الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم

معهد التربية البدنية والرياضية

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه
في علوم و تقنيات الأنشطة البدنية و الرياضية تخصص الرياضة والصحة .
تحت عنوان :

برنامج تأهيلي رياضي لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي الداخلي.

دراسة ميدانية على بعض الرياضيين بالمركز الوطني للطب الرياضي ببن عكنون الجزائر و مركز التأهيل الحركي و الوظيفي بمستشفى الإخوة باج بالشلف .

من إعداد الباحث : بوقوفة محمد

تحت إشراف :أ / د / بن لكحل منصور

لجنة المناقشة :

رئيس اللجنة : أ / د / بن قوة علي
المقرر : أ / / د / بن لكحل منصور
أعضاء اللجنة :
أ / د / لعبان كريم
أ / د / عمروش مصطفى
أ / د / لوح هشام
د / مساليتي لخضر

السنة الجامعية : 2019/ 2020

(قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا

إِنَّكَ أَنْتَ العَلِيمُ الحَكِيمْ)

سورة البقرة : الآية 32

و عن أبي الدرداء رضي الله عنه، قال سمعت رسول الله صلى الله عليه و سلم يقول:" من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له طريقا إلى الجنة ، و إن الملائكة لتضعُ أجنحتها لطالب العلم رضا بما يصنع و إن العالِمَ ليستغفر له من في السماوات و من في الأرض ، حتى الحيتان في الماء و فضل العالم على العابد كفضل القمر على سائر الكواكب، و إن العلماء ورثة الأنبياء و إن الأنبياء لم يورثوا دينارا و لا درهماَ و إنَّما ورَّثوا العلم، فمن أخذه أخذ بحظ وافر" .

رواه أبو داود و الترمذي

الإهـــــــداء

أهدي هذا العمل المتواضع

إلى الوالدين الكريمين أطال الله في عمرهما

إلى زوجتي حفظها الله و عائلتها الكريمة

إلى أبنائي أنس ، سيرين و رنيم

إلى إخوتي و أخواتي و كل العائلة

إلى كل من يقرأ هذه المذكرة

إلى كل أساتذة و طلبة

معاهد التربية البدنية و الرياضية .

شكر و تقدير

الحمد لله كما ينبغي لجلال وجهه و عظيم سلطانه ، نحمده و نشكره على عونه و توفيقه لنا لإتمام هذه المذكرة

و الصلاة و السلام على سيد الأولين و الآخرين سيدنا محمد رسوله المصطفى الأمين

أتقدم بالشكر الجزيل إلى أخي و أستاذي

الأستاذ الدكتور " بن لكحل منصور "

و إلى كل أساتذة معهد التربية البدنية و الرياضية

بجامعة مستغانم و جامعة الجزائر 03

و إلى كل من علمني و أعانني في هذه الدراسة و خاصة

الأطباء و المعالجين الفيزيائيين بالمركز الوطني للطب الرياضي ببن عكنون و مستشفى الإخوة باج بالشلف

شكر خاص للرياضيين المصابيين الذين قبلوا تطبيق البرنامج و ساعدونا في إتمام هذا العمل المتواضع

جزى الله الجميع عني كل خير

المحتويـات **الصفحة**

- الآية الكريمة ..... أ
- الإهداء ..... ب
- الشكر و التقدير ..... ج
- المحتوى ..... د
- قائمة الجداول ..... ط
- قائمة الأشكال ..... ل
- قائمة المصطلحات ..... ن

التعـريـف بالـبـحـث

1- مقدمة 1
2- مشكلة البحث 4
3- أهداف البحث..... 5
4- فرضيات البحث 6
5- أهمية البحث 6
6- مصطلحات البحث 7
7 - الدراسات السابقة و البحوث المشابهة 8
7-1- التعليق على الدراسات السابقة 12
7-2 - نقد الدراسات السابقة و جديد الدراسة الحالية 13

البـاب الأول : الدراسـة النظرية

الفصل الأول : إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي.

- تمهيد 17
1- 1- تشريح مفصل الركبة 18
1-2- الغضاريف الهلالية لمفصل الركبة.....19
1-2-1 - التشريح النسيجي للغضروف الهلالي 19
1-2-2 - خصائص الغضروفان الهلاليان 19
1-2-3- وظائف الغضروف 20
1-3- الرباط الصليبي الأمامي 21

1-3-1 - الخصائص البيوميكانيكية للرباط الصليبي الأمامي 21
1-3-2- وظائف الرباط الصليبي الأمامي 22
1-4- إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي 22
1-4-1 - أسباب إصابات الركبة 23
1-4-2- أعراض إصابات غضاريف الركبة و الرباط الصليبي الأمامي 24
1-5 - عوامل التثبيت بمفصل الركبة 24
1-6 - الإمكانيات الحركية لمفصل الركبة 24
1-7 - العضلات العاملة على مفصل الركبة 25
1-8 - علاج إصابات الركبة 27
1-9 - العلاج الوقائي لإصابات غضاريف الركبة 28
- خلاصة 29

الفصـــل الثاني: التأهيل الحركي للإصابات الرياضية

-تمهيد 31
2-1- التأهيل الحركي البدني 32
2-1- 1 - مفهوم التأهيل الحركي 32
2-1-2- أهمية التأهيل الحركي 33
2-1- 3 - أهداف وفلسفة التأهيل الحركي 34
2-2 - التمرينات التأهيلية الحركية 35
2-2- 1 - تعريف التمرينات التأهيلية الحركية 35
2-2-2 - أهداف التمرينات التأهيلية الحركية 36
2-2-3 - أنواع التمرينات التأهيلية الحركية 37
2-3- تقسيمات التمرينات التأهيلية.....38
2-4 - الشروط التربوية التي يجب إتباعها عند تنفيذ التمرينات التأهيلية الحركية. 42
2-5 - كيفية انتقاء التمرينات التأهيلية الحركية المناسبة للبرنامج.....43
2-6 - العوامل التي تؤثر على فاعلية التأهيل الحركي 43
2-7- الاعتبارات الهامة عند وضع التمرينات التأهيلية 43
2-8 - الإرشادات العامة خلال مراحل التأهيل 44

- خلاصة 46

الفصل الثالث : البرامج التأهيلية للإصابات الرياضية .

- تمهيد 48
3-1 - البرنامج 49
3-2 - برنامج التأهيل الرياضي 49
3-3- مبادئ برنامج التأهيل الحركي 50
3-4 - أهداف برامج التأهيل الرياضي 51
3-5 - تصميم برنامج التأهيل 51
3-6 - معايير البرنامج التأهيلي الحركي المنظم 51
3-7- الأسس العلمية للبرنامج التأهيلي 52
3-8 - قواعد و أسس و مكونات البرنامج التأهيلي 52
3-9- الوسائل العلاجية التي يمكن استخدامها في برنامج التأهيل الحركي للإصابات الرياضية 53
3-10 - خطة إعادة تأهيل 53
3-11– أسس التأهيل خلال مراحل البرنامج التأهيلي الحركي المختلفة 54
3-12 - الشروط التي يجب اتباعها عند تطبيق البرامج التأهيلية 60
3-13 - معايير الرجوع الكامل للأنشطة الرياضية 60
- خلاصة .

الفصل الرابع : الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه.

- تمهيد 63
4-1–بيوميكانيكية عمل مفصل الركبة 64
4-2- حركة مفصل الركبة 64
4-3 - المدى الحركي للركبة في حالتي الثني و المد 65
4-4 - الدوران المحوري للركبة 66
4-5- حركات الغضاريف الهلالية بالركبة 67
4-5-1 - حركات الغضاريف الهلالية أثناء الثني و البسط 67
4-5-2- حركات الغضاريف الهلالية أثناء الدوران المحوري – إصابات الغضاريف الهلالية –.....69
4-6– الأربطة المتصالبة للركبة 69

4-6-1- اتجاه الأربطة المتصالبة 70
4-6-2- الدور الميكانيكي للأربطة المتصالبة 70
4-7- تدريبات الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه 71
4-7-1 - تدريبات المدى الحركي 71
4-7-2 - تدريبات المرونة و الاستطالة العضلية 72
4-7-3 - تدريبات القوة العضلية 73
4-7-4 - تدريبات التوازن و التوافق العضلي العصبي 77
4-7-5 - تدريبات التحمل الدوري التنفسي 79
4-8- الحفاظ على اللياقة البدنية للاعب المصاب و العودة إلى الميدان 79
4-8-1- أثناء مرحلة الراحة التامة للجزء المصاب 81
4-8-2- أثناء مرحلة الراحة النسبية أو التأهيل التدريجي 83
- خلاصة 85

الباب الثاني :الدراسة الميدانية

- مدخل الباب الثاني 77

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

- تمهيد 89
1-1- الدراسة الاستطلاعية 89
1-1-1- تحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية 89
1-1-2 – خلاصة الدراسة الاستطلاعية 90
1-2- الدراسة الأساسية 90
1-2-1 - منهج البحث.....90
1-2-2 - مجتمع و عينة البحث 90
1-2-3- متغيرات البحث 91
1-2-4 - مجالات البحث 91
1-2-5- وسائل جمع المعلومات 91
1-2-6 - أدوات البحث 92

1-2-7- الاختبارات المستخدمة في البحث 92
1-2-8 - الأسس العلمية للأدوات المستخدمة 99
1-2-9- الأساليب الإحصائية المستعملة في معالجة البيانات 101
- خلاصة.....103

الفصـل الثانـي :عرض و تحليل النتائج

- تمهيد 105
2-1 – عرض ، تحليل و مناقشة نتائج اختبارات البحث 105
2-1-1-عرض ، تحليل و مناقشة نتائج اختبارات الألم 105
2-1-2- عرض ، تحليل و مناقشة نتائج القياسات القبلية لمحيطات مفصل الركبة.....106
2-1-3 – عرض و مناقشة نتائج قياس محيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و السليمة في القياسات القبلية 107
2-1-4-عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية للمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة و مقارنتها بالرجل السليمة.....109
2-1-5 -عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية للرجلين السليمة و المصابة بالنسبة لدرجة الاتزان الثابت و الديناميكي.....110
2-1-6 -عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية لقوة العضلات القابضة و الباسطة للرجلين السليمة و المصابة.....106
2-1-7 - عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة 113
2-1-8 -عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة 115
2-1-9 -عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في الاتزان الثابت و الديناميكي لمفصل الركبة المصابة 117
2-1-10 - عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة المصابة 118
2-1-11 - عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية في محيط مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة و العضلات العاملة (عضلات الفخذ و عضلات الساق) 120

2-1-12 -عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة و السليمة 122
2-1-13 -عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة و السليمة.....123
2-1-14 - عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للقوة العضلية للرجل المصابة و السليمة 125
2-1-15- تحديد حجم أثر البرنامج على المتغيرات الحركية و الوظيفية عن طريقة مقارنة الرجل المصابة مع الرجل السليمة 126
2-1-16 - عرض و مناقشة اختبارات العودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص 127
2-1-16-1 - اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي 127
2-1-16-2 - اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي 129
2-1-17 - حجم تأثير البرنامج بعد اختبارات القفز 130
2-1-18 - تحليل استبيانات العودة لممارسة الأنشطة الرياضية 131
2-1-18- 1 - عرض نتائج استبيان التقييم الذاتي للركبة IKDC لعام 2000 131
2-1-18 – 2 - عرض نتائج استبيان استئناف النشاط البدني الرياضي بعد الإصابة (ACL-RSI) 132
2-2 - الاستنتاجات العامة 135
2-3– مناقشة الفرضيات 136
2-3– 1 – مناقشة الفرضية الأولى 136
2-3-2– مناقشة الفرضية الثانية 136
2-3-3– مناقشة الفرضية الثالثة 137
2-3-4– مناقشة الفرضية الرابعة..... 138
2-3-5– مناقشة الفرضية الخامسة..... 139
2-3-6– مناقشة الفرض العام..... 140
2-4– الخلاصة العامة 141
2-5–اقتراحات و فرضيات مستقبلية.....143
المصادر و المراجع .
الملاحق .
ملخصات البحث .

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	يمثل مواصفات عينة البحث .	91
02	مقياس درجة الألم .	93
03	يمثل معايير قياس الاتزان الثابت	94
04	يوضح قيمة معامل الثبات و الصدق للاختبارات المعتمدة في الدراسة .	100
05	المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و دلالة الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم	105
06	يوضح الفروق بين القياسات القبلية في محيط مفصل الركبة بين الرجلين السليمة و المصابة .	106
07	يمثل القياسات القبلية لمحيطات عضلات الفخذ و عضلات الساق للرجلين السليمة و المصابة .	107
08	يوضح الفروق في القياسات القبلية في المدى الحركي لمفصل الرجل السليمة و المصابة .	109
09	يمثل الفروق في القياسات القبلية بين الرجل المصابة و الرجل السليمة في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي	110
10	يمثل الفروق في القياسات القبلية بين الرجل المصابة و الرجل السليمة في القوة العضلية .	112
11	يمثل القياسات القبلية و البعدية للرجل المصابة لمحيطات عضلات الفخذ و الساق .	113
12	يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي للرجل المصابة	115
13	يمثل الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة.	117
14	يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات القابضة و الباسطة للركبة المصابة .	118
15	يوضح الفروق بين القياسات البعدية لمحيط العضلات العاملة على مفصل الرجل السليمة و المصابة.	120
16	يوضح الفروق بين القياسات البعدية للمدى الحركي بين الرجل السليمة و المصابة .	122
17	يوضح الفروق بين القياسات البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي بين الرجل السليمة	123
18	يوضح الفروق في القياسات البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة السليمة و المصابة.	125
19	يمثل حجم أثر البرنامج على المتغيرات الحركية و الوظيفية عن طريقة مقارنة الرجل المصابة مع الرجل السليمة	126

20	يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي	**127**
21	يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي .	**129**
22	حجم تأثير البرنامج بعد اختبارات القفز برجل واحدة	**130**
23	يوضح نتائج استبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .	**131**
24	يوضح نتائج استبيان استئناف النشاط الرياضي ACL-RSI للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .	**132**

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	المكونات الأساسية لمفصل الركبة .	18
02	الغضاريف الهلالية للركبة .	20
03	المدى الحركي لمفصل الركبة في حالة البسط.	65
04	المدى الحركي للركبة في حالة الثني من الوقوف .	66
05	الدوران المحوري للركبة .	67
06	تمثل حركات الغضاريف الهلالية أثناء الثني و البسط .	68
08-07	يمثل وضعية اختبار الاتزان الثابت .	93
10-09	تمثل وضعية الاتزان الديناميكي.	95
11	جهاز الجونيومتر لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة .	95
12	شريط قياس محيطات مفصل الركبة.	96
14-13	جهاز قياس القوة العضلية الايزوكنيتيك بيودكس	97
15	اختبار القفز برجل واحدة .	98
16	اختبار القفز الثلاثي برجل واحدة.	98
17	اختبار القفز الثلاثي المتقاطع برجل واحدة.	98
18	اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار.	99
19	يوضح درجة الألم للرجل المصابة و السليمة بعد القياس القبلي و التتبعي و البعدي .	105
20	يوضح الفروق في القياسات القبلية بين محيطات مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة.	106
21	يوضح الفروق بين الرجل السليمة و المصابة في القياسات القبلية لمحيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة (عضلات الفخذ و الساق).	108
22	يوضح الفروق في القياسات القبلية في المدى الحركي بين الرجلين السليمة و المصابة .	109
23	**الشكل رقم (23)** : يوضح الفروق في القياسات القبلية في درجة الاتزان الثابت بين الرجلين السليمة و المصابة.	111
24	الفروق في القياسات القبلية في القوة العضلية بين الرجلين السليمة و المصابة .	112
25	يوضح القياسات القبلية و البعدية لمحيطات عضلات الفخذ و الساق للرجل المصابة .	114
26	يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة .	115

27	يمثل الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان للرجل المصابة .	117
28	يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات القابضة و الباسطة للركبة المصابة.	119
29	يوضح الفروق بين القياسات البعدية لمحيط مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة و العضلات العاملة .	121
30	يوضح الفروق في القياسات البعدية للمدى الحركي بين الرجل السليمة و المصابة .	122
31	يوضح الفروق بين القياسات البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي بين الرجل السليمة و المصابة .	124
32	يوضح الفروق في القياسات البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة السليمة و المصابة.	125
33	يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي.	128
34	يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي.	129
35	يوضح نتائج استبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .	131
36	يوضح نتائج استبيان استئناف النشاط الرياضيACL-RSI للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس.	133

قائمة المصطلحات :

الرمز	المصطلح
IKDC	**I**nternational **k**nee **D**ocumentation **C**ommittee لجنة توثيق الركبة الدولية
ACL	**A**nterior **C**ruciate **L**igament الرباط الصليبي الأمامي
ACL–RSI	**A**nterior **C**ruciate **L**igament–**R**eturn to **S**port after **I**njury. الاستبيان الخاص بالعودة لممارسة النشاط الرياضي بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي
SEBT	**S**tar **E**xcursion **B**alance **T**est اختبار الاتزان الديناميكي (النجمة)
CCF	**C**haîne **C**inétique **F**ermée السلسلة الحركية المغلقة
CCO	**C**haîne **C**inétique **O**uverte السلسلة الحركية المفتوحة
TR	**T**endon **R**otulien الوتر الرضفي
KJ	**K**enneth **J**ones طريقة لجراحة الرباط الصليبي الأمامي و استبداله بالوتر الرضفي
DIDT	**D**roit **I**nterne **D**emis **T**endineux الطريقة الثانية لجراحة الرباط الصليبي الأمامي باستبداله بوتر المستقيمة الأمامية و النصف وترية .

التعريف بالبحث

1- مقدمة .

2 – مشكلة البحث .

3 – أهداف البحث

4 – فرضيات البحث .

5 – أهمية البحث .

6 – مصطلحات البحث .

7 – الدراسات السابقة و البحوث المشابهة .

7-1 – التعليق على الدراسات السابقة .

7-2 – نقد الدراسات السابقة و جديد الدراسة الحالية

1- مقدمة :

يعتبر البحث العلمي من أسس تطور العلوم في العصر الحديث ، فقد استعانت به الدول المتطورة في حل المشكلات المرتبطة بكافة المجالات النظرية و التطبيقية ، و تحولت الحلول من مجرد اجتهادات شخصية إلى علم دقيق ، يسير وفق نظام مدروس لتوفير الجهد و الوقت و المال .

فالعلوم الرياضية بوجه عام و علوم الرياضة و الصحة بوجه خاص ، تهتم بحل جميع المشكلات الصحية التي تقف عائقا في وجه الرياضي ، و من بين هاته العوائق مشكلة الإصابات الرياضية ، و التي تعد ظاهرة تستدعي انتباه كل العاملين في المجال الرياضي ، فهي من أهم العوامل التي تجبر الرياضي على الابتعاد عن المنافسة الرياضية ، فقد لا يخلو أي مجال من مجالات النشاط الرياضي من احتمال حدوث الإصابات ، فعلى الرغم من التقدم العلمي الواضح في مجال علم الإصابات الرياضية ، و أيضا في مختلف فروع الطب الرياضي و العلوم الرياضية المختلفة كعلم التدريب الرياضي و علوم الحركة و الميكانيكا الحيوية ، و كثير من العلوم المرتبطة بالمجال الرياضي ما زالت الإصابات الرياضية تحدث في الأنشطة الرياضية المختلفة . (محمد قدري بكري، 2001، صفحة 29) هذا ما دفع العاملين و الباحثين في مجال الرياضة و الصحة إلى البحث بإسهاب عن إعطاء الحلول الناجعة للتقليل من حدوث الإصابات الرياضية و كذا علاجها و متابعتها بعد حدوثها ، عن طريق مختصين في الطب و التأهيل الحركي و التدريب الرياضي بهدف الوصول بالجزء المصاب إلى ما قبل الإصابة أو أقرب ما يكون ، و يرى كثير من الباحثين في هذا المجال أمثال (**James R. Andrews**, **Gary L. Harrelson**, **Kevin E. Wilk**)[1] أن التأهيل بعد الإصابة و كذلك بعد إجراء الجراحة على جانب كبير من الأهمية و غالبا ما تؤثر درجة التأهيل و مستواه على سرعة و كفاءة عودة المصاب إلى حالته ما قبل الإصابة ، و يعتبرون التأهيل البدني على أنه إعادة الكفاءة البدنية و الوظيفية للجزء المصاب بالجسم بحيث يؤدي الشخص احتياجاته البدنية و الحركية بسهولة و يسر .

(James R. Andrews, Gary L. Harrelson, Kevin E. Wilk, 2012, p. 74) . و تشير ميرفت السيد يوسف (1998) إلى أن التأهيل البدني هو علاج بالتدريب البدني للمصاب لاستعادة القدرة الوظيفية في أقل وقت ممكن و ذلك باستخدام وسائل العلاج الطبيعي التي تتناسب مع نوع و شدة الإصابة .(ميرفت السيد يوسف، 1998، صفحة 41) و على هذا فإن إصابة أي شخص سواء كان رياضيا أو غير رياضيا تستلزم تخصيص برنامج تأهيلي للجزء المصاب حتى يستطيع الفرد استخدامه بكفاءة مرة أخرى ، و التأهيل الخاص بالإصابات الرياضية يتطلب معرفة و فهم جميع الإصابات الخاصة بالعضلات الهيكلية و كذا المفاصل و الأربطة ، و معرفة الأسباب التي أدت إلى حدوثها و أيضا معرفة كيف و متى حدثت ، حيث أن كل إصابة لها مراحلها المختلفة ، و على هذا النحو يجب علينا

[1] **James R. Andrews**, MD, Clinical Professor of Orthopaedics and Sports Medicine, University of Virginia School of Medicine, Charlottesville, VA; Chairman, American Sports Medicine Institute, Birmingham, AL;
Gary L. Harrelson, EdD, ATC, Adjunct Assistant Professor, Athletic Training Education Program, The University of Alabama; Manager, Educational Services and Technology, DCH Regional Medical Center, Tuscaloosa, AL and
Kevin E. Wilk, PT, DPT, Adjunct Assistant Professor, Programs in Physical Therapy, Marquette University, Milwaukee, WI, USA; Clinical Director, Champion Sports Medicine, Birmingham, AL, USA; Vice President, Education, Benchmark Medical Inc., Malvern, PA, USA; Director of Rehabilitation Research, American Sports Medicine Institute, Birmingham, AL, USA

و نحن في هذا التخصص الرياضة و الصحة أو مجال التأهيل الرياضي وضع البرامج المناسبة و الملاحظات الخاصة بخطط سير البرامج كما يجب معرفة التغيرات البيولوجية سواء الوظيفية أو المورفولوجية التي تحدث في الأنسجة المصابة ، و ذلك حتى يمكننا معرفة الخطوات التي ستتم لمعالجة هذه الأنسجة و عودتها إلى طبيعتها ،كما أن هناك فرق بين تأهيل الإصابات عند الرياضيين و الغير رياضيين ، من هنا يبرز دور الأخصائي الرياضي في فريق عمل التأهيل الذي يضم أخصائي العلاج الطبيعي و أخصائي الطب الرياضي و كذا الطبيب الجراح ، و يؤكد محمد قدري بكري و علي جلال الدين (2011) " أن هناك فروق بين تأهيل عامة المرضى ، و تأهيل الرياضيين في الدرجة و الخصوصية (النوعية) ، فبينما يتوقف تأهيل عامة المرضى عندما يستطيع الفرد المشي دون عرج و صعود السلم ، في المقابل يجب أن يستمر تأهيل الرياضيين ليس فقط لتحقيق مستوى عال من النشاط بل يجب أن يصمم البرنامج بحيث يقابل المتطلبات النوعية لرياضته أيضا ، و لهذا السب يتوجب على العاملين في مجال علاج الرياضيين الإلمام الكافي بالمجال الرياضي عموما و ليس بتقنيات فردية فقط ، و لكن بتكتيكات[2] الرياضات أيضا ، بالتالي يجب أن يكون هناك مختصين رياضيين في مجال التأهيل ، و لا بد من وجود علاقات ترابطية محكمة بين جميع العاملين في مجال العلاج لضمان استمرارية مباشرة و منطقية للعملية العلاجية حتى بداية استئناف التدريب " .(محمد قدري بكري ، علي جلال الدين، 2011، صفحة 339) و الملاحظ في الميدان أن هناك هوة كبيرة بين فريق التأهيل الحركي و الرياضي أي بين الطبيب و المعالج الطبيعي و المحضر البدني أو مختص الرياضة و الصحة أو المدرب ، أي لا توجد متابعة حقيقية للرياضيين المصابين من بداية البرنامج التأهيلي إلى نهايته، و هذا ما يعاني منه أغلب الرياضيين الذين تعرضوا للإصابات الرياضية في الجزائر في مختلف المستويات ، و من خلال هذه الدراسة نسلط الضوء على أكثر الإصابات انتشارا و هي إصابات الغضروف الهلالي الداخلي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي ، إذ يعتبر مفصل الركبة من أكثر أجزاء الجسم تعرضا للإصابات نظرا لتركيبه التشريحي و أن معظم التقسيمات التشريحية أكدت أن ثبات مفصل الركبة يقع على عاتق الأربطة و الأوتار و الغضاريف و كذا العضلات المحيطة به ، حيث يتكون من التقاء ثلاث عظام هي عظمة الفخذ و القصبة و الرضفة ، و تغطي الغضاريف الناعمة أسطح هذه العظام المكونة للمفصل حتى يضمن ذلك سهولة في الحركة و يوجد بين عظمتي الفخذ و القصبة غضاريف هلالية تعملان كوسادتين تساعدان على امتصاص الصدمات أثناء المشي و الجري ، و يحافظ على ثبات الركبة وجود أربعة أربطة بين عظمتي الفخذ و القصبة و هي الرباط الصليبي الأمامي و الخلفي و الأربطة الجانبية الداخلية و الخارجية ، و يبطن جدار كبسولة المفصل من الداخل غشاء سنوفي يقوم بإنتاج السائل الذي يساعد على ليونة حركة المفصل و تغذية خلايا الغضاريف .(طارق محمد صادق، 2000، صفحة 25)، و من الإصابات الخطيرة و الشائعة في الرياضة إصابة غضاريف الركبة المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي و هذا ما أكده الكثير من الباحثين و المختصين في هذا المجال من بينهم طبيب فريق العاصمة الفرنسية (P-S-G) الدكتور Stéphane CASCUA (Stéphane CASCUA, 2001) ، (Jean-Claude Chanussot , Raymond-Gilbert Danowski) . (Jean-Claude. C, Raymond-Gilbert D., 2008, p. 129)

[2] - الإتجاهات التفصيلية و التركيبات التي تتحكم في الحركات و التحركات أو المناورات المصممة لتحقيق هدف ما .

و يتطلب علاج هذه الإصابات في الغالب عمليات جراحية ، حيث تتنوع بين طريقة الفتح الجراحي للركبة ، و الجراحة بتقنية المنظار ببعض المستشفيات الجامعية الجزائرية و العيادات الخاصة ، و معرفة نوع طريقة الجراحة أمر بالغ الأهمية بالنسبة لمختص التأهيل الرياضي ، و هذا ما خلص إليه الملتقى الدولي الذي نظمته الجمعية الفرنسية للجراحة بالمنظار (la société Française d'Arthroscopie .SFA) حول جراحة الركبة و تأهيلها ، من 03 – 06 ديسمبر 2014 بلوكسومبورغ ، و شارك فيه عدد كبير من أخصائي الجراحة بالمنظار و أخصائي الطب الرياضي ، و من المواضيع و المداخلات التي طرحت للنقاش أهمية معرفة أخصائي التأهيل الرياضي نوع العملية الجراحية و الطرق الجراحية المختلفة و كذا نوع الإصابة (تمزق غضروفي داخلي –خارجي ، تمزق الرباط الصليبي الأمامي) لوضع البرامج التأهيلية المناسبة وكذا مدى نجاح العمليات الجراحية في العشر سنوات الأخيرة . (François Xavier Gunepin, 2014, p. 05) ، و لإتمام علاج هذه الإصابات تتبع العمليات الجراحية بالتأهيل الحركي الذي يعتبر من أكثر وسائل العلاج فعالية إذا ما استخدم بشكل منظم و دقيق و بتوافق مع الخلل الوظيفي للجسم ، حيث يعتمد التأهيل الحركي على التوافقات النسيجية لكافة أجهزة الجسم ، و يعتمد على مفاهيم الحركة و قوانينها في بناء الأنظمة العلاجية لاستعادة و تجديد الوظائف الحركية و الوصول إلى حالة ما قبل الإصابة ، و هذا ما نسعى إليه في هذه الدراسة من خلال تقديم البرنامج المناسب المبني على أسس علمية واضحة للرياضي الذي يعاني من إصابات تمزق الغضروف الهلالي المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي .

و على هذا الأساس تم تقسيم البحث إلى بابين ، حيث خصص الباب الأول للدراسة النظرية ، و اشتملت على أربعة فصول ، شرحنا فيها و بينا كل ما يتعلق بإصابات مفصل الركبة و برامج التأهيل الرياضي و كيفية بنائها للعودة بالرياضي المصاب إلى ممارسة نشاطه الرياضي من جديد ، بينما خصص الباب الثاني للدراسة الميدانية و التي احتوت على فصلين ، تضمن الفصل الأول منهجية البحث و الإجراءات الميدانية ، حيث اعتمد الباحث على المنهج التجريبي لمجموعة واحدة الذي يعتمد على القياسات القبلية و البعدية و معالجتها إحصائيا عن طريق المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيمة ولكيكسن لدلالة الفروق على عينة تم اختيارها بطريقة مقصودة للرياضيين المصابين و الذين أجروا عمليات جراحية على الغضروف الهلالي و إصلاح تمزق الرباط الصليبي الأمامي و كان عددهم (06) رياضيين مصابين ، و طبق عليهم البرنامج المقترح لفترة (06) أشهر ، كما استخدمنا أدوات القياس المناسبة لقياس الأهداف المسطرة حيث استخدمنا مقياس الألم لقياس درجة الألم و شريط قياس لحساب محيطات مفصل الركبة المصاب و العضلات العاملة عليه ، و كذا جهاز الجونيومتر لقياس المدى الحركي للمفصل المصاب ، و لقياس القوة العضلية استخدمنا جهاز (الإيزوكنيتيك بيودكس) ، كما استخدمنا اختبار الاتزان الثابت على رجل واحدة و اختبار الاتزان الديناميكي (اختبار النجمة –SEBT) ، إضافة إلى اختبارات العودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد ، مثل اختبارات القفز برجل واحدة و استبيانات مفصل الركبة . أما الفصل الثاني فتطرق فيه الباحث إلى عرض و تحليل و مناقشة النتائج المتحصل عليها ، و أوضحت النتائج أن البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح ذو فعالية كبيرة في استعادة قوة العضلات العاملة على المفصل المصاب ، و ساهم بشكل كبير في عودة الرياضي لممارسة نشاطه الرياضي كما كان عليه قبل الإصابة.

2 – مشكلة البحث :

من المشكلات التي يتعرض لها الكثير من الرياضيين إصابات مفصل الركبة المتنوعة و خاصة إصابات الغضروف الهلالي الداخلي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي ، إذ تمثل عائقا أساسيا أمام تطور المستوى الرياضي و التطور المرحلي لخطط التدريب الرياضي ، و تشير دراسة مرجعية حديثة نشرت في المجلة البريطانية للطب الرياضي إلى أن 40 % من إصابات مفصل الركبة لدى الرياضيين تشمل الأربطة، و أن ما يعادل 11 % فقط من الإصابات تتعلق بالغضاريف أما أكثر إصابات الأربطة شيوعاً فهي إصابات الرباط الصليبي الأمامي (حوالي 50 % من إصابات الأربطة)، " تكثر إصابات الرباط الصليبي (أو المتقاطع) الأمامي خلال الأنشطة الرياضية ، خاصة تلك الرياضات التي تتطلب تثبيت القدم على الأرض مع تغيير وضع الجسم بسرعة عالية ، كما في كرة القدم و كرة السلة. و تزداد احتمالات حدوث الإصابة عندما يكون هناك احتكاك بين اللاعبين كما في كرة القدم ، و يمكن القول أن الرباط الصليبي الأمامي يتحكم بحركة عظمة الساق الكبرى (المسماة الظنبوب أو القصبة) و يربطها بعظم الفخذ (يتكون الساق من عظمتين ، كبرى تسمى الظنبوب ، و صغرى تدعى الشظية) ، و بالتالي فإن دفع عظمة الساق الكبرى بقوة إلى الأمام قد يؤدي إلى قطع هذا الرباط و يصاحبه في الغالب تمزق الغضروف الهلالي الداخلي ، والمعروف أنه عند مد الساق إلى أقصى حد ممكن ، فإن الرباط الصليبي يصبح مشدوداً جداً ، و بالتالي فأي حركة تقود إلى زيادة مد الساق إلى أكثر من الحد اللازم ، قد تؤدي إلى قطع هذا الرباط ، مما يجعل مفصل الركبة في وضع غير مستقر " .(هزاع بن محمد الهزاع، 2012) و في حالة التمزقات المختلفة للغضروف الهلالي الداخلي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي فيلزم إصلاحه بالجراحة التي تنقسم إلى نوعين الفتح الجراحي أو الجراحة بالمنظار و هي التقنية الحديثة لجراحة إصابات الركبة ، و في الحالتين بعد الإصابة أو الجراحة يحدث ضمور و ضعف في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة نتيجة لعدم الاستعمال ، و هو ما يطلق عليه ضمور عدم الاستخدام و كذلك حدوث تيبيس في مفصل الركبة بشكل كبير (أسامة رياض، 1999، صفحة 162).(وسام شلال محمد، 2016، صفحة 381) و يعود سبب هذا الضمور إلى فترات الراحة السريرية الطويلة و عدم تحريك العضو أو عدم الحركة الذي يكون بسبب المرض أو الإصابة الرياضية ، و من المنظور العلمي فإن ضمور عدم الاستخدام ينتج عنه فقد في القوة العضلية الذي يكون متناسب مع درجة الضمور ، ففي الأيام الأولى يكون الضمور حادثا بسبب نقص في التركيب البروتيني للعضلة . (محمد قدري بكري ، علي جلال الدين، 2011) و من الوسائل المهمة لعودة حجم العضلة إلى طبيعتها بعد فترة من الضمور نتيجة لعدم الاستخدام هي الإجراءات المختلفة التي تتم من خلال التأهيل الرياضي الذي يتم بواسطة الأخصائيين في هذا المجال ، حيث أن عودة اللاعب المصاب إلى ممارسة نشاطه الرياضي بصورة طبيعية تعد من الأمور التي تشغل بال كل من اللاعب و المدرب و الإداري ، كما يعد قرار إجراء العملية الجراحية لإصلاح الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي المصاب ، من القرارات الصعبة على اللاعب المصاب وخاصة عند اللاعبين الشباب و الذين يأملون في مواصلة عطاءهم الرياضي في ساحات اللعب، و تعد المضاعفات التي تحدث بعد إجراء التداخل الجراحي لإصلاح الغضروف الهلالي الداخلي و الرباط الصليبي الممزق من الأمور التي تؤثر بشكل سلبي و واضح على مستقبل اللاعب المصاب في العطاء و الإنجاز الرياضي ، و كذلك من المشاكل التي تواجه الرياضيين في الجزائر نقص مراكز التأهيل الرياضي المتخصصة و المتابعة الميدانية بعد الجراحة و التأهيل العلاجي ، حيث تقتصر في الغالب على التأهيل الوظيفي فقط دون الاهتمام بعودة المصاب إلى لياقته البدنية التي كان عليها قبل الإصابة ،

و هذا ما لاحظناه في مراكز تأهيل الإصابات الرياضية ، ما عدا المركز الوطني للطب الرياضي و الذي يهتم فقط برياضي النخبة ، و هذا ما أكده الملتقى الجهوي الأول حول الطب الرياضي الذي نظم يوم السبت 01 أكتوبر 2014 بقالمة – و الذي دعا فيه المشاركون إلى ضرورة توسيع الاهتمام بعملية التكفل الصحي و المتابعة الطبية لكل الممارسين الرياضيين على اختلاف مستوياتهم وأعمارهم و عدم اقتصارها على "رياضيي النخبة فحسب". كما ركز المتدخلون الذين قدموا من 10 ولايات بشرق البلاد في هذا اللقاء المنظم من طرف مديرية الشباب والرياضة بدار الشباب العلمية صالح بوبنيدر تحت شعار "الرياضة ممارسة و وقاية" ، و بتأطير من خبراء تابعين للمركز الوطني للطب الرياضي حول كيفية إيجاد الآليات المناسبة لوقاية الرياضيين من مختلف المخاطر والإصابات التي يتعرضون لها أثناء ممارستهم الرياضية ، ونبه المتدخلون من أطباء و رؤساء رابطات ولاعبين سابقين من الانعكاسات السلبية الكثيرة لعملية التكفل الصحي " بالطرق العشوائية " المطبقة حاليا في المستويات القاعدية على الرياضيين في الحركة الشبانية والتي تؤدي –حسبهم– إلى إنهاء مسيرة عدد كبير من الرياضيين الذين تتحول إصاباتهم إلى شبه إعاقة دائمة تحول دون مواصلة مشوارهم الرياضي ، من جهته أعلن الدكتور يوسف ملال من المركز الوطني للطب الرياضي بأن المركز سيعمل مستقبلا على تنظيم دورات تكوينية للفاعلين في الحركة الرياضية لاطلاعهم على المعارف الخاصة بتطور مجالات الطب الرياضي وكيفية التكفل الجيد بالرياضيين في المجالات البدنية والنفسية .(وكالة الأنباء الجزائرية © ، 2014) ، ضف إلى ذلك عودة أو تكرر الإصابة بسبب ضعف البرامج التأهيلية الخاصة بالإصابة و المتعلقة بالنشاط الممارس أو عدم احترام الآجال المحددة لكل مرحلة من مراحل التأهيل و هذا ما حدث مع الكثير من الرياضيين حتى على المستوى العالي ، على سبيل المثال تكرر الإصابة عند الدوليين الجزائريين فوزي غلام و هلال العربي سوداني ، إضافة إلى المشاكل المادية التي يمكن أن تثقل كاهل الرياضي المصاب ، كما أنه على حد علم الباحث لا توجد دراسات جادة على هذا المستوى في معاهد التربية البدنية و الرياضية بالجزائر ، و من هنا تبلورت مشكلة البحث و التي تتمثل في اقتراح برنامج تأهيلي رياضي فعال لتحسين الكفاءة الوظيفية و الحركية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد الإصلاح الجراحي لتمزق الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي . كل هذا دفعنا إلى طرح السؤال العام التالي :

ما مدى فعالية البرنامج الرياضي التأهيلي المقترح على تحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد إصلاح الغضروف الهلالي الداخلي و الرباط الصليبي الأمامي جراحيا و هل يساهم البرنامج المقترح في عودة الرياضي المصاب إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص به من جديد ؟

و للإجابة على هذا السؤال طرحنا الأسئلة الفرعية التالية :

1 – ما مدى فعالية البرنامج التأهيلي المقترح على درجة الألم و الاتزان لمفصل الركبة المصابة ؟

2 – ما مدى فعالية البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح على المدى الحركي للمفصل المصاب ؟

3 – ما مدى فعالية البرنامج التأهيلي المقترح على القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة ؟

4 – ما مدى فعالية البرنامج التأهيلي المقترح على المتغيرات الأنتروبومترية (الوظيفية) أي محيط مفصل الركبة محيط الفخذ للمفصل المصاب ؟

5 – هل للبرنامج التأهيلي دور في عودة الرياضي المصاب إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص به ؟

3 – أهداف البحث :

الهدف العام : هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية البرنامج الرياضي التأهيلي المقترح في تحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد إصلاح الغضروف الهلالي الداخلي و الرباط الصليبي الأمامي جراحيا ، و العودة بالرياضي المصاب لممارسة نشاطه الرياضي من جديد.

الأهداف الفرعية للبحث :

– تخفيف الارتشاح و الألم في مفصل الركبة المصابة و المضاعفات الناتجة عن التدخل الجراحي .

– تحسين محيط الفخذ و محيط مفصل الركبة .

– مساعدة الرياضي المصاب على استعادة الاتزان و تنمية المرونة العضلية و المفصلية و المدى الحركي لمفصل الركبة (الثني – المد) .

– تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة) أو (الأمامية – الخلفية) .

– العودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص من جديد .

4 – فرضيات البحث :

الفرضية العامة : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم و الاتزان و كذلك في المتغيرات الوظيفية[3] و الحركية[4] لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي.

الفرضيات الجزئية :

1 – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم و الاتزان لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي .

2– توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة$\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية في المتغيرات الأنتروبومترية (الوظيفية) و البدنية (الحركية) لمفصل الركبة و عضلات الفخذ للرجلين السليمة و المصابة لصالح الرجل السليمة .

3 – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات الأنتروبومترية و البدنية لمفصل الركبة و عضلات الفخذ للرجل المصابة لصالح القياس البعدي .

4 – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات البعدية في المتغيرات الأنتروبومترية و البدنية لمفصل الركبة وعضلات الفخذ للرجلين السليمة و المصابة .

5 – يساهم البرنامج في عودة الرياضي المصاب إلى ممارسة النشاط البدني الرياضي الخاص.

5 – أهمية البحث :

– أهمية البحث العلمية : يكتسي البحث أهمية علمية و عملية بالغة حيث أنه يبحث في معالجة أحد المشاكل المتعلقة بصحة الرياضي الممارس لأي نشاط كان ، و الذي تعتبر رعايته و حمايته من جميع الأخطار من أولويات و أهداف التدريب الرياضي الحديث ، و نظرا للآثار السلبية النفسية و البدنية و الصحية التي يمكن أن تسببها الإصابة للاعب في الحاضر و المستقبل على أجهزة و أنظمة الجسم المختلفة ، لذلك فإن العمل على الشفاء منها هو الوصول

[3] نعني بها محيط مفصل الركبة و محيط مفصل الفخذ

[4] نعني بها المدى الحركي للمفصل (القبض- البسط) و قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية)

باللاعب الممارس إلى أحسن مستوياته التي كان عليها قبل الإصابة ، من هنا جاءت هذه الدراسة لتكشف إحدى الإصابات الشائعة و الخطيرة التي تبعد الرياضي عن المنافسة الرياضية لمدة زمنية معتبرة ، و تبعده أيضا عن مستواه المعهود قبل الإصابة ، و لنقدم أو نقترح من خلال ذلك البرنامج التأهيلي الرياضي المناسب للعودة بالرياضي المصاب إلى أحسن مستوياته ، و تتضح كذلك أهمية هذه الدراسة في توجيه الأخصائيين في مجال التأهيل الرياضي التوجيه الأمثل لكيفية التعامل مع الإصابات الرياضية بأسلوب علمي وفقا لقواعد مدروسة ، كذلك فإن هذه الدراسة سوف تفتح مستقبلا المجال لدراسات مشابهة في تخصص الرياضة و الصحة .

– الأهمية التطبيقية :

قد تساهم الدراسة من خلال نتائجها في توجيه العاملين بمجال التأهيل الرياضي بأهمية إتباع الأسلوب العلمي في تأهيل الإصابة وفق المتغيرات الحركية و الوظيفية المختلفة ، و كذلك في اختيار التمارين المناسبة للعودة بالرياضي إلى مستواه المعهود .

توجيه الاهتمام نحو الاسترشاد بالقياسات و الاختيارات المستخدمة في البحث كمعايير مهمة لعودة الرياضي للممارسة الرياضية بعد الإصابة .

انتقاء التدريبات النوعية المقننة على أسس علمية من الناحية الميكانيكية و الوظيفة .

اعتماد المعايير المعتمدة في الدراسة كمعايير أساسية للعودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد .

6 – مصطلحات البحث :

التعريف الإصطلاحي للبرنامج التأهيلي الرياضي : هو مجموعة مختارة من التمرينات البدنية المعدلة يقصد بها علاج إصابة أو تقويم انحراف لأحد أعضاء الجسم عن حالته الطبيعية .(حياة عياد روفائيل ، صفاء الخربوطلي، 1998، صفحة 15)

التعريف الإجرائي للبرنامج التأهيلي الرياضي : نقصد به في بحثنا مجموعة التمرينات البدنية المختارة و المقترحة لتحسين الكفاءة الوظيفية و الحركية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي .

التعريف الاصطلاحي للإصابة الرياضية : عطب يصيب أجهزة الجسم (عضلات – عظام – مفاصل – أعصاب) ينتج عنه تغيرات فسيولوجية تؤدي إلى نقصان الكفاءة الوظيفية في هذه الأجهزة بصورة مؤقتة أو دائمة .(عزت محمود الكاشف، 1990، صفحة 31)

التعريف الإجرائي للإصابة الرياضية :نعني بها في بحثنا إصابة الغضروف الهلالي الداخلي المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة ، و التي تطلب فيها العلاج التدخل الجراحي لإصلاح التمزق .

التعريف الاصطلاحي للكفاءة :" مجموعة من التصرفات الاجتماعية الوجدانية ، و من المهارات المعرفية ، أو من المهارات النفسية الحس حركية التي تمكّن من ممارسة دور ، وظيفة ، نشاط ، مهمّة أو عمل معقّد على أكمل وجه ".(حثروبي محمد الصالح، 2002)(د.عائشة بلهيش العمري، 2013)

التعريف الإجرائي لكفاءة مفصل الركبة والعضلات العاملة عليه :نقصد بها في بحثنا :

الكفاءة الوظيفية : الوظيفة الطبيعية والشكل الطبيعي للعضو المصاب بعد الإصابة ، و هي تلك المتغيرات الأنتروبيومترية لمفصل الركبة أي محيط مفصل الركبة و محيط عضلات الفخذ و عضلات الساق.

الكفاءة الحركية : نقصد بها العودة بالمصاب إلى الممارسة الرياضية بشكل عادي مثلما كان عليه قبل الإصابة بتحسين المدى الحركي لمفصل الركبة أي المرونة المفصلية و تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة عليه .

جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي : نعني بذلك النزع الجزئي للغضروف الهلالي الداخلي و خياطة الرباط الصليبي الممزق بتقنية (Kenneth Jones)[5].

7 – الدراسات السابقة و البحوث المشابهة :

01 – عنوان الدراسة :تأهيل مفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي .

الباحث : ياسر سعيد الشافعي . 1993 م.

ملخص البحث : هدفت الدراسة للتعرف على الأعراض الناتجة من إجراء العملية الجراحية سواء بالمنظار الجراحي أو الجراحة المفتوحة ، و استخدم الباحث لحل مشكلته البحثية المنهج الوصفي و التجريبي ، و اشتملت العينة على (42) مصاب ممن أجروا جراحة الرباط الصليبي الأمامي و تم تقسيم العينة إلى خمسة مجموعات المجموعة الأولى (09) من المصابين تم إجراء جراحة بالمنظار مع استبدال الرباط المصاب برباط أخر صناعي ، المجموعة الثانية (07) من المصابين تم إجراء جراحة المنظار مع استبدال الرباط المصاب بنسيج عضلي ، المجموعة الثالثة (06) من المصابين تم إجراء جراحة مفتوحة ، المجموعة الرابعة (05) من المصابين تم إجراء جراحة بالمنظار لهم ، و من أهم نتائج الدراسة أن البرنامج المقترح ساهم في تحسين القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة ، كما أن استخدام وسائل العلاج الطبيعي و العلاج المائي أدى إلى استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة بالرباط الصليبي الأمامي ، و يوصي الباحث بضرورة استخدام تقنية الجراحة بالمنظار لأنها أفضل الوسائل العلاجية لإصابة الرباط الصليبي الأمامي لإمكانية البدء المبكر في عملية التأهيل .

02 – عنوان الدراسة : التحليل البيوميكانيكي لمفصل الركبة كأساس لوضع برنامج تأهيلي علاجي لإصابة أربطة مفصل الركبة .

الباحثة : نهى نجاتي .2003 .

ملخص الدراسة : استهدفت الدراسة التعرف على بيوميكانيكية عمل الركبة بعد الإصابة وفقا لمتغيرات الدراسة في ضوء القياسات القبلية و التتبعية و البعدية ، و وضع برنامج تأهيلي مقترح بتأهيل إصابات مفصل الركبة ، و التعرف على مدى تأثير البرنامج التأهيلي على معدلات التحسن المرحلية لمفصل الركبة المصابة من الوجهة الميكانيكية ، و استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام دراسة الحالة بإجراء القياسات القبلية و التتبعية و البعدية ، و اشتملت العينة على (4) مصابين ، اثنان بإصابة الرباط الصليبي الأمامي و اثنان بإصابة الرباط الجانبي الداخلي ، و أهم الأدوات التي استعملتها في

[5] - تقنية (Kenneth jones) : هي تقنية جراحية لإصلاح الرباط الصليبي الأمامي عن طريق ترميمه بجزء من الوتر الرضفي و تر العضلة الرباعية الرؤوس .

جمع البيانات جهاز القوة متعدد المحطات ، جهاز الإيزوكنيتيك-البيوديكس ، جهاز التوازن ، جهاز التنبيه الكهربائي ، كما استخدمت المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و كذا قيمة (ت) بدلالة الفروق للمعالجة الإحصائية للقياسات المختلفة للمتغيرات المدروسة ، و أسفرت نتائج الدراسة أن البرنامج ساهم في تحسين القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و تحسين المدى الحركي الإيجابي و السلبي ، و أوصت الدراسة بأهمية الاستعانة بالأجهزة المتطورة في علاج و تأهيل إصابة مفصل الكبة و أهمية استخدام جهاز التنبيه الكهربائي .

03 – عنوان الدراسة : بيوميكانيكية مفصل الركبة بعد عملية الاستبدال الكامل للمفصل كمؤشر في إعادة التأهيل البدني الحركي .

الباحث : وائل فؤاد عبد الغني النوتي . 2004 .

ملخص البحث : استهدفت الدراسة التعرف على الأجهزة الحديثة المستخدمة في التقييم البيوميكانيكي لنواتج العمل العضلي و الاتزان و التحليل الحركي للمشي قبل و بعد الاستبدال الكامل لمفصل الركبة ، حيث افترض الباحث أن البرنامج التأهيلي المقترح يعمل على اختفاء الألم ، و استعادة المدى الحركي للمفصل المصاب و استعادة المحيطات العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة و يعمل كذلك على استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على المفصل المصاب ، و استعادة بعض الخصائص البيوميكانيكية لمفصل الركبة المصابة و التي تمثلت في " الإزاحة – السرعة – العجلة – أقصى عزم – متوسط القدرة – أقصى شغل للعضلة – معامل الاختلاف " ، و استخدم الباحث لحل مشكلته البحثية المنهج التجريبي ، و اشتملت عينة البحث على (05) سيدات ممن أجروا عملية الاستبدال الكامل لمفصل واحد للركبة ، و استخدم الباحث أدوات لجمع البيانات مثل استمارة تحديد درجة الألم ، و جهاز الجونيومتر لقياس المدى الحركي ، و جهاز البيودكس لقياس القوة العضلية ، و أجهزة لقياس و تحليل المشي .و تأسست المعالجة الإحصائية لهذه الدراسة على استخدام المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري و التمثيل البياني ، و أسفرت أهم نتائج الدراسة على أن البرنامج له تأثير إيجابي على تحسن حالة المرضى و أن هناك تأثير إيجابي على تقليل درجة الألم و استعادة المدى الحركي و كذلك ضرورة استخدام الأجهزة الحديثة في تشخيص و تأهيل مفصل الركبة ، و يوصي الباحث بضرورة وضع الخصائص البيوميكانيكية في تقييم مستوى التطور الحادث خلال فترات التأهيل المختلفة و الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي المقترح عند تأهيل إصابات الرباط الصليبي الأمامي .

04 – عنوان الدراسة : برنامج تأهيلي لعلاج إصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة .

الباحث : د . معين أحمد عبد الله عودات . 2011

ملخص الدراسة : تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تأهيلي لعلاج إصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي ، كما تهدف إلى اقتراح حلول تساهم في معالجة الإصابات التي تعرض لها لاعبي كرة الطائرة في أندية الدرجة الأولى في السعودية ، و افترض لدراسته أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات قيد الدراسة ، و استخدم الباحث لحل مشكلة البحث المنهج التجريبي لمجموعة واحدة ، و اشتملت عينة البحث (10) لاعبين تراوحت أعمارهم ما بين (18 – 25) سنة تم اختيارهم بالطريقة العمدية ممن تعرضوا لنفس الإصابة ، كما استخدم الباحث أدوات قياس تمثلت في شريط قياس المحيطات العضلية لمفصل الركبة و جهاز الجونيومتر لقياس المدى الحركي للمفصل المصاب ، و جهاز دينامومتر لقياس القوة

العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة ، و تم أخذ القياسات القبلية و البعدية و معالجتها إحصائيا عن طريق المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيمة (ت) لدلالة الفروق ، و أظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج التأهيلي أظهر تحسنا ملحوظا في اختفاء الارتشاح و الألم و المدى الحركي و كذا قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصاب .

05 – عنوان الدراسة : برنامج تأهيلي لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد العلاج الجراحي لإصابة الرضفة .

الباحث : عبد المجيد عبد الفتاح عوض .(2012) .

ملخص الدراسة : هدفت الدراسة إلى وضع برنامج تأهيلي لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد العلاج الجراحي لإصابة الرضفة من خلال تحسين محيطات الفخذ عند (5 سم ، 10 سم ، 15 سم) ، و قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة – المقربة – المبعدة) مع تحسين المدى الحركي (الثني – المد) لمفصل الركبة ، و افترض الباحث في دراسته بأن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات قيد الدراسة ، و لذلك للإجابة على السؤال العام الذي يبحث في فعالية تأثير البرنامج التأهيلي المقترح على تحسين كفاءة مفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الرضفة ، و استخدم الباحث المنهج التجريبي لحل مشكلة البحث ، حيث شملت عينة البحث ثمانية (08) رياضيين مصابين بإصابة كسر في رضفة الركبة ، و من أهم الأدوات التي استخدمها الباحثون نجد : شريط قياس ، جهاز الجنيومتر لقياس المدى الحركي ، أكياس ثلج ، أوزان و أثقال و غيرها أجهزة تقوية عضلية . و من أهم القياسات المستخدمة في البحث نجد القياسات المرفولوجية ، اختبارات المدى الحركي ، اختبارات القوة لعضلات الرجلين .

و من أهم نتائج الدراسة هي أن المنهج التأهيلي المقترح له فعالية كبيرة في استعادة المدى الحركي التام لمفصل الركبة المصابة و له دور في تقوية المجاميع العضلية المحيطة بالمفصل . و أوصى الباحث بضرورة التقيد بالبرنامج المقترح في مثل هذه الإصابات .

06 – عنوان الدراسة : تأثير منهج تأهيلي على بعض المتغيرات البدنية و البيوكيميائية بعد الاستئصال الجزئي للغضروف الهلالي الأنسي لمفصل الركبة .

الباحث : قصي صالح ، عمار جاسم مسلم ، مدحت محمد.(2013).

ملخص الدراسة : هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير المنهج التأهيلي المقترح من قبل الباحثين لإعادة تأهيل المصابين بإصابة الغضروف الهلالي الأنسي لمفصل الركبة ، و كذلك إلى التعرف على الفروق بين المتغيرات البدنية و المدى الحركي قبل و بعد العملية الناظورية و بعد المنهج التأهيلي ، حيث افترض الباحثون وجود فروق بين المتغيرات البدنية و محددات الحركة قبل و بعد العملية الناظورية و بعد المنهج التأهيلي لصالح الاختبارات و القياسات بعد المنهج التأهيلي و كذلك وجود فروق بين المؤشرات الكيميائية قبل وبعد العملية الناظورية و بعد المنهج التأهيلي ، و استخدم الباحثون المنهج التجريبي لمجموعة واحدة ، و اشتملت عينة البحث على (08) رياضيين تلقوا نفس الإصابة تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، ومن بين القياسات التي اعتمدها الباحثون في دراستهم القياسات المورفولوجية و البيوكيميائية عن طريق سحب الدم و تحليله لمعرفة نسب أملاح الكالسيوم و البوتاسيوم و الصوديوم و المغنيزيوم ، و قاموا بإجراء قياس المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة و قياس القوة المميزة بالسرعة للعضلات العاملة على المفصل و عضلات البطن ، و قياس درجة

مطاولة العضلات العاملة على المفصل المصاب ، و استخدموا لقياس هذه الاختبارات بعض الوسائل نذكر منها شريط قياس الطول و المحيطات ، جهاز جونيومتر لقياس المدى الحركي ، جهاز الطرد المركزي لفصل مصل الدم و غيرها من الوسائل ، و من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي أن للمنهج التأهيلي تأثير في إعادة المدى الحركي لمفصل الركبة و التخلص من ضمور العضلة الفخذية و تطوير بعض المتغيرات البدنية و الكيميائية ، و أوصت الدراسة بضرورة التأكيد على تمارين القوة في المناهج التدريبية للرياضيين لدورها في إبعاد خطر الإصابات و لاسيما في مفصل الركبة و ضرورة تنمية العضلات العاملة و المساندة لجميع مفاصل الجسم.

07 – عنوان الدراسة : منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (ACL)

الباحث : م.د. وسام شلال محمد .2016 .

ملخص البحث : هدف البحث إلى إعداد منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الفخذ بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (ACL) ، وكذلك معرفة تأثير المنهج التأهيلي المقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الفخذ بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (ACL) ، بحيث افترض الباحث أنه للمنهج التأهيلي المقترح أثر في تأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (ACL) وكذلك المنهج التأهيلي المقترح يطور قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة أسرع من المنهج التقليدي المعمول به في المستشفى . واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة الدراسة أما عينة بحثه كانت من اللاعبين الذين أجريت لهم عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي بعد أن تعرض للقطع جراء الإصابة وكان عددهم (6) لاعبين قام الباحث باستخدام مجموعة من الأدوات والأجهزة لغرض إجراءات البحث وكذلك تم إجراء التجانس والتكافؤ للمجموعتين ، حيث استهل الباحث دراسته بالتجربة الاستطلاعية ومن ثم الرئيسية و البرنامج التأهيلي و الاختبارات المستخدمة في البحث ، و خلص الباحث من خلال مناقشة النتائج إلى أن المنهج التأهيلي المقترح طور قوة المجاميع العضلية للفخذ بعد زراعة الرباط الصليبي الأمامي (ACL) أسرع من المنهج المعمول به في المستشفى . كذلك أن للاختبارات التتبعية التي أجريت أثر كبير في معرفة مدى تطور القوة لدى أفراد عينة البحث ، وعلى ضوء الاستنتاجات أوصى الباحث بضرورة استخدام التمارين الثابتة و المتحركة في المنهج التأهيلي حيث أن الثابتة تزيد القوة للعضلة و المتحركة تزيد ضخامة العضلة ، و اتباعها من قبل الرياضيين بعد زراعة الرباط الصليبي الأمامي (ACL) ، و أكد أيضا على العاملين في مجال التأهيل بضرورة استخدام الاختبارات التتبعية أو الوسطية في برامجهم التأهيلية للمصابين لمعرفة مدى تأثير التمارين المستخدمة على المصابين ومدى التطور لديهم وذلك لإجراء بعض التعديلات في المنهج إذا وجد هنالك أخطاء .

08 – دراسة نوفل علي طعمة عمران .(**2016**): أثر برنامج تدريبي باستخدام الأجهزة الطبية و التمرينات العلاجية في إعادة تأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بمفصل الركبة بولاية الخرطوم – السودان.

ملخص الدراسة : هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير برنامج تدريبي باستخدام الأجهزة الطبية و التمرينات العلاجية في إعادة تأهيل تمزق الرباط الصليبي الأمامي في مفصل الركبة ، و قد تم استخدام المنهج التجريبي بأسلوب القياس القبلي و البعدي لملاءمته لطبيعة البحث ، و تكون مجتمع الدراسة من المرضى المصابين بتمزق الرباط الصليبي الأمامي بمفصل الركبة خلال العام (2014 – 2015) في جمهورية السودان ولاية الخرطوم ، و تم اختيار عينة

البحث بالطريقة العمدية من المصابين بتمزق الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة ، المترددين على مستشفى الرباط الجامعي في ولاية الخرطوم و كان عددهم (20) مصابا تتراوح أعمارهم مابين (22 – 44) سنة . و قد قسمت العينة إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية عدد كل منها (10) ، و تكون البرنامج التدريبي من الأجهزة الطبية و التمرينات العلاجية و استخدم الباحث الاختبارات و المقياس كأدوات لجمع البيانات و التي تمثلت في كل من (الديناموميتر ، الجونيومتر ، الأشعة تحت الحمراء ، الموجات الصوتية). و من أهم نتائج البحث تحسن و زيادة محيطات كل من الفخذ و الركبة و الساق و القوة العضلية للفخذ و الركبة و الساق و تحسن في المدى الإيجابي والسلبي للركبة و القوة العضلية للفخذ و الركبة و الساق، و أوصى الباحث بضرورة الاهتمام بالبرامج التدريبية المقننة مصحوبة بالأجهزة الطبية في علاج إصابة الرباط الصليبي الأمامي و ضرورة التعامل السريع مع إصابة تمزق الرباط الصليبي الأمامي و ذلك من أجل توفير الوقت و الجهد للمصاب.

09 – عنوان الدراسة : تأثير التأهيل الرياضي المبكر على الأداء الرياضي بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي للركبة .

Impact d'une réathlétisation précoce sur performances des sportifs opérés d'une rupture du ligament croisé antéro-externe de genou .

الباحثون :Duval Thomas ..Lehance Cédric .Daniel Christophe.

. 2016.Kaux Jean-François. Duval Jean-Yves . Croisier Jean-Louis

ملخص البحث : تهدف الدراسة إلى وضع برنامج تأهيلي رياضي مبكر لتحسين أداء و قدرات الرياضي بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي للركبة ، حيث افترض الباحثون بأن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة في متغيرات قيد الدراسة لصالح المجموعة التجريبية ، و استخدم الباحثون في حل مشكلتهم البحثية على المنهج التجريبي لمجموعتين ، كما اشتملت عينة البحث على 10 رياضيين (05) منهم خضعوا للبرنامج التأهيلي الرياضي المبكر و (05) منهم خضعوا للبرنامج التأهيلي العادي في المستشفى لمدة (06) أشهر ، و استخدم الباحثون بعض الاختبارات القبلية و البعدية لقياس المتغيرات المدروسة مثل اختبار قياس القوة العضلية (إيزوكينيتيكبيودكس) و استمارة كوز لقياس درجة الألم و بعض اختبارات اللياقة البدنية مثل اختبارات القفز (برجل واحدة و القفز الثلاثي و القفز ستة خطوات متتالية برجل واحدة) ، و استخدم الباحثون المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيمة (ت) لدلالة الفروق للمعالجة الإحصائية للبيانات ، و أسفرت أهم النتائج على أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية في الاختبارات الحركية و الوظيفية لصالح المجموعة التجريبية ، و يوصي الباحثون بضرورة إدراج التمارين الرياضية المبكرة لاسترجاع اللياقة البدنية للرياضين المصابين قبل و بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي .

7-1 – التعليق على الدراسات السابقة : يتضح من الدراسات السابقة أنها تناولت موضوع إصابات الركبة المختلفة و خاصة إصابة الرباط الصليبي الأمامي و الغضروف الهلالي الأنسي ، و احتوت جميعها على برامج تأهيلية الغرض منها إعادة الرياضي إلى ممارسة النشاط الرياضي كما كان عليه قبل الإصابة ، و استخدم معظم الباحثين المنهج التجريبي لمجموعة واحدة و لمجموعتين ، ما عدا دراسة واحدة استخدمت المنهج الوصفي و هي دراسة ياسر سعيد الشافعي الذي قارن فيها بين الجراحة بالمنظار و الفتح الجراحي لإصابات الركبة ، و كانت أغلب الفروض التي تناولتها الدراسات فروضا إحصائية تبحث في الفروق بين البرامج المقترحة و البرامج التقليدية ، و نلاحظ أن عينة الأبحاث تختلف عن بعضها

في العدد و النوعية و الجنس ، و كذلك في نوعية التدخل الجراحي ، و اختلفت الدراسات في أدوات القياس المستعملة و تنوعت الاختبارات المستخدمة حيث نجد من استخدم لقياس القوة العضلية جهاز الديناموميتر بالطريقة التقليدية طريقة الأوزان و منهم من استخدم جهاز الإيزوكنيتيك-بيودكس) و هو من الأجهزة المتطورة التي تقيس القوة العضلية بدقة عالية ، و كذلك مقاييس تحديد درجة الألم بين المقياس الذي اعتمدته دراسة وائل فؤاد عبد الغني النوتي و مقياس كوز لتحديد درجة الألم الذي اعتمدته دراسة دوفال توماس و آخرون ، إضافة إلى الاختبارات الوظيفية التي اعتمدتها هذه الدراسة الأخيرة مثل اختبارات القفز على رجل واحدة و غيرها (hop test)، كما اختلفت مدة تطبيق البرامج التأهيلية بين شهرين في دراسة معين عبد الله عودات ، إلى ثلاثة أشهر في دراسة وائل فؤاد عبد الغني النوتي و ستة أشهر بالنسبة لدراسة دوفال توماس .كما اشتركت الدراسات في اختيار نفس المعالجات الإحصائية باعتماد المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيمة (ت) لدلالة الفروق ، إضافة إلى معاملات الالتواء و التباين . و استخلص الباحث من العرض السابق للدراسات السابقة ما يلي :

- اتفقت جميع الدراسات السابقة على هدف واحد و هو عودة الوظائف الطبيعية للعضو المصاب و التخلص من الألم و تحسين قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة .
- أهمية استخدام التشخيص الدقيق و الأساليب العلمية الحديثة .
- أهمية استخدام التقنيات الحديثة مثل جهاز البيودكس في تقييم العمل العضلي .
- أهمية استخدام وسائل العلاج الطبيعي في برنامج التأهيل .

و قد استفاد الباحث من خلال تحليل هذه الدراسات :

- تحديد الخطوات المتبعة في إجراء البحث .
- اختيار المنهج و العينة و وسائل جمع البيانات .
- تحديد الأسلوب الإحصائي المناسب لتحليل البيانات و قياسات البحث .
- تحديد أهم المتغيرات الحركية و الوظيفية التي تحقق أهداف البحث و وسائل قياس هذه المتغيرات .
- وضع المحددات الأساسية للبرنامج المقترح قيد البحث من حيث الفترة الزمنية و الأهداف الخاصة بكل مرحلة و تحديد الأهداف العامة للبرنامج التأهيلي و تحديد الأحمال المناسبة التي تتماشى مع كل حالة من أفراد العينة .

2-7 – نقد الدراسات والسابقة و جديد الدراسة الحالية : على ضوء نتائج الدراسات السابقة يسعى الباحث إلى إجراء هذا النوع من الدراسات على البيئة الجزائرية ، و على حد علم و اطلاع الباحث لا توجد دراسات جادة على هذا المستوى في هذا المجال ، كما نسعى من خلال هذه الدراسة على تقديم البرنامج الفعال لاستعادة الرياضي المصاب القدرات الحركية و الوظيفية من أجل العودة به إلى ممارسة نشاطه من جديد إذ تتميز هذه الدراسة عن باقي الدراسات الأخرى باستخدام وسائل و اختبارات وظيفية جديدة لم تتناولها الدراسات السابقة ، و هي اختبارات الاتزان و الإحساس العميق لمفصل الركبة المصاب إضافة إلى اختبارات تحدد المؤشرات الأساسية على نجاح البرنامج التأهيلي و على عودة الرياضي لممارسة نشاطه من جديد ، و استخدمنا بذلك اختبارات القفز (Hop tests) و استبيان (IKDC) و (ACL – RSI) لاختبار درجة الثقة بالنفس للرياضي المصاب ،كما استخدمنا اختبار قياس القوة العضلية (Isocénétique - biodex).

الباب الأول :

الدراسة النظرية

الفصل الأول : إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة .

الفصل الثاني : التأهيل الحركي للإصابات الرياضية .

الفصل الثالث : البرامج التأهيلية الحركية و الوظيفية لإصابات مفصل الركبة .

الفصل الرابع : الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه .

مدخل الباب الأول :

يشمل الجانب النظري للبحث أربعة فصول ، حاول الباحث من خلالها توضيح المفاهيم الأساسية للبحث بشيء من التفصيل ، تضمن الفصل الأول إصابات الغضاريف الهلالية المصاحبة لإصابة الرباط الصليبي الأمامي للركبة ، بحيث تم التطرق إلى التركيب التشريحي لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه و ميكانيكية إصابة غضاريف الركبة بالتفصيل ، و شمل الفصل الثاني تأهيل الإصابات الرياضية مفهومه و أنواعه و أهدافه و أهميته ، أما الفصل الثالث فتم التطرق فيه إلى البرامج التأهيلية الحركي و الوظيفية لإصابات مفصل الركبة وضحنا في هذا الفصل أهداف و خطوات و أسس وضع البرامج التأهيلية في الميدان . و تم التطرق في الفصل الرابع إلى توضيح الكفاءة الحركية والوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه .

الفصل الأول :

إصابة الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة.

–تمهيد .

1– تشريح مفصل الركبة .

2– الغضاريف الهلالية لمفصل الركبة .

2 – 1 – التشريح النسيجي للغضروف الهلالي .

2 – 2 – خصائص الغضروفان الهلاليان .

2 – 3 – وظائف الغضروف .

3 – الرباط الصليبي الأمامي .

3–1 – الخصائص البيوميكانيكية للرباط الصليبي الأمامي .

3–2 – وظائف الرباط الصليبي الأمامي .

4– إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي .

4– 1 – أسباب إصابات الركبة .

4 – 2 – تشخيص إصابات غضاريف الركبة و الرباط الصليبي الأمامي .

5 – عوامل التثبيت بمفصل الركبة .

6 – الإمكانيات الحركية لمفصل الركبة .

7 – العضلات العاملة على مفصل الركبة .

8 – علاج إصابات الركبة .

8 – 1 – العلاج الغير جراحي .

8 – 2 – العلاج الجراحي .

9 – العلاج الوقائي لإصابات غضاريف الركبة .

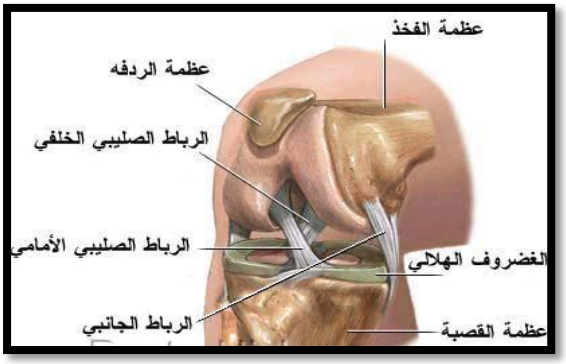
– خلاصة .

تمهيد :

يقوم مفصل الركبة بوظيفتين متعاكستين و هما الحركة الواسعة من جري و لف و الأخرى حمل وزن الجسم ، و يعد مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم تعرضا للإصابة عند الرياضين خاصة إصابة الغضاريف الهلالية الداخلية المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي للركبة ، و تعتبر من بين الإصابات الأكثر شيوعا في المجال الرياضي ،كما تتطلب في أغلب الأحيان التدخل الجراحي ، و يتبع ذلك ببرنامج تأهيلي معد من طرف خبراء في مجال التأهيل الرياضي ، من أجل عودة الرياضي إلى المنافسة بشكل سليم ، و سنتطرق في هذا الفصل الأول من البحث إلى وصف تشريحي لمفصل الركبة و الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي ، خصائصهما و وظائفهما ، و كذلك إصابة الغضروف الهلالي المرتبط بالرباط الصليبي الأمامي ، أسبابها ، أنواعها ، أعراضها و كذا طرق فحص و علاج هذه الإصابات .

1 – تشريح مفصل الركبة :يعتبر مفصل الركبة من المفاصل الزلالية (السينوفية) حرة الحركة ، أحادية المحور و هو أكبر مفاصل الجسم . (حسن محمد النواصرة، 2008، صفحة 244) يتكون مفصل الركبة من التراكيب التالية (الأربطة الغضاريف ، العظام الأوتار و كذلك صابونة الركبة و الغدة) ، و تعود فرصة إصابة مفصل الركبة إلى الطبيعة البيوميكانيكية لهذا المفصل حيث يقع في منطقة ارتباط عظم الفخذ و القصبة ، و يعد مفصل الارتباط الذي يسمح بالحركات للأمام و الخلف و من جهة لأخرى و الحركة الإرجاعية ، يساعده على إنجاز ذلك الرباط الصليبي الأمامي (LCA) و الرباط الصليبي الخلفي (LCP) اللذان يربطان عظم الفخذ بعظم القصبة في مركز مفصل الركبة ، و يعملان بدرجة كبيرة على ثبات الركبة و يمنعان تحرك مفصل الركبة للأمام و الخلف (سميعة خليل محمد، 2004، صفحة 176) و يمنعان كذلك مد الساق أكثر من 180 ° درجة ، كما ترتبط الركبة بالأربطة الجانبية ، الرباط الجانبي الداخلي (LLI) الذي يربط رأس عظم القصبة برأس عظم الفخذ ، و الرباط الجانبي الخارجي (LLE) الذي يربط رأس عظم الفخذ بعظم الشظية ، و وظيفتهما تقوية مفصل الركبة و الحفاظ عليه أثناء حركة المفصل للأمام أو الخلف أو الحركات الدائرية و الجانبية ، فيمنعان بذلك ميل المفصل إلى أحد الجانبين أو استدارته في حالة مد الساق للأمام ، أما في حالة ثني الساق فتكون الأربطة في حالة ارتخاء ، و يوجد أمام مفصل الركبة عظم الرضفة (الصابونة) فهو عظم مسطح مثلث الشكل تقريبا مقوي للاندغام (العضلة الفخذية الأمامية ذات الأربع رؤوس المندغمة في أعلى عظم القصبة) و تقوم الرضفة بحماية المفصل من الأمام عند ثني الركبة ، و لولا وجود الصابونة لما تمكن الفرد من الجلوس على الركبتين لفترة طويلة ، كما أن هناك كيسا زلاليا يحيط بمفصل الركبة يحتوي على سائل يحفظ مكونات المفصل الداخلية أثناء الحركة، و حركة مفصل الركبة هي المد إلى درجة 180° درجة و الثني ثم حركة الدوران المحوري للساق عند انثناء المفصل للداخل و الخارج و قدرها 45° درجة ، كما يوجد غضروفان هلاليان أعلى سطح عظمة القصبة و الحافة الخارجية منهما سميكة ، بينما الحافة الداخلية رقيقة و حادة ، و يرتبط الغضروفان مع بعضهما البعض بأوتار في بداية رأس الغضروف و نهايته و يلتصقان تماما على رأس سطح القصبة ، و يسمى الغضروفان بالداخلي و الخارجي ، و يتحركان حركة بسيطة و نسبية فالغضروف الداخلي تكون حركته أقلو قطر فتحته الهلالية أوسع من قطر فتحة الغضروف الخارجي الذي تضيق فتحته نسبيا و تزيد حركته بنحو 1 سم ، و لذلك يكون معرضا للإصابة أكثر ، و الحد المحدب الخارجي للغضروف يدخل ضمن مكونات الكيس الزلالي المحيط بالمفصل مما يزيد من كفاءته الميكانيكية في العمل .

و الاختلاف التشريحي بين الغضروفين يجعل نسبة إصابة الغضروف الداخلي عشرة أضعاف نسبة إصابة الغضروف الخارجي .(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 212). **الشكل (01)** : المكونات الرئيسة لمفصل الركبة.



2 – الغضاريف الهلالية لمفصل الركبة : هي عبارة عن نسيج ليفي غضروفي يقع بين لقمتي عظم الفخذ و السطح العلوي لعظم القصبة أو الظنبوب و تعتبر كدعامة و ممتصة للصدمات .
(Stéphane CASCUA, 2001, p. 109).

و يعرفها محمد قدري بكري و علي جلال الدين على أنها عبارة عن نسيج متين (صلب) أبيض لا يحتوي على أوعية دموية أو أعصاب ، يغطي نهايات العظام بالمفصل و يحميها من الاحتكاك فيما بينها .(محمد قدري بكري ، علي جلال الدين، 2011، صفحة 199) . للغضاريف دور كبير في تثبيت مفصل الركبة و منع عظم الفخذ من الانزلاق إلى الأمام و منعه من الاحتكاك مع عظم القصبة أثناء مد و ثني الركبة و على هذا الأساس فإصابة الغضاريف تلحق أضرار كبيرة بمفصل الركبة و تعطله على وظيفته الأساسية .(Stéphane MARTINE, 2014). و يعرف بأنه نسيج ضام شبه صلب نصف شفاف يعتبر أقل صلابة من العظم و تعرف الخلايا المكونة له بالخلايا الغضروفية ، و هي خلايا كبيرة توجد داخل محافظ تحتوي على مادة سائلة و تحتوي كل محفظة منها على خلية غضروفية واحدة أو اثنتين أو أربع و تفرز هذه الخلايا المادة الهلالية للنسيج و التي تسمى بالكوندرين . ويوجد في كل ركبة غضروفان هلاليان غضروف هلالي أنسي (داخلي) وغضروف هلالي وحشي (خارجي) .(Vincent Chassaing, 2011) .

2 – 1 – التشريح النسيجي للغضروف :

يتكون من نسيج كثيف ليفي غضروفي من ألياف من الكولاجين[6] وخلايا ليفية وخلايا غضروفية و هذه الخلايا تشكل النسيج الغضروفي الليفي، الكولاجين يشكل 75% من الغضروف و تتشكل هذه الألياف بطريقة تعطي متانة للغضروف و غالبا ما يكون النسيج الغضروفي عديم الأوعية و يعتمد على الارتشاح السلبي ، و ميكانيكية الضخ لتغذية الخلايا الليفية من السائل المفصلي ، و التغذية العصبية للقرن الأمامي و الخلفي أكثر من بقية الغضروف.

الغضاريف لها خصائصها المميزة و دراسة تشريح الغضاريف ضروري لفهم وظيفتها بامتصاص الضغوط الواقعة على الركبة وبثبات المفصل ومرونته ، و الوظيفة الرئيسية هي امتصاص الضغوط 50 %من الضغط الواقع على الركبة أثناء البسط تمتص من الغضاريف بينما أكثر من 85% من الضغط الواقع على الركبة أثناء العطف تمتص من الغضاريف ، الضغوط والقوة الواقعة على الركبة تتوزع على مساحة واسعة بواسطة الغضاريف مما يقلل الأذى للسطوح المفصلية.
. (Gilles PASQUIER, 2010).

2 –2– خصائص الغضروفان الهلاليان : نميز في مفصل الركبة غضروفان هلاليان ، الغضروف الأنسي والغضروف الوحشي ، و لكل منهما خصائص نلخصها فيما يلي :

2 –2– 1 – الغضروف الهلالي الأنسي (الداخلي) : نصف دائري بشكل C طوله 3,5 سم و ليس متناظرا ، من الأمام أضيق من الخلف و يلتصق الغضروف محيطيا بشكل كامل مع المحفظة ، كما يلتصق من الوسط مع الألياف العميقة للرباط الجانبي الأنسي و يرتبط أيضا مع عظم الظنبوب (عظم القصبة) بأربطة تسمى الأربطة الغضروفية الظنبوبية ، و يرتكز القرن الخلفي للغضروف الأنسي بمنطقة تقع أمام الرباط المتصالب الخلفي بينما ارتكاز القرن الأمامي للغضروف الأنسي يتوزع على منطقة من 6-8 ملم أمام الرباط المتصالب الأمامي(LCA) ، و ترتكز بعض الألياف

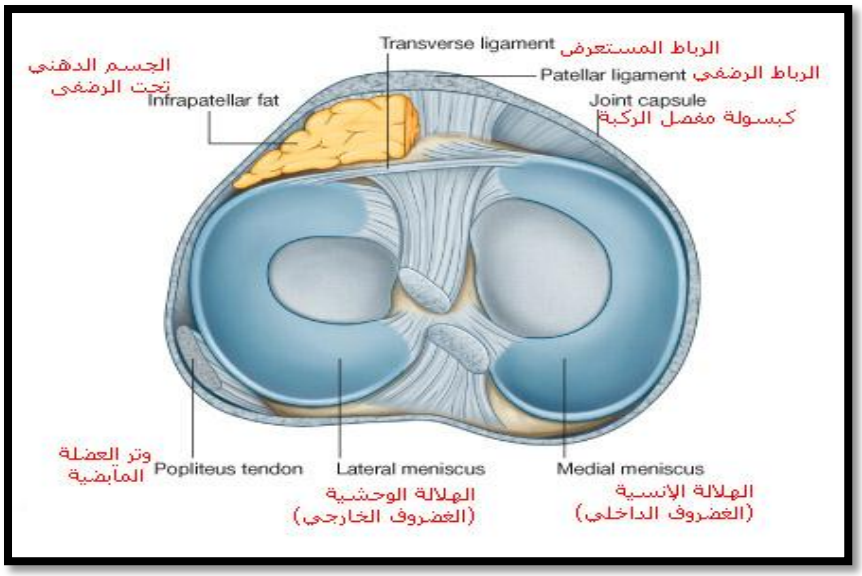
[6] الكولاجين : هو البروتين الرئيسي في الأنسجة الضامة في العضلات و الجلد و الأربطة و الغضاريف و العظام و الأنسجة ، يشكل نسبة كبيرة تصل إلى 25 % من مجمل البروتينات في .الثدييات و بعض الأحياء الأخرى

الأمامية على الحافة الأمامية للسطح المفصلي لعظم الظنبوب كما تلتصق بعض الألياف الخلفية للقرن الأمامي مع الرباط الغضروفي المعترض الذي يرتبط بالغضروف الوحشي .

2 –2– 2 – الغضروف الهلالي الوحشي (الخارجي) : تقريبا دائري بشكل O ويغطي مساحة كبيرة من الطبق الظنبوبي الوحشي (أكثر من الغضروف الأنسي) طوله أقل قليلا من الغضروف الأنسي ، يلتحم بالمحيط مع المحفظة و يرتبط من الوسط بالرباط الشظوي ، كما أنه لا يلتصق بالرباط الجانبي الوحشي و لكن مع الأربطة الغضروفية الظنبوبية ، و يرتكز قرنه الخلفي من الخلف أمام ارتكاز القرن الخلفي للغضروف الهلالي الأنسي ، و الارتكاز الأمامي يكون أمام النتوء الظنبوبي الأمامي قرب ارتكاز الرباط المتصالب الأمامي.

بالرغم من هذه الارتباطات للغضاريف فإنها متحركة. حيث يتحرك الغضروف الأنسي بمقدار 5 ملم بينما الوحشي بمقدار 10ملم ، القرن الأمامي أكثر حركة من القرن الخلفي ، وهذه الحركة بالغضاريف ضرورية لمرونة وحركة المفصل .
(Jean-Claude Chanussot , Raymond-Gilbert Danowski, 2008, p. 129)

ملاحظة : يمكننا أن نشير إلى أن التصاق الرباط الصليبي الأمامي بالقرن الأمامي للغضروف الهلالي الداخلي هو من أسباب إصابتهما مع بعض في أغلب الأحيان .



الشكل (02) : **الغضاريف الهلالية للركبة** .(http://www.samiralgazzar.com)

2 –3 – وظائف الغضاريف الهلالية للركبة :

– زيادة مجال الحركة لمفصل الركبة .

– حماية عظم رأس القصبة و الفخذ من التآكل نتيجة الاحتكاك و الحركة فتكون الغضاريف وسادة طبيعية بينهم .

– التخفيف من حدة الصدمات العمودية على رأس عظم الفخذ و القصبة في القفز لأعلى لضرب الكرة و الهبوط نظرا لمطاطية الغضاريف النسبية .

– يعملان كمنامة لرأس عظم الفخذ (مكان رقود طبيعي) مع عظم القصبة العلوي ، و نسبة الإصابة بالتمزقات الغضروفية الناتجة عن ممارسة الرياضة هي 89 % بينما 11% نتيجة حوادث غير رياضية ، لذلك فإنها إصابة مميزة للرياضيين . (محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 217)

- يشغل الفراغ الموجود بين السطوح المفصلية و يعمل على الانسجام المفصلي .
- يحمل و يوزع ضغط وزن الجسم ككل أثناء انثناء الركبة بنسبة 85 % و أثناء التمدد بنسبة 50 % .
- يمتص الصدمات أثناء الحركة .
- يعمل على ثبات الركبة .
- يعمل على تزييت و تشحيم مفصل الركبة .(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 29) (Stéphane CASCUA، 2001) ، (Gilles PASQUIER, 2010).

3- الرباط الصليبي الامامي :

هو رباط موجود في الركبة يربط ما بين عظمة أعلى الركبة و أسفلها و هو من أكثر الأربطة الموجودة في الركبة التي تحافظ على ثباتها أثناء الحركة . و يتصل بعظمة القصبة في المساحة بين النتوءين الأماميين خلف ارتباط القرن الأمامي للغضروف الهلالي الداخلي و يتجه إلى أعلى و للخلف و للجانب الخارجي و يتصل بالجزء الخلفي للسطح الداخلي لعظمة الفخذ و للجانب . (محمد فاتح هندي، 1991، صفحة 140) ،

يمتد هذا الرباط من الحفرة بين التجويف القصبي الأمامي إلى الجزء الداخلي للقمة الوحشية داخل الفخذ ، و يمثل تمزق هذا الرباط حوالي 70 % من إصابات الركبة ، و إصابة الرباط الصليبي الأمامي هي إحدى الإصابات الكثيرة الحدوث للرياضيين ، و ذلك لأنه عند فرد أو ثني الرجل فإن الرباط يقصر و في هذه الحالة يزداد المدى الحركي لفرد الركبة مما يعرض الرباط للتمزق ، يرتخي الرباط الصليبي أثناء الثني و يتوتر أثناء البسط و لذلك فهو يمنع زيادة البسط لمفصل الركبة و يمنع انزلاق عظم الفخذ إلى الخلف على عظم الساق، يوجد الرباط الصليبي الأمامي في منتصف الركبة و هو يحافظ على ثبات المفصل ، و هذا الرباط يشبه الحبل حيث يمسك طرفه العلوي بعظمة الفخذ و طرفه السفلي بعظمة القصبة ، و وظيفة هذا الرباط أنه يمنع عظمة القصبة من التحرك للأمام بالنسبة لعظمة الفخذ و هو رباط قوي من الأنسجة الضامة و التي تكون بحجم قطر أصبع السبابة تقريبا ،و اتصال الرباط الصليبي الأمامي بعظمة القصبة أكبر حجماً و قوة من اتصاله بعظم الفخذ، و يعمل على حفظ اتزان مفصل الركبة في خط مستقيم و كذلك يحافظ على الاتزان الدوراني و يمنع زيادة بسط مفصل الركبة و اللف الخارجي الغير طبيعي ، يتراوح طوله من3.7سمالى4.1سم و يكون متوسط الطول 3.9 سم تقريبا ، و يكون في أشد حالاته من الشد عند الثني الكامل للمفصل و كذلك عند اللف الخارجي الكامل للمفصل و يبقى مشدوداً مرة أخرى ، و يذكر كامبل أن قوة الرباط الصليبي الأمامي تبلغ نفس قوة الرباط الخارجي وتبلغ نصف قوة الرباط الخلفي (نوفل علي طعمة، 2016، صفحة 89) .

3- 1 – الخصائص البيوميكانيكية للرباط الصليبي الامامي : يعد الرباط الصليبي الأمامي الحاجز الأول لعدم حدوث انزلاق عظمة الساق على عظمة الفخذ و بالإضافة إلى ذلك فالرباط الصليبي الأمامي :

-يستقبل 75 % من القوة الأمامية عند الامتداد الكلي لمفصل الركبة
- يستقبل 85 %من القوة الأمامية عند 30 % من انثناء مفصل الركبة.
- يؤدي إلى زيادة الانتقال الأمامي عند كل زوايا الانثناء .
- يحدث انتقال 7-9 ملم عند تأثير قوة تعادل 100-300 نيوتن .
- معدل الإجهاد يتراوح من 203-240 نيوتن .

- التحمل النهائي 1716 نيوتن .
- في حالة المشي العادي يقع على الرباط الصليبي الأمامي 169 نيوتن .
- في حالة صعود الدرج يقع على الرباط الصليبي الأمامي 445 نيوتن .
- في حالة نزول الدرج يقع على الرباط الصليبي الأمامي 100 نيوتن .
- أكبر قوة محصلة للرباط الصليبي الأمامي عند زاوية 15 ° من انثناء مفصل الركبة و ينخفض تدريجيا إلى أن يصل 90° من انثناء مفصل الركبة . (محمد علي عبد المعبود، 2016، الصفحات 31-32)

3- 2 – وظائف الرباط الصليبي الأمامي :

يعمل على المحافظة على اتزان مفصل الركبة أثناء الثبات و ذلك في الاتجاهات الآتية :

- منع الانزلاق الأمامي لعظمة القصبة على عظمة الفخذ .
- منع اللف الخارجي لعظمة القصبة على عظمة الفخذ .
- منع المد الزائد عن الحدود التشريحية لعظمة القصبة .(طارق محمد صادق، 2000، صفحة 129)

4 – إصابات الغضاريف الهلالية للركبة المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي :

يظل مفصل الركبة في حالة ثبات و استقرار في الأحوال العادية و هو بدون حركة من جزء إلى آخر في الجسم البشري من خلال الانقباض و الانبساط العضلي ، نجد أن الأربطة و المحفظة الليفية المحيطة بالمفصل تطول بنسبة معينة و إذا زادت الحركة عن الحدود التشريحية المسموح بها يحدث إصابة مما يؤدي إلى اختلال في المركبات البيوميكانيكية للمفصل ، و غالبا ما تحدث الإصابة نتيجة حركة غير طبيعية قوية مما يؤدي إلى انعدام المقاومة للأربطة و عادة تتأثر الأربطة المعاكسة للحركة التي يقوم بها اللاعب . (Michael Kent, 2002, p. 64) و تعتبر إصابة غضاريف الركبة من بين الإصابات الأكثر شيوعا في المجال الرياضي و التي يصاحبها في الغالب تمزق الرباط الصليبي الأمامي و تعتبر هذه الإصابة من أخطر الإصابات التي تتطلب التدخل الجراحي بإصلاح الغضروف و الرباط الصليبي ، و تعود أسباب تمزق الغضاريف إلى الانحناء الشديد للركبة و الذي يسبب تمزق الرباط الصليبي الأمامي و تحدث هذه التمزقات في الغالب خلال ممارسة الرياضة ، كما في كرة السلة ، و كرة القدم و التزلج .و عادة ما تكون الإصابة نتيجة توقف مفاجئ في الحركة ، أو عند تثبيت القدم بصورة مفاجئة في الأرض أثناء الجري ، أو عند دوران الساق بقوة فكل هذه الحركات يمكن أن تشد الغضروف الهلالي الداخلي و الرباط الصليبي الأمامي فوق الحد الطبيعي و تمزقه .كما أن السقوط من مرتفع على القدم يمكن أن يتسبب في هذه الإصابة .(سميعة خليل محمد، 2004، صفحة 187)

و يشير محمد علي عبد المعبود إلى أن الإصابة قد تحدث نتيجة صدمة خارجية مباشرة فعندما يثبت اللاعب القدم بالأرض و يتبعها حركة دوران قوية لعظمة الفخذ نتيجة تغير اتجاه الجسم بسرعة فيحدث :

- زيادة في انزلاق عظمة القصبة على عظمة الفخذ .
- زيادة اللف الخارجي لعظمة القصبة على عظمة الفخذ
- زيادة اللف الداخلي لعظمة القصبة على عظمة الفخذ.
- عندما تكون الركبة في حالة قبض عند زاوية 90 ° و يحدث زيادة في الدوران الخارجي.
- عندما تلتقي باطن الركبة قوة أو صدمة شديدة من الخلف.

– الوقوف المباشر من الجري السريع .(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 52)

– ضغط مباشر بين لقمتي عظم الفخذ والقصبة في الساق في أثناء السقوط أو القفز من أعلى.

– اتخاذ الجسم الوضع العمودي بشكل مفاجئ .

–لف محوري من الفخذ على ثبات نسبي لعظم الساق.

– قد يكون بسبب تمزق سابق بسيط يتطور مع مرور الزمن .وتكون الإصابة حسب القوة المؤثرة رض أو تمزق في الغضروف و تمزق في الرباط . (Jürgen Buchbauer . Kurt Steininger, 2003, p. 274) .

4– 1 – أسباب إصابة الغضاريف الهلالية للركبة المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي :

تعود أسباب تمزق الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي إلى ما يلي :

– تداخل شديد واستدارة و ضغط على مفصل الركبة و ممكن أن يكون بسبب تمزق سابق بسيط يتطور مع مرور الزمن ، و من مضاعفاته إذا لم تتم المعالجة تصبح حالة استئصاله ضرورية بدل إصلاحه .

(سميعة خليل محمد، 2004، صفحة 187) .(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 52)

– تمزق الغضروفي الهلالي لمفصل الركبة الداخلي أو الخارجي يحدث نتيجة دوران مفاجئ لمفصل الركبة بشكل محوري (عندما يكون المفصل في حالة ثني حيث تقل حمايته) مع ثبات عظم القصبة و التفاف عظم الفخذ عليها داخليا أو خارجيا .

– ضغط مباشر بين لقمتي عظم الفخذ والقصبة في الساق في أثناء السقوط أو القفز من أعلى.

– اتخاذ الجسم الوضع العمودي بشكل مفاجئ .

–لف محوري من الفخذ على ثبات نسبي لعظم الساق.

– قد يكون بسبب تمزق سابق بسيط يتطور مع مرور الزمن .وتكون الإصابة حسب القوة المؤثرة رض أو تمزق الغضروف و الرباط الصليبي . (Jürgen Buchbauer . Kurt Steininger, 2003, p. 274) .

– تحدث الإصابة نتيجة صدمة خارجية مباشرة فعندما يثبت اللاعب القدم بالأرض و يتبعها حركة دوران قوية لعظمة الفخذ نتيجة تغيير اتجاه الجسم بسرعة .

– عندما تكون الركبة في حالة قبض عند زاوية 90° و يحدث زيادة في الدوران الخارجي .

– عندما تتلقى باطن الركبة قوة أو صدمة شديدة من الخلف .

– الوقوف المباشر من الجري السريع . (Mark Harries, 1996, p. 374)

و يمكن أن نضيف لهذه الأسباب بعض العوامل التي تزيد من احتمال إصابة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي و هي: ضعف أربطة الركبة ، ضعف قوة العضلات العاملة على المفصل الركبة (عضلات الفخذ و الساق) و عدم توازن العضلات بين الساقين في حالة إصابة سابقة ، و كذلك عدم التوازن بين قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة .

4–2 – أعراض إصابات الغضاريف المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي :

– الشعور بألم شديد في وسط المفصل تماما و أحيانا في الجهة الأنسية أو الوحشية لمفصل الركبة .

– حدوث طرقعة .

- وقوف الركبة فجأة في وضع مثني بحيث لا يمكن فردها إلا بعد مجهود شاق .
- فقدان الوظيفة و عدم الثبات و عدم القدرة على المشي .
- بعد بضع ساعات حوالي 06 ساعات يحدث ورم في الركبة نتيجة لانسكاب السائل الزلالي و الدم ، و يزول بعد أسبوع بعمل رباط ضاغط .
- شدة الحساسية بالضغط بأصبع واحد على الغضروف في منتصف المفصل من الجهة الأنسية .
- الشعور بضعف مفاجئ في المفصل .

(CONCEL DE MEDCINE DU SPORT DU QUEBEC, 2010, p. 220)

5 – عوامل التثبيت بمفصل الركبة :

أ – بالرغم من التكوين العظمي المسطح لمفصل الركبة و الذي لا يحقق تدعيم و تثبيت بصورة مناسبة إلا أن السطح العلوي للغضاريف الهلالية و التقعر الذي تحدثه يزيد من عمق السطح المفصلي لعظم القصبة مما يحسن الاتصال بين التحدب و التقعر المقابل له في تركيب المفصل ، مما يساعد على معادلة توزيع الضغط على عظم القصبة كما يزيد من المدى الحركي لمفصل الركبة و يوفر له بعض الاستقرار و الثبات .

ب – العضلات العاملة على مفصل الركبة و أوتارها المارة من خلال المفصل توفر بعض التدعيم للمفصل.

جـ – المحفظة الليفية الغير مكتملة من الأمام لوجود عظم الرضفة و أيضا المحفظة الزلالية و الأربطة التي تعتبر أهم العوامل المثبتة و المدعمة للمفصل و يوجد بمنطقة مفصل الركبة نوعان من الأربطة :

- الأربطة الخارجية مثل الرباط القصبي الأنسي و الرباط الشظوي الوحشي و الرباط الرضفي (امتداد العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية) و الرباط الرضفي المجدول (يدعم المحفظة الزلالية من الخلف) .
- الأربطة الداخلية مثل الرباطان المتصالبان و الرباط المستعرض للركبة (الذي يقوم بالشد بين الغضروفان الهلاليان

6 – الإمكانات الحركية بمفصل الركبة :

مفصل الركبة من المفاصل أحادية المحور و تكون حركته حول المحور المستعرض أي يقوم بقبض و بسط الساق ، كما يمكن حدوث حركة محدودة حول المحور العمودي و هما تدوير الساق للخارج (البطح) و تدوير الساق للداخل (الكب) ، و تتضح هذه الحركات بصورة أوضح عند قبض الساق على الفخذ بزاوية تقترب من القائمة ، غير أنه يمكن حدوث حركتي التدوير للخارج و الداخل عند اقتراب الساق من الاستقامة و في حدود 10 – 15 درجة ، و تكون هذه الحركات أكثر حدوثا و تعبيرا عند لاعبي كرة القدم و كرة السلة و الكرة الطائرة و أيضا عند لاعبي الجمباز .

أما العضلات العاملة على مفصل الركبة فهي تقوم بتنفيذ حركات البسط و القبض و التدوير للجهة الأنسية (الداخلية) و للجهة الوحشية (الخارجية) .(حسن محمد النواصرة، 2008، الصفحات 245-246) .

7 –العضلات العاملة على مفصل الركبة : مجموعة العضلات التي تحيط بمفصل الركبة تعد بمثابة القوة العظمى و المثبتة للمفصل و تتميز هذه المجموعة بأنها ثنائية المفصل إلى جانب أنها تتميز بتركيب متوازن باعتبارها عضلات طويلة مغزلية مما يحقق نسبة بين كل من القوة و المدى الحركي مما يسهم في زيادة فاعلية الأداء . (محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 41).

و تقسم العضلات المحيطة بمفصل الركبة حسب وظائفها كما يلي :

7 – 1 – العضلات الباسطة للساق (مد مفصل الركبة) : العضلة العظمى من المجموعة العضلية الباسطة هي العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية و التي تنقسم إلى أربع رؤوس كما يلي:

7– 1 – 1– العضلة المستقيمة الأمامية: Droit antérieur

– المنشأ : من الشوكة الحرقفية الأمامية السفلى . و من حفرة صغيرة أعلى حافة الحق الحرقفي.

– الاندغام : بوتر في قاعدة عظم الرضفة من الأمام .

7 –1 – 2– العضلة المتسعة الأنسية : Vaste interne

– المنشأ : من أسفل الخط بين المدورين ، الشفة الأنسية للخط الحلزوني ، من الصفاق الأنسي بين العضلات .

الاندغام : في الحافة الأنسية للرضفة ، و في وتر العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية .

7– 1 – 3 – العضلة المتسعة الوحشية : Vaste externe

– المنشأ : بصفاق عريض من الجزء العلوي للخط بين الحدبتين ، و المدور الكبير و الخط الحلزوني الفخذي . و من الصفاق الوحشي بين العضلات و هي أكبر عضلات الفخذ الأمامية .

– الاندغام : في الحافة الوحشية للرضفة متحدا مع الوتر العام للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية .

7– 1 – 4 – العضلة المتسعة المتوسطة : Crural . Vaste intermédiaire

– المنشأ : من السطح الأمامي للفخذ من أعلى و للجهة الوحشية ، و توجد أسفل العضلة المستقيمة الفخذية .

– الاندغام : يكون صفاقها الجزء الغائر من وتر العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية و يتصل الوتر بالحافة الوحشية للرضفة و العقدة الوحشية بالقصبة . و تندغم أوتار العضلات الأربعة المكونة للعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية بعد اتحادها في قاعدة الرضفة و بعض الألياف تندغم في الرباط الردفي المتصل بقوة مع عظم الرضفة ثم حدبة القصبة و هو الجزء الرئيسي لاندغام العضلة .(حسن محمد النواصرة، 2008، صفحة 250) .

7 – 2 – العضلات القابضة للساق (ثني مفصل الركبة) :

7– 2 – 1– العضلة ذات الرأسين الفخذية : Biceps crural

– المنشأ : الرأس الطويل من الجزء الأنسي أسفل الحدبة الوركية بوتر مع العضلة النصف وترية ، الرأس القصير ينشأ من الحافة الوحشية للخط الحلزوني الفخذي ، و توجد هذه العضلة على الجانب الوحشي و الخلفي للفخذ .

– الاندغام : تتجه الألياف لأسفل و الوحشية في وتر واحد يندغم في السطح الوحشي لرأس عظم الشظية .

7– 2 – 2– العضلة النصف غشائية:Demi membraneux

– المنشأ : من الحدبة الوركية ، حيث توجد خلف الفخذ و الأنسية و مغطاة بالعضلة النصف وترية .

– الاندغام : في الميزاب خلف العقدة الأنسية للقصبة .

7– 2 – 3– العضلة النصف وترية: Demi tendineux

– المنشأ : بوتر مشترك مع العضلة ذات الرأسين الفخذية من الحدبة الوركية و الصفاق الليفي بين العضلتين ، و توجد هذه العضلة على السطح الخلفي للفخذ و للأنسية .

– الاندغام : الجزء العلوي الأنسي للقصبة خلف اندغام العضلة الخياطية .

7– 2 – 4– العضلة المأبضية : Tenseur de facialata

– المنشأ : بوتر قوي من العقلة الوحشية للفخذين من الخلف و تصل هذه العضلة بين عظم القصبة من الخلف و العقلة الوحشية للفخذ .

– الاندغام : على السطح الخلفي لعظم القصبة .

7– 2 – 5– العضلة الخياطية : Couturier:

المنشأ : بألياف من الشوكة الحرقفية الأمامية العليا و تتجه لأسفل للجزء الأنسي لمفصل الركبة ، و هي أطول عضلات الجسم و تقع على السطح الأمامي للفخذ و تتجه من أعلى لأسفل و الأنسية .

الاندغام : يتم بصفاق ليفي في السطح الأنسي لعظم القصبة من أعلى .

7– 2 – 6 – العضلة الجميلة (الرشيقة) : La Gracile ou Droit interne

المنشأ : النصف السفلي لجسم عظمة العانة .

الاندغام : السطح الداخلي لعظمة القصبة . (حسن محمد النواصرة، 2008، الصفحات 248 – 250) .

(Saladin, Kenneth S., 2012., p. 364)

7– 3 – العضلات التي تقوم بالتدوير للأنسية (اللف الداخلي) :

– العضلة النصف وترية . (سبق شرحها)

– العضلة النصف غشائية . (سبق شرحها)

– العضلة المئبضية . (سبق شرحها)

7 – 4– العضلات التي تقوم بالتدوير للوحشية (اللف الخارجي) :

– العضلة ذات الرأسين الفخذية . (سبق شرحها).

(حسن محمد النواصرة، 2008، الصفحات 250-253) .

8 – علاج إصابات غضاريف الركبة المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي :

أ – العلاج الجراحي : يعرف قطع الرباط الصليبي أنه من أشهر الإصابات في عالم كرة القدم ، وهذا الرباط موجود في منطقة الركبة ولعلاجه لابد من إجراء عملية جراحية ويحتاج التأهيل بعد الإصابة إلى فترة قد تصل إلى ستة أشهر حتى يتمكن الشخص من العودة مرة أخرى لمزاولة الرياضة العنيفة ، وقد يحدث أيضا قطع في الغضاريف الهلالية عند فحص المريض بالرنين المغناطيسي ، ويتم علاج المريض بإجراء عملية بالمنظار ، وفي بعض الحالات يحتاج المريض إلى القيام بعملية أخرى لتصليح أو إزالة جزء من الغضروف ، وإذا لم يقوم المريض بعمل العملية فإن ذلك يتسبب في حدوث مضاعفات كبيرة وسوف يتعرض لآلام مزمنة في الركبة ، كما أنه قد يحدث خشونة في الركبة.

ب – استخدام المنظار في الكشف والعلاج لحالات ألام الركبة : يتم تشخيص بعض ألام الركبة من خلال المنظار مثل الاشتباه في قطع الرباط الصليبي ، وغضروف الركبة ، كما يستخدم في أخذ عينة من غشاء الركبة الداخلي ، ويستخدم أيضا المنظار في علاج بعض أمراض الركبة مثل إزالة الغضروف الهلالي أو الغضروف الخارجي ، وأيضا إصلاح الغضروف الهلالي ، كما يستخدم في إعادة بناء الرباط الصليبي في حالة تمزقه .

ج – عملية الرباط الصليبي الأمامي والغضروف : تتم عملية الرباط الصليبي في حالات قطع الرباط الصليبي الأمامي حيث لا يتم خياطة الرباط المقطوع لأن ليس له القدرة على الالتئام ، بل يتم إزالة الجزء المقطوع من الرباط من خلال المنظار ثم يتم إعادة بناء رباط صليبي بديل جديد باستخدام جزء (رقعة) من الأنسجة المحيطة بالركبة تكون بنفس قوة الرباط الأصلي او أكثر ، كما يتم في نفس العملية إزالة الجزء المقطوع من الغضروف الهلالي ، و بعد نجاح هذه العملية تصبح هذه الأنسجة تلعب نفس المهمة التي كان يقوم بها الرباط الصليبي الأمامي الأصلي قبل قطعه ، وتتم عملية الرباط الصليبي بواسطة منظار صغير يحتوي على كاميرا متطورة لتمزق أو قطع الرباط الصليبي و كل ما بداخل الركبة ، و بعد التأكد من القطع أو التمزق من خلال شاشة مراقبة العملية ، يقوم الطبيب بإدخال أداة جراحية في الركبة من خلال هذا المنظار ليعالج هذا التمزق أو القطع. و هناك طريقتان معتمدتان بكثرة في المستشفيات و العيادات الخاصة بالجزائر و هي:

– طريقة الجراحة عن طريق الوتر الرضفي (TR) أي بطريقة .(KJ) kenneth–Jones) : يتم تثبيت هذا الرباط في عظم القصبة و عظم الفخذ في أنفاق العظام و تسمح بثباتها بعد ستة أسابيع من الجراحة .

ينزع جزء من الوتر الرضفي و وتر العضلة الرباعية الرؤوس الباسطة لمفصل الركبة مما يسبب ألام داخلية و ضعف في حجم و قوة العضلات الرباعية الرؤوس .

– الطريقة الثانية أي نزع جزء من و تر العضلة الخلفية للفخذ (المستقيمة الداخلية و النصف وترية) (**Tendons droit–interne et demi–tendineux**) .**DIDT** . التثبيت و الاستشفاء يتطلب ثلاثة أشهر هذه الطريقة تتطلب وقت مطول في الاستشفاء و خاصة تحويل الوتر إلى دور الرباط الذي يربط بين العظمين (القصبة و الفخذ) و كذلك في هده الطريقة تتطلب تقوية العضلات الخلفية للفخذ أكثر لأنها تضمر و تضعف أكثر من الطريقة الأولى .

يختار الطبيب الجراح الطريقة المناسبة وفقا لعدة عوامل بما في ذلك النشاط الرياضي و المهني و وجود إصابات مصاحبة و عوامل تشريحية .(شرح الأطباء أثناء إجراء المقابلة التي كانت أثناء الدراسة الاستطلاعية).

9 – العلاج الوقائي لإصابة غضاريف الركبة و الرباط الصليبي الأمامي :

أ – استعمال الأحذية الحديثة : ذات المسامير الجلدية القصيرة و يمنع استخدام المسامير الجلدية الطويلة أكثر من 18 ملم ، كما أنها توضع بشكل علمي خاص (بوضع مسمار زائد وسط المسامير) مما يؤمن تسهيل الدوران المحوري الطبيعي للقدم بدون تحميل غير مناسب على غضاريف مفصل الركبة .

و تكثر الإصابة عند لاعبي كرة القدم و المصارعة و المبارزة : أي الألعاب التي يوضع فيها مفصل الركبة تحت ضغط محوري عال ، و بالنسبة للناشئين يجب أن لا يتعدى طول المسامير الجلدية بالحذاء مستوى قاعدته بكثير ، و التجارب الأخيرة في صناعة أحذية كرة القدم تشير لصناعة مسامير يمكن أن تدور حول نفسها للوقاية من العوامل المسببة لإصابة تمزق غضاريف الركبة للاعبي كرة القدم .

ب – طريقة ضرب الكرة لتغيير الاتجاه بمشط القدم : يفضل قدر الإمكان عدم ضرب الكرة بإبهام القدم و الجزء الأمامي منه حيث يؤدي تكرار ذلك إلى التأثير على الغضروف و الأربطة الداخلية لمفصل الركبة و تمزق عضلات الفخذ الباسطة .

جـ – تفادي اللعب العنيف : يفضل ذلك خاصة مع الخصم ذي الروح الغير رياضية و الذي قد يسقط بثقل وزن جسمه على مفصل الركبة المثنية للاعب . لذلك فإن نشر الروح الرياضية السليمة بين اللاعبين هام و مفيد ، و لوسائل الإعلام دور هام يساعد في الوقاية من الإصابات ، كما أن استعمال الأحذية الجيدة و التدريب الفني السليم لضرب الكرة كلها عوامل تقي من إصابة التمزقات الغضروفية .

د – الإحماء الجيد قبل المباراة : بالطرق الحديثة مثل (الطريقة البرازيلية في الإحماء ذات الإيقاع المنتظم الذي يؤديه اللاعبون بأنفسهم بعد حفظه) .

هـ – تناسب أرضية الملعب مع الأحذية المستخدمة : فلكل نوع من الأرضيات نوع من الأحذية المستخدمة فالأرضية المعشوشبة طبيعيا تختلف عن المعشوشبة اصطناعيا و تختلف عن الأرض الرملية سواء في التدريب أو في المباريات ، و كذلك إذا ما كانت الأرض جافة أو مبتلة .(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 218)

و من أهم أساليب الوقاية تحسين قوة و ليونة و تناسق العضلات رباعية الرؤوس ، و عضلات الوتر العرقوبي التي تسند الركبة و تتحكم في حركتها ، حيث أن معظم الإصابات تحدث عند تعرض هذه العضلات إلى الإجهاد ، مما يؤدي إلى دعم أدائها لوظيفتها بطريقة سليمة .(لجنة من الأطباء الإختصاصيين، 2011، صفحة 40)

و يمكن أن نضيف لهاته الإجراءات الوقائية ضرورة تمارين التقوية العضلية للعضلات العاملة على قبض و بسط المفاصل و التنسيق بين قوة هذه العضلات ، خاصة مفصل الركبة حيث أثبتت نتائج هذه الدراسة أن إصابات مفصل الركبة أو تكرر حدوثها يكون بسبب عدم التنسيق بين قوة العضلات الأمامية و الخلفية للفخذ ، و كذلك يجب أن ننسق بين القوة العضلية للرجلين اليمنى و اليسرى بحيث لا يكون الفرق في القوة بين الرجلين كبير و قد تكون له آثار سلبية على صحة الرياضي .

خلاصة :

من خلال ما تطرق إليه الباحث في هذا الفصل حول إصابات غضاريف الركبة المصاحبة لتمزق الرباط الصليبي الأمامي ، حيث أنه كان وسيلة للتعرف على أعراضها و درجاتها و خصائصها و مختلف أنواعها و كذا طرق علاجها، و من المعلوم أن هذه الإصابات ذات تأثير سلبي على صحة اللاعب و مستواه ، و قد تبعده عن المنافسة لمدة تزيد عن ستة أشهر ، كما يلي التدخل الجراحي التأهيل الحركي و الوظيفي ، و برنامج التأهيل الرياضي للعودة باللاعب المصاب إلى المنافسة و بلياقته التي كان عليها قبل الإصابة ، و قبل وضع البرنامج لا بد من معرفة ماهية التأهيل الحركي و أهدافه و كذا التمرينات التأهيلية الحركية المناسبة لبرامج التأهيل ، أنواعها ، تقسيماتها ، شروط و كيفية انتقائها كل هذا و معلومات أخرى مهمة سنتطرق إليها في الفصل الموالي .

الفصل الثاني :

التأهيل الحركي للإصابات الرياضية

-تمهيد .

1 – التأهيل الحركي البدني .

1– 1 – مفهوم التأهيل الحركي .

1 – 2 – أهمية التأهيل الحركي .

1 – 3 – أهداف وفلسفة التأهيل .

2 – التمرينات التأهيلية الحركية .

2 – 1 – تعريف التمرينات التأهيلية الحركية .

2 – 2 – أهداف التمرينات التأهيلية الحركية .

2 – 3 – أنواع التمرينات التأهيلية الحركية .

3 – تقسيمات التمرينات التأهيلية.

3 – 1 – التمرينات السلبية.

3 – 2 – التمرينات المساعدة .

3 – 3 – التمرينات الإيجابية أو الحركات النشطة .

3 – 4 – التمرينات بمقاومة .

3 – 5 – تمرينات أو حركات الإطالة .

3 – 6 – الحركات المشتركة و المتناسقة .

3 – 7 – التمرينات الساكنة

3 – 8 – التمرينات الديناميكية (المتحركة) .

4 – الشروط التربوية التي يجب إتباعها عند تنفيذ التمرينات التأهيلية الحركية.

5 – كيفية انتقاء التمرينات التأهيلية الحركية المناسبة للبرنامج

6 – العوامل التي تؤثر على فاعلية التأهيل الحركي .

7 – الاعتبارات الهامة عند وضع التمرينات التأهيلية .

8 – الإرشادات العامة خلال مراحل التأهيل .

– خلاصة .

تمهيد :

تعد مرحلة التأهيل بعد الإصابة من أهم المراحل في علاج الإصابات الرياضية ، و هي التي تحدد عودة الرياضي إلى التنافس مثل بقية الرياضيين في فريقه ، و يحتاج الرياضي المصاب إلى التأهيل و خاصة التأهيل الحركي بعد الإصابة بدرجة أكبر من احتياج المصاب العادي إلى التأهيل ، لأن المصاب العادي يحتاج فقط لأن تعود أعضاؤه المصابة إلى أدائها الوظيفي الطبيعي بينما يحتاج المصاب الرياضي علاوة على ذلك أن يعود إلى كفاءته البدنية و مستواه الرياضي العالي الذي كان عليه قبل الإصابة ، و تهدف عملية التأهيل بعد الإصابة إلى عودة الرياضي للمنافسة في أسرع وقت ممكن مع محاولة الاحتفاظ بالمستوى البدني و المهاري للرياضي الذي كان عليه قبل الإصابة ، و هي عملية مستمرة تبدأ بالعلاج الطبي للإصابة و تمتد إلى ما بعد العلاج الطبي ، و لسير عملية التأهيل بنجاح لا بد من معرفة المفاهيم الأساسية للتأهيل ، و التمرينات التأهيلية ، أنواعها و تقسيماتها و كذا كيفية و شروط اختيارها و هذا ما سنتطرق إليه في هذا الفصل .

1- التأهيل الحركي البدني :

يعتبر التأهيل الحركي أساس العلاج الطبيعي الذي يستمد تأثيره من الاستخدامات العلمية لحركات الجسم و شتى الوسائل المختلفة المبنية على أسس علم التشريح و الفسيولوجيا و العلوم التربوية و النفسية ، لأغراض وقائية و علاجية بهدف المحافظة على العمل الوظيفي ، و إعادة تأهيل النسيج قبل و أثناء و بعد الإصابة ، و بذلك فإن التأهيل الحركي يعتمد وسيلة هي الأكثر فعالية بين وسائل القوى الطبيعية (الحركة) من أجل الوقاية و العلاج و التأهيل عند الإصابة و المرض أو الإعاقة و يتمثل التأهيل الحركي في التمرينات التأهيلية الحركية سواء كانت سلبية أو إيجابية ، و هي مرتبطة بعملية الانقباض العضلي و تستخدم في علاج و تأهيل الإصابات الرياضية و منع الإصابة ، و لها دور كبير في المحافظة على صحة اللاعب خلال مرحلة النقاهة ، إذ يعد التأهيل الحركي من أكثر وسائل العلاج الطبيعي فعالية إذا ما استخدم بشكل منظم و دقيق و بتوافق مع الخلل الوظيفي للجسم ، حيث يعتمد التأهيل الحركي على التوافق النسيجي لأجهزة الجسم كافة و يعتمد على مفاهيم علم الحركة و قوانينه في بناء الأنظمة العلاجية لاستعادة و تجديد الوظائف الحركية و الوصول إلى حالة ما قبل الإصابة ، كما أن تقوية العضلات و بلوغ المدى الحركي الطبيعي للمفاصل هو أساس التأهيل الحركي و من ثم استخدام البرامج الوقائية بحسب نوع الإصابة أو الإعاقة ، و يكتسب استخدام الحركة أهميته خاصة بعد الإصابة لأن الكتلة العضلية تتأثر بسرعة حيث أن الألياف الحمراء تفقد صفاتها و تكسب صفات البيضاء (سرعة التقلص و مطاولة قليلة) مع ضمور عضلي ، و من الجدير بالذكر أن عدم الحركة يقلل من ورود الإشارات العصبية و بنسبة 5 – 15 %، و فقدان الوظائف الطبيعية للمفاصل و ضعف الأربطة إضافة إلى إحداث خلل في بعض الأجهزة الوظيفية مثل قلة الأحجام الرئوية التنفسية و زيادة معدل التنفس و النبض (حيث يزداد نبضة واحدة كل يومين عند عدم الحركة) .(سميعة خليل محمد، 2010، صفحة 201)

1- 1 – مفهوم التأهيل الحركي :

لغة: مصدر أهَّل. تزويد الفرد بالتعلم والتدريب للقيام بالعمل الذي يلائمه . (أحمد زكي بدوي ، صديقة يوسف محمود، 1990، صفحة 194)

اصطلاحا: هي عملية استخدام الوسائل العلاجية المختلفة في إعادة الرياضي إلى ممارسة نشاطه بعد إصابته وحماية المنطقة من تكرار الإصابة.(سميعة خليل محمد، 2006، صفحة 09).

و يعرفه د/ أحمد حلمي صالح[7] بأنه إعادة الوظيفة الكاملة للجزء المصاب من الجسم، بالتعرف على أسباب الإصابة والتقويم الصحيح لها وطرق علاجها ويتم تأهيل الجزء المصاب بحيث يستطيع القيام بالوظائف الضرورية دون اضطراب مثل المشي وصعود السلالم وتأدية مطالب الحياة اليومية بصورة طبيعية .. (أحمد حلمي صالح، 2010).

– أو هو: أحد فروع الطب الرياضي الحديث وهو النوع الذي يعمل على استعادة اللاعب ما قد يفقده من قدرة حركية مهارية نتيجة للإصابة .(عباس جمال، 2008، صفحة 20)

7- د / أحمد حلمي صالح : أخصائي العلاج الحركي و الحجامة خبير و مؤسس علم الحجامة الرياضية ، دكتوراة الإصابات و التأهيل جامعة طنطا . مصر .

و يشير "دافيد لبDavid Ip " عن "وايد (2007) "Wade" أن التأهيل هو عملية تثقيفية و حل لمشكلة تهدف لتقليل العجز والاعتلال البدني الناتج لمرض لدى شخص ما ، مع وجود هذا العجز في صورة محدودة تكافئ الموارد المتاحة لخلفية المرض أو الإصابة .(David lamb, 2007, p. 03)

و يعتبر التأهيل من المحاور الأساسية في علاج العديد من الإصابات لأنه يهدف إلى إزالة حالات الخلل الوظيفي للجزء المصاب ، عن طريق العناية بمظاهر الضعف في بعض العضلات و الأربطة و المفاصل .

و يذكر "جايمس1990 " James A. Porter Field) أن التأهيل هو إعادة الكفاءة البدنية و الوظيفية في الجزء المصاب بالجسم بحيث يؤدي الشخص احتياجاته البدنية و الحركية اليومية بسهولة و يسر .

(James A .Porter Field, 1990) .

و يذكر "مجدى وكوك "(1996) عن "بوهر وثيبودا " (1985) أن التأهيل يعنى إعادة كل من الوظيفة الطبيعية والشكل الطبيعي للعضو بعد الإصابة ، أما التأهيل الحركي الرياضي فينبغي إعادة تدريب الرياضي المصاب لأعلى مستوى وظيفي في أقصر وقت ممكن.(أحمد حلمي صالح، 2010)

و يتفق كل من الدكتور محمد قدري بكري و الأستاذة سميعة خليل محمد أن التأهيل الحركي هو عملية استعادة تشريحية فسيولوجية طبيعية للنسيج بعد الإصابة باستخدام الوسائل العلاجية المختلفة بهدف إعادة الرياضي إلى ممارسة نشاطه بعد إصابته وحماية المنطقة المصابة من تكرار الإصابة(سميعة خليل محمد، 2005).(محمد قدري بكري، 2002، صفحة 113).

بالإضافة إلى ما قيل من مفاهيم نخلص إلى أن التأهيل هو مجموعة من الإجراءات يشترك فيها فريق عمل مختص لإعادة الكفاءة الحركية و الوظيفية للجزء المصاب و العودة باللاعب المصاب إلى حالته التي كان عليها قبل الإصابة .

1 – 2 – أهمية التأهيل الحركي : أشارت الكثير من الدراسات إلى فعالية التأهيل الحركي و أهميته في تخفيف الألم و الارتشاح المفصلي و كذلك التهيئة العضلية و العصبية ، حيث أثبتت بعض الدراسات حول تأهيل الركبة بعد جراحة الغضروف الجزئي أو استئصاله التام عند العسكريين (Stam H.J et al .1992) و أثبتوا بأن المصاب يفقد القوة العضلية لعضلات الفخذ الرباعية الرؤوس و العضلات الخلفية للفخذ بنسبة 15 % بالنسبة للجهة التي تعرضت للإصابة قبل و بعد الجراحة ، و بعد 08 أسابيع من التأهيل الحركي تم استرجاع 55 % من قوة عضلاته عن طريق التمرينات السلبية و الإيجابية . (Chanussot . Danowski, 2005, p. 130) و هذا ما لوحظ على الكثير من الرياضيين المصابين الذين طالت فترة راحتهم بعد الإصابة أو الجراحة ، أي ضمور و ضعف واضح للعضلات العاملة على المفصل المصاب بسبب عدم الاستخدام .

و يشير "مختار سالم " (1994) و " عبد الباسط صديق عبد الجواد " (2016) إلي أن أهمية التأهيل الحركي البدني تتلخص فيما يلي :

1- استعادة المدى الحركي للمفصل.
2- استعادة القوة العضلية والوظيفة الطبيعية للمفصل .
3- زيادة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائفها في أقل وقت ممكن .
4- التخلص من الألم .

5- زيادة معدل التئام العظام .

6- زيادة سرعة تصريف التجمعات الدموية . (مختار سالم، 1994، صفحة 88)(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 08 - 09)

7 – استعادة التوافق العضلي العصبي للعضو المصاب .

8 – استعادة سرعة رد الفعل الانقباضي للعضو المصاب .

9 – القضاء على فترة الراحة السلبية الناتجة عن حدوث الإصابات و لذا فإن البرنامج التأهيلي يبدأ في أقرب مرحلة مبكرة في مراحل العلاج .

10 – التأكد من وصول اللاعب إلى حالته الطبيعية قبل حدوث الإصابة عن طريق أداء جميع الاختبارات الوظيفية المحددة للنشاط الممارس . (محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 55) .

1 – 3 – أهداف وفلسفة التأهيل الحركي :

يذكر "وايد (2002) ”Wade) أن التأهيل طريقة للتفكير وليس طريقة للعمل، فالتميز الفريد لخاصية التأهيل تكمن في التفكير في المصاب ومشكلته ، وليس فعل أي شيء لهذا المريض ، ويجب أن تركز الخدمة التأهيلية على الوصول بكل مصاب إلى هدفه الخاص، والتفكير بكيفية قهر كل مشكلة .

كما يشير" دافيد لب " David Ip " (2007) إلى أن الأهداف الرئيسية لعملية التأهيل تكمن في :

1- تعظيم دور المصاب في المشاركة الاجتماعية .

2- تقليل الألم والضغط النفسي لدى المصاب.

3- تقليل التعسر والضغوط على عائلة المصاب أو على قدرته في العناية الذاتية .

كما يشير إلى أن مميزات التأهيل الفعال تكمن في :

1- التنسيق الجيد بين التخصصات المتعددة في فريق العمل.

2- مشاركة المصاب وأسرته مع الخبرات المهتمة بمجال المعالجة .

3- تحديد العوامل الهامة ، كالعوامل الشخصية ، والبدنية ، والاجتماعية.(David lamb, 2007, p. 03)

و تشير البحوث العلمية الأمريكية الحديثة إلى أن القوة والسرعة والرشاقة تندمج في الوجه الأخير للتأهيل وبكل تأكيد في الأنشطة الرياضية التخصصية التي يجب أن يصل الرياضي فيها لمستوي كاف من القوة والقدرة والتحمل ليؤدي تمارينه بسرعة ورشاقة .(Anderson MR, McMahon PJ, Debski RE, 2007) .

كما تشير الأستاذة سميعة خليل في إحدى محاضرات الطب الرياضي بعنوان إعادة تأهيل الإصابات الرياضية بكلية التربية الرياضية بجامعة بغداد أن أهداف التأهيل الحركي تتلخص فيما يلي :

- تقليل التأثيرات الناتجة جراء التثبيت .
- الشفاء الكامل.
- الحفاظ على اللياقة البدنية .
- استعادة القدرة الرياضية . (سميعة خليل محمد، 2005)

و يمكن أن نضيف إلى هذه الأهداف المذكورة بعض الأهداف الرئيسة التي نراها أكثر أهمية للرياضي بعد الإصابة و الجراحة :

– **التخفيف و القضاء على الألم** : و الذي يعد أحد الأعراض الشائعة في المفصل و ذلك لوجود قدر كبير من الحركة به وقد ينشأ الألم من الاضطرابات الداخلية لمفصل الركبة نتيجة لاحتكاك العظام .

– **تحسين القوة العضلية** : و نعني بها تنمية القوة العضلية لمجموعة العضلات العاملة على المفصل المصاب ، و يجب أن تشمل التحمل و القدرة ، و القدرة تعني كمية القوة التي تنتج من العضلة ، و التحمل يعني تحمل العضلة على إنتاج القوة و القدرة لأطول فترة ممكنة .

– **إعادة المدى الحركي للمفصل** : إذ أن أي إصابة يصاحبها نقص في المدى الحركي ، و يكون هذا النقص من تأثير الإصابة و يؤثر ذلك في أنسجة و خلايا المفصل ، حيث يحدث تغير فسيولوجي في هذه الأنسجة كما يحدث نقص في نسبة الماء و السوائل في المفصل مما يؤدي إلى قصور في الحركة أو التيبس بالمفصل .

ومن هنا نجد أن برنامج إعادة المدى الحركي لابد أن يشمل هذه التغيرات أو توضع في الحسبان ، حيث يبدأ بالحركات السلبية حتى لا يكون هناك حمل زائد على الأنسجة ، و كذلك حتى لا يكون التأثير سلبيا عليها عند إعادة التأهيل .

2 – التمرينات التأهيلية الحركية :

تشير الأبحاث و الدراسات العديدة إلى أن التمرينات البدنية تساهم بقدر كبير في تحسين الحالة الصحية و البدنية و النفسية للفرد الذي يواظب على ممارستها كبرنامج يومي ، فما بالنا بالشخص الذي يعاني من إصابة بدنية فهي تعمل على تحسين أداء الجهاز الحركي بكل عناصره من (عظام – عضلات – مفاصل – أعصاب – أوعية دموية) ، و مما هو جدير بالذكر أنه يصل تأثيرها إلى رفع الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم الحيوية و بمزاولة التمرينات البدنية تؤدي إلى خفض خطر الإصابة بارتفاع ضغط الدم و أمراض القلب و السكري ، السكتة الدماغية .. الخ ، كما تفيد في تحسين تغذية الغضاريف التي بالمفاصل حيث يساعد الضغط و الخلخلة الناتجة عن انقباض و استرخاء العضلات إلى دخول السوائل و المواد المغذية للغضاريف ، كذلك تعمل على تحسين و تنمية الكفاءة التنفسية للرئتين هذا بجانب زيادة القوة العضلية وتنمية النغمة العضلية للعضلات الضعيفة . (ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، صفحة 162)

و تعتمد بعض المدارس العلاجية في الآونة الأخيرة على التمرينات التأهيلية كلية في علاج الانحرافات القوامية وإصابات الملاعب دون تدخل أية عوامل أخرى كالعلاج بالعقاقير والحقن و الحراريات ، إلا في حالات إذا ما تطلب الأمر التدخل الجراحي ، كما في حالات تمزق الغضاريف ، و للتمزقات القسط الأكبر من الأهمية إن لم تكن الأهمية كلها في إعادة اللاعبين إلى الملاعب مرة أخرى و إعادة غير الرياضيين إلى الأنشطة اليومية و ذلك بعد إجراء العمليات الجراحية و كذلك في الإعداد لها .

2 – 1 – تعريف التمرينات التأهيلية : يعرفها " محمد صبحي عبد الحميد اسماعيل[8] " (1998) بأنها أنشطة حركية بدنية تساهم في تشكيل الجسم وتنمي قدراته الحركية لتحقيق أهداف وواجبات علاجية خاصة ووفق قواعد محددة يراعى فيها الأسس التربوية والمبادئ العلمية.(أحمد حلمي صالح، 2010)

[8] أستاذ بجامعة الزقازيق بكلية التربية الرياضية . دكنوراه في علوم الصحة الرياضية .

و تعرف " مرفت السيد يوسف " أن التمرينات التأهيلية هي كل وسيلة تعمل على انقباض العضلات وتحسين الدورة الدموية بها وتقويتها .(مرفت السيد يوسف ، 2005).

و يعرفها محمد قدري بكري أنها عبارة عن حركات مبنية على الأسس العلمية الفسيولوجية و التشريحية و توصف بهذا الاسم بغرض إعادة الجزء المصاب إلى الحالة الطبيعية أو إلى وضع يشابه حالته الطبيعية التي كان عليها قبل الإصابة . (محمد قدري بكري، 2000، صفحة 78).

و تعتبر التمرينات التأهيلية إحدى وسائل العلاج أو التأهيل الحركي وتقوم بدورها في المحافظة على الصحة و لياقة الفرد المصاب وذلك عن طريق الحد من مضاعفات الأجهزة الحيوية بالجسم.

" و يتفق كلاً من حمدي أحمد و إبراهيم سعد زغلول (2001) أن التمرينات التأهيلية هي المحور الأساسي والعامل المشترك في علاج الإصابات و هي إحدى الوسائل الطبيعية الهامة في مجال العلاج المتكامل للإصابة ، ويعتمد التأهيل على التمرينات بمختلف أنواعها وهي تتوقف على نوع الإصابة والتشخيص وذلك من خلال برنامج يتفق والطريقة المستخدمة في التأهيل لاستعادة الجزء المصاب لحالته قبل الإصابة ورفع كفاءته الوظيفية في أسرع وقت ممكن . (حمدي أحمد ، إبراهيم سعد زغلول، 2001، صفحة 245) .

" و تعد التمرينات التأهيلية العلاجية السلبية منها والإيجابية إحدى وسائل التأهيل الحركي وهي من أهم خطوات العلاج الحركي للمصاب ، وللتمرينات البدنية دوراً هاما في المحافظة على صحة ولياقة الفرد المصاب ذلك للحد من مضاعفات الأجهزة الحيوية بالجسم (الدوري والتنفسي والعصبي والعضلي والعظمي) وما يحدثه ذلك في الحالة النفسية للمصاب .

و لا يلزم أن تكون التمرينات المختارة مؤلمة أو غير سارة ولكن يجب أن تكون تمرينات منظمة حتى يتسنى له أن يجنى ثمارها وتحقيق الهدف منها وهو إعادة تأهيل أجهزة الجسم المختلفة ، كالجهاز العضلي بتدريب العضلات السليمة ما فوق مستوى الإصابة كذلك تأهيل الجهاز العصبي لتنمية مسارات حسية و عصبية جديدة ، و كذلك إعادة تأهيل القلب و الجهاز الدوري و الجهاز التنفسي ، و من شأن ذلك كله إعادة تأهيل الأجزاء ذات العيوب القوامية و الأجزاء المتحركة في الجسم من خلال تأهيل الوظائف الحركية و تطويرها كعوامل مساعدة حركيا و بدنيا لتحسين المهارات الحركية " .(أحمد حلمي صالح، 2010) .

" كما يصف " مك ماهون وباتريك ج"2007 " McMahon, Patrick J) التمارين التأهيلية بأنها تلك الحركات المؤداة لاستعادة أقصى قدر وظيفي ممكن في أقصر مدة ، و هي نوع من التمارين تعطى لتحسين الأداء العضلي العام للجسم و تقوية العضلات و العظام و المفاصل والأربطة ، و للوصول إلى مستوي بدني عالي ، و يجب بدايةً على أخصائي التأهيل (علاج طبيعي ، تربية رياضية ، مساعدين تمريض) قبل البدء في برنامج التمرينات التأهيلية أن يأخذ الحذر و أن يضع في اعتباره نواهي استعمال التمرينات باعتباره لطبيعة الإصابة و شدتها ، كذلك يتم تخصيص كثافة التمرين و دوامه و شدته بحسب شدة الالتهاب ، مرحلة الشفاء ، و الوضع التقدمي للمصاب ، كما يجب مراعاة التقدم و التطور في البرنامج .(Anderson MR, McMahon PJ, Debski RE, 2007)

2 – 2 –أهداف التمرينات التأهيلية الحركية :

1–المحافظة على حجم و وظيفة الأجزاء المصابة و على النغمة العضلية .

2– منع التشنجات والتقلصات العضلية .

3- تقوية العضلات العاملة على الطرف المصاب .

4 – إعادة التوازن العضلي على جانبي مكان الإصابة سواء على المستوى الأمامي الخلفي أو الجانبي بين المجموعات العضلية .

5 – تحسين المدى الحركي للمفصل .

6 – إعادة الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم المتأثرة بالإصابة .

7 – تحسين الأداء الحركي بتنمية القوة العضلية و زيادة مرونة المفاصل و تنمية النغمة العضلية و التوافق العضلي العصبي .

8 – العمل على عدم تيبس المفاصل المصابة وزيادة مرونتها للمدى الطبيعي

9- القضاء على فترة الراحة السلبية لعدم محاولة انقطاع اللاعب عن التدريب لفترات طويلة أثناء مراحل العلاج المختلفة بحيث تبدأ برامج التأهيل في اقرب مرحلة مبكرة من العلاج وتسير معه جنبا إلى جنب لمنع حدوث أي تلف أو ضعف للعضلات أو تصلب للمفاصل والمحافظة على كفاءة الأجهزة الحيوية للجسم ودرجة النغمة العضلية وتحسن الحالة العامة للدورة الدموية .

10- المحافظة على درجة اللياقة البدنية للأجزاء السليمة من الجسم طوال المرحلة الحادة من الإصابة دون حدوث أي خلل وظيفي في الجزء المصاب والعمل على الارتفاع بمستوى درجة التوافق العضلي العصبي بصفة عامة .

11- تعويض اللاعب عما فقده من عناصر اللياقة طوال فترة العلاج وخاصة أن الشفاء الوظيفي للإصابة يتم قبل الشفاء التشريحي حتى نتجنب حدوث التأثيرات السلبية نتيجة الانقطاع عن التدريب وخاصة إذا كانت فترة العلاج طويلة

12- مساعدة اللاعب في تنمية وتطوير المرونة العضلية والمفصلية في الأجزاء المصابة وزيادة القدرة على التحكم في القوة العضلية والأداء الحركي لها .

13- مساعدة اللاعب للوصول إلى أقصى إمكانياته البدنية والنفسية في اقل فترة زمنية ممكنة لممارسة جميع متطلبات الأداء الحركي حسب نوع رياضته للاشتراك في التدريب مع الفريق .

14- التأكد التام من وصول اللاعب إلى حالته الطبيعية قبل حدوث الإصابة عن طريق أداء جميع الاختبارات الوظيفية المحددة . (ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، الصفحات 157-158)

3- تقسيمات التمرينات التأهيلية :

يشير "مك ماهون وباتريك جي McMahon, Patrick J " (2007) إلى أن التمرينات التأهيلية العلاجية تصنف إلى تمرينات ساكنه ومتحركة ، وتتضمن التمرينات الساكنة التدريبات ذات الانقباض العضلي الثابت (isométrique) ، و تحتوي التمرينات المتحركة على التمرينات النشطة و السلبية ، وتكون التمرينات النشطة بالانقباض العضلي الإرادي بدون استعمال مقاومات خارجية إضافية ، وتتضمن تمرينات المدى الحركي والإطالة ، كما تكون تمرينات المدى الحركي في حدود المدى الحركي المتاح للحركة بهدف المحافظة على الحركة ، بحيث يقوم الفرد خلال تمرينات الإطالة النشطة باستخدام الجهد الإرادي للوصول إلى ما يتعدى المدى الحركي المقيد أي تجاوز المدى الحركي الطبيعي بهدف زيادة الحركة . و تنقسم التمرينات العلاجية إلى مجموعات :

3 – 1 – التمرينات السلبية : في حالة عجز المصاب عن أداء الحركة بنفسه نتيجة للمرض ، عندها يقوم المعالج بها للجزء المصاب ، و تهدف تلك الحركات إلى تحسين القوة العضلية و الحفاظ عليها و زيادة مرونة تلك العضلات

و الحيلولة دون حدوث التيبس المفصلي ، مما يُساعد في الحفاظ على العضو نشطاً مع تحسين وظيفته ، و تُؤدى تلك الحركات في اتجاه الحركة الطبيعي وفي حدود درجة الألم ، مع الشعور الجيد بها من خلال المريض ، حيث تؤدي هذه الحركات إلى تنبيه الجهاز العصبي المركزي إلى مسار الحركة ، بحيث تنبه الانعكاسات العصبية الطبيعية لمجموعة العضلات المضادة وبناء الأعصاب الحسية ، و يتم فيها تحريك الجزء المصاب بواسطة شخص أو جهاز ميكانيكي وبدون أدنى جهد عضلي من المصاب ، وأحياناً تسمى التمرينات السلبية والإيجابية بالعلاج الحركي وعقب كل إصابة يبدأ برنامج التمرينات بالعلاج بتطبيق التمرينات السلبية ثم يتدرج إلى استخدام تمرينات مساعدة وتمرينات بدون مساعدة ثم يلي ذلك تمرينات باستخدام المقاومة مثل (الجاذبية الأرضية – أثقال – مقاومة المعالج) وتشتمل تأثيرات التمرينات السلبية علي :

أ- منع تيبس المفاصل وتكون الالتصاقات .

بـ - تزيد الإحساس بالتنبيه الداخلي للجهاز العصبي .

جـ- تحفظ طول الاسترخاء للعضلة .

د - التهيئة والإعداد للتمرينات النشطة .

3- 2- التمرينات المساعدة :يقوم المعالج بمساعدة المريض في إكمال المدى الحركي بعد أداء المريض للحركة بصورة جزئية ، مراعياً في ذلك إزالة المعوقات الخارجية أمام الحركة مثل عوامل الاحتكاك، الجاذبية، الأدوات الملابس ،وتشتمل تأثيرات التمرينات المساعدة على :

أ- تقوية العضلات وزيادة حجمها .

ب- تكرار مثل هذه التمرينات تخلق للمريض القدرة على التحكم والتوازن .

3 – 3 – التمرينات الإيجابية أو الحركات النشطة :وفي هذا النوع يقوم المصاب بتنفيذ الحركة المطلوبة بدون مساعدة معتمداً اعتماداً كليا على انقباض العضلة، ويراعي فيها الأداء خلال المدى الحركي الكامل ، التغلب على المقاومات الذاتية و الطبيعية .

و تشتمل تأثيرات التمرينات الإيجابية علي :

أ- المحافظة على النغمة العضلية و زيادة قوتها .

ب- تحسين توازن العضو الذي يمكن تمرينه .

ت- إحداث انبساط في العضلات حيث تكون الحركة منتظمة .

ث- اكتساب ثقة المريض في قدرته على عمل العضلات والتحكم فيها .

3 – 4 – التمرينات بمقاومة : عند تحسن حالة المريض حركياً بصورة تستدعي زيادة العبء عليه عندها يقوم بأداء تمرينات المقاومة التي تبدأ متدرجة و متناسبة مع الحالة ، وقد تكون المقاومة ضد الجاذبية أو ضد زميل أو المعالج أو ضد أداة أو ضد أثقال أو مقاومة احتكاك ، ويجب مراعاة تناسب قدر المقاومة مع تكرارها حيث تؤدي كثرة التكرار إلى زيادة القوة كما هو معروف ولكن مع تقنين مقدار المقاومة .

وتشتمل تأثيرات تمرينات المقاومة علي :

أ- زيادة قوة العضلة وقوة تحملها .

ب- زيادة كمية الدم التي تسري في العضلات .

ت- تمدد الأوعية الدموية للتخلص من الحرارة الزائدة . (عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 13 - 14 - 15)

3 – 5 – تمرينات أو حركات الإطالة :إن فقد المرونة من العوامل الهامة في حدوث الإصابة و كذلك هي المتقدمة في تأهيل الإصابة ، وذلك بسبب حدوث ندوب ليفية نسيجية ليفية تعمل على التقليل من مطاطية الأنسجة ، مما يؤدي لضعف المدى الحركي ، ولذا يتم أداؤها بحرص بعد فترة زوال الألم معتمداً علي وسائل الإحماء من تسخين وتدليك قبلها ثم أداها بصورة حركية ترددية في مجال الحركة ثم إبطاء الأداء وحتى الوصول للإطالة الثابتة التي تؤثر علي المغازل الليفية للعضلة .

3 – 6 – الحركات المشتركة والتناسق :بعد أداء الحركات النشطة و تنمية الجهاز العضلي العصبي نلجأ إلى الحركات المتمازجة المتناسقة التي تعتمد علي القدرة العضلية والمدى الحركي الكامل وطول العضو وسرعة الأداء والتركيز والتحمل ... إلخ ، وذلك للعمل علي تنبيه الجهاز العصبي المركزي و زيادة التناسق الحركي ، والتأكيد على تحسن القدرات الحركية .

3 – 7– التمرينات الساكنة : تعتبر عاملاً حاسماً في سرعة الشفاء خاصة في حالات إصابة المفصل بالإضافة إلى أنها تزيد الدورة الدموية في الطرف المقابل لطرف الإصابة كذلك تزيد من قوة العضلات ، و فيها يحدث انقباض عضلي بدون تغير في الطول الخاص بالألياف العضلية بثبات تلك الألياف في المفاصل من المنشأ حتى الاندغام و تستخدم في التدريبات الساكنة أو الثابتة الطول و لا يحدث في هذه التدريبات أي إحساس بدني مميز حيث أن المعادلة هي " الشغل العضلي = القوة x المسافة " و في تلك التدريبات هناك تثبيت للمسافة و بالتالي عدم إحساس بالشغل العضلي رغم ارتفاع الضغط الحادث عقليا فيما يسمى " بالجهد العضلي المقيد " و الذي يسبب إجهادا للفرد الذي يؤديه بسبب الضغط الحادث على المستقبلات الحسية العصبية و على الأوعية و الشعيرات الدموية مما يسبب إجهادا نسبيا سريعا نظرا لمنع إمداد الخلايا و الألياف بالأكسجين اللازم للتمثيل الغذائي بدرجة كبيرة ، و عدم إزالة المخلفات الناتجة عن هذا التمثيل الحيوي بالخلايا ، و يتم ذلك كعمليات كيميائية حيوية لا هوائية بالعضلات .(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 338) .

3 – 7 – 1– مميزات التمرينات الساكنة :

– لا يحدث أثناء تطبيقها حركة بالمفاصل .

– تزداد أثناء استخدامها النغمة العضلية بشدة .

– تسبب إجهادا للمصاب أكثر من الأنواع المتحركة ، حيث أنه أثناء القيام بها تضغط الألياف العضلية على الشعيرات الدموية التي تمر من خلالها فيقل الأكسجين الواصل للعضلات ، وكذلك تقل قدرة العضلة على التخلص من نفايات التفاعلات الأيضية بها .

– يؤدي القيام بالتمرينات الساكنة إلى زيادة ملحوظة في حجم العضلة ، وينصح الباحثون في هذا المجال باستمرار الانقباض لمدة تتراوح بين 6 و10 ثواني ، وأن يسمح بزيادة عدد الانقباضات في كل مرة عندما يشعر المصاب بقدرته على ذلك على أن يكرر نفس العدد من 3 : 5 مرات يوميا .

– يستخدم هذا النوع من التمرينات للحد من ضمور العضلات وضعفها عند تثبيت المفصل لأي سبب علاجي .

– تسهم التمرينات الساكنة في الإسراع بالشفاء، كما لوحظ زيادة الدورة الدموية في الطرف الأيسر للمصاب عندما استخدمت التمرينات الساكنة للطرف الأيمن غير المصاب .

– تمتاز التمرينات الساكنة بالقدرة على تقوية العضلات بسرعة تفوق سرعة التمرينات العضلية المتحركة.

(أثبتت التجارب المعملية أن القيام بالتمرينات الساكنة يسبب زيادة ملحوظة في حجم العضلة ، و ينصح الباحثون في هذا المجال باستمرار الانقباض لمدة تتراوح بين 06 و 10 ثواني ، و أن يسمح بزيادة عدد الانقباضات في كل مرة عندما يشعر المصاب بقدرته على ذلك على أن يكرر نفس العدد 03 إلى 05 مرات يوميا ، و يستخدم هذا النوع من التمرينات للحد من ضمور العضلات و ضعفها عند تثبيت المفصل لأي سبب علاجي ، و هذه التمرينات الساكنة تسهم بالإسراع في الشفاء ، كما لوحظ زيادة الدورة الدموية في الطرف الأيسر للمصاب عندما استخدمت التمرينات الساكنة بالقدرة على تقوية العضلات بسرعة تفوق سرعة التمرينات العضلية المتحركة .) (عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 17 - 18)

3 – 7 – 2 – عيوب التمرينات الساكنة :

– تفقد العضلة قوتها سريعا إذا ما أوقفت التمرينات الساكنة بعكس استخدام التمرينات المتحركة .

– لا تقوم هذه التمرينات بتنشيط التوافق العضلي العصبي كما يحدث عند التمرينات المتحركة .

–لا يستخدم هذا النوع من التمرينات مع مرضى القلب حيث يسبب ضغطا شديداً على الجهاز الدوري .

–لا يوجد دور للتمرينات الساكنة في رفع مستوى سرعة انقباض الألياف العضلية .(ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، صفحة 161)(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 339)

3 – 8 – التمرينات التأهيلية المتحركة (الديناميكية) :

تستخدم التمرينات التأهيلية المتحركة في المرحلة التي تلي تطبيق التمرينات الثابتة (الساكنة) ، حيث تعمل التمرينات الثابتة على إعداد الجزء المصاب للاستجابة لمزيد من العمل العضلي . والتمرينات المتحركة تساعد التمرينات الثابتة في الوصول للهدف الذي وضعت من أجله وهو استعادة الوظائف الأساسية الطبيعية للعضو المصاب .

" و تسمى التمرينات التأهيلية المتحركة بالشغل العضلي المتحرك ، فعندما تتحرك العضلة الأمامية و تقصر في المسافة تسبب ثني الساعد على العضلة أو رفع ثقل يساوي : " الشغل العضلي = القوة xالمسافة " و فائدة هذه التدريبات ليست فقط في القوة المستخدمة و لكن في الإيقاع المتناوب لتلك التدريبات بين الانقباض و الانبساط ، فعند انقباض العضلة تنجذب أطرافها ليقرب المنشأ و الاندغام العضلي و تزداد المسافة .. و هكذا ، و في كل حركة تعمل المجاميع العضلية المقابلة بحركة معاكسة لعمل المجاميع العضلية المقابلة و في نفس التوقيت الزمني ، و بذلك تتم الحركة و تنظم ، و في لحظة الانقباض العضلي يزداد الضغط داخل العضلة و يندفع الدم في الأوعية الدموية العضلية و تحدث الدورة الكيميائية الحيوية اللاهوائية حسب نوع و كمية التدريبات ، و خلال الانبساط العضلي يزداد أيضا الدم في الأوعية الدموية بالعضلات بمقدار من (15 – 20) مرة أكثر من العضلات إذا ما كانت ساكنة وقت الراحة ، كما يزداد عدد الأوعية و الشعيرات الدموية المفتوحة خلال العمل العضلي و هي حوالي 15 % من الحجم الكلي لتلك الشعيرات ، و بالتالي يزداد ضخ الدم للجزء المتحرك و يتم إزالة مخلفات التمثيل الغذائي الحيوي من العضلات إلى الدورة الدموية و القلب بسرعة و كفاءة كبيرة و يمكن القول أن التدريبات التأهيلية المتحركة (الديناميكية) هي تدريبات هوائية في

غالبيتها في حين أن التدريبات الساكنة تدريبات لا هوائية طبقا للتقسيم الكيميائي الحيوي ، و التدريبات المتحركة يجب أن تتم ضد مقاومة و يتم إحداث المقاومة بالنسبة للرياضيين بطرق عديدة مثل : الأثقال بأنواعها – أكياس الرمل المختلفة الأوزان و الأحجام – الجري في أرضية رملية أو أرضية لينة (طرية) – السباحة ضد مقاومة – استعمال الأجهزة المتنوعة داخل حجرة التأهيل بالتمرينات – التدريبات ضد المقاومة من المعالج أو الزميل – الكرات الطبية المتنوعة الأحجام و الأوزان) . و يجب أن نبدأ في هذا النوع من التدريبات بمقاومة توازن وزن أطراف المصاب نفسه ثم يليها مقاومة المعالج ثم باستخدام المقاومة بالكرات الطبية و الأثقال و باقي الطرق سالفة الذكر .. (محمود حمدي أحمد، 2008، الصفحات 340-341) ، و لا بد من الأخذ في الاعتبار أنه للوصول إلى الغاية المنشودة ألا و هي تقوية جميع أنواع الألياف العضلية بشكل جيد ، يجب علينا تطبيق جميع أنواع التمرينات من خلال البرنامج التأهيلي المنظم لكل مجموعة عضلية ، حيث إن كل نوع من هذه الألياف العضلية يستجيب لنوع معين من المجهود العضلي ، كما يجب أن نعلم أن استخدام الأنواع المختلفة من التمرينات لا بد أن يكون بالقدر الذي يتناسب مع حالة وشدة الإصابة لكل مصاب ، وأيضا حسب التكوين الأساسي لجسده (أي قدراته البدنية) ، و من الأهمية بما كان أن يبدأ برنامج التمرينات التأهيلية بتطبيق التمرينات الساكنة ثم نتدرج إلى استخدام تمرينات بمساعدة ثم تمرينات بدون مساعدة ولا مقاومة ثم ضد مقاومة وقد تتمثل المقاومة في الجاذبية الأرضية (ثقل الجسم) ، استخدام الأثقال ، مقاومات مطاطية، استخدام وسط مائي.

فالتمرينات ضد مقاومة لها أهمية كبيرة في تحسين وتنمية العمل العضلي للعضلة التي أصابها القصور و الارتفاع بهذه المقاومة تدريجياً للوصول بها إلى أحسن مستوى ممكن بدون حدوث أي مضاعفات .

تتحرك المفاصل أثناء قيام (المصاب) بهذه التمرينات ، وتشمل نوعين من العمل العضلي:

1- تقصر العضلة عند قيام المصاب بتحريك المفصل ضد مقاومة خارجية أي يقترب منشأ العضلة من اندغامها.

2- تطول العضلة أثناء قيام المصاب بتحريك المفصل أي يبتعد منشأ العضلة عند اندغامها أثناء القيام بالعمل العضلي .

3 – 8 – 1 – مميزات التمرينات أو التدريبات التأهيلية المتحركة (الديناميكية) :

- يقل فيه زمن الانقباض العضلي عنه في التمرينات الساكنة (الثابتة) .
- هناك مرحلتان متتاليتان : الأولى عندما يقصر طول الألياف العضلية و هي مرحلة الانقباض ، و الثانية عندما يزداد فيها طول الألياف العضلية وهي مرحلة الارتخاء عندما تقل فيها النغمة العضلية و تستريح خلالها العضلة .
- في كل حركة وفي أي مفصل من مفاصل الجسم تقصر أو تطول العضلات المواجهة فعندما تقصر العضلات المنفذة للتمرين تطول العضلات المواجهة لها وبذلك يسهل هذا النوع من التمرينات الاتصال العصبي بين العضلات .
- حتى إذا كان الانقباض العضلي مساوياً لخمس (1/5) ما يمكن أن تبذله العضلة ، فإن ذلك يدفع الدم الوريدي بقوة في اتجاه القلب مما يساعد على زيادة الدورة الدموية.
- أثناء فترة ارتخاء العضلة يزداد الدم في الشعيرات الدموية إلى 15-20 ضعفا عما كانت عليه قبل البدء في التمرين .
- يزداد عدد الشعيرات الدموية التي تتسع وتملئ بالدم أثناء القيام بهذه التمرينات.
- يساعد على زيادة وصول الأكسجين إلى الأنسجة وكذلك زيادة التخلص من نفاياتها.
- تساعد هذه التمرينات على تحسن الدورة الدموية وزيادة تغذية العضلات و تسهل عمل القلب .
- لا يسبب هذا النوع من التمرينات سرعة إجهاد العضلة كما التمرينات الساكنة.

– تهدف هذه التمرينات إلى الزيادة قوة العظمى .

– تساعد أيضا في تحسن التوافق العضلي العصبي و ترفع مستوى الأداء الوظيفي، و كذلك تزيد من سرعة انقباض الألياف العضلية .

– تسبب انقباض العضلات وارتخاؤها حركة بالمفاصل تؤدى لزيادة الدورة الدموية .(ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، الصفحات 161-162)(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 20-21)

3 – 8 – 2 –أنوا ع التمرينات التأهيلية المتحركة :

تنقسم التمرينات الديناميكية المتحركة إلى :

أ– التمرينات المركزية متساوية التوتر (Concentrique): تشمل أي تمرين يحدث تقصير في العضلة المتدربة و يتطلب مقاومة للحركة و يتم ذلك (باقتراب المنشأ و المدغم) و يتم تطبيق المقاومات باستخدام أجهزة و أدوات و وسائل متعددة منها ما يلي : (وزن الجسم– أوزان حرة– نوابض و بكرات– أربطة مطاطية– أجهزة حركية خاصة) تهدف هذه التمارين إلى استعادة النشاط الطبيعي للمجموعات العضلية العاملة على المفصل المصاب .

ب– التمارين اللامركزية(Excentrique): تؤدى بتحريك المفصل بعيدا (بين المنشأ و المدغم)على المفصل المصاب و تساعد هذه التمارين في خفض الشد على العضلة وبذلك يتم خزن الطاقة المرنة في المجموعة العضلية إنشاء التقلص اللامركزي و يتم تحريرها عند بدأ التقلص المركزي اللاحق مما يزيد من الكفاءة الميكانيكية العامة .

جـ – التمارين المقننة ميكانيكيا (Iso cinétique): باستخدام الأجهزة الإلكترونية تكون المقاومة متساوية في هذه التمارين في جميع مراحل الحركة ولهذه التمارين دور كبير في سرعة الشفاء ورفع الكفاءة البدنية و الحفاظ على الجانب المهاري و تمارس هذه التمارين بعد الشفاء و استرجاع بعض القدرات العضلية و يمكن التحكم في المقاومة والسرعة مما يساعد في رفع المستوى الوظيفي لجميع أنواع الألياف العضلية و حسب نوع التدريب.

4 – الشروط التربوية التي يجب إتباعها عند تنفيذ التمرينات التأهيلية الحركية:

– التأكد من تشخيص الإصابة و درجتها و أخذ قرار بشأنها .

– مراعاة الحالة النفسية للمريض منذ اللحظة الأولى حتى الوصول إلى حالة الشفاء و العمل على بث روح الطمأنينة و التفاؤل في نفسيته لسرعة الاستجابة للعلاج .

– تجنب حدوث الألم عند تنفيذ البرنامج التأهيلي قدر المستطاع خاصة في بداية المعالجة.

– تحديد نوعية التدريبات المناسبة .

– تحديد شدة الأداء (التوقيت – الأدوات المستخدمة) ، عدد تكرارات و فترات الراحة لكل تمرين .

– مراعاة تجنب التعب العضلي، حيث يمكن الاستدلال على وجوده عندما تحدث بعض التغيرات مثل :

أ– الإخلال بوظائف الجهاز الحركي.

ب– الإخلال بعمليات التوافق العضلي العصبي.

ج– يقل مستوى الكفاءة البدنية في الأداء.

د– بطء الحركة.

هـ– خلل في أداء الحركة بتوقيت صحيح.

و- حدوث حركات جانبية غير مطلوبة في الأداء.

ي- إشراك مجموعات عضلية غير مطلوبة في الأداء .

- مراعاة التوازن في الأداء الحركي البدني لجميع أجزاء الجسم (الجزء المصاب والأجزاء السليمة) .

- يجب مراعاة التدرج في تنفيذ التمرينات التأهيلية (من السهل للصعب ومن الأداء البسيط إلي الأداء المركب) .(محمد قدري بكري، 2000، الصفحات 86 - 87).

5 – كيفية انتقاء التمرينات التأهيلية المناسبة للبرنامج : لابد من إجراء قياسات قبل تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح و نذكر منها قياسات (قوامية) محيطات العضو المصاب (مفصل الركبة مثلا) ، بعض القياسات البدنية (القوة العضلية ، مرونة المفاصل ، التوافق العضلي العصبي) ، قياسات فسيولوجية (السعة الحيوية – الضغط – النبض – التنبيه الكهربي للعضلات – بعض التحاليل الفسيولوجية للأجهزة الحيوية المتأثرة بالإصابة) .

- لا بد من تحليل نقاط الضعف الخاصة بكل إصابة أو أي انحراف قوامي قيد الدراسة .

- تحديد الهدف الأساسي للتمرينات التأهيلية لكل مرحلة .

- يجب تحديد المواصفات البدنية و الفسيولوجية للأفراد الذي ينطبق عليهم البرنامج طبقا للمرحلة العمرية حتى يتمكن من تشكيل الحمل التدريبي المناسب لقدراته البدنية .

- لا بد من تحديد العضلات التي تأثرت نتيجة الإصابة و العمل على تقويتها .

- التدرج في حمل التمرينات ليتناسب مع القوة العضلية للمصاب .

- التدرج في التمرينات التأهيلية من البسيطة إلى المركبة .(ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، صفحة 158).

و نشير إلى أنه تم القيام باختبارات قبلية لقياس درجة الألم و القوة العضلية و كذا درجة الاتزان الثابت و الديناميكي و ذلك من أجل ضبط البرنامج التأهيلي و التمرينات المناسبة من أجل تطوير النقص و الضعف المسجل من الاختبارات القبلية و التتبعية خلال مدة البرنامج التأهيلي .

6 – العوامل التي تؤثر على فاعلية التأهيل الحركي :

-الاختيار الصحيح للتمرينات التأهيلية .

- عدد التمرينات المستخدمة .

- الوضع الابتدائي الذي يبدأ منه كل تمرين .

- درجة الشدة التي يؤدى بها كل تمرين .

- إيقاع الأداء لكل تمرين .

- المدى الحركي للتمرين .

- منحنى الحمل الفسيولوجي للتمرينات التأهيلية.

7 – الاعتبارات الهامة عند وضع التمرينات التأهيلية : تذكر ميرفت السيد يوسف أن :

- ضرورة الفحص الأولي و تقييم حالة المصاب بدنيا و فسيولوجيا مع تحديد درجة الإصابة و ميكانيكية حدوثها والعلاج المتبع و معرفة الإصابات السابقة .

- إجراء اختبارات بدنية تشخيصية لوضع البرنامج تبعا لحالة كل مصاب .

– وضع البرنامج على أسس علمية سليمة من حيث تحديد الشدة و عدد المجموعات و فترات الراحة البينية و عدد التكرارات.

– تحديد الأثقال و الأدوات المستخدمة.

–تحديد الفترة الزمنية للبرنامج ككل و الفترة المحددة لكل مرحلة من مراحل البرنامج .

–تتناسب المقاومة المعطاة مع قوة العضلات مع التدرج في زيادة المقاومة التي تتناسب مع مقدرة المصاب .

–الاهتمام بوضع تمرينات للمحافظة على القدرة العامة و الشاملة لأجزاء الجسم الأخرى .

–استمرار التدريب للنهاية حتى بعد الشعور باختفاء الألم للوصول إلى الشفاء التشريحي حيث أن اختفاء الألم دليل للوصول إلى الشفاء الوظيفي . (مرفت السيد يوسف ، 2005، الصفحات 68-69).

8 – الإرشادات العامة خلال مراحل التأهيل:

8 – 1 – مستويات التمارين التأهيلية : تمر خطة التأهيل الحركي بثلاث مستويات :

8–1–1– المستوى الأول : تبدأ تمارين هذا المستوى في المرحلة الحادة من الإصابة وعندها يكون هنالك اختلال كبير في وظائف وأجهزة الجسم المختلفة، مع الألم والضعف العام و الانخفاض الملحوظ في النشاط الحركي وغالبا ما يكون الجزء المصاب في فترة التثبيت .

تتضمن التمرينات التأهيلية للمستوى الأول ما يلي :

أ–تمرينات ساكنة وتمرينات متحركة للعضلات بالأجزاء السليمة للجسم .

ب–تمرينات ساكنة تطبق بحرص على العضلات المصابة وتمرينات متحركة للعضلات المجاورة على ألا تسبب آلاما بمنطقة الإصابة .

جـ – تمرينات لتنشيط الدورة الدموية ويستخدم فيها الانقباض المتكرر لعضلات نهاية الأطراف .

د – تمرينات لتنشيط الجهاز التنفسي، ويستخدم فيها العضلات العاملة على الجهاز التنفسي.

8–1–2– المستوى الثاني :عند السماح للمصاب بتحريك العضو المعتل :

1–تمرينات ساكنة للعضلات بالمناطق المصابة والسليمة .

2–تمرينات متحركة ضد مقاومة شديدة للعضلات السليمة .

3–تمرينات متحركة للعضلات المصابة تبدأ بتمرينات مساعدة بواسطة المعالج ، وتسمى تمرينات قسرية ثم تبدأ التمرينات الحرة أي بدون مقاومة يليها تمرينات ضد مقاومة بداية باستخدام وزن الطرف لمقاومة العمل العضلي.

4–تمرينات يتداخل فيها العمل العضلي الثابت والمتحرك .

5–تمرينات تنمية كفاءة عمل الجهازين الدوري والتنفسي .

8–1–3– المستوى الثالث :عند السماح للمصاب بالاستخدام الشامل للجزء المعتل :

1– تمرينات تقوية ساكنة ومتحركة للعضلات السليمة والمعتلة مع التركيز على الجزء المصاب من الجسم .

1–تمرينات متداخلة ساكنة ومتحركة لجميع عضلات الجسم مع التركيز على الجزء المعتل .

2–تمرينات لتنشيط اتصال العصب العضلي بجميع أجزاء الجسم مع التركيز على الجزء المعتل .

3-تمرينات المشي إذا كانت الإصابة بالأطراف السفلية يليها تمرينات الجري و القفز ، و تمرينات تقوية لعضلات الذراعين في حالة إصابة الأطراف العليا تستخدم فيها الكرات الطبية ذات الأثقال و الأحجام المختلفة و عقلة الحائط و غيرها و يفضل استخدام تمرينات المرونة ، و كذلك لزيادة مرونة الأنسجة الرخوة و تنشيط الاتصالات العصبية والعقلية . (أحمد حلمي صالح، 2010)(تامر الداوودي، 2014).

و نشير إلى أن التمرينات الإرادية المقننة أثناء تطبيق هذه التمرينات مهمة جدا فإن المقاومة المطلوبة تكون متساوية في جميع مراحل الحركة ، و قد تستخدم فيها أجهزة معينة حيث توفر هذه الأجهزة لجميع عضلات الجسم الكمية المطلوبة من المقاومة و السرعة المطلوبة في الأداء ، مما يساعد في رفع مستوى الأداء الوظيفي لجميع أنواع الألياف بالعضلات الهيكلية .

خلاصة :

من خلال ما تطرق إليه الباحث في هذا الفصل حول التأهيل الحركي للإصابات الرياضية ، حيث أنه كان وسيلة للتعرف على مفهوم و أهمية و أهداف التأهيل الحركي ، حيث تطرقنا بالتفصيل للتمرينات التأهيلية ، ماهيتها ، أنواعها و تقسيماتها ، إذ أنه قبل وضع البرنامج التأهيلي للإصابات الرياضية لا بد من معرفة التمرينات التأهيلية الحركية المناسبة لكل مرحلة من مراحل البرنامج التأهيلي و التي تخضع لشروط و معايير معينة لانتقائها ، إذ أنه يجب أن يكون الرياضي قادراً على أداء المهارة التخصصية في الشكل الحركي الميكانيكي الطبيعي لها بدون وجود انحراف أو ضعف في المفصل ، و أن يكون الرياضي قادراً علي أداء المهارة التخصصية في نفس المستوي الوظيفي السابق ، و هذا يتوقف على المعلومات المقدمة في هذا الفصل ، و سنتطرق في الفصل الموالي إلى كل ما يتعلق بالبرنامج التأهيلي البدني ، أسسه و قواعده و مبادئ تطبيقه و كذا مراحله المختلفة .

الفصل الثالث :

البرامج التأهيلية للإصابات الرياضية .

- تمهيد .
1 - البرنامج .
1 - 1 - تعريف البرنامج .
1 - 2 - أهمية البرنامج .
2-برنامج التأهيل الرياضي .
3- مبادئ برنامج التأهيل الحركي .
4- أهداف برامج التأهيل الرياضي .
5- تصميم برنامج التأهيل .
6- معايير البرنامج التأهيلي الحركي المنظم .
7- الأسس العلمية للبرنامج التأهيلي .
8- قواعد و أسس و مكونات البرنامج التأهيلي .
9- الوسائل العلاجية التي يمكن استخدامها في برنامج التأهيل الحركي للإصابات الرياضية .
10- خطة إعادة تأهيل .
11- أسس التأهيل خلال مراحل البرنامج التأهيلي الحركي المختلفة .
11- 1 -المرحلة الأولى : المرحلة الحادة (الالتهابية) .
11- 2 - المرحلة الثانية : مرحلة التجديد والإصلاح أو مرحلة التلييف.
11- 3 - المرحلة الثالثة : مرحلة إعادة التخطيط.
12- الشروط التي يجب اتباعها عند تطبيق البرامج التأهيلية .
13- معايير الرجوع الكامل للأنشطة الرياضية .
- خلاصة .

تمهيـد :

من بين مشاكل الفكر الإنساني عموما و الرياضي خصوصا نجد مشكلة البرمجة خاصة في مجال تأهيل الإصابات الرياضية ، و الذي فتح مجالا واسعا للباحثين لإيجاد الحلول لهذه المشكلة ، فالكثير من المدربين لا يولون اهتماما لمضمون برامج تأهيل الإصابات الرياضية رغم أهميتها ، و الكثير منهم يجدون صعوبة في وضع التمارين التأهيلية المناسبة التي تكون ضمن محتوى البرنامج ، حيث يلجئون إلى الاختيار العشوائي لهذه التمرينات هذا ما يؤدي في أغلب الأحيان إلى عودة الإصابة .

حيث يعد البرنامج الوسيلة الوحيدة في تحقيق عمليات التنفيذ لخطة العمل المصممة للوصول بالمصاب إلى حالة ما قبل الإصابة ، و من هذا المنظور أردنا في هذا الفصل تسليط الضوء على بعض الجوانب المهمة و المساعدة في تصميم برامج تأهيل الإصابات الرياضية بصفة عامة .

1 – البرنامج :

1 – 1 – تعريف البرنامج :هو أحد عناصر التخطيط و التي بدونها تكون عملية التخطيط غير قابلة للتنفيذ ، و تصبح في هذه الحالة عاجزة عن تحقيق أهدافها المرجوة . (عبد الحميد شرف، 2002، صفحة 02)

و يعرف بأنه عبارة عن عملية تخطيط للمقررات و الأنشطة و العمليات التعليمية المقترحة لتغطية فترة زمنية محددة ، و يعرف كذلك أنه عبارة عن كشف بوضوح للعمليات المطلوب تنفيذها مبينا بصفة خاصة موعد الابتداء و موعد الانتهاء لكل عملية تقرر تنفيذها . (عبد الحميد شرف، 2002، صفحة 17) . و يمكننا القول بأن البرنامج هو عبارة عن مجموعة من الخطوات التنفيذية لإنجاح خطة و أهداف مسطرة خلال فترة زمنية محددة .

1 – 2 – أهمية البرنامج :

أ – اكتساب عنصر التخطيط فعاليته :في غياب البرنامج تصبح عملية التخطيط ناقصة و عديمة الفعالية .

ب – اكتساب العملية الإدارية للتوفيق : بغياب البرنامج من التخطيط تسقط فعاليته ، و بالتالي تكون العملية الإدارية غير مكتملة و تكون العملية كلها متعثرة .

جـ – العمل على عدم ضياع الهدف :إن عدم اكتمال العملية الإدارية لفقدانها عنصر التخطيط الكامل غير قادرة على تحقيق الأهداف فتصبح عقيمة ، إذن فلا بد من البرنامج .

د – الاقتصاد في الجهد : حيث أن البرنامج يعطي للزمن قيمة وتقلل من الوقت الضائع و تساعد على إنجاز الأعمال في أقصر وقت ممكن بحيث يستغل الوقت المتيسر أحسن استعمال .

هـ – يساعد على إنجاح الخطة التدريبية : إذا اكتملت العملية الإدارية بكل عناصرها نصبح قادرين على تحقيق و تنفيذ أهداف الخطط الموضوعة .

و – البعد عن العشوائية في التنفيذ : في غياب البرنامج تطغى العشوائية على عمليات التنفيذ ، و ينتج عن ذلك تعثر العملية الإدارية .

ز – دقة التنفيذ : البرنامج عامل مساعد في الإنجاز الدقيق .(عبد الحميد شرف، 2002، الصفحات 47 – 48)

2 – برنامج التأهيل الرياضي:

"إن برامج التأهيل الرياضي هي النقطة المثالية التي يبدأ عندها المصاب للتعافي من إصابته، حيث يبدأ التأهيل الرياضي مع بداية برنامج معالجة الألم ، مع استخدام بعض الوسائل المساعدة للتخفيف من الألم كالتبريد أو تطبيقات التسخين كالتنبيه الكهربائي والموجات فوق الصوتية ، ويتضمن المحتوى الأعظم للتأهيل الرياضي برامج التمرينات والإطالة ، فالإطالة تساعد على رجوع العضلة المصابة أو الألم إلى الوضع الطبيعي قبل الإصابة وتحرير المدى الحركي من الألم، ويشمل نظام التمرينات ، القوة و التحمل والمرونة و التوازن ، لتحسين الأداء، ويعقب ذلك استخدام التدريبات الوظيفية للمساعدة في عودة الرياضي إلى فورمته السابقة في الأداء الرياضي قبل حدوث الإصابة ، وتلك التدريبات غالبا ما تكون تخصصية في النشاط الرياضي الممارس، وفي الفترة الأخيرة تستخدم برامج التأهيل الرياضي وسائل مختلفة للطب البديل كتقويم العظام والأنسجة .chiropractic ، والشياتسو ... إلخ.

فبرامج التأهيل يجب أن تُصمم بحيث تقابل احتياجات كل مريض من حيث نوع الإصابة و درجتها ، و كلما كانت مشاركة المريض وعائلته إيجابية كلما نجح البرنامج التأهيلي، مع متابعة التأهيل الشامل بالتغذية الرجعية من خلال

مؤشراتها. فهدف التأهيل بعد الإصابة هو مساعدة المريض للرجوع لأعلى مستوى ممكن من الناحية الوظيفية والاستقلالية، والتحسن العام في جودة الحياة لديه على المستوي البدني والنفسي والاجتماعي .

يمكن تقسيم عملية إعادة التأهيل للرياضي المصاب في أدوار أو مراحل لكل مرحلة من مراحل الإصابة ولكن يجب الإشارة إلى أن الحدود بين هذه المراحل ليست محددة بوضوح ، إذ لا يمكن وضع النظم البيولوجية في تجمعات ضمن وحدات منفصلة حيث يسودها التباين و التداخل و التفاعل و هي تعد القاعدة و ليس الاستثناء من الفسيولوجية المرضية لإصابات الأنسجة و ما يحدث على المستوى الخلوي و المضاعفات التي ترافقها حيث يتم تحديد الأسس العلمية للبرامج التي يمكن الاستناد عليها في تصميم برنامج إعادة التأهيل" .(أحمد حلمي صالح، 2010)

3 – مبادئ برنامج التأهيل الحركي :

"تهدف عملية التأهيل الحركي البدني إلى استعادة الوظيفة الكاملة بعد الإصابة ، و هناك فرق واضح بين تأهيل عامة المرضى و تأهيل الرياضيين في الدرجة و الخصوصية (النوعية) ، فبينما يتوقف تأهيل عامة المرضى عندما يستطيع الفرد المشي (دون عرج) و صعود السلالم ، أما تأهيل الرياضيين فلا يتوقف لتحقيق مستوى عال من النشاط بل يجب أن يستمر و يصمم البرنامج بحيث يقابل المتطلبات النوعية لرياضته أيضا ، و لهذا السبب يتوجب على العاملين في مجال علاج الرياضيين الإلمام الكافي بالمجال الرياضي عموما ، و ليس بتقنيات فردية فقط مثل مختلف رياضات المضرب ، و لكن بتكتيكات الرياضات أيضا ، بالتالي يجب أن يكونوا رياضيين ، لذلك لا بد من وجود علاقات ترابطية محكمة بين جميع العاملين في مجال علاج و تأهيل الإصابات الرياضية لضمان استمرارية مباشرة و منطقية للعملية العلاجية حتى بداية استئناف التدريب . (و يأتي ذلك عن طريق ضرورة إلمام متخصصي العلاج الطبيعي بما سبق الإشارة إليه هذا من ناحية ، و من ناحية أخرى إلمام المسؤولين الفنيين عن الرياضيين بمبادئ العلاج البدني لكي يحدث بينهم تواصل دون إساءة فهم ، لذلك يجب مراعاة بعض المبادئ الأساسية نلخصها فيما يلي :

– يجب أن يبدأ برنامج التأهيل منذ لحظة حدوث الإصابة ، على الرغم من أنه ربما يكون الشيء المهم في هذه المرحلة هو معرفة ما لا يجب عمله (فعله) ، و يعتمد العلاج المبكر على طبيعة و شدة أو درجة الإصابة ، و ليس على نوع النشاط الرياضي من حيث المبدأ يمكن للإسعافات الأولية أن تخفف الألم ، تحجيم التورم و التشجيع (الحث) على الحركة المبكرة دون ضغط زائد على الجزء المصاب و لكن عندما تخف ردود الأفعال الحادة للإصابة و يبدأ الإصلاح (الترميم و العلاج) المبكر ، يصبح برنامج التأهيل أكثر خصوصية (نوعية) و يرتبط بنوع النشاط الرياضي المعين .

– يجب أن يشتمل البرنامج على توازن نموذجي (مثالي) من التمرينات الخاصة بالقوة العضلية ، و التحمل ، و المرونة و السرعة و التوافق ، هذا التناسب لا يناسب النشاط الرياضي فقط بل يناسب كل موقف (موضع ، وظيفة) في الملعب و ذلك في الرياضات الجماعية و من الواضح أن لاعبي الخطوط الأمامية في رياضة كرة القدم أو رياضة الهوكي يحتاجون إلى سرعة عدو ، و تحمل بينما يحتاج حارس المرمى سرعة حركة الجسم عامة و رشاقة ، و بالمثل يهدف رافع الأثقال إلى تنمية القدرة بصفة أساسية و عداء المسافات القصيرة إلى السرعة و لاعب الماراتون إلى تنمية التحمل .

– يجب أن يكون البرنامج المصمم واضحا تماما حول ما يجب عمله و كيفية أدائه و توقيته و التكرارات المطلوب على أدائه و توقيته و التكرارات المطلوب أدائها ، يجب التدرج في زيادة شدة أحمال الأداء بحذر شديد من يوم لآخر و الاستجابة دائما للتغذية الرجعية (المعلومات المرتدة) من اليوم السابق و بذلك يسمح للجزء المصاب بتلقي جرعة

صغيرة أكثر من الإجهاد في كل مرحلة دون تحميل زائد مفاجئ لا ينمي هذا النظام العضلة فقط ، بل ينشط عملية الترميم و زيادة أكثر في تكوين مادة العظم (مادة التحام العظام) ، إذا سمح للجزء المقابل من الكسر بقليل من الحركة منها في حالة التثبيت الكامل للكسر .

– العلاج الصحيح للإصابة في حينه عبارة عن جزء من التأهيل في المجال الرياضي ، حيث من الضروري أداء تمرينات لجميع أجزاء الجسم غير المتأثرة بالإصابة ، طالما أنها لن تعرض الجزء المصاب للخطر (الضرر) ، عل أن تكون هذه التمرينات مجهزة بدرجة كافية تجعل المصاب يلهث ، و ذلك للمحافظة على لياقة جهاز القلب و الأوعية الدموية ، ففي حالة الإصابة الغير شديدة لمفصل الركبة يمكن أن تشمل التمرينات المؤداة بالأجزاء الغير متأثرة بالإصابة على تمرينات مد الذراعين لرفع ثقل قضيب أثقال مثلا ، من وضع الرقود على الظهر ، رفع الجذع عاليا من الرقود ، تعلق ثني الذراعين على عارضة (جهاز عقلة أو ما شابه ذلك) أعلى الرأس ، انبطاح ثني الذراعين ، الخطو على مقعد سويدي بالرجل السليمة و غيرها ، و يتضح الاستخدام الأمثل لهذا المبدأ في أوضح مثال الدورات الأولمبية للمعاقين" .(محمد قدري بكري ، علي جلال الدين، 2011، الصفحات 239 – 248)

4 – أهداف برامج التأهيل الرياضي :

–القضاء على فترة الراحة السلبية لعدم محاولة انقطاع اللاعب عن التدريب لفترات طويلة أثناء مراحل العلاج المختلفة بحيث تبدأ برامج التأهيل في أقرب مرحلة مبكرة من العلاج ، و تسير معه جنبا إلى جنب لمنع حدوث أي تلف أو ضعف أو ضمور للعضلات أو تصلب للمفاصل ، و المحافظة على كفاءة الأجهزة الحيوية و درجة النغمة العضلية و تحسين الحالة العامة للدورة الدموية .

– المحافظة على درجة اللياقة البدنية للأجزاء السليمة من الجسم طوال المرحلة الحادة من الإصابة دون حدوث أي خلل وظيفي في الجزء المصاب ، و العمل على الارتفاع بمستوى درجة التوافق العضلي العصبي بصفة عامة و تعويض اللاعب عما فقده من عناصر اللياقة طوال فترة العلاج .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، صفحة 31)

5 – تصميم البرنامج التأهيلي :

ينبغي تصميم برنامج إعادة التأهيل بشكل فردي على المدى القصير و وضع أهداف طويلة الأجل في الاعتبار ، إذ يجب أن يكون البرنامج شامل ويتضمن التمارين المعدة بشكل فردي وفق نوع الإصابة وحالة المصاب والخصائص الأخرى لسير العلاج خلال مراحل الإصابة ، وإدماج طرائق العلاج والتمارين و أن يتم التقدم بالبرنامج بأمان وفعالية، كما ينبغي معرفة كيفية تقييم حالة المصاب ، وتقييم البرنامج و النتائج.(سميعة خليل محمد، 2005) .

و نشير إلى أنه من الواجب عند تصميم البرنامج معرفة طبيعة و مكان و زمن و درجة الإصابة و طبيعة العمل أو النشاط الذي يمارسه المصاب ، و ذلك لتحديد العضلات التي تأثرت بالإصابة و وظيفتها ، و كذلك للعمل على إعادة الكفاءة الوظيفية لتلك العضلات و إعادة المدى الحركي لطبيعته بالنسبة للمفاصل .

6 – معايير البرنامج التأهيلي الحركي المنظم :

–يبدأ البرنامج بالتمرينات الساكنة .

– كل نوع من الألياف العضلية يستجيب لنوع معين من المجهود العضلي .

– يجب أن يتناسب و أنواع التمرينات المختلفة بالقدر المناسب لحالة العضلة و درجة الإصابة و التكوين الأساسي لقدراته البدنية .

– التدرج بالتمرينات الساكنة ثم تمرينات بمساعدة ثم تمرينات حرة بدون مساعدة و لا مقاومة ثم ضد مقاومة (الجاذبية الأرضية –الأثقال ... الخ) و التدرج بحجم المقاومة دون حدوث أي مضاعفات .

مع ملاحظة أن الإجهاد عند التمرينات الساكنة يرجع للضغط على الشعيرات الدموية التي تمر من خلال العضلات فيقل الأكسجين الواصل للعضلة فتقل قدرة العضلة على التخلص من نفايات تفاعلات الأيض بها .

7 – الأسس العلمية لبرنامج التأهيل :

" يمكن تلخيصها بصفة عامة :

1 – التأهيل عملية فردية و على ذلك يراعى أن يكون هناك برنامج لكل فرد يتفق و التكوين البنائي للجسم و الخصائص البيوميكانيكية و الكيميائية .

2 – مراعاة القواعد و الأسس العلمية للتدريب البدني من حيث تدرج الحمل و مراعاة فترات الراحة و الابتعاد عن التمرينات المركبة خاصة في البداية .

3 – وضع الضوابط التي تسمح باستمرار البرنامج و عدم انقطاع الفرد أو عدم انتظامه .

4 – أن يكون البرنامج مرن قابل للتعديل تحت أي ظروف متغيرة للفرد أو الأدوات و الأجهزة المستخدمة في تنفيذه .

5 – أن يراعى في البرنامج الإمكانات المادية و البشرية المتوفرة و استغلالها بالصورة المناسبة .

6 – عدم تركيز البرنامج على الإصابة فقط بل محاولة دراسة و تطوير الحالة بالكامل بنائيا و وظيفيا و أن يعمل البرنامج على تأهيل الفرد و ليس المنطقة المصابة و على ذلك يمكن مراعاة أهمية ما يلي :

- الاهتمام بكفاءة الجهاز الدوري و التنفسي و الأجهزة الحيوية الأخرى .
- تقدير نسبة القصور و العجز الناتج لتحديد مراحل الوصول للهدف و هو العودة للحالة كلما أمكن .
- قياس معدلات اللياقة البدنية للفرد بصفة عامة خلال برنامج التأهيل .
- ملاحظة الحالة النفسية للفرد كعامل مؤثر على سرعة الاستجابة للبرنامج .

7 – أن يسمح برنامج التأهيل بالتقييم العلمي و المتابعة لإمكانية تحديد مدى الالتزام بمحتويات أو إجراء التعديلات اللازمة حتى يمكن تحقيق أعلى معدل إنجاز .

8 – التخطيط لوضع برنامج طويل المدى كإجراء وقائي بعد مراعاة ما يلزم من تعديلات و هي محصلة المتابعة المستمرة للحالة . و يراعى عند تنفيذ البرنامج الوقائي ما يلي :

- تقدير الحالة الجسمية للفرد و توقع ما يطرأ عليه من تغيرات .
- تحديد الأهداف النهائية و الأغراض المرحلية بصورة واضحة .
- اختيار طرق العلاج و التأهيل الآمنة و الفعالة و ذات التأثير المباشر كلما أمكن ذلك " .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 09-10)

8 – قواعد و أسس و مكونات البرنامج التأهيلي :

" طبقا لقانون وولف : " الجسد يتطور و يتفاعل وفقا للضغوط الواقعة عليه " مع أخذ هذا القانون في الاعتبار ، فإننا نحتاج إلى وضع ضغوط على الجسم بعدة طرق لتحفيز

النسيج المصاب للشفاء بسرعة و فاعلية ، و قد يتطلب هذا الأمر ما يلي :

1 – تحديد الوسائل المناسبة التي تستخدم في علاج الإصابة وفقا لنوعها و درجتها .

2 – تحديد المدى الحركي للعضو المصاب .

3 – تحديد مستوى القوة العضلية للجزء المصاب .

4 – تحديد لياقة القلب و الأوعية الدموية (التحمل الدوري التنفسي) .

5 – تحديد مستوى اللياقة البدنية و الحركية و المهارية" .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، صفحة 76)

9 – الوسائل العلاجية التي يمكن استخدامها في برنامج التأهيل الحركي للإصابات الرياضية :

9– 1 – العلاج بالتبريد : استخدام الثلج في الإصابات الحادة ، يفضل وضع الثلج لمدة 15 دقيقة مع التدليك .

9 – 2– التبريد مع الحركة : يستخدم عند حدوث ألم مع تدريبات التأهيل عن طريق وضع الثلج أولا لمدة 10 – 15 دقيقة لتقليل الألم و تخدير الطرف المصاب ثم البدء بالتدريبات .

9 – 3– العلاج الحراري : عن طريق الموجات فوق الصوتية التي تزيد من تمدد الكولاجين (الندوب) ، و تزيد سرعة الدورة الدموية كما تعمل على الحد من الألم أو التقلص .

كما أن زيادة الدورة الدموية تساعد على الالتئام نظرا لزيادة تدفق الأكسجين و المواد الغذائية إلى المنطقة ، كما تعمل الحرارة على تقليل الألم و زيادة مدى الحركة ، و غالبا يفضل استخدام الموجات فوق الصوتية أكثر من استخدام التبريد خصوصا في المراحل الأولى ، و هذا يرجع إلى حقيقة أن التبريد يسبب (صعوبة الحركة ، تقصير مع زيادة اللزوجة في العضلات) ، و التي تحد من القدرة على إنجاز الأنشطة الحركية .

9 – 4 – التنبيه الكهربائي : هذه الوسيلة تستخدم بهدف تقليل الألم أيضا ، و تعمل على تقليل توتر و تشنج العضلة و تزيد من تحسن الدورة الدموية في الجزء المصاب ، كما أنه يساعد في إعادة تأهيل العضلات ، و يفضل عدم استخدام هذا الأسلوب طالما الرياضي يكون قادرا على أداء التدريبات الحركية الحرة و الإيجابية و النشطة . و يفضل استخدامها في حالة عدم قدرته على القيام بهذه التدريبات .

9 – 5– التدليك العلاجي : إجراء التدليك يقلل من ظهور الآلام و التشنجات العضلية ، و تدليك الأنسجة العميقة يمكن أن يساعد في إعادة ترتيب ألياف الكولاجين في مكان الإصابة ، و استخدام التدليك بالثلج يؤثر على اتجاه نمو الأنسجة ، و يتم تدليك المنطقة المصابة على الفور بعد الخروج من التمرين قبل تنفيذ عملية التبريد ، ويفضل استخدام التدليك بعد جلسة الموجات فوق الصوتية في تكسير الكولاجين و إتاحة الفرصة في التأثير على نمو الأنسجة بشكل أفضل .

9 – 6 – التدريبات التأهيلية الحركية : تهدف إلى ترميم – تحسين – تطوير أو المحافظة على مدى الحركة و القوة ، و لياقة القلب و الأوعية الدموية و التناغم الحركي .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 77 – 78).

10–خطة إعادة تأهيل :

من المهم جدا أن تستند خطة إعادة التأهيل على فهم الفيزيولوجيا المرضية الأساسية لكل مرحلة من مراحل إعادة التأهيل ، و العلاجات الملائمة لكل مرحله و التي تعتمد على مقدار الضرر وسير عملية الشفاء خلال المراحل المختلفة من الإصابة و النظريات و التقنيات المتاحة و ذلك من أجل الحصول على نتائج علاجيه مناسبة و سريعة، و يجب فهم

طبيعة الإصابة من خلال المعرفة النظرية و الخلفية العلمية في علوم شتى أهمها علم التشريح و الفسيولوجيا و الميكانيكا الحيوية و التي تكون حاسمة في تحديد برنامج إعادة التأهيل ، و تعزز اختيار الطرائق العلاجية الملائمة للرياضي و فرص العودة الآمنة و السريعة للنشاط الرياضي أو المنافسة.

" إن طرق تنفيذ العلاج وإعادة التأهيل و أدوات التأهيل ليست نهج ثابت و لكنه يخضع للفردية لذا يجب تجنب إتباع البرامج المعدة سلفا فهي تحمل معلومات عن الأسس فقط و يمكن اعتمادها في التخطيط لوضع البرامج التأهيلية و تطويرها وفق خصوصية المصاب و نوع الإصابة و من الجدير بالذكر أن الإصابة يرافقها عدة استجابات انفعاليه لذا يجب فهم الجانب النفسي لإعادة التأهيل وهو أساسي في تكييف الرياضيين والوقاية من الإصابات ، إذ ينبغي النظر إلى الآثار النفسية للإصابة ، حيث تكون فترة ما بعد الإصابة صعبة للغاية بالنسبة لتنافس الرياضي الذي يهدف للعودة إلى الرياضة في أقرب وقت ممكن ، لذا من المهم أن يشرح للرياضي تفاصيل وقوع الإصابة و الضرر الناتج عنها ومضاعفاته ، وأهمية عملية إعادة التأهيل والإطار الزمني والتكهن بشأن العودة إلى المنافسة ." (أحمد حلمي صالح، 2010).

11 – أسس إعادة التأهيل خلال مراحل البرنامج التأهيلي الحركي :

11 – 1–المرحلة الأولى : المرحلة الحادة (الالتهابية):

و تتميز المرحلة الأولى في معظم الإصابات الرياضية بالالتهابات كرد فعل الذي ينطوي على الألم ،واحمرار وتورم ، و ارتفاع درجات الحرارة الموضعية للنسيج المصاب و يمكن أن تستغرق هذه المرحلة ما يصل إلى 72 ساعة، و يستخدم العلاج الحركي الأولي لهذه المرحلة عادة والذي يتضمن بعض الوسائل التي تعمل على تفادي شل أو تقييد الحركة ، لأن ذلك يمكن أن يتسبب في آثار سلبية وفي وقت مبكر وملموس على مختلف الأجهزة ونظمها الفسيولوجية كعملية التمثيل الغذائي مما يؤدي إلى هدم ، وضمور وضعف العضلات وتلف الأنسجة بعد فترة وجيزة من الإصابة وذلك يطيل فترة الشفاء ، و يطلق عليها مرحلة الإعداد و تتضمن تقدير الإصابة و وضع إستراتيجية البرنامج.

11– 1 – 1 – التأهيل خلال المرحلة الأولى :

11– 1 – 1 – 1– أهداف التأهيل خلال المرحلة الأولى:

– حماية الرياضيين من المزيد من الإصابات .

– السيطرة على الألم .

– الحد من التورم .

– تعزيز الشفاء الطبيعي .

11– 1 – 1 – 2– الوسائل العلاجية و التأهيلية المناسبة لهذه المرحلة تشمل :

أ – التدخل الدوائي : قد تستخدم الأدوية مع البرنامج لتسهيل الشفاء والمساعدة في عملية إزالة الألم وفي الالتئام النسيجي و أن الأدوية الأكثر استخداما تشمل غير الستيرويدية المضادة للالتهابات و مسكنات الألم ، و أدوية التخدير الموضعي ، و في بعض الحالات تعطى عن طريق الحقن وذلك وفق استشارة طبية .

ب – التثبيت : قد تتطلب هذه المرحلة التثبيت في المفصل علما أن التثبيت يسرع تشكيل النسيج الحبيبي و يحد من حجم تكوين الندب ، و يحسن الالتئام من خلال اختراق ألياف النسيج الضام ، ولكن له أيضا آثار سلبية أهمها التحديد الحركي الذي يخلفه في المفاصل ، و أن إطالة فترة التثبيت تؤدي إلى فقدان العضلة حوالي20%من قوتها خلال أسبوع

وتحدد حركي خلال ست أسابيع حيث يحتاج إلى عشرة أضعاف الجهد الاعتيادي للرجوع إلى الحالة الطبيعية ، كما يسبب فقدان الغضاريف الزجاجية وظيفتها وفقدان قوة الأربطة المفصلية بنسبة 46%خلال ثمانية (08) أسابيع حيث تحتاج إلى سنة لتعود إلى حالتها الطبيعية ، و أن الحركة المبكرة تقلل من هذه التأثيرات وتحافظ على مدى طبيعي لحركة المفاصل حيث تحفز السائل الزجاجي وتغذي الغضاريف وتزيد من قوة الأربطة والأوتار حول المفصل (وخاصة الحركة الغير المباشرة) و أن التحريك في وقت مبكر يحد من التحدد الحركي ويسبب زيادة قوة الشد الأنسجة ،ويحسن التغذية الدموية للنسيج باتجاه تجديد الألياف العضلية ، و يحفز ارتشاف الندب من النسيج الضام ، ويحسن نقص التروية الدموية ويحد من ضمور العضلات وضعفها .

و نشير إلى أن الرياضي الذي يجري عملية جراحية لخياطة الغضروف و خياطة الرباط الصليبي تثبت رجله المصابة حوالي 45 يوم مع استخدام العكازين أثناء المشي ، و تدوم هذه المرحلة حوالي 21 يوم أي ثلاث أسابيع .

جـ- وسائل العلاج الطبيعي :

" أهم وسائل العلاج الطبيعي المستخدمة في هذه المرحلة هو العلاج بالتبريد وخاصة (العلاج بالتبريد الحركي) وغالبا ما يرافقها " الحماية ، الراحة ، الثلج ، الضغط ، والرفع ، والدعم "، ويسمى هذا المزيج الشائع بـ." P.R.I.C.E.S" العلاج الأولي و الذي يستخدم في الإصابات الرياضية الحادة.

يساعد استخدام التبريد على خفض درجة حرارة الأنسجة ، و انخفاض في تدفق الدم و التورم نتيجة تضيق الأوعية ، كما يؤدي إلى تخفيف الآلام و تشنجات العضلات بصفة عامة ويجب استخدام الثلج المجروش لهذا الغرض . و يطبق الضغط باستخدام ضمادات مرنة ، مع رفع الجزء المصاب إلى أقصى ارتفاع فوق مستوى القلب ، و ذلك يساعد في السيطرة على التورم ، و تستخدم حاليا طريقة أخرى لتخفيف الألم في هذه المرحلة هي التحفيز الكهربائي عبر الجلد للعصب TENS و التي يتم تطبيقها في بعض الأحيان مع الثلج" .(سميعة خليل محمد، 2012)

د – التمارين الحركية التأهيلية الخاصة بالمرحلة الأولى :

من المفيد ممارسة التمارين الحركية العلاجية خلال هذه المرحلة بشكل مبكر للحد من زوال التكيف ، وتعزيز الانتقال السريع إلى المرحلة الثانية ، إذا تمت السيطرة على الأعراض ، و تمارس التمارين الحركية العلاجية لزيادة مدى الحركة كما تستخدم التمارين الإيزومترية للمساعدة في تقليل فقدان قوة العضلات في الجزء المصاب ، و قد تبدأ التمارين مبكرا لتقليل الخسائر و يجب أن تعد لتكييف أجزاء الجسم الغير مصابة أيضا كما يستخدم العلاج المائي ، و أن الانتقال إلى المرحلة الثانية يختلف حسب نوع و شدة الإصابة ، فمن المستحسن أن تبدأ المرحلة الثانية في أقرب وقت ممكن لتعزيز سرعة الشفاء و العودة إلى التدريب و المنافسة ، و من الضروري إعداد سلسلة حركية كوحدة وظيفية متكاملة و التي تشمل تشغيل العضلات و الأوتار و العظام و الأربطة المفصلية و النظام العصبي في الجسم ، و التي ستكون ضرورية لتقييم وإعادة تأهيل النشاط الحيوي للأجهزة الجسمية المهمة و خاصة الجهاز الحركي.

تتضمن هذه المرحلة التمرينات التأهيلية التالية :

1 – تمرينات ساكنة و تمرينات متحركة للعضلات بالأجزاء السليمة للجسم .

2 – تمرينات ساكنة تطبق بحرص على العضلات المصابة و تمرينات متحركة للعضلات المجاورة على ألا تسبب آلاما بمنطقة الإصابة .

3 – أ – تمرينات لتنشيط الدورة الدموية و يستخدم فيها الانقباض المتكرر لعضلات نهاية الأطراف .

ب – تمرينات لتنشيط الجهاز التنفسي ، و يستخدم فيها العضلات العاملة على الجهاز التنفسي .(أحمد حلمي صالح، 2010، صفحة 08)

11– 2 –المرحلة الثانية : (التجديد والإصلاح أو مرحلة التليف):

و تسمى هذه المرحلة من الإصابة الرياضية مرحلة الإصلاح أو المرحلة الليفية – الكولاجينية المرنة ، و تستغرق أكثر من 48 ساعة و قد تصل إلى 6 أسابيع تبدأ من اليوم 21 إلى 45 يوم ثم من 45 يوم إلى 03 أشهر، و خلال هذا الفترة يتم إعادة بناء هيكلة التجديد و يبدأ بناء الخلايا الليفية لتخليق الندب الطبيعي ، و أن فقدان الوظائف يتعلق باختيار العلاج اللازم و التمارين التي تحتاجها المرحلة ، كما أن تحديد و اختيار الطرق العلاجية و التدريبات اللازمة لهذه المرحلة يرافقها الكثير من المخاطر بسبب غياب الألم و هذا قد يغري اللاعب (أو المدرب) للعودة إلى التدريب و المنافسة قبل الأوان أي قبل التأهيل التام مما يسبب إعادة الإصابة و يعاد تأهيل الأنسجة مجددا هذا مما يطيل فترة الشفاء .

11– 2 – 1 – أهداف التأهيل في المرحلة الثانية هي :

– السماح للشفاء الطبيعي (استكمالا لما تم في المرحلة الأولى) .

–الحفاظ على الوظيفة الحركية في المنطقة الغير المصابة .

–التقليل من زوال التكيف للرياضي .

– زيادة المدى الحركي أو المرونة في المفاصل المشتركة .

– تحسين القوة العضلية والتحمل العضلي الموضعي و الطاقة .

– زيادة السعه الهوائية والقدرات الهوائية .

– تحسين وظائف المستقبلات الحسية العميقة ، والتوازن ، والتوافق .

ويمكن تحقيق هذه الأهداف بوساطة وسائل العلاج الطبيعي والتمارين الرياضية العلاجية.

(Matthew .T, Bes.M.D, 2017) .

و نشير إلى أن تطوير القدرات الهوائية في هذه المرحلة يتم باستخدام الأجهزة الثابتة (الدراجة الهوائية ، جهاز السير الثابت ، جهاز السير المتحرك) .

11– 2 – 2– الوسائل العلاجية و التأهيلية المناسبة لهذه المرحلة تشمل :

أ – وسائل العلاج الطبيعي :

يمكن استخدام وسائل العلاج الطبيعي التي تكون ذات فائدة كبيرة في هذه المرحلة و من أهمها العلاج بالحرارة وذلك لأن زيادة درجة الحرارة والتدفئة ، وتدفق الدم ، والتمدد في الأنسجة الناعمة من الطرائق المفيدة في بداية هذه المرحلة ومن الضروري زيادة درجة الحرارة والتدفئة قبل ممارسة تمارين التمديد .

– استخدام الكمدات الباردة و الساخنة .

– استخدام الليزر .

– العلاج المائي (الحار) .

– العلاج بالسوائل وحمام البرافين تستخدم لزيادة درجة الحرارة السطحية للأنسجة .

–الموجات فوق الصوتية والموجات القصيرة تعد من الطرائق الحرارية العميقة حيث أن الموجات فوق الصوتية تعزز قوة شد الأوتار وشفاؤها .

-التحفيز الكهربائي يستخدم في هذه المرحلة إذا كان المصاب يعاني من ألم وتورم معا ، و يستخدم أيضا من أجل تفعيل الوحدات الحركية ، التي قد تكون أقل من المستوى الطبيعي ، لذا يستخدم التحفيز الكهربائي لتعزيز التوظيف في الوحدة الحركية خلال الممارسة الرياضية و تسهيل تدريب العضلات .

ب – التمارين الحركية التأهيلية الخاصة بالمرحلة الثانية :

تعد العنصر الأكثر أهمية في إعادة التأهيل خلال هذه المرحلة و لجميع المراحل ، كما أن ممارسة التدريبات و نوع التمارين المستخدمة يعتمد على تمرينات المرونة و المطاطية (الاستطالة) ، و ينبغي أن يكون استعادة المرونة لها الأولوية في تصميم البرامج العلاجية الحركية لأن تمارين القوة و التكيف الهوائي تعتمد على تحقيق المعدل الطبيعي للحركة في المفاصل أي تتطلب مدى حركي كامل ، و يمكن تمطية الأنسجة بشكل أكثر فعالية بعد تحميتها مسبقا قبل التمرين ، و التي قد تتطلب أحيانا المساعدة من المعالج و ينبغي أن تكون التمطية عامة لتشمل الأجزاء الكبيرة من الجسم و بشكل يومي، كما يمكن تطوير القوة العضلية باستخدام أنواع مختلفة من العمل العضلي و المعدات مع تصنيف العمل العضلي إلى **عمل ثابت و حركي و حركي مقنن:**

و قد تبين أن كل من التمارين الحركية و التمارين الحركية المقننة (الإيزوكنتيك) كلاهما يؤثر على وظائف الجهاز العضلي و العظمي و هي تكون مفيدة في حالات سريرية مختلفة لديناميكية العضلات .

و يمكن تقسيم العمل العضلي إلى مجموعات أخرى كالتقلص (المركزي و اللامركزي) و كلاهما مفيد للتكييف ، و تشير الأدلة الحديثة إلى أن التقلصات اللامركزية قد تكون أكثر فعالية ، و لكن يجب استخدامها بحذر بسبب إثارتها الألم العضلي .

" إن إعادة تأهيل و تكييف القوة يتطلب وضع خطة تدريبية وفق نوع و شدة التمرين و مدته و تكراره ، و يتم تكييف القوة الإرادية القصوى بأساليب و معدات أهمها :

- أقصى تقلص في زوايا مختلفة مشتركة بدون أي حركة للمفاصل (التمارين الثابتة).
- التحفيز الكهربائي أثناء الانقباضات الإرادية .
- التمارين العلاجية ، مقاومة الجاذبية ، المقاومة من المعالج ، الأوزان الحرة ، المعدات مثل البكرات و الأنابيب و الأجهزة متغيرة المقاومة و مختلف أنواع المقاومات في الأجهزة.
- التمارين الحركية و الحركية المقننة (الإيزوكنتك) .

إن اختيار الأجهزة العلاجية الملائمة يعتمد على الحالة السريرية للرياضي مثلا إذا كان هناك تورم و ألم تستخدم تمارين ثابتة مع التحفيز الكهربائي .

و لتحقيق تطور كبير في القوة يجب أن تكون كثافة التمرين 60-80 ٪ من أقصى حد للتكرار و عادة يتم تنفيذ ثلاث مجموعات من 8-10 تكرار لكل تمرين بما في ذلك تقلصات العضلات المركزية و اللامركزية ، و عند استخدام الأوزان الحرة كما في رفع الأثقال تحدث تقلصات عضلية مركزية و لا مركزية على حد سواء ، و عادة ما يتم تدريب كل مجموعة عضلية ثلاث مرات في الأسبوع .

كما أن كسب القوة المبكر يكون نتيجة لعوامل عصبية ، في حين تضخم العضلات لا يحدث إلا بعد عدة أسابيع من التدريب ، و إن استعادة القوة المثلى قد تتطلب 3- 6 أشهر ، في حين أن تدريب التحمل يتم في أدنى تردد و ينبغي

المحافظة على استمرارية البرنامج ، و يمكن تطوير التحمل العضلي الموضعي باستخدام التدريبات و المعدات المشابهة لتلك المستخدمة لتطوير القوة .

و لتطوير تحمل التعب تستخدم أحمال أخف من تلك المستخدمة في تطوير القوة (أقل من 60 ٪ من أقصى تكرار) أي بتكرار (20 أو أكثر) .

إن التكيف يسهم في رفع القدرة على التحمل العضلي و يمكن الرياضي من رفع الحمل المطلق لفترة أطول من الوقت لتطوير القوه القصوى .

إن للتحمل العضلي الموضعي أهمية كبيرة حيث يعتمد في التدريبات الخاصة التي تتطلب هذه القدرة و هي أكثر أهمية لعدائي و عداءات المسافات المتوسطة من عدائي المسافات الطويلة ."(Vesselle. B, 2004)

و ينبغي أن يكون لتكييف القدرات الهوائية جزءا من برنامج إعادة التأهيل للجميع في هذه المرحلة يتم استخدام الوسائل الآتية :

- الدراجات (الثابتة) ، السباحة والتجديف .
- الحركة والنشاطات المختلفة لتحسين القدرات الهوائية وتعزيز الشفاء الكامل .
- حركة المفصل الكاملة .

و يحدد في البرنامج نوع التمارين ، والكثافة التي يجب أن تكون (60-85 ٪) من الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب) ، و المدة (20-60 دقيقة) ، وتكرار (3-5 مرات في الأسبوع).

(Stéphane CASCUA, 2001, p. 234) .

" -ينبغي أن تشمل وسائل إعادة التأهيل خلال هذه المرحلة على تمارين لتطوير المستقبلات الحسية العميقة التوافق و التوازن ، و خاصة عند إصابات المفاصل التي يمكن أن تؤثر على وضعية الجسم كما في إصابة مفصل الكاحل والركبة ، وعلى الرغم من أن الغالبية العظمى من هذه التدريبات تتم في المرحلة الثالثة ولكن يمكن أن تبدأ أيضا في هذه المرحلة .

و يشير " عبد الباسط صديق عبد الجواد " إلى أن التمرينات الحركية المناسبة لهذه المرحلة هي كالآتي :

1 – تمرينات ساكنة للعضلات بالمناطق المصابة و السليمة .

2 – تمرينات متحركة ضد مقاومة شديدة للعضلات السليمة .

3 – تمرينات متحركة للعضلات المصابة تبدأ بتمرينات مساعدة بواسطة المعالج ، و تسمى تمرينات قسرية ثم تليها التمرينات الحرة أي بدون مقاومة بداية باستخدام وزن الطرف لمقاومة العمل العضلي .

4 – تمرينات يتداخل فيها العمل العضلي الثابت و المتحرك .

5 – تمرينات تنمية كفاءة عمل الجهازين الدوري و التنفسي" .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016)

جـ – استعادة شفاء الأنسجة :

إن الهدف من علاج الأنسجة الرخوة في عملية الشفاء لغرض إعادة السيطرة على التوتر و الاختلالات الحاصلة جراء الإصابة، و في محاولة التأثير على شكل النسيج النهائي ووظيفته ، إذ أن عدم حركة النسيج المتندب يجعل شفاءه أو تشكيله غير منتظم ، في حين الأنسجة المدربة تشفى مع تعديل و ترتيب الألياف بشكل متوازي ، و هذا الترتيب المتوازي للألياف يجعلها أكثر مرونة ، كما أن احتوائها على طيات زائدة تسمح بالتنقل بدون تهيج أو ألم ، و إن امتداد الأوتار

و انزلاقها و امتداد التصاقاتها يعد الأمثل لشفاء الأوتار الجيد و على العكس فإن الأوتار المقيدة و القصيرة ذات الالتصاقات الكثيفة أمثلة لسوء التئام الاصابة .

إن تدريبات الأنسجة الناعمة تعمل على إزالة الندب ، و تساعد على استعادة الخصائص الطبيعية إلى الأنسجة بشكل أكبر .

و تتم تدريبات الأنسجة الناعمة بوسائل عدة منها التدليك بعد تحديد أكثر المناطق المتضررة ، و رصد التغيرات في الأنسجة ، ثم ينفذ العلاج و يستخدم التدليك النقري بعدة أصابع بعد لمس المنطقة للتعرف على تحديد احتياجات المنطقة ذات الكثافة الزائدة ، مع تمييز حدودها للشعور بكثافة الأنسجة وقدرتها على التحمل وسوف يعطي هذا فكرة عن مستوى التفاعل ومرحلة الشفاء عند تطبيق تدريبات الأنسجة الناعمة كخيار علاجي ،تستخدم طريقتين في تدريبات الأنسجة الناعمة هي :

- تطبيق حمل منخفض لتغيير كثافة الأنسجة تدريجيا و التجديد .
- تحميل عالي و قسري لكسر الالتصاقات في الأنسجة ، و هذا أكثر تطبيقا على الندب القديمة و الكثيفة .

عند تنفيذ أي من هذه التقنيات ، يجب استخدام كريم أو زيت لتقليل تهيج الجلد و ينبغي التأكد من تنظيف البشرة بعد العلاج بالكحول لمنع احتمال تهيج الجلد .

و إذا تم ممارسة شكل من أشكال الوسائل الفعالة كالتمارين العلاجية في وقت مبكر للسيطرة الحركية يؤثر بشكل فعال في التقليل من الالتصاقات خلال الشفاء .

قد تسبب ممارسة التمارين إصابة و مع ذلك فان السيطرة على التمرين سوف يسهم في استعادة الشفاء بشكل فعال ويساعد في منع المزيد من الإصابات

11– 3 – المرحلة الثالثة (إعادة التخطيط) :

و يطلق على المرحلة الثالثة من إعادة تأهيل الإصابات الرياضية مرحلة (إعادة التخطيط). تستمر هذه المرحلة من 3 أشهر إلى 12 شهرا . تتميز هذه المرحلة من خلال إعادة تشكيل الكولاجين و ذلك لزيادة القدرات الوظيفية للعضلات و الأوتار ، أو الأنسجة الأخرى . في هذه المرحلة يتم معالجة العجز في القوة يبعض العضلات ، و عدم التوازن بين المجموعات العضلية المتعاكسة من جانب إلى جانب وعدم التماثل وفقدان المهارات الرياضية الخاصة ، والتأكيد على ضرورة العودة إلى التدريب والمنافسة بشكل تدريجي على النحو الذي تحدده شدة الإصابة خلال فترة المرحلتين السابقتين .

تتميز المرحلة الثالثة من عملية إعادة التأهيل بعودة الرياضي للتدريب و المنافسة ، و مواصلة أهداف إعادة التأهيل لهذه المرحلة في التكيف ، و تطوير المهارات الرياضية الخاصة ، و منع المزيد من الإصابات .

خلال هذه المرحلة يعود الرياضي بعد تكييف البرنامج البدني إلى التدريب التقني والتدريب التكتيكي والنفسي المصمم من قبل المدرب و يجب الإشارة هنا إلى ضرورة التواصل بين المعالج و المدرب في هذه المرحلة للعمل معا من أجل تذليل المعوقات في العودة للممارسة الرياضية ، كما يجب إشراك المعالجين في دورات تدريبية لتطوير عملهم ومعرفتهم في تقييم القدرات الوظيفية للرياضي .

و نشير إلى أنه يجب أن تكون التمارين الرياضية الخاصة بهذه المرحلة ، و التدريبات ، و المهارات التقنية معدة لتطوير القدرة الوظيفية بشكل تدريجي اعتمادا على مدى خطورة الإصابة ومدة مراحل التأهيل في المرحلتين الأوليتين .

11– 3– 1 – أهداف التأهيل خلال المرحلة الثالثة : إن العودة للمنافسة هو الهدف النهائي لإعادة التأهيل ، ولكن يجب النظر إلى العديد من المعايير قبل السماح للرياضي للمنافسة أهمها :

– اختفاء الأعراض المرضية (اختفاء الألم.التورم والأعراض الأخرى) و استعادة المرونة الطبيعية (مرونة كاملة (100%)

– استعادة القوة الكافية (90 ٪ من قوة الجانب الغير مصاب) .

– ينبغي الحفاظ على التكيف واللياقة البدنية العامة و القدرة لمنع تكرار وقوع الضرر .

– الاستعداد النفسي يجب أن تسمح الحالة العامة للعودة للممارسة الرياضية والتنافس .(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 152)

11 –3 – 2 – التمارين التأهيلية خلال المرحلة الثالثة :

"1– تمرينات تقوية ساكنة و متحركة للعضلات السليمة و المعتلة مع التركيز على الجزء المصاب من الجسم .

2 – تمرينات متداخلة ساكنة و متحركة لجميع عضلات الجسم مع التركيز على الجزء المعتل .

3 – تمرينات لتنشيط اتصال العصب العضلي بجميع أجزاء الجسم مع التركيز على الجزء المعتل .

4 –تمرينات المشي إذا كانت الإصابة بالأطراف السفلية يليها تمرينات الجري و القفز ".(سميعة خليل محمد، 2006، صفحة 09).

12 – الشروط التي يجب اتباعها عند تطبيق البرامج التأهيلية :

– يجب تأدية مجموعة من التمرينات بغرض الإحماء الجيد قبل تطبيق الوحدة التأهيلية .

– مراعاة الفروق الفردية بين المصابين و التطبيق بصورة فردية و ليست جماعية .

– الاهتمام بالتمرينات التي تؤثر على القوة العضلية و المدى الحركي .

– مراعاة التدريب على التمرينات الثابتة أولا ثم المتحركة .

– عمل التمرينات السلبية بواسطة المعالج و يراعى فيها حدود الألم .

– مراعاة شدة حمل التمرين و التكرارات المناسبة لكل مصاب على حدة .

– عمل تدليك مسحي في بداية البرنامج .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، صفحة 38).

13 – معايير الرجوع الكامل للأنشطة الرياضية :

– وصول الرياضي لمرحلة التخلص من العلامات و الأعراض الحادة المرتبطة بالإصابة .

– وصول الرياضي إلى المدى الحركي الكامل و كفاية القوة و الإدراك الحركي لديه عند أداء الأنشطة الرياضية التخصصية .

– يجب أن يكون الرياضي قادرا على أداء المهارة التخصصية في الشكل الحركي الميكانيكي الطبيعي لها بدون وجود انحراف بالأطراف العليا أو السفلى .

– يجب أن يكون الرياضي قادرا على أداء المهارة التخصصية في نفس المستوى الوظيفي السابق . (عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، صفحة 38) و يمكن أن نشير إلى أن المعايير الأساسية للعودة لممارسة النشاط الرياضي هي النجاح في الاختبارات البدنية و النفسية المعتمدة في هذه الدراسة و في الكثير من الدراسات . (اختبارات الألم ، اختبارات القفز و المرونة ، اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي ، و الاختبارات النفسية مثل اختبار كووزKOOZ، و اختبار ACL-RSIو اختبارIKDC) .

خلاصة :

من خلال ما تطرقنا له في هذا الفصل نلاحظ أن البرامج التأهيلية لها دور هام و كبير في تأهيل و عودة المصاب إلى لياقته كما كان عليه قبل الإصابة ، و لا يتم ذلك إلا بالتخطيط الجيد و الإلمام بجميع المعلومات النظرية للإصابات الرياضية و طرق علاجها و ما يتعلق بها من علوم أخرى من علوم التشريح و الفيزيولوجيا و الميكانيك الحيوية و غيرها ، كل هذا يساهم في تصميم برنامج مناسب يحقق من خلاله أهداف واضحة المعالم ، و يمر بمراحل مختلفة و متدرجة الأهداف ، و يحتوي وحدات تدريبية و تمارين تأهيلية مختارة بشكل علمي دقيق ، ناهيك عن مراعاة الشروط و المعايير التي تساهم في نجاح البرنامج المصمم و المحدد بفترة زمنية معينة .

الفصل الرابع : الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه.

- تمهيد .
1 – بيوميكانيكية عمل مفصل الركبة .
2 – حركة مفصل الركبة .
3 – المدى الحركي للركبة في حالتي الثني و المد
4 – الدوران المحوري للركبة .
5 – حركات الغضاريف الهلالية بالركبة .
5 – 1 – حركات الغضاريف الهلالية أثناء الثني و البسط .
5 – 2 – حركات الغضاريف الهلالية أثناء الدوران المحوري – إصابات الغضاريف الهلالية –
6 – الأربطة المتصالبة للركبة .
6 – 1 – اتجاه الأربطة المتصالبة .
6 – 2 – الدور الميكانيكي للأربطة المتصالبة .
7– تدريبات الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه .
7 – 1 – تدريبات المدى الحركي .
7 – 2 – تدريبات المرونة و الاستطالة العضلية .
7 – 3 – تدريبات القوة العضلية .
7 – 4 – تدريبات التوازن و التوافق العضلي العصبي .
7 – 5 – تدريبات التحمل الدوري التنفسي .
8 – الحفاظ على اللياقة البدنية للاعب المصاب و العودة إلى الميدان .
8 – 1 – أثناء مرحلة الراحة التامة للجزء المصاب .
8 – 2 – أثناء مرحلة الراحة النسبية أو التأهيل التدريجي .
–خلاصة .

تمهيد :

تستمر عملية التأهيل بعد العلاج المصطلح عليه الدوائي و الطبيعي ، و كذا التأهيل الحركي من أجل استعادة اللياقة البدنية و العودة إلى ممارسة النشاط الخاص باللاعب المصاب ، و لا يتم ذلك إلا بعد استرجاع المدى الحركي و المرونة التامة للمفصل المصاب و كذا قوة المجاميع العضلية المحيطة بالمفصل ، كل ذلك يتم بالمعرفة العلمية الدقيقة لحركات الغضاريف الهلالية و الأربطة المتصالبة و التشريح الدقيق لمفصل الركبة ، هذا ما سنتطرق إليه في هذا الفصل و الذي نسعى من خلاله إلى شرح كيفية تحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية للمفصل المصاب و كيفية العودة للميدان من جديد .

1 – بيوميكانيكية عمل مفصل الركبة :

" يتميز مفصل الركبة بأنه من المفاصل التي يطلق عليها المفاصل الرزية أو المدوارية وحيدة المحور، و التي تعمل في اتجاه واحد و تسمح بحركتين متضادتين هما الثني و البسط كما يسمح المفصل بحركة دوران للقصبة أثناء ثني الركبة في الاتجاه للخارج ، و هناك أيضا حركة دوران للقصبة أثناء ثني مفصل الركبة في الاتجاه للداخل ، و يحدث ذلك في زاوية ثني من 30° – 40° و في الامتداد التام لمفصل الركبة لا تحدث حركة الدوران المحوري .

و تعتمد قوة و متانة مفصل الركبة على قوة العضلات المحيطة به بالإضافة إلى قوة الأربطة و الأوتار، و مع استمرار حركة المفصل و تغير زواياه تتغير زاوية اتصال العضلة (اندغامها)، و يمكن حساب كل من الزاويتين و لكن يجب عدم الخلط بين كل من الزاويتين في تأثيرهما على العمل العضلي. فهناك أوضاع للمفصل تسمح بإنتاج أكبر مقدار من عزم التدوير و هذه المقادير ترتبط بزاوية اتصال العضلة بالعظمة المتحركة .

و لتحليل أفضل الزوايا لإنتاج أكبر قوة ممكنة من العزم العضلي يجب الإلمام بالعلاقة بين تغيير زاوية الاتصال و تغيير زاوية المفصل، و يوضح ذلك عمل مفصل الركبة و عمل العضلات الخلفية للفخذ في عملية قبض الركبة .

و يوجد ثلاثة أوضاع لمفصل الركبة حيث يوضح كل وضع زاوية اتصال العضلة بعظمة الساق ، و أن أكبر مقدار لذراع العزم الذي تعمل به هذه العضلة في قبض المفصل هو عندما تصل زاوية الشد إلى 90° و في هذا الوضع يكون للشد العضلي مركبتان (تدوير و تثبيت) .

إلى جانب أن الثبات من حيث تركيب الأربطة متغير ، فعندما تكون الركبة في حالة مد كامل فإن مهمتها تتمثل في ثباتها المتزن مما يتطلب إحاطتها بالأربطة من جميع الجهات ، و عندما تكون في حالة القبض فإن مهمتها تكون حرة الحركة بالقدر الذي يسمح بتغير الاتجاه أثناء الحركة لذا فإن بعض أربطة الركبة تقل قدرتها نسبيا ، و عندما تكون الركبة في حالة قبض فالرباط الصليبي الأمامي و الرباط الخارجي يكونان أقل شدة حتى يسمح بالمزيد من حرية الحركة .

فعلى الرغم من أن الركبة في حالة البسط أقل ثباتا ، إلا أنه عندما تتعرض الركبة إلى دفع خارجي من أحد الجانبين فإن وجودهما في حالة مد كامل يمنعها من إمكانية امتصاص هذا الدفع و يسهل إصابة أربطتها في هذا الوضع ، و نظرا لسهولة حركة الركبة و هي في حركة قبض فإنه يمكن إصابة أربطتها إذا ما تأثرت بقوة خارجية تزيد من مداها الحركي .

أما بالنسبة للعلاقة الخاصة بين طول العضلة و مقدار الشد، فإن هذه العضلة باعتبارها مزدوجة المفصل فإذا كان مفصل الفخذ مثبت في وضع البسط كما هو الحال في وضع الوقوف فإن الشد العضلي المفترض حدوثه في هذه العضلة يستمر في التناقص باستمرار قبض المفصل حيث يقل طول العضلة ، و هنا تكون قيمة الشد العضلي في أدنى مقدار لها عندما تصل زاوية الاتصال بعظمة الساق إلى 90° و تكون أقل في هده الحالة عنه في حالة لبدء بالقبض في مفصل الركبة و تحدث الزيادة في الشد العضلي بالنسبة للعضلات ذات زوايا اتصال أقل عندما تعمل العضلة بمركبة تثبيت و ليس بمركبة في اتجاه الخلع ".(محمد علي عبد المعبود، 2016، الصفحات 46-47) .

2 – حركة مفصل الركبة : " في حركة الثني و المد في مفصل الركبة تدور و تنزلق لقمتي عظم الظنبوب (tibia) و تساعد السطوح الملساء للغضروفين الهلالين في هذا التزحلق في القسم الأخير من حركة البسط (المد) ، إن مجال الثني هو 45° درجة لأن الثني يتحدد بتماس عضلات حمأة الساق (mollet) مع عضلات الفخذ الخلفية (ishio-jambier) كما في حالة الجلوس على الركبتين المثنيتين أما مجال المد فهو 180 ° درجة حيث يكون الساق مع الفخذ

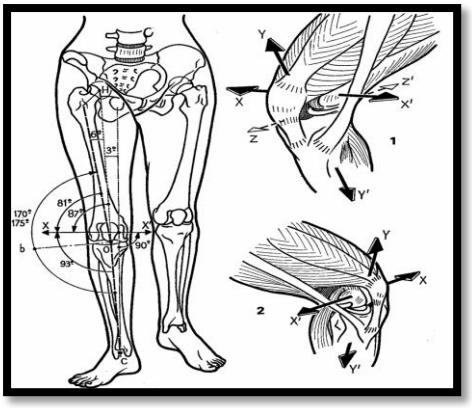
خطا مستقيما ، إن الثني لمجال حوالي 15 ° تقريبا من وضع المد التام لمفصل الركبة مع بقاء الظنبوب ثابتا و رسوخ القدم على الأرض يختفي فيها حركة تدوير لقمتي عظم الفخذ على لقمتي عظم الظنبوب ، و يدور عظم الفخذ للجهة الأنسية بتزحلق اللقمة الأنسية للخلف مع بقاء اللقمة الوحشية ثابتة ، و هذا الدوران القليل للجهة الأنسية يسمح بالمد التام لمفصل الركبة ، و يمنع الشد في الرباط الصليبي الأمامي و الرباط المائل الخلفي ، و يكون المد أكثر في هذا المجال لأن هذا الدوران لعظم الفخذ يقفل المفصل و لا يحدث هذا الدوران للجهة الأنسية إلا عندما يكون عظم الظنبوب ثابتا مع رسوخ القدم بشدة على الأرض ، أما عندما يكون عظم الظنبوب يدور للجهة الوحشية تنزلق كل من لقمتيه و الغضروفين على لقمتي عظم الفخذ ، كما أن خط الجاذبية لحمل وزن الجسم يمر أمام المحور المستعرض لمفصل الركبة و هذا الخط يتغير موضعه باستمرار أثناء الحركة ، ففي حالة الوقوف الساكن فإن ثقل الجذع يحاول أن يبسط المفصل بسطا أو مدا زائدا عن المجال الطبيعي ، أما في بداية الثني فهي حركة تفتح انقفال المفصل و يحدث عكس ما يحدث في إقفالها كما ذكرنا آنفا ، حيث يتم دوران عظم الفخذ للجهة الوحشية على عظم الظنبوب بمشاركة العضلة المأبضية في هذا العمل (poplité)" (فريق كمونة، 2002).

3 – المدى الحركي للركبة في حالتي الثني و المد (البسط) :

توجد حركات رئيسية للركبة و يقاس مداها من المركز المرجعي الذي يرسمه المعيار التالي : محور الرجل يتفق مع محور الورك (شكل رقم (03) أي محور الفخذ منظورا إليه من الجانب يطيل محور الرجل مباشرة في هذا المركز المرجعي يكون الطرف السفلي في أطول أوضاعه .

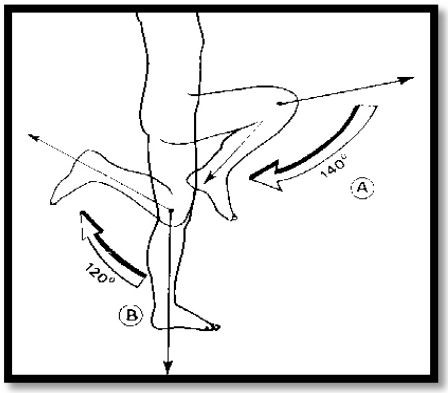
3 – 1 – تعريف البسط (Extension) : يعرف بأنه حركة الجانب الخلفي من الرجل مبتعدا عن السطح الخلفي للورك ، و نميز أثناء البسط حدوث مد سلبي (5° إلى 10°) من المركز أو الوضع المرجعي و يطلق على هذا خطأ المد الزائد ، و هذا المد الزائد يمكن أن يكون عند بعض الناس ملحوظا بشكل غير عادي مما يؤدي إلى ركبة مقوسة للخلف (المد الزائد لمفصل الركبة للخلف) نادرا ما يصل البسط الإيجابي إلى ما بعد الوضع المرجعي و حتى إذا حدث فإن هذا التجاوز يكون طفيفا للغاية، و يتوقف على الوضع الذي عليه مفصل الفخذ . و في الواقع تزداد كفاءة العضلة المستقيمة الفخذية باعتبارها باسطة مع بسط المقعدة ، ذلك أن بسط (مد) الورك يمهد لبسط الركبة .

البسط أو الفرد هو الحركة التي تحقق (المد) المكمل للركبة ابتداء من أي وضع للانثناء الرجل اليسرى ، و يحدث البسط النسبي عادة أثناء المشي عندما يمتد الطرف بعيدا عن الأرض ليستأنف و يواصل الاتصال بالأرض .



الشكل رقم (03) : المدى الحركي للركبة في حالة البسط (المد).

2 – 2 – تعريف الثني (Flexion) : فهو حركة الجانب الخلفي للرجل في اتجاه الجانب الخلفي للورك ، و يمكن أن يكون الثني مطلقا أي من الوضع المرجعي و نسبيا ، أي من أي وضع للثني الجزئي ، و يختلف مدى ثني الركبة حسب وضع مفصل الفخذ و حسب ما إذا كان الثني موجبا أم سالبا ، و يصل الثني الموجب إلى مدى 140° إذا كان مفصل الفخذ منثنيا و 120° فقط إذا امتد الورك (المقعدة) ، و يرجع هذا الفرق إلى حقيقة أن العضلات الخلفية للفخذ (Ishio-jambier) تفقد بعض كفاءتها نتيجة لمد الورك (المقعدة) على أي حال يمكن زيادة الانثناء البالغ 120° و الورك منبسط (ممتد) و عندما تنقبض عضلات الفخذ الخلفية فجأة و بقوة تصبح الركبة في حالة انثناء و يعقب نهاية الانثناء الموجب قدر من الانثناء السلبي ، و يبلغ الانثناء السلبي للركبة مدى 160° و يتيح للكعب ملامسة المقعدة ، و هذه الحركة أساس اختبار إكلينيكي هام لحرية انثناء الركبة و يمكن تقدير مدى الانثناء السلبي للركبة من حيث المسافة بين الكعب و المقعدة ، و في العادة يحد الانثناء فقط باعتراض الكتل العضلية المرنة في سمانة الساق و الورك و من الناحية المرضية يحد من الانثناء السلبي انقباض جهاز العضلة الباسطة – لا سيما ذات الأربع رؤوس الفخذية أو تقصير الأربطة الكبسولية .



الشكل رقم (04) : المدى الحركي للركبة في حالة الثني من الوقوف .

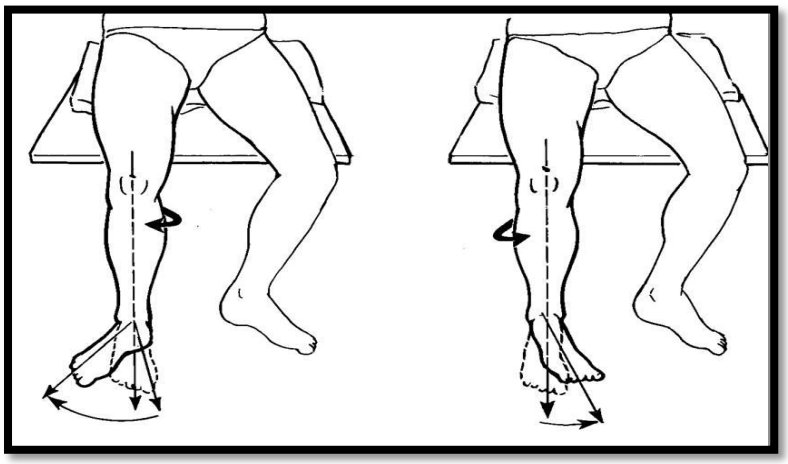
4– الدوران المحوري للركبة :

يمكن أداء دوران الرجل حول محورها الطولي فقط و الركبة منثنية ، و لقياس الدوران المحوري الإيجابي يجب أن تكون الركبة منثنية بزوايا قائمة و الشخص المبحوث جالس على طرف منضدة و أرجله متأرجحة متدلية ، انثناء الركبة يمنع الدوران عند مفصل الورك و في الوضع المرجعي توجه أصابع القدم قليلا جدا للخارج .

الدوران للجهة الأنسية (الداخلية) يجعل أصابع القدم تواجه الجانب كما يؤدي دورا هاما في تقريب القدم أما الدوران للجهة الوحشية يجعل أصابع القدم تتجه للجانب الخارجي (الوحشي) ، و هذا الدوران له دور هام في تبعيد القدم و دورانها للجهة الوحشية و يبلغ مدى الدوران الوحشي 40° ، و مدى الدوران الأنسي 30° ، و يختلف هذا المدى باختلاف درجة ثني الركبة ، كما يصل مدى الدوران الوحشي 32° عندما تكون الركبة منثنية ، و من 30° إلى 42° عندما يكون انثناؤها بزاوية قائمة .

يمكن قياس الدوران المحوري السلبي عندما يستلقي الشخص المبحوث في وضع الانبطاح و الركبة منثنية و يمسك الفاحص القدم بكلتا يديه و يلفها بحيث يواجه المشط اتجاه الخارج و إلى الداخل ، و كما هو متوقع فإن هذا الدوران السلبي يكون مداه أكبر من مدى الدوران الإيجابي .

و أخيرا يوجد أيضا نوع من الدوران المحوري يسمى الدوران التلقائي لأنه مرتبط بشكل حتمي و لا إرادي بحركات الثني و المد ، هذا الدوران يحدث بشكل خاص عند نهاية المد أو بداية الثني ، و عندما تبسط الركبة تلف القدم جانبا (للجهة الوحشية) . (محمد عادل رشدي، 1999، الصفحات 93 – 94)



الشكل رقم (05) : الدوران المحوري للركبة .

5 – حركات الغضاريف الهلالية :

5 – 1– حركات الغضاريف الهلالية أثناء الثني و البسط :

تتحرك نقطة الاتصال بين لقم عظم الفخذ و لقمة عظم القصبة إلى الخلف أثناء الثني و إلى الأمام أثناء البسط و تتبع الغضاريف الهلالية هذه الحركات كما يتضح ذلك بسهولة في تحضير تشريحي يشمل فقط الأربطة و الغضاريف الهلالية ففي حالة البسط (شكل 06 – 79) يصبح الجزء الخلفي للقمة القصبة مكشوفا لا سيما اللقمة الوحشية أما في حالتي الثني (شكل 06 – 80) تصبح الغضاريف الهلالية (الوحشية و الأنسية) واقعة على الجزء الخلفي للقمة عظمة القصبة لا سيما الغضروف الوحشي الذي يمتد إلى الحد الخلفي للقمة الوحشية .

عندما ننظر إلى الغضاريف الهلالية من أعلى يتضح ابتداء من وضع البسط (شكل 08 – 81) أن الغضاريف الهلالية تتحرك إلى الخلف بشكل متفاوت : في حالة البسط (شكل 06 – 82) تكون الغضاريف الهلالية الوحشية قد تراجعت ضعف الغضاريف الهلالية الأنسية ، و في الحقيقة فإن إزاحة الغضاريف الأنسية 6 مم و إزاحة الغضاريف الوحشية 12 مم .

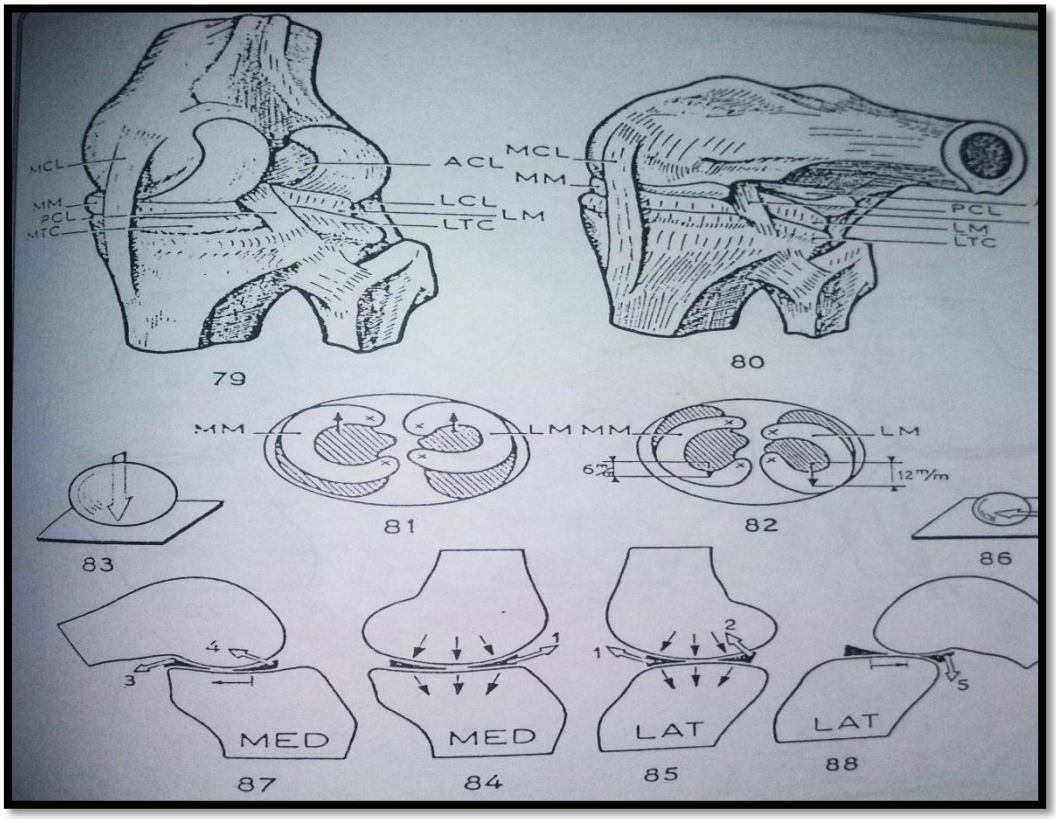
كما يتضح من هذه الرسوم البيانية أن الغضاريف الهلالية تصبح مشوهة أثناء تراجعها ، هذا لأن لها نقطتان ثابتتان ، و هما القرنان الأمامي و الخلفي ، في حين أن باقي الغضروف متحرك ، و تتعرض الغضاريف الوحشية لدرجة أعظم من التشوه و الإزاحة الخلفية لاتصال قرونها ببعضها بشكل أوثق .

و تؤدي الغضاريف الهلالية دورا هاما بصفتها غضاريف مرنة تنقل أية قوة انضغاطية بين الفخذ و عظمة الساق (الأسهم السوداء الشكلان 06 – 84– 85) و مما هو جدير بالذكر أن اللقم الفخذية تقدم أثناء عملية الثني أكبر أنصاف أقطار أقواسها إلى لقم عظمة الساق (شكل 06 – 83) و تكون الغضاريف الهلالية موضوعة بشكل سليم بين الأسطح المفصلية ، هذان العاملان ينشطان نقل القوى الانضغاطية أثناء البسط الكامل للركبة و من ناحية أخرى ،

أثناء الثني تظهر اللقم الفخذية أقصر أنصاف أقطار القوس (شكل 06 – 86) و تكون الغضاريف الهلالية جزئيا متصلة بتلك اللقم بالإضافة إلى ارتخاء الأربطة الجانبية و تتناسب أو تتلاءم الحركة على حساب الاستقرار .

بعد تعريف حركات الغضاريف الهلالية ، يتعين مناقشة العوامل المسئولة عن تلك الحركات ، هذه العوامل تنقسم إلى آليتين سلبية و إيجابية :

يوجد فقط عنصر سلبي واحد مسئول عن إزاحة الغضاريف الهلالية إذ تقوم اللقم الفخذية بدفع الغضاريف إلى الأمام تماما كما يدفع المحار (cherrystone) إلى الأمام بين أصبعين ، هذه الآلية في منتهى البساطة تتضح تماما عند دراسة تحضير تشريحي فيه أنهكت جميع كافة وصلات الغضاريف الهلالية باستثناء اتصالات القرون (الشكلان 06 – 79 – 80) على أساس أن الأسطح زلقة و يدفع اسفين (wedge) الغضاريف إلى الأمام بين عجلة اللقمة الفخذية و أرضية لقمة عظم الساق ، أما الآليات الإيجابية عديدة ، أثناء البسط (الشكلان 84 – 85) تجذب الغضاريف إلى الأمام بواسطة الألياف الرضفية الغضروفية الهلالية (1) التي تمتد نتيجة الحركة الأمامية للرضفة و هذا بسحب الرباط إلى الأمام ، بالإضافة إلى ذلك يجذب و يشد القرن الخلفي للغضروف الهلالي الوحشي إلى الأمام (شكل 85) نتيجة التوتر الناشئ في الرباط الفخذي الغضروفي الهلالي (2) عندما يصبح الرباط الصليبي الخلفي مشدود . أثناء الثني يسحب الغضروف الهلالي الأنسي (شكل 87) إلى الخلف بواسطة التمدد شبه الغشائي المتصل بالطرف الخلفي بينما يشد القرن إلى الأمام بألياف الرباط الصليبي الأمامي المتصل به (4) الغضروف الوحشي شكل (06 – 88) ويسحب للخلف بعد ذلك .



الشكل رقم (06) (79 – 88) تمثل حركات الغضاريف الهلالية أثناء الثني و البسط .

5 – 2 – حركات الغضاريف الهلالية أثناء الدوران المحوري – إصابات الغضاريف الهلالية– :

أثناء حركات الدوران المحوري تتبع الغضاريف الهلالية على وجه الدقة عمليات إزاحة اللقم الفخذية فابتداء من الوضع المحايد يمكن رؤيتها تتحرك على لقم القصبة في الاتجاه العكسي .

أثناء الدوران الخلفي يسحب الغضروف الوحشي نحو الجزء الأمامي للقمة القصبية في حين يسحب الغضروف الأنسي في اتجاه المؤخرة .

أثناء الدوران الأنسي يتحرك الغضروف الأنسي نحو الأمام في حين يتراجع الغضروف الوحشي إلى الخلف هنا نجد مرة أخرى أن الغضاريف الهلالية تصبح مشوهة حول النقاط الثانية أي اتصالات قرونها . المدى الحركي الكامل لحركة الغضروف الهلالي الوحشي هو ضعف مدى حركة الغضروف الأنسي .

عمليات الإزاحة لهذه الغضاريف الهلالية أثناء الدوران سلبية في الغالب لأنها تسحب باللقم الفخذية ، و لكن توجد آلية إيجابية ، إذ تصبح الألياف الرضفية الهلالية مشدودة نتيجة لحركة الرضفة بالنسبة لعظمة الساق و يسحب التوتر في تلك الألياف أحد الغضاريف الهلالية إلى الأمام .

أثناء حركات الركبة يمكن أن تخرج الغضاريف الهلالية إذا عجزت عن اتباع حركات اللقم الفخذية على اللقم القصبية و هكذا يمكن أن تقع في موقف غير سوي بين المطرقة و السندان ، و يحدث ذلك على سبيل المثال أثناء البسط العنيف للركبة (ركل كرة القدم) ، حيث يعجز أحد الغضاريف الهلالية عن التحرك إلى الأمام و يحتجز بين اللقم الفخذية و اللقم القصبية هذه الآلية الشائعة و المألوفة بين لاعبي كرة القدم تؤدي إلى تمزقات عرضية أو إلى انفصال القرن الأمامي الذي يصبح بعد ذلك مطويا على ذاته " و يصاحبه في الغالب تمزق الرباط الصليبي الأمامي لالتصاقه به " ، و هناك آليات أخرى تسبب حدوث الإصابات في الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي تشمل الحركة الالتوائية لمفصل الركبة التي تجمع الإزاحة الجانبية أو الدوران الجانبي ، ثم يشد الرباط الصليبي الأمامي الغضروف الهلالي الأنسي نحو مركز المفصل أسفل تحدب اللقمة الفخذية ، و عند بسط المفصل فإنه يفاجأ و يسحق بين اللقمتين و يحدث الآتي : انشطار طولي للغضروف الهلالي ، انفصال كامل للغضروف الهلالي من الكبسولة ، تمزق مركب مضاعف للغضروف الهلالي . في كل هذه الإصابات الجانبية يستطيع الجزء الحر في الغضروف مساندة ذاته داخل الحيز اللقمي بحيث يتخذ الغضروف شكل يد الدلو ، هذا النوع من الإصابات شائع جدا بين لاعبي كرة القدم (أثناء السقوط على رجل مفرودة منبسطة) . و بمجرد أن يتمزق الغضروف الهلالي يعجز الجزء المصاب عن اتباع الحركات الطبيعية و يصبح **إسفينا مدقوقا** بين اللقم الفخذية و القصبية ، و النتيجة أن تقفل أو تغلق الركبة في وضع البسط الذي يكون أكثر ظهورا كلما كان التمزق في المؤخرة عندئذ يصبح البسط الكامل مستحيلا .(محمد عادل رشدي، 1999، الصفحات 120-121).

6 – الأربطة المتصالبة بالركبة :

عندما يفتح المفصل من الأمام وفقا لـ Rouviére يصبح من الواضح أن الأربطة المتصالبة تقع في مركز المفصل بالنظر إلى محتواه داخل التجويف بين الحدبات ، أول رباط نراه هو الرباط الصليبي الأمامي (LCA) الذي يتصل وفقا (Rouviére) بالحفرة الأمامية بين حدبتي القصبة بامتداد طرف الحدبة الأنسية و بين اتصال القرن الأمامي للغصروف الهلالي الأنسي من الأمام و القرن الأمامي للغضروف الهلالي الوحشي من الخلف . هذا الرباط يمتد مائلا إلى أعلى و إلى الجانب و متصل من فوق برقعة ضيقة على الجانب الداخلي للحدبة الوحشية لعظمة الفخذ تمتد رأسيا فوق

و على امتداد الغضروف المفصلي ، و لهذا الرباط اتصال أمامي أكثر بعظمة القصبة و اتصال جانبي (وحشي) أكثر بعظمة الفخذ .

6 – 1 – اتجاه الأربطة المتصالبة للركبة :

تبدو هذه الأربطة من زاوية المنظور متقاطعة ، و في المستوى السهمي متقاطعة حيث أن الرباط المتصالب الأمامي مائل إلى الأعلى و إلى الخلف و يمتد الرباط الخلفي إلى الأعلى و إلى الأمام .

كما أنهما متقاطعان في المستوى الفخذي ، حيث تقع اتصالاتهما القصبية على المحور الأمامي الخلفي للمفصل ، على حين أن اندغامهما الفخذي متباعدان 1.7 سم و هكذا يمتد الرباط المتصالب الخلفي مائلا إلى أعلى و جانبيا في المستوى الأفقي على العكس مما تقدم فإنهما يمتدان متوازيان و متلامسان في حدهما المحوري .

فالأربطة المتصالبة لا تقطع بعضها البعض في الفراغ فحسب و إنما أيضا الرباط الذي على الجانب ، و هكذا نجد أن الرباط الأمامي و الرباط الوحشي يتقاطعان و الرباط الخلفي و الرباط الأنسي يتقاطعان ، و لهذا نجد أن كل رباط من تلك الأربطة يتناوب مع جاره المباشر فيما يتعلق بميل مساره .

الأربطة المتصالبة ليس لها نفس زاوية الميل ففي حالة الثني الكامل يكون الرباط المتصالب الأمامي (LCA) رأسيا أكثر في حين يظل الرباط المتصالب الخلفي أفقيا أكثر ، و هكذا فإن اندغام الرباط المتصالب الأمامي رأسي و اندغام الرباط الخلفي أفقي ، كذلك تظهر الأربطة المتصالبة نسبة طول ثابتة و في كل ثني يكون الرباط المتصالب الخلفي أقصر حيث يساوي 3/5 من الرباط المتصالب الأمامي هذه النسبة من السمات الأساسية للركبة و تحدد في الحال آلية و ميكانيزم عمل الأربطة المتصالبة .

6 – 2 – الدور الميكانيكي للأربطة المتصالبة :

تقوم هذه الأربطة بتثبيت الركبة في الاتجاه الأمامي / الخلفي و تتيح للمفصل العمل بمثابة مفصله بينما تبقى الأسطح المفصلية متصلة .

" و يمكن تصوير دور الأربطة بنموذج ميكانيكي ، توصل قطعتان من الكرتون (A و B) ببعضهما بواسطة شرائط من الورق (ab ، cd) تمتد من طرف قطعة الكرتون إلى الطرف المقابل بالقطعة الأخرى ، هاتان القطعتان يمكن إمالة كل منهما بالنسبة للأخرى حوالي مفصليتين عندما تنزلق a و b و c و d و لكن لا يمكن أن تنزلق إحداهما على الأخرى هذا فإن الأربطة المتصالبة لها ترتيب و وظيفة مماثلة ، باستثناء أنها ليست بنفس الطول و الأطوال ad و ab ليست متساوية و في ظل هذا الوضع فإنهما ليستا نقطتين يمكن أن يحدث حولهما الثني و إنما سلسلة كاملة من النقاط التي تقع على القوس الخلفي للحدبة ، و لكن كما هو الحال بالنسبة للنموذج الميكانيكي المقترح لا يمكن أن يحدث انزلاق أمامي خلفي . و في حالة الثني فهو يبدأ من الوضع المستقيم المعتدل و يسبب التواء أو ميل السطح الفخذي (cb) و يشاهد الرباط المتصالب الخلفي (cd) مشدودا إلى أعلى في حين تنزلق نقطة تصالب و تقاطع الأربطة إلى الخلف و الرباط المتصالب الأمامي (ab) يقع أفقيا ، و بوقوعه مسطحا على عظم القصبة يشق البروز ما بين الحدبات كسكين ، أي أثناء ثني الركبة يصبح بين حدبتي القصبة و عندما تكون الركبة منثنية 90° يكون الرباط المتصالب الأمامي أفقيا تماما في حين يصبح الرباط المتصالب الخلفي رأسيا . في حالة الثني الكامل يرتخي الرباط المتصالب الأمامي أثناء المد الزائد للركبة و ينبسط كلا الرباطين المتصالبين ". (محمد عادل رشدي، 1999، الصفحات 142-143-144).

7– تدريبات الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه :

7 – 1 – تدريبات المدى الحركي : المدى الحركي بمفهوم التأهيل هو القدرة على تحريك الجزء المصاب إلى أقصى مدى له بدون ألم و القدرة على أداء الحركات و المهارات الفنية ، أي نقصان في هذا المدى يكون له تأثير سلبي على أداء النشاط و المهارات الحركية .

يتأثر المدى الحركي بحدوث الألم (التشنج) في العضلات ، و بالتالي نقص في مدى الحركة لأن تمرين مدى الحركة يستخدم للتأثير في نمو التليف بدلا من تشكيله ، كما أن تشكيل التليف يتسبب في مزيد من الانخفاض الدائم في المدى الحركي و بالتالي نقص القدرة على الأداء ، و في المرحلة الحادة من الإصابات المبكرة ينبغي أن يؤدي المصاب تمارين المدى الحركي السلبي أولا ثم المدى الحركي النشيط مع العمل بالمقولة " دع الألم يكون الدليل " .

7 – 1 – 1 – فوائد تدريب المدى الحركي :

أ- تقليل المضاعفات من التثبيت .

- الحفاظ على ليونة الأنسجة و مطاطية العضلات .
- تقليل آثار التقلصات العضلية .
- الحفاظ على مرونة المفاصل الميكانيكية .
- تعزيز الدورة الدموية و تحسين كفاءة الأوعية الدموية .
- يعزز إنتاج السائل الزلالي حركته في تغذية الغضاريف .
- يقلل الألم .
- الحفاظ على الوعي الحركي .

ب – تعليم الحركة النشطة.

جـ – تحضير المصاب لتقنيات الإطالة السلبية .

(إذا كان الألم محتمل فمن الممكن استبدال مدى الحركة السلبي بالنشيط .

7 – 1 – 2 – فوائد المدى الحركي الإيجابي :

1 – إنجاز جميع أهداف المدى الحركي السلبي مع الفائدة المضافة من انقباض العضلات .

2 – الحفاظ على المرونة الفسيولوجية للعضلات .

3 – تطوير ردود الفعل الحسية للعضلات المنقبضة .

4 – الحفاظ على سلامة تكوين العظام .

5 – منع تجلط بتنشيط الدورة الدموية .

6 – تطوير وتنسيق المهارات الحركية .

تمارين الإطالة و المرونة تساعد في تحسين و الحفاظ على المدى الحركي في مفصل واحد أو سلسلة من المفاصل و ينبغي أداؤها بشكل تدريجي هذا ما يحقق أكبر مدى حركي .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016)

7 – 2 – تدريبات المرونة المفصلية و الاستطالة العضلية : لكي نحافظ على المرونة الطبيعية للمفاصل و لكي نقلل من خطر الإصابة في المجال الرياضي ، لا بد أن يتضمن البرنامج التدريبي على تمرينات مرونة مناسبة تؤدى

بشكلها الصحيح ، و إن العضلة التي يتم تدريبها على تمرينات القوة فقط ستقصر ، و هذا سيؤدي بالمقابل إلى تقييد مجال حركتها مما سينخفض من الناحية العملية قابليتها على الاستفادة و بشكل صحيح من مصادر القوة المتزايدة لديها ، كما أن التدريبات التي تصمم لتدريب مجموعة عضلية معينة على عنصر القوة لا بد أن تتبع بتمرينات الاستطالة للمجموعة نفسها . (وديع ياسين التكريتي ، أحمد عبد الغني الدباغ، 2011، صفحة 49) .

يجب قبل تنمية القوة العضلية العمل على تنمية المرونة و الإطالة بشكل جيد لتجنب صعوبة حركة المفاصل و يجب ألا تكون تمرينات المرونة خلال فترة الإحماء فقط بل تشمل وحدات تدريبية داخل البرنامج التأهيلي . و هناك العديد من التفسيرات البيوميكانيكية التي تؤكد على أن أول مراحل تنمية القوة العضلية تبدأ بزيادة المدى الحركي في المفصل .

7 – 2 – 1 – ماهية الاستطالة العضلية : تعرف بأنها تلك الحركات و الأوضاع المتشابهة أو الغير متشابهة مع خصائص النشاط الرياضي الممارس و التي يستطيع الفرد أدائها للوصول إلى أقصى استطالة ممكنة للعضلات العاملة على مفصل أو أكثر من مفصل عن طريق مساعدة قوة خارجية أو عن طريق الانقباض السريع للمجموعات العضلية العاملة على المفاصل و القائمة بالحركة . (علاء الدين محمد عليوة، 2009، صفحة 64)

أما المرونة المفصلية فتهدف للوصول إلى أقصى مدى حركي ممكن و متاح بالمفصل .

7 – 2 – 2 – أهمية تمرينات الإطالة و المرونة :

-تحسين مقدرة العضلات و الأربطة و الأوتار على الاستطالة .

- تساعد في مرونة مفاصل الجسم المختلفة .
- تساعد في تطوير الصفات البدنية الأخرى ، و في سرعة استعادة الشفاء كما تساعد في تقليل الألم بالعضلات .
- تساعد في إزالة الألم و تأخير ظهور التعب و الإقلال من احتمالات التقلص العضلي .
- تساعد في تطوير السمات الإرادية كالجرأة ، الثقة بالنفس ، الشجاعة ، اتخاذ القرار .
- تعمل على الوقاية من الإصابات المختلفة التي يتعرض لها الفرد أثناء الممارسة .(علاء الدين محمد عليوة، 2009، صفحة 64)

7 – 2 – 3 – تقسيمات تدريبات الاستطالة العضلية :

أ – من حيث إيجابية العمل العضلي :

– تدريبات الاستطالة السلبية : تؤدى بواسطة المعالج قبل المباريات و المنافسات الرياضية و تتم مع التدريبات الإيجابية بعد أداء الإحماء المناسب ، و تتجلى خبرة المعالج في معرفة قابلية المفاصل و مدى اتساع الحركة العضلية للاعب قبل أداء تلك التدريبات . و تستخدم في تدريبات الإستطالة السلبية :

- الاستطالة بالأوضاع المعاكسة مع الزميل .
- الاستطالة بأوضاع عكسية للعضلات بمساعدة المعالج .
- الاستطالة بالشد و الضغط على أن يسبقها تدريبات ساكنة .

– تدريبات الاستطالة الإيجابية : و تتم بأداء المصاب أو اللاعب للتدريبات بنفسه و تنفذ بأداء تمرينات عالية الشدة و سريعة لزيادة المدى الحركي للمفاصل و المرونة العضلية ، و لا تؤدى هذه التدريبات إلا بعد الإحماء بالهرولة و التدريبات الإحمائية الإيجابية المختلفة طبقا لنوع الرياضة .(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 345).

ب – من حيث الثبات و الحركة :

– **الإطالة الثابتة** : و فيها تصل العضلة إلى نقطة معتدلة من التوتر و يتم تثبيتها في هذا الموضع لفترة محددة من الزمن (في الغالب 10 – 30 ثانية) .

– **الإطالة الديناميكية** :قوة الدفع التي تسببها تكرار الحركة تؤدي إلى امتداد العضلات و إطالتها .

– **التحفيز العصبي العضلي** : تكرار الانقباض و الانبساط (التقلص و الاسترخاء) للعضلات و العضلات المضادة لها (تدريبات التمديد) ، يجب أن يقوم بتنفيذها اللاعب من 2 – 3 أيام في الأسبوع و تكرر 2 – 4 تكرارات و يجب أن يستمر الانقباض من 15 – 30 ثانية في كل مرة .(عبد الباسط صديق عبد الجواد، 2016، الصفحات 77 - 80).

7 – 2 – 4 – خصائص حمل تمرينات المرونة و الاستطالة :

-شدة أداء التمرين تتراوح من 85 – 100 % من أقصى مستوى الفرد .

- عدد المجموعات داخل الوحدة التدريبية يتراوح من 3 – 5 مجموعات .

- عدد مرات تكرار التمرين الواحد داخل المجموعة للتمرينات الثابتة يتراوح من 3 – 6 مرات ، و للتمرينات الحركية يتراوح من 10 – 20 مرة .

- فترة دوام التمرين الواحد داخل المجوعات للتمرينات الثابتة يتراوح من 3 – 12 ثانية . أما بالنسبة للتمرينات الحركية يتراوح من 10 – 45 ثانية .

- عدد مرات الوحدات التدريبية خلال الأسبوع تتراوح من 6 – 12 مرة .(علاء الدين محمد عليوة، 2009، صفحة 67).

7 – 3 – تدريبات القوة العضلية :

7 – 3 – 1 – مفهوم القوة العضلية : القوة البدنية تحدد عادة بقدرة العضلة على بذل جهد من إحراز حركة معينة ، و إن أكثر العلماء و الباحثين حاولوا مجتهدين في وضع تعاريف للقوة العضلية و هي : " قدرة العضلة على إخراج قوة ضد مقاومة ثابتة في انقباض أحادي لزمن غير محدد " و هذا التعريف قد يكون متعارفا عليه إلا أنه لا بد من وضع تعريف آخر يكون قابلا للتطبيق الحركي الإنساني في مجالات مختلفة و من الممكن أن يكون التعريف التالي مناسبا :

القوة العضلية أو قوة العضلات المتجانسة المجتمعة (مثال : مجموعة من العضلات لها علاقة متشابهة في المدغم و لها دور متشابه مشترك بحيث تعمل معا) هي حجم الشد المتغير الموجود في الخلايا المنقبضة نتيجة التخلخل و التضاغط الداخلي للساركومير و المؤثرة على نقطة الاندغام على الهيكل العظمي ، و لذلك فإن القوة تحدد قيمة محركة باتجاه ، و يمكن الاستدلال عنها إما عن طريق احتساب العزوم الحاصلة على المفاصل أو بطريقة غير مباشرة مثل قياس قيمة المقاومة المتأثرة من الانقباض العضلي ، و من الممكن أن يتغير الشد العضلي مع الزمن و يتكيف مع نوع النشاط الحركي (مثال الراحة ، انقباض ثابت ، حركي ، انفباض تقصيري أو تطويلي) .(هاشم عدنان الكيلاني، 2006، صفحة 206) .

7 – 3 – 2 – أهمية تمرينات القوة :

- تساعد على تنمية و تطوير أشكال القوة المختلفة .

- تساعد على تطوير الصفات البدنية الأخرى .

- تساعد على تحسين شكل القوام .

– تعتبر المحدد الأساسي في تحقيق التفوق الرياضي في معظم الأنشطة الرياضية .

– تطور حجم العضلات بعد ضمورها جراء الإصابات الرياضية .

7 – 3 – 3 – أنواع التدريبات التأهيلية للقوة العضلية : تعتبر التدريبات التأهيلية لتقوية العضلات ذات أهمية قصوى في إعداد و تأهيل الرياضي قبل العودة إلى الملاعب و بعد الإصابة في الملاعب ، و يلزم لأخصائي الطب الرياضي و العلاج الطبيعي و المدلكين و المدربين الإلمام التام بتلك التدريبات الهامة و الإيجابية .

و تعتمد تقوية أي عضلة بدرجة كبيرة على حجم قطرها ، تعتبر التدريبات التأهيلية المنظمة هامة جدا لتأهيل تلك العضلات للعودة إلى الحالة الطبيعية لها في الأداء المهاري و البدني ، و تنمو العضلة و الألياف العضلية بتلك التدريبات في القطر بدون أي زيادة في عدد هذه الألياف ، بل هناك زيادة في سمك و قطر تلك الألياف و تنتج تلك الزيادة في قطر الألياف العضلية بالانقباض و الانبساط المتتالي لها ، و تقسم التدريبات التأهيلية إلى مجاميع أساسية طبقا لتقسيمات (ليهمان – مولر و غيرهم) . أ – تدريبات ساكنة . ب – تدريبات إيجابية .

و يتم خلط الطريقتين معا ، و هناك أيضا تدريبات طرفية للعضلات و تدريبات ثابتة الطول و تستخدم كافة أنواع التدريبات لتأهيل العضلات بعد الإصابة ، و تتأثر عمليات التأهيل بدرجة شدة و مدة و تكرار إيقاع تلك التدريبات و التي يلزم لها خبرة ميدانية و فنية معينة حسب قدرات المصاب و مستواه الرياضي و درجة إصابته و نوع الرياضة المفروض تأهيله لها بالبرنامج العلاجي المناسب ، كما تستخدم هذه التدريبات كتمرينات تعويضية في الرياضات التي تستعمل جانبا واحدا من الجسم مثل التجديف و المبارزة و التنس و الإسكواش و الرمي في ألعاب القوى ، كما تستخدم أيضا بنجاح التدريبات التأهيلية أثناء فترات التثبيت في الجبس بأن يشارك الرياضي في تخيل الحركة اللازمة لأداء العضلات تحت الجبس حيث يفيد ذلك في تنبيه المسارات العصبية و الحسية بالجسم عامة و الجزء المصاب خاصة . (محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 337)

7 – 3 – 3 – 1 – التدريب العضلي الثابت : يتمثل في إحداث انقباضات ثابتة في العضلة أو مجموعة معينة من العضلات و الاستمرار في ذلك لمدة معينة من الزمن ، و يعرف الانقباض العضلي الثابتة بأنه تغير في فرق الجهد الكهربائي داخل الخلية العصبية نتيجة إشارة عصبية كافية و لكن هذا التغير لا يحدث تغييرا في طول العضلة و لا مقدرة في تغيير زاوية المفصل أو تحريك المقاومة أو إنتاج شغل حركي (بيوميكانيكي) حيث إن محصلة الشغل البيوميكانيكي تساوي الصفر و عليه فإن العضلة تنتج جهدا خلال زمن انقباضي ثابت يمكن أن يعبر عنه بكمية الدفع المتتالية و التي هي عبارة عن إنتاج طاقة أو قوة خلال زمن محدد ، و يسميه البعض " القوة الثابتة " و الهدف العام هو تنمية القوة العضلية تنمية قصوى . (هاشم عدنان الكيلاني، 2006، صفحة 206)

" و لا يحدث في هذا النوع من التدريبات أي إحساس بدني مميز و في تلك التدريبات هناك تثبيت للمسافة و بالتالي عدم الإحساس بالشغل العضلي رغم ارتفاع الضغط الحادث عقليا فيما يسمى بالجهد العضلي المقيد و الذي يسبب إجهادا للفرد الذي يؤديه بسبب الضغط الحادث على المستقبلات الحسية العصبية أو على الأوعية و الشعيرات الدموية مما يسبب إجهادا نسبيا سريعا نظرا لمنع إمداد الألياف و الخلايا بالأكسجين اللازم للتمثيل الغذائي بدرجة كبيرة ، و عدم إزالة المخلفات الناتجة عن هذا التمثيل الحيوي بالخلايا ، و يتم ذلك كعمليات كيميائية حيوية لاهوائية بالعضلات ".

ويعتبر هذا النوع من التدريب أساسيا في تأهيل العضلات خاصة الموجودة تحت الجبس في الإصابات الرياضية المختلفة ويبدأ استخدامها في الأيام الأولى بعد التدخل الجراحي . (محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 338).

و أهم أنواع الانقباضات العضلية الثابتة ما يلي :

- العمل ضد مقاومة ثابتة كمحاولة ضغط أو رفع ثقل ثابت أو الوقوف بين جدارين و محاولة الضغط بالذراعين .
- مقاومة المجموعات العضلية لمجموعات عضلية أخرى .
- رفع ثقل معين والثبات لفترة معينة .
- شد حبال من المطاط و الاستمرار في وضع الانقباض الثابت لمدة من الزمن .

و يجب أن نضع في عين الاعتبار أنه في حال التدريب الثابت يقع حمل قوي على العضلات و الأوتار و الأربطة و الهيكل العظمي ، و على ذلك يجب مراعاة الدقة في تكوين شكل حمل التدريب .

أ – شدة و حجم التدريب الثابت :

- بالنسبة للناشئين : استخدام حمل بسيط لحوالي 6 ثواني .
- بالنسبة للمتقدمين : استخدام حمل متوسط لحوالي 9 ثواني .
- بالنسبة للمستويات العليا : استخدام أقصى حمل بحوالي 12 ثانية .

مع مراعاة وجود فترات راحة بين كل انقباض و آخر لحوالي 45- 60 ثانية .

و نشير إلى أنه بالنسبة لشدة وحجم التدريب في برامج التأهيل الحركي فيكون بين البسيط و المتوسط مع احترام قاعدة التوقف عند الشعور بالألم ، و ينصح الخبراء أن تكون التدريبات التأهيلية بقوة تساوي 40 % من قوة العضلات الأصلية لتزيد الفائدة من تلك التدريبات ، و لأداء تدريبات ناجحة يلزم أن يكون الضغط العضلي من 6 – 10 ثواني مع تكرار من 3 – 5 مرات يوميا للحصول على نتيجة مفيدة .

ب – أهمية التدريب الثابت :

- وسيلة مهمة لتنمية القوة العظمى للعضلات .
- يمكن استخدام تلك الطريقة بالنسبة للأفراد الذين يحاولون الاحتفاظ بمستوى معين وصلوا إليه .
- تمكن العضلات من إطلاق أقصى قوة و شدة .
- نظرا لما يتسم به التدريب الثابت من طول فترة الانقباض العضلي مقارنة بالانقباضات الحركية فإن ذلك يسمح بالاقتصاد في زمن التدريب نتيجة لقلة التكرار .
- يفضل أن يستخدم في وقت مبكر من الإصابة لإعادة التأهيل .

7 – 3 – 3 – 2 –التدريب العضلي الحركي : يستخدم هذا النوع من التدريب في برامج التأهيل بعد الإصابات الرياضية لرفع الكفاءة الوظيفية و اللياقة البدنية العامة للجزء المصاب ، و بدون هذه التدريبات لا يمكن إعادة اللاعب إلى نفس الكفاءة السابقة قبل الإصابة ، و لذلك لا يجب إغفال هذا النوع من التدريبات الهامة ، و تدريبات القوة العضلية ليست بمفردها ذات أهمية كبرى للقلب و الجهاز الدوري بل يجب أن تضاف إليها تدريبات أخرى لتقوية الجهاز الدوري و التنفسي للاعب و التي سيأتي شرحها فيما بعد .

و يستخدم فيه الانقباض العضلي المتحرك الذي ينقسم بدوره إلى نوعين :

أ – الانقباض الحركي الموجب التقصيري و بحرية تسارع المفصل :

و يسمى بالانقباض المركزي أو المتقارب (concentrique) و يعرف بأنه قدرة الإثارة العصبية على إنتاج طاقة و تحريك الجسور المستعرضة عن طريق التخلخل و التضاغط من خلال تتابع تغير فرق الجهد المؤدي إلى إنتاج طاقة أكبر من المقاومة الموضوعة على مفصل يتحرك و بذلك فإن العضلة تنقبض إلى مركزها متقلصة ، و تقصر بحيث تحرك أطراف المفصل واحدة على الأخرى بمعنى إحداث تصغير في الزاوية و التغلب على المقاومة و إنتاج شغل بيوميكانيكي إيجابي باتجاه القوة العضلية .

و يظهر الانقباض الحركي الموجب في بعض الفعاليات مثل الرمي ، العدو و الوثب و القفز (ألعاب القوى) ، و كذلك التجديف و رفع الأثقال عند حالة نتر الثقل إلى أعلى فقط ، أي أنه ضروري للتغلب على مقاومة خارجية ، و هنا تعمل الألياف العضلية في حالة قصر .

ب – الانقباض الحركي السالب التطويلي و بتحكم تسارع المفصل :

و يسمى الانقباض اللامركزي أو المتباعد (Eccentrique) و يعرف بأنه عدم مقدرة العضلة على إنتاج طاقة أو قوة معادلة أو أكبر من قيمة المقاومة و بذلك تتباعد الجسور المستعرضة عنوة ضد عملية التخلخل و التضاغط بحيث يتم الانقباض ، و لكن بتفكك الجسور المستعرضة عنوة و بالتالي تبقى الإشارة العصبية مستمرة دون القدرة على تقصير الخيوط العضلية ، و بالتالي يتم الشغل البيوميكانيكي باتجاه سلبي بعكس اتجاه إنتاج القوة .

و يظهر الانقباض الحركي السالب عندما تعمل العضلة في حالة إطالة كما في حالة إنزال الأثقال إلى الأرض بعد رفعها ، أو لحظة هبوط الجسم في الجمباز .

– و يمكن استخدام جهاز يضبط ثبات سرعة الانقباض مسبقا و يتم خلاله إما الانقباض التقصيري أو التطويلي المتحكم بسرعة الأداء و هذا ما يسمى جهاز التدريب إيزوكنيتيك (Isocinétique) .

(هاشم عدنان الكيلاني، 2006، الصفحات 206 – 209).

7 – 3 – 3 – 3 – التدريب البليومتري :

هو عبارة عن انقباض متحرك غير أنه يتكون من عمليتين متتاليتين في اتجاهين مختلفين حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة للعضلة كاستجابة لتحميل متحرك مما يؤدي في بداية الأمر إلى حدوث شد على العضلة لمواجهة المقاومة السريعة الواقعة عليها فيحدث نوع من المطاطية في العضلة مما ينبئ أعضاء الحس فيها فتقوم بعمل رد فعل انعكاسي يحدث انقباضا عضليا سريعا يتم بطريقة تلقائية ، و يربط بين الانقباضين المركزي و اللامركزي بحيث تخزن العضلة طاقة مرنة أثناء الانقباض التطويلي لتستخدمها خلال الانقباض التقصيري . (Raphael LECA, 2017)

(Nicolas Dyon , Yannick Gaden, 2005, p. 18)

يعتبر التدريب البليومتري من مكونات التدريب التي تحتاج إليها معظم التخصصات الرياضية ، ويستخدم لهذا النوع من التدريب نوع من التمرينات تجعل العضلة تستجيب بصورة سريعة بطريقة تمط فيها أولا ثم يلي ذلك انقباض إيزوتوني مركزي سريع كرد فعل انعكاسي للمطاطية تقوم به المغازل العضلية ، وينقسم الانقباض العضلي في هذه الحالة إلى ثلاث مراحل هي :

– **مرحلة اللامركزية** : حيث تطول العضلة نتيجة تعرضها لشدة عالية بصورة سريعة مفاجئة.

- **مرحلة التعادل** : حيث تبدأ قوة الانقباض العضلي في التكافؤ مع المقاومة.
- **مرحلة المركزية** : حيث تبدأ العضلة في القصر نحو مركزها فتغلبه على المقاومة.

كما يمكن أيضا تقسيم ذلك إلى مرحلتين بدل من ثلاث وهما : مرحلة تغلب المقاومة على القوة العضلية حيث تطول العضلة ، ثم مرحلة تغلب القوة العضلية على المقاومة حيث تقصر العضلة ويساعد هذا النوع في تنمية المهارات الحركية لمعظم التخصصات الرياضية في كرة القدم والسلة والسباحة ورفع الأثقال .

أ – تشكيل الحمل في تدريب البليومتري :

تستخدم في التدريب البليومتري أنواع مختلفة من التمرينات ، إلا أن جميعها يعتمد على نظرية استخدام مقاومة قوية وسريعة تؤدي إلى حدوث مطاطية العضلة ثم تقصيرها للتغلب على هذه المقاومة ، وتستخدم لتحقيق ذلك الوثبات و الحجلات و الخطوات و حركات لف الجذع المختلفة ، بحيث يراعى دائما أن يكون الأداء بأقصى قوة وسرعة ممكنة.

1 – الشدة : أقصى شدة بما يزيد عن قوة العضلة.

2 – الحجم : 8-10 تكرارت و 6-10 مجموعات من مرتين إلى ثلاث أسبوعيا.

3 – الراحة : 1-2 دقيقة بين المجموعات.

ب – تأثير التدريب البليومترى :

يؤدي التدريب البليومتري إلى التأثير على كل من العضلات والجهاز العصبي معا ، كما أنه يفيد بشكل تطبيقي في مهارات الأداء الحركي بشكل عام ، ويعتمد عمل أعضاء الحس الحركي بالعضلة والوتر .

7 – 4 – تدريبات التوازن و التوافق العضلي العصبي :

الاهتمام بتنمية التوازن و التوافق العضلي العصبي في عملية التأهيل الحركي أمر لا يقل أهمية عن أي من الخطوات السابقة التي تم ذكرها و يجب أن لا يكتفي الرياضي بضرورة الحفاظ على – أو تطوير – و تحسين مدى الحركة ، و القوة و لياقة عضلة القلب و الأوعية الدموية ، و لكن ذاكرة العضلات للمهارات الحركية للاعب يجب أن تؤخذ في الحسبان أيضا .

أ –تعريف التوازن :" يتفق العديد من المتخصصين في المجال الرياضي على أن التوازن قدرة عامة تبرز أهميته في الحياة عامة و في مجال التربية البدنية خاصة ، فهو مكون هام في أداء المهارات الحركية الأساسية كالوقوف و المشي ..

كما يعتبر مكون رئيسي في معظم الأنشطة الرياضية خاصة الأنشطة التي تتطلب الوقوف أو الحركة فوق حيز ضيق و قد وضع هولستر (hulster) التوازن ضمن العناصر الحركية التي يجب مراعاتها عند تدريس أو تعليم أو تدريب لأي مهارة حركية لكونها الأساس الذي تقوم عليه هذه الحركات".

(KINZEY.SJ . ARMSTRONG . CW, 1998).

التوازن هو جزء لا يتجزأ من الأنشطة الحياتية اليومية لكل فرد ، و يمكن أن يحدث تناقص في التوازن نتيجة الإصابة في العضلات الهيكلية أو صدمة الرأس أو المرض أو الشيخوخة.

و قد يضعف الأداء اليومي نتيجة النقصان في التوازن ، و بالتالي فإن التوازن هو من الصفات البدنية المهمة و الرئيسية لأي برنامج في مجال العلاج الطبيعي أو إعادة التأهيل للرياضيين و غير الرياضيين.

و يعرفه أحمد فؤاد الشاذلي بأنه هو التوافق الحيوي لردود الأفعال الانعكاسية لجسم الإنسان مع المجال الإدراكي و الأنظمة العضوية و الوظيفية في متابعة حركة مركز الثقل على خط عمله ضد الجاذبية ليسقط في منتصف قاعدة الارتكاز أثناء الثبات و الحركة . (أحمد فؤاد الشاذلي، 2009، صفحة 47)و ينقسم الاتزان إلى نوعين و يشار إلى النوع الأول بالاتزان الثابت و النوع الثاني بالاتزان الديناميكي .

ب –الاتزان الثابت : عرفه راش و بورك (Rash , Burke) بأنه تلك الحالة التي عندها تكون محصلة كل القوى المؤثرة عليه مساوية للصفر ، و يضيف هوكي (Hockey) أنه في التوازن الثابت يحتفظ بالاتزان في وضع ثابت مثل الوقوف على قدم واحدة .

و يوضح " هولز . Hollis " أن الاتزان الثابت هو درجة الثبات لأجزاء الجسم التي تعتمد على الانقباض الإيزومتري من خلال التعاون الانقباضي للمجموعات العضلية .

جـ – الاتزان الديناميكي : هو قدرة الفرد على التحرك من نقطة إلى أخرى مع الاحتفاظ باتزانه و يتمثل ذلك في بعض الأنشطة ذات الكفاءة العالية و بعض الانشطة التي تتميز بالسقوط .(أحمد فؤاد الشاذلي، 2009، صفحة 22)

و يوضح " هولز . Hollis " أن الاتزان الديناميكي يختلف في درجاته طبقا لدرجات القوة المؤثرة على الجسم و التي تعمل على إخلال توازن الفرد من حالة الثبات لتنقله لحالة الحركة .(أحمد فؤاد الشاذلي، 2009، صفحة 55)

و نضيف إلى أنه أثناء التوازن الديناميكي يجب أن يحتفظ بالاتزان بدقة في إطار واجب حركي مثل المشي على عارضة التوازن أو أثناء اختبار النجمة (SEBT) للاتزان الديناميكي المطبق في هذه الدراسة .

د – تعريف تمرينات التوازن : تعرف بأنها تلك الأوضاع و الحركات المختلفة التي يتخذها الفرد أو يقوم بها لتضييق قاعدة الارتكاز أو رفع مركز الثقل فوق قاعدة الارتكاز بهدف الاحتفاظ بتوازن جسمه أثناء أداء الأوضاع و الحركات المختلفة .

هـ– تعريف تمرينات التوافق : تعرف بأنها تلك الحركات المختلفة التي يستطيع بها الفرد دمج أكثر من مجموعة عضلية متشابهة أو غير متشابهة من أجزاء الجسم في اتجاهات مختلفة و بإيقاع حري سليم و في زمن واحد .

(علاء الدين محمد عليوة، 2009)

7 – 4 – 3 – أهمية تدريبات التوازن و التوافق:

-اكتساب القدرة على التحكم في الجسم .

– ترقية التوافق العضلي العصبي .

– التنسيق بين أجزاء الجسم المختلفة .

– تساهم في المحافظة على مستوى الأداء المهاري .

– تساهم في تأهيل الإصابات الرياضية (و مكون أساسي في برامج التأهيل الحركي) .

7 – 4 – 4 – العوامل المؤثرة في تمرينات التوازن و التوافق :

– مركز ثقل الجسم – مساحة قاعدة الارتكاز – علاقة خط الثقل أو الجاذبية بقاعدة الارتكاز .– وزن الجسم – أجزاء الجسم – نسبة ارتفاع مركز الثقل فوق قاعدة الارتكاز – الاحتكاك بالسطح – زاوية السقوط – تأثير العزم و الدفع الناتج عن القوة الخارجية – زمن الرجع – الخوف كعامل نفسي – سلامة الجهاز العصبي و العضلي .

7 – 4 – 5 – الاعتبارات التي يجب مراعاتها أثناء تدريبات التوازن و التوافق :

- الاهتمام بوسائل الأمن و السلامة للوقاية من الإصابات .
- العناية التامة بعملية الإحماء الجيد قبل أداء تمرينات التوازن .
- الاهتمام بالتوزيع السليم لتشكيل الحمل و محتوى تمرينات التوازن .
- العناية بصحة الأوضاع و الأداء الصحيح للحركات .
- إعطاء تمرينات لمختلف أجزاء الجسم و في اتجاهات مختلفة .
- إعطاء تمارين استرخاء بعد تدريبات التوازن و التوافق .

7 – 4 – 6 – خصائص حمل تمرينات التوازن و التوافق:

- شدة أداء المرين تتراوح بين 65 – 90 % من أقصى مستوى الفرد .
- عدد المجموعات داخل الوحدة التدريبية يتراوح من 3 – 4 مجموعات .
- عدد مرات تكرار التمرين الواحد داخل المجموعة يتراوح من 3 – 10 تكرارات .
- فترات الراحة بين الوحدات التدريبية لا تقل عن 24 ساعة .
- عدد مرات الوحدات التدريبية خلال الأسبوع تتراوح من 3 – 4 وحدات .
- زمن التمرين الواحد بالنسبة لتمرينات التوازن يتراوح بين 10-45 ثانية . أما بالنسبة لتمرينات التوافق فيكون بين 10-20 ثانية .
- فترات الراحة بين المجموعات داخل الوحدة التدريبية يتراوح من 180 – 240 ثانية .

7 – 5 – تدريبات التحمل الدوري التنفسي : لياقة القلب و الأوعية الدموية) :

تدريبات لياقة القلب و الأوعية الدموية في غاية الأهمية في أي برنامج تأهيلي و لذا يجب أن نفعل ما في وسعنا للحفاظ على تطوير أو تحسين لياقة اللاعب الحيوية ، و من أشهر التدريبات في هذا النوع عند الكثير من العلماء و المتخصصين هي تدريبات السباحة ، و قد يرجع ذلك إلى أنها أفضل وسيلة للحفاظ على لياقة القلب و الأوعية الدموية من خلال مساعدة الماء في تقليل الوزن و لا تتطلب استخدام الساقين بشكل كبير في الجهد المبذول .

كما أن استخدام الدراجات الثابتة يمكن أن يساعد في تحسين اللياقة البدنية ، و هذا ما استخدمناه في أغلب حصص البرنامج التأهيلي من أجل التسخين و تحسين اللياقة القلبية التنفسية .

8 – الحفاظ على اللياقة البدنية للرياضي المصاب و العودة إلى الميدان :

" تستمر عملية التأهيل بعد العلاج المصطلح عليه الدوائي و الطبيعي و كذا التأهيل الحركي من أجل استعادة اللياقة البدنية و العودة إلى الميدان لممارسة النشاط الخاص باللاعب المصاب ، و لا يتم ذلك إلا تحت إشراف مختص في التأهيل الرياضي متابع لحالة المصاب من البداية ، و يعمل بحكمة و ذكاء نحو الهدف المسطر لمدة أسابيع أو أشهر ، حسب الفترة المحددة من طرف الطبيب الجراح المختص ، و للاعب أو الرياضي الحق في معرفة الفترة المحددة للاسترجاع .

كما يحتاج السير الجيد لعملية التأهيل إلى مشرف مؤهل و جيد ، يحتاج أيضا إلى رغبة و إرادة طموحة من الرياضي المصاب ، و أن لا يستعجل الرياضي المصاب الاسترجاع السريع للقدرات لكي لا تقع أسوء الاحتمالات و هي عودة

الإصابة ، و قد يتعرض اللاعب لإصابات أخرى جراء إفراط التدريب ، أو وجود صعوبات في الأداء التقني بسبب تعب الجسم ، و هذا ما يؤدي إلى تراجع و تردي المستوى .

يجب أن نكتشف خلال التأهيل البدني الحلقة المفقودة التي تربط بين العلاج الطبيعي و العلاج الرياضي في الميدان و هي الحفاظ على اللياقة البدنية للاعب المصاب و العودة إلى الميدان .

حتى و إن كان المصاب ليس بلاعب كرة القدم لا ينصح بإعطائه الراحة التامة بعد الإصابة لأن النشاط البدني مهم و ضروري في كثير من الأحيان للصحة الجيدة و الاستشفاء ، فالراحة التامة هي وصفة علاجية مزيفة ، و من غير الممكن أن لا يعاني اللاعب في الراحة من آلام بعد ممارسة رياضته الخاصة ، لذلك فإن الشفاء هو اللعب دون آلام .

الحفاظ على اللياقة البدنية و العودة إلى الميدان يساهمان في الحد و التقليل من الإجهاد و الإرهاق و القلق ، و تساعد هذه النشاطات على حماية ثبات المفصل .

و في ظل التعافي من الإصابة و أثناء العلاج التأهيلي يطور اللاعب و يحافظ على لياقته البدنية العامة بالتدريب على عناصر اللياقة البدنية الهامة مثل القوة العضلية ، و المرونة العضلية و المفصلية ، و كذا المداومة أو التحمل و الأداء التقني كل هذه العناصر تدرج في برنامج منظم و مسطر من قبل .

يجب القيام بالقياسات المتتابعة بناء على القياسات القبلية لمعرفة التطور الحاصل أو لتعديل البرنامج من أجل الإعداد الجيد للاعب بعد الإصابة و العودة به إلى أحسن مستوى بدني و تقني و مؤهل لممارسة النشاط بقوة و فعالية أكثر .

و قد ثبت أن هذا النوع من التدريب سواء كان للهواة أو المحترفين يطور اللياقة البدنية للاعب المصاب أكثر من المحافظة عليها ، و يسهم بالأحرى في التدرج نحو الحصص التدريبية الخاصة بالنشاط و كذلك حصص التقوية العضلية و التمديدات العضلية ، و يمكننا من خلال البرنامج تطوير القدرات القلبية و التنفسية و الأنظمة الطاقوية الضرورية المختلفة الهوائية و اللاهوائية .

الحفاظ على اللياقة البدنية هي فرصة أيضا لتحقيق حماية أفضل للجسم من الإصابات و يحد من خطر تكرار الإصابة و من خطر حدوث إصابات أخرى .

و نصل من خلال برنامج الحفاظ على اللياقة البدنية بالرياضي إلى جسم مرن و قوي ، أكثر رشاقة ، و أكثر مقاومة للضغوط الميكانيكية الواقعة عليه ، و ذلك للإصابات الموجودة في النشاط الممارس ، و في الأخير هذه الطريقة تمنع زيادة وزن اللاعب ، إذ أنه في أحيان كثيرة ما يفقد اللاعب المصاب قوة عضلات البطن ، و هذا التدريب المقترح هو فعال في إنقاص تراكم الشحوم من الجسم .

نميز خلال البرنامج مرحلتين نظريتين :

- الراحة التامة للجزء المصاب : مرحلة قصيرة تتمثل في الفترة التي تتلو الإصابة أين يكون المفصل في تهيج أو احمرار و يترك المفصل المصاب في حالة راحة .
- راحة نسبية للجزء المصاب : في مرحلة الضغوط المتدرجة للتمارين ." .

(Stéphane CASCUA, 2001, pp. 227-229)

8 – 1 – أثناء مرحلة الراحة التامة للجزء المصاب :

أحيانا يعطى المصاب أيام راحة على حسب درجة الإصابة ، و في بعض الأحيان يكون سبب إصابة اللاعب التعب الناتج عن جدول المنافسات المجهد ، ففي هذا الحالة يعاني اللاعب من مشكل فرط التدريب فيفقد بذلك توازنه و توافقه الحركي مما يعرضه لإصابات دقيقة في الأنسجة العضلية ، و على هذا الأساس يعطى اللاعب أيام راحة كافية للاسترجاع و الاستشفاء من التعب ، و بعد ذلك يمكن البدء في التحضير البدني المتدرج الخاص باللاعب المصاب ، مع مراعاة الفروق الفردية بين المصابين في اللياقة ، و يمكن الإشارة إلى أنه من الضروري إعطاء الراحة للاعب المصاب بعد الجراحة لأيام قبل استئناف العمل ، لأن الجراحة تسبب نوعا من التوتر النفسي و الفسيولوجي اللذان يؤثران في بعض الأحيان على عودة الإصابة .

أ – تطوير القوة و المرونة :

يتضمن البرنامج التأهيلي الرياضي تمارين القوة و المرونة للأجزاء السليمة العلوية و السفلية من الجسم دون الجزء المصاب ، و خاصة عضلات البطن ، عضلات الظهر ، الصدر و الكتفين و عضلات الذراعين خاصة إذا كانت الإصابة في الجزء السفلي فتقوية هذه الأجزاء المذكورة مهم جدا للاعبي كرة القدم خاصة في الصراعات الثنائية للاسترجاع و الاستحواذ على الكرة و يجب أن يقوي الجسم ككل لمقاومة كل الأخطار و الحماية من الإصابات .

و كما يحتاج لاعب كرة القدم أو الرياضي بصفة عامة إلى قوة في الذراعين و الرجلين يحتاج إلى قوة الجري و التنفس ، و يحتاج كذلك إلى الدقة و القوة في التمرير و التسديد ، هذا الثبات في قوة الجسم يعطي حماية أكثر من الإصابات .

كما يحتاج الرياضي المصاب إلى قوة عضلات الجزء السفلي يحتاج إلى قوة عضلات الجزء العلوي و ذلك لتحقيق التوازن الديناميكي و العمل بأكثر سرعة و فعالية ، كما يجب تطوير صفة السرعة موازاة مع تطوير القوة العضلية .

و يجب تنظيم الحمل التدريبي أثناء التدريب إذ ينصح بالتدرج في الحمل مثلا نبدأ بـ (2- 4) دورات و (3- 6) تكرارات للتمرين الواحد ، مع اختيار النظام الطاقوي المستخدم ، و لتحقيق فعالية التمارين نركز على العمل بأكثر قوة و مقاومة و تعطى راحة بين الدورات من (2-3) دقائق ، و من أجل تطوير السرعة يجب عمل الحركات المقترحة بأكثر سرعة ممكنة مهما كان الوزن المستعمل ، و ينصح باستعمال طريقة الحمل المتباين " و هو أسلوب تدريبي تتم محاولة التوصل إلى أقصى درجة من الفاعلية عن طريق استخدام القوة بأساليب متباينة ومتضادة في الاتجاه ذلك داخل الوحدة التدريبية أو داخل مجموعة من التمرينات.

كما يذكر وجدي الفاتح ومحمد لطفي (2002) " أن التدريب المتباين يطلق علية أيضاً التدريب البلغاري وفيه يتم محاولة التوصل إلى أقصى درجة عن طريق استخدام القوة بأساليب متباينة أو متضادة الاتجاه ، وذلك داخل الوحدة التدريبية أو داخل مجموعة التمرينات بهدف تجنب مسار التدريب على وتيرة واحدة بالإضافة إلى تجنب بناء هضبة تؤدي إلى توقف في مسار تطور مستوى القوة" (وجدي مصطفى الفاتح ، محمد لطفي السيد، 2002، صفحة 382)

" **ب – تطوير الجانب التقني** : يمكن عمل أي تدريب لعودة الجسم إلى حالته الطبيعية دون حركة ، حتى داخل المستشفى ، و للاحتفاظ بالتقنيات المشهورة و الخاصة بالنشاط يجب الاعتماد على طريقة التدريب العقلي الذي يمثل أحد أبعاد التدريب المعرفي و يلعب دورا هاما في تعلم و اكتساب المهارات إلى جانب أنه يمثل أحد الأجزاء الرئيسية في إعداد اللاعب للدخول في المنافسات و أن هذا النوع من التدريب له مبادئ و شروط يجب الالتزام بها لتحقيق أفضل

النتائج كما يستند إلى بعض النظريات العلمية و يستخدم العديد من الطرق في تنمية المهارات العقلية و تعتمد أساسا على ثلاث أبعاد رئيسية :

-الشرح الشفهي للحركة ككل بالاشتراك مع المدرب .

- الملاحظة لخط سير الحركة بعد إتمامها ، أو أدائها من أحد لاعبي المستوى العالي ، أو من خلال وسيلة تعليمية ، بحيث تتوافر وسيلة التصور الكامل للحركة .

- التصور الكامل للحركة مع التركيز على عملية الشعور بالحركة ، و الإحساس بالمراحل الصعبة فيها و في هذه الطريقة يتعامل اللاعب أو المتعلم مع ثلاث اتجاهات مختلفة في نفس الوقت تتمثل في الشرح الشفهي ، التدريب من خلال الملاحظة ، التدريب الذهني .

جـ – تطوير التحمل الدوري التنفسي :

هذين العنصرين مهمين جدا عند جميع الرياضيين ، و يسمحان بالسير الجيد للحصص التدريبية المختلفة ، و تساهم في تطوير الأداء التقني و تطوير الصفات البدنية المختلفة ، و لاسترجاع اللياقة التي تفقد جراء الإصابة لا بد من تطوير صفة المداومة و التي تعتمد على النشاط الحيوي للقلب و قوة العضلات . ففي حالة إصابة أحد أعضاء الجزء السفلي من الواجب البحث عن طريقة لتطوير القدرات القلبية و التنفسية مثل السباحة الدراجة الهوائية و غيرها من الوسائل .

د – دورات التمارين القلبية : (les parcoures des cardiotraining).

نستخدم في هذه التدريبات شدة ضعيفة و تكرارات تصل إلى 30 تكرار خلال حصة تدريبية مدتها 30 دقيقة و لا تكون هناك راحة بين التكرارات ، و تستخدم 03 مرات في الأسبوع . مقعد و زوج من الدمبل (une paire d'halteres) وسيلتين مهمتان في هذه التمارين و كذلك من الممكن إجراء هذه التمارين في قاعة التقوية العضلية . و إضافة إلى تطوير القدرات القلبية التنفسية تهدف هذه التمارين كذلك إلى تقوية عضلات الجسم المختلفة ، و تساهم بشكل فعال في التحضير البدني العام" .(Stéphane CASCUA, 2001, pp. 232-234)

هـ – السباحة أو التمرينات التأهيلية في الماء :

يدخل هذا النوع من التدريبات ضمن برامج التأهيل الطبي بعد إصابات الملاعب و مجرد وجود الفرد في الماء تؤدي تموجاته إلى تنبيه حسي فيزيولوجي ، و يفيد التنبيه الحراري و الميكانيكي الحادث من درجة حرارة الماء و ملامسته المباشرة للجلد تأثيرا قويا فعالا على الجسم ، فبجانب تأثير درجة حرارة الماء فإن المقاومة الاحتكاكية له هامة و مفيدة في التدريبات ، كما أن تصميم تدريبات التأهيل في الماء يعتمد على مقاومة الجاذبية بالغمر و الغوص في الماء ، ثم يلي ذلك تمارين مقاومة الاحتكاك و المقاومة المائية ، و يلي ذلك تدريبات السرعة لاكتساب اللياقة و كفاءة الجهاز الدوري و التنفسي .(محمود حمدي أحمد، 2008، صفحة 345)

و تستعمل التمرينات التأهيلية في الماء في حالات إصابة مفصل الكاحل أو مفصل الركبة المختلفة ، و هي فعالة في الحفاظ على اللياقة البدنية و استرجاعها في حالة إصابات الجزء السفلي ، و في الواقع أثناء السباحة الحرة تستخدم الأطراف العلوية حوالي 70 % من طاقة الجسم . مع أخذ الحذر عند الذهاب إلى المسبح ، أي خطورة الأرضية الزلجة ، كذلك يجب استعمال سلم أو درج للهبوط إلى المسبح و العمل بالتدريج . نستعمل في البداية البوليستيرن بين الفخذين و الذي يسمح برفع الجزء السفلي ، و تشغيل الجزء العلوي فقط . و تهدف تمارين التأهيل المائية إلى تحسين صفة المداومة

أو التحمل الدوري التنفسي . مع أخذ الحذر عند دوران السباح في الاتجاه العكسي بحيث لا يستعمل الرجلين في دفع الجسم من أجل الدوران .

8 – 2 – أثناء مرحلة الراحة النسبية أو التأهيل التدريجي :

الشفاء أو التعافي من الإصابة يتوقف على الضغوط الميكانيكية الواقعة على الجزء المصاب ، و الرياضي ذو المستوى يتدرج في التأهيل بسرعة لاسترجاع اللياقة البدنية التي كان عليها قبل الإصابة و هي جزء هام من العلاج .

أ – تدريب القوة و المرونة : يكون اللاعب المصاب تحت إشراف مؤهل بدني جيد لاسترجاع قوة و مرونة الجزء المصاب و الأجزاء السليمة الأخرى .

ب – التدريب التقني : بعد مرحلة التدريب العقلي في المرحلة الأولى و التصور الذهني للتقنيات المختلفة ، و لتحسين التوافق العصبي الحركي يجب البدء بتمارين التوازن (travail proprioceptif) خلال التأهيل . و هذا يساهم بشكل كبير في استرجاع الأداء التقني الجيد .

جـ – تدريب التحمل الدوري التنفسي : باستعمال الأنظمة الطاقوية المختلفة .

يتوقف أداء التمرينات المختلفة على حسب درجة الإصابة و نسبة التعافي منها ، يمكن للرياضي المصاب في الجزء السفلي متابعة التأهيل البدني باستعمال التمارين داخل حوض السباحة ، و يتخلص تدريجيا من البوليسترن الذي كان يضعه في المرحلة الأولى ، و يتجنب السباحة على الصدر و يتمرن بطريقة السباحة الحرة خاصة بعد إصابات الركبة المختلفة ، و يتدرج في تمارين بسط مفصل القدم لتجنب الألم و أي أعراض أخرى ، و كذلك دفع طرفي الحوض بالرجلين من أجل الدوران و عكس الاتجاه يكون بشدة ضعيفة ، و يمكن استعمال زعانف السباح القصيرة (courtes palmes) و تهدف هذه التمارين إلى تحسين التحمل الدوري التنفسي و تقوية عضلات الرجلين القابضة و الباسطة لمفصل الركبة ، و بعد ذلك يمكن للاعب المصاب استعمال الدراجة الهوائية ، و هي ضرورية في عملية التأهيل الرياضي . و ينصح بالتدرج في حمل التدريب و شدته و هي ضرورية في الحفاظ و استرجاع اللياقة البدنية للاعب المصاب كما يمكن للاعب كذلك استعمال الدراجة العادية خارج البيت في شوارع الحي و الطرق المستوية ، أو في الملعب . و هناك أجهزة أخرى يمكن من خلالها تطوير التحمل الدوري التنفسي و هي جهاز التجذيف (le rameur) و جهاز السير الثابت (le stepper) ، و تستخدم هذه الأجهزة لتخفيف الضغوط على الجزء المصاب ، و العمل بشدة محددة يختارها المؤهل الرياضي حسب درجة الإصابة ، و تفادي الانقباضات العضلية العنيفة مع اختيار التمديدات المناسبة و كذا الزخم الحركي المناسب ، و نشير إلى أن جهاز السير الثابت مفيد جدا في تحسين المدى الحركي لمفصل الركبة و يساهم في تطوير حركات المشي و الجري ، أما جهاز التجذيف يسمح بحركية جيدة للمفصل (الثني و المد) و لكنه يهدف أساسا إلى تطوير القدرات القلبية و التنفسية بحيث تشارك في هذا التمرين مختلف عضلات الجزء العلوي و بشكل كبير و رئيسي مقارنة بعضلات الجزء السفلي . ومن المستحسن أن يكون التأهيل الرياضي داخل القاعات المجهزة بهذه الأجهزة و بأجهزة أخرى لتقوية العضلات ، و بعد هذه التدريبات و وصول اللاعب إلى لياقة جيدة ، ينصح بعد ذلك بالنزول إلى الملعب و بدء الجري العادي الذي تحدده بعض القيود و الشروط ، مثل الأرضية الجيدة و المستوية ، التوزيع الجيد لحمل التدريب ، العمل بطريقة التدريب البليومتري و التدرج في تغيير الاتجاه و الوقوف المباشر بعد الجري السريع ، و يعتبر الجري في الملعب الخطوة الأولى في نجاح برنامج الحفاظ أو استرجاع اللياقة البدنية

خلاصة :

من خلال ما تطرق إليه الباحث في هذا الفصل حول الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه ، حيث أنه كان وسيلة للتعرف على بيوميكانيكية مفصل الركبة ، حركة الغضاريف الهلالية و الأربطة المتصالبة الأمامية و الدور الميكانيكي لها ، كما تطرقنا إلى تدريبات استعادة الكفاءة الحركية و الوظيفية بعد جراحة الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي من تدريبات المدى الحركي و تدريبات المرونة و الاتزان الثابت و الديناميكي و كذا تدريبات استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على المفصل ، كما أشرنا إلى ضرورة استرجاع أو الحفاظ على اللياقة البدنية للرياضي المصاب للعودة للممارسة النشاط البدني الخاص به من جديد ، فالحفاظ على اللياقة البدنية و العودة إلى الميدان يساهمان في الحد و التقليل من الإجهاد و الإرهاق و القلق ، و تساعد هذه النشاطات على حماية ثبات المفصل ، و في ظل التعافي من الإصابة و أثناء العلاج التأهيلي يطور اللاعب و يحافظ على لياقته البدنية العامة بالتدريب على عناصر اللياقة البدنية الهامة مثل القوة العضلية ، و المرونة العضلية و المفصلية ، و كذا المداومة أو التحمل و الأداء التقني كل هذه العناصر تدرج في برنامج منظم و مسطر من قبل

البـــــــاب الثـــــــاني

الـدراســة الميـدانيــة

مدخل الباب الثاني .

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية .

الفصل الثاني : عرض و تحليل النتائج .

قائمة المراجع و المصادر .

مدخل الباب الثاني :

لقد تم تقسيم هذا الباب إلى فصلين ، حث تناولنا في الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية ، بادئين بالدراسة الاستطلاعية و التي كانت بغرض جمع البيانات الهامة للدراسة و تثمين مشكلة البحث ، ثم تطرقنا إلى الدراسة الأساسية و التي أشرنا فيها إلى منهج و عينة البحث و مجالاته ، ثم إلى أدوات البحث و طرق بنائها و تطبيقها و تقييمها ، و الوسائل الإحصائية المستعملة في تحليل النتائج ، و يتضمن الفصل الثاني عرض و تحليل النتائج المتوصل إليها من تطبيق البرنامج و المقابلة ، و كذا الاستنتاجات العامة و مناقشة الفرضيات ، ثم الخروج بخلاصة عامة تليها جملة من الاقتراحات و التوصيات ، ثم قائمة المصادر و المراجع التي اعتمد عليها الباحث في هذه الدراسة .

الفصـــــل الأول

منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

- تمهيد .

1- الدراسة الاستطلاعية .

1 – 2 – تحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية .

2 – الدراسة الأساسية .

2 – 1 – منهج البحث.

2 – 2 – مجتمع و عينة البحث .

2 – 3 – متغيرات البحث .

2 – 4 – مجالات البحث .

2 –5– وسائل جمع المعلومات .

2 – 6 – أدوات البحث .

2 – 7 – الاختبارات المستخدمة في البحث .

2 –8 – الأسس العلمية للأدوات المستخدمة .

2 –9– الأساليب الإحصائية المستعملة في معالجة البيانات .

- خلاصة .

تمهيد : في هذا الفصل من الدراسة الميدانية يحاول الباحث عرض أهم العناصر المكونة لمنهجية البحث و الإجراءات الميدانية التي اتبعها في هذه الدراسة و التي تتضمن مجتمع البحث و عينته ، و وصف الأدوات و الإجراءات التي تم من خلالها تطبيق هذه الدراسة ، و المعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات ، و سنتطرق في ما يلي إلى وصف هاته العناصر .

1 – الدراسة الاستطلاعية : قبل اختيار الموضوع تم التوجه إلى بعض مراكز التأهيل الرياضي (المركز الوطني للطب الرياضي و قسم التأهيل الحركي و الوظيفي بمستشفى الإخوة باج الشلف) أين تم مقابلة بعض الأطباء الأخصائيين في مجال التأهيل الرياضي و بعض المعالجين الفيزيائيين ، إذ تم بلورة الفكرة التي كانت عندنا و تم توجيهنا إلى المركز الوطني للطب الرياضي المتواجد بالجزائر العاصمة أين تم مقابلة مسؤول المركز الذين فتح لنا المجال و رحب بنا لإنجاز الدراسة و تطبيق البرنامج بالتنسيق مع الأطباء المختصين و المعالجين الفيزيائين المختصين في تأهيل الإصابات ، و قمنا في هذه الدراسة الاستطلاعية بمقابلة مقننة مع بعض الأطباء المختصين في جراحة العظام و المفاصل و التأهيل الحركي و الوظيفي و مقابلة بعض المعالجين الفيزيائيين (الملحقين رقم 04 و 05) .

1– 1 – تحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية :

– تحليل المقابلة مع الأطباء المختصين في جراحة العظام و المعالجين الفيزيائيين :

– قمنا بإجراء هذه المقابلة مع الأطباء المختصين و المعالجين الفيزيائين المختصين في تأهيل الإصابات الرياضية لتثمين مشكلة البحث و جمع أكبر قدر من المعلومات حول الإصابة الرياضية قيد الدراسة و كذا طرق العلاج و التأهيل المعتمدة عند إصابات الرياضيين بالجزائر و أسفرت إجابات الأطباء و المعالجين الفيزيائيين على النتائج التالية :

– أكد الأطباء و المعالجون على أن إصابات الركبة هي الأكثر شيوعا خاصة إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي ، و هي تهدد مستقبل الرياضيين في أغلب الأحيان و هي منتشرة في الرياضات الجماعية خاصة رياضة كرة القدم.

– و في سؤال عن أسباب هذه الإصابات أكدوا أنه من الأسباب الرئيسية ضعف الإعداد البدني و سوء الأرضيات و اللعب الخشن إضافة إلى عدم توازن القوة العضلية بين العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة .

– أضاف الأطباء أن هذه الإصابات يجب كشفها عن طريق الأشعة ذات الرنين المغناطيسي (IRM) و تستوجب في معظم الأحيان التدخل الجراحي الذي ينقسم إلى نوعين الفتح الجراحي (ARTROTOMY) و الجراحة بالمنظار (ARTROSCOPY) و هي منتشرة في الجزائر .

– و في إجابة عن سؤال حول مدة الشفاء المحددة في هذه الإصابات أجابوا بأنه لا توجد مدة محددة بعينها ، تختلف حسب طبيعة الإصابة ، و لكن أكدوا في نفس الوقت من ضرورة احترام المواعيد المحددة للتأهيل الحركي و الرياضي من طرف المختصين مثلا لا يمكن للرياضي النزول للميدان إلا بعد أربعة أشهر و لا يمكنه بداية التدريب إلى بعد مرور ستة أشهر ، كما أكد الأطباء بأنه لا توجد برامج متسارعة (programmes accéléré) فقد يعجل ذلك بعودة الإصابة كما حصل ذلك مع كبار اللاعبين الدوليين مثل رونالدو البرازيلي و فوزي غولام لاعب المنتخب الوطني و آخرين بل يجب احترام المواعيد المحددة في البرنامج ، و إجراء اختبارات العودة الضرورية .

– أكد المختصون بأن الإصابة لها تأثير كبير على قوة العضلات العاملة على المفصل المصاب إذ تصاب بالضمور و الضعف ، كما يلاحظ ضعف في الاتزان و الإحساس العميق ، و عدم الاستقرار لمفصل الركبة .

– هناك احتمال كبير لعودة الإصابة إذا لم تحترم المواعيد المحدد للتأهيل و إذا لم يتم تطبيق البرنامج التأهيلي بجميع مراحله من طرف الخبراء و المختصين ، و كذلك إذا لم تنفذ اختبارات التقويم المرحلية الخاصة بالقوة و التوازن إضافة إلى العوامل النفسية المهمة لعودة المصاب لممارسة نشاطه الرياضي الخاص من جديد .

– تتجاوز تكاليف الجراحة العشرة ملايين سنتيم عند أغلب العيادات الخاصة إضافة إلى تكاليف التأهيل التي ترفق كاهل الرياضيين ، إذ تتجاوز الحصة التأهيلية الواحدة سبعمائة دينار جزائري (700 دج) .

– و أكد المعالجون الفيزيائيون أن و ضع البرنامج التأهيلي يوضع على أساس طبيعة الإصابة و طريقة الجراحة ، و النقائص الملاحظة من خلال الاختبارات الأولية .

– يقتصر تأهيل المصابين الرياضيين في المستشفيات أو مراكز التأهيل الخاصة على التأهيل الوظيفي فقط دون الاعتناء بعودة اللياقة البدنية للرياضي المصاب .

– كما أن الاختبارات المعتمدة تقتصر في بعض الأحيان على اختبارات المدى الحركي و اختبار القوة العضلية .

– يوجد في الجزائر جهاز واحد لقياس القوة العضلية بالطريقة العلمية الصحيحة و هو موجود في المركز الوطني للكب الرياضي .

1 – 2 – خلاصة الدراسة الاستطلاعية : من خلال تحليلنا لنتائج المقابلة مع الأطباء المختصين في جراحة العظام و المفاصل تأكد وجود هوة كبيرة بين التأهيل الحركي و الوظيفي و التأهيل الخاص بالرياضيين ، إذ لا بد من وجود مختصين في الرياضة و الصحة بحيث يتخصصوا في تأهيل الرياضيين بعد الانتهاء مباشرة من التأهيل الوظيفي و تحضيرهم بدنيا لكي يصبحوا جاهزين لمباشرة التدريبات مع المحضر البدني أو التدرب مع الفريق ، و تأكد من خلال المقابلات التي أجريت مع المختصين بأن الرياضيين يعانون من قلة وجود مراكز خاصة للتأهيل الرياضي المتخصص و تكاليف العلاج و التأهيل الباهضة التي ترهق كاهل الرياضيين ، و هذا ما يثمن مشكلة البحث التي نحن بصدد دراستها و معالجتها للتخفيف على الرياضيين ببرنامج تأهيلي مبني على أسس علمية حقيقية و كذلك بتحليل عميق و واقعي و دقيق لما يعانيه الرياضي الجزائري في هذا المجال .

2 – الدراسة الأساسية :

2– 1 – منهج البحث :بما أن الباحث بصدد تطبيق برنامج رياضي تأهيلي لمجموعة من الرياضيين يتطلب ذلك اختبارات قبلية و اختبارات بعدية لذلك فالمنهج المناسب لمثل هذه البحوث هو المنهج التجريبي .

2– 2 – مجتمع و عينة البحث :تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية الطبقية طبقا لشروط تم تحديدها و ذلك لضمان سلامة الإجراءات حيث اشتمل مجتمع البحث على المصابين الذين ارتادوا على المركز الوطني للطب الرياضي و مركز التأهيل الوظيفي و الحركي بمستشفى الإخوة باج بالشلف اخترنا من بينهم عينة البحث و التي كان عددها(06) مصابين بتمزق الغضروف الهلالي المصاحب لقطع جزئي للرباط الصليبي الأمامي أي الذين تلقوا العلاج الجراحي التالي :

– النزع الجزئي للغضروف الهلالي الداخلي مع إصلاح الرباط الصليبي الأمامي .

2– 2 – 1 – شروط اختيار عينة البحث :

–أن يكونوا من الرياضيين الذكور .

– التطوع في إجراء تجربة البحث .

– الانتظام في تنفيذ البرنامج المقترح طوال فترة إجراء البحث .

– أن لا توجد أي شكوى من إصابات أخرى لمفصل الركبة .

2– 2 – 2 – توصيف عينة البحث :

الحالة	السن	الوزن (كغ)	الطول (سم)	مؤشر كتلة الجسم الوزن/مربع الطول		الرجل المصابة	نوع الرياضة
01	25	81	175	26.24	زيادة في الوزن	اليمنى	كرة القدم
02	27	84	177	26.8	زيادة في الوزن	اليمنى	المصارعة
03	19	64	168	22.69	وزن مناسب	اليسرى	كرة القدم
04	22	69	168	24.46	وزن مناسب	اليمنى	كرة القدم
05	21	67	170	23.18	وزن مناسب	اليمنى	كرة القدم
06	24	79	175	25.81	زيادة في الوزن	اليسرى	كرة القدم
المتوسط	24.5	78	172.5	26.12	/	/	/
الانحراف	1.8	5.61	7.28	0.99	/	/	/

الجدول رقم (01) : يمثل مواصفات عينة البحث .

2– 3 – متغيرات البحث :

2– 3 – 1– المتغير المستقل : البرنامج التأهيلي الحركي المقترح .

2– 3 – 2 – المتغير التابع :تحسين الكفاءة الحركية والوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي المصاحب لقطع الرباط الصليبي الأمامي .

2– 4 – مجالات البحث :

2– 4 – 1 – المجال البشري :بلغ عدد أفراد العينة (06) رياضيين مصابين بنفس الإصابة تلقوا نفس العلاج الجراحي .

2– 4 – 2 – المجال الزماني : امتدت فترة إجراء البحث مدة ستة سنوات متتالية ، بحيث شرع الباحث في الدراسة النظرية ابتداء من 02 / 12 / 2014 إلى غاية 2018 ، أما الدراسة الميدانية فقد شرع الباحث في الدراسة الاستطلاعية في 2014/09/10 و انتهت الدراسة الميدانية في سنة 2020 .

2– 4 – 3 – المجال المكاني: المركز الوطني للطب الرياضي المتواجد بين عكنون الجزائر العاصمة و قسم التأهيل الحركي و الوظيفي بمستشفى الإخوة باج بالشلف إضافة إلى بعض الملاعب التي قمنا فيها ببعض الحصص التأهيلية.

2– 5 – وسائل جمع البيانات:

2– 5 – 1– المسح المرجعي : قام الباحث بالاطلاع على أغلب المراجع و البحوث العلمية العربية و الأجنبية في هذا المجال و ذلك لمعرفة و تحديد أهم المتغيرات المرتبطة بإصابات مفصل الركبة بصفة عامة و إصابة الغضاريف الهلالية

خاصة ، و كذلك محاولة التوصل إلى أهم الاختبارات الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة بالإضافة إلى البرامج العلاجية التي طبقت في هذا المجال .

2– 5 – 2 – شبكة المعلومات الدولية : تمكن الباحث من استعراض و جمع أغلب الموضوعات و الأبحاث المرتبطة بموضوع البحث و معلومات عن المراكز التأهيلية في مختلف أنحاء العالم .

2– 5 – 3 – المقابلات الشخصية : قام الباحث بإجراء مقابلات شخصية:

–مع بعض الخبراء المتخصصين في مجال جراحة العظام و المفاصل و التأهيل الحركي و الوظيفي ، و أخصائي العلاج الطبيعي ، حيث تم عرض البرنامج التأهيلي المقترح عليهم لإبداء آرائهم .

– مع الأفراد المصابين و ذلك لتعريفهم ماهية البحث و الهدف من تطبيق البرنامج المقترح و أخذ موافقتهم على الاشتراك في البرنامج و ضرورة الانتظام و اطلاعهم على الاختبارات و القياسات التي سوف تطبق عليهم .

2– 6 –أدوات البحث :

2– 6 – 1 – استمارات التحكيم :

تعد استمارات التحكيم واحدة من بين الركائز الأساسية لعمل الباحثين و التي من خلالها يتم استطلاع آراء الخبراء و المختصين في بعض الأمور المهمة و من بين الأمور التي تم استطلاع آراء الخبراء عليها هي :

– صلاحية البرنامج التأهيلي المقترح .

– صلاحية الأدوات المستخدمة في البرنامج .

– صلاحية الاختبارات و وسائل القياس المستخدمة في البرنامج التأهيلي المقترح .

2– 6– 2 – الأجهزة المستخدمة في البرنامج المقترح

الثلج المجروش ، العكازين ، سرير ، كرسي ، وسادة بلاستيكية مرنة ، بساط مرن بلاستيكي ، كرات طبية مطاطية خفيفة الوزن و كبيرة الحجم ، جهاز تقوية عضلات الكتفين ، جهاز تقوية عضلات الصدر ، جهاز تقوية عضلات الرجلين ، جهاز تقوية العضلات الخلفية للفخذ ، جهاز تقوية العضلات الأمامية للفخذ ،لوح تزلج . Skate-board دراجة ثابتة ، لوح التوازن (مطاطية النوع) ، جهاز التوازن ، وسادة بلاستيكية بيضاوية الشكل ، جهاز التوازن (الترومبولين) ، أربطة مطاطية ، كرة السلة (02) ، كرة القدم (02) ، حوض الرمل ، شواخص و أقمعة صغيرة ، ميدان كرة القدم معشوشب اصطناعيا أو طبيعيا . الملحق رقم (03).

2– 7 – الإختبارات المستخدمة في البحث :

أ – مقياس درجة الألم .(V–A–S) (Visual Analogue Scale) :

يشير عبد الحليم مصطفى " 2003 " أن مقياس درجة الألم يتم بسؤال المصاب بعد الفحص الإكلينيكي بواسطة الطبيب المسؤول عن ذلك ، و هذا المقياس عبارة عن خط أوله " 0 " صفر و يشير إلى عدم وجود أي ألم و آخر هذا الخط " 10 "كما بالشكل ... و يشير إلى قمة الألم . و يعرض هذا المقياس ثلاث مرات في القياس القبلي و التتبعي و البعدي ، على المصاب أثناء أدائه للبرنامج التأهيلي ، و تم استخدام هذا المقياس من قبل في هذا المجال على البيئة المصرية و ذلك بعد التأكد من المعاملات العلمية له حيث ثبت صدقه و ثباته في المجال التطبيقي لقياس هذه الظاهرة .(عبد الحليم مصطفى عكاشة، 2003، صفحة 60) .الملحق رقم (02) .

صفر	10
لا يوجد ألم	أقصى إحساس بالألم
No pain at all	The worst pain

الجدولرقم (02): مقياس درجة الألم .

ب – قياس درجة الاتزان و الإحساس العميق لمفصل الركبة المصابة :

الاتزان الثابت : يطبق هذا الاختبار لقياس درجة الاتزان و الإحساس العميق للركبة برجل واحدة و العينين مغمضتين ، كما يقيس فعالية السيطرة على الإحساس و التحكم في الجسم أثناء الوقوف في مساحة صغيرة و ضيقة ، و يسمح كذلك بالتحكم في الرؤية و تحسين المستقبلات الصادرة إلى الأذن الداخلية لمعرفة التحكم في كل جزء من أجزاء الجسم .كما أن التدريب على الاتزان و الإحساس العميق له مكانة كبيرة في الرياضة التنافسية لأنه يسمح بالتحكم في الجسم في المواقف المختلفة الثابتة و المتحركة ، و ينشط من خلاله اللاوعي أو اللاشعور ، و يعتبر من العوامل المهمة في الوقاية من الإصابات الرياضية و يستخدم كثيرا في برامج التأهيل الحركي كما أنه ضروري حتى في الحياة اليومية .

سير الاختبار :

الوسيلة الوحيدة المستعملة هي ميقاتية لحساب الزمن ، كما يجب اتباع التعليمات التالية :

– يكون اللاعب حافي القدمين أو بالجوارب الخاصة به.

– يرتكز اللاعب على رجل واحدة و يضع الرجل الأخرى على ركبة الرجل التي يرتكز عليها (يسندها على الركبة) و يضع يديه على الخصر .

– عندما يتم اعتماد هذا الموقف أحادي القطب أو الارتكاز على رجل واحدة ، يغمض اللاعب عينيه و يحاول الحفاظ على التوازن لأطول فترة ممكنة .

– يحتسب زمن الوقوف من طرف المختبر .

– لا يقفز اللاعب أو يحرك رجله المرتكز عليها ، و يمكنه أن يحرك الأجزاء العلوية للحفاظ على الاتزان و البقاء مدة أطول .(http : // entrainement-sportif.fr/test-equilibre.htm)

الشكل رقم (07–08) : يمثلان وضعية الاختبار الثابت .

– يبدأ المختبر حساب الزمن عند بدء الثبات على رجل واحدة و يتوقف عند فقدان التوازن ، و تقسم النتائج إلى خمسة مستويات كما هي مبينة في الجدول التالي :

	29–20 سنة	39–30 سنة	49–40 سنة	59–50 سنة	60 سنة فأكثر	المستوى
الذكور	≤ 31 ث	≤ 28 ث	≤ 24 ث	≤ 18 ث	≤ 14 ث	5
الإناث	≤ 27 ث	≤ 23 ث	≤ 20 ث	≤ 16 ث	≤ 14 ث	
الذكور	30 – 27 ث	27 – 24	23 - 20	17 – 14	13 - 10	4
الإناث	26- 24	22 - 19	19 - 16	15 - 12	13 – 10	
الذكور	26 – 21 ث	23 – 18	19 - 12	13 – 10	9 - 6	3
الإناث	23 – 18	18 – 15	15 - 10	11 - 8	9 -6	
الذكور	20 – 17 ث	17 - 14	11 - 8	9 - 6	5 - 3	2
الإناث	17 – 15	14 - 12	9 – 7	7 - 5	5 - 3	
الذكور	≥ 16 ث	≥ 13	≥ 7	≥ 5	≥ 2	1
الإناث	≥ 14 ث	≥ 11	≥ 6	≥ 4	≥ 2	

(http : // entrainement-sportif.fr/test-equilibre.htm)

الجدول رقم (03) : يمثل معايير قياس الاتزان الثابت .

اختبار الاتزان الديناميكي :

يعد اختبار (SEBT)(Star Excursion Balance Test)اختبارًا ديناميكيًا يتطلب القوة و المرونة وإعطاء الحس العميق. وهو مقياس للتوازن الديناميكي الذي يوفر تحديًا كبيرًا للرياضيين والأفراد النشطين جسديًا. يمكن استخدام الاختبار لتقييم الأداء البدني ، ويمكن استخدامه أيضًا لفحص حالات القصور في التحكم الديناميكي الوضعي بسبب الإصابات العضلية الهيكلية (مثل عدم استقرار الكاحل المزمن ، و إصابات الركبة المختلفة) ، لتحديد الرياضيين الأكثر عرضة للإصابة في الأطراف ، وكذلك أثناء إعادة التأهيل من إصابات العظام في البالغين النشطين الأصحاء ، و قد اقترحت البحوث لاستخدام هذا الاختبار كأداة فحص لمستوى الرياضيين ، فضلا عن اختبار ما بعد التأهيل لضمان التماثل الوظيفي الديناميكي. كما تبين أن أداء SEBT يتحسن بعد التدريب ، من المهم أن يجسد الاختبار أكبر قدر من المعلومات فيما يتعلق بعدم الاستقرار في أقصر وقت ممكن .

(vivian Heyward، 2010)(Plisky P et al, 2009)

طريقة تنفيذ الاختبار :

قبل تنفيذ SEBT، هناك حاجة إلى قدر قليل من الإعداد. يجب قطع أربعة شرائط من الشريط الرياضي بطول يتراوح من 6–8 أقدام لكل منها. سيتم استخدام قطعتين لتشكيل "+" ، مع وضع الاثنين الآخرين على أعلى لتشكيل "x"بحيث يتم تشكيل شكل نجمة ، من المهم فصل جميع الخطوط عن بعضها البعض بزاوية 45 درجة. [3] الهدف من (SEBT)هو الحفاظ على موقف ساق واحد على ساق واحدة بينما تصل إلى أقصى حد ممكن مع الساق المقابلة يجب على الشخص الذي يقوم بإجراء الاختبار الحفاظ على توازنه على ساق واحدة ، مع استخدام الساق الأخرى للوصول إلى أقصى حد ممكن في 8 اتجاهات مختلفة ، بحيث يقف الشخص (على ساقه اليسرى على سبيل المثال) و يحاول أن يصل إلى أبعد حد ممكن مرة واحدة في كل من الاتجاهات التالية: الأمامي، الأمامي الأنسي ، الأمامي

الوحشي ، الأنسي ، الوحشي ، الخلفي ، الخلفي الأنسي ، الخلفي الوحشي (Olmsted L., 2002)، يبدو أن الاتجاهات الأمامية و الخلفية الأنسية و الوحشية مهمة لتحديد الأفراد الذين يعانون من عدم استقرار الكاحل المزمن والرياضيين المعرضين لخطورة أكبر لإصابة الركبة أو الطرف السفلي.

بعد تنفيذ الاختبار نقارن بين الجزء السليم و الجزء المصاب و نسجل الفروق بين الطرفين ، نعمل من خلال البرنامج التأهيلي على استرجاع الاتزان الديناميكي أو السيطرة الديناميكية . (Plisky P et al، 2009)

الأشكال رقم (09–10) :تمثل اختبار الاتزان الديناميكي (SEBT).

جـ – قياس المدى الحركي لمفصل الركبة : Range of motion :

قام الباحث بقياس المدى الحركي للمفصل بواسطة جهاز الجنيومتر لأقرب نصف درجة (0.5) حيث يأخذ جسم الجهاز شكل دائرة مدرجة من (صفر – 360 °) شكل رقم (11)

الشكل رقم(11) : يوضح نموذج لجهاز الجنيومتر .

طريقة القياس :

1 – من وضع الانبطاح و من وضع الوقوف بحيث يكون المختبر بالجانب القريب لمفصل الركبة التي يتم قياسها .

2 – يضع المختبر جسم الجهاز على السطح الخارجي لمفصل الركبة بحيث يمتد طرف الجهاز الثابت بطول عظمة الفخذ ليشير إلى اللقمة الجانبية لعظمة الفخذ .

3 – يقوم المختبر بتثبيت الطرف الثابت بإحدى يديه الأخرى ثم يعطي إشارة البدء للمصاب بقبض المفصل إلى أقصى مدى ممكن و يأخذ القراءة التي يشير إليها السهم على الجهاز المدرج .

4 – و يراعي ثلاث محاولات للمفصل المصاب و يتم تسجيل أفضل محاولة .

(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 82)

د – قياس محيط عضلات الفخذ و الساق :شريط قياس صلب مرن لقياس محيط الفخذ و الساق .

يذكر كلافس و آرنهايم . " Klafs Arnhem " أنه لقياس الضمور الحادث في العضلات المحيطة بمفصل الركبة يتم باستخدام شريط القياس المعتمد ، في المواضع التالية :

- على رأس الرضفة ، وسط الرضفة ، الحافة السفلى للرضفة .
- أعلى الحافة العليا لعظمة الرضفة بـ 5سم ، 10 سم ، 15 سم ، 20 سم.
- أسفل الحافة العليا لعظمة الرضفة بـ 5 سم ، 10 سم ، 15 سم .

و يجب مراعاة شروط هامة و هي :

- الاسترخاء التام و عدم التوتر .
- عمل ثلاث محاولات و تسجيل أفضلها .
- قياس الطرف السليم أيضا .

و يرى الباحث أن أهمية قياس المحيطات العضلية ترجع إلى معرفة مقدار الرشح الحادث في مفصل الركبة و أيضا التطور الحادث في مفصل الركبة و أيضا التطور الحادث في القوة العضلية بدلالة المحيطات العضلية .

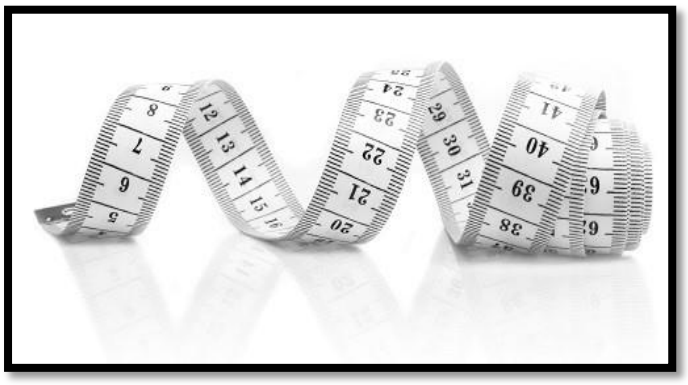
كيفية القياس :

يقف الشخص المصاب بحيث تكون المسافة بين القدمين باتساع الصدر .

يتم تحديد النقط التشريحية السابقة .

يتم وضع شريط القياس المعدني أفقيا حول الطرف المراد قياسه و يتم تسجيل القراءة .

مراعاة عدم توتر العضلات أثناء القياس . الشكل رقم (12) .



الشكل رقم (12) :شريط قياس المحيطات.

هـ – قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة : تعرف القوة العضلية بالقوة التي يمكن أن تحدثها عضلة أو مجموعة من العضلات و اختبار القوة العضلية يمكن الاستفادة منه في توضيح تقدم المستوى التدريبي أو في التأهيل من الإصابات الرياضية . (سهام السيد الغمري، 2001، صفحة 53) .

و في حدود علم الباحث و بعد الاطلاع على نتائج البحوث السابقة لاحظ الباحث أنه من الأفضل لتوفير دقة النتائج الخاصة بالقوة العضلية نستخدم جهاز الديناموميتر الأيزوكنتيك بيودكس ، حيث يتميز بأنه يؤدى بأقصى سرعة و بأقصى قوة و استمرارية الحركة .

إجراءات القياس :

- التجرد من الملابس المعيقة و يكفي ارتداء سروال قصير .

– يجلس المصاب على الكرسي المخصص مع وضع قدمه المصابة بين قطبي الجهاز مع مراعاة تثبيت الجسم بواسطة الأحزمة .

– ضبط الجهاز ليتوافق مع قياسات الشخص .

– الأداء بأقصى سرعة ممكنة .

– الأداء بأقصى قوة ممكنة .

– الأداء بأقصى مدى حركي ممكن للمفصل .

– الأداء مستمرا و ليس منقطعا .

– ضبط زاوية القياس عند 60° ، 180° ، 240° .

– تكرار الأداء ثلاث " 3 " مرات متتالية عند السرعة 60° / ث .

– تكرار الأداء 05 مرات عند السرعة 180° / ث .

– تكرار الأداء 15 مرة عند السرعة 240°/ث .

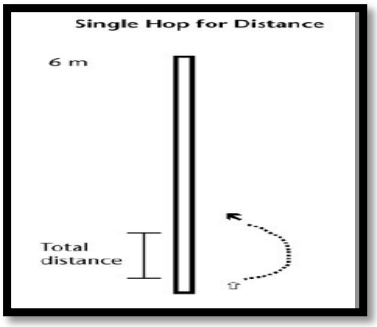
– استخراج البيانات و تحليلها .

ملاحظة : نقوم بإجراء القياس الأول للقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بعد أربعة أشهر من العملية الجراحية ، و القياس التتبعي في بداية الشهر الخامس و القياس الثالث في الشهر السادس .

الشكلين رقم (13–14) :جهاز قياس القوة العضلية (isocinetiquebiodex).

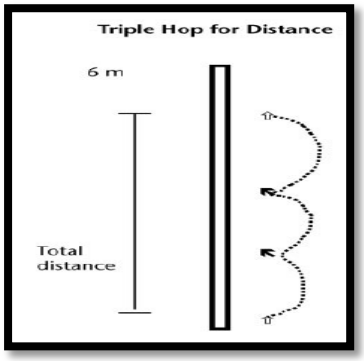
و – اختبارات القفز :

اختبار القفز برجل واحدة (Single hop for distance) : –يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز أفقيا لأبعد مسافة ، و يقف بعد القفز على نفس الرجل لمدة ثانيتين (2 ث) ، تحسب مسافة القفز بالسنتمتر (سم) و تقارن بالرجل الأخرى .



الشكل رقم (15) : يمثل اختبار القفز برجل واحدة .

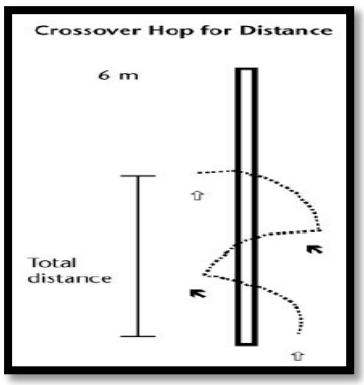
اختبار القفز الثلاثي برجل واحدة (Triple hop for distance) :يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة ثلاث قفزات متتالية دون توقف و على خط مستقيم ، واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز لأبعد مسافة ، و يشترط أن يقف بعد القفزات على رجله لمدة ثانيتين ، يكرر ثلاث محاولات لكل رجل (اليمنى و اليسرى) و تحسب مسافة القفز بالسنتيمتر (سم) . (الشكل 16)



الشكل (16) : القفز الثلاثي برجل واحدة .

اختبار القفز المتقاطع برجل واحدة (Cross-over hop for distance) :

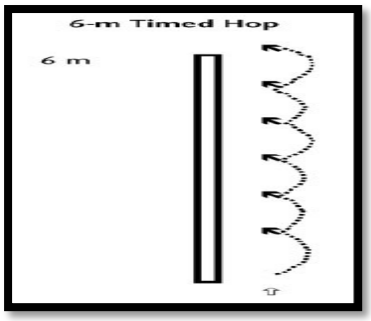
-يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة ثلاث قفزات متتالية دون توقف ، بالتناوب على يمين و يسار الخط المرسوم الذي عرضه (15 سم) ، واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز لأبعد مسافة ، و يشترط أن يقف بعد القفزات على رجله لمدة ثانيتين ، يكرر ثلاث محاولات لكل رجل (اليمنى و اليسرى) تحسب المحاولة الجيدة ، و تحسب مسافة القفز بالسنتيمتر (سم) . (الشكل 17) .



الشكل رقم (17) :القفز الثلاثي المتقاطع برجل واحدة .

اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار (6–m time hop) :

-يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة قفزات متتالية دون توقف و على خط مستقيم لمسافة ستة أمتار (06 م)، و بأكبر سرعة ممكنة ، مع وضع اليدين على الخصر ، و يحسب زمن القفز بالثواني (ميقاتية لحساب الزمن)



الشكل رقم (18) : اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار .

كيفية حساب النتائج :بعد تنفيذ الاختبارات الوظيفية الأربعة ، نقوم بحساب مؤشر التماثل بين أطراف الجزء السفلي من الجسم (Limb Symmetry Index) (LSI) :

بالنسبة لاختبارات القفز برجل واحدة و القفز الثلاثي المستقيم و القفز الثلاثي المتقاطع يحسب مؤشر تماثل الأطراف على النحو التالي :

مؤشر تماثل الأطراف(LSI) = (متوسط المسافة على الرجل المصابة / متوسط المسافة على الرجل السليمة) x 100.

بالنسبة لاختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار :

مؤشر تماثل الأطراف (LSI) = (متوسط زمن القفز بالرجل المصابة / متوسط القفز بالرجل السليمة) 100x .

استبيانات الركبة :

ACL – RSI: يسمى استبيان استئناف النشاط الرياضي بعد الإصابة (ACL-RSI) (الملاحق) .

IKDC : استبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC لعام 2000. (الملاحق)

2–8 – الأسس العلمية للاختبارات و الأدوات المستخدمة في البحث :

2–8– 1 – الصدق :يعتبر الصدق أهم شروط الاختبار الجيد ، فالاختبار الصادق هو الذي ينجح في قياس ما وضع من أجله .(محمد صبحي حسنين، 1999، صفحة 183) ،كما أن الاختبار الصادق هو الذي يقيس بدقة كافة جوانب الظاهرة التي صمم لقياسها و لا يقيس شيئا بدلا منها أو بالإضافة إليها .(محمد جسن علاوي ، محمد نصر الدين رضوان، 2008، صفحة 255)و من أجل التأكد من صدق الاختبارات و البرنامج المقترح استخدمنا صدق المحكمين بحيث تم عرض البرنامج و الاختبارات المعتمدة و الوسائل المستعملة على مجموعة من الأساتذة و الخبراء المتخصصين في مجال الرياضة و الصحة و التأهيل الحركي و الوظيفي و قد أبدى المحكمون آراءهم في البرنامج و الأدوات المستخدمة كما يلي :

-ارتباط البرنامج مع الأهداف التي صمم من أجلها.

- صلاحية أدوات القياس في قياس المتغيرات قيد الدراسة .

- ملائمة الأجهزة المستخدمة في تطبيق البرنامج .

– صلاحية الاختبارات المستخدمة في قياس متغيرات البحث المدروسة .

2 –8– 2 – الثبات :يعني أن يحصل المختبر على النتائج نفسها تقريبا إذا ما أعيد تطبيق الاختبار عليه و يمكن أن يعرف الثبات تعريفا عاما بالقول أن يكون الفحص على وفاق مع ذاته في كل مرة يطبق فيها على جماعة نفسها من المفحوصين (ليلى السيد فرحات، 2005، صفحة 143) لذا قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام طريقة تطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه (Test-Retest) بفاصل زمني قدره يومين بين التطبيقين على نفس العينة الاستطلاعية الأولى و عددها (03) رياضيين مصابين بنفس الإصابة و هي عينة داخل عينة البحث الأصلية و تم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين الأول و الثاني باستخدام معامل الارتباط بيرسون و الجدول رقم (04) يوضح معاملات الثبات للاختبارات قيد البحث .

د – الإحصائية / الاختبارات	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		الثبات	الصدق	درجة الارتباط
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
اختبار درجة الألم	09.5	1.11	08.5	1.17	0.99	0.99	ارتباط قوي
اختبار قوة العضلات الباسطة	91.33	3.11	93.25	2.85	0.89	0.94	ارتباط قوي
اختبار قوة العضلات القابضة	100.5	4.75	110.5	3.89	0.76	0.87	ارتباط قوي
اختبار الاتزان الثابت	11.5	5.98	10.16	4.61	0.95	0.97	ارتباط قوي
اختبار الاتزان الديناميكي	55.20	2.21	58.35	3.15	0.88	0.93	ارتباط قوي
اختبارات القفز برجل واحدة	333.77	2.79	334.25	2.85	0.99	0.99	ارتباط قوي
اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار	3.06	0.41	3.78	0.46	0.94	0.97	ارتباط قوي

الجدول رقم (04) : يوضح قيمة معامل الثبات و الصدق للاختبارات المعتمدة في الدراسة .

كما هو موضح في الجدول رقم (04) ظهر أن قيم الثبات عالية مما يدل على أن اختبارات جميعها تتمتع بدرجة ثبات و صدق عاليتين ، و هي قيم تؤهل الاختبارات للقبول في التطبيق النهائي .

الصدق: تعتبر الاختبارات المعتمد عليها في هذه الدراسة صادقة نظرا لاعتمادها من طرف كثير من الخبراء و الباحثين في أبحاثهم ، و نظرا لأن الصدق نسبي يختلف من مجتمع لآخر و من مجموعة لأخرى قام الباحث باستخدام صدق المحتوى

لمفردات الاختبارات و تم عرضها على مجموعة من الخبراء لتحكيمها و استخدمنا الصدق الذاتي للاختبارات و الذي تم إيجاده عن طريق إيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات كما هو موضح في الجدول رقم (04).

الموضوعية : إن الاختبارات المستخدمة في الدراسة الحالية هي اختبارات مقننة بالإضافة إلى أنها سهلة الفهم و واضحة و غير قابلة للتأويل و بعيدة عن التقويم الذاتي ، و نتائجها النهائية يعبر عنها بوحدات الزمن و المسافة و التكرار ، و بهذا تعد الاختبارات المستخدمة ذات موضوعية عالية ، و في هذا الصدد يشير كل من أحمد خاطر و علي فهمي البيك إلى أن الاختبارات المقننة لها درجة عالية من الموضوعية فتسجيلها و تطبيقها يتم بطريقة موضوعية .(أحمد خاطر و علي فهمي البيك، 1978، صفحة 31)

2 – 9 – الأساليب الإحصائية المستعملة في معالجة البيانات:

2–9–1– المعالجة الإحصائية : تم تفريغ جميع البيانات المحصل عليها من خلال القياسات المعتمدة في البحث ، تمهيدا لإدخالها إلى الحاسب الآلي لإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة بتوظيف الحزمة الإحصائية (SPSS).

– تعريف برنامج الـ (SPSS) : "يعتبر برنامج الـ SPSS من أفضل البرامج الإحصائية اللازمة لتحليل بيانات الأبحاث العلمية و كلمة SPSS هي اختصار للعبارة (**S**tatistical **P**ackage for **S**ocial **S**cience) أي بمعنى : حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية ، و يعمل هذا البرنامج من خلال برنامج ويندوز Windows حيث يعمل ويندوز كبيئة تشغيل لكثير من البرامج عموما و البرامج الإحصائية خصوصا و لا يختلف المحتوى الإحصائي لبرنامج الـ SPSS باختلاف إصداراته و لكن يختلف شكله مع بيئات التشغيل ".(أحمد الرفاعي غنيم،نصر محمود صبري، 2000، صفحة 59).و يتم إدخال البيانات المراد عمل التحليل الإحصائي لها في جدول يفتح مع فتح البرنامج نفسه ، و يتم إدخال البيانات مباشرة بكتابة الرقم ثم الضغط على مفتاح التنفيذ Enter دون الحاجة إلى تحديد حقول البيانات، كما يسهل البرنامج أيضا إمكانية إجراء الرسومات البيانية بكفاءة عالية و بأكثر من طريقة مع إمكانية تعديلها ، و بهذا يوفر على الباحثين جهدا كبيرا و وقتا مهما في معالجة البيانات وتحليلها.

2– 9 – 2– المتوسط الحسابي :

المتوسط الحسابي = مجموع القيم / عدد القيم

$$\bar{س} = \frac{\sum س}{ن}$$

(مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، صفحة 153)

2–9–3 – الانحراف المعياري : هو الجذر التربيعي الموجب لمجموع مربعات انحراف قيم المجموعة عن متوسطها الحسابي مقسوما على عددها ، بمعنى أن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي الموجب للتباين :

$$ع = \sqrt{\frac{\sum (س - \bar{س})^2}{ن - 1}}$$

(مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، صفحة 231)

2-9-4- معامل الارتباط البسيط بيرسون .(عيسى عبد الرحمن، 1987)

$$ر = \frac{ن \text{ مج } (س \times ص) - \text{مج } (س) \times \text{مج } (ص)}{\sqrt{[ن \text{ مج } (س)^2 - (\text{مج } س)^2][ن \text{ مج } ص^2 - (\text{مج } ص)^2]}}$$

2-9-5 – النسبة المئوية (%) : $\frac{س}{ن} \times 100$ (Stéphane champely, 2004)

س : عدد التكرارات .ن : حجم العينة .

2-9-6- اختبار ولككسن (wilcoxin)لدلالة الفروق لعينتين مرتبطتين: و يسمى باختبار إشارات الرتب (Sign –rank)، ويستخدم هذا الاختبار في تحديد ما إذا كان هناك اختلاف أو فروق بين عينتين مرتبطتين فيما يتعلق بمتغير تابع معين ، و يعد بديلاً لا بارامترياً لاختبار T لعينيتين مرتبطين ، و تشتمل العينتان على نفس المجموعة من الأفراد يجرى عليهم قياس قبلي ، و قياس بعدى ، و في مثل هذه الحالة يكون لكل فرد من أفراد العينة درجتان إحداهما تمثل درجته في الاختبار القبلي والثانية تمثل درجته في الاختبار البعدي.

دراسة ياسين مسلم محارب أبو حطب 2002 .

دراسة علي موسى علي دبابش 2011 .

2-9-7- اختبار إيتا مربع η 2 :

حجم الأثر أو حجم التأثير :يمثل نسبة تباين المتغير التابع التي ترجع للمتغير المستقل، أي أنه يبين قوة العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، فهو يعطينا الدلالة العملية للفروق الإحصائية أو العلاقات بين المتغيرات، وما إذا كانت تلك الدلالة العملية كبيرة بحيث تبرر الأخذ بنتائجها، وبذلك يتميز عن الدلالة الإحصائية التي تهتم باحتمالية رفض الفرضية الصفرية من الناحية الإحصائية النظرية فقط .(Paul D . Ellis, 2010, p. 12)

أي أن قيمة حجم الأثر تعبر عن الدرجة التي يمكن التنبؤ بها بالمتغير التابع من خلال المتغير المستقل.

(Mahadevan, L., 2000).(حمدي يونس أبو جراد، 2013، صفحة 355)

المؤشرات المستخدمة لقياس حجم الأثر : مؤشر كوهن .(Cohen)(d) ، و مربع إيتا (η 2) لفردمان (Friedman) .

جدول تحديد حجم التأثير بالنسبة لقيم (η 2 ،d): (حسن عزت عبد المجيد، 2011، صفحة 283)

	حجم التأثير			
الأداة المستخدمة	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
D	0.2	0.5	0.8	1.10
η 2	0.01	0.06	0.14	0.20

$$d = \frac{2\sqrt{\eta 2}}{\sqrt{1-\eta 2}}$$

(حسن عزت عبد المجيد، 2011، صفحة 271)

خلاصة :

لقد حاول الباحث من خلال هذا الفصل وضع خطة محددة الأهداف ، و ذلك بتحديد الخطوات الإجرائية لإعداد البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح و عرض النقاط التي يمكن أن تساعد في ضبط حدود البحث ، و بالفعل تم ذلك فقد تم تحديد المنهج الملائم لطبيعة الدراسة ، كما تم تحديد عينة البحث و اختيار الأدوات اللازمة و تحديد طرق القياس المستخدمة و ضبط المتغيرات التي من شأنها إعاقة السير الحسن لتجربة البحث الرئيسية ،و اختيار الطرق و الوسائل الإحصائية الملائمة التي تساعد في عملية عرض و تحليل النتائج .

الفصل الثاني :

عرض و تحليل النتائج

2 – 1 –عرض و تحليل نتائج الاختبارات .

2 – 2– الاستنتاجات .

2 – 3– مناقشة الفرضيات .

2 – 4– الخلاصة العامة .

2 – 5– اقتراحات و فرضيات مستقبلية .

قائمة المصادر و المراجع .

الملاحق.

ملخصات البحث .

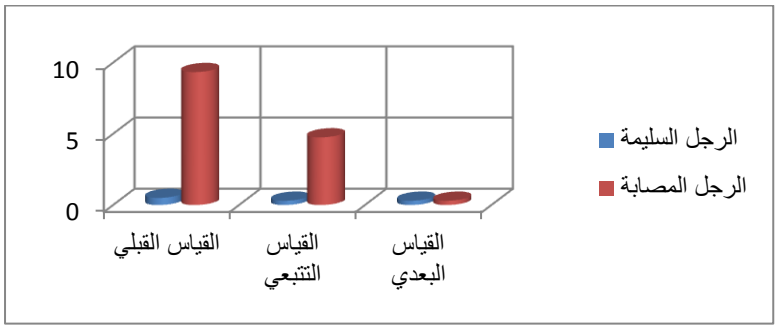
تمهيد : بعد عملية جمع البيانات الخاصة بكل اختبار من الاختبارات المعتمدة في هذه الدراسة لقياس المتغيرات قيد البحث ، قام الباحث بإدخال البيانات و النتائج المتوصل إليها إلى برنامج الـ spss لمعالجتها و تحليلها إحصائيا بحيث تم حساب المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و اختبار ويلككسن (wilcoxon) لدلالة الفروق بين القياسات القبلية و البعدية و هذه الاختبارات هي مناسبة للعينات المرتبطة .

2-1 – عرض ، تحليل و مناقشة نتائج اختبارات البحث :

2-1-1– عرض و تحليل نتائج اختبارات درجة الألم :

البيانات / القياس	الرجل المصابة				
	المتوسط الحسابي بالدرجة	الانحراف المعياري	معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية
القبلي	9.33	0.81	2.208	0.026	دال معنويا
التتبعي	4.75	1.52			
البعدي	0.50	0.54			

جدول رقم (05) : المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و دلالة الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم .



شكل رقم (19) : يوضح درجة الألم للرجل المصابة و السليمة بعد القياس القبلي و التتبعي و البعدي .

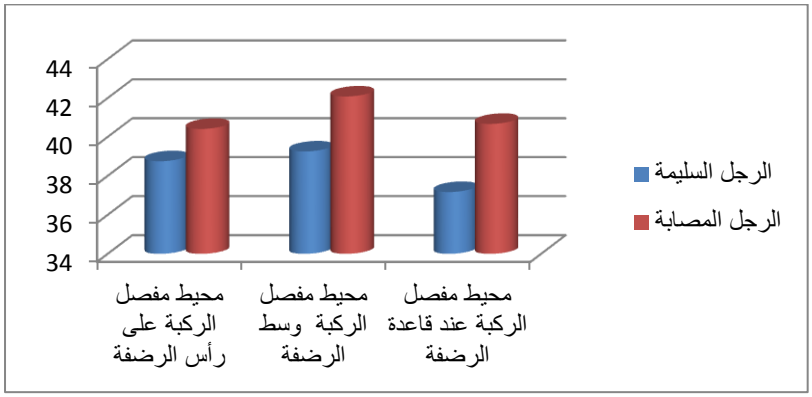
عرض ،تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (05) و الشكل رقم (19) و الخاصين بالمتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لدرجات الألم خلال المراحل الثلاث للتجربة أن درجات الألم في القياس القبلي كانت 9.33 و في القياس التتبعي كانت 4.75 أما في القياس البعدي فكانت 0.50، يظهر لنا جليا أنه حدث انخفاض واضح في درجات الألم ، حيث كان الألم في قمته بعد الجراحة مباشرة إذ بلغ المتوسط الحسابي للحالات الستة (المصابين) 9.33 و انخفض بعد 03 أشهر من بداية البرنامج التأهيلي إلى 4.75 و أظهر القياس البعدي متوسطا حسابيا قدره 0.25 و للتأكد من دلالة الفرق قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) للعينات المرتبطة و المناسب للعينات الصغيرة إذ وجدنا قيمته 2.208 و هي قيمة دالة عند مستوى 0.05 و هذا ما تؤكده القيمة الاحتمالية sig و التي بلغت 0.026 و هي أصغر من الدلالة المعنوية 0.05 و أصغر من قيمة t في جداول ويلككسن ، و يرجع هذا التحسن و الانخفاض في درجة الألم إلى العلاج الدوائي و كذلك إلى التأثير الإيجابي للبرنامج الذي هدف في بدايته إلى تخفيف درجة الألم بالاعتماد على تبريد الجزء المصاب بالثلج المجروش و التمرينات الحركية

الساكنة و المتحركة ، هذا ما تؤكده معدلات القياسات البعدية مقارنة بالقياسات القبلية لعينة البحث ، و يؤكد هذا التعليل الدكتور (Patience White) بأن التمارين التأهيلية تقلل الشعور بالألم عند المصابين بإصابات الركبة و تعالج ضعف القابلية الحركية لديهم .(Patience White , Arthritis Foundation, 2006) و تتفق هذه النتائج مع نتائج الكثير من الدراسات السابقة مثل دراسة منيب عبد الله فتحي 2011 .(منيب عبد الله فتحي، 2011) و دراسة فؤاد عبد الغني النوتي 2004 .(وائل فؤاد عبد الغني النوتي، 2004) و عبد الحليم مصطفى 2002 (عبد الحليم مصطفى عكاشة، 2002) . حيث أنهم خلصوا إلى أن ممارسة البرامج التأهيلية و العلاج بالوسائل الطبيعية يخفف الألم في مفصل الركبة المصابة بشكل كبير ، و بهذا يتحقق الفرض الأول أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي نستنتج أن البرنامج المقترح يعمل على اختفاء درجة الألم .

2-1-2-محيطات مفصل الركبة : (درجة الارتشاح الانتفاخ)

البيانات / القيس	الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
محيط مفصل الركبة على رأس الرضفة	40.41	3.05	38.75	2.73	2.207	0.026	دال معنويا
محيط مفصل الركبة وسط الرضفة	42.08	1.42	39.25	2.50	2.226	0.027	دال معنويا
محيط مفصل الركبة عند قاعدة الرضفة	40.67	1.40	37.17	1.69	2.201	0.026	دال معنويا

الجدول رقم (06) : يوضح الفروق بين القياسات القبلية في محيط مفصل الركبة بين الرجلين السليمة و المصابة .



الشكل رقم (**20**) :يوضح الفروق في القياسات القبلية بين محيطات مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة.

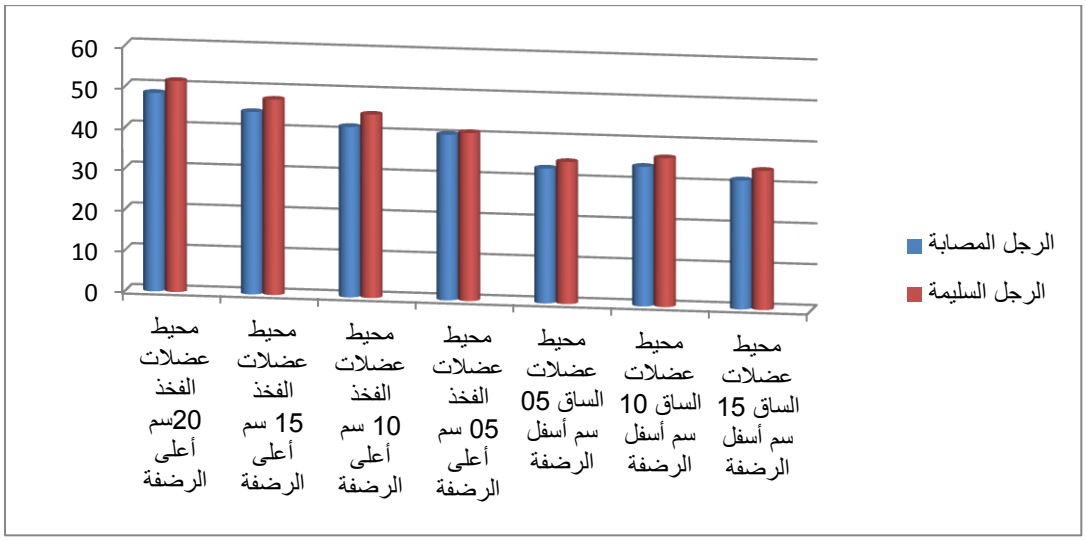
عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : يتضح من الجدول رقم (06) و الشكل رقم (20) أن المتوسطات الحسابية لمحيط مفصل الركبة عند رأس الرضفة و في وسطها و عند قاعدتها للرجل المصابة و التي كانت قيمها مرتبة على

التوالي (40.41 سم ، 42.08 سم ، 40.67 سم) هي أكبر من نفس المحيطات للرجل السليمة التي كانت قيمها على التوالي (38.75 سم ، 39.25 سم ، 37.17 سم) ، و يظهر هذا الفرق من خلال حساب اختبار معامل ولككسن (wilcoxin) حيث كانت قيم (Z) على التوالي 2.207، 2.226، 2.201 و القيم الاحتمالية sig انحصرت بين 0.026 و 0.027 و هي أقل من الدلالة المعنوية 0.05 في الحالات الثلاث ، و هذا ما يدل عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية بين الرجلين السليمة و المصابة لصالح الرجل المصابة . و يرجع هذا الفرق إلى درجة الارتشاح الدموي و الانتفاخ جراء الإصابة و الجراحة ، و يزول هذا التورم و الانتفاخ عن طريق التبريد في موضع الإصابة بعد حصص التأهيل في البرنامج التأهيلي . و وافق هذا التحليل دراسة (معين أحمد عبد الله عودات، 2012، صفحة 74) و نشير إلى أن زيادة الارتشاح و التورم يؤدي إلى ضعف العضلات العاملة على مفصل الركبة و بالتالي يؤثر سلبيا على قوة و مرونة العضلات العاملة و على مداها الحركي سواء في البسط أو القبض و اعتماد اللاعب على الرجل السليمة في الحركة خلال فترة الإصابة .نستنتج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية للرجل السليمة و الرجل المصابة في درجة الارتشاح لصالح الرجل المصابة .

2-1-3 – عرض و مناقشة نتائج قياس محيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و مقارنتها بالرجل السليمة في القياسات القبلية :

البيانات / القياس	الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون	القيمة الاحتمالية	الدلالة المعنوية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة Z	ASYMP SIG	عند مستوى 0.05
محيط عضلات الفخذ 20سم أعلى الرضفة	48.58	3.82	51.58	4.01	2.226	0.024	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 15 سم أعلى الرضفة	44.58	3.80	47.75	4.14	2.207	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 10 سم أعلى الرضفة	41.67	2.84	44.83	2.92	2.207	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 05 سم أعلى الرضفة	40.50	3.00	41.08	3.21	1.687	0.29	غير دال
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 05 سم	33.00	2.53	34.75	2.27	2.232	0.026	دال معنويا
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 10 سم	34.16	2.33	36.41	2.20	2.208	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 15 سم	31.58	1.91	34.08	2.03	2.232	0.026	دال معنويا

الجدول رقم (07) : يمثل القياسات القبلية لمحيطات عضلات الفخذ و عضلات الساق للرجلين السليمة و المصابة .



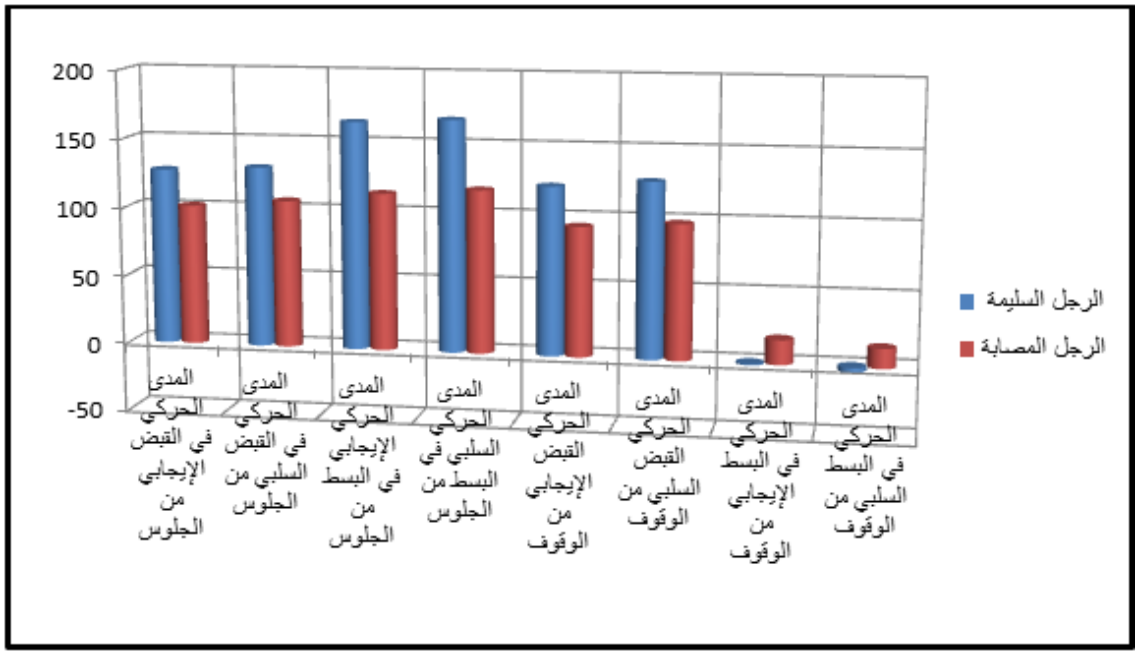
الشكل رقم (21) : يوضح الفروق بين الرجل السليمة و المصابة في القياسات القبلية لمحيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة (عضلات الفخذ و الساق).

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : يتضح من الجدول رقم (07) و الشكل رقم (21) أن المتوسطات الحسابية لمحيط عضلات الرجل المصابة عند الدرجات 20 سم ، 15 سم ، 10 سم ، 5سم أعلى الرضفة و 5سم ، 10 سم ، 15 سم أسفل الرضفة كانت قيمها مرتبة على النحو التالي (48.58 ، 44.58 ، 41.67، 40.50 ، 33.00 ، 34.16 ، 31.58 سم) أما الرجل السليمة فكانت قيمها مرتبة عند الدرجات المذكورة كما يلي (51.58 ، 74.75 ، 44.83 ،41.08 ، 34.75 ، 36.41 ، 34.08) و يتضح من هذه القياسات أن المتوسطات الحسابية للرجل السليمة أكبر من المتوسطات الحسابية للرجل المصابة ، مما يبين بأن هناك فروق في القياسات القبلية لهذه المتغيرات الوظيفية و هذا يظهر من خلال الدلالة المعنوية لمعامل ولككسن (wilcoxon) أو القيم الاحتمالية sig و التي تراوحت قيمها بين 0.024 و 0.029 وهي أصغر من الدلالة المعنوية 0.05 في جميع الحالات ما عدا في حالة محيط عضلات الفخذ أعلى الرضفة 05 سم فكان الفرق غير دال معنويا و يرجع سبب ذلك إلى الارتشاح و التورم الموجود حول الركبة ، أما الفروق في القياسات القبلية بين الرجل السليمة و المصابة سببه هو أن عضلات الرجل المصابة أصابها ضمور عدم الاستخدام بسبب فترة الراحة التي قضاها المصابون سواء قبل الجراحة و بعد الجراحة أو تثبيت المفصل في الجبس و الذي أثر على حجم العضلات ، هذا ما أشار إليه هريلسون (Harrelson,G.L, 1991, p. 76) إلى أن حدوث الإصابة في الركبة مع فقدان الحركة يؤدي إلى ضمور في الألياف العضلية و فقدان في القوة للعضلات العاملة على المفصل المصاب ، و هذا ما أكدته الكثير من الدراسات مثل دراسة سليم عويش (Salim AUICHE, 2013, p. 07)و دراسة (وائل فؤاد عبد الغني النوتي، 2004)، و أشار إلى هذا عبد المجيد عبد الفتاح عوض في دراسته (عبد المجيد عبد الفتاح عوض، 2012، صفحة 07) نستنتج من هذا أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية في المتغيرات الأنتروبومترية أي محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة للرجلين السليمة و المصابة لصالح الرجل السليمة.

2-1-4- عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية للمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة و مقارنتها بالرجل السليمة :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية لمعامل ويلككسن ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
المدى الحركي في القبض من وضع الجلوس	الثني الإيجابي	101.33	9.41	127.33	4.71	2.201	0.028	دال معنويا
	الثني السلبي	106.5	8.78	130.33	4.76	2.201	0.028	دال معنويا
المدى الحركي في البسط من وضع الجلوس	المد الإيجابي	113.66	6.53	164.66	4.71	2.207	0.027	دال معنويا
	المد السلبي	118.00	6.89	167.67	3.61	2.201	0.028	دال معنويا
المدى الحركي في القبض من وضع الوقوف	الثني الإيجابي	93.83	7.08	122.00	5.09	2.226	0.026	دال معنويا
	الثني السلبي	97.83	7.85	127.16	5.07	2.201	0.028	دال معنويا
المدى الحركي في البسط من وضع الوقوف	المد الإيجابي	17.83	5.11	0.83-	2.04	2.226	0.026	دال معنويا
	المد السلبي	14.33	4.58	3.16-	3.81	2.207	0.027	دال معنويا

الجدول رقم (08) : يوضح الفروق في القياسات القبلية في المدى الحركي لمفصل الرجل السليمة و المصابة .



الشكل رقم (22) : يوضح الفروق في القياسات القبلية في المدى الحركي بين الرجلين السليمة و المصابة .

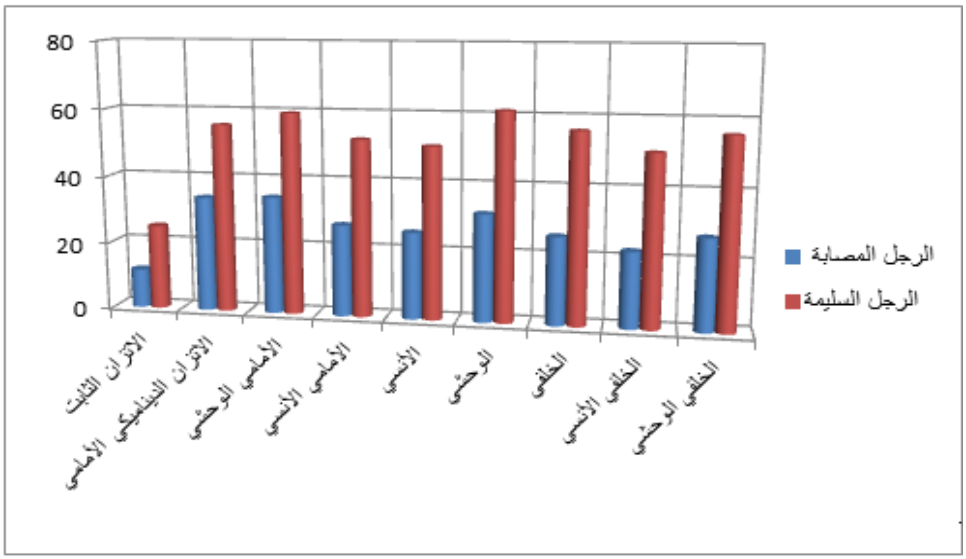
عرض ،تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (08) و الشكل رقم (22) أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للقبض الإيجابي و السلبي للرجل المصابة من وضع الجلوس ثم الوقوف كانت قيمه مرتبة على النحو التالي (101.33، 106.5، 93.83، 97.83) أما نفس المدى الحركي للرجل السليمة فكانت قيمه مرتبة كما يلي (127.33، 130.33، 122.00، 127.16) أما المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للمد الإيجابي و السلبي

للرجل المصابة من وضع الجلوس ثم الوقوف فكانت درجاته مرتبة على النحو التالي (113.66، 118.00، 17.83، 14.33) أما نفس المدى الحركي للرجل السليمة فكانت درجاته على مرتبة على التوالي (164.66، 167.67، – 0.83، –3.16) و يتضح من هذا العرض أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي في حالتي المد و القبض من وضعي الجلوس و الوقوف لمفصل الركبة السليمة أكبر من المتوسطات الحسابية للرجل المصابة ، و للتأكد من وجود فروق في القياسات القبلية لهذه المتغيرات الوظيفية قمنا بحساب معامل ولككسن الذي تراوحت قيمه (Z) بين 2.201 و 2.226 و هي قيم دالة عند مستوى الدلالة 0.05 حسب القيم الاحتمالية sig لمعامل (wilcoxon) و التي تتراوحت بين (0.026 ، 0.028) و هي أصغر من الدلالة المعنوية 0.05 ، و يعزو الباحث هذا الفرق إلى أنه بعد الإصابة يحدث تورم و انتفاخ يضيق المدى الحركي للمفصل سواء أثناء البسط أو القبض ، ويفقد المفصل قوته ومرونته بعد الإصابة و لوحظ ذلك بعد الجراحة أي بعد تثبيت المفصل في الجبس في المرحلة الأولى التي تلي الجراحة ، لذلك كان من الضرورة الاهتمام باسترجاع المدى الحركي للمفصل المصاب . نستنتج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \geq 0.05$ بين القياسات القبلية للرجلين السليمة و المصابة في المدى الحركي لصالح الرجل السليمة .

2-1-5- عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية للرجلين السليمة و المصابة بالنسبة لدرجة الاتزان الثابت و الديناميكي :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيم Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الاتزان الثابت بالثانية .		11.50	5.78	25.00	7.15	2.201	0.028	دال معنويا
الاتزان الديناميكي بالسنتمتر	الأمامي	34.00	4.85	55.67	8.82	2.201	0.028	دال معنويا
	الأمامي الوحشي	34.66	6.80	59.50	6.28	2.232	0.046	دال معنويا
	الأمامي الأنسي	27.16	5.30	52.33	3.82	2.201	0.028	دال معنويا
	الأنسي	25.66	5.08	50.83	8.44	2.226	0.026	دال معنويا
	الوحشي	31.83	5.07	61.33	3.88	2.201	0.028	دال معنويا
	الخلفي	26.00	4.60	56.16	7.13	2.226	0.026	دال معنويا
	الخلفي الأنسي	22.50	4.92	50.50	5.57	2.201	0.028	دال معنويا
	الخلفي الوحشي	27.16	5.15	55.83	6.85	2.214	0.027	دال معنويا

الجدول رقم (09) :يمثل الفروق في القياسات القبلية بين الرجل المصابة و الرجل السليمة في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي .



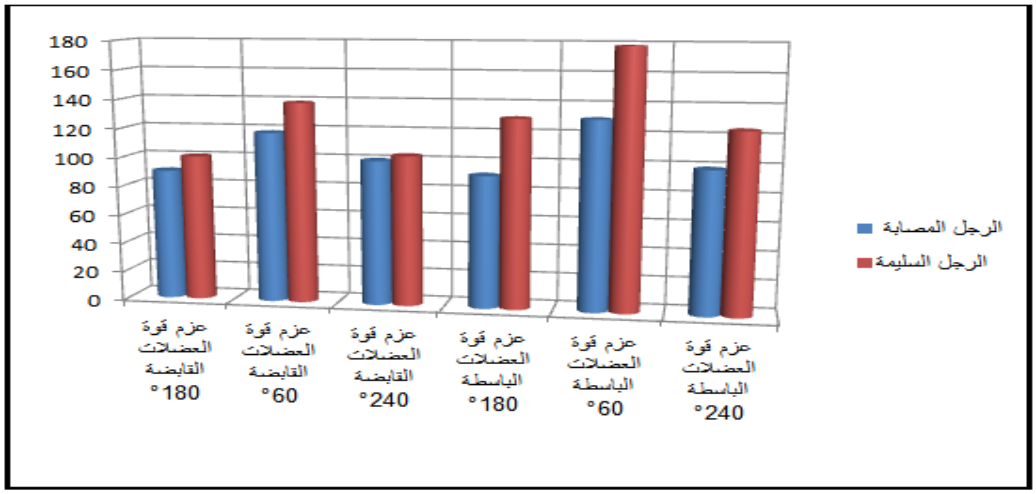
الشكل رقم (23) : يوضح الفروق في القياسات القبلية في درجة الاتزان الثابت بين الرجلين السليمة و المصابة.

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :قمنا بتطبيق الاختبارات القبلية للاتزان بعد ثلاثة أشهر من بداية البرنامج التأهيلي ، إذ أنه لا يمكن تنفيذ الاختبار قبل ذلك نظرا لخطورة الإصابة و لإبعاد أي احتمال لعودة الإصابة ، و هذا ما أشارت إليه دراسة (J.Milliet , F.Luthi, 2015) و يظهر من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (09) و الشكل رقم (23) أن المتوسطات الحسابية لدرجة الاتزان الثابت للرجل السليمة و التي كانت قيمه (25 ثانية) في أكبر من المتوسطات الحسابية للاتزان الثابت للرجل المصابة و الذي كانت قيمه (11.50 ثانية) ، أما المتوسطات الحسابية للاتزان الديناميكي للرجل السليمة في الاتجاهات الثمانية كما هي مرتبة في الجدول أعلاه و التي كانت قيمها على الترتيب (55.67 ، 59.50، 52.33، 50.83، 61.33، 56.16، 50.50، 55.83) و هي أكبر من المتوسطات الحسابية للرجل المصابة التي جاءت قيمها بنفس الترتيب على النحو التالي (34.00، 34.66، 27.66، 25.66، 31.83، 26.00، 22.50، 27.56) و لتأكيد هذه الفروق قمنا بتطبيق اختبار الدلالة المعنوية لمعامل ويلككسن (wilcoxin) و التي تراوحت قيمه الاحتمالية sig (0.026 ، 0.046) وهي أقل من الدلالة المعنوية $\alpha \geq 0.05$ ، مما يدل على وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي إذ يعزو الباحث إلى أن المصاب يفقد اتزانه الثابت و المتحرك بعد الإصابة و لا يسيطر على ركبته بشكل تام لذلك كان من الضروري و من الأهداف الرئيسية لبرنامج تأهيل الركبة المقترح استعادة الركبة لاتزانها الثابت و الديناميكي من أجل السيطرة التامة على الركبة و تجنب الإصابة من جديد و كذا اعتبار هذين الصفتين من المعايير الهامة في عودة الرياضي إلى ممارسة نشاطه الرياضي الخاص من جديد ، و هذا ما أكدته دراسات عديدة مثل دراسة بليسكي و آخرون (Plisky P et al, 2009). و أشار "فيفيان هيوارد" إلى ضرورة استرجاع الاتزان الثابت و الديناميكي أو ما سماه بالسيطرة الديناميكية بعد إصابات الركبة المختلفة، وهي مهمة جدا في برامج التأهيل الخاص بالرياضيين. (vivian Heyward, 2010, p. 303).

2-1-6- عرض و مناقشة نتائج القياسات القبلية لقوة العضلات القابضة و الباسطة للرجلين السليمة و المصابة :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
أقصى عزم/م °180/ثا	العضلات القابضة	90.16	10.43	100.50	12.16	1.054	0.49	غير دال
	العضلات الباسطة	91.33	15.52	130.16	21.43	2.207	0.028	دال معنويا
أقصى عزم/م °60/ثا	العضلات القابضة	117.83	18.12	138.50	13.15	2.114	0.046	دال معنويا
	العضلات الباسطة	130.33	14.54	178.16	30.79	2.206	0.027	دال معنويا
أقصى عزم ن/م °240/ثا	العضلات القابضة	100.00	6.72	103.66	14.23	1.865	0.68	غير دال
	العضلات الباسطة	98.67	13.53	124.50	10.91	2.201	0.028	دال معنويا

الجدول رقم (10): يمثل الفروق في القياسات القبلية بين الرجل المصابة و الرجل السليمة في القوة العضلية .



الشكل رقم (24) : الفروق في القياسات القبلية في القوة العضلية بين الرجلين السليمة و المصابة .

تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من خلال الجدول رقم (10) و الشكل رقم (24) أن المتوسطات الحسابية لعزم قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة عند السرعات 180°/ثا ، 60°/ثا ، 240°/ثا على التوالي كانت درجاتها على الترتيب التالي كما هي في الجدول أعلاه (90.16، 91.33، 117.83، 130.33، 100.00، 98.67) أما بالنسبة للرجل السليمة فكانت درجاتها عند نفس السرعات مرتبة على النحو التالي (100.50، 130.16، 138.50، 178.16، 103.66، 124.50)يتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية لعزم القوة للعضلات الباسطة لمفصل الركبة السليمة أكبر من المتوسطات الحسابية للرجل المصابة ، أما بالنسبة للعضلات القابضة فكان هناك فروق طفيفة خاصة عند السرعة الزاوية 180°/ثا و 240°/ثا ،و للتأكد من وجود الفروق في القياسات القبلية في القوة العضلية قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) إذ أظهر الفرق بين

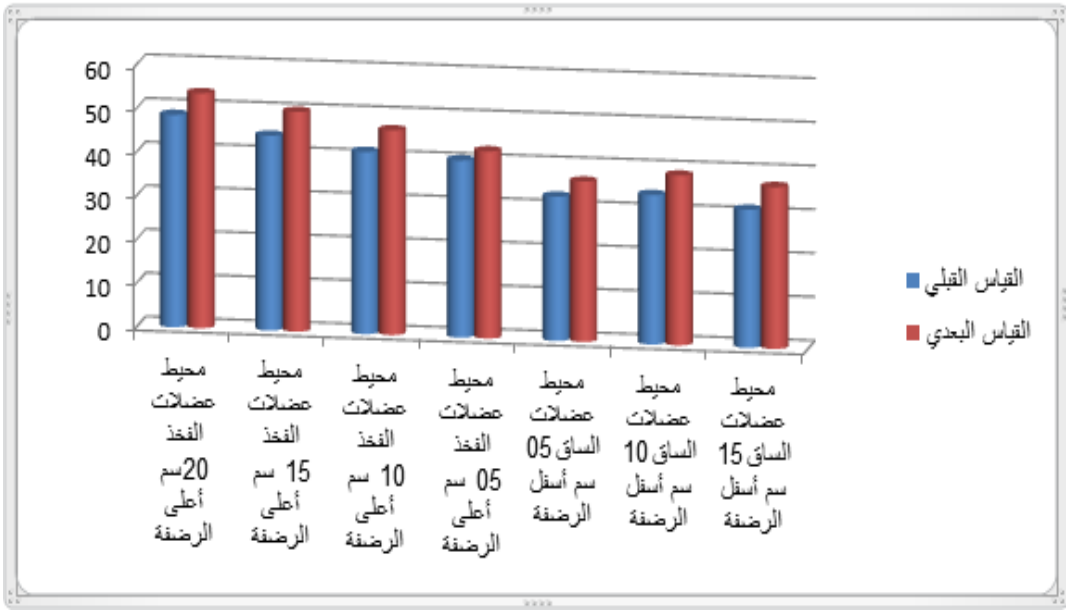
القياسات القبلية في الحالات المذكورة آنفا بحيث كان الدلالة المعنوية لمعامل ولككسن أصغر من الدلالة المعنوية 0.05 لكن في حالتي قوة العضلات القابضة عند السرعتين 180°/ثا و 240°/ثا كان معامل (Wilcoxon) أكبر من الدلالة المعنوية 0.05 مما يدل أن الفرق غير معنوي ، و يعزو الباحث إلى أن ضعف القوة العضلية لهذه المجموعة بسبب الإصابة و عدم استخدامها لمدة طويلة أي بعد الإصابة و فترة الراحة للعضو المصاب بعد الجراحة ، مع أن الاختبار كان بعد أربعة أشهر من بداية البرنامج التأهيلي أي أن الضعف كان كبيرا في بداية البرنامج و حصل تطور في القوة العضلية للمجموعات العضلية العاملة على المفصل بسبب التمرينات الساكنة و المتحركة المعتمد عليها في البرنامج خاصة العضلات القابضة للمفصل التي ركز عليها البرنامج المقترح ، إضافة إلى نوع و طريقة الجراحة المعتمدة طريقة (KJ) التي تركز على نزع جزء من الوتر الرضفي أو وتر العضلة الرباعية الرؤوس هذا ما يؤدي إلى ضعف العضلات الباسطة و تأخر تطورها ، كما نشير إلى أنه لا يمكن قياس القوة العضلية قبل هذه المدة ، لخطورة القياسات لأن الرباط الممزق استبدل بالوتر الذي لا يستعيد صلابته إلا بعد مضي ستة أشهر ، و الغريب في الأمر أن هناك دراسات عديدة قامت بقياس قوة العضلات في الأيام الأولى بعد الإصابة و هذا يعتبر خطر كبير على صحة اللاعب ، مع ذلك يمكننا أن نحكم على قوة العضلات من خلال قياس محيط العضلات التي أشارت إلى الضمور الواضح الذي أصاب العضلات بعد الإصابة .

نستنتج من خلال هذه القياسات أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في القياسات القبلية لقوة العضلات الباسطة للركبة السليمة و المصابة لصالح الرجل السليمة .

2-1-7- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة :

البيانات / القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
محيط عضلات الفخذ 20سم أعلى الرضفة	48.58	3.82	53.75	4.35	2.207	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 15 سم أعلى الرضفة	44.58	3.80	50.25	3.50	2.201	0.028	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 10 سم أعلى الرضفة	41.66	2.84	46.83	2.62	2.207	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الفخذ 05 سم أعلى الرضفة	40.50	1.22	42.83	1.25	1.687	0.092	غير دال
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 05 سم	33.00	2.52	36.67	3.02	2.232	0.026	دال معنويا
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 10 سم	34.16	2.33	38.83	2.84	2.207	0.027	دال معنويا
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 15 سم	31.58	1.90	37.00	1.78	2.207	0.027	دال معنويا

الجدول رقم (11) : يمثل القياسات القبلية و البعدية للرجل المصابة لمحيطات عضلات الفخذ و الساق .



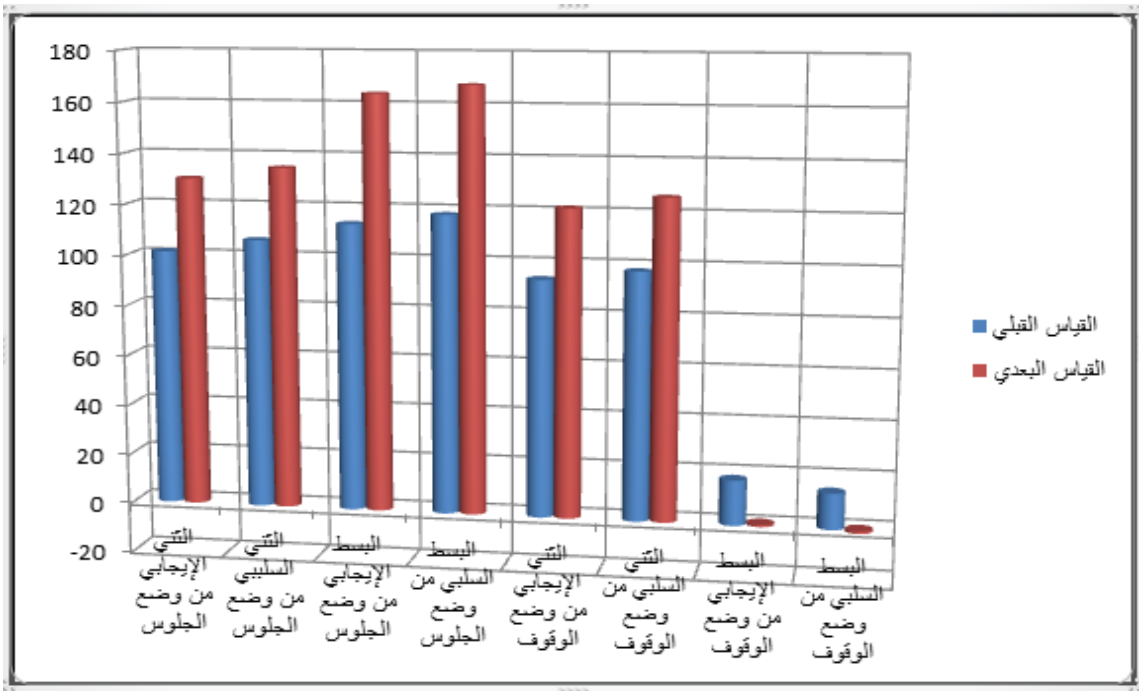
الشكل رقم (25) : يوضح القياسات القبلية و البعدية لمحيطات عضلات الفخذ و الساق للرجل المصابة .

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (11) و الشكل رقم (25) أن المتوسطات الحسابية لمحيط عضلات الرجل المصابة في القياس القبلي عند الدرجات 20 سم ، 15 سم ، 10 سم ، 5سم أعلى الرضفة و 5سم ، 10 سم ، 15 سم أسفل الرضفة كانت قيمها مرتبة على النحو التالي (48.58 ، 44.58 ،41.67 ، 40.50 ، 33.00 ، 34.16 ، 31.58 سم) أما القياسات البعدية فكانت قيمها مرتبة عند الدرجات المذكورة كما يلي (53.75، 50.25، 46.83، 42.83، 36.57، 38.83، 37.00) يتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية لمحيطات عضلات الفخذ و الساق للركبة المصابة للقياس البعدي أكبر من المتوسطات الحسابية أثناء القياس القبلي ، و للتأكد من وجود الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة قمنا بحساب معامل wilcoxon لدلالة الفروق و أظهر الاختبار بأن القيمة الاحتمالية sig أو الدلالة المعنوية لمعامل ويلككسون كانت أقل من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 ما عدا في حالة واحدة و هي محيط عضلات الفخذ أعلى الرضفة 05 سم و في هذه الحالة عند القياس القبلي كان التورم و الانتفاخ لا يزال في الركبة المصابة ، أي أن هذا القياس لا يعبر عن المحيط الحقيقي للعضلة الحالة التي ذكرناها من قبل فكانت الدلالة المعنوية لمعامل (wilcoxon) 0.92 و هي أكبر من الدلالة المعنوية 0.05 يدل على أن الفرق غير معنوي في هذه الحالة فقط ، و تعود الفروق الواضحة بين القياسات القبلية و البعدية إلى نجاعة البرنامج التأهيلي الذي ساهم في زيادة حجم العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة ، إذ احتوى البرنامج على التمرينات التأهيلية الساكنة و المتحركة و البليومترية و تمارين التقوية العضلية المختلفة التي ساهمت بشكل كبير في زيادة حجم الألياف العضلية و بالتالي زيادة محيط العضلات ، و هذا يتفق مع ما وصل إليه طارق محمد صادق "2000" (طارق محمد صادق، 2000) و سهام السيد الغمري "2001" (سهام السيد الغمري، 2001) و يشير محمد قدري بكري "2011" إلى أن عملية المعالجة و التأهيل الحركي تعتمد على التمرينات البدنية بمختلف أنواعها بالإضافة إلى الاهتمام بتمرينات الركبة المصابة للوصول بها إلى مستوى الركبة السليمة مع التأكيد على المحافظة على مستوى اللياقة البدنية لباقي أجزاء الجسم السليم من أهم ضروريات العلاج . (محمد قدري بكري ، علي جلال الدين، 2011، صفحة 340).

2-1-8- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة :

البيانات		القياس القبلي		القياس البعدي		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
القياس القبلي		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
المدى الحركي في القبض من وضع الجلوس	الثني الإيجابي	101.33	9.41	130.33	2.33	2.201	0.028	دال معنويا
	الثني السلبي	106.5	8.78	135.00	2.68	2.201	0.028	دال معنويا
المدى الحركي في البسط من وضع الجلوس	المد الإيجابي	113.66	6.53	164.16	5.26	2.201	0.028	دال معنويا
	المد السلبي	118.00	6.89	167.83	4.66	2.207	0.027	دال معنويا
المدى الحركي في القبض من وضع الوقوف	الثني الإيجابي	93.83	7.08	121.5	7.36	2.226	0.026	دال معنويا
	الثني السلبي	97.83	7.85	126.33	8.40	2.207	0.027	دال معنويا
المدى الحركي في البسط من وضع الوقوف	المد الإيجابي	17.83	5.11	0.83	2.04	2.207	0.027	دال معنويا
	المد السلبي	14.33	4.58	1.00-	2.09	2.201	0.028	دال معنويا

الجدول رقم (12) : يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي للرجل المصابة .



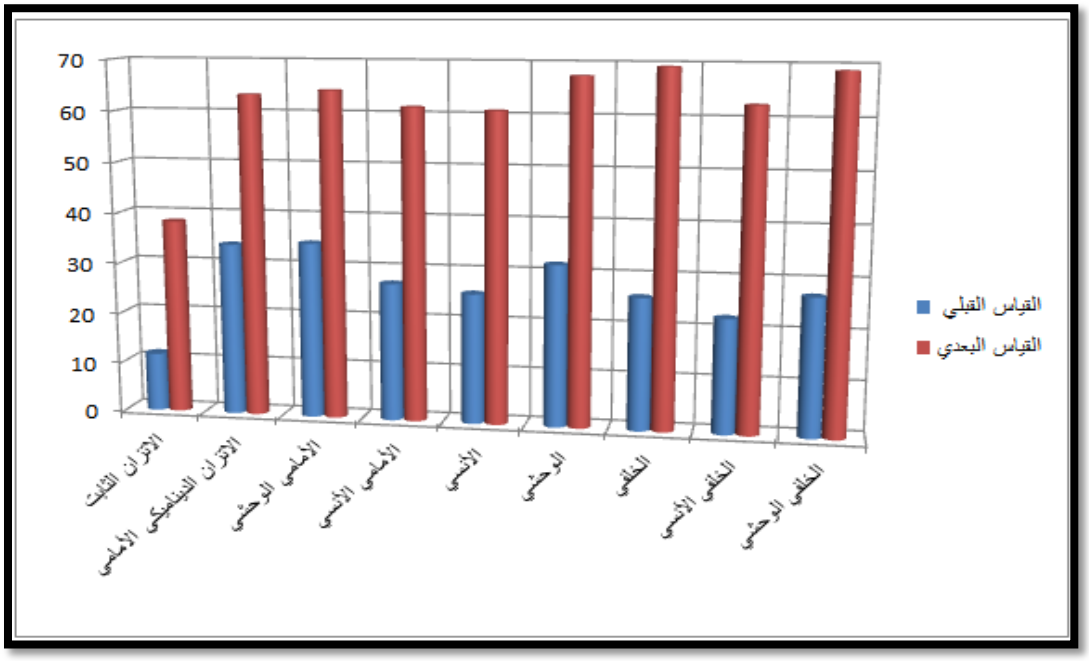
الشكل رقم (26) : يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة .

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (12) و الشكل رقم (26) أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للقبض الإيجابي و السلبي للرجل المصابة في القياسات القبلية من وضع الجلوس ثم الوقوف كانت قيمه مرتبة على النحو التالي (101.33، 106.5، 93.83، 97.83) أما نفس المدى الحركي للرجل المصابة في القياسات البعدية فكانت قيمه مرتبة كما يلي (130.33، 135.00، 121.5، 126.33) أما المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للمد الإيجابي و السلبي للرجل المصابة في القياسات القبلية من وضع الجلوس ثم الوقوف فكانت درجاته مرتبة على النحو التالي (113.66، 118.00، 17.83، 14.33) أما نفس المدى الحركي للرجل المصابة في القياسات البعدية فكانت درجاته على مرتبة على التوالي (164.16، 167.83، 0.83، -1.00) ، ويتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للركبة المصابة سواء في القبض أو البسط و من وضعيتي الجلوس و الوقوف للقياس البعدي أكبر من المتوسطات الحسابية أثناء القياس القبلي ، و للتأكد من وجود الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) وتراوحت قيمه Z بين 2.201 و 2.226 و هي أقل من القيم الجدولية لمعامل ويلككسون و الذي أكد حسابه وجود هذه الفروق بحيث كانت القيمة الاحتمالية sig لهذا المعامل منحصرة بين 0.027 و 0.028 و هي أصغر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 مما يجعلنا نلغي الفرض الصفري و نقبل الفرض البديل أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند$\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي ، فالملاحظ من الجدول أن هناك تحسن واضح في المدى الحركي و يعود السبب إلى نقص الألم و التورم الملاحظ في المراحل الأولى للإصابة و يعزو الباحث هذا التطور إلى فعالية البرنامج التأهيلي حيث أن البرنامج اشتمل على تمرينات نوعية مقننة كان لها الأثر الكبير في عودة المدى الحركي للمفصل المصاب أقرب ما يكون بالجزء السليم ، "كما أن استخدام التمرينات التأهيلية في الماء سمح بالتحميل المبكر للوزن فتمرينات العلاج المائي تتميز بأن لها طابع ميكانيكي و تشريحي و تكمن قيمتها في زيادة قدرة العضلات على تحمل التعب و اختفاء الألم و التقلص العضلي ، و تزداد الحركة سهولة و يسر ، كما أن حركات السباحة تشترك في تنفيذها معظم العضلات في الحركة فتصل لدرجة الشمول العضلي . " (محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 106) ، كما اشتمل البرنامج على تمارين التقوية العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بصفة عامة و العضلات الخلفية للفخذ ، و كذلك تمرينات الإطالة للمجموعات العضلية و ما ينتج عنه من إحداث توازن في العمل العضلي للمجموعات العاملة ، مما يؤدي إلى زيادة و تحسن المدى الحركي للمفصل ، و اتفقت هذه النتائج مع نتائج كثير من الدراسات مثل دراسة (Flowers) (Flowrers .MJ, 1995)و كريس "Kris ".(Kris J, 1996) و دراسة عبد المجيد عبد الفتاح عوض "2012" ، (عبد المجيد عبد الفتاح عوض، 2012) ، حيث أنهم اتفقوا على أن ممارسة التمارين التأهيلية مع استخدام الوسائل المناسبة يؤدي إلى تحسن المدى الحركي للمفصل المصاب .

2-1-9 – عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في الاتزان الثابت و الديناميكي لمفصل الركبة المصابة :

البيانات		القياس القبلي		القياس البعدي		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
القياس القبلي		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الاتزان الثابت بالثانية .		11.50	5.78	38.33	6.28	2.207	0.027	دال معنويا
الاتزان الديناميكي بالسنتمتر	الأمامي	34.00	4.85	63.33	10.76	2.201	0.028	دال معنويا
	الأمامي الوحشي	34.66	6.80	64.33	10.44	2.207	0.027	دال معنويا
	الأمامي الأنسي	27.16	5.30	61.33	9.02	2.201	0.028	دال معنويا
	الأنسي	25.66	5.08	60.83	11.95	2.201	0.028	دال معنويا
	الوحشي	31.83	5.07	67.50	12.22	2.201	0.028	دال معنويا
	الخلفي	26.00	4.60	69.33	17.25	2.207	0.027	دال معنويا
	الخلفي الأنسي	22.50	4.92	62.50	14.18	2.201	0.028	دال معنويا
	الخلفي الوحشي	27.16	5.15	68.83	15.52	2.201	0.028	دال معنويا

الجدول رقم (13) : يمثل الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة.



الشكل رقم (27) : يمثل الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان للرجل المصابة .

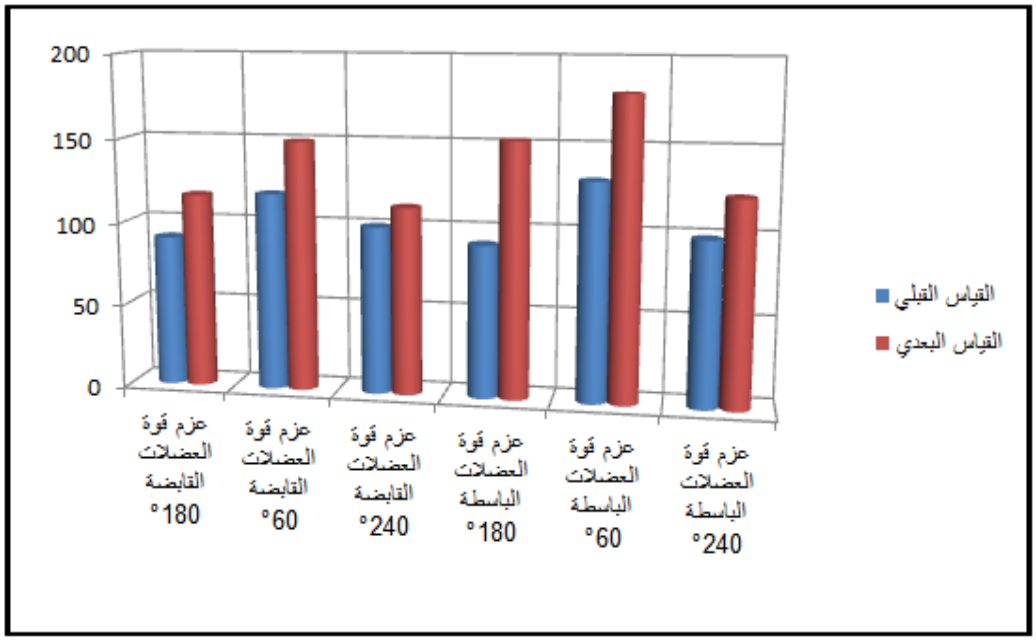
عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :يظهر من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (13) و الشكل رقم (27) أن المتوسطات الحسابية لدرجة الاتزان الثابت للرجل المصابة في القياسات البعدية و التي كانت قيمه (38.33 ثانية) هي

أكبر من المتوسطات الحسابية للاتزان الثابت للرجل المصابة في القياسات القبلية و الذي كانت قيمه (11.50 ثانية) ، أما المتوسطات الحسابية للاتزان الديناميكي للرجل المصابة في القياسات البعدية و في الاتجاهات الثمانية كما هي مرتبة في الجدول أعلاه و التي كانت قيمها على الترتيب (63.33، 64.33، 61.33، 60.83، 67.50، 69.33، 62.50، 68.83) و هي أكبر من المتوسطات الحسابية للرجل المصابة للقياسات القبلية التي جاءت قيمها بنفس الترتيب على النحو التالي (34.00، 34.66، 27.66، 25.66، 31.83، 26.00، 22.50، 27.56) ، و للتأكد من وجود الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي لمفصل الركبة المصابة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) و الذي أكدت قيمه الاحتمالية و دلالاته المعنوية وجود هذه الفروق بحيث كانت الدلالة المعنوية لهذا المعامل منحصرة بين 0.027 و 0.028 و هي أصغر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 مما يجعلنا نلغي الفرض الصفري و نقبل الفرض البديل ، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية لدرجة الاتزان الثابت و الديناميكي لصالح القياس البعدي ، و يعود هذا الفرق لاحتواء البرنامج على تمارين الاتزان و الإحساس العميق ذات الأهمية الكبيرة في عودة المصاب إلى مستواه الذي كان عليه قبل الإصابة و كذا تمارين القوة العضلية التي استعادها اللاعب المصاب ، إذ يجب أن يتحقق التوازن بين قوة العضلات القابضة و الباسطة لتتحقق السيطرة العصبية العضلية لمفصل الركبة ، و الاتزان هو جزء لا يتجزأ من برنامج تأهيل مفصل الركبة و اعتمد الكثير من الباحثين اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي كمعايير هامة في العودة إلى ممارسة النشاط من جديد ، و اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من أولمستد ، كارسيا ، هيرتل و شولتز ، (OLMSTED, L.C., CARCIA, C.R., HERTEL, J., SHULTZ, S.J, 2002) . نستنتج أن البرنامج ساهم في استعادة الاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة بنسبة عالية .

2-1-10 – عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة المصابة :

البيانات / القياس القبلي		القياس القبلي		القياس البعدي		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
أقصى عزم ن/م 180°/ثا	العضلات القابضة	90.16	10.43	116.33	4.88	2.226	0.026	دال معنويا
	العضلات الباسطة	91.33	15.52	152.33	15.55	2.201	0.028	دال معنويا
أقصى عزم ن/م 60°/ثا	العضلات القابضة	117.83	18.12	149.50	11.62	2.201	0.028	دال معنويا
	العضلات الباسطة	130.33	14.54	180.00	29.07	2.201	0.028	دال معنويا
أقصى عزم ن/م 240°/ثا	العضلات القابضة	100.00	6.72	112.00	16.67	1.687	0.116	غير دال
	العضلات الباسطة	98.67	13.53	122.66	16.03	2.201	0.028	دال معنويا

الجدول رقم (14) : يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات القابضة و الباسطة للركبة المصابة .



الشكل رقم (28) : يوضح الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات القابضة و الباسطة للركبة المصابة.

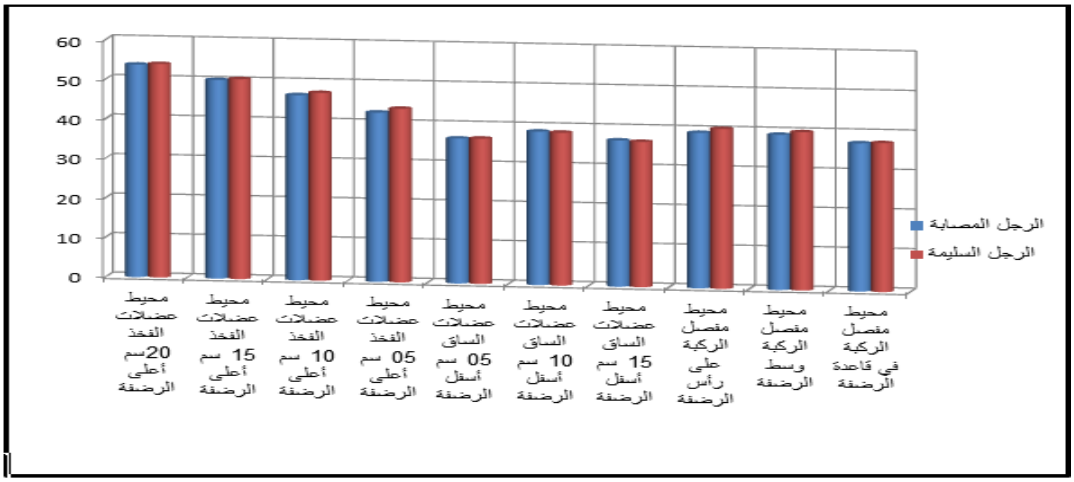
تحليل و مناقشة النتائج : نلاحظ من خلال الجدول رقم (14) و الشكل رقم (28) أن المتوسطات الحسابية لعزم قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة في القياسات القبلية عند السرعات 180°/ثا ، 60°/ثا ، 240°/ثا على التوالي كانت درجاتها على الترتيب التالي كما هي في الجدول أعلاه (90.16، 91.33، 117.83، 130.33، 100.00، 98.67) أما بالنسبة للقياسات البعدية لنفس الرجل فكانت درجاتها عند نفس السرعات مرتبة على النحو التالي (116.33، 152.33، 149.50، 180.00، 112.00، 122.66)يتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية لعزوم قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة للقياس البعدي أكبر من المتوسطات الحسابية أثناء القياس القبلي ، و للتأكد من وجود الفروق بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxon) و الذي كانت قيمه الاحتمالية sig أصغر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 ما عدا في حالة واحدة عند عزم قوة العضلات القابضة بسرعة 240°/ثا كان الفرق بسيط، و هنا يتضح أنه حدثت زيادة في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة سواء القابضة أو الباسطة و ذلك بفعل البرنامج التأهيلي و التمرينات التأهيلية النوعية المقننة التي كان لها تأثير كبير في القوة العضلية ، حيث اشتمل البرنامج على التمرينات الخاصة بالتقوية العضلية المختلفة الساكنة و المتحركة التي ساهمت بشكل واضح في تحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة هذا ما أكده الباحثان (جيفري ، فالكل)(Jeffry , Falkel) بأن تطور القوة العضلية يتم باختيار تمارين إيزومترية و إيزوتونية و بليومترية تؤدى في البرنامج المقترح للوصول إلى نتائج أفضل (Jeffry E, Falkel , 1986) و نشير إلى أن زيادة الوحدات التدريبية و تنظيم حمل التدريب و الزيادة التدريجية في شدة التمرين كان له الأثر الكبير في إحداث التطور اللازم ، حيث يرى مفتي إبراهيم (2001) أن من أهم الأسس في إعداد البرامج التأهيلية تحديد الحمل المثالي للتمارين التأهيلية ، حيث يعرف الحمل المثالي على أنه كمية التأثير الواقعة على الأعضاء و الأجهزة المختلفة للفرد عند ممارسة النشاط البدني ، و يعرف كذلك بأنه الجهد أو العبء البدني و العصبي الواقع على أعضاء الجسم و أجهزته .(مفتي إبراهيم حماد، 2001، صفحة 63) و هذا ما قمنا

به و اعتمدناه في البرنامج التأهيلي المقترح حيث أدرجنا التمارين التأهيلية المناسبة لتطوير قوة المجاميع العضلية العاملة على المفصل المصاب مع الزيادة التدريجية في الأحمال التدريبية و التنويع بين التدريب الثابت و المتحرك و البليومتري ، و تتفق هذه النتائج مع دراسة طارق محمد صادق "2000" (طارق محمد صادق، 2000) و وائل فؤاد عبد الغني" 2004 " (وائل فؤاد عبد الغني النوتي، 2004)و وسام شلال محمد "2016" (وسام شلال محمد، 2016).و بهذا نستنتج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \geq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي .

2-1-11- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية في محيط مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة و العضلات العاملة (عضلات الفخذ و عضلات الساق) :

البيانات / القياس	الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
محيط عضلات الفخذ 20سم أعلى الرضفة	53.75	4.35	54.00	4.19	1.785	0.67	غير دال
محيط عضلات الفخذ 15 سم أعلى الرضفة	50.25	3.50	50.58	4.16	1.895	0.58	غير دال
محيط عضلات الفخذ 10 سم أعلى الرضفة	46.83	2.62	47.50	3.01	1.689	0.28	غير دال
محيط عضلات الفخذ 05 سم أعلى الرضفة	42.83	3.07	43.91	3.27	1.875	0.39	غير دال
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 05 سم	36.67	3.02	36.75	2.54	1.984	0.73	غير دال
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 10 سم	38.83	2.84	38.67	2.35	1.785	0.67	غير دال
محيط عضلات الساق أسفل الرضفة 15 سم	37.00	1.78	36.75	1.66	1.868	0.31	غير دال
محيط مفصل الركبة على رأس الرضفة	39.33	2.11	40.41	2.80	1.678	0.22	غير دال
محيط مفصل الركبة وسط الرضفة	39.25	2.06	40.00	2.28	1.232	0.13	غير دال
محيط مفصل الركبة في قاعدة الرضفة	37.50	1.09	37.66	1.78	1.889	0.91	غير دال

الجدول رقم (15) : يوضح الفروق بين القياسات البعدية لمحيط العضلات العاملة على مفصل الرجل السليمة و المصابة.



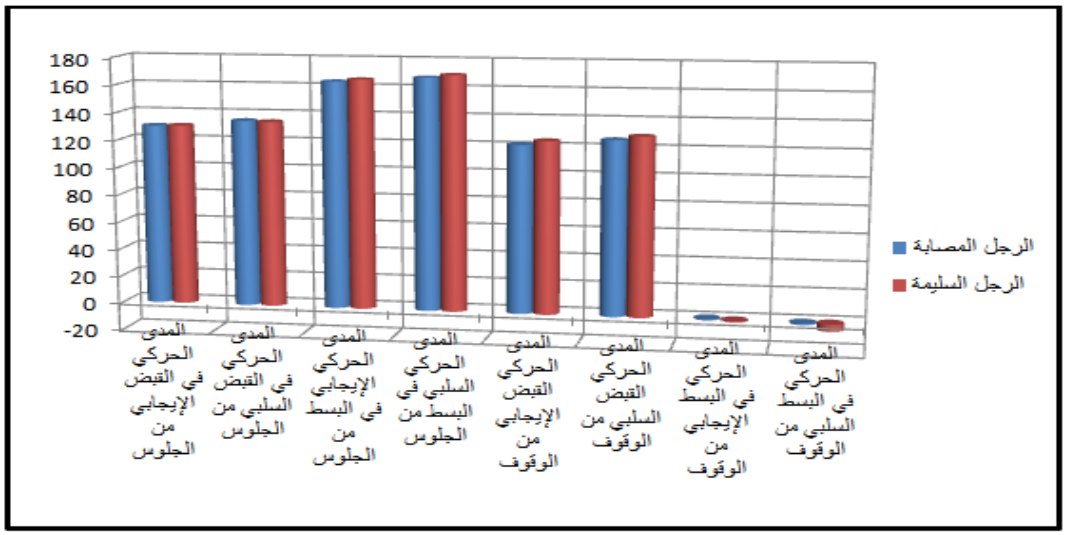
الشكل رقم (29) : يوضح الفروق بين القياسات البعدية لمحيط مفصل الركبة للرجل السليمة و المصابة و العضلات العاملة .

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (15) و الشكل رقم (29) أن المتوسطات الحسابية لمحيط عضلات الرجل المصابة في القياس البعدي عند الدرجات 20 سم ، 15 سم ، 10 سم ، 5سم أعلى الرضفة و 5سم ، 10 سم ، 15 سم أسفل الرضفة و بعدها محيطات مفصل الركبة على رأس ثم وسط ثم قاعدة الرضفة كانت قيمها مرتبة على النحو التالي (53.75، 50.25، 46.83، 42.83، 36.57، 38.83، 37.00 ، 39.33، 39.25، 37.50) أما القياسات البعدية للرجل السليمة و في نفس ترتيب مواقع القياس المذكورة سابقا ، فكانت قيمها مرتبة عند الدرجات المذكورة كما يلي(54.00، 50.58، 47.50، 43.91، 36.75، 38.67، 36.75، 40.41، 40.00، 37.66) ، و يتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية لمحيطات مفصل الركبة و عضلات الفخذ و الساق للركبة المصابة تتقارب مع المتوسطات الحسابية لمحيط مفصل الركبة و عضلات الفخذ و الساق للرجل السليمة، و للتأكد من وجود الفروق من عدمها بين القياسات البعدية في محيط مفصل الركبة و العضلات العاملة على الركبة السليمة و المصابة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) الذي أكد عدم وجود فروق بين القياسات البعدية و هذا ما أكدته القيمة الاحتمالية sig لمعامل ويلككسون بحيث كانت الدلالة المعنوية لهذا المعامل منحصرة بين 0.13 و 0.91 و هي أكبر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 مما يجعلنا نقبل الفرض الصفري ، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند$\alpha \geq 0.05$ بين القياسات البعدية في محيط عضلات الفخذ و الساق للرجلين السليمة و المصابة ، و يعزو الباحث ذلك إلى أن الركبة المصابة استعادت الحجم الحقيقي لها بالمقارنة مع الرجل السليمة بفضل التمرينات التأهيلية المقترحة مع حدوث زيادة في محيط عضلات الرجل السليمة لأن البرنامج لم يقتصر على تقوية الجزء المصاب بل شمل الرجلين لكن بحمل وشدة مختلفتين ، بحيث أن الرجل المصابة تعمل ضعف عمل الرجل السليمة ، و نشير إلى أن التمارين المختلفة تزيد من تكرار الانقباضات العضلية مما يؤدي إلى نمو القوة و تطورها بصورة أفضل و هذا يتفق مع كل من (Berne , Levy) بأن إجراء التمارين المنتظمة للقوة القصوى يسبب بناء عدد أكبر من الليفات العضلية و يحدث تضخما في الخلايا العضلية العاملة ، كما يحدث الضغط المتزايد نتيجة إيجابية في نمو الأربطة و الأوتار و العظام هذا ما يؤدي إلى زيادة حجم العضلات و بالتالي محيط العضلات العاملة على المفصل . (Berne.E , Levy .M, 1988, p. 351).

2-1-12- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة و السليمة :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
المدى الحركي في القبض من وضع الجلوس	القبض الإيجابي	130.33	2.33	130.67	3.32	0.841	0.66	غير دال
	القبض السلبي	135.00	2.68	134.5	3.44	1.826	0.89	غير دال
المدى الحركي في البسط من وضع الجلوس	المد الإيجابي	164.16	5.26	165.83	3.43	1.266	0.13	غير دال
	المد السلبي	167.83	4.66	170.00	2.89	1.875	0.27	غير دال
المدى الحركي في القبض من وضع الوقوف	القبض الإيجابي	121.50	7.36	124.67	4.96	1.256	0.14	غير دال
	القبض السلبي	126.33	8.40	129.16	4.99	1.248	0.16	غير دال
المدى الحركي في البسط من وضع الوقوف	المد الإيجابي	0.83	2.04	0.83-	2.04	1.242	0.15	غير دال
	المد السلبي	1-	2.09	5.16-	2.63	2.015	0.02	دال معنويا

الجدول رقم (16) : يوضح الفروق بين القياسات البعدية للمدى الحركي بين الرجل السليمة و المصابة .



الشكل رقم (30) : يوضح الفروق في القياسات البعدية للمدى الحركي بين الرجل السليمة و المصابة .

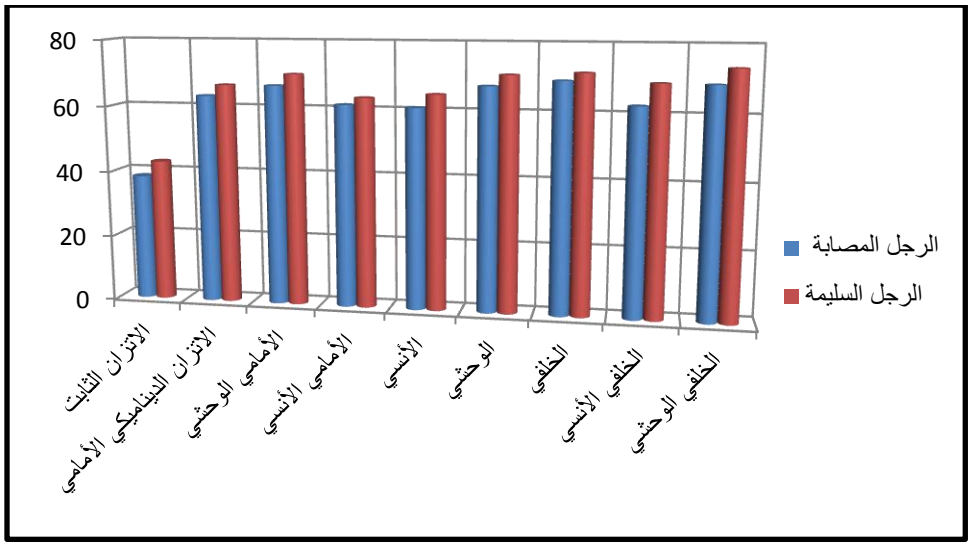
تحليل و مناقشة النتائج : نلاحظ من الجدول رقم (16) و الشكل رقم (30) أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للقبض الإيجابي و السلبي للرجل المصابة في القياسات البعدية من وضع الجلوس ثم الوقوف كانت قيمه مرتبة على النحو التالي (130.33، 135.00، 121.5، 126.33) أما نفس المدى الحركي للرجل السليمة في القياسات البعدية فكانت قيمه مرتبة كما يلي (130.67، 134.5، 124.67، 129.16) أما المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للمد الإيجابي و السلبي للرجل المصابة في القياسات البعدية من وضع الجلوس ثم الوقوف فكانت درجاته مرتبة على النحو التالي (164.16، 167.83، 0.83، 1.00-) أما نفس المدى الحركي للرجل المصابة في القياسات البعدية فكانت درجاته على مرتبة على التوالي (165.83، 170.00، 0.83-، 5.16-) ، و يتضح من عرض هذه

النتائج أن المتوسطات الحسابية للمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة تتقارب مع المتوسطات الحسابية للمدى الحركي للرجل السليمة ، و للتأكد من وجود الفروق من عدمها بين القياسات البعدية في المدى الحركي للركبة السليمة و المصابة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin)الذي أكد دلالاته عدم وجود هذه الفروق بحيث كانت الدلالة المعنوية لهذا المعامل منحصرة بين 0.13 و 0.89 و هي أكبر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 مما يجعلنا نقبل الفرض الصفري ، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند $0.05\geq\alpha$ بين القياسات البعدية في المدى الحركي للرجلين السليمة و المصابة ما عدا في حالة واحدة عند المدى الحركي السلبي من وضع الوقوف وجدنا أن الفرق معنويا أما في الحالات الأخرى دلت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ، و يعزو الباحث ذلك إلى أهداف التمارين التأهيلية التي كان من أهدافها الأساسية توسيع المدى الحركي للمفصل المصاب و بذلك تحسين مرونة مفصل الركبة و العضلات القابضة و الباسطة للمفصل ، عن طريق تمارين الإطالة و التمديد التي كانت تستخدم في نهاية كل حصة تأهيلية ، إذ يؤكد "معين أحمد عبد الله عودات" في دراسته بأن تمارين الإطالة و التمديد لهما الأثر الكبير في توسيع المدى الحركي .(معين أحمد عبد الله عودات، 2012) . و هذا يتفق مع ما أشار إليه " Davis " بأن التمارين التأهيلية تهدف إلى استعادة الوظيفة الكاملة الطبيعية للركبة من حيث المدى الحركي الكامل و القوة العضلية دون إجهاد العضلات العاملة على المفصل .(Davis .J.M , 1990) و نفسر وجود فرق بين القياسين البعديين في المدى الحركي السلبي من وضع الوقوف لصالح الرجل السليمة هو أن أحد الرياضيين المصابين عنده فرط في المدى الحركي للرجل السليمة ، و ينقص درجات قليلة لا تؤثر على المدى الحركي العام للمفصل فقد وصل جميع المصابين إلى المدى الحركي الكامل بعد الشهر السادس . من هذا نستنتج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $0.05\geq\alpha$ بين القياسات البعدية في المدى الحركي للرجل السليمة و المصابة .

2-1-13- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة و السليمة :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الاتزان الثابت بالثانية .		38.33	6.28	43.00	9.29	1.375	0.17	غير دال
الاتزان الديناميكي بالسنتمتر	الأمامي	63.33	10.76	66.67	8.89	1.346	0.20	غير دال
	الأمامي الوحشي	66.67	11.99	70.16	7.88	1.765	0.21	غير دال
	الأمامي الأنسي	61.33	9.02	63.50	6.77	1.155	0.29	غير دال
	الأنسي	60.83	11.95	64.83	10.40	2.203	0.02	دال معنويا
	الوحشي	67.50	12.22	70.83	8.06	1.323	0.17	غير دال
	الخلفي	69.33	17.27	71.67	15.02	1.255	0.25	غير دال
	الخلفي الأنسي	62.50	14.18	69.00	14.05	2.091	0.04	دال معنويا
	الخلفي الوحشي	68.83	15.52	73.50	12.24	1.038	0.11	غير دال

الجدول رقم (17) : يوضح الفروق بين القياسات البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي بين الرجل السليمة و المصابة .



الشكل رقم (31) : يوضح الفروق بين القياسات البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي بين الرجل السليمة و المصابة .

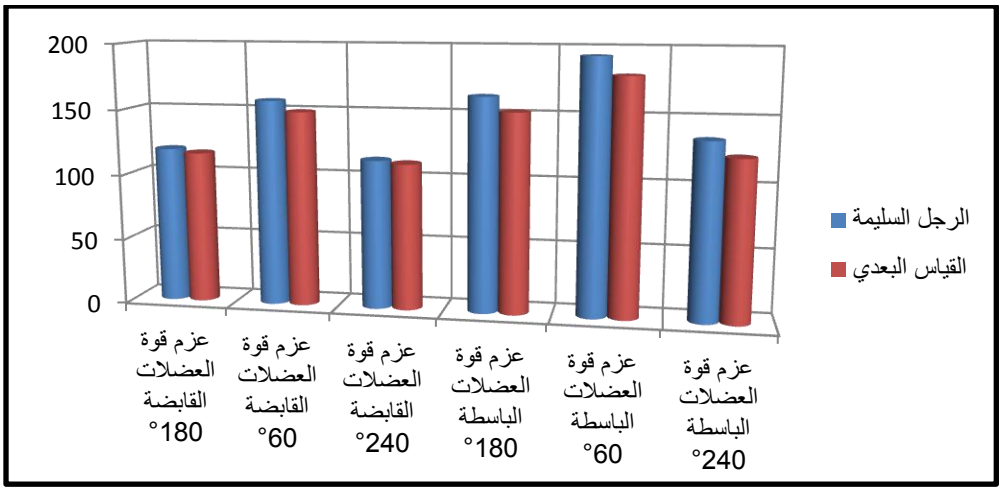
عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :يظهر من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (17) و الشكل رقم (31) أن المتوسطات الحسابية لدرجة الاتزان الثابت للرجل المصابة في القياسات البعدية و التي كانت قيمه (38.33 ثانية) هي متقاربة مع المتوسطات الحسابية للاتزان الثابت للرجل السليمة في القياسات البعدية و الذي كانت قيمه (43.00ثانية) أما المتوسطات الحسابية للاتزان الديناميكي للرجل المصابة في القياسات البعدية و في الاتجاهات الثمانية كما هي مرتبة في الجدول أعلاه و التي كانت قيمها على الترتيب (63.33، 64.33، 61.33، 60.83، 67.50، 69.33، 62.50، 68.83) و هي متقاربة كذلك من المتوسطات الحسابية للرجل السليمة للقياسات البعدية و التي جاءت قيمها بنفس الترتيب على النحو التالي (66.67، 70.16، 63.50، 64.83، 70.83، 71.67، 69.00، 73.50) ، و للتأكد من وجود الفروق بين القياسات قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxin) و أكد حساب دلالاته المعنوية عدم وجود هذه الفروق بحيث كانت الدلالة المعنوية لهذا المعامل منحصرة بين 0.11 و 0.29 ما عدا جميع الحالات مما عدا في حالتين " الاتجاه الأنسي و الخلفي الأنسي " وجدنا أن الفرق معنوي فدلت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فكانت القمية الاحتمالية sig أو الدلالة المعنوية لمعامل ويلككسن (0.02 ، 0.04) و هي أصغر من الدلالة المعنوية 0.05 هذا على وجود فروق في هذين الحالتين ، أما في الحالات الأخرى كانت الدلالة المعنوية لمعامل ولككسن أكبر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 مما يجعلنا نقبل الفرض الصفري ، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند $\alpha \geq 0.05$ بين القياسات البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي للرجلين السليمة و المصابة ، و يعزو الباحث أنه حدث تطور ملحوظ في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي للرجل المصابة و هذا ما أثبتته نتائج المقارنة بين القياسات القبلية و البعدية للرجل المصابة ، و أكبر دليل على هذا التطور و التحسن هو عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارات البعدية للرجلين السليمة و المصابة و هذا بفضل تمارين الاتزان و التوافق التي احتواها البرنامج، و كذا استخدام وسائل الاتزان الثابت و المتحرك التي ساعدت بشكل كبير في استعادة الاتزان بين عمل الأطراف كما أن هذه الصفة تعني استعادة اللاعب المصاب الثقة في ركبته المصابة ، أما فيما يخص الاتزان في الاتجاه الأنسي و الأنسي الداخلي يعود لصعوبة هذين الاتجاهين بالضبط و اللذان يتطلبان وقت أكبر ، و يشير الكثير من

الباحثين إلى أن اختبار توازن النجمة (SEBT) من أحسن اختبارات الاتزان الديناميكي لمصابي الركبة و الكاحل (OLMSTED, L.C., CARCIA, C.R., HERTEL, J., SHULTZ, S.J، 2002).
كما يعتمد هذا الاختبار كمعيار أساسي للعودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد بعد إصابات الركبة المختلفة (Antoine Moreau, 2015).و نشير إلى أن نتائج هذه الدراسة تتفق مع عديد الدراسات الحديثة التي أثبتت موثوقية اختبار (SEBT) الذي يمكن من خلاله الحكم على الاتزان و كذا قوة العضلات العاملة على المفصل ، و يمكن من خلاله اكتشاف عيوب التحكم العصبي العضلي . (Lech, D.Vivien,R .Bruno,P, 2019, pp. 7-13)

2-1-14- عرض و مناقشة نتائج الفروق بين القياسات البعدية للقوة العضلية للرجل المصابة و السليمة :

البيانات / القياس القبلي		الرجل المصابة		الرجل السليمة		معادلة ويلككسون قيمة Z	القيمة الاحتمالية ASYMP SIG	الدلالة المعنوية عند مستوى 0.05
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
أقصى عزم ن/م °180/ثا	العضلات القابضة	116.33	4.88	119.16	7.25	0.841	0.40	غير دال
	العضلات الباسطة	152.33	15.55	163.50	14.37	1.892	0.06	غير دال
أقصى عزم ن/م °60/ثا	العضلات القابضة	149.50	11.62	157.67	11.12	1.782	0.07	غير دال
	العضلات الباسطة	180.00	29.07	193.67	23.98	2.201	0.02	دال معنويا
أقصى عزم ن/م °240/ثا	العضلات القابضة	112.00	16.67	114.16	13.27	0.526	0.59	غير دال
	العضلات الباسطة	122.67	16.03	134.83	19.32	2.201	0.02	دال معنويا

الجدول رقم (18) : يوضح الفروق في القياسات البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة السليمة و المصابة.



الشكل رقم (32) :يوضح الفروق في القياسات البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة السليمة و المصابة.

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من خلال الجدول رقم (18) و الشكل رقم (32) أن المتوسطات الحسابية لعزم قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة في القياسات البعدية عند السرعات 180°/ثا ، 60°/ثا ، 240°/ثا على التوالي كانت درجاتها على الترتيب التالي كما هي في الجدول أعلاه (116.33، 152.33، 149.50، 180.00، 112.00، 122.66)أما بالنسبة للقياسات البعدية للرجل السليمة فكانت درجاتها عند نفس السرعات مرتبة على النحو التالي (119.16، 163.50، 157.67، 193.67، 114.16، 134.83) يتضح من عرض هذه النتائج أن المتوسطات الحسابية لعزوم قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة تتقارب نتائجها مع المتوسطات الحسابية لعزوم قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة السليمة ، و للتأكد من وجود الفروق من عدمها بين القياسات البعدية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و السليمة قمنا بحساب معامل ويلككسن (wilcoxon) و الذي كانت قيمه الاحتمالية sig أو دلالته المعنوية أصغر من الدلالة المعنوية المعتمدة 0.05 ما عدا في حالتين (عند عزم قوة العضلات الباسطة عند السرعة 60°/ثا و 240°/ثا) و جدنا الفرق دال معنويا ، و نفسر عدم وجود فروق في القياسات البعدية في القوة بين الرجل السليمة و المصابة إلى تأثير البرنامج على قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة المصابة ، كما نشير إلى فعالية تمارين التقوية العضلية المقترحة و حصص التقوية العضلية داخل القاعة التي احتوت على أجهزة مناسبة و حديثة في تقوية العضلات ، خاصة القوة العضلية القصوى أما عزم قوة العضلات الباسطة عند السرعة 240°/ثا فهناك فرق بسيط بين الرجل المصابة و الرجل السليمة ، و ذلك لأن المصابين ما زال أمامهم عمل آخر ينتظرهم في الحصص التدريبية مع الفريق و يستمرون إلى غاية الشهر التاسع في أغلب الحالات ، و بمقارنة المصابين مع بعضهم نلاحظ أن لاعبين اثنين كان عندهم هذا التأخر الطفيف لأن القياس بجهاز الإيزوكنيتيك يتطلب الجاهزية القصوى من الناحية البدنية و النفسية ، فأحيانا يكون عند المختبر خوف داخلي يجعله لا يبذل أقصى جهد و هذا ما تكرر في الكثير من المرات .

2-1-15- تحديد حجم أثر البرنامج على المتغيرات الحركية و الوظيفية عن طريقة مقارنة الرجل المصابة مع الرجل السليمة :

المجال	قيمة مربع إيتا2 η	قيمة d	حجم التأثير
محيطات مفصل الركبة	0.06	0.52	متوسط
محيطات العضلات العاملة	0.08	0.63	متوسط
الاتزان الثابت.	0.26	1.18	كبير جدا
الاتزان الديناميكي.	0.20	1.00	كبير
قوة العضلات الباسطة	0.14	0.81	كبير
قوة العضلات القابضة	0.14	0.81	كبير

الجدول رقم (19) :يمثل حجم أثر البرنامج على المتغيرات الحركية و الوظيفية عن طريقة مقارنة الرجل المصابة مع الرجل السليمة .

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : يتضح من الجدول رقم (19) أن قيمة مربع إيتا ($2\ \eta$) هي 0.06 و 0.08 بالنسبة لمحيطات مفصل الركبة و محيطات العضلات العاملة و هي محصورة بين 0.06 و 0.014 و قيمة d 0.52 و 0.63 و هي محصورة بين 0.5 و 0.8 بالنسبة للجدول الخاص بتحديد حجم تأثير البرنامج و هذه النسبة تدل على أن حجم تأثير البرنامج كان متوسطا في هذين المتغيرين ، أما في المتغيرات الأخرى فبلغت قيمة مربع إيتا$2\ \eta$ في متغير الاتزان الثابت 0.26 و قيمة d بلغت 1.18 و مقارنة بقيم جدول تحديد حجم التأثير نجد أن تأثير البرنامج على هذا المتغير كان كبير جدا ، و جاءت قيم مربع إيتا$2\ \eta$ للاتزان الديناميكي و قوة العضلات الباسطة و قوة العضلات القابضة مرتبة كما يلي (0.20 ، 0.14 ، 0.14) أما قيم مؤشرd فكانت مرتبة على التوالي (1.00، 0.81 ، 0.81) و هذه القيم تدل على أن حجم تأثير البرنامج على هذه المتغيرات كان كبيرا ، نستنتج بأن البرنامج المقترح و التمرينات التأهيلية كان لها تأثير كبير في استرجاع قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و استعادة الاتزان الثابت و الديناميكي للمفصل المصاب .

2-1-16- عرض و مناقشة اختبارات العودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص :

2-1-16- 1 - اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي :

طريقة الحساب :نحسب مؤشر تماثل الأطراف (LSI) (Limb Symmetry Index) و نقوم بحساب مؤشر تماثل الأطراف على النحو التالي :

بالنسبة لاختبارات القفز برجل واحدة و القفز الثلاثي المستقيم و القفز الثلاثي المتقاطع يحسب كما يلي :

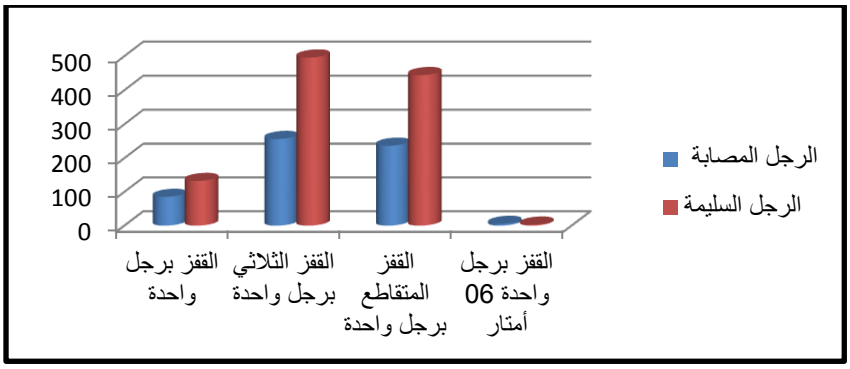
مؤشر تماثل الأطراف (LSI) = (متوسط المسافة على الرجل المصابة / متوسط المسافة على الرجل السليمة) x 100

بالنسبة لاختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار :

مؤشر تماثل الأطراف (LSI) = (متوسط زمن القفز الرجل السليمة / متوسط زمن القفز الرجل المصابة) x 100.

البيانات / القياس القبلي	الرجل المصابة		الرجل السليمة		الدلالة المعنوية لمعامل ويلككسن wilcoxin	مؤشر تماثل الأطراف (LSI)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
القفز برجل واحدة	108.00	9.95	132.33	9.64	0.024	%64.10
القفز الثلاثي برجل واحدة .	306.00	32.52	449.00	24.87	0.028	
القفز المتقاطع برجل واحدة .	243.50	23.78	444.33	23.71	0.027	
القفز برجل واحدة 06 أمتار .	04.92	0.65	3.22	0.46	0.028	% 65.44

الجدول رقم (20) : يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي .



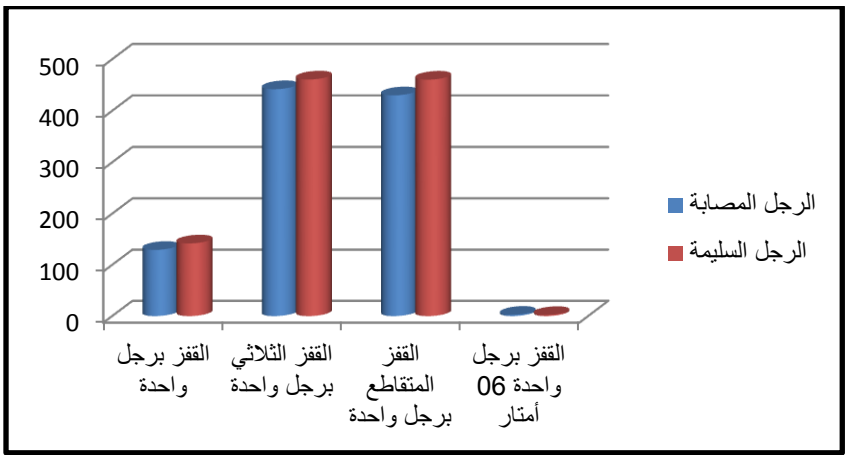
الشكل رقم (33) : يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس القبلي.

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : يتضح من الجدول رقم (20) و الشكل رقم (33) أن الرياضيين أثناء اختبارات القفز برجل واحدة الثلاث كان متوسط القفزة بالرجل المصابة على التوالي (108.00 سم ، 306.00سم ، 243.5 سم) بينما الرجل السليمة كان متوسط القفزات هو (132.33 سم ، 449 سم ، 444.33 سم) و بعد حساب اختبار معامل ويلككسن (wilcoxin)تبين أن هناك فروقا معنويا بين الرجلين السليمة و المصابة في مسافة القفز تمثلت بضعف قدر بالنسب التالية (18.38% ، 31.84% ، 45.8%) كما قمنا بحساب مؤشر التماثل بين الرجلين السليمة و المصابة و الذي قدر بنسبة 64.10% ، أي أن الرجل المصابة ضعيفة مقارنة بالرجل السليمة بنسبة تقدر ب (35.9 %) و كذلك بالنسبة لاختبار القفز 06 أمتار فقدر زمن القفز بالنسبة للرجل المصابة 04.92 ثانية أما الرجل السليمة فكان 03.22 ثانية و كان مؤشر التماثل 65.44 %أي أن العجز في هذا الاختبار قدر ب 34.56%، و يعزو الباحث هذا التأخر بين الرجلين إلى نقص في السيطرة العصبية العضلية و نقص في درجات الاتزان بالنسبة للرجل المصابة و كذلك قوة ثني و تمديد الركبة ، كما يمكن أن نضيف عاملا مهما و هو عدم استعادة المصاب الثقة التامة في ركبته ، فالقفز على الرجل الواحدة هو معيار مهم في عودة المصاب من جديد إلى التدريب مع المجموعة ، هذا ما أكده سليم عويش في دراسته (Salim AUICHE، 2013) و نشير كذلك إلى عدم التناسق بين الأطراف من خلال النتائج .

2-1-16- 2 – اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي :

البيانات / القياس البعدي	الرجل المصابة		الرجل السليمة		الدلالة المعنوية لمعامل ويلككسن wilcoxin	مؤشر تماثل الأطراف (LSI)
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
القفز برجل واحدة	129.33	13.23	142.00	4.69	0.026	
القفز الثلاثي برجل واحدة .	442.00	34.32	460.83	16.66	0.027	% 94.16
القفز المتقاطع برجل واحدة .	430.00	14.54	460.50	18.55	0.027	
القفز برجل واحدة 06 أمتار .	2.57	0.38	2.23	0.14	0.028	% 86.77

الجدول رقم (21) :يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي .



الشكل رقم (34) : يوضح مؤشر التماثل بين الرجل و الرجل السليمة في اختبارات القفز برجل واحدة في القياس البعدي.

عرض ، مناقشة و تحليل النتائج : يتضح من الجدول رقم (21) و الشكل رقم (34) و الذي يمثل نتائج اختبارات القفز برجل واحدة في القياسات البعدية أن نتائج متوسط القفزة بالرجل المصابة كانت قيمه مرتبة على التوالي (129.33سم ، 442.00سم ، 430.00 سم) بينما الرجل السليمة كان متوسط القفزات هو (142سم ، 460.83 سم ، 460.50سم) و بعد حساب اختبار معامل ويلككسن (wilcoxin) تبين أن هناك فروقا معنويا بين الرجلين السليمة و المصابة في مسافة القفز تمثلت بضعف قدر بالنسب التالية (08.92% ، 04.08% ، 06.62%) كما قمنا بحساب مؤشر التماثل بين الرجلين السليمة و المصابة و الذي قدر بنسبة 94.16 % ، أي أن الرجل المصابة ضعيفة مقارنة بالرجل السليمة بنسبة تقدر ب (05.84%) أما بالنسبة لاختبار القفز 06 أمتار فقدر زمن القفز بالنسبة للرجل المصابة 02.57 ثانية أما الرجل السليمة فكان 03.23 ثانية و كان مؤشر التماثل 86.77%أي أن العجز في هذا الاختبار قدر ب 13.23 % ، و يتضح من هذه النتائج أن هناك تقارب كبير في

درجة تماثل الأطراف مقارنة بنتائج القياسات القبلية ، و يفسر هذا التماثل الجيد إلى أن هناك تطور ملحوظ في القوة العضلية للأطراف السفلية و كذلك تحسن في الاتزان و التوافق العصبي العضلي ، دون أن نهمل الجانب النفسي إذ أن الثقة بالنفس تعززت كثيرا للرياضيين المصابيين بفعل التمارين المبرمجة لتطوير القفز على الرجل المصابة ، و تشير الدراسات الحديثة إلى أن اختبارات القفز برجل واحدة مهمة جدا للمقارنة بين الرجل المصابة و السليمة للأداء الوظيفي و القوة العضلية و يبدو أن العجز الملاحظ يعود إلى عدم الثني و التمديد الكامل للركبة و هذه الصفات تكشف باختبارات القفز برجل واحدة فقط .(Ted . S, Akihiro . N , Gen . E , Tomoki Y, 2017) ، و نشير إلى أن مؤشر التماثل في القفز برجل واحدة تجاوز 90 % ، و هذا مؤشر جيد للعودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص بالرياضي أي العودة للتدريبات الفردية و الجماعية و هذا ما أكدته عديد الدراسات مثل دراسة(Alexandre Rambaud) (Alexandre.R, 2015, p. 58). أما بالنسبة للقفز برجل واحدة 06 أمتار فنسبة التماثل لم تتجاوز بعد نسبة 90 % لذلك يفضل عدم التسرع في التدريب مع المجموعة بل يجب الاستمرار في تمارين التنسيق و التوافق و كذا التدريبات البليومترية . نستنتج من هذا التحليل أن اختبارات القفز من المؤشرات المهمة في العودة لممارسة الأنشطة الرياضية إضافة إلى المؤشرات الأخرى بطبيعة الحال .

2-1- 17 – جدول حجم تأثير البرنامج بعد اختبارات القفز :

المجال	قيمة مربع إيتا2 η	قيمة d	حجم التأثير
القفز برجل واحدة	0.64	2.67	كبير جدا
القفز الثلاثي برجل واحدة	0.88	5.5	كبير جدا
القفز الثلاثي المتقاطع برجل واحدة	0.95	8.81	كبير جدا
القفز برجل واحدة 06 أمتار	0.73	3.26	كبير جدا

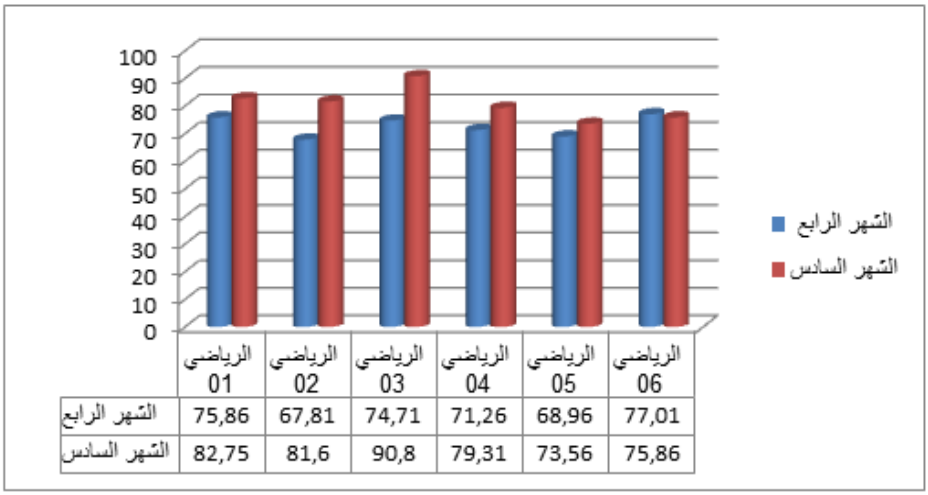
الجدول رقم (22) : حجم تأثير البرنامج بعد اختبارات القفز برجل واحدة .

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : يتضح من الجدول رقم (22) أن قيمة مربع إيتا (η 2) هي 0.64 و 0.88 و 0.95 و 0.73و هي أكبر من 0.20 أي القيمة التي يكون عندها التأثير كبير جدا كما أن المؤشر d كانت قيمه في الاختبارات الأربعة 2.67 ، 5.5 ، 8.81 ، 3.26 و هي قيم أكبر من 1.10 و هي القيمة التي يكون عندها حجم التأثير كبير جدا ، هذا يدل على أن المتغير المستقل أي البرنامج و التمرينات التأهيلية المقترحة كان لها تأثير كبير على المتغيرات التابعة و هي قدرة استخدام الرجل المصابة للقفز لأبعد مسافة مقارنة بالرجل السليمة و بدرجة كبيرة من الفعالية.

2-1 – 18 – تحليل استبيانات العودة لممارسة الأنشطة الرياضية : 2-1-18- 1 – عرض نتائج استبيان التقييم الذاتي للركبة IKDC لعام 2000 .

البيانات / أفراد العينة	الاختبار القبلي الشهر الرابع		الاختبار البعدي الشهر السادس	
	النقطة/87	النسبة المئوية %	النقطة	النسبة المئوية %
01	66	75.86	72	82.75
02	59	67.81	71	81.60
03	65	74.71	79	90.80
04	62	71.26	69	79.31
05	60	68.96	64	73.56
06	63	72.41	66	75.86
العلامة الإجمالية	62.50	%71.83	70.16	%80.64

الجدول رقم (23) : يوضح نتائج استبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .



الشكل رقم (35) :يوضح نتائج استبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .

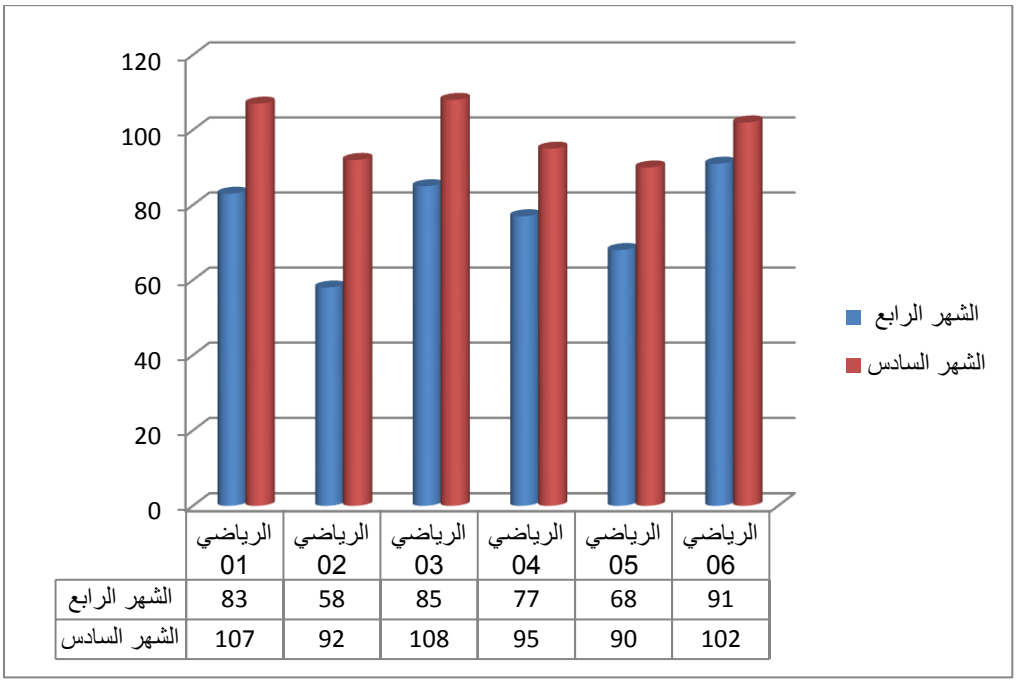
عرض ، تحليل و مناقشة النتائج :نلاحظ من الجدول رقم (23) و الشكل رقم (35) أن نتائج استبيان تقييم الركبة الذاتي (IKDC) جاءت قيمها متفاوتة حسب الجاهزية البدنية و النفسية لكل رياضي بحيث كانت النسب

محصورة بين (67.81 % و 77.01 %) في الشهر الرابع و كانت محصورة بين (73.56 % ، 90.80 **%**) بالنسبة للشهر السادس ، هذا الاستبيان معد من أجل اكتشاف درجة التحسن أو التدهور في الأعراض و الوظيفة و أنشطة الحياة اليومية للرياضي إذ أن هناك تطور ملحوظ في قابلية الرياضيين على ممارسة أنشطة الحياة اليومية بشكل عادي جدا، إذ كانت درجة التحسن الوظيفي عند أحد الرياضيين المصابيين في الشهر السادس 90.80 % و هي درجة عالية و تعتبر من المعايير الهامة التي يسمح للرياضي من خلالها استئناف النشاط الرياضي الخاص به ، و أسئلة هذا الاستبيان تدور حول مختلف الأنشطة التي تستخدم فيها الركبة من لف و دوران و قفز و جثو و صعود للسلالم إلى غيرها من الأنشطة الحياتية اليومية ، و يتبين من عرض النتائج أن الرياضيين المصابين تحسنت نشاطات حياتهم اليومية كثيرا مقارنة بالقياسات القبلية و هذا نتيجة تأثير البرنامج التأهيلي و التمارين التأهيلية المقترحة الذي ساهم في تحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه ، و قد أشارت الدراسات الحديثة إلى أن نتيجة الاستبيان (IKDC) يجب أن تتجاوز 85 % لكي يسمح للرياضي المصاب بالعودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص به و أن تتجاوز 95 % ليسمح له بالعودة للمنافسة . و هذا ما أشارت إليه الدراسات الحديثة التي قام بها بعض الباحثين في الجامعات الأمريكية (Rambaud, J M, Clare L A, Patricia T, Jean-Philippe R, et Pascal E, 2018) ،

2-1-18- 2 -عرض نتائج استبيان استئناف النشاط البدني الرياضي بعد الإصابة (ACL-RSI) .

البيانات / أفراد العينة	الاختبار القبلي الشهر الرابع		الاختبار البعدي الشهر السادس	
	النقطة/120	النسبة المئوية %	النقطة	النسبة المئوية %
01	83	69.16	107	89.16
02	58	48.33	92	76.67
03	85	70.83	108	90.00
04	77	64.16	95	79.16
05	68	56.66	90	75.00
06	91	75.83	102	85.00
العلامة الإجمالية	77	%64.16	99	82.49

الجدول رقم (24) : يوضح نتائج استبيان استئناف النشاط الرياضي ACL-RSI للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس .



	الرياضي 01	الرياضي 02	الرياضي 03	الرياضي 04	الرياضي 05	الرياضي 06
الشهر الرابع	83	58	85	77	68	91
الشهر السادس	107	92	108	95	90	102

الشكل رقم (36) :يوضح نتائج استبيان استئناف النشاط الرياضي ACL-RSI للرياضيين المصابين في الشهر الرابع و الشهر السادس.

عرض ، تحليل و مناقشة النتائج : نلاحظ من الجدول رقم (24) و الشكل رقم (36) أن نتائج استبيان استئناف النشاط الرياضي بعد الإصابة (ACL – RSI) و جاءت قيمه متفاوتة حسب الجاهزية البدنية و النفسية لكل رياضي بحيث كانت النسب محصورة بين (48.33 % و 75.83 %) في الشهر الرابع و يعود تفاوت النسب بين الرياضيين إلى الجاهزية البدنية و النفسية للرياضيين في هذه المرحلة بالذات أي أن استعادة الثقة في النفس للخوف من تكرار الإصابة لأن الرياضي في هذه الفترة لا يزال داخل القاعة الرياضية لم يخرج إلى الميدان بعد و لم يختبر قدراته البدنية بعد ، و على هذا الأساس كان تنقيط الاستبيان أقل في القياس القبلي مقارنة بالقياس البعدي الذي كانت قيمه محصورة بين (75.00%، 90.00 %) بالنسبة للشهر السادس ، و بمقارنة نتائج القياسين القبلي و البعدي نجد أن الرياضي استعاد ثقته النفسية فهو واثق إلى حد بعيد في قدراته البدنية و هذا مؤشر واضح على تجاوب عينة البحث مع البرنامج التأهيلي المقترح الذي لا يخلو في محتواه من تطوير القدرات النفسية ، عن طريق التوجيهات اليومية التي تصحب الحصص التأهيلية ، كما نشير إلى أن الدراسات أظهرت أن المصابين بهذه الإصابة أي الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي ليسوا مستعدين دائمًا نفسياً لاستئناف الرياضة ، كما يعد مقياس العودة إلى الرياضة بعد الإصابة (ACL-RSI) الأداة الأولى للتقييم العام لهذا البعد النفسي.

و توصلت الدراسات الحديثة إلى تحديد القيمة المثلى لهذا المعيار لاستئناف النشاط الرياضي حيث حدد بعض الباحثين و هم (Y.Bohu,S - klouche,S -Herman, A -Gerometta , N .- Lefevre) قيمة معيار (ACL-RSI) بنسبة أكبر من 60 % لاستئناف النشاط الرياضي الخاص و هذا بعد الشهر السادس (Y.Bohu,S.klouche,S.HermanA.Gerometta,N.Lefevre, 2014, p. 23) لذلك فإن

العودة إلى ممارسة الرياضة تتطلب الاسترجاع و الاستعداد البدني و النفسي التام ، و نشير إلى أن بعد تمزق الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي يولد الخوف من الانتكاس و التوتر لدى اللاعب و غالبًا ما يمنع الأخير من استعادة مستواه الرياضي قبل الإصابة ، فقد يفقد اللاعب الثقة في النفس أو ينقصه الدافع أثناء متابعة برنامج إعادة التأهيل الخاص به إذا لم يتقدم بسرعة كافية ، و في بعض الحالات قد يصبح هذا الخوف و القلق من أسباب تكرار الإصابة ، فأثناء برنامج التأهيل الرياضي، من الضروري أن يكون اللاعب متحمسًا و مشاركًا و يبدي استعداده البدني و يثق الثقة التامة في فريق التأهيل الرياضي المتخصص ليكون في حالة نفسية جيدة.

2-2- الاستنتاجات العامة :

في ضوء تحليل نتائج القياسات و الإجراءات الإحصائية يمكننا الخروج بالاستنتاجات التالية :

1 - أن البرنامج التأهيلي المقترح ساهم بشكل كبير في اختفاء الألم لدى أفراد العينة مما يتيح لهم فرصة العودة لممارسة النشاط من جديد .

2 - للتمرينات التأهيلية المقترحة أثر فعال في استعادة المدى الحركي و المرونة المفصلية للمفصل المصاب .

3 -استعادة القوة العضلية من المؤشرات الدالة على فعالية البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح و التي تسمح للرياضي بالنزول إلى الميدان .

4 - إدراج تقوية عضلات الجزء العلوي و السفلي في البرنامج التأهيلي من الأمور الضرورية و التي تساهم بشكل كبير في الحفاظ و تحسين اللياقة البدنية للاعب .

5 – استخدام الوسائل الحديثة مثل جهاز الإيزوكنتيك بيودكس (isocinétique) في قياس القوة العضلية ضروري ومهم في برامج التأهيل الرياضي الحديثة .

6 – اعتماد اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي (SEBT) كمعايير أساسية لاستئناف الأنشطة الرياضية بعد إصابات الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي.

7 – عدم إهمال الجانب النفسي في برامج التأهيل الرياضي و اعتماد استبيانات الركبة (ACL-RSI) و (IKDC)كمعايير أساسية هي الأخرى في استئناف النشاط الرياضي الخاص و بناء برامج التأهيل الرياضي .

8 – تعتبر اختبارات القفز برجل واحدة مؤشرات رئيسية يعتمد على نتائجها في العودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد.

9 – يجب احترام الآجال المحددة في كل مرحلة من مراحل التأهيل الرياضي الخاص إذ لا يمكن لأي رياضي مهما كان مستواه استئناف النشاط الرياضي قبل ستة أشهر من بداية برنامج التأهيل الحركي و الرياضي .

2-3- مناقشة الفرضيات :

2-3-1 - مناقشة نتائج الفرضية الأولى القائلة : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم و الاتزان لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي .

أوضحت الجداول رقم (05-09- 13- 17) و الأشكال رقم (19- 23-27- 31) التي تم التوصل إليها من طرف الباحث تحقق فرض البحث الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبارات القبلية و البعدية في درجة الألم و الاتزان ، و هذه النتيجة التي تم التوصل إليها تعزز نتائج دراسات سابقة مثل دراسة منيب عبد الله فتحي (2011) و دراسة وائل فؤاد عبد الغني النوتي (2004) و دراسة وسام شلال (2016)، و يعزو الباحث إلى أن أول ما يفقده الرياضي المصاب بعد إصابة أربطة و غضاريف الركبة هو الاتزان و الإحساس العميق لمفصل الركبة و شعوره بالألم الشديد في المرحلة الأولى للتأهيل بعد الجراحة ، هذا الأخير الذي يعتبر كمؤشر لبناء التمارين التأهيلية ، بحيث يجب أن نحترم قاعدة الشعور بالألم للاستمرار في أداء التمرين من عدمه ، و اختفاء الألم يعتبر معيار مهم للانتقال من مرحلة لأخرى في برنامج التأهيل الحركي للإصابات الرياضية ، ضف إلى ذلك استعادة الرياضي المصاب للاتزان و الأحاسيس العميقة لركبته و هي من الأهداف الرئيسية لبرامج التأهيل الرياضي و تعتبر من المعايير المهمة التي يعتمد عليها للعودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد ، و هذا ما تحقق جليا و أثبتته نتائج هذه الدراسة التي وافقتها و أكدتها ما جاءت به الدراسات الحديثة مثل دراسة .(Lech, D.Vivien,R .Bruno,P, 2019) و نشير إلى ضرورة استخدام اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي (SEBT) المعتمدة في هذه الدراسة كمعايير هامة تبنى عليها عودة الرياضي لممارسة نشاطه الخاص من جديد و هذا غائب تماما في الميدان الرياضي الجزائري ، لعدة أسباب من بينها حداثة هذه الاختبارات ، و اقتصار تأهيل الرياضيين في الجزائر على التأهيل الحركي الوظيفي فقط و اعتماد بعض الاختبارات الغير كافية في نظرنا لإعطاء الضوء الأخضر للرياضي لاستئناف نشاطه الرياضي الخاص .

و بناءا عل ما تقدم من تحليل و مناقشة للنتائج تبين أن البرنامج التأهيلي ساهم بشكل كبير في التخلص من الألم و استرجاع الاتزان و الإحساس العميق للركبة المصاب و بذلك أثبتت النتائج صحة الفرضية الأولى .

2-3-2- مناقشة نتائج الفرضية الثانية القائلة :توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية في المتغيرات الأنتروبومترية (الوظيفية) و البدنية (الحركية) لمفصل الركبة و عضلات الفخذ للرجلين السليمة و المصابة لصالح الرجل السليمة .

أوضحت الجداول رقم (07- 08- 09- 10) و الأشكال البيانية رقم (21- 22- 23- 24) التي تم التوصل إليها من طرف الباحث تحقق فرض البحث ، بحيث أنه حسب القياسات القبلية للمتغيرات الأنتروبيومترية (محيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة و المدى الحركي للمفصل أثناء الثني و المد) و كذا المتغيرات البدنية التي نقصد بها القوة العضلية للعضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة و الاتزان الثابت و الديناميكي للمفصل) وجدنا أن هناك فروقا واضحة في القياسات المذكورة بين الرجلين السليمة و المصابة و يعزو الباحث وجود هذه الفروق إلى فقدان الرياضي المصاب بعد إصابته لقوة عضلاته العاملة على المفصل المصاب و تعرض أغلب أفراد عينة البحث إلى الضمور العضلي للعضلات العاملة على المفصل المصاب بسبب فترة الراحة التي قضاها المصابون سواء قبل الجراحة أو بعدها و أثر ذلك على حجم العضلات و هذا ما أكدته العديد من الدراسات مثل دراسة (Salim AUICHE, 2013) و دراسة (وائل فؤاد

عبد الغني النوتي، 2004) كما أن التورم و الانتفاخ الموجود بعد جراحة المفصل المصاب أدى إلى تضييق للمدى الحركي للمفصل و هذا ما أفقده مرونته ، و من الأهداف الرئيسية للبرامج التأهيلية الرياضية استعادة المدى الحركي للمفصل المصاب (ناهد أحمد عبد الرحيم، 2011، صفحة 157)أما بالنسبة للمتغيرات البدنية فيظهر الفرق جليا و واضحا في صفتي الاتزان الثابت و الديناميكي بين الرجلين السليمة و المصابة و يعزو الباحث هذا الفرق إلى فقدان الرياضي السيطرة و التحكم في توازنه جراء الإصابة و يعود كذلك إلى عوامل نفسية كفقدان الثقة بالنفس عند الرياضي المصابو هذا ما أظهرته نتائج هذه الدراسة ، و تشير الدراسات الحديثة إلى ضرورة استرجاع الاتزان الثابت و الديناميكي أو ما يسمى بالسيطرة الديناميكية بعد إصابات الركبة المختلفة ، هذا ما أكدته دراسات عديدة مثل دراسة (Plisky P et al, 2009) و دراسة (Lech, D.Vivien,R .Bruno,P, 2019) ، و أوضحت النتائج أيضا وجود فروق في القياسات القبلية للقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة لصالح الرجل السليمة ، و يرجع الباحث ذلك إلى أن ضعف القوة العضلية للرجل المصابة يعود إلى عدم استخدام العضلات لمدة طويلة و فترة الراحة التي استمرت لمدة بعد الإصابة و الجراحة ، إضافة إلى نوع الطريقة الجراحية التي تعتمد على نزع جزء من الوتر الرضفي أو وتر العضلة الرباعية الرؤوس و هذا ما يؤدي إلى ضعف العضلات الباسطة لمفصل الركبة . يتبين من تحليلنا للنتائج و مناقشتها تحقق فرض البحث القائل بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية للمتغيرات الانتروبومترية و البدنية لصالح الرجل السليمة .

2-3-3 – مناقشة نتائج الفرضية الثالثة القائلة :توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات الأنتروبومترية و البدنية لمفصل الركبة و عضلات الفخذ للرجل المصابة لصالح القياس البعدي .

من خلال النتائج التي توصل إليها الباحث و المبينة في الجداول رقم (11 -12 – 13 – 14) و الأشكال رقم (25 – 26 – 27 – 28) تبين تحقق فرض البحث الذي أشار إلى وجود فروق بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات الانتروبيومترية (محيطات مفصل الركبة و المدى الحركي للمفصل المصاب) و المتغيرات البدنية (القوة العضلية ، الاتزان الثابت و الديناميكي) و هذا يعني أن البرنامج التأهلي الرياضي المقترح ساهم في تحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة المصاب ، بحيث احتوى البرنامج على التمرينات التأهيلية اللازمة لاستعادة قوة و مرونة المجاميع العضلية العاملة على المفصل المصاب إذ عمل الباحث على الوصول إلى الأهداف المرجوة من البرنامج المقترح ، كما أن التنويع في التمرينات التأهيلية بين التمرينات الساكنة و المتحركة و البليومترية كان له الأثر الواضح في زيادة حجم العضلات العاملة على المفصل المصاب إضافة إلى تمرينات الإطالة الإيجابية و السلبية التي ساهمت في استرجاع المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة ، كما أن هذه التمرينات كان الهدف منها تحقيق التوازن بين الرجلين السليمة و المصابة و كذا تحقيق الاتزان و التوافق بين المجاميع العضلية أي العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة ، فمعظم إصابات الركبة تحدث بسبب ضعف العضلات القابضة أو الباسطة للمفصل ، و أكد هذا الكلام عبد المجيد عبد الفتاح عوض (2012) الذي أثبتت دراسته هو الآخر على أن استخدام التمرينات التأهيلية و الوسائل المناسبة يؤدي إلى تحسن المدى الحركي للمفصل المصاب (عبد المجيد عبد الفتاح عوض، 2012)، كما أن الفروق الواضحة بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الاتزان الثابت و الديناميكي و القوة العضلية تعود إلى احتواء البرنامج على تمارين الاتزان و الإحساس

العميق ذات الأهمية الكبيرة في عودة المصاب إلى مستواه الذي كان عليه قبل الإصابة و كذا تمارين القوة العضلية التي استعادها اللاعب المصاب ، إذ يجب أن يتحقق التوازن بين قوة العضلات القابضة و الباسطة لتتحقق السيطرة العصبية العضلية لمفصل الركبة و الاتزان هو جزء لا يتجزأ من برنامج تأهيل مفصل الركبة و اعتمد الكثير من الباحثين اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي كمعايير هامة في العودة إلى ممارسة النشاط من جديد ، و اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من أولمستد ، كارسيا ، هيرتل و شولتز ، (Olmsted et al , 2002) كما أن التنويع في طرق تدريب القوة العضلية و الزيادة التدريجية في الأحمال التدريبية ساهم في تطوير قوة المجاميع العضلية العاملة على المفصل المصاب و تتفق نتائج هده الدراسة مع دراسة (طارق محمد صادق، 2000) و دراسة (وائل فؤاد عبد الغني النوتي، 2004) و دراسة (وسام شلال محمد، 2016) و بهذا نستنتج صحة الفرضية الثالثة التي تؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية و البعدية في المتغيرات قيد الدراسة للرجل المصابة لصالح القياس البعدي .

2-3-4- مناقشة نتائج الفرضية الرابعة القائلة :لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \geq 0.05$ بين القياسات البعدية في المتغيرات الأنتروبومترية و البدنية لمفصل الركبة وعضلات الفخذ للرجلين السليمة و المصابة .

من خلال النتائج التي توصل إليها الباحث و المبينة في الجداول رقم (15 – 16 – 17 – 18) و الأشكال البيانية رقم (29 – 30 – 31 – 32) تبين أن الفرض الذي ينص على أنه لا توجد فروق في القياسات البعدية بين الرجلين السليمة و المصابة في المتغيرات قيد الدراسة ، و يعزو الباحث عدم وجود الفروق في القياسات المذكورة إلى نجاعة البرنامج التأهيلي الذي احتوى على تمرينات تأهيلية حديثة و التي استخدم فيها وسائل متطورة سواء أثناء التدريب أو أثناء القياس أو الاختبارات ،كما أن تفاعل أفراد عينة البحث مع البرنامج التأهيلي ساهم في التطور المشاهد للمتغيرات الحركية و الوظيفية التي عملنا على تحسينها طيلة فترات البرنامج ، حيث استعاد الرياضيون المصابون لياقتهم البدنية بنسبة عالية ، و كان العمل مستمر دائما بمقارنة الرجلين السليمة و المصابة و ملاحظة التطور الحاصل ، و لأن المصابين رياضيون كان لا بد أن يحتوي البرنامج على تمارين التقوية العضلية لكامل الجسم و كذلك للرجل السليمة ، لكن هناك اختلاف في توزيع الحمل التدريبي بين الرجلين السليمة و المصابة إذ نضاعف العمل بالنسبة للرجل المصابة و ذلك لتحقيق التوافق و التناسق العضلي بين الرجلين ، و هذا ما تظهره تمارين البرنامج المدرجة في الملاحق ، و عدم وجود الفروق دليل على استعادة عضلات الرجل المصابة لحجمها الطبيعي و مداها الحركي الذي كانت عليه قبل الإصابة أو أحسن من ذلك ، كما أظهرت قياسات الاتزان الثابت و الديناميكي و كذا اختبار قياس القوة العضلية بجهاز الايزوكنتيك توافقا كبيرا بين الرجلين السليمة و المصابة ، هناك فروق بسيطة بين القياسات و هذا بسبب التفاوت بين الرياضيين المصابين في درجة الاستجابة لتمارين البرنامج التأهيلي ، و نشير هنا إلى ضرورة التقيد بهذا البرنامج التأهيلي و الاختبارات الحديثة المعتمدة فيه مثل اختبار اتزان النجمة (SEBT)و الذي يمكن من خلاله الحكم على الاتزان و كذا قوة العضلات العاملة على المفصل ، و يمكن من خلاله اكتشاف عيوب التحكم العصبي العضلي.(Lech et al , 2019) و أثبتت مناقشة و تحليل النتائج صحة الفرضية الرابعة .

2-3-5- مناقشة نتائج الفرضية الخامسة القائلة : يساهم البرنامج في عودة الرياضي المصاب إلى ممارسة النشاط البدني الرياضي .

من خلال النتائج التي توصل إليها الباحث و المبينة في الجداول رقم (20 – 21 -22 -23 -24) و الأشكال البيانية رقم (33 – 34 – 35 – 36) تبين أن الفرض الذي ينص على أن البرنامج يساهم في عودة المصاب إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص أنه قد تحقق ، إذ بينت النتائج أن مؤشر تماثل الأطراف بالنسبة لاختبارات القفز في القياسات البعدية كان جيدا مقارنة بالقياسات القبلية ، و يعود هذا التطور إلى فعالية التمارين المقترحة في البرنامج التأهيلي الرياضي في المرحلة ما بين الشهر الرابع إلى الشهر السادس حيث اهتم الباحث في هذه المرحلة بتمارين القفز بالرجلين و برجل واحدة من أجل استرجاع قوة الارتكاز و إرجاع ثقة المصاب بركبته مع التدرج في الأحمال التدريبية ، و تعد اختبارات القفز برجل واحدة من الاختبارات التي تعتمد كمعايير أساسية للسماح للرياضي بالعودة لممارسة النشاط الرياضي و استئناف التدريب الفردي و الجماعي ، و وافقت هذه النتائج دراسة (Ted et al , 2017)التي أشارت إلى ضرورة استخدام اختبارات القفز برجل واحدة و ذلك للمقارنة بين الرجلين و معرفة درجة الاختلاف أو التماثل بين الطرفين السليم و المصاب ، و تشير الدراسة أن مؤشر تماثل الأطراف بالنسبة لهذه الدراسة قد تجاوز 86.77 %و هو مؤشر جيدو مناسب لاستئناف النشاط الرياضي من جديد و ليس التدريب مع الجماعة لأن التماثل يجب أن يتجاوز عتبة ال 90 % ليسمح للرياضي بالعودة للتدريب و المنافسة و هذا حسب دراسة (Gokeler et al, 2017). أما بالنسبة لاختبارات العودة الأخرى و التي تمثلت في استبيانات (IKDC) و (ACL-RSI) فتشيرهذه الدراسة إلى توافق بين الاختبارات البدنية و النفسية و حسب مقارنة نتائج الاستبيانات بين الشهر الرابع و السادس يتبين أن الرياضيين المصابين تحسنت نشاطات حياتهم اليومية كثيرا مقارنة بالقياسات القبلية و هذا نتيجة تأثير البرنامج التأهيلي و التمارين التأهيلية المقترحة الذي ساهم في تحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه ، و قد أشارت الدراسات الحديثة إلى أن نتيجة الاستبيان (IKDC) يجب أن تتجاوز 85 % لكي يسمح للرياضي المصاب بالعودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص به و أن تتجاوز 95 % ليسمح له بالعودة للمنافسة . و هذا ما أشارت إليه الدراسات الحديثة التي قام بها بعض الباحثين في الجامعات الأمريكية.(Mansour Sadeqi et al, 2017) (Raoul et al, 2018) ، أما بالنسبة لاستبيان (ACL-RSI) و بمقارنة نتائج القياسين القبلي و البعدي نجد أن الرياضي استعاد ثقته النفسية فهو واثق إلى حد بعيد في قدراته البدنية و هذا مؤشر واضح على تجاوب عينة البحث مع البرنامج التأهيلي المقترح الذي لا يخلو في محتواه من تطوير القدرات النفسية ، عن طريق التوجيهات اليومية التي تصحب الحصص التأهيلية ، كما نشير إلى أن الدراسات أظهرت أن المصابين بهذه الإصابة أي الرباط الصليبي الامامي ليسوا مستعدين دائمًا نفسياً لاستئناف الرياضة، كما يعد مقياس العودة إلى الرياضة بعد الإصابة (ACL-RSI) الأداة الأولى للتقييم العام لهذا البعد النفسي. و توصلت الدراسات إلى تحديد القيمة المثلى لهذا المعيار لاستئناف النشاط الرياضي حيث حدد بعض الباحثين قيمة معيار (ACL-RSI) بنسبة أكبر من 90 % لاستئناف النشاط الرياضي الخاص و هذا بعد الشهر السادس (Bohu et all, 2014, p. 23) لذلك فإن العودة إلى ممارسة الرياضة تتطلب الاسترجاع و الاستعداد البدني و النفسي التام ، و من الضروري أثناء برنامج التأهيل الرياضي أن يكون اللاعب متحمسًا و مشاركًا و يبدي استعداده البدني و يثق الثقة التامة في فريق التأهيل الرياضي المتخصص ليكون في حالة نفسية جيدة.

2-3-6- مناقشة نتائج الفرضية العامة القائلة :توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم و الاتزان و كذلك في المتغيرات الوظيفية[9] و الحركية[10] لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي.

من خلال هذه الدراسة أسفرت النتائج على نجاعة البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي كما ساهم البرنامج في عودة المصابين إلى ممارسة أنشطتهم الرياضية الخاصة بصفة عادية ، و أظهرت الاختبارات التي اعتمدت لقياس المتغيرات الوظيفية و الحركية استعادة الرياضين المصابين لقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و كذا استعادة الاتزان و الإحساس العميق للركبة و اختفاء الألم ، إضافة إلى نتائج اختبارات العودة و التي تمثلت في اختبارات القفز برجل واحدة و استبيانات المقاييس النفسية و الموضحة نتائجها في الجداول (20 – 21 -22 -23 -24) و التي أظهرت هي الأخرى تطورا كبيرا عند الرياضيين و استعادة ثقتهم النفسية و استعداداتهم البدنية لاستئناف النشاط الرياضي الخاص بهم من جديد ، كما أظهرت اختبارات قياس حجم تأثير البرنامج التأهيلي على المتغيرات الحركية و الوظيفية الموضحة في الجدول رقم (19) أن البرنامج التأهيلي الرياضي كان له أثر كبير على استرجاع قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و استعادة الاتزان الثابت و الديناميكي للمفصل المصاب .

[9] نعني بها محيط مفصل الركبة و محيط مفصل الفخذ و المدى الحركي للمفصل أثناء القبض و البسط .
[10] نعني بها قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية) و الاتزان الثابت و الديناميكي لمفصل الركبة المصابة .

2-4- الخلاصة العامة :

يتزايد الاهتمام في السنوات الأخيرة من مختلف الباحثين في مجال الرياضة و الصحة حول برامج التأهيل الرياضي للمصابين و خاصة إصابات الركبة المختلفة التي تطول مدة علاجها و تأهيلها و تكررها بين الحين و الآخر عند الكثير من الرياضيين ، و أصبحت الحاجة الماسة إلى برامج تأهيلية رياضية ذات فعالية كبيرة مبنية على أسس و قواعد علمية صحيحة ، كما أن هناك حاجة ماسة إلى معايير أساسية يعتمد عليها في العودة لاستئناف النشاط الرياضي الخاص بالرياضي المصاب ، و أكدت الدراسات العلمية الحديثة على وجوب توفر الأجهزة العلمية المتطورة في التأهيل الرياضي و القياس و اعتماد الاختبارات التي جاءت بها هذه الدراسات و الدراسة الحالية كمعايير محددة لاستئناف النشاط الرياضي، و نشير إلى أن أغلب الرياضيين في الجزائر لا يجرون هذه القياسات و الاختبارات حتى على أعلى مستوى ، فمثلا يوجد مركز وطني واحد للطب الرياضي بالجزائر العاصمة و فيه جهاز واحد لقياس القوة العضلية (إيزوسنتيك) ، كما أن رأي الطبيب الجراح و المعالج الفيزيائي لا يكفي لاستئناف النشاط الرياضي الخاص دون الاعتماد على هذه القياسات ، و وجود هذه المعايير هو أمر مهم ودافع نفسي للرياضي المصاب لتعزيز ثقته بنفسه و البرنامج التأهيلي الذي تلقاه ، و نظرا لتفاقم مشكل إصابات الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي عند الرياضيين و نقص مراكز التأهيل المتخصصة كان لا بد علينا كأخصائيين في مجال الرياضة و الصحة من متابعة ميدانية للرياضيين المصابين و مساعدتهم بتقديم برامج تأهيلية رياضية متخصصة تحتوي تمارين مختارة على أسس علمية دقيقة ، و تبدأ المتابعة بعد الجراحة مباشرة إلى غاية استئناف النشاط الرياضي الخاص بهم ، كما عملنا على غلق الفجوة العميقة التي تربط بين المعالج الطبيعي و المدرب الرياضي ، إذ أن هناك عدم تنسيق بين المعالجين الطبيعيين و المدربين الرياضيين فأغلب الرياضيين يعتمدون على أنفسهم في إيجاد المتخصصين في العلاج و إعادة التأهيل أي أن هناك نقص كبير في المختصين داخل النوادي الرياضية ما عدا بعض الفرق ذات المستوى العالي ، كما أن الحلول التي جاءت بها هذه الدراسة تنير عمل فريق التأهيل الرياضي (المعالج الطبيعي ، مختص الرياضة و الصحة ، المحضر البدني ، المدرب الرياضي) في اختيار التمارين الصحيحة المبنية على أسس علمية دقيقة و الاعتماد على الاختبارات و المعايير المحددة لاستئناف النشاط الرياضي من جديد كما كان عليه قبل الإصابة .

و على هذا الأساس تم تقسيم هذا البحث إلى بابين ، خصص الباب الأول للدراسة النظرية و التي قسمناها إلى أربعة فصول ، حيث تناول الفصل الأول إصابات الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي تطرقنا فيه إلى التشريح النسيجي للغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي ، وظائفهما و أسباب حدوث هذه الإصابات و كيفية علاجها و الوقاية من حدوثها ، و تناول الباحث في الفصل الثاني التأهيل الحركي للإصابات ، مفهومه ، أهدافه و أنواعه ، و تطرقنا كذلك إلى التمرينات التأهيلية أنواعها و تقسيماتها ، و معايير الرجوع الكامل للأنشطة الرياضية ، أما الفصل الثالث فكان يدور حول البرامج التأهيلية للإصابات الرياضية ، مبادئها و أهدافها و معايير تصميمها ، إضافة إلى الشروط الواجب اتباعها عند تطبيق البرامج التأهيلية الرياضية ، و تناول الباحث في الفصل الرابع و الأخير الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه ، تطرقنا فيه إلى مختلف تدريبات الصفات البدنية التي يمكن أن يطورها الرياضي المصاب في برامج التأهيل الرياضية .

بينما خصص الباب الثاني للدراسة الميدانية و التي احتوت على فصلين ، تضمن الفصل الأول منهجية البحث و إجراءاته الميدانية ، حيث اعتمد الباحث على المنهج التجريبي لمجموعة واحدة على عينة تم اختيارها بطريقة مقصودة تتوفر فيها نفس الصفات و البالغ عددها (06) رياضيين تعرضوا لنفس الإصابة ، و قد عرضنا في هذا الفصل نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قمنا بها في بداية البحث ، كما تطرقنا إلى الاختبارات التي استخدمت في هذه الدراسة مثل اختبارات قياس القوة العضلية و الاتزان الثابت و الديناميكي و كذا مقياس الألم و المدى الحركي للمفصل و اختبارات استئناف النشاط الرياضي بعد الإصابة ، و عرضنا كذلك الأساليب الإحصائية التي اعتمدنا عليها في تحليل النتائج .

أما الفصل الثاني فقد تطرق فيه الباحث إلى عرض و تحليل و مناقشة النتائج المتحصل عليها ، حيث توصل الباحث إلى مجموعة من الاستنتاجات كان أهمها :

– فعالية البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح ساهم بشكل كبير في اختفاء الألم و استعادة المدى الحركي و المرونة المفصلية للمفصل المصاب لدى أفراد العينة مما يتيح لهم فرصة العودة لممارسة النشاط من جديد .

– استعادة القوة العضلية من المؤشرات الدالة على فعالية البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح و التي تسمح للرياضي بالنزول إلى الميدان .

– اعتماد اختبارات الاتزان الثابت و الديناميكي (SEBT) و اختبارات القفز برجل واحدة كمعايير أساسية لاستئناف الانشطة الرياضية بعد إصابات الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي.

– عدم إهمال الجانب النفسي في برامج التأهيل الرياضي و اعتماد استبيانات الركبة (ACL-RSI)و (IKDC) كمعايير أساسية هي الأخرى في استئناف النشاط الرياضي الخاص و بناء برامج التأهيل الرياضي .

و على ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بضرورة الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي الرياضي المقترح في تأهيل إصابة الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي ، و اعتماد الاختبارات و المقاييس المعتمدة في هذه الدراسة كمعايير و مؤشرات أساسية للعودة و استئناف النشاط الرياضي من جديد .

2- 5- اقتراحات و فرضيات مستقبلية :

– الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي الرياضي المقترح عند تأهيل إصابات الغضروف الهلالي المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي .

– يجب الاستدلال بالطرف السليم لنفس الشخص المصاب في كل القياسات قيد البحث في مختلف البرامج التأهيلية .

– العمل على تطوير القوة العضلية لجميع عضلات الجسم أثناء برامج التأهيل الرياضية بعد الإصابات لاستعادة اللياقة البدنية لكامل الجسم .

– مراعاة الفروق الفردية بين الحالات المختلفة عند تأهيل إصابة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي .

– ضرورة التنسيق بين تقوية العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة لتجنب إصابات مفصل الركبة .

– استخدام المعايير المعتمدة في الدراسة كمعايير أساسية لاستئناف الأنشطة الرياضية بعد إصابة الغضروف الهلالي المرتبط بتمزق الرباط الصليبي الأمامي .

– ضرورة استخدام القياسات الأنتروبيومترية في الاعتبار لتقييم مستوى التطور الحاصل خلال فترات التأهيل المختلفة .

– إجراء البحوث الخاصة بقياس درجة الاتزان الثابت و الديناميكي باستخدام الاختبارات المعتمدة في الدراسة مثل اختبار الاتزان (SEBT) لجميع الرياضيين قبل الإصابة لأنه معيار مهم للتنبؤ بحدوث الإصابات .

– توفير أجهزة قياس القوة العضلية الحديثة مثال جهاز الايزوكنتيك بيودكس في كل الأندية الرياضية لأنه مهم لتطوير القوة العضلية و قياسها سواء قبل الإصابة و بعدها ، و هو جهاز يعتمد عليه لمعرفة الفرق بين قوة عضلات الجزء السليم و الجزء المصاب .

– استخدام استبيانات (IKDC) و (ACL-RSI) كمقاييس مهمة لقياس درجة استعادة الثقة بالنفس بعد الإصابات و كمعايير في استئناف الأنشطة الرياضية .

– إجراء بحوث مماثلة على أنواع أخرى من الإصابات .

المصـــادر و المراجــع

- المصادر و المراجع باللغة العربية .
- الرسائل و المجلات العلمية .
- المصادر و المراجع باللغة الأجنبية .
- المصادر و الراجع من الأنترنيت .

أولا : المصادر و المراجع باللغة العربية :

1 – أحمد حلمي صالح. (2010). التأهيل المبادئ و الأسس. الإسكندرية، مصر: بدنية العرب، نهضة شباب.

2 – أحمد زكي بدوي ، صديقة يوسف محمود. (1990). المعجم العربي الميسر. القاهرة: دار الكتاب المصري.

3 – أحمد فؤاد الشاذلي. (2009). *الموسوعة الرياضية في بيوميكانيكا الاتزان*. الإسكندرية، مصر : منشأة المعارف.

4 – أسامة رياض. (1999). *العلاج الطبيعي و تأهيل الرياضيين*. القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.

5 – حثروبي محمد الصالح. (2002). *المدخل إلى التدريس بالكفاءات*. عين مليلة ، الجزائر: دار الهدى.

6 – حسن عزت عبد المجيد. (2011). *الإحصاء النفسي و التربوي تطبيقات باستخدام برنامج (spss 18)*. القاهرة، مصر : دار الفكر العربي.

7 – حسن محمد النواصرة. (2008). *علم التشريح للجهاز الحركي*. مصر: دار الجامعيين للطباعة.

8 – حمدي أحمد ، إبراهيم سعد زغلول. (2001). التمرينات الإستشفائية و تطبيقاتها (ط 01) القاهرة ، مصر: المكتبة الأكاديمية.

9 – حمدي يونس أبو جراد. (2013). *قوة الاختبارات الإحصائية و حجم الأثر في البحوث التربوية المنشورة في مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث و الدراسات*. القدس، فلسطين : كلية التربية – جامعة القدس المفتوحة.

10 – حياة عياد روفائيل ، صفاء الخربوطلي. (1998). *اللياقة القوامية و التدليك الرياضي*. الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف – الإسكندرية.

11 – سميعة خليل محمد. (2004). *الإصابات الرياضية*. بغداد، العراق: كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة بغداد.الأكاديمية الرياضية العراقية

12 – سميعة خليل محمد. (2005). إعادة تأهيل الإصابات الرياضية. بغداد: كلية التربية البدنية و الرياضية.

13 – سميعة خليل محمد. (2006). الإصابات الرياضية و الوسائل العلاجية. القاهرة ، مصر: دار الفكر العربي.

14 – سميعة خليل محمد. (2010). العلاج الطبيعي الوسائل و التقنيات. القاهرة ، مصر: شركة ناس للطباعة.

15 – سميعة خليل محمد. (2012). *تصميم برنامج إعادة التأهيل*. كلية التربيه الرياضيه للبنات / جامعة بغداد.

16 – طارق محمد صادق. (2000). *برنامج علاجي تأهيلي حركي بديل لجراحة إصابة الرباط الداخلي لمفصل الركبة ، رسالة دكتوراة غير منشورة* . الهرم، مصر: كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم جامعة حلوان.

17 – عباس جمال. (2008). التأمين على المخاطر الرياضية .البليدة: جامعة سعد دحلب.

18 – عبد الباسط صديق عبد الجواد. (2016). الجديد في العلاج و التأهيل للإصابات الرياضية برامج التأهيل و العلاج. الإسكندرية،مصر: ماهي للنشر و التوزيع.

19 – عبد الحميد شرف. (2002). *البرامج في التربية الرياضية بين النظرية و التطبيق للأسوياء و المعاقين*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

20 – عزت محمود الكاشف. (1990). *التمرينات التأهيلية للرياضيين و مرضى القلب*. القاهرة، مصر: مكتبة النهضة المصرية.

21 – علاء الدين محمد عليوة. (2009). *التمرينات الياضية*. الإسكندرية، مصر: ماهي للنشر و التوزيع و خدمات الكمبيوتر.
22 – فريق كمونة. (2002). *موسوعة الإصابات الرياضية و كيفية التعامل معها* (المجلد ط01). عمان، الأردن: الدار العلمية للنشر و التويع و دار الثقافة للنشر و التوزيع.
23 – لجنة من الأطباء الإختصاصيين. (2011). *إصابات الملاعب* (الإصدار 01).القاهرة، مصر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م.
24 – ليلى السيد فرحات. (2005). *القياس و الاختبار في التربية الرياضية*. القاهرة، مصر: مركز الكتاب للنشر.
25 – محمد حسن علاوي ، محمد نصر الدين رضوان. (2008). *القياس في التربية البدنية و الرياضية و علم النفس*. القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.
26 – محمد صبحي حسنين. (1999). *القياس و التقويم في التربية البدنية و الرياضية*. القاهرة، مصر.
27 – محمد صبحي عبد الحميد. (بلا تاريخ). *الإصابات الرياضية*. القاهرة ، مصر : مكتبة الرشيدي للنشر.
28 – محمد عادل رشدي. (1999). *ميكانيكية إصابة مفصل الركبة* (المجلد 01). الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف بالإسكندرية.
29 – محمد علي عبد المعبود. (2016). *الخصائص البيوميانيكية لمفصل الركبة المصاب*. عمان ، الأردن: مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع.
30 – محمد فاتح هندي. (1991). *علم التشريح للرياضيين* .القاهرة ، مصر: دار الفكر العربي.
31 – محمد قدري بكري. (1998). *الإصابات الرياضية و التأهيل الحديث*. القاهرة، مصر: مركز الكتاب للنشر.
32 – محمد قدري بكري. (2000). الإصابات الرياضية و التأهيل الحديث. القاهرة ، مصر: مركز الكتاب للنشر.
33 – محمد قدري بكري. (2002). التأهيل الرياضي و الإصابات الرياضية و الإسعافات الأولية. القاهرة ، مصر: مركز الكتاب للنشر.
34 – محمد قدري بكري ، علي جلال الدين. (2011). *الإصابات الرياضية و التأهيل* (الإصدار 01). الجيزة ، مصر: المكتبة المصرية للنشر و التوزيع.
35 – محمود حمدي أحمد. (2008). الاستراتيجية العلمية في التأهيل العلاجي للإصابات الرياضية. القاهرة ، مصر: المكتبة الأكاديمية شركة مساهمة مصرية.
36 – مختار سالم. (1994). إصابات الملاعب. القاهرة ، مصر: دار المريخ للنشر الرياضي.
37 – مروان عبد المجيد ابراهيم. (2000). *الإحصاء الوصفي و الاستدلالي*. عمان، الأردن: دار الفكر للطباعة و النشر و التوزيع.
38 – مفتي إبراهيم حماد. (2001). التدريب الرياضي الحديث (تخطيط و تطبيق و قيادة) (المجلد ط 2). القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.
39 – ميرفت السيد يوسف. (1998). *دراسات حول مشكلات الطب الرياضي*. الإسكندرية، مصر: مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية.

40 – ميرفت السيد يوسف . (2005). مشكلات الطب الرياضي، الطبعة الثالثة .الإسكندرية ، مصر: مكتبة الشنهابي للطباعة.
41 – ناهد أحمد عبد الرحيم. (2011). التمرينات التأهيلية لتربية القوام. عمان ، الأردن: دار الفكر ناشرون و موزعون.
42 – هاشم عدنان الكيلاني. (2006). *فسيولوجية الجهد البدني و التدريبات الرياضية*. القاهرة ، مصر: مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع.
43 – هزاع بن محمد الهزاع. (2012). إصابات الركبة درهم وقاية خير من قنطار علاج. *جريدة الرياضية*.
44 – وجدي مصطفى الفاتح ، محمد لطفي السيد. (2002). *الأسس العلمية للتدريب الرياضي للاعب و المدرب*. المنيا، مصر: دار الهدى للنشر و التوزيع.
45 – وديع ياسين التكريتي ، أحمد عبد الغني الدباغ. (2011). *القابلية الرياضية و تشريح الحركة*. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر.
46 – وكالة الأنباء الجزائرية © . (19 10, 2014). *الملتقى الجهوي الأول حول الطب الرياضي*. تم الاسترداد من https://www.djazairess.com/annasr/73555

ثانيا : الرسائل و المجلات العلمية :

47 – سهام السيد الغمري. (2001). *تأثير برنامج مقترح من التمرينات التأهيلية و التدليك العلاجي على الآلام المبكرة لمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي . رسالة دكتوراه غير منشورة* . حلوان، مصر : كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم جامعة حلوان .
48 – طارق محمد صادق. (2000). *برنامج علاجي تأهيلي حركي بديل لجراحة إصابة الرباط الداخلي لمفصل الركبة . رسالة دكتوراه غير منشورة*. القاهرة – مصر، مصر: كلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان . القاهرة.
49 – عبد المجيد عبد الفتاح عوض. (2012). برنامج تأهيلي لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد العلاج الجراحي لإصابة الرضفة. القاهرة، مصر: جامعة بنها.
50 – عبد الحليم مصطفى عكاشة. (2003). *تقديم برنامج علاجي حركي على بعض المتغيرات المرتبطة بالالتهاب العظمي المفصلي في الجزء السفلي من الجسم في المرحلة من 40-50 سنة . رسالة دكتوراه غير منشورة* . المنوفية، مصر: كلية التربية الرياضية بمدينة السادات جامعة المنوفية .
51 – ماجد مجلي. (2007). *الإصابات الرياضية التي تواجه لاعبي كرة السلة في الأردن*. بحث منشور / المجلد الأول لوقائع المؤتمر العلمي الأول جمعية كليات و أقسام و معاهد التربية الرياضية في الوطن العربي، الأردن.
52 – معين أحمد عبد الله عودات. (2012). برنامج تأهيلي لعلاج القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة. المجلة السودانية للصحة العامة، 7(02)، 74.
53 – منيب عبد الله فتحي. (2011). أثر برنامج للتمارين العلاجية في تخفيف الألم الناتج عن سوفان مفصل الركبة. الموصل، العراق: كلية التربية الرياضية جامعة الموصل.

54 – نوفل علي طعمة. (2016). *أثر برنامج تدريبي باستخدام الأجهزة الطبية و التمرينات العلاجية في إعادة تأهيل إصابة الرباط الصليبي الامامي لمفصل الركبة* . الخرطوم، السودان: جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا – كلية التربية البدنية و الرياضية.

55 – وائل فؤاد عبد الغني النوتي. (2004). بيوميكانيكية مفصل الركبة بعد عملية الاستبدال الكامل للمفصل كمؤشر في إعادة التأهيل البدني الحركي. الهرم، مصر: كلية التربية الرياضية للبنين بالزقازيق . جامعة الزقازيق.

56 – وسام شلال محمد. (2016). منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (المجلد 09). بغداد، العراق: مجلة علوم التربية الرياضية.

ثالثا : المراجع باللغة الأجنبية :

57-Anderson, MR; McMahon, PJ; Debski, RE. (2007). *"Muscle Force Strategies for Glen humeral Abduction: Direct Experimental Validation of a Computational Approach".* U - S - A: Annual Meeting of the Orthopedic Research Society, San Diego, CA, Paper No. 1245.

58- Aurélien, B .& Olivier, B .(2012). Les tests de terrain , France : 4trainer Editions .

59- Bendahmane, N. M., & Bendahmane, L. (1997). *L'exercice musculaire comme thérapie Rapide de la tendinite de l'épaule chez les nageurs.* Retrieved from :journal of sport science technology and physical activities. 2(2), 60–63.

60- Berne.E , Levy .M .(1988) .*Physiology*. v(02) .Mosby Company :ST Louis.

61- Chanussot, D. (2005). *Rééducation en traumatologie du sport.* paris, France: Elsevier MASSON .S . A .S.

62- Christian, G .(1989) .*Interval Training et rééducation après entorse grave de genou.*PARIS,FRANCE: FRISON - ROCHE.

63- CONCEL DE MEDCINE DU SPORT DU QUEBEC .(2010) .*Les blessures sportives.*QUEBEC,CANADA: Les presses de l ' universitéde Montréal.

64-David, L. (2007). *Orthopedic Rehabilitation Assessment and Enablement.* (G. M. Germany, Ed.) Germany: Heidelberg Germany.

65- Davis .J.M .(1990) . *Rehabilitation of the knee injuries.*Toronto: W.B. Louis . Toronto.

66- Flowrers .MJ .(1995) . *Tibial tuberosity excision for symptomatic osgood , Schlatter disease.* New York: Mosby-your book.

67-Gilles , P. (2010). *Traitement des lésionsméniscales.* Récupéré sur Traumatologie du sport . Diaporma : 48 vues / poids : 2 MO: http/www.IRBMS.COM.

68- Harrelson, G. (2004) .*physical rehabilitation of the injured athlete.* V(04).Philadelphia,U - S - A: Library of congress cataloging in publication data.

69- Herrelson.G.L .(1991) .*Physiologic factors of Rehabilitation .W.B.*Philadelphia,U.S.A: Saunders Company.

70- James, A; Porter, F. (1990). *Medical Neck Pain Perspeictivesin Functional Anatomy* .London.

71- James, R; Andrews, G- L; Harrelson, K .(2012) .*physical rehabilitation of the injured athlete* .(04) Philadelphia ،U - S - A: Library of congress cataloging in publication data.

72- James, R .(1993) .*Fitness and Rehabilitation programs for special population* .WILLIAM Brown . 1 edition.

73- Jean-Claude, C ; Raymond, G. D .(2008) .*Rééducation en traumatologie du sport* .(04) Paris: Elsevier MASSON S.A.S.

74- Jeffry E, Falkel .(1986) . *methods of training in sport physical therapy.*New york: Bernhardt D editor ,pub .chirchi 11 Livingstone.

75- Jürgen, B ; Kurt, S. (2003) . *Techniques de Renforcement Musculaire en Rééducation.*Paris,FRANCE :édition Maloin 27 . Rue de l'école de médcine 75006 Paris . France.

76- Kris, J.(1996) .*Home knee rehabilitation sports medicine.* USA Mar: MK Grow Hill Co.

77- Mahadevan, L.(2000) .*The effect size statistic :Overview of various choices.*Eric Document Reproduction Service No.ED438308.

78- Marie,C. .(2010) .*Les blessures sportives.*QUEBEC ،CANADA: Les presses de l ' universitéde Montréal.

79- Mark, H .(1996) .*Oxford textbook of sport medicine.*London: Oxford university.

80- Michael, K .(2002) . *The oxford dictionary of sports science and medicine*.London: Oxford university .

81- Milliet, J; , Luthi, F. (2015) .*Guide de prise en charge après reconstruction du ligament croiséantérieur (LCA) du genou*.paris: CHUV Dépt l'appareil locomteur physiothérapie.

82- Nicolas, D;Yannick, G .(2005) .*musculation et renforcement musculaire du sportif*.paris ،France: amphora.

83– Paul D . Ellis .(2010) .*The Essential Guide to Effect Sizes: Statistical Power, Meta-Analysis, and the Interpretation of Research Results*.New York ،USA: Cambridge University Press.

84- Saladin, K. S.(2012) . *Anatomy and Physiology the Unity of Form and Function*.Boston: MA: McGraw Hill Higher EducationPrint.

85- Salim AUICHE .(2013) .*Effets d'un renforcement musculaire unipodal sur les déséquilibres musculaires chez des jeunes Rugby men (-17 ans)*montpelier ،FRANCE : universitémontpelier.

86- Stéphane, C .(2001) .*Les Blessures du Footbaleurs*.Paris ،France :édition Amphora.

87- Stéphane, C. (2004) .*statistique vraiment appliquée au sport* .1re Édition, de boeck.

88-Vesselle. B .(2004) .*LIGAMENT CROISE ANTERIEUR ET REDUCATION.*

89-Vivian, H. (2010) .*Advanced fitness assessment and exercise prescription*,6th edition .(Champaign, United States ،United States: Human kinetics.

رابعا : المراجع من الانترنيت :

90- Ageberg, E;et al .(1998) .Stabilometry and one-leg hop test have high test-retest reliabilit . *Scandanivian Journal of Medicine and Science in sports*,8(4), 198-202.Retrieved from:https://www.semanticscholar.org/

91 - Alexandre.R. (février, 2015).Utilisation des tests de sauts horizontaux unipodaux (Hop Tests) pour déterminer la date de reprise des activités sportives chez les patients opérés d'une ligamentoplastie du ligament

croiséantérieur : étude pilote .*Kinésithérapie, la revue* . 15(158) p 58-59. Récupéré sur:https://www.em-consulte.com/en/article/951301

92-Antoine, M .(2015) .*criters de reprise du sport (pivot contact) aprés LCA.* ALBI. Récupéré sur : http://www.albi-chirurgie.com/files/Colloque-Albi-2015_03_21-Moreau-02.pdf

93 -Bohu, Y; klouche, S; Herman, S; Gerometta, A; Lefevre, N. (Decembre, 2014).Évaluation des facteurs psychologiques associés au retour au sport habituel après ligamentoplastie du LCA : étude prospectiveà 1 an de recul selon le score ACL-RSI .*Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 100(8) . p 23. Récupéré sur : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877051714006285

94 - Caria, C; Hertel, J; Shultz, S; Olmsted, L. .(2002) .Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability .*Journal of Athletic Trainin* ,p.501-506. Retrieved from : http : // entrainement-sportif.fr/test-equilibre.htm.

95 - ERA et al .(1997) .Postural balance and self-reported functional ability in year-old men and women: a cross-national comparative study . *Journal of American Geriatric Society,*p(21-75).Retrieved from : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8994483

96 -François, X-G. (2014) .Réparations Ménisqual .*sociétéfrançaise d'artroscopie* .Luxembourg: congres annuel. Page(05).Récupéré sur : http://www.sfcm.fr/congres-de-la-societe-francaise--53.html.

97 –Gobbi, A; Francisco, R.(2006). Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft :*KneeSurg Sports Traumatol Arthrosc,*14(10):1021-8.Retrieved from:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16496124

98 – Gokeler, A. et al. (octobre, 2017).A critical analysis of limb symmetry indices of hop tests in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: A case control study .*Orthopaedics&Traumatology:*

Surgery&Research,951–947 (06)103 ‹.Retrieved from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28428033

99 – Hewett, TE; Di Stasi, SL; Myer, GD.(2012) Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med;* 41:216-24.

Retrieved from:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23041233

100 - Kinzey, SJ.; Armstrong, CW. (1998) .The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance .*Orthopeaedic Sport Physical Therapy*, 27(05), (356-360).

Retrieved from:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9580895.

101 - Lech, D; Vivien,R; Bruno,P. (mars, 2019).Measurement properties of the Star Excursion Balance Test in patients with ACL deficiency . *Physical Therapy in Sport,* 7(13) , 36-42.

Retrieved from:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30593982

102 - Lyon-ortho-clinic. (23 janvier, 2014).Retrieved from:www.Lyon-ortho-clinic.com.

103-Mansour, S. et al.(19 decembre, 2017). Évolution du score psychologique ACL-RSI et retour au sport après reconstruction du ligament croiséantérieur .Étude prospective chez 681 sportifs au recul de 2 ans .*Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*.35(01). P64 .Récupéré sur :https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0762915X17301407

104 - Matthew. T; Bes.M.D .(2017) . ACL Reconstruction Rehabilitation. *http://www.matthewboesmd.com/acl-reconstruction-rehabilitation.*

105 -Niklas, O. (06janvier, 2014). *Ménisque: les meilleurs exercices de rééducation*.Récupérésur :https://fr.fitness.com/articles/445/

106-Olmsted, L-C., Carcia, C-R., Hertel, J. & Shultz, S-J.(2002). Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability.*Journal of Athletic Training*, 37(4): 501 – 506.https://www.kinesport.info/attachment/261920/

17-Patience. W .(2006) .*Exercise Reduces Arthritis Pain Active Individuals Experience Fewer Limitation.* Retrieved from:www.arthritis.org.

108- Phillip,J-P. (2009). The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test.*N Am J Sports PhysTher*; 4(2), 92-99.Retrieved from:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953327/

109- Philippe, P .(2014) .*Copyright - 2014 © Chirurgie Orthopédique Paris.*.Récupéré sur :www.chirurgie-orthopedique-paris.com.

110- Rambaud, J-M ; Clare, L-A ; Patricia, T; Jean-Philippe, R ; et Pascal, E .(novembre, 2018).Criteria for return to running after anterior cruciate ligament reconstruction: *a scoping review,* 52(22),1437-1444.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29720478

111- Raoul, T.et al .(2018) .Aptitude physique et psychologique pour la reprise du sport après reconstruction du ligament croiséantérieur du genou : score ACL-RSI et tests fonctionnels .*Journal de Traumatologie du Sport,* (01)35 ،15- .24Récupéré sur :
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0762915X17301158

112- Robin, M., Suzanne, G., Cyril, B .& Jacques, M.(2013). retour au sport après reconstruction du ligament croisé antérieur. Suisse : *Rev Med* ,9,1426-1431 .Récupéré sur:https://www.revmed.ch /RMS/2013/RMS-393/

113-Stéphane, M .(28octobre, 2014).Récupéré sur : www. Rééducationgenou .com.Soisy sur seine - 91450 .

114- Ted , S. Akihiro, N . Gen, E .and Tomoki ,Y,.(2017) Single-Leg Hop Test Performance and Isokinetic Knee Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Athletes ,*Orthop J Sports Med;* 5(11).https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5692146/

115- Vincent, C.(04septembre, 2011.).*les ménisques ,* Récupéré sur :http://www.genou.com.

الملاحـــــــق

الملحق رقم (01)

جامعة عبد الحميد بن باديس . مستغانم .

معهد التربية البدنية والرياضة

استمارة استطلاع رأي المحكمين

حول مكونات البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح

السيد الدكتور /.....حفظه الله ،،

السلام عليكم وبركاته .

في إطار البحث المقدم لنيل شهادة الدكتوراه في تخصص الرياضة والصحة نرجو من سيادتكم إبداء رأيكم حول مكونات البرنامج الرياضي المقترح للدراسة التي نقوم بها تحت عنوان "**برنامج تأهيلي حركي لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي** "

و تهدف هذه الدراسة إلى :

- تخفيف الارتشاح و الألم في مفصل الركبة المصابة و المضاعفات الناتجة عن التدخل الجراحي .
- تحسين محيط الفخذ و محيط مفصل الركبة .
- مساعدة الرياضي المصاب على استعادة و تنمية المرونة العضلية و المفصلية و المدى الحركي لمفصل الركبة (الثني – المد) .
- تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة) أو (الأمامية –الخلفية) .
- تحسين التوازن و التوافق العضلي العصبي للعضلات العاملة على مفصل الركبة .
- تحسين القدرات الوظيفية (الجهاز التنفسي و الجهاز الدوراني) .

ويتشرف الباحث برأيكم السديد حول مدى ملائمة مكونات البرنامج الرياضي المقترح لعينة البحث .

الطالب الباحث : بوقوفة محمد **المشرف:أ.د / بن لكحل منصور**

رأي وملاحظات المحكم حول :

1 – مدة البرنامج و توقيته :

.....

.....

2 – الأنشطة الرياضية المحتواة في البرنامج :

.....

.....

3 – شدة التمارين المحتواة في البرنامج :

.....

.....

4– أهداف البرنامج لكل مرحلة :

.....

.....

و في الأخير نرجو منكم ملأ المعلومات الخاصة بسيادتكم المحترمة في الجدول الآتي :

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	الامضاء

الملحق رقم (02)

جامعة عبد الحميد بن باديس . مستغانم .

معهد التربية البدنية والرياضة

استمارة استطلاع رأي المحكمين

حول الاختبارات المستعملة في البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح

السيد الدكتور /.....حفظه الله ،،

السلام عليكم وبركاته .

في إطار البحث المقدم لنيل شهادة الدكتوراه في تخصص الرياضة والصحة نرجو من سيادتكم إبداء رأيكم حول مكونات البرنامج الرياضي المقترح للدراسة التي نقوم بها تحت عنوان" **برنامج تأهيلي حركي لتحسين كفاءة مفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف و الرباط الصليبي الأمامي "**

و تهدف هذه الدراسة إلى :

- تخفيف الارتشاح و الألم في مفصل الركبة المصابة و المضاعفات الناتجة عن التدخل الجراحي .
- تحسين محيط الفخذ و محيط مفصل الركبة .
- مساعدة الرياضي المصاب على استعادة و تنمية المرونة العضلية و المفصلية و المدى الحركي لمفصل الركبة (الثني – المد) .
- تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة) أو (الأمامية –الخلفية) .
- تحسين التوازن و التوافق العضلي العصبي للعضلات العاملة على مفصل الركبة .

ويتشرف الباحث برأيكم السديد حول مدى ملائمة الاختبارات المستعملة في البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح .

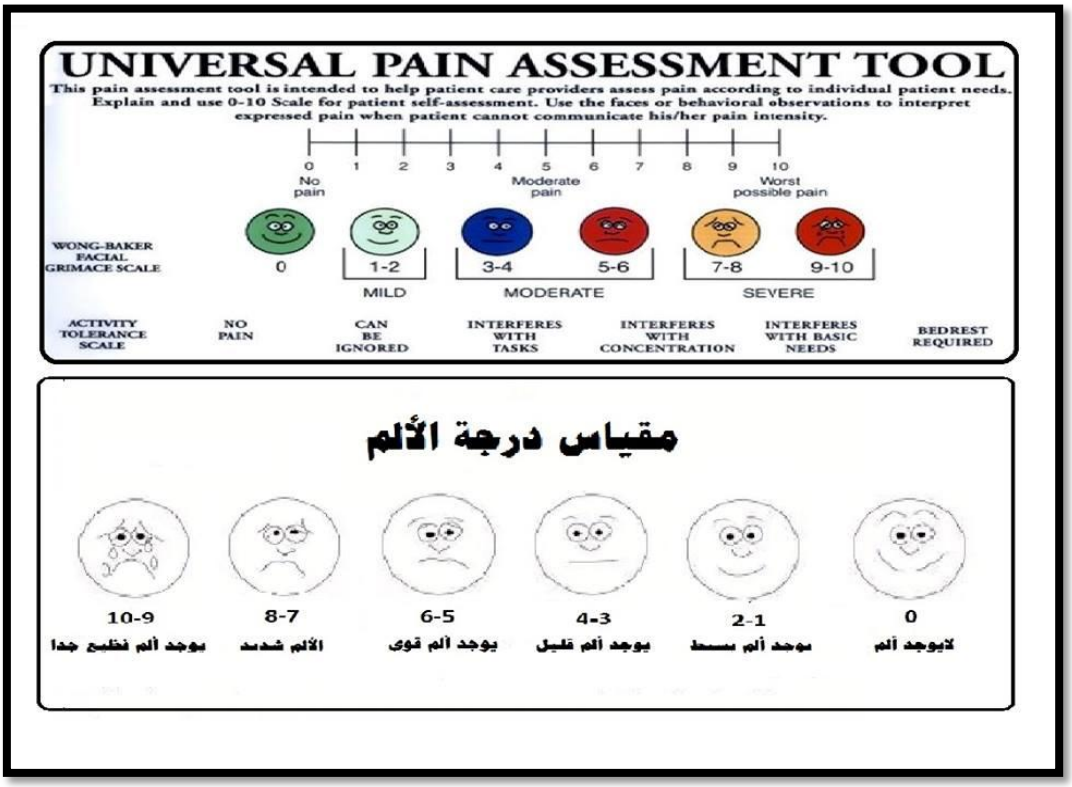
الطالب الباحث : **المشرف:**

بوقوفة محمد **أ.د / بن لكحل منصور**

الاختبارات المستخدمة قيد الدراسة :

1 – مقياس تحديد درجة الألم :

الإسم	
اللقب	
النشاط الممارس	
درجة الإصابة	
التشخيص	
الأعراض قبل الإصابة	
الأعراض خلال الإصابة	



القياس	درجة الألم بناء على خط الألم										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
القبلي											
التتبعي											
البعدي											

صفر
لا يوجد ألم
No pain at all

10
أقصى إحساس بالألم
The worst pain

يشير عبد الحليم مصطفى " 2003 " أن مقياس درجة الألم يتم بسؤال المصاب بعد الفحص الإكلينيكي بواسطة الطبيب المسؤول عن ذلك ، و هذا المقياس عبارة عن خط أوله " 0 " صفر و يشير إلى عدم وجود أي ألم و آخر هذا الخط " 10 " و يشير إلى قمة الألم . و يعرض هذا المقياس ثلاث مرات في القياس القبلي و التتبعي و البعدي ، على المصاب أثناء أدائه للبرنامج التأهيلي و تم استخدام هذا المقياس من قبل في هذا المجال على البيئة المصرية و ذلك بعد التأكد من المعاملات العلمية له حيث ثبت صدقه و ثباته في المجال التطبيقي لقياس هذه الظاهرة .(عبد الحليم مصطفى عكاشة، 2003، صفحة 60) .

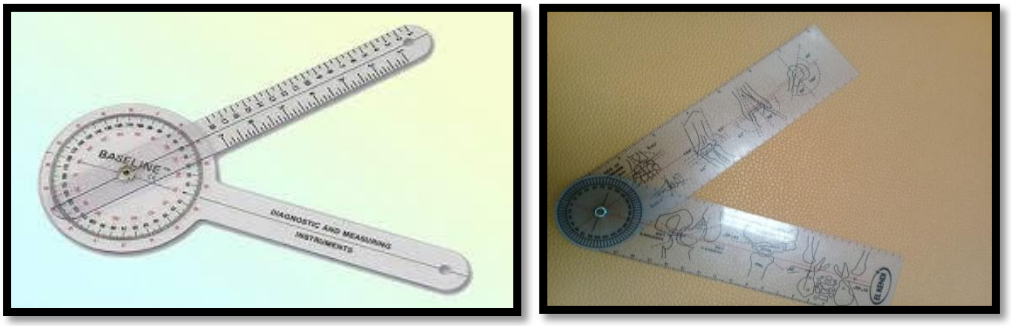
رأي المحكم :.....

.....

.....

2 – قياس المدى الحركي لمفصل الركبة : Range of motion :

قام الباحث بقياس المدى الحركي للمفصل بواسطة جهاز الجنيومتر لأقرب نصف درجة (0.5) حيث يأخذ جسم الجهاز شكل دائرة مدرجة من (صفر – 360 °) شكل رقم (..)



الشكل (01) : يوضح نموذج لجهاز الجنيومتر .

طريقة القياس :

1 – من وضع الانبطاح و يكون المختبر بالجانب القريب لمفصل الركبة التي يتم قياسها .

2 – يضع المختبر جسم الجهاز على السطح الخارجي لمفصل الركبة بحيث يمتد طرف الجهاز الثابت بطول عظمة الفخذ ليشير إلى اللقمة الجانبية لعظمة الفخذ .

3 – يقوم المختبر بتثبيت الطرف الثابت بإحدى يديه الأخرى ثم يعطي إشارة البدء للمصاب بقبض المفصل إلى أقصى مدى ممكن و يأخذ القراءة التي يشير إليها السهم على الجهاز المدرج .

4 – و يراعي ثلاث محاولات للمفصل المصاب و يتم تسجيل أفضل محاولة .

(محمد علي عبد المعبود، 2016، صفحة 82) .

رأي المحكم : .....

.....

.....

.....

3 – قياس محيط عضلات الفخذ و الساق :

يذكر كلافس و آرنهايم . " Klafs Arnhem " أنه لقياس الضمور الحادث في العضلات المحيطة بمفصل الركبة يتم باستخدام شريط القياس المعتمد ، في المواضع التالية :

– على رأس الرضفة ، وسط الرضفة ، الحافة السفلى للرضفة .

– أعلى الحافة العليا لعظمة الرضفة بـ 5سم ، 10 سم ، 15 سم ، 20 سم.

– أسفل الحافة العليا لعظمة الرضفة بـ 5 سم ، 10 سم ، 15 سم .

و يجب مراعاة شروط هامة و هي :

– الاسترخاء التام و عدم التوتر .

– عمل ثلاث محاولات و تسجيل أفضلها .

– قياس الطرف السليم أيضا .

و يرى الباحث أن أهمية قياس المحيطات العضلية ترجع إلى معرفة مقدار الرشح الحادث في مفصل الركبة و أيضا التطور الحادث في مفصل الركبة و أيضا التطور الحادث في القوة العضلية بدلالة المحيطات العضلية .

كيفية القياس :

– يقف الشخص المصاب بحيث تكون المسافة بين القدمين باتساع الصدر .

– يتم تحديد النقط التشريحية السابقة .

– يتم وضع شريط القياس المعدني أفقيا حول الطرف المراد قياسه و يتم تسجيل القراءة .

– مراعاة عدم توتر العضلات أثناء القياس . الشكل رقم (...) .

الشكل (02) : شريط قياس صلب مرن لقياس محيط الفخذ و الساق

رأي المحكم : .....

.....

.....

4 – قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة : تعرف القوة العضلية بالقوة التي يمكن أن تحدثها عضلة أو مجموعة من العضلات و اختبار القوة العضلية يمكن الاستفادة منه في توضيح تقدم المستوى التدريبي أو في التأهيل من الإصابات الرياضية . (سهام السيد الغمري، 2001، صفحة 53) .

و في حدود علم الباحث و بعد الاطلاع على نتائج البحوث السابقة لاحظ الباحث أنه من الأفضل لتوفير دقة النتائج الخاصة بالقوة العضلية نستخدم جهاز الديناموميتر الأيزوكنتيك بيودكس ، حيث يتميز بأنه يؤدى بأقصى سرعة و بأقصى قوة و استمرارية الحركة .

إجراءات القياس :

- التجرد من الملابس المعيقة و يكفي ارتداء سروال قصير .
- يجلس المصاب على الكرسي المخصص مع وضع قدمه المصابة بين قطبي الجهاز مع مراعاة تثبيت الجسم بواسطة الأحزمة .
- ضبط الجهاز ليتوافق مع قياسات الشخص .
- الأداء بأقصى سرعة ممكنة .
- الأداء بأقصى قوة ممكنة .
- الأداء بأقصى مدى حركي ممكن للمفصل .
- الأداء مستمرا و ليس منقطعا .
- ضبط زاوية القياس عند 60° ، 180° ، 240° .
- تكرار الأداء ثلاث " 3 " مرات متتالية عند السرعة 60° / ث .
- تكرار الأداء 05 مرات عند السرعة 180° / ث .
- تكرار الأداء 15 مرة عند السرعة 240°/ث .
- استخراج البيانات و تحليلها .

الشكل (03) : جهاز الإيزوكينيتيك–بيودكس

رأي المحكم : .....

.....

5 – اختبار الاتزان و الإحساس العميق للركبة :

يطبق هذا الاختبار لقياس درجة الاتزان و الإحساس العميق للركبة برجل و احدة و العينين مغمضتين ، كما يقيس فعالية السيطرة على الإحساس و التحكم في الجسم أثناء الوقوف في مساحة صغيرة و ضيقة ، و يسمح كذلك بالتحكم

في الرؤية و تحسين المستقبلات الصادرة إلى الأذن الداخلية لمعرفة التحكم في المختلفة لكل جزء من أجزاء الجسم .كما أن التدريب على الاتزان و الإحساس العميق له مكانة كبيرة في الرياضة التنافسية لأنه يسمح بالتحكم في الجسم في المواقف المختلفة الثابتة و المتحركة ، و ينشط من خلاله اللاوعي أو اللاشعور ، و يعتبر من العوامل المهمة في الوقاية من الإصابات الرياضية كما أنه ضروري حتى في الحياة اليومية .

سير الاختبار :

الوسيلة الوحيدة المستعملة هي ميقاتية لحساب الزمن ، كما يجب إتباع التعليمات التالية :

- يكون اللاعب حافي القدمين أو بالجوارب الخاصة به .
- يرتكز اللاعب على رجل واحدة و يضع الرجل الأخرى على ركبة الرجل التي يرتكز عليها (يسندها على الركبة) و يضع يديه على الخصر .
- عندما يتم اعتماد هذا الموقف أحادي القطب أو الارتكاز على رجل واحدة ، يغمض اللاعب عينيه و يحاول الحفاظ على التوازن لأطول فترة ممكنة .
- يحتسب زمن الوقوف من طرف المختبر .
- لا يقفز اللاعب أو يحرك رجله المرتكز عليها ، و يمكنه أن يحرك الأجزاء العلوية للحفاظ على الاتزان و البقاء مدة أطول .

(AURELIEN BROUSSAL-DERVAL,OLIVIER BOLLIET, 2012, p. 152)

- يبدأ المختبر حساب الزمن عند بدء الثبات على رجل واحدة و يتوقف عند فقدان التوازن ، و تقسم النتائج إلى خمسة مستويات كما هي مبينة في الجدول التالي :

	20–29 سنة	30–39 سنة	40–49 سنة	50–59 سنة	60 سنة فأكثر	المستوى
الذكور	≤ 31 ث	≤ 28 ث	≤ 24 ث	≤ 18 ث	≤ 14 ث	5
الإناث	≤ 27 ث	≤ 23 ث	≤ 20 ث	≤ 16 ث	≤ 14 ث	
الذكور	27 – 30 ث	24 - 27	20 - 23	14 – 17	10 - 13	4
الإناث	24- 26	19 - 22	16 - 19	12 - 15	10 – 13	
الذكور	21 – 26 ث	18 – 23	12 - 19	10 - 13	6 - 9	3
الإناث	18 – 23	15 – 18	10 - 15	8 - 11	6- 9	
الذكور	17 – 20 ث	14 - 17	8 - 11	6 - 9	3 - 5	2
الإناث	15 – 17	12 - 14	7 - 9	5 - 7	3 - 5	
الذكور	≥ 16 ث	≥ 13	≥ 7	≥ 5	≥ 2	1
الإناث	≥ 14 ث	≥ 11	≥ 6	≥ 4	≥ 2	

(Bruno Chazi, 2014)

رأي المحكم :.....

.....

.....

اختبار الاتزان الديناميكي :

يعد اختبار (SEBT)(Star Excursion Balance Test) اختبارًا ديناميكيًا يتطلب القوة والمرونة وإعطاء الحس العميق. وهو مقياس للتوازن الديناميكي الذي يوفر تحديًا كبيرًا للرياضيين والأفراد النشطين جسديًا. يمكن استخدام الاختبار لتقييم الأداء البدني ، ويمكن استخدامه أيضًا لفحص حالات القصور في التحكم الديناميكي الوضعي بسبب الإصابات العضلية الهيكلية (مثل عدم استقرار الكاحل المزمن ، و إصابات الركبة المختلفة) ، لتحديد الرياضيين الأكثر عرضة للإصابة في الأطراف ، وكذلك أثناء إعادة التأهيل من إصابات العظام في البالغين النشطين الأصحاء ، وقد اقترحت البحوث لاستخدام هذا الاختبار كأداة فحص لمستوى الرياضيين ، فضلا عن اختبار ما بعد التأهيل لضمان التماثل الوظيفي الديناميكي. كما تبين أن أداء SEBT يتحسن بعد التدريب ، من المهم أن يجسد الاختبار أكبر قدر من المعلومات فيما يتعلق بعدم الاستقرار في أقصر وقت ممكن .

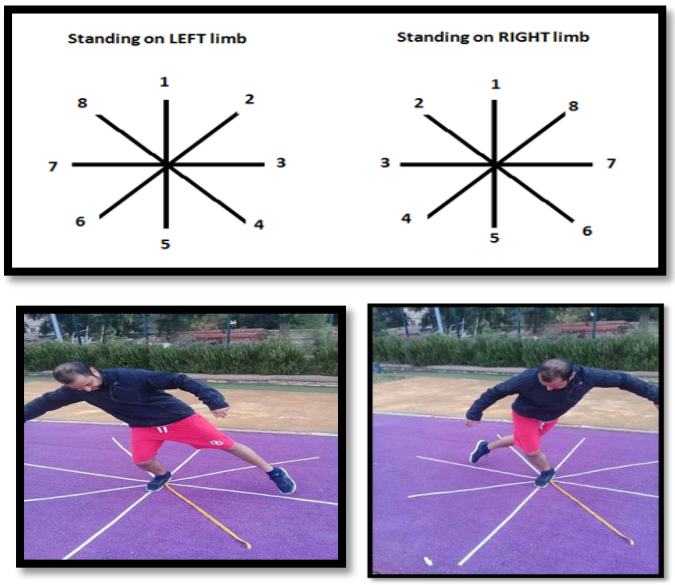
(Plisky P et al, 2009)(2010 ،vivian Heyward)

طريقة تنفيذ الاختبار :

قبل تنفيذ SEBT، هناك حاجة إلى قدر قليل من الإعداد. يجب قطع أربعة شرائط من الشريط الرياضي بطول يتراوح من 6–8 أقدام لكل منها. سيتم استخدام قطعتين لتشكيل "+" ، مع وضع الاثنين الآخرين على أعلى لتشكيل "x"بحيث يتم تشكيل شكل نجمة ، من المهم فصل جميع الخطوط عن بعضها البعض بزاوية 45 درجة. [3] الهدف من (SEBT) هو الحفاظ على موقف ساق واحد على ساق واحدة بينما تصل إلى أقصى حد ممكن مع الساق المقابلة

يجب على الشخص الذي يقوم بإجراء الاختبار الحفاظ على توازنه على ساق واحدة ، مع استخدام الساق الأخرى للوصول إلى أقصى حد ممكن في 8 اتجاهات مختلفة ، بحيث يقف الشخص (على ساقه اليسرى على سبيل المثال) و يحاول أن يصل إلى أبعد حد ممكن مرة واحدة في كل من الاتجاهات التالية: الأمامي، الأمامي الأنسي ، الأمامي الوحشي ، الأنسي ، الوحشي ، الخلفي ، الخلفي الأنسي ، الخلفي الوحشي (Olmsted L., 2002) ، يبدو أن الاتجاهات الأماميةو الخلفية الأنسية و الوحشية مهمة لتحديد الأفراد الذين يعانون من عدم استقرار الكاحل المزمن والرياضيين المعرضين لخطورة أكبر لإصابة الركبة أو الطرف السفلي.

بعد تنفيذ الاختبار نقارن بين الجزء السليم و الجزء المصاب و نسجل الفروق بين الطرفين ، نعمل من خلال البرنامج التأهيلي على استرجاع الاتزان الديناميكي أو السيطرة الديناميكية . (Plisky P et al، 2009)



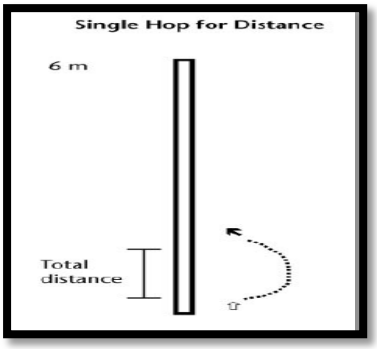
رأي المحكم : .....

.....

الاختبارات الوظيفية للعودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص :

اختبار القفز برجل واحدة (Single hop for distance) :

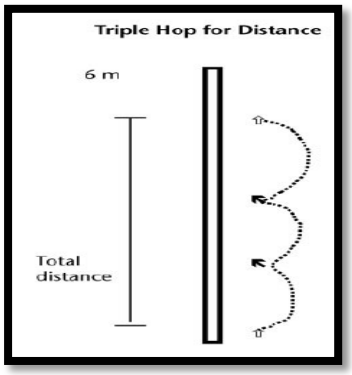
– يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز أفقيا لأبعد مسافة ، و يقف بعد القفز على نفس الرجل لمدة ثانيتين (2 ث) ، تحسب مسافة القفز بالسنتمتر (سم) و تقارن بالرجل الأخرى .



الشكل رقم 01 : القفز برجل واحدة .

اختبار القفز الثلاثي برجل واحدة (Triple hop for distance) :

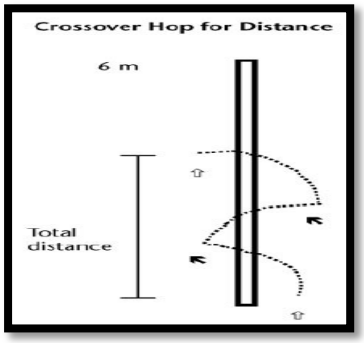
– يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة ثلاث قفزات متتالية دون توقف و على خط مستقيم ، واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز لأبعد مسافة ، و يشترط أن يقف بعد القفزات على رجله لمدة ثانيتين ، يكرر ثلاث محاولات لكل رجل (اليمنى و اليسرى) و تحسب مسافة القفز بالسنتيمتر (سم) . (الشكل 02)



الشكل 02 : القفز الثلاثي برجل واحدة .

اختبار القفز المتقاطع برجل واحدة (Cross–over hop for distance) :

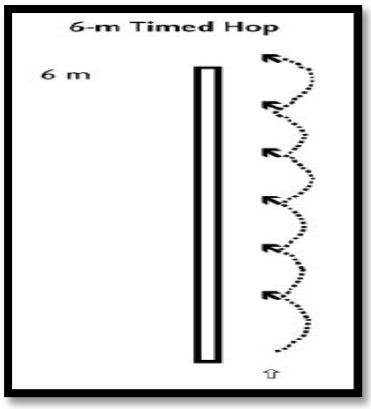
– يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة ثلاث قفزات متتالية دون توقف ، بالتناوب على يمين و يسار الخط المرسوم الذي عرضه (15 سم) ، واضعا يديه على الخصر ، و يحاول أن يقفز لأبعد مسافة ، و يشترط أن يقف بعد القفزات على رجله لمدة ثانيتين ، يكرر ثلاث محاولات لكل رجل (اليمنى و اليسرى) تحسب المحاولة الجيدة ، و تحسب مسافة القفز بالسنتيمتر (سم) . (الشكل 04) .



الشكل رقم 03 : القفز الثلاثي المتقاطع برجل واحدة .

اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار (6–m time hop) :

– يقف المختبر عند خط البداية ثم يقفز برجل واحدة قفزات متتالية دون توقف و على خط مستقيم لمسافة ستة أمتار (06 م) ، و بأكبر سرعة ممكنة ، مع وضع اليدين على الخصر ، و يحسب زمن القفز بالثواني (ميقاتية لحساب الزمن)



الشكل رقم 04 : اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار .

كيفية حساب النتائج :

بعد تنفيذ الاختبارات الوظيفية الأربعة ، نقوم بحساب مؤشر التماثل بين أطراف الجزء السفلي من الجسم (Limb Symmetry Index) (LSI) :

بالنسبة لاختبارات القفز برجل واحدة و القفز الثلاثي المستقيم و القفز الثلاثي المتقاطع يحسب مؤشر تماثل الأطراف على النحو التالي :

مؤشر تماثل الأطراف(LSI) = (متوسط المسافة على الرجل المصابة / متوسط المسافة على الرجل السليمة) x 100.

بالنسبة لاختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار :

مؤشر تماثل الأطراف (LSI) = (متوسط زمن القفز بالرجل المصابة / متوسط القفز بالرجل السليمة) 100x .

و في الأخير نرجو منكم ملأ المعلومات الخاصة بسيادتكم المحترمة في الجدول الآتي :

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	الامضاء
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

الملحق رقم (03)

جامعة عبد الحميد بن باديس . مستغانم .

معهد التربية البدنية والرياضة

استمارة استطلاع رأي المحكمين

حول الأدوات و الأجهزة المستخدمة في البرنامج التأهيلي الرياضي المقترح

السيد الدكتور /.....حفظه الله ،،

السلام عليكم وبركاته .

في إطار البحث المقدم لنيل شهادة الدكتوراه في تخصص الرياضة والصحة نرجو من سيادتكم إبداء رأيكم حول مكونات البرنامج الرياضي المقترح للدراسة التي نقوم بها تحت عنوان " **برنامج تأهيلي حركي لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي** "

و تهدف هذه الدراسة إلى :

- تخفيف الارتشاح و الألم في مفصل الركبة المصابة و المضاعفات الناتجة عن التدخل الجراحي .
- تحسين محيط الفخذ و محيط مفصل الركبة .
- مساعدة الرياضي المصاب على استعادة و تنمية المرونة العضلية و المفصلية و المدى الحركي لمفصل الركبة (الثني – المد) .
- تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة) أو (الأمامية –الخلفية)
- تحسين التوازن و التوافق العضلي العصبي للعضلات العاملة على مفصل الركبة .
- تحسين القدرات الوظيفية (الجهاز التنفسي و الجهاز الدوراني) .

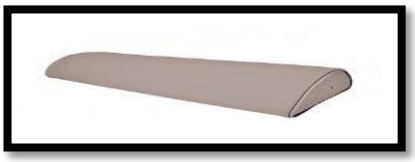
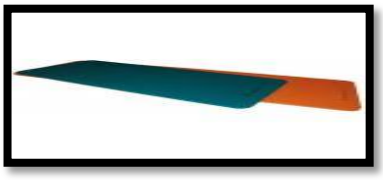
ويتشرف الباحث برأيكم السديد حول مدى ملائمة مكونات البرنامج الرياضي المقترح لعينة البحث .

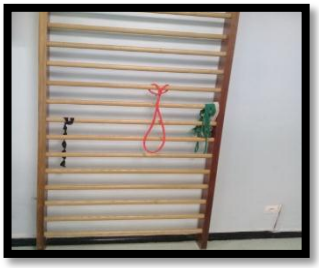
الطالب الباحث : **المشرف:**

بوقوفة محمد **أ.د / بن لكحل منصور**

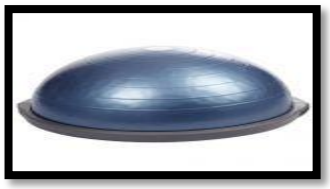
.

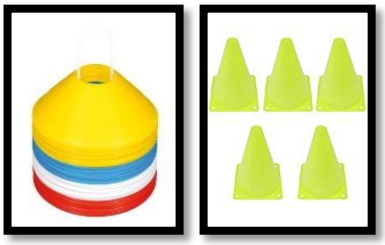
الأدوات و الأجهزة المستخدمة في الدراسة :

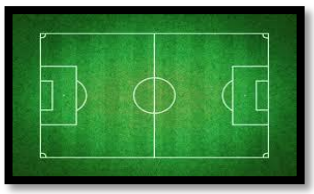
الرقم	الأداة أو الجهاز	دوره و أهميته	رأي المحكم	
			مناسب	غير مناسب
01	الثلج المجروش	تخفيف الألم و الارتشاح		
02	العكازين .	يستعملهما في صعود و هبوط السلالم أو الدرج .		
03	سرير طبي .	يستعمل أثناء التدليك و تحريك القدمين بمساعدة المشرف .		
04	وسادة بلاستيكة مرنة . 	تستعمل للانقباض العضلي الثابت . (قبض و بسط الركبة) .		
05	بساط مرن بلاستيكي . 	يتمدد عليه المصاب لتحريك الرجل المصابة لليمين و اليسار و رفعها لأعلى ، و كذلك يساعد في سحب الرجل للخلف .		
06	كرسي .	تحريك الرجل من وضع الجلوس لزيادة زاوية المدى الحركي .		

07	كرات طبية مطاطية خفيفة الوزن و كبيرة الحجم . 	توضع بين الرجلين و تساهم في تقوية العضلات القابضة و الباسطة للرجلين و تقوية عضلات البطن . مع تحقيق التوازن الديناميكي .		
08	جهاز السير المتحرك . 	التنسيق بين الأطراف العلوية و السفلية أثناء المشي . تصحيح طريقة المشي العادي. تطوير القدرات القلبية التنفسية .		
09	جهاز السير المتناوب .(stepper) 	التقوية العضلية و تحسين التوافق بين عمل الأطراف السفلية .		
10	سلم خشبي مثبت على الحائط . 	يستخدم في تمارين التمديد العضلي و تقوية العضلات المقربة و المبعدة لمفصل الركبة مع استعمال الأربطة المطاطية .		
11	جهاز تقوية العضلات الرباعية الرؤوس. 	تقوية العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة . .		

12	جهاز تقوية عضلات الصدر . 	تقوية عضلات الصدر .		
13	جهاز تقوية عضلات الرجلين . 	تقوية عضلات الرجلين (العضلات الأمامية و الخلفية للساق و كذلك عضلات الفخذ الأمامية و الخلفية) .		
14	جهاز تقوية العضلات الخلفية للفخذ . 	تقوية العضلات الخلفية للفخذ .		
15	جهاز تقوية العضلات الأمامية للفخذ . 	تقوية العضلات الأمامية للفخذ .		
16	لوح تزلج (Skate-board) . 	تليين المفصل مع زيادة المدى الحركي للمفصل المصاب .		

17	دراجة ثابتة . 	تليين المفاصل من أجل استرجاع حركية و نشاط غضروف مفصل الركبة و تنمية اللياقة القلبية التنفسية . مع تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة و زيادة المدى الحركي للمفصل المصاب .		
18	لوح التوازن (مطاطية النوع). 	تطوير درجة الاتزان ، التنسيق العصبي الحركي		
19	جهاز التوازن . 	تطوير درجة الاتزان ، و الإحساس العميق و التنسيق العصبي الحركي .		
20	وسادة بلاستيكية بيضاوية الشكل . 	تنمية التوافق العصبي العضلي و التوازن و الإحساس العميق للمفصل المصاب .		
21	جهاز التوازن (الترومبولين) 	تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة .		

22	أربطة مطاطية . 	تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة بما فيها العضلات المقربة .		
23	كرات السلة (02) . 	التنسيق بين الأطراف العلوية و السفلية .		
24	حوض الرمل . 	الجري في حوض الرمل لتطوير المقاومة بسحب الرمل بمشط القدم أماما ، ثم ببطن القدم خلفا .		
25	كرات القدم (02) 	تمرينات الإحساس بالكرة . التمرير و الاستقبال ، الجري بالكرة للأمام للخلف الجري المتعرج ، التسديد ، المراوغات .		
26	شواخص و أقمعة صغيرة . 	تستخدم أثناء حصص الجري في الملعب .		

27	ميدان كرة القدم معشوشب اصطناعيا أو طبيعيا . 	تؤدى فيه التدريبات الخاصة بالنشاط .		
28	جهاز الجونيومتر .(goniomètre) 	يستعمل لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة ، و مقارنة المدى الحركي للرجل المصابة مع الرجل السليمة .		
29	أداة قياس محيط العضلات و المفصل . 	يستعمل لقياس محيطات العضلات العاملة على مفصل الركبة لمعرفة درجة الضمور العضلي و مقارنة الرجل المصابة بالرجل السليمة .		
30	جهاز الإيزوكينيتيك بيودكس . 	قياس القوة العضلية و معرفة التطور الحاصل في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة .		

و في الأخير نرجو منكم ملأ المعلومات الخاصة بسيادتكم المحترمة في الجدول الآتي :

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	الامضاء
.....	.....	.....	
.....	.....	.....	

الملحق رقم (04)

مقابلة مع بعض الأطباء المختصين في جراحة العظام و المفاصل و الإصابات الرياضية :

السيد الطبيب المختص :

في إطار البحث المقدم لنيل شهادة الدكتوراه في تخصص الرياضة و الصحة نرجو من سيادتكم المحترمة إجابتنا على بعض الأسئلة المتعلقة ببحثنا ، و الذي هو تحت عنوان " برنامج تأهيلي حركي لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف و الرباط الصليبي الأمامي ".

معلومات خاصة بالطبيب المختص :

الإسم و اللقب : .....

الخبرة المهنية : .....

العمل و مكان العمل : .....

المحور الأول :إصابة غضاريف الركبة و الرباط الصليبي الأمامي .

-هل تعتبر إصابة الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة من الإصابات الخطيرة و الشائعة في المجال الرياضي ؟

.....

- في نظركم ما هي الأسباب الحقيقية لهذه الإصابة ؟

.....

.....

المحور الثاني :علاج إصابة الغضاريف الهلالية و الأربطة الصليبية للركبة .

- كيف يتم تشخيص إصابة الغضاريف الهلالية للركبة و الرباط الصليبي الأمامي ؟ و ما هي أعراض و علامات هذه الإصابة ؟

.....

.....

.....

- ما هي طرق علاج إصابة تمزق الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة ؟

.....

.....

- ما هي أنواع التدخلات الجراحية لعلاج هذه الإصابة في الجزائر ؟

.....

.....

– هل هناك مدة محددة للشفاء التام من هذه الإصابة ؟

.....

.....

– هل هناك تأثيرات جانبية تحصل للعضلات المحيطة بالمفصل كالضمور مثلا ؟

.....

.....

– هل هناك احتمال لعودة الإصابة ؟ و ما هو سبب ذلك ؟

.....

– هل تحتاج هذه الإصابة إلى برنامج تأهيلي خاص ؟

.....

– ما هي تكاليف جراحة الغضروف و الرباط الصليبي الأمامي ؟

.....

– ما هي معايير الرجوع لممارسة النشاط أو المنافسة ؟

.....

.....

.....

إضافات و توجيهات :

.....

.....

.....

شكرا لك سيدي الطبيب على هذه المعلومات و التوجيهات القيمة .

ختم و إمضاء الطبيب المختص :

الملحق رقم (05).

مقابلة مع بعض المعالجين الفيزيائيين:

السيد المعالج الطبيعي:

في إطار البحث المقدم لنيل شهادة الدكتوراه في تخصص الرياضة و الصحة نرجو من سيادتكم المحترمة إجابتنا على بعض الأسئلة المتعلقة ببحثنا ، و الذي هو تحت عنوان " برنامج تأهيلي حركي لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف و الرباط الصليبي الأمامي ".

معلومات خاصة بالمعالج الطبيعي :

- الإسم و اللقب :.....
- الخبرة المهنية : .....
- العمل و مكان العمل : .....

أسئلة المقابلة :

– المحور الأول : إصابة الغضاريف الهلالية للركبة .

1- هل تعتبر إصابة الغضاريف الهلالية للركبة و الرباط الصليبي الأمامي من الإصابات الشائعة و الخطيرة في المجال الرياضي ؟

.....

2- هل سبق و أن عالجت رياضيين تعرضوا لهذه الإصابة ؟

.....

3- ما هي أنواع هذه الإصابة ؟ و هل علاجها يكون بنفس الطريقة و البرنامج ؟

.....

.....

المحور الثاني : تأهيل إصابة الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة .

1- متى يتم البدء في تأهيل مفصل الركبة بعد إصابة أحد الغضاريف الهلالية المصاحب لتمزق الرباط الصليبي الأمامي ؟

.....

2- كم تستغرق مدة التأهيل بعد جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي في الحالات التالية ؟

- في حالة النزع الجزئي للغضروف و إصلاح الرباط الصليبي الأمامي بطريقة الوتر الرضفي و تر العضلة الرباعية الرؤوس :

.....

- في حالة النزع الجزئي للغضروف و إصلاح الرباط الصليبي الأمامي بطريقة وتر المستقيمة الأمامية و النصف وترية :

.....

.....

3- على أي أساس يتم وضع البرنامج التأهيلي ؟

.....

.....

4 – ما هي خطوات وضع البرنامج التأهيلي ؟

.....

.....

5 – ما هي الأهداف الرئيسية لبرنامج تأهيل الرياضي المصاب بإصابة الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة ؟

.....

.....

.....

6 – كيف يتم اختيار التمارين التأهيلية في البرنامج ؟

.....

.....

7 – متى يتوقف عمل المعالج الطبيعي ؟

.....

8 – ما هي الاختبارات المعتمدة في قياس التطور الحاصل أثناء البرنامج التأهيلي ؟

.....

.....

.....

9 – هل هناك مدة محددة لتأهيل إصابة الغضاريف الهلالية و الرباط الصليبي الأمامي للركبة ؟

.....

10 – ما هي المعايير المحددة لرجوع المصاب لممارسة نشاطه من جديد ؟

.....

.....

إضافات و توجيهات :

.....

.....

شكرا لك سيدي الطبيب على هذه المعلومات و التوجيهات القيمة.

ختم و إمضاء المعالج الطبيعي :

الملحق رقم (06)

استبيان استئناف النشاط الرياضي بعد الإصابة (ACL-RSI)

نسخة باللغة العربية .

الإسم و اللقب : ..... تاريخ الميلاد : ...../ ...../ .....

الجهة المصابة : الرجل اليمنى : □ الرجل اليسرى : □

تاريخ التقويم : ...../...../..... تاريخ الجراحة : ...../ ...../ .....

نرجو منك سيدي الكريم أن تجيب على هذه الأسئلة و المتعلقة بالنشاط الذي كنت تمارسه قبل الإصابة ، و ذلك بوضع علامة في الخانة المناسبة بين النقيضين بما يتناسب مع حالتك الصحية في الوقت الحالي .

1-هل تعتقد بأنه يمكنك ممارسة النشاط الرياضي الخاص بك بنفس المستوى الذي كنت عليه قبل الإصابة ؟

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ليس على الإطلاق	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	متأكد جدا

2 – هل تعتقد بأنك إذا استأنفت النشاط الرياضي ستصاب من جديد ؟

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
على الأرجح للغاية	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	ليس على الأرجح

3 – هل أنت قلق بشأن عودتك لممارسة نشاطك الرياضي الخاص من جديد ؟

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
قلق جدا	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	لست قلق على الاطلاق

4 – هل تعتقد أن ركبتك سوف تكون مستقرة خلال الرياضة الخاصة بك ؟

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
لست متأكد	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	متأكد جدا

5 – هل تعتقد أنه يمكنك ممارسة الرياضة الخاصة بك دون الحاجة إلى القلق حول ركبتك ؟

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ليس متأكد على الإطلاق	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	متأكدا جدا

6 – هل تشعر بالإحباط كلما نظرت إلى ركبتك أثناء ممارسة النشاط الرياضي الخاص بك ؟

محبط جدا	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	لست محبط تماما

7 – هل أنت قلق بشأن إيذاء أو إصابة ركبتك مرة أخرى في الممارسة الخاصة بك ؟

قلق للغاية	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	لا يوجد قلق

8 – هل تعتقد أن ركبتك يمكن أن تصمد و تقاوم الضغوط ؟

لست متأكد	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	متأكد جدا

9– هل أنت خائف من عودة إصابة الركبة خلال ممارسة الرياضة الخاصة بك ؟

متخوف جدا	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	لست متخوف

10 – هل فكرة الحاجة إلى إعادة الجراحة أو إعادة التأهيل يمنعك من ممارسة الرياضة الخاصة بك ؟

في كل وقت	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	لا أفكر أبدا

11 – هل أنت واثق من قدرتك على ممارسة الرياضة الخاصة بك بشكل جيد؟

لست واثق	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	واثق جدا .

12 – هل تشعر بالراحة حول فكرة ممارسة الرياضة الخاصة بك ؟

لست مرتاح	1 ❑	2 ❑	3 ❑	4 ❑	5 ❑	6 ❑	7 ❑	8 ❑	9 ❑	10 ❑	مرتاحا جدا .

النتيجة النهائية (ACL–RSI) (المجموع x 100) / 120 = ... %

(Y Bohu, S Klouch, N Lefevre, K Webster, S Herman, 2014)

ترجمة خاصة بالباحثين (بوقوفة محمد – بن لكحل منصور)

الملحق رقم (07)

إستبيان تقييم الركبة الذاتي IKDC لعام 2000

الإسم و اللقب :..... **تاريخ الميلاد :** .....

التاريخ : .....

هذا الاستبيان يطلب منك إبداء رأيك حول حالة ركبتك ، أجب على كل سؤال في حالة الشك ضع العلامة في الخانة الأقرب لحالة ركبتك .

ضع علامة واحدة على الإجابة التي تناسب حالة ركبتك .

س01 – ما هو أعلى مستوى من النشاط يمكنك القيام به دون معاناة في الركبة ؟

- أنشطة مكثفة للغاية تنطوي على القفزات و الدوران مثل كرة القدم و كرة السلة . O
- أنشطة مكثفة مثل العمل البدني الشاق التزلج ، التنس . O
- أنشطة معتدلة مثل العمل البدني المتوسط الشدة الجري الخفيف أو المعتدل . O
- الأنشطة الخفيفة مثل المشي و الأعمال المنزلية و البستنة . O
- لا شيء من الأنشطة المذكورة أعلاه ممكن تسبب الألم . O

س 02 – في الأسابيع الأربعة الأخيرة أو منذ وقوع الإصابة كم مرة عانيت من آلام الركبة ؟(السلم 0 – أبدا ، 10 – دائما) .

O 10 O 9 O 8 O 7 O 6 O 5 O 4 O 3 O 2 O 1

س 03 – أشر إلى درجة شدة الألم عن طريق وضع العلامة في المربع المقابل ؟ (السلم 0 – لا يوجد ألم ، 10 – ألم شديد جدا) .

O 10 O 9 O 8 O 7 O 6 O 5 O 4 O 3 O 2 O 1

س 04 – في الأسابيع الأربعة الأخيرة أو منذ وقوع الإصابة هل كانت ركبتك صلبة أو منتفخة ؟

ليس كليا O قليلا O متوسط O كثيرا O كثيرا جدا O

س 05– ما هو أعلى مستوى من النشاط يمكنك القيام به دون تورم و انتفاخ ركبتك ؟

- أنشطة مكثفة للغاية تنطوي على القفزات و الدوران مثل كرة القدم و كرة السلة . O
- أنشطة مكثفة مثل العمل البدني الشاق التزلج ، التنس . O
- أنشطة معتدلة مثل العمل البدني المتوسط الشدة الجري الخفيف أو المعتدل . O
- الأنشطة الخفيفة مثل المشي و الأعمال المنزلية و البستنة . O
- لا شيء من الأنشطة المذكورة أعلاه ممكن تسبب الألم . O

س 06 – في الأسابيع الأربعة الأخيرة أو منذ وقوع الإصابة هل كان هناك انسداد و توقف لتمفصل الركبة ؟

نعم O لا O

س 07 – ما هو أعلى مستوى من النشاط يمكنك القيام به دون أن تنحني أو تخطف ركبتك ؟

- أنشطة مكثفة للغاية تنطوي على القفزات و الدوران مثل كرة القدم و كرة السلة . O
- أنشطة مكثفة مثل العمل البدني الشاق التزلج ، التنس . O
- أنشطة معتدلة مثل العمل البدني المتوسط الشدة الجري الخفيف أو المعتدل . O
- الأنشطة الخفيفة مثل المشي و الأعمال المنزلية و البستنة . O
- لا شيء من الأنشطة المذكورة أعلاه ممكن تسبب الألم . O

س 08 – ما هو أعلى مستوى من النشاط يمكنك ممارسته بانتظام ؟

- أنشطة مكثفة للغاية تنطوي على القفزات و الدوران مثل كرة القدم و كرة السلة . O
- أنشطة مكثفة مثل العمل البدني الشاق التزلج ، التنس . O
- أنشطة معتدلة مثل العمل البدني المتوسط الشدة الجري الخفيف أو المعتدل . O
- الأنشطة الخفيفة مثل المشي و الأعمال المنزلية و البستنة . O
- لا شيء من الأنشطة المذكورة أعلاه ممكن تسبب الألم . O

س 09 – هل تواجه صعوبات في الأنشطة التالية ؟

- **صعود الدرج أو تسلق السلالم .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **نزول الدرج .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **الجثو و الارتكاز على مقدمة الركبة .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **الثني في وضعية القرفصاء .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **الجلوس .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **القيام من الكرسي .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **الجري في خط مستقيم .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **القفز مع الاستقبال على الرجل المصابة .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

- **التوقف و الانطلاق المفاجئ من جديد .**

ليس صعب O صعب قليلا O صعب O صعب جدا O مستحيل O

وظيفة الركبة :

س 10 – كيف تقيم وظيفة ركبتك ؟ (السلم 0 = عدم القيام بأنشطة الحياة اليومية و الرياضية .

10 = تقابل الوظيفة المثلى)

الوظيفة قبل الإصابة .

O 10 O 9 O 8 O 7 O 6 O 5 O 4 O 3 O 2 O 1

الوظيفة بعد الإصابة .

O 10 O 9 O 8 O 7 O 6 O 5 O 4 O 3 O 2 O 1

نتيجة الاستبيان (IKDC) (%) : .....

(Greco, N. J., Anderson, A. F., Mann, B. J., Cole, B. J., Farr, J., Nissen, C. W., & Irrgang, J. J., 2010, pp. 891-902)

ترجمة خاصة بالباحثين (بوقوفة محمد – بن لكحل منصور)

نشكرك سيدي الكريم على رحابة صدرك و الإجابة على هذه الأسئلة .

الملحق رقم (08)

البرنامج التأهيلي المقترح لتحسين الكفاءة الحركية و الوظيفية لمفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد الإصلاح الجراحي للغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي المتمزقين .

تمهيد : أعد هذا البرنامج التأهيلي لكل مصاب أجرى جراحة على الغضروف الهلالي الداخلي و الرباط الصليبي الأمامي ، بهدف تأهيل مفصل الركبة المصاب و العضلات العاملة عليه ، و العمل على عودة اللاعب إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص به في الوقت المناسب ، إذ يرتكز هذا البرنامج على الدراسات الحديثة ، حيث تم تقسيم البرنامج التأهيلي إلى ستة (06) مراحل تسمح بإعادة تأهيل المصاب و الرجوع إلى الحالة العادية ، و يجب التقيد بالمعايير و التعليمات الموجودة في البرنامج أي ما يجب فعله و ما يجب تعلمه خاصة عند حدوث بعض المضاعفات التي تأخر العلاج ، لذلك يجب احترام المراحل و المدة المحددة لكل مرحلة و هذا ضروري للنتائج النهائية .

و تقع مسؤولية التأهيل فريق التأهيل : الطبيب الجراح ، المعالج الطبيعي ، المحضر البدني أو مختص الرياضة و الصحة .

– طريقة تصميم البرنامج :

تم تصميم البرنامج المقترح بناء على تحليل الدراسات و البحوث العلمية السابقة ، و مقارنة بعض البرامج المقترحة من طرف بعض الأطباء المختصين في تأهيل الإصابات الرياضية بالدول الغربية مثل الأطباء(Jean –Claude Chanussot[11])(Raymond –Gilbert Danowski[12]). (Stéphan CASCUA[13] – Christian Gal[14]) و كذلك بعض المختصين في مجال علوم الصحة الرياضية العرب مثل (د/محمد اليمني اليمني السيد)[15] (د/سميعة خليل محمد)[16] (محمود حمدي أحمد)[17] كما تم الاعتماد على بعض البرامج المقترحة من طرف خبراء و أطباء في الهيئة العليا للصحة بفرنسا (HAS) و بعض الأطباء المختصين في تأهيل الإصابات الرياضية بالمركز الوطني للطب الرياضي و بعض مراكز التأهيل الأخرى بالجزائر (مركز التأهيل الحركي و الوظيفي بمستشفى الإخوة باج بالشلف) ، وبعد تجميع المعلومات و الخبرات المناسبة يصمم البرنامج و يعرض على مجموعة من الخبراء المختصين في مجال جراحة العظام و العلاج الطبيعي و التأهيل البدني .و يستغرق البرنامج مدة (06) أشهر و يمر تنفيذه على خمسة مراحل.

– خطوات تنفيذ البرنامج :

يتم تطبيق تجربة البحث الأساسية في فترة زمنية تحدد لاحقا ، حيث سيتم إجراء القياسات القبلية لأفراد العينة و تحت نفس الظروف بطريقة و تسلسل موحد و بنفس الأجهزة .

---

[11] Kinésithérapeute cadre de santé .D E A de génie biomédical DSU de biomécanique certifier de kinésithérapie du sort . FRANCE

[12] Rhumatologue qualifié en médecine physique et de réadaptation . Directeur de l'école nationale de kinésithérapie . Médecin de l'union international de patinage . FRANCE

[13] Médecin du sport au centre de formation du Paris Saint – Germain . France .

[14] Masseur kinésithérapeute D . E . Membre de l'équipe médicale de l'OGC Nice . France .

[15] دكتور في علوم الصحة الرياضية ، أستاذ بجامعة الهرم مصر

[16] دكتورة مختصة في الإصابات الرياضية بجامعة التربية الرياضية بغداد – العراق

[17] خبير مختص في العلاج الطبيعي و تأهيل الإصابات الرياضية بالقاهرة –مصر .

– القياسات القبلية : نقوم بتنفيذ القياسات القبلية على عينة البحث بعد إجراء الفحص الطبي و التشخيص لأفراد العينة و ذلك بعد أسبوع أو أسبوعين من التدخل الجراحي أو فترة الراحة التي تعقب العملية الجراحية .

– القياسات التتبعية : يتم إجراءها لتحديد درجة التحسن في حالة المصاب و ذلك في كل مرحلة من مراحل البرنامج بهدف الوقوف على فعالية البرنامج المقترح .

– القياسات البعدية : يتم أخذ القياسات البعدية بعد انتهاء البرنامج التأهيلي بعد التأكد من صحة البرنامج من خلال القياسات التتبعية و مقارنتها بالقياسات القبلية أي قبل تطبيق البرنامج التأهيلي .

تطبيق البرنامج :يستغرق البرنامج مدة ستة أشهر . لتطبيقه و يتم تقسيمه على خمسة مراحل .

مبادئ البرنامج التأهيلي :

– البرنامج يطبق بصورة فردية كل حالة على حدة .

– تبدأ الوحدات التدريبية في البرنامج بتمرينات إحماء عامة للجسم و تمرينات خاصة بالمرحلة التأهيلية .

– تنتهي الوحدة التدريبية بتمارين استرخاء و كذا تمديدات عضلية .

– التدرج في الحمل التدريبي .

– تدريب عضلات الطرف العلوي و الجذع .

– عمل الحركات السلبية بمساعدة المؤهل كلما أمكن ذلك .

– تبدأ المرحلة الأولى بالانقباض العضلي الثابت .

– ارتفاع الدراجة الثابتة بحيث تشكل زاوية الركبة 90 –100° .

– التبريد في نهاية كل حصة 10-15 دقيقة .

– التقوية الشاملة المتزنة لجميع العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة .

– الاهتمام بالتدريبات الخاصة باللياقة البدنية ابتداءا من المرحلة الرابعة .

– استشارة الطبيب المعالج في حالة ظهور أي مضاعفات تحول دون تطبيق البرنامج .

– قرار إشراك اللاعب في التدريب العادي من قبل أخصائي التأهيل الرياضي و استنادا لنتائج القياسات و الاختبارات المعتمد عليها في الدراسة .

أهداف البرنامج التأهيلي المقترح :

– تخفيف الارتشاح و الألم في مفصل الركبة المصابة و المضاعفات الناتجة عن التدخل الجراحي .

– تحسين محيط الفخذ و محيط مفصل الركبة و محيط عضلات الساق .

– مساعدة الرياضي المصاب على استعادة و تنمية المرونة العضلية و المفصلية و المدى الحركي لمفصل الركبة (الثني ، المد).

– تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة – الباسطة) أو (الأمامية –الخلفية) .

– تحسين التوازن و التوافق العضلي العصبي للعضلات العاملة على مفصل الركبة .

– العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص باللاعب المصاب .

محتوى الوحدة التدريبية :

تمرينات الإحماء : يذكر (David Lamb) أنه يوجد أهمية كبيرة لتمرينات الإحماء في البرامج الرياضية و هي لا تقل أهمية في البرامج التأهيلية و خاصة في بعض الإصابات الشديدة في المراحل الأولى منها.

(David Lamb, 2007) و تحتوي تمارين الإحماء على تمرينات عامة (التي تشمل جميع مفاصل الجسم) و التي يمكن تطبيقها على أي شخص سواء مصاب أو سليم ، أما التمرينات الخاصة فهي تحدث للمنطقة المصابة التي يطبق عليها البرنامج التأهيلي و من الخصائص الهامة للإحماء هو تنشيط الدورة الدموية لكي تكون العضلة جاهزة لإنتاج الأكسجين لاستخدامه في التمرينات الأساسية في البرنامج و ذلك لأن المرونة تقل نسبيا بعد الخامسة و العشرون و يستمر بزيادة السن و يتطلب زيادة المرونة بعد هذا السن مجهود أكبر و تتطلب زيادة تمرينات الإحماء .

تمرينات الاسترخاء : الارتخاء هو عبارة عن تقليل التوتر العضلي الناتج عن القلق النفسي و من الملاحظ أن المصاب الذي يعاني من قلق نفسي يوجد لديه شد عضلي فهذا يؤدي إلى تأثير مباشر على الجهاز العصبي المركزي و بالتالي يؤثر على جميع الأجهزة الحيوية للجسم و خاصة الجهاز العضلي العصبي و بالتالي ينتج عنها انقباضات عضلية غير مرغوب فيها في المنطقة التي يقع عليها البرنامج التأهيلي و هذا يؤثر على نتائج البرنامج الإيجابية وغالبا ما يوجد عند المصابين خوف من أداء التمرينات و النتائج المتوقعة بعد إعطائهم وحدة تدريبية تأهيلية .

المصطلحات المستخدمة في البرنامج :

Cco : سلسلة حركية مفتوحة. **Ccf** : سلسلة حركية مغلقة .

Conc : المركزي. **Exc** : اللامركزي .

E : تمديد . **F** : ثني .

IJ : العضلات الخلفية للفخذ .**Q**: العضلة الرباعية الرؤوس .

DIDT : طريقة الجراحة عن طريق وتر العضلة المستقيمة الأمامية و وتر العضلة النصف وترية .

TR : طريقة الجراحة عن طريق الوتر الرضفي . أي بطريقة.(**KJ**) **kenneth–Jones**).

توصيات هامة : يجب أن نحدد بعض التوصيات الهامة و الخاصة بنوع و طريقة إصلاح الرباط الصليبي الأمامي .

– في حالة طريقة الجراحة عن طريق الوتر الرضفي (TR) أي بطريقة .(**KJ**) **kenneth–Jones**) يتم تثبيت هذا الرباط في عظم القصبة و عظم الفخذ في أنفاق العظام و تسمح بثباتها بعد ستة أسابيع من الجراحة .

ينزع جزء من الوتر الرضفي و وتر العضلة الرباعية الرؤوس الباسطة لمفصل الركبة مما يسبب ألام داخلية و ضعف في حجم و قوة العضلات الرباعية الرؤوس .

– في حالة الطريقة الثانية أي نزع جزء من و تر العضلة الخلفية للفخذ (المستقيمة الداخلية و النصف وترية) (**Tendons droit–interne et demi–tendineux**) .**DIDT** . التثبيت و الاستشفاء يتطلب ثلاثة أشهر هذه الطريقة تتطلب وقت مطول في الاستشفاء و خاصة تحويل الوتر إلى دور الرباط الذي يربط بين العظمين (القصبة و الفخذ) و كذلك في هذه الطريقة تتطلب تقوية العضلات الخلفية للفخذ أكثر لأنها تضمر و تضعف أكثر من الطريقة الأولى .

يختار الطبيب الجراح الطريقة المناسبة وفقا لعدة عوامل بما في ذلك النشاط الرياضي و المهني و وجود إصابات مصاحبة و عوامل تشريحية .

ملاحظة : تم تطبيق البرنامج على المصابين الذين تلقوا الجراحة بطريقة (KJ) kenneth-Jones . أي عن طريق الوتر الرضفي (TR) .

01 – المرحلة الأولى : من اليوم الأول حتى 21 يوم .

1– 1 – اليوم 01 – 07 : في المستشفى أو مركز التأهيل .

الهدف الرئيسي للمرحلة : تقليل صلابة الركبة و المساعدة في استعادة تقلص العضلات .

يبدأ التأهيل في اليوم الأول بعد الجراحة .

– تحريك مفصل الركبة بالتدريج و الوصول إلى درجة ثني و مد الفصل إلى 90 °.التحريك السلبي أي بمساعدة المعالج أو وضع القدم على جهاز انزلاق أو الثني بمساعدة من وضعية الاستلقاء .

– تحريك سلبي لرضفة الركبة (يمين ، يسار – أعلى ، أسفل) .

– تهيئة العضلات الرباعية الرؤوس و تقوية عن طريق التمرينات الساكنة المتساوية القياس (isométrique) للعضلات الخلفية للفخذ و 0° بالنسبة للعضلات الرباعية الرؤوس .

– التأهيل عن طريق المشي بالعكازين حسب الألم .

يستمر المصاب في العلاج الطبيعي و التأهيل الحركي مع المعالج المختص ، و يداوم على حصتين في الأسبوع على الأقل ، بالموازاة مع حصص العلاج الطبيعي يتبع المصاب برنامج تمرينات تأهيلية ذاتية في مركز التأهيل المختص .

نقاط هامة :

من المهم جدا الحد من الألم و التورم بعد الجراحة و التي يمكن أن تحد بشكل كبير من إعادة التأهيل المبكر ، الثلج و الرفع تدريجيا يساعدان في تقليل الألم و التورم .

تقوية العضلات الخلفية للفخذ دون مقاومة في حالة (DIDT) .

نزع الجبيرة المفصلية و الحمل الجزئي على المفصل المصاب يكون باستشارة الطبيب الجراح لأن ذلك يؤثر على الغضاريف الهلالية و الأربطة الجانبية .

التبريد (الثلج) : 15 – 20 دقيقة ، ثلاث مرات في اليوم و يستعمل في نهاية كل حصة من المرحلة الأولى و الثانية .

استخدام التنشيط الكهربائي لتهيئة العضلة الرباعية الرؤوس .

في حالة التحريك الصعب للمفصل و الارتشاح الزائد ، يطلب من المصاب زيادة عدد حصص العلاج الطبيعي إلى ثلاثة حصص خلال الأسبوع الأول و الثاني بعد الجراحة .

* يجب أن يكون التأهيل في هذه المرحلة بحذر شديد مع إعطاء الأولوية لالتآم الجرح (قفل الركبة) ، و التنقل باستعمال العكازين .

1 – 2 – مرحلة ما بعد الجراحة المبكرة : الأسبوع 2 – 3 : مدة المرحلة 14 يوم

– الهدف الرئيسي : استعادة المد السلبي الكامل لمفصل الركبة ، تخفيف الألم و الارتشاح .

– التأهيل :

تخفيف الألم و الارتشاح : عن طريق التبريد أو الثلج 5 مرات 15 – 20 دقيقة في اليوم .

تحريك الركبة :

مد و ثني الركبة 90/0° .

تحريك سلبي لرضفة الركبة (يمين – يسار ، أعلى – أسفل).

تحريك نشط لمفصل الركبة عن طريق جهاز انزلاق أو كرة طبية كبيرة من وضعية الجلوس أو الاستلقاء على الظهر .

وضع وسادة مرنة تحت مفصل القدم مع العمل على المد الكامل للركبة .

تقوية عضلية :

سلسلة حركية مفتوحة : (CCO)

العضلة الرباعية الرؤوس عن طريق التمرينات المتساوية القياس 0°.

العضلات الخلفية للفخذ :TR = مقاومة حرة . DIDT = بدون مقاومة .

سلسلة حركية مغلقة : (CCF)

الارتكاز على الرجلين (دعم ثنائي) المدى الحركي لا يتجاوز 30 ° (قرفصاء مصغرة التنقل بوزن الجسم عمل حركي متساوي القياس ، مركزي ، لا مركزي) .

التحكم الجيد في الحركات مع تطوير التوافق الحركي بين عمل الأطراف .

تقوية العضلة الثلاثية الرؤوس (ربلة الساق) عن طريق مد مفصل الركبة بالسلسلة الحركية المغلقة و المفتوحة .

التمديد العضلي للعضلات الخلفية للفخذ :في حالة TR = عمل حر ، في حالة DIDT = ليس قبل المرحلة الرابعة .

التأهيل على المشي : باستخدام العكازين ، و بالأثقال مع التوقف عند الشعور بالألم ، و دون عرج .

الاتزان و الإحساس العميق : بداية العمل بالرجلين على جهاز ثابت و غير ثابت .

تمارين التهيئة المفصلية و التقوية العضلية بحضور المعالج الطبيعي : تحسين التوافق العضلي العصبي و التأقلم الحركي .

– الأدوات المستخدمة في هذه المرحلة : عكازين ، طاولة علاج ، وسادة بلاستيكية ، ثلج .

– تقنين الحمل التدريبي للمرحلة الأولى : مدة هذه المرحلة ثلاث أسابيع بوقع ثلاث حصص في الأسبوع بمجموع 09 حصص، و تحتوي على تدريبات عقلية للطرف المصاب و انقباضات عضلية ثابتة (إيزومترية) حتى حدوث الألم .

أ / **– شدة الحمل البدني** : قام الباحث بتقنين الحمل البدني في المرحلة الأولى لكل مصاب على حدة حيث بدأ التدريب بشدة 10 – 15 % من أقصى قدرة المصاب حيث كان الهدف من هذه المرحلة المحافظة على الكفاءة العضلية للطرف المصاب و تقليل الضمور العضلي للعضلات العاملة على الركبة المصابة ، استعادة كفاءة العمل العضلي العصبي للطرف المصاب .

ب / – حجم الحمل البدني : حدد الباحث عدد المجموعات في المرحلة الأولى من 02- 04 مرات ، أما التكرارات فكانت من 08- 12 تكرار . مدة الحصة الواحدة 45 دقيقة .

ج / – فترات الراحة البينية : حدد الباحث فترات الراحة البينية بين التكرارات ب 06 – 10 ثواني ، أما الراحة بين المجموعات فكانت من 30 ثانية إلى 01 دقيقة .

د / - توزيع التمارين على الحصص أو الوحدات التأهيلية .

رقم الوحدة التأهيلية	توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية.
01	تحتوي على علاج طبيعي و تدليك موضعي مع التدرب على المشي بالعكازين .التمرين 01-02
03-02	التمارين (01-02-03-04-05)
05-04	التمارين (06-07-08-09) .
07-06	التمارين (10- 11 -12- 13)
08	التمارين رقم (14-15- 16- 17 - 18)
09	التمارين رقم (19 – 20 -21 -22 – 23)

– معايير الانتقال إلى المرحلة المقبلة (المرحلة الثالثة) :

- نقص الألم في المفصل المصاب مقارنة بالمرحلة الأولى .
- نقص الارتشاح و الانتفاخ ، يتم قياس محيطات مفصل الركبة بشريط القياس .
- المد السلبي الكامل للركبة المصابة .
- حركية جيدة لرضفة الركبة .
- تحكم جيد في العضلة الرباعية الرؤوس للقدرة على تنفيذ القرفصاء المصغرة .

– نقاط هامة :

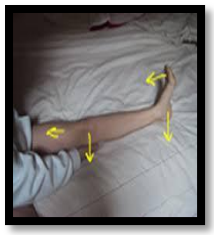
- الرفع من حمل التمارين و وضع أو نزع الجبيرة المفصلية باستشارة الطبيب .
- الاستعانة بالتنشيط الكهربائي في حالة الضعف الواضح للعضلة الرباعية الرؤوس .
- يجب أن يكون التأهيل في هذه المرحلة بحذر شديد مع إعطاء الأولوية لالتآم الجرح (قفل الركبة) ، و التنقل باستعمال العكازين .

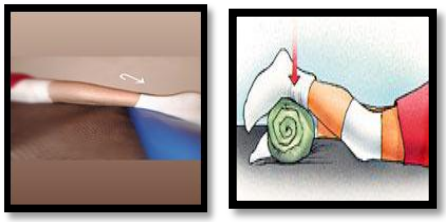
– نقاط حمراء :مؤشرات الركبة الغير عادية ، لون أحمر ، حرارة ، انتفاخ و ألم ، الجرح ينزف ، حركية صعبة للمفصل يجب إعلام الطبيب الجراح .

– المخاطر : التهابات مفصلية ، هشاشة في المفصل .

المرحلة الأولى : من اليوم الأول بعد الجراحة إلى اليوم 21 . (03 أسابيع) .

التمرين	الصور
التمرين رقم (01) : المشي بالعكازين : صعود السلالم بالعكازين : أثناء الصعود : نبدأ في البداية بالرجل السليمة لصعود الدرجة الأولى ثم ترفع الرجل المصابة بالارتكاز على العكازين لتوضع في نفس الدرجة الأولى و في نفس الوقت ، الرجل السليمة ثم الرجل المصابة و العكازين هذا في الصعود . أثناء الهبوط : يقدم العكازين ثم الرجل المصابة ثم الرجل السليمة و هكذا دواليك .الشكلين رقم (01) (02) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 15% ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 04 مرات ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 **الشكل رقم : (01)(02)**
التمرين رقم (02) : دائما من وضع الوقوف نرتكز على العكازين و الرجل السليمة ، و نقوم بتحريك الرجل المصابة للأمام ثم الخلف في الهواء ، نوقف الرجل لمدة 06 ثواني في الأمام و الخلف . الشكل رقم (03) . **حمل التمرين** : المجموعات (04) مرات ، التكرارات (10) مرات ، مدة إيقاف الرجل في الأمام أو الخلف (06) ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . يعاد التمرين 04 إل 06 مرات في اليوم .	 **الشكل رقم : (03)**
التمرين رقم (03) :الارتكاز على العكازين من وضع الوقوف ، بحيث يسند المصاب ظهره إلى الحائط و يقابل المصاب مرآة كبيرة ثني الرجلين للأسفل بزاوية 30° ثم الميل بثقل الجسم إلى اليمين ثم إلى اليسار ثم العودة إلى الوقوف . الشكل رقم : (04) حمل التمرين : المجموعات (03) مرات ، التكرارات (10) مرات ، مدة البقاء في الوضعية الواحدة (10) ثواني الراحة بين الدورات (01) دقيقة .(Lyon-ortho-clinic، 2014)	 الشكل رقم : (04)
التمرين رقم (04) : نفس الوضعية السابقة من الوقوف ، الميل بثقل الجسم إلى اليمين ثم إلى اليسار دون ثني الرجلين . الشكل رقم : (05) **حمل التمرين** : نفس حمل التمرين السابق .(Niklas Otternach, 2014)	 الشكل رقم : (05)
التمرين رقم (05) : العمل من الوقوف ، بالارتكاز على العكازين و الرجل السليمة تحرك الرجل المصابة للأمام ثم إلى الخلف في الهواء ، ثم نقوم بتحريكها للجانب الأيمن ثم الأيسر على شكل (x) وقت أداء الحركة الواحدة 06 ثواني . طريقة تروازي (Troisier) الشكل رقم : (06) **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 12 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . مدة الحركة الواحدة 06 ثواني ، مدة الراحة بين التكرارات 06 ثواني .	 الشكل رقم : (06)

التمرين رقم (06) : يجلس المصاب على سرير و يمدد رجليه جلوس طولي ، يقوم المشرف على التأهيل بتهيئة عضلية لمفصل الكاحل بحيث يقوم بثني و مد مفصل القدم للأمام و للخلف كما يمكن للمصاب أن ينفذ التمرين فرديا دون مساعدة . كما هو مبين في الشكل رقم (07) . **حمل التمرين** : المجموعات 4 مرات ، التكرار12 مرة ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية	 الشكل رقم : (07)
التمرين رقم 07 : تحريك الرضفة أمام – خلف ، ثم للجانب الأيمن و الأيسر من طرف المشرف على التأهيل ثم بشكل فردي . الشكلين رقم (08) (09) . **حمل التمرين** : المجموعات 4 مرات ، التكرار 12 مرة ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . يكرر التمرين يوميا في هذه المرحلة .	 الشكلين رقم (08) (09).
التمرين رقم (08) : من وضعية الجلوس الطولي على طاولة التأهيل يقوم المصاب بعمل انقباضات عضلية ساكنة أو ثابتة للعضلات الرباعية الرؤوس و العضلات الخلفية . للرجل المصابة و السليمة . الشكل رقم (10). **حمل التمرين** :شدة التمرين 15 % ، المجموعات 4 مرات لكل رجل ، التكرار 12 مرة ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . (Stéphane FUHER, 2013, p. 68)	 الشكل رقم (10)
التمرين رقم (09) : من وضعية الجلوس الطولي على طاولة التأهيل يقوم المصاب بعمل انقباضات عضلية ساكنة أو ثابتة للعضلات الرباعية الرؤوس و العضلات الخلفية و ذلك بمد و ثني مفصل القدم للأمام ثم للخلف .الشكلين رقم (11) (12). **حمل التمرين** : شدة التمرين 15 % ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 12 مرة ، مدة الثني و المد 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (11) (12) .
التمرين رقم (10) : توضع وسادة أسطوانية الشكل تحت مفصل الركبة المصابة ، يضغط الرياضي بالركبة المصابة على الوسادة و يثني مفصل القدم للخلف فيحدث انقباض للعضلة الرباعية الرؤوس الباسطة لمفصل الركبة ثم يسترخي (انقباض / استرخاء) الشكل رقم (13) **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات- 20 مرة مدة الانقباض 10 ثواني ، مدة الاسترخاء 10 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة.	 الشكل رقم (13)
التمرين رقم (11) : توضع وسادة أسطوانية الشكل تحت مفصل القدم ، نقوم بتحريك مفصل القدم للأمام و الخلف ثم إلى اليمين و اليسار ، مع عمل انقباضات عضلية ثابتة لتقوية العضلات الرباعية الرؤوس ، و يهدف التمرين أيضا لتحسين المدى الحركي للمفصل .الشكل رقم (14) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 15 % ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات ، مدة الانقباض 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (14)

التمرين رقم (12) :من وضعية الجلوس الطويل ، الوسادة تحت الركبة المصابة قبض و بسط الركبة بسرعة . (Flache) يهدف التمرين إلى تهيئة العضلات المحيطة بمفصل الركبة . الشكل رقم (15). (Stéphane FUHER, 2013, p. 64). **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات (05) مرات ، التكرارات 12 مرة في مدة 10 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (15)
التمرين رقم (13) :من وضعية الجلوس الطويل ، الوسادة تحت الركبة المصابة قبض و بسط الركبة مع رفع القدم لأعلى .تقوية العضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة تقوية ثابتة الطول . الشكل رقم (16) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ،المجموعات (04) مرات ، التكرار من 12 مرة في مدة 10 ثواني ، الراحة بين التكرارات 10 ثواني .	 الشكل رقم (16)
التمرين رقم (14) :نفس الوضعية السابقة مع قبض مشط قدم الرجل المصابة و بسطها . يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة تقوية ثابتة الطول .الشكل رقم (17). **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ،المجموعات (04) مرات ، التكرار 10-12 مرة في مدة 10 ثواني ، الراحة بين التكرارات 10 ثواني .	 الشكل رقم (17)
التمرين رقم (15) :من وضعية الانبطاح على البطن و وضع وسادة تحت مفصل القدم و الضغط عليها ويهدف التمرين إلى تهيئة العضلات الأمامية للفخذ . الشكل رقم (18) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات (04) مرات ، التكرارات 10-12 مرة في مدة 10 ثواني ، الراحة بين التكرارات 10 ثواني .	 الشكل رقم (18)
التمرين رقم (16) : يهدف التمرين إلى توسيع المدى الحركي و تليين مفصل الركبة و محاولة الوصول إلى زاوية ثني أكبر بحيث يحاول المصاب من وضع الجلوس الطولي سحب رجله إلى الخلف .الشكلين رقم (19) (20) . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ، مدة القبض 10 ثواني ، مدة البسط 10 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	 **الشكلين رقم (19) (20)**
التمرين رقم (17) :من وضع الرقود على الظهر على البساط تثنى الركبة المصابة عن طريق سحب عقب الرجل المصابة ببطء شديد إلى أن يستوي باطن القدم على البساط ثم تعاد الرجل إلى وضع المد أو الاستقامة . يتوقف الثني عند حدوث الألم . الشكل رقم (21). **حمل التمرين** : المجموعات (03) مرات ، التكرارات (10) مرات ، مدة الثني (01) دقيقة ، مدة الاسترخاء (01) دقيقة ، الراحة بين الدورات(02) دقيقتان .	 الشكل رقم (21)

التمرين رقم (18) : من وضع الجلوس على كرسي ، الرجل السليمة مثنية 90° ، الرجل المصابة ممددة لأسفل (مستقيمة) القدمان داخل جوارب أي دون حذاء ، يقوم المصاب بثني الركبة عن طريق سحب عقب القدم إلى الخلف حتى توضع بالكامل على الأرض . ثم تعاد القدم إلى مكانها عن طريق دفع عقب القدم إلى الأمام بشكل تدريجي بطيء. الشكل رقم (22) . **حمل التمرين** : المجموعات (04) مرات ، التكرارات (10) مرات ،مدة الثني (06) ثواني ، مدة المد (06) ثواني الراحة بين الدورات (01) دقيقة.(Stéphane FUHER, 2013)	 الشكل رقم (22)
التمرين رقم (19) : من وضع الجلوس على كرسي ، يقوم المصاب بوضع القدم السليمة فوق القدم المصابة و ثنيها بسحبها للخلف. ثم تعاد القدم إلى مكانها عن طريق دفع عقب القدم إلى الأمام بشكل تدريجي بطيء. الشكل رقم (23) **حمل التمرين** : المجموعات (04) مرات ، التكرارات (10) مرات ، مدة الثني (06) ثواني ، مدة المد (06) ثواني الراحة بين الدورات (01) دقيقة .	 الشكل رقم (23)
التمرين رقم (20) :يهدف التمرين إلى تحسين المدى الحركي للمفصل و تقوية العضلات الباسطة للمفصل . من وضع الجلوس على كرسي ، الرجل السليمة مثنية 90° الرجل المصابة ممدودة مرتكزة على عقب القدم ، نرفع الرجل المصابة لأعلى ، ثم نرجعها إلى الوضع الأول بمساعدة و بدونها . نتوقف عند الشعور بالألم الشكل رقم (24) . **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات ، مدة الرفع 08 ثواني ، الراحة بين التكرارات 08 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقتان .	 الشكل رقم (24)
التمرين رقم (21) : من وضع الاستلقاء على البطن ثني الركبة برفع عقب الرجل اليمنى ثم اليسرى ، نبقى في وضع الثنيلبعض الثواني ، ثم تعاد الرجل للوضع الابتدائي ببطء .ويهدف التمرين إلى تحسين المدى الحركي للركبة المصابة و تقوية العضلات القابضة للمفصل الشكل رقم (25). **حمل التمرين** : المجموعات (03) ، التكرارات (10) مرات ، مدة الثني و البسط (06) ثواني ، الراحة بين الدورات (01) دقيقة .(Stéphane FUHER, 2013, p. 71)	 الشكل رقم (25)
التمرين رقم (22) : من وضع الاستلقاء على الظهر (جلوس طولي) يحاول اللاعب المصاب رفع رجله لأعلى حوالي 10 سم . ترفع الرجل بدون مقاومة دون أوزان . الشكل رقم (26) . **حمل التمرين** :المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 – 12 مرة ، مدة الرفع 08 ثواني ، الراحة بين التكرارات 08 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (26)
التمرين رقم (23) :من وضع الاستلقاء على البطن يحاول اللاعب المصاب رفع رجله لأعلى حوالي 10 سم . ترفع الرجل بدون مقاومة دون أوزان . الشكل رقم (27). **حمل التمرين** :المجموعات 04 التكرارات 10 – 12 مرة ، مدة الرفع 08 ثواني ، الراحة بين التكرارات 08 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (27)

02 – المرحلة الثانية : تحسين المشي العادي . الأسبوعين 04 – 06 (من 21 إلى 45 يوم):

– الأهداف الرئيسية للمرحلة :

– تحسين المدى الحركي بالوصول إلى درجة الثني 90 ° و المد الكامل لمفصل الركبة مع المشي بالطريقة العادية .

– استعادة صلابة مفصل الركبة .

– تخفيف الألم و الارتشاح .

– التأهيل :

– تخفيف الألم و الارتشاح : رفع الجزء السفلي ، الثلج ، تحريك نشط لمفصل القدم .

– تحريك الركبة : ثني و مد الركبة الوصول إلى أقصى مدى حركي 120/0 ° ، التدرج من 90 ° إلى 120° .

– تحريك سلبي لرضفة الركبة بمساعدة المعالج و ذاتيا .

– تحريك المفصل باستخدام جهاز انزلاق من وضعية الجلوس و الاستلقاء على الظهر .

– الوسائل المستخدمة في هذه المرحلة :

– حماية الطرف السفلي بجبيرة لمنع الحركات الزائدة .

– استعمال العكازين أثناء المشي .

– استخدام جهاز التحريك السلبي (arthromoteur) لزيادة المدى الحركي في حالة تيبس المفصل .

– متابعة تناول الأدوية المسكنة للآلام (استشارة الطبيب) .

– استخدام لوح التزلج (Skate-board) ، السلم الحائطي ، الأربطة المطاطية ، الكرات الطبية الكبيرة الحجم و حوض السباحة إن وجد .

–التقوية العضلية :

سلسلة حركية مفتوحة (CCO) :

– تمارين متساوية القياس (isométrique) للعضلة الرباعية الرؤوس 0° .

– العضلات الخلفية للفخذ: في حالة TR= مقاومة حرة ، في حالة DIDT = مقاومة خفيفة بداية من الأسبوع الرابع .

– يجب أن نتجنب السلسلة الحركية المفتوحة ضد المقاومات عند تقوية العضلات الأمامية للفخذ .

سلسلة حركية مغلقة : (CCF)

الارتكاز على الرجلين (دعم ثنائي) مع الرفع التدريجي للمدى الحركي مد و ثني الركبة إلى 90/0 ° . نستخدم التمارين الساكنة (المتساوية القياس) و المتحركة (المركزية و اللامركزية) (تمارين القرفصاء ، الارتكازات خطوات أمامية و إلى الجانب) . تقوية عضلات الساق الخلفية من وضعية الوقوف عمل الارتكازات على الذراعين و على المرفقين لتقوية الجذع (gainage)

–التمديد العضلي للعضلات الخلفية للفخذ (IJ) : حرة في حالة الجراحة بطريقة الوتر الرضفي (TR) ، ليس قبل المرحلة الرابعة بالنسبة لطريقة وتر المستقيمة الأمامية و النصف وترية (DIDT) .

– التأهيل على المشي :المشي بدون عكازين في الداخل (مركز التأهيل) ، و المشي بهما في الخارج إلى غاية نهاية الأسبوع الرابع مع تحسين المشي في حوض السباحة.

– الاتزان و الإحساس العميق :

– الاستمرار في تمارين الاتزان بالرجلين (دعم ثنائي) على جهاز التوازن الغير ثابت .

– بداية تمارين الاتزان على لرجل واحدة على جهاز الاتزان الثابت .

– التأهيل في المسبح :

– بعد أسبوع واحد من نزع خيط الجراحة يمكن الذهاب إلى المسبح مع شرط الالتآم الجيد للجرح ، تحريك سلبي و إيجابي داخل الماء .

– تقنين الحمل التدريبي للمرحلة الثانية : مدة هذه المرحلة ثلاث أسابيع تبدأ من الأسبوع الرابع إلى نهاية الأسبوع السادس بوقع ثلاث حصص في الأسبوع بمجموع 09 حصص، و تحتوي على انقباضات عضلية ثابتة (إيزومترية) و انقباضات متحركة حتى حدوث الألم ، و تحتوي تمارين توسيع المدى الحركي للمفصل المصاب .

أ / – شدة الحمل البدني : قام الباحث بتقنين الحمل البدني في المرحلة الثانية لكل مصاب على حدة حيث تتراوح شدة التمرينات في هذه المرحلة بين 15 – 30 % من أقصى قدرة المصاب حيث كان الهدف من هذه المرحلة المحافظة على الكفاءة العضلية للطرف المصاب و تقليل الضمور العضلي للعضلات العاملة على الركبة المصابة ، استعادة كفاءة العمل العضلي العصبي للطرف المصاب و استعادة الطرف المصاب لـ 20 % من كفاءته .

ب / – حجم الحمل البدني : حدد الباحث عدد المجموعات في المرحلة الأولى من 04- 06 مرات ، أما التكرارات فكانت من 12- 15 تكرار . مدة الحصة 60 دقيقة .

ج / – فترات الراحة البينية : حدد الباحث فترات الراحة البينية بين التكرارات ب 06 – 10 ثواني ، أما الراحة بين المجموعات فكانت من 01 دقيقة إلى 02 دقيقة .

د / – توزيع لتمارين على الوحدات التأهيلية :

رقم الوحدة التأهيلية	توزيع التمارين على الحصص .
01	التمارين رقم (24-25-26-27) مع استخدام و سائل العلاج الطبيعي .
02	التمارين رقم (24-25-26-27).
03	التمارين رقم (24-28-29-30).
04	التمارين رقم (24-30-31-32-33).
05	التمارين رقم (24-30-33-34-35).
06	إعادة تمارين الوحدة التأهيلية رقم 05 .
07	التمارين رقم (34-35-36-37-38).
08	التمارين رقم (39-40-41-42).
09	التمارين رقم (41-42-43-44-45).

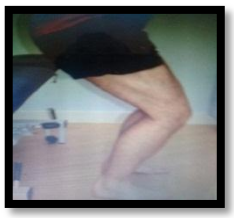
– معايير الانتقال إلى المرحلة المقبلة :

- نقص في درجة الألم و الارتشاح في المفصل مقارنة بالمرحلة السابقة .
- المشي الصحيح بدون عرج و القدرة على المشي بدون عكازين .
- رفع الساقين على التوالي دون ثني أو عرج .
- لا يكون مشكل في مرونة أوتار المفصل أي تكون صلابة في المفصل، و يجب أن لا يكون مصدر قلق في نهاية هذه المرحلة .

– نقاط حمراء :ركبة غير عادية حمراء ، حرارة على مستوى الركبة ، انتفاخ و ألم في الركبة ، تدفق الجرح ، صعوبة في تحريك المفصل ، زيادة في درجة المرونة على مستوى أوتار المفصل . إذا وجدت أو لوحظت هاته النقاط الحمراء يجب تدخل الطبيب الجراح .(تأخر التآم الجرح ، مشاكل وريدية)

– المخاطر : التهاب المفصل ، الضمور الزائد للعضلات المحيطة بالمفصل ، الالتهابات .

المرحلة الثانية من 21 يوم إلى 45 يوم :

التمارين	الصور
التمرين رقم (24) : العمل من خلال هذا التمرين على توسيع المدى الحركي للمفصل كما يمكن اعتباره من تمارين الإحماء في هذه المرحلة ، الجلوس على كرسي ، الرجل المصابة فوق لوح تزلج (skate-board) التحريك البطيء للأمام ثم الخلف . الشكل رقم : (28) حمل التمرين : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (15)مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (28)
التمرين رقم (25) : يهدف التمرين إلى تحسين المدى الحركي لمفصل الركبة من وضع الاستلقاء على الظهر و بوضع القدم السليمة على القدم المصابة و يحاول ثنيها إلى أبعد مدى مع التوقف عند الشعور بالألم .الشكل رقم (29) **حمل التمرين** : شدة التمرين 20 %، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 12 مرات ، الراحة بين التكرارات 06 ثواني الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (29)
التمرين رقم (26) : من وضع الوقوف ، يستند المصاب إلى الطاولة و يقوم بثني الرجلين لزاوية 40 – 45° . يهدف التمرين إلى تحسين المدى الحركي للمفصل المصاب و تقوية العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة . الشكل رقم (30) . **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 12 مرة ، البقاء في وضع الثني أو الانقباض 06 ثواني ، ثم الاسترخاء 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (30)
التمرين رقم (27) : من وضع الوقوف ، يستند المصاب إلى الطاولة و يقوم بإطالة للعضلات الخلفية و الأمامية للفخذ عن طريق التناوب بالوقوف على رؤوس الأصابع . الشكل رقم (31) **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 12 مرة ، البقاء في وضع الثني أو الانقباض 06 ثواني ، ثم الاسترخاء 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (31)
التمرين رقم (28) : بالاستناد على الحائط أو كرسي نقوم بمد و بسط الرجل إلى الأمام ثم إلى الخلف بهدف تقوية العضلات الباسطة لمفصل الركبة ، كما هو موضح في الشكل رقم (32) . و يمكن استخدام حزام مطاط . الشكل رقم (32) **حمل التمرين** : شدة التمرين 30 % المجموعات 03 مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، الانقباض (10) ثواني ، الاسترخاء (10) ثواني ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (32)
التمرين رقم (29) :بالاستناد على الحائط أو كرسي نقوم بثني الرجل إلى الخلف بهدف تقوية العضلات القابضة لمفصل الركبة ، كما هو موضح في الشكل رقم (33) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 40 % ، المجموعات 04 مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، الانقباض (06) ثواني ، الاسترخاء (06) ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	 الشكل رقم (33)

التمرين رقم (30) : من وضع الجلوس الطولي ، بمساعدة المشرف على التأهيل أو بدونها ترفع الرجل المصابة إلى أعلى 25° عن السطح و يناوب بين الرجل السليمة و المصابة . الشكل رقم (34).(Stéphane MARTINE, 2014)(CHRISTIAN GAL, 1989) **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرار 15 مرة ، مدة الرفع 05 ثواني ، الراحة بين التكرارات 05 ثواني ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (34)
التمرين رقم (31) :في نفس الوضعية (جلوس أو تمدد طولي) رفع الرجل السليمة ثم المصابة لأعلى 10 سم لنقلها للخارج 20 سم – 30 – 40 سم .الشكل رقم (35). **حمل التمرين** : المجموعات 3 مرات التكرارات 12-15 مرة ، مدة الرفع 05 ث الراحة بين التكرارات 05 ث ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (35)
التمرين رقم (32) :في نفس الوضعية (جلوس أو تمدد طولي) رفع الرجل السليمة ثم المصابة لأعلى 10 سم لرسم دائرة في الهواء ، ثم رسم الأعداد الرقمية . الشكل رقم (36). **حمل التمرين** : المجموعات 3 مرات ، التكرارات 12-15 مرة ، مدة الرفع 05 ث الراحة بين التكرارات 05 ث ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (36)
التمرين رقم (33) : جلوس طولي رفع الرجل لأعلى 30 سم تبادل تقاطع الرجلين لأعلى و لأسفل . الشكل رقم (37). **حمل التمرين** : المجموعات : 5 -7 مرات ، التكرارات 12 - 15مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (37)
التمرين رقم (34) : من وضع الاستلقاء على البطن يقوم المصاب برفع رجله لأعلى 10 سم دون مقاومات ثم استخدام أوزان 01 كغ . الشكل رقم (38). **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 12 مرة ، (06 بدون أوزان و 06 بالأوزان) مدة الانقباض 10 ثواني الراحة بين التكرارات 10 ثواني ، الراحة بين المجموعات 02 دقيقة .	 الشكل رقم (38)
التمرين رقم (35): دائما تبقى الرجل ممدودة ، بحيث نهدف من خلال هذه التمارين إلى تقوية العضلات المقربة و المبعدة و القابضة و الباسطة ، من وضع الاستلقاء على الجانب الأيمن و رفع الرجل اليسرى لتقوية العضلات المقربة والمبعدة ، ثم العكس الشكل رقم (39) ، أو نضع كرة طبية بين الرجلين و يضغط المصاب عليها بالرجل اليمنى ثم اليسرى . **حمل التمرين** : المجموعات 05 مرات ، التكرارات 10 إلى 15 مرة ، مدة الرفع 06 ثواني ، الراحة بين التكرارات 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 02 دقيقتان. .(CHRISTIAN GAL، 1989)	 الشكل رقم (39)

التمرين رقم(36) : رقود – الكرة الطبية تحت القدمين ، الساقين مفرودتين نقوم بسحب الكرة الطبية إلى الخلف ثم العودة ، يهده التمرين إلى تحسين المدى الحركي و تليين المفصل . الشكل رقم (40) . **حمل التمرين** : المجموعات : 5 مرات ، التكرارات 12 – 15مرة ، مدة الانقباض 10 ثواني و الارتخاء 10 ثواني ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة	 الشكل رقم (40).
التمرين رقم (37) : يستلقي المصاب على الظهر ، و توضع الكرة الطبية الكبيرة المستعملة بين رجليه و يقوم بثني الرجلين و نمدها ، من المهم في هذا التمرين أن تتحرك الساقين لأعلى و أسفل ، كما يجب أن تنقبض عضلات البطن و يركز النظر على الكرة الطبية .و يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الباسطة للساق و عضلات البطن .الشكلين (41) ، (42) . **حمل التمرين** : المجموعات (05) مرات ، التكرارات (15) مرة ، مدة بسط الرجلين (08) ثواني ، مدة القبض (08) ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . (Niklas Otternach, 2014)	 الشكلين رقم (41) (42)
التمرين رقم (38) : يستلقي المصاب على ظهره و ضع القدمين فوق الكرة الطبية الكبيرة المستعملة في التأهيل ، يمدد الذراعان على الأرض ، ويرفع الجذع و الردفان عن الأرض ، ثم يقوم المصاب بدحرجة الكرة تحت الرجلين للأمام ، ثم إعادتها باتجاه الردفان أو الجذع . لا يجب أن نثني الرجلين إلى درجة كبيرة ، نتوقف عن الثني عند الشعور أو الإحساس بالألم . يهدف التمرين إلى تحسين القوة العضلية للعضلات القابضة لمفصل الركبة و عضلات البطن . الشكلين رقم : (43) ، (44) . **حمل التمرين** : الدورات (05) مرات ، التكرارات (15) مرة ، مدة مد الرجلين (08) ثواني ، مدة القبض (08) ثواني. (Niklas Otternach, 2014)	 الشكلين رقم (43) (44) .
التمرين رقم (39) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية للفخذ ، من وضع الجلوس على الكرسي و ربط القدم السليمة ثم المصابة برباط مطاطي مع طرفي الكرسي و سحبها للأمام .الشكل رقم (45) **حمل التمرين** : شدة التمرين 30 % ، المجموعات : 5-7 مرات ، التكرارات 12 – 15مرة ، مدة الانقباض 06 ثواني ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة	 الشكل رقم (45)
التمرين رقم (40) : ربط القدم برباط مطاطي مع طرفي السلم الحائطي و سحب الرباط المطاطي للأمام ثم للخلف من وضع الوقوف . الشكل رقم (46) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 30 % ، المجموعات : 5-7 مرات ، التكرارات 12 – 15مرة ، مدة الانقباض 06 ثواني ، الاسترخاء 06 ثواني ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (46)

التمرين رقم (41) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الخلفية للفخذ ، نربط القدم برباط مطاطي مع طرفي السلم الحائطي ثم نسحب الرباط المطاطي للخلف من وضع الوقوف مع ثني مفصل الركبة . الشكل رقم (47) . **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرا ت ، التكرارات 12 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (47)
التمرين رقم (42) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية للساق ، نربط مشط القدم برباط مطاطي مع طرفي السلم الحائطي أو الطاولة ، ثم نسحب الرباط المطاطي للجانب الأيمن ثم الأيسر من وضع الوقوف مع ثني مفصل الركبة . الشكل رقم (48). **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرا ت ، التكرارات 12 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (48)
التمرين رقم (43) : تقوية العضلات المقربة و المبعدة من وضع الوقوف ، ربط مفصل القدم المصابة برباط مطاطي متمدد بجهاز متلاصق مع الجدار ، ثم يسحب المصاب القدم إلى اليمين ثم إلى اليسار ، التبعيد و التقريب ، ثم يعاد نفس العمل مع الرجل السليمة . الشكل رقم : (49) . حمل التمرين : شدة التمرين 30 % الدورات 03 مرات ، التكرارات 15 مرة ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .(Lyon-ortho-clinic، 2014) (Jurgen Buchbauer . Kurt Steininger, 2003, p. 263)	 الشكل رقم (49)
التمرين رقم (44) : تقوية العضلات الباسطة و القابضة من وضع الوقوف ، ربط مفصل القدم المصابة برباط مطاطي متمدد بجهاز متلاصق مع الجدار ، ثم يسحب المصاب القدم إلى الأمام ثم إلى الخلف ، أو بالاستناد باليدين على كرسي ثم تثنى الركبة للأمام ثم تبسط ، ثم يعاد نفس العمل مع الرجل السليمة . الشكلين رقم (50)،(51) . حمل التمرين : شدة التمرين 30 % الدورات 04 مرات ، التكرارات 15 مرة ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .(Jurgen Buchbauer . Kurt Steininger, 2003, p. 263)	 الشكلين رقم (50) ، (51) .
التمرين رقم (45) : المشي في حوض السباحة ، التنسيق بين عمل الأطراف السفلية مع التدرب على المشي تحت تأثير مقاومة الماء . الشكل رقم (52) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 5 – 10 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ،	 الشكل رقم (52)

03 – المرحلة الثالثة : التقوية العضلية و الاتزان و الإحساس العميق لمفصل الركبة : الأسابيع 7 –12 من اليوم 45 إلى اليوم 90 :

هذه المرحلة هي مرحلة استرجاع ثقة اللاعب بركبته المصابة و العودة للارتكاز على القدم المصابة بالتدريج و استعادة المدى الحركي للمفصل ، و يمكن في هذه المرحلة نزع الجبيرة و الاستغناء عن العكازين ، مع استشارة الطبيب بطبيعة الحال و في هذه المرحلة تستعيد الركبة صلابتها و ينخفض الألم و الالتهاب ، و تكتسب الركبة حركية جيدة ، بحيث يصل المدى الحركي إلى 120° في حالة الثني و المد الكامل في نهاية الشهر الثاني ، و يظهر تحكم جيد في العضلات العاملة على المفصل في الحياة اليومية . في حالة ما إذا لوحظ بأن الركبة لم تستعد حركيتها يجب استشارة الطبيب .

– أهداف هذه المرحلة :

– حركية تامة للمفصل المصاب .

– تطوير القوة العضلية للعضلات العاملة على المفصل و تحسين التوازن ، و التحكم العصبي العضلي على الأجهزة الثابتة و الغير ثابتة ، مع استخدام التمارين الساكنة و المتحركة .

– التحكم في القفزات الثنائية و تطوير درجة الاتزان الثابت و الديناميكي .

– التأهيل :

– تحريك الركبة :

– ثني و مد الركبة 0/0/ 120 ° بداية من الأسبوع السادس مع الزيادة التدريجية حتى نصل إلى المدى الحركي الكامل في نهاية الأسبوع السابع .

– تحريك سلبي لرضفة الركبة في حالة وجود صلابة المفصل أو نقص حركية المفصل .

– في حالة الجراحة بطريقة الوتر الرضفي (TR) : تحريك باستخدام السلسلة الحركية المفتوحة التمديد النشط من 45° إلى 90 ° .

– سلسلة حركية مفتوحة (CCO) :

– العضلة الرباعية الرؤوس :

في حالة الجراحة بطريقة الوتر الرضفي (TR) : سلسلة حركية مفتوحة المد يكون بين 45 و 90 ° فقط .

(التقصير أو التطويل) مقاومة خفيفة .

في حالة الجراحة بطريقة وتر المستقيمة الأمامية و النصف وترية (DIDT) :تمارين ساكنة 0° إذا كانت ضرورية و إلا نستعمل السلسلة الحركية المغلقة (CCF) .

– العضلة الخلفية للفخذ :

في حالة (TR) : حرية في العمل .

في حالة (DIDT) : ضد مقاومات خفيفة ثم ضد مقاومات حرة بداية من الأسبوع السابع .

– السلسة الحركية المغلقة :

الارتكاز على رجل واحدة مد / ثني الركبة 90/0/0° إلى غاية الأسبوع الثاني عشر (12) (التقصير و التطويل أو المركزي و اللامركزي) .

تقوية العضلات الخلفية للساق من الوقوف مد الركبة (CCF) .

تقوية الجذع عن طريق الارتكاز على الذراعين و المرفقين مع مد كامل للجسم (gainage).

– **تمديد العضلات الخلفية للفخذ** : حرة في حالة (TR) و بالتدريج في حالة (DIDT) .

– **التأهيل على المشي** : بداية المشي بدون عكازين خارج مركز العلاج في بداية هذه المرحلة أي بعد الأسبوع الخامس .

– **الاتزان و الإحساس العميق** : بداية الارتكاز على رجل واحدة على جهاز التوازن الغير ثابت مع التدرج في درجة الصعوبة .

– **تمارين القفز** :

في الأسبوع السابع : بداية القفز داخل الماء (في المسبح) بالرجلين أي دعم ثنائي (bipodal) مع التوقف عند الشعور بالألم .

في الأسبوع التاسع : بداية القفز داخل الماء (في المسبح) برجل واحدة أي دعم أحادي (unipodal) و يبدأ القفز على البساط المرن بالرجلين دعم ثنائي .

في الأسبوع الحادي عشر : بداية القفز داخل القاعة على رجل واحدة و الاستقبال يكون بالرجلين .

– **التأهيل في الماء (في المسبح)** : (إذا كانت متوفرة) .

التعبئة النشطة ، الاتزان و الإحساس العميق ، النغمة العضلية .

تمارين القفز و الجري الخفيف بعد الأسبوع السابع داخل المسبح .

إيقاف حصص التأهيل في المسبح بعد الأسبوع التاسع من أجل إجراء حصص خاصة داخل قاعة الجمباز (ذات بساط مرن) .

– **تمارين الجري** : في بداية الأسبوع التاسع المشي السريع على جهاز السير المتحرك تحت إشراف المعالج الطبيعي .

– **تمارين التهيئة المفصلية و التقوية العضلية** :

تنشيط عضلي متدرج و معتدل باستخدام تمارين ساكنة متساوية القياس و تمارين حركية .

يمكن استخدام التحفيز الكهربائي في التنشيط العضلي .

الدراجة الثابتة : (المقعد المرتفع) ثني / مد 90/0 ° ،بمقاومة و بدونها ، نستخدم الرجلين لكن في حالة (TR) نستخدم رجل واحدة . من الأسبوع السابع إلى الأسبوع التاسع ، و بعد ذلك حركية حرة ، مع التدرج في رفع المقاومات و شدة التمرين ، بالرجلين أو برجل واحدة (لكن في حالة (DIDT) يبدأ برجل واحدة بعد الأسبوع السابع .

جهاز السير المتناوب الثابت (Stepper) : استخدام المقاومة .

جهاز ثني الركبة من الجلوس الطولي (Legpress) : دعم ثنائي أي بالرجلين ، مع توزيع الحمل بالتساوي على الجزء السفلي ثني و مد الركبة 90/0/0 ° ، و بعد الأسبوع التاسع نبدأ العمل برجل واحدة مد / ثني 90/0/0° ، العمل على اختفاء الضمور العضلي ، بحيث نبدأ بتمارين قوة المداومة العامة ثم ننتقل بعد ذلك إلى تمارين القوة الخاصة .

جهاز ثني الركبة من الجلوس إلى الخلف تقوية العضلات الخلفية للفخذ (IJ)(Legcurl) :

في حالة (TR) : مد / ثني 90/0/0° مع عزل الركبة المصابة ، العمل على اختفاء الضمور العضلي .

في حالة (DIDT) : 3x 20 تكرار بشدة و مقاومة ضعيفة بعد الأسبوع السابع .

– الأدوات المستخدمة في هذه المرحلة : الدراجة الثابتة ، جهاز السير المتحرك ، جهاز السير المتناوب ، طاولة علاج ، أربطة مطاطية ، أجهزة توازن ثابتة و غير ثابتة ، جهاز التوازن (الترومبولين) ، كرات طبية متوسطة و كبيرة الحجم ، بار حديدي ذو وزن 07 كغ ، جهاز تقوية العضلات الأمامية و الخلفية (**Legpress**)، (**Legcurl**).

– تقنين الحمل التدريبي للمرحلة الثالثة : مدة هذه المرحلة ستة أسابيع تبدأ من بداية الأسبوع السابع إلى نهاية الأسبوع الثاني عشر بوقع ثلاث حصص في الأسبوع و تحتوي على انقباضات عضلية متحركة ، و تحتوي تمارين توسيع المدى الحركي للمفصل المصاب و تمارين الاتزان الثابت و الديناميكي .

أ / – شدة الحمل البدني : قام الباحث بتقنين الحمل البدني في المرحلة الثانية لكل مصاب على حدة حيث تتراوح شدة التمرينات في هذه المرحلة بين 30- 50 % من أقصى قدرة المصاب حيث كان الهدف من هذه المرحلة المحافظة على الكفاءة العضلية للطرف المصاب و تقوية العضلات العاملة على الركبة المصابة ، استعادة كفاءة العمل العضلي العصبي للطرف المصاب و استعادة الطرف المصاب لـ 40 % من كفاءته .

ب / – حجم الحمل البدني : حدد الباحث عدد المجموعات في المرحلة الأولى من 04- 06 مرات ، أما التكرارات فكانت من 12- 20 تكرار. مدة الحصص من 60 إلى 90 دقيقة .

ج / – فترات الراحة البينية : حدد الباحث فترات الراحة البينية بين التكرارات ب 06 – 10 ثواني ، أما الراحة بين المجموعات فكانت من 01 دقيقة إلى 02 دقيقة ، حسب شدة التمارين .

د / – توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية :

رقم الوحدة التأهيلية	توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية .
2-1	(46-47-48-49-50-75-76).
4-3	(46-47-48-49-50-75-76).
6-5	(46-47-51-52-53-54).
8-7	(46-47-55-56-57-77-47).
10-9	(46-47-58-59-60-61-75-76).
12-11	(46-47-48-55-62-63-77-78).
14-13	(46-47-67-64-65-66-75-76) .
16-15	(46-47-68-69-70-71-75-76)
18-17	(46-47-67-72-73-74-76-77-78)

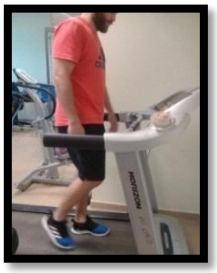
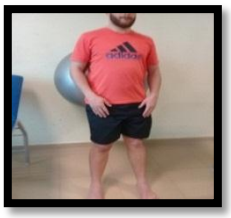
– معايير الانتقال إلى المرحلة المقبلة (المرحلة الخامسة) :

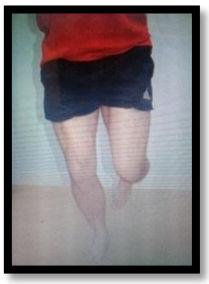
– المدى الحركي الكامل لمفصل الركبة .– غياب شبه تام للألم و الارتشاح .– الاستعداد الجيد للجري و القفز .

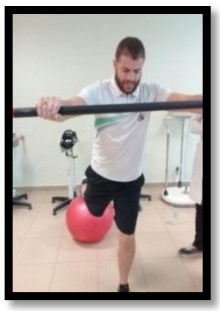
– النقاط الحمراء : حرارة على مستوى الركبة ، انتفاخ ، الألم ، مرونة مكان الإصابة و عدم توفر و تحقق شروط الانتقال للمرحلة التي تليها ، يجب استشارة الطبيب الجراح .

– المخاطر : التهاب المفصل ، تمدد في الرباط المستبدل . (Arthrofibrose, algodystrophie , syndrome du cyclope) .

المرحلة الثالثة من 45 يوم إلى 90 يوم :

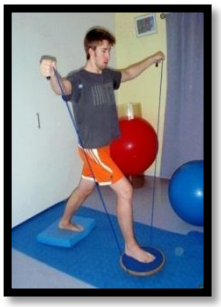
التمارين	الصور
التمرين رقم (46) : العمل على الدراجة الثابتة الهوائية ، بحيث تكون الدراجة على أرضية مسطحة و هذا التمرين لتليين المفاصل من أجل استرجاع حركية و نشاط مفصل الركبة مع رفع شدة المقاومة تدريجيا .و يستخدم هذا التمرين في هذه المرحلة في جميع الحصص شكل رقم (53). الرفع التدريجي لحمل التمرين من حصة لأخرى . **حمل التمرين** : الشدة 40 % ، المجموعات (02)مرات ، مدة المجموعة الواحدة (06) دقيقة ، الراحة بين المجموعات (01) دقيقة . نبض القلب 120 ن/د .	 الشكل رقم (53)
التمرين رقم (47) : المشي على جهاز السير المتحرك ، من أجل استرجاع حركية و نشاط الرجلين مع تحسين التنسيق العصبي الحركي و يستخدم هذا التمرين في هذه المرحلة في جميع الحصص . الشكل رقم (54) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 40 % ، المجموعات 02 مرات ، مدة المجموعة الواحدة 06 دقائق ، 06x02 د . مدة التمرين 12 دقائق ، السرعة معتدلة 06 كم / سا. الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (54)
التمرين رقم (48) :العمل على جهاز السير المتناوب الثابت (stepper) بهدف تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و التنشيط القلبي التنفسي ، و التنسيق بين عمل الأطراف السفلية . الشكل رقم (55) . **حمل التمرين** :شدة التمرين 30% ، مدة التمرين 12 دقيقة ، 02 x 6د ،الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (55)
التمرين رقم (49) :الوقوف على الرجلين مع إسناد الظهر إلى الحائط ، ثني الركبتين لا تتجاوز 30 / 45° العودة بالتدرج البطيء ، نرتكز على الجزء السليم أكثر من الجزء المصاب ، أي لا نرتكز على الرجل المصابة بقوة .الشكلين رقم (56) ، (57) **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، الثني (15) ثانية الصعود (15) ثانية المجموعات (03) التكرارات (15) مرة . الراحة بين المجموعات (03) دقائق .	 الشكل رقم (56) (57)
التمرين رقم (50) : يهدف هذا التمرين إلى تحقيق التوازن الثابت فوق جهاز التوازن المبين في الشكلين بحيث يميل الرياضي المصاب القدمين للأمام ثم إلى الخلف مع الارتكاز باليدين على جهاز التوازن .الشكلين رقم (58)،(59) . **حمل التمرين** : المجموعات (03) مرات ، التكرارات (15) مرة ، الراحة بين المجموعات (02) دقيقة .	 الشكل رقم (58) ، (59).

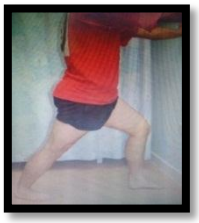
التمرين رقم (51) : يهدف التمرين إلى تحسين الاتزان من الثبات و الإحساس العميق للركبة على رجل واحدة ، دون استعمال الثقل كما هو موضح في الشكل بحيث نرتكز على رجل واحدة و نؤخر الرجل الأخرى و نفتح الذراعين للأمام و نحاول الحفاظ على الاتزان لمدة 20 ثانية . الشكلين رقم (60) (61) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، الدورات(04) مرات لكل رجل ، مدة الارتكاز 20 – 30 ثانية الراحة بين الدورات 30 ثانية .	 الشكلين رقم (60) ، (61) .
التمرين رقم (52) : تمارين الاتزان من الثبات على رجل واحدة ، دون استعمال الثقل ثم باستعمال الثقل البار الحديدي كما هو موضح في الشكل بحيث نرتكز على رجل واحدة و نؤخر الرجل الأخرى و نفتح الذراعين للأمام و نحاول الحفاظ على الاتزان لمدة 20 ثانية . الشكل رقم (62) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، الدورات(04) مرات لكل رجل ، مدة الارتكاز 20 – 30 ثانية الراحة بين الدورات 30 ثانية .	 الشكل رقم (62) .
التمرين رقم (53) : تمارين الاتزان من الثبات على رجل واحدة ، دون استعمال الثقل ثم باستعمال الثقل البار الحديدي كما هو موضح في الشكل بحيث نرتكز على رجل واحدة و نرفع الرجل الأخرى و نفتح الذراعين للأمام و نحاول الحفاظ على الاتزان لمدة 20 – 30 ثانية . الشكل رقم (63) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، الدورات(04) مرات لكل رجل ، مدة الارتكاز 20 – 30 ثانية الراحة بين الدورات 30 ثانية .	 الشكل رقم (63) .
التمرين رقم (54) : يقوم اللاعب المصاب بمحاولة تقديم الرجل اليمنى للأمام مع ثني الرجل اليسرى في الخلف ، الرأس مرفوع ، فتح الذراعين ، يفتح و يقدم رجله للأمام ثم للجانب الأيمن ثم للجانب الأيسر (les fentes) . و يحاول الثبات في كل وضعية 10 – 15 ثانية . .الشكل رقم (64) . **حمل التمرين** : 10 دقائق ، التكرارات 04 مرات لكل رجل و في الاتجاهات الثلاث مدة الثبات في الوضعية 10-15 ثانية ، الراحة بين التكرارات 10-15 ثانية .	 الشكل رقم (64) .

التمرين رقم (55) : في شبه انثناء (تحرك إلى الأمام): القدم اليسرى إلى الأمام و القدم اليمنى للخلف يقوم اللاعب بثني الساق الأمامية إلى 90 درجة. الذراع أمام الساق الأمامية تتأرجح للأمام ، يجب أن يكون الجذع النصفي مستقيمًا طوال التمرين. ثم نغير في التمرين باستخدام الأوزان عن طريق حملها باليدين 02 كغ في اليد اليمنى و 02 كغ في اليد اليسرى و بالحفاظ على استقامة الجذع نقوم بخطوات للأمام ثم إلى الجانبين الأيمن و الأيسر . الشكلين رقم (65) (66) . **حمل التمرين** :المجموعات (02)، التكرارات 10 مرات لكل رجل و في الاتجاهات الثلاث مدة الثبات في الوضعية 06 ثواني ، الراحة بين التكرارات 10-15 ثانية . الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	 الشكلين رقم (65)(66)
التمرين رقم (56) : تمارين الاتزان من الثبات على رجل واحدة ، باستعمال الثقل البار الحديدي كما هو موضح في الشكل بحيث نرتكز على رجل واحدة و نضع الرجل الأخرى فوق الكرة الطبية و نفتح الذراعين للأمام و نحاول الحفاظ على الاتزان لمدة 20 – 30 ثانية .الشكل رقم (67)،(68) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، الدورات(04) مرات لكل رجل ، مدة الارتكاز 20 – 30 ثانية الراحة بين الدورات 30 ثانية .	 الشكلين رقم (67) ، (68).
التمرين رقم (57) : تمرين الاتزان الثابت و الإحساس العميق ، بحيث يجلس المصاب على الكرة الطبية الكبيرة الحجم ، و يحمل بار حديدي ، يفتح ذراعيه و يحاول رفع رجل للأمام مثبتا الرجل الأخرى على الأرض ، يحافظ اللاعب على هذه الوضعية لمدة 25 – 30 ثانية . الشكل رقم (69) . **حمل التمرين** : مدة التمرين12 دقيقة ، المجموعات(04) مرات لكل رجل ، مدة الارتكاز 25 – 30 ثانية الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	 الشكل رقم (69)
التمرين رقم (58) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الخلفية للفخذ (القابضة لمفصل الركبة) . بحيث توضع الكرة الطبية المتوسطة الحجم بين عضلات الفخذ و عضلات الساق و يحاول المصاب تثبيتها بمفصل القدم ثم يقوم بقبض العضلات ثم ارتخائها .الشكل رقم (70) . **حمل التمرين** : المجموعات (03) مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، مدة الانقباض 10ث و مدة الارتخاء 10 ث ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (70)

التمرين رقم (59) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية للفخذ (الباسطة لمفصل الركبة) .بحيث يحاول اللاعب المصاب دفع الكرة المثبتة على السرير أو الحائط بباطن مفصل القدم من وضع الوقوف .الشكل رقم (71) . **حمل التمرين** : المجموعات (03) مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، مدة الانقباض 10ث و مدة الارتخاء 10 ث ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	 الشكل رقم (71) .
التمرين رقم (60) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية و الخلفية للفخذ (القابضة و الباسطة لمفصل الركبة) . بحيث يثبت ثقل تحت مفصل الركبة و يحاول المصاب بقبض العضلات ثم ارتخائها .الشكل رقم (72) . **حمل التمرين** :مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات 15 مرة مدة الانقباض 10ث و مدة الارتخاء 10 ث ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (72)
التمرين رقم (61) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الخلفية للفخذ (القابضة لمفصل الركبة) . بحيث يحاول المصاب من وضع الجلوس على طاولة العلاج دفع الكرة الطبية المثبتة إلى الخلف و يقوم بقبض العضلات ثم ارتخائها .الشكل رقم (73) . **حمل التمرين** : المجموعات (03) مرات ، التكرارات 15 مرة ، مدة الانقباض 10ث و مدة الارتخاء 10 ث ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (73)
التمرين رقم (62) : يقوم اللاعب بالمشي على رؤوس الأصابع إلى أكثر من 20 مترا ويتم توجيه القدمين أولاً للأمام ،ثم إلى الخارج و أخيراً إلى الداخل . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ذهابا و إيابا ، البقاء في الوضعية 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكلين رقم (74)(75).	 الشكلين رقم (74)(75)
التمرين رقم (63) : يعاد نفس التمرين السابق لكن يمشي اللاعب على كعب القدمين إلى أكثر من 20 مترا و يتم توجيه القدمين أولاً للأمام ،ثم إلى الخارج و أخيراً إلى الداخل **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ذهابا و إيابا ، البقاء في الوضعية 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكلين رقم (76)(77).	 الشكلين رقم (76)(77)

التمرين رقم (64) : المشي على رؤوس الأصابع ثم على عقب القدم مع مسك أو رفع ثقل قدره 07 كغ يهدف هذا التمرين إلى تقوية عضلات الساق و التنسيق بين عمل الأطراف السفلية إضافة إلى تحسين المشي دون عرج . الشكلين رقم (78) ، (79) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات (03) مرات x02 دقيقة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (78) ، (79) .
التمرين رقم (65) : تقوية عضلية لعضلات الجزء السفلي العاملة على مفصل الركبة المصابة و السليمة . باستخدام الكرة الطبية كبيرة الحجم ، و البار الحديدي بحيث يجلس اللاعب على الكرة الطبية واضعا البار الحديدي بين ذراعيه و يحاول الوقوف . الأشكال رقم (80)،(81)،(82)،(83) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 40 % ، مدة التمرين 12 دقيقة ، المجموعات 04 مرات التكرارات 15 – 20 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة و نصف .	 الأشكال رقم (80) (81) (82) (83)
التمرين رقم (66) : العمل على الدراجة الثابتة من وضع الجلوس الطولي ، يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الجزء السفلي ، التنسيق بين عمل الأطراف ، التنشيط القلبي التنفسي . الشكل رقم (84) . **حمل التمرين** : 12 دقيقة (02 x 06 دقائق) ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (84) .
التمرين رقم (67) : العمل على جهاز السير المتناوب الثابت ، دون تثبيت اليدين على الجهاز ، يهدف التمرين إلى التنسيق بين الأطراف العلوية و السفلية ، التقوية العضلية للجزء السفلي ، و التنشيط القلبي التنفسي .الشكلين رقم : (85) (86) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة ، المجموعات 02 x 06 دقائق .	 الشكل رقم (85) ، (86) .
التمرين رقم (68) :يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية للفخذ و عضلات الجذع و أسفل الظهر ،يستلقي الشخص على ظهره ويثني ركبتيه بزاوية 45 درجة ثم يتم رفع الجذع للأعلى ثم الرجوع ثانية. الشكل رقم (87) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة ، مدة الثبات في وضع الانقباض 30 ثانية ، الاسترخاء 30 ثانية ، المجموعات 02 ، التكرارات 10 مرة .	 الشكل رقم (87) .

التمرين رقم (69) : في هذا التمرين نحن بصدد تحسين التوازن الديناميكي أو الحركي ، في البداية نضع الساعدين على إحدى الكرات الطبية المستندة إلى جدار ثم نضع الساقين على الكرة الطبية الثانية ، مع أخذ الوقت اللازم لتحقيق التوازن ، ثم نبدأ في تنفيذ التمرين بدفع الكرة الطبية بالساقين إلى الخلف مع الشد لعضلات البطن و عضلات الظهر ، مع الحرص على عدم تقوس الظهر و إذا تم رفع أصابع القدم تستقر الكرة الطبية بشكل أفضل ، ثم بعده نثني الركبتين ببطء ، مع التوقف عند الشعور بالألم .الشكلين رقم (88) (89) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 50 % ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (10) مرات . الراحة بين المجموعات (02) دقيقتين .	الشكلين رقم (88) ، (89).
التمرين رقم (70) :تهدف من خلال هذا التمرين إلى المحافظة على توازن و استقرار الركبة ، بحيث يتدرب المصاب على تحقيق التوازن الديناميكي . يرتكز المصاب برجليه على لوح التوازن مع ثني الركبتين قليلا إلى الأمام ، و يمسك الكرة بكلتا يديه و يرميها على الحائط لتصطدم به و تعود إليه . الشكلين رقم (90) ، (91) . **حمل التمرين** : شدة التمرين : 50 % المجموعات (03) مرات ، التكرارات (15) مرة الراحة بين المجموعات (02) دقيقة	الشكلين رقم (90) ، (91) .
التمرين رقم (71) : تهدف من خلال هذا التمرين إلى التنسيق ين الجزء العلوي (الكتفين) و الجزء السفلي (الساقين) و يساعد هذه التمرين على تقوية عضلات الكتف و إحداث توازن عميق لعضلات مفصل الركبة و بهذه الطريقة يمكن تعزيز و تقوية مفصل الركبة . بحيث نضع القدم المصابة على لوح التوازن و نؤخر الرجل السليمة ونضعها على بساط اسفنجي صغير و نقوم بسحب الحبل المتمدد إلى أعلى بفتح الذراعين . الشكلين رقم : (92) (93) . **حمل التمرين** : المجموعات (03) . مرات التكرارات (15) مرة . الراحة بين المجموعات (02) دقيقتين .	 الشكلين رقم (92) ، (93)
التمرين رقم (72) : يرتكز المصاب على جهاز التوازن المبين في الشكل (الترومبولين) و يناوب بين الرجل السليمة و المصابة ، تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة . الشكل رقم (94) . **حمل التمرين** : المجموعات (04) مرات لكل رجل ، مدة المجموعة 01 دقيقة ، الراحة بين المجموعات (01) دقيقة.	الشكل رقم (94)

التمرين رقم (73) : الجلوس على جهاز تقوية العضلات الفخذ ذو الشكل المائل ، الرجلين ممدودتين للأمام مع استلقاء ظهر المصاب على بساط الجهاز ، بحيث يدفع المصاب برجليه الجهاز لينزلق إلى الأمام و يرجع ببطء ، لا يزيد انثناء الركبتين عن الدرجة 60 ° . الشكلين رقم : (95)(96) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 50 % ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات 20 مرة ، الراحة بين المجموعات 02 دقيقة .	الشكلين رقم (95) (96) .
التمرين رقم (74) :الجلوس على جهاز تقوية العضلات الخلفية للفخذ ، الرجلين مثبتتين بحيث يجذب المصاب برجليه الجهاز إلى الخلف ، نقوم بهذا التمرين دون أوزان ، ثم بالأوزان مع التدرج في الحمل تدريجيا . الشكل رقم : (97) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 40 % ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 20 مرة ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة .	الشكل رقم (97)
التمرين رقم (75) : تمديد العضلات الأمامية للفخذ بمساعدة المشرف على التأهيل و يهدف التمرين كذلك إلى تحسين المدى الحركي للمفصل . الشكل رقم (98). **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق ، التكرارات 02 ، مدة التمديد 30 ثانية ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	الشكل رقم (98).
التمرين رقم (76) : تمارين التمديد العضلي للعضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة المصابة و السليمة ، نقوم بها بعد التمارين و في نهاية الحصة ، نقوم بمسك مفصل القدم و رفعها لأعلى بحيث تلامس عضلات الساق العضلات الخلفية للفخذ و الرجل الأخرى في حالة استقامة تامة ، مع الاستناد على الحائط باليد الأخرى . الشكل رقم (99). **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق ، التكرارات 02 ، مدة التمديد 30 ثانية ، الراحة بين الدورات 30 ثانية .	الشكل رقم (99) .
التمرين رقم (77) : يهدف التمرين إلى تمديد العضلات الخلفية للفخذ ، بحيث نقدم الرجل اليمنى و تثنى بزاوية 45° الرجل الخلفية مثبتة على الأرض و مستقيمة ثم نستند إلى الحائط و ندفع الجسم للأمام . الشكل رقم (100) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق ، المجموعات 02 ، مدة التمديد 30 ثانية ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	 الشكل رقم (100)
التمرين رقم (78) : يهدف التمرين إلى تمديد و إطالة العضلات الخلفية للفخذ ، من وضع الوقوف نثني الرجل اليمنى و الرجل الأخرى مستقيمة نحاول أن نلمس بأصابع اليدين أسفل قدم الرجل المستقيمة . الشكل رقم (101) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق ، المجموعات 02 ، مدة التمديد 30 ثانية ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية .	الشكل رقم (101)

04 – المرحلة الرابعة :الجري الخفيف و تمارين القفز . (الأسابيع 13– 16 الشهر الرابع) من اليوم 90 إلى اليوم 120 :

– أهداف المرحلة الرابعة :

– التحكم في القفز برجل واحدة أي الدعم الأحادي (unipodaux) .

– الجري الخفيف على خط مستقيم (للأمام – للخلف – للجانب) .

– الجري مع التغيير في الاتجاهات و التحكم في سرعة الجري.

– تقوية عضلية لجميع عضلات الجسم داخل القاعة .

– استعادة ثقة المصاب بركبته .

– التأهيل :

– تحريك الركبة :

– مد / ثني الركبة ، السلبي و الإيجابي .

– مد كامل ونشط للركبة خاصة إذا كان هناك اختفاء للألم .

– التقوية العضلية و التعزيز :

– زيادة في حمل العمل العضلي للعضلات العاملة على المفصل المصاب فل الانقباض الثابت و المتحرك و زيادة تدريجية في حجم العمل التدريبي مع الأخذ بعين الاعتبار ليونة الرباط الجديد .

– تقوية عضلية باستخدام الأجهزة الخاصة بزوايا مختلفة .

– تقوية العضلات الخلفية للفخذ بتطوير المقاومة و سرعة الانقباض ، قوة السرعة .

– تطوير العضلات الأمامية سلسلة حركية مغلقة ، و التمارين المتساوية القياس في حالة المد .

– جهاز ثني الركبة من الجلوس الطولي (Leg press) : برجل واحدة تقوية العضلات الأمامية للفخذ .

– جهاز ثني الركبة من الجلوس إلى الخلف (Leg curl) : مد / ثني 90/0/0° ، تقوية العضلات الخلفية للفخذ .

سلسلة حركية مغلقة (CCF) : مدي حركي تام ، تمارين القوة القصوى .

سلسلة حركية مفتوحة (CCO) :حرية في العمل .

– التمديدات العضلية : حرية في العمل بالنسبة للعضلات الأمامية و الخلفية للفخذ .

– الاتزان و الإحساس العميق :

– التركيز على تمارين الاتزان و الإحساس العميق و إعطائه الأولوية أكثر من التمارين الأخرى .

– تطوير السيطرة العضلية العصبية و الإحساس العميق بأجهزة التوازن الثابت و الغير ثابت ، و تصبح في نهاية المرحلة أكثر حركية و ديناميكية ثنائية ثم أحادية الدعم مع استخدام الأجهزة المناسبة لهذه التمارين .

– تنشيط الجهازين الدوري و التنفسي : الدراجة الثابتة و الهوائية – جهاز السير المتحرك – الخطوات على جهاز السير المتناوب – الدراجة الخارجية بعد الأسبوع الثالث عشر دون التثبيت الآلي أي التحكم في السرعة .

– السباحة : السباحة الحرة فقط مع التحكم الجيد في ضربات الرجلين .

– تمارين الجري : مع تغيير الاتجاهات و التحكم في السرعة ،الجري الخفيف التدريجي في الملعب .

– تمارين القفز : – التحكم الجيد في القفزات بالدعم الثنائي و الأحادي ، مع أن الاستقبال يكون دائما على الرجلين أو على الجانب السليم من الجزء السفلي للجسم .

– قفز بدعم أحادي و الاستقبال يكون على الجانب السليم .

– يمكن البدء التدريجي لتمارين البليومتريك بعد الأسبوع الخامس عشر .

– تقنين الحمل التدريبي للمرحلة الرابعة : مدة هذه المرحلة أربعة أسابيع تبدأ من بداية الأسبوع الثالث عشر إلى نهاية الأسبوع السادس عشر ، بوقع ثلاث حصص في الأسبوع بمجموع 12 وحدة تأهيلية ، و تحتوي على تمارين التقوية العضلية العامة و الخاصة لمختلف عضلات الجسم ، و تمارين الجري ، و تمارين الاتزان الثابت و الديناميكي .

أ / – شدة الحمل البدني : قام الباحث بتقنين الحمل البدني في المرحلة الثانية لكل مصاب على حدة حيث تتراوح شدة التمرينات في هذه المرحلة بين 50– 70 % من أقصى قدرة المصاب حيث كان الهدف من هذه المرحلة المحافظة على الكفاءة العضلية للطرف المصاب و تقوية العضلات العاملة على الركبة المصابة ، استعادة كفاءة العمل العضلي العصبي للطرف المصاب و استعادة الطرف المصاب لـ 60 % من كفاءته .

ب / – حجم الحمل البدني : حدد الباحث عدد المجموعات في المرحلة الأولى من 03– 05 مرات ، أما التكرارات فكانت من 12– 20 تكرار. مدة الحصة الواحدة 75 دقيقة .

ج / – فترات الراحة البينية : حدد الباحث فترات الراحة البينية بين التكرارات ب 06 – 10 ثواني ، أما الراحة بين المجموعات فكانت من 01 دقيقة إلى 02 دقيقة ، حسب شدة التمارين .

د / – توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية :

رقم الوحدة التأهيلية	توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية .
2-1	(83-82-81-80-49-47)
4-3	(89-88-87-86-85-84 -79)
7-5	(92-91-90-48-47-46).
8-6	(108-107-95-94-93-48-46)
10-9	(108-107-101-100-99-98-97-96)
12-11	(107-106-105-104-103-102)

– معايير الانتقال للمرحلة المقبلة :

– حركية تامة للمفصل المصاب سلبية أو إيجابية .

– اختفاء الألم و الارتشاح .

– التنفيذ الجيد للتمارين المخصصة لهذه المرحلة .

– مؤشرات جيدة و إيجابية بعد إجراء القياسات التتبعية في نهاية الشهر الرابع .(الاختبارات الوظيفية) .

– نقاط و ملاحظات هامة :

اعتمادا على نتائج الاختبارات الوظيفية في نهاية الشهر الرابع و رأي الطبيب المعالج و أخصائي العلاج الطبيعي، سيستمر الرياضي المصاب في إعادة تأهيله عن طريق :

– التأهيل الرياضي الخاص مع مختص الرياضة و الصحة أو المحضر البدني إذا كان التطور جيدًا و تم الوصول إلى معايير و مؤشرات إيجابية خلال هذه المرحلة.

–يستمر مع المعالج الطبيعي إذ الم يتم الوصول إلى المعايير بعد أو لا يستطيع المصاب الوصول إلى مركز إعادة تدريب محدد لهذا النوع من التأهيل.

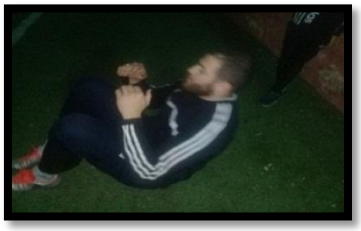
– يجب أن نتجنب النشاطات الحركية بمقاومة أو شدة قصوى .

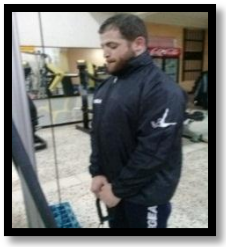
النقاط الحمراء : الفشل في استيفاء المعايير لإكمال هذه المرحلة : استشارة الطبيب الجراح.

المخاطر: – عدم استقرار الركبة ، التراخي ، مضاعفات داخل الركبة (Syndrome de cyclope) ، تكرار تمزق الغضروف الهلالي – حساسية الرضفة – التهاب الركبة و الأوتار خاصة في حالة (KJ).

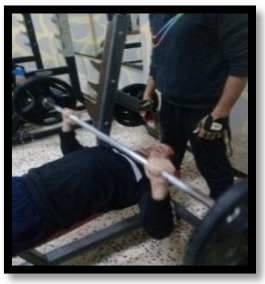
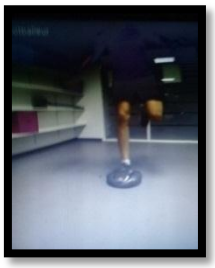
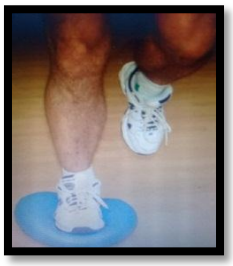
تمارين المرحلة الرابعة من 90 يوم إلى 120 يوم : مرحلة التقوية العضلية العامة و الخاصة لمختلف عضلات الجسم العلوية و السفلية.

التمرين	الصور
التمرين رقم (79) : المشي في محيط الملعب ، مشي بخطوات صغيرة ، ثم بخطوات متباعدة . يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف و استعادة حركية المفصل . الشكل رقم (102). **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة (02 x 06 دق) . الراحة بين المجموعتين 01 دقيقة ، الزيادة في الإيقاع تدريجيا . نبضات القلب تصل إلى 120-130 ن/د .	 الشكل رقم (102)
التمرين رقم (80) : الجذع مستقيم ، عرض الكتفين ، يقوم اللاعب بتقديم أحد الفخذين إلى الأمام (ثني الورك والركبة) بحيث يكون الفخذ موازياً والساق عمودياً الأرض. كما يتأرجح الذراع المقابل للساق المرنة إلى الأمام مع الزيادة التدريجية في نطاق الحركة وسرعة التنفيذ . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 15 مرة ، البقاء في الوضعية 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . الشكل رقم (103)(104).	 الشكلين رقم (103)(104)
التمرين رقم (81) : يقف اللاعب جانبا على الحائط ويتكئ على الحائط لمساعدته على أداء التمرين التالي. يرتكز على الساق الأقرب إلى الجدار ، ورفع الساق الأخرى كما في التمرين السابق. تمديد الساق إلى الأمام وإلى الوراء حتى تصل إلى المحور الطولي من الجسم. تمتد بالكامل مع أرجحة الذراعين يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 15 مرة ، البقاء في الوضعية 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . الشكلين رقم (105)(106)	 الشكلين رقم (105)(106)
التمرين رقم (82) : يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف (العضلي العصبي) لتحسين المشي ، بحيث يقوم اللاعب بثني وتقديم الساق اليمنى للأمام بزاوية 90° ثم يجلب كعب نفس الساق إلى الأرداف. و يكرّر التسلسل لهذا التمرين بدون توقف لمسافة 20 متر . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ذهابا و إيابا ، البقاء في الوضعية 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكلين رقم (107)(108)	 الشكلين رقم (107)(108)
التمرين رقم (83) : المشي على رؤوس الأصابع إلى أكثر من 20 مترا ولكن هذه المرة نقوم بقفزات صغيرة نقوم بتوجيه القدمين أولاً للأمام ،ثم إلى الخارج و أخيراً إلى الداخل. **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات ذهابا و إيابا ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكلين رقم (109)(110)	 الشكلين رقم (109)(110)

التمرين رقم (84) : الجري الخفيف في خط مستقيم(للأمام – للخلف – للجانب) الجري مع التغيير في الاتجاهات و التحكم في سرعة الجري . يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف و استعادة حركية المفصل . مع تحسين القدرات القلبية التنفسية . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12-15 دقيقة قبل بداية كل حصة ، التدرج في الرفع من إيقاع الجري حسب حالة المصاب و حسب الحصص في البرنامج . نبض القلب من 120 – 140 ن/د . الشكل رقم (111) .	 الشكل رقم (111)
التمرين رقم (85) : تقوية عضلات البطن ، من وضع الجلوس و ضم الرجلين مع ثنيهما و تثبيتهما على الأرض ، يقوم اللاعب بإرجاع الجذع إلى الخلف دون أن يلامس الأرض ثم يعود إلى نفس الوضعية و هكذا دواليك . الشكل رقم (112) **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 30 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (112)
التمرين رقم (86) : تقوية عضلات البطن ، من وضع الجلوس و ضم الرجلين مع ثنيهما و رفعهما للأعلى ، يقوم اللاعب بإرجاع الجذع إلى الخلف دون أن يلامس الأرض ثم يعود و يحاول ملامسة اليدين لرجليه المرفوعتين . الشكل رقم (113) **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 30 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (113)
التمرين رقم (87) : تقوية عضلات البطن ، من وضع الجلوس و رفع الرجلين على الأرض ، يحاول اللاعب أن يحرك جذعه يمينا و يسارا بمساعدة يديه . **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 30 مرة ، الراحة بين الدورات 01 دقيقة . الشكل رقم (114) .	 الشكل رقم (114)
التمرين رقم (88) : تقوية عضلات الجذع (Gainage) من وضع الاستلقاء الطولي على البطن ، يرتكز اللاعب على الساعدين و على رؤوس أصابع القدمين . **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، 01 دقيقة لكل مجموعة الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكل رقم (115) .	 الشكل رقم (115)
التمرين رقم (89) : تقوية عضلات الجذع (Gainage) من وضع الاستلقاء الطولي على الجانب الأيمن ثم الجانب الأيسر ، يرتكز اللاعب على الساعد الأيمن أو الأيسر و على الجانب الخارجي لأحد القدمين . الشكل رقم (116) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، 01 دقيقة لكل مجموعة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (116)

التمرين رقم (90) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية عضلات الظهر و عضلات الكتفين ، بحيث يمسك اللاعب البار الحديدي من طرفيه و يضعه على عنقه ، و من وضع الجلوس يحاول تحريك الجذع يمينا و يسارا . الشكل رقم (117) **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 20 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (117)
التمرين رقم (91) : من وضع الوقوف يقوم الرياضي بجذب ثقل مربوط بحبل مطاطي بيده اليمنى ثم اليسرى إلى أعلى حتى تشكل اليد مع الجذع زاوية قائمة كما هو موضح في الشكل ، و نغير في الثقل المجذوب من 10 كغ إلى 20 كغ ، نهدف من هذا التمرين إلى تقوية عضلات الكتف و عضلات الذراع و الساعد . الشكل رقم (118) . **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات ، الأوزان 10 كغ ، 15 كغ ، 20 كغ . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (118)
التمرين رقم (92) : من وضع الوقوف يقوم الرياضي بجذب ثقل مربوط بحبل مطاطي بكلتا يديه اتجاه صدره ، نتدرج في تغيير الأوزان من 10 كغ إلى 20 كغ . يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الأطراف العلوية و كذا عضلات الصدر . **حمل التمرين** : المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات ، الأوزان 10 كغ ، 15 كغ ، 20 كغ . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الشكلين رقم (119)(120).	 الشكلين رقم (119) ، (120)
التمرين رقم (93) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات البطن . يستلقي المصاب على الظهر على جهاز تقوية عضلات البطن مع تثبيت الرجلين في نهاية الجهاز ، اليدين فزق الصدر ، ثم رفع الجذع مع أخذ نفس عميق (الشهيق) ، ثم العودة مع القيام بعملية الزفير . في البداية يحمل الجذع و يدور إلى الخارج ثم إلى الداخل تقوية عضلات البطن الجانبية و عضلات البطن الأمامية ، ثم يحمل الجذع للأمام . الشكل رقم (121) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (30) مرة . الراحة بين المجموعات (02) دقيقة	 الشكل رقم (121)
التمرين رقم (94) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الجزء العلوي و عضلات البطن ، يستلقي المصاب على الظهر على جهاز مائل لأسفل تثبيت الرجلين في نهاية الجهاز ، اليدين خلف العنق أو ممدوتين ، ثم رفع الجذع مع أخذ نفس عميق (الشهيق) ، ثم العودة مع القيام بعملية الزفير . في البداية يحمل الجذع و يدور إلى الخارج ثم إلى الداخل تقوية عضلات البطن الجانبية و عضلات البطن الأمامية ، ثم يحمل الجذع للأمام . الشكل رقم (122) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (20) مرة . الراحة بين المجموعات (02) دقيقة .	 الشكل رقم (122)

التمرين رقم (95) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات البطن . يجلس المصاب على جهاز تقوية عضلات البطن مع رفع الرجلين ، يحمل بيديه ثقل 10 كغ ، ثم يرفع الجذع مع أخذ نفس عميق (الشهيق) ، ثم العودة مع القيام بعملية الزفير . في البداية يحمل الجذع و يدور إلى الخارج ثم إلى الداخل تقوية عضلات البطن الجانبية و عضلات البطن الأمامية ، ثم يحمل الجذع للأمام . الشكل رقم (123) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (30) مرة . الراحة بين المجموعات (02) دقيقة .	 الشكل رقم (123)
التمرين رقم (96) : الجلوس على جهاز تقوية العضلات الفخذ ذو الشكل المائل ، الرجلين ممدودتين للأمام مع استلقاء ظهر المصاب على بساط الجهاز ، بحيث يدفع المصاب برجليه الجهاز لينزلق إلى الأمام و يرجع ببطء ، لا يزيد انثناء الركبتين عن الدرجة 90 ° . الشكل رقم : (124) . حمل التمرين : شدة التمرين 60 % ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 20 مرة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . الأوزان 25 كغ ، 35 كغ .	 الشكل رقم (124)
التمرين رقم (97) :الجلوس على جهاز تقوية العضلات الخلفية للفخذ ، الرجلين مثبتتين بحيث يجذب المصاب برجليه الجهاز إلى الخلف ، نقوم بهذا التمرين دون أوزان ، ثم بالأوزان مع التدرج في الحمل تدريجيا . الشكل رقم : (125) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 50 % ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 20 مرة ، الراحة بين المجموعات 02 دقيقة .	 الشكل رقم (125)
التمرين رقم (98) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الرباعية الرؤوس ، و العضلات الخلفية للفخذ ، بحيث يجلس المصاب على جهاز تقوية العضلات السفلية و يرفع برجليه الثقل (مد و ثني الرجلين) ، مع الزيادة في حمل التمرين بالتدريج . الشكل رقم (126) . **حمل التمرين**: شدة التمرين 50 % ، المجموعات (03) مرات ، التكرارات (20) مرة مدة مد الرجلين 03 ثواني ، مدة الثني 03 ثواني ، الراحة بين المجموعات (02) دقيقة .	 الشكل رقم (126).
التمرين رقم (99) :يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الصدر ، من وضع الوقوف يقابل الرياضي جهاز التقوية العضلية ويقوم بجذب الحبل المطاطي المربوط بثقل على الجهاز مع فتح الذراعين عند كل حركة جذب . الشكل رقم (127) . **حمل التمرين** :شدة التمرين 50 % ، المجموعات (04) مرات ، التكرارات (20) مرة ، مدة الانقباض 05 ثواني ، مدة الاسترخاء 05 ثواني ، الراحة بين المجموعات (02) دقيقة .	 الشكل رقم (127).

التمرين رقم (100) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الذراعين و عضلات الصدر . يستلقي الرياضي على ظهره على جهاز رفع الأثقال ، و يحاول رفع الثقل للأعلى بيديه ثم يعيده بالتدريج . الشكل رقم (128) . **حمل التمرين** :شدة التمرين 60 % ، المجموعات (04) مرات ، التكرارات (12) مرة ، مدة الانقباض 05 ثواني ، مدة الاسترخاء 05 ثواني ، الراحة بين المجموعات (02) دقيقة . الأوزان 10كغ لكل جانب .	 الشكل رقم (128).
التمرين رقم (101) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الخلفية للساق، الجلوس على الجهاز الموضح في الشكل و رفع الثقل برؤوس الأصابع . الشكل رقم (129) . **حمل التمرين** :شدة التمرين 50 % ، المجموعات (04) مرات ، التكرارات (15) مرة ، مدة الانقباض 05 ثواني ، مدة الاسترخاء 05 ثواني ، الراحة بين المجموعات (02) دقيقة . الأوزان 10كغ – 25كغ ، التدرج في رفع الثقل .	 الشكل رقم (129) .
التمرين رقم (102) : يهدف التمرين إلى التحكم في الاتزان الثابت و الإحساس العميق للركبة ينفذ التمرين في حالة العينين مفتوحتين ثم العينين مغمضتين الوقوف على جهاز الاتزان الخشبي يحاول المصاب الثبات لأكبر مدة ممكنة .الشكلين رقم (130)(131). **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 30 ثانية لكل مجموعة . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (130)(131).
التمرين رقم (103) : يهدف التمرين إلى التحكم في الاتزان الثابت و الإحساس العميق للركبة ، ينفذ التمرين في حالة العينين مفتوحتين ثم العينين مغمضتين الوقوف على جهاز الاتزان الخشبي برجل واحدة اليمنى ثم اليسرى يحاول المصاب الثبات لأكبر مدة ممكنة . الشكلين رقم (132)(133). **حمل التمرين** : مدة التمرين 06 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 30 ثانية لكل مجموعة . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	  الشكلين رقم (132)(133).
التمرين رقم (104) : أداء التدريبات الاتزان و الأرجحة إلى الأمام في دعم برجل واحدة (monopodal) على لوحة ثابتة ثم لوح غير ثابت أحادي الاتجاه. يحاول اللاعب الثبات على اللوح لأكبر وقت ممكن مع تثبيت الرجل على اللوح و أرجحة الرجل الأخرى للأمام و الخلف و استخدام اليدين للحفاظ على التوازن .الشكلين رقم (134)(135) **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات لكل رجل ، التكرارات 30 ثانية لكل مجموعة . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (134)(135)

التمرين رقم (105) : يحافظ اللاعب على استقامة الجسم ،يقف على منصة أو جهاز القفز (step) يكون على ارتفاع 10-15 سم يرتكز عليه بالقدم اليسرى و يقوم بخطوة للأمام حوالي 30-40 سم ليضع قدمه على لوحة أحادية الاتجاه في الأمام . عندما يلمس القدم الصينية أو اللوح الثابت ،يقوم بإمالة وزنه على الساق اليمنى عن طريق ثني الركبة 90 درجة و إبقاء الظهر مستقيمًا . بمجرد إتقان الحركة الأمامية معا للوحة أحادية الاتجاه الثابتة . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، الثبات في الوضعية 10 ثواني لكل رجل. الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .الشكلين رقم (136)(137).	 الشكلين رقم (136)(137)
التمرين رقم (106) : يتأرجح بساق واحدة معا لمقاومة الوقوف بوزن الجسم على الساق اليسرى نقوم بتمرير شريط مطاطي في الساق اليسرى (أسفل الركبة) للساق اليمنى ، ثم تأرجح الساق اليمنى ذهابا و إيابا (20 مرة) للأمام و الخلف ثم للجانبين، تسحب الرجل بزاوية 45 درجة . الشكلين رقم (138)(139) . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، الثبات في الوضعية 10 ثواني لكل رجل. الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	 الشكلين رقم (138)(139)
التمرين رقم (107) : يهدف التمرين إلى تمديد العضلات الخلفية للفخذ ، يحاول اللاعب لمس أصابع قدميه اليمنى مع المحافظة على استقامة الرجل اليمنى و ثني الرجل اليسرى ثم العكس . الشكل رقم (140) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق . مدة التمديد 01 دقيقة لكل رجل .	 الشكل رقم (140) .
التمرين رقم (108) : يهدف التمرين إلى تمديد العضلات الأمامية و الخلفية للفخذ ، بحيث يقدم اللاعب رجله اليمنى و يثنيها للأمام و يؤخر رجله اليسرى التي تبقى محافظة على استقامتها و يستند إلى الحائط و يقوم بحركة و كأنه يدفع الحائط . الشكل رقم (141). **حمل التمرين** : مدة التمرين 03 دقائق . مدة التمديد 01 دقيقة لكل رجل .	 الشكل رقم (141) .

05- المرحلة الخامسة : التأهيل الرياضي المتخصص ، البليومتري ، الرشاقة و رياضة التخصص . بعد الأسبوع السابع عشر (الشهر الخامس) .

في بداية الشهر الرابع و الخامس يستعيد الوتر مقاومته ، و يمكن ممارسة أنشطة رياضية أكثر أهمية ، سواء في المقاومة أو التحمل ، يضاف الجري الخفيف إلى برنامج النشاطات الأخرى مثل السباحة الدراجة الهوائية و التقوية العضلية و تمارين الاتزان و الإحساس العميق .

أهداف المرحلة الخامسة :

- التحكم في تمارين البليومتريك .
- تقوية عضلية مكثفة ، لعضلات الجسم المختلفة.
- الجري مع تغيير الاتجاهات و التغيير في سرعة و شدة التمارين و تمارين المرونة .
- القيام بالتمارين التمهيدية الخاصة بالنشاط الرياضي الممارس ، و ذلك للعودة لممارسة النشاط الرياضي من جديد ، و أخذ الاحتياط و الحذر الشديد عند اختيار التمارين .
- العودة التدريجية المكيفة للتدريب الرياضي مع المجموعة .

التأهيل :

القفز بالدعم الأحادي (unipodal) :

- التنويع في القفزات و في مختلف الاتجاهات .
- سلسلة من القفزات المتتالية و المتناسقة .
- تمارين البليومتري .
- تمارين الرشاقة و الخفة مع التدرج في السرعة .
- تدريبات محددة مدرجة في تمارين الخفة و الرشاقة للعودة إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص بالمصاب .

- تقنين الحمل التدريبي للمرحلة الخامسة : مدة هذه المرحلة ثمانية أسابيع تبدأ من بداية الأسبوع السابع عشر إلى نهاية الأسبوع الرابع و العشرين ، بوقع ثلاث حصص في الأسبوع و تحتوي على تمارين البليومتريك و تمارين التقوية العضلية العامة و الخاصة لمختلف عضلات الجسم ، و تمارين الجري مع تغيير الاتجاهات و التغيير في سرعة و شدة التمارين ، تمارين المرونة و الخفة و الرشاقة ، و كذلك تمارين الاتزان الثابت و الديناميكي .

أ / - شدة الحمل البدني : قام الباحث بتقنين الحمل البدني في المرحلة الثانية لكل مصاب على حدة حيث تتراوح شدة التمرينات في هذه المرحلة بين 70- 90 % من أقصى قدرة المصاب حيث كان الهدف من هذه المرحلة المحافظة على الكفاءة العضلية للطرف المصاب و تقوية العضلات العاملة على الركبة المصابة ، استعادة كفاءة العمل العضلي العصبي للطرف المصاب و استعادة الطرف المصاب لـ 90 % من كفاءته .

ب / - حجم الحمل البدني : حدد الباحث عدد المجموعات في المرحلة الأولى من 04- 06 مرات ، أما التكرارات فكانت من 12- 30 تكرار. مدة الحصة الواحدة من75 إلى 90 دقيقة .

ج / - فترات الراحة البينية : حدد الباحث فترات الراحة البينية بين التكرارات ب 06 – 10 ثواني ، أما الراحة بين المجموعات فكانت من 01 دقيقة إلى 02 دقيقة ، حسب شدة التمارين .

د / – توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية :

رقم الوحدة التأهيلية	توزيع التمارين على الوحدات التأهيلية .
4-3-2-1	التمرين رقم 109 (مداومة قاعدية مع التغيير في مدة الجري من حصة لأخرى)
7 -6 -5	التمرين رقم (109-110-111) مداومة عامة و خاصة .
10-9-8	(110-111-112-113-114-146-147)
12-11	(110-115-116-117-118-119-120)
14-13	(110-116-121-122 – 123 – 146-147)
16 -15	(110-116-123-124-125-126-147-148)
18-17	(110-125-126-127-128-129-147-148)
20-19	(110-130-131-132-133-134-147-148)
22-21	(110-135- 136-137-138-139-140-141-146-147)
24-23	(124-126-135-142-143-144-145-146-147)

– معايير العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص :

-إتقان جيد لتمارين هذه المرحلة (خاصة التمارين الخاصة بالرياضة الممارسة و السرعة في أداء الحركات) .

– قيم مرضية للاختبارات الوظيفية للشهر السادس.

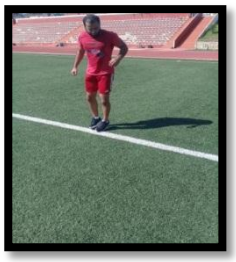
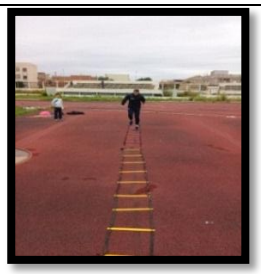
النقاط الحمراء :

عدم استيفاء معايير العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص ، يجب استشارة الطبيب الجراح.

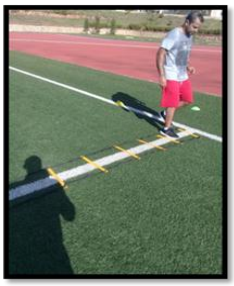
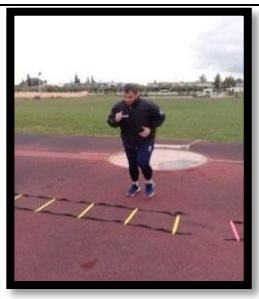
المخاطر: الألم و الارتشاح ، عدم القدرة على ممارسة النشاط الرياضي الخاص ، ،عدم استقرار مفصل الركبة ، و تكرار تمزق الغضروف الهلالي.

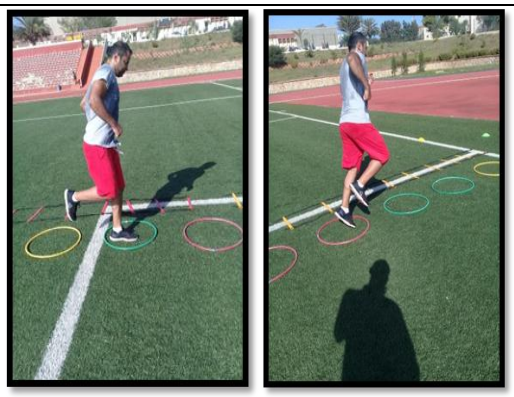
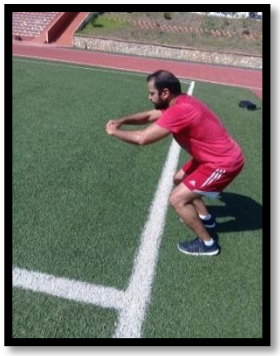
– تمارين المرحلة الخامسة من 120 يوم إلى 180 يوم : التأهيل الرياضي المتخصص ، البليومتري ، الرشاقة و رياضة التخصص . بعد الأسبوع السابع عشر (الشهر الخامس و السادس) .

التمرين	الصور
التمرين رقم (109) : تمارين الجري الخفيف حول الملعب ، تهدف إلى التنسيق بين عمل الأطراف و تحسين القدرات القلبية التنفسية. **حمل التمارين** : شدة التمارين من 40 % إلى 60%، التدرج في حمل تمارين الجري مداومة خفيفة الشدة (نبض القلب 130/120 ن/د) – متوسطة الشدة . نبض القلب (150/140 ن/د) . الحصة الأولى : 2 x 06 دق – الحصة الثانية : 2 x 10 دق . الحصة الثالثة : 2 x 12 دق – الحصة الرابعة : 2 x 15 دق .	 الشكل رقم (142)
التمرين رقم (110) : الجري الخفيف في خطوط ملتوية(للأمام ، للخلف ، للجانب) الجري مع التغيير في الاتجاهات و التحكم في سرعة الجري . يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف و استعادة حركية المفصل . مع تحسين القدرات القلبية التنفسية . الشكل رقم (143). **حمل التمرين** : مدة التمرين 12-15 دقيقة ، التدرج في الرفع من إيقاع الجري حسب حالة المصاب و حسب الحصص في البرنامج . نبض القلب من 120 – 140 ن/د .	 الشكل رقم (143)
التمرين رقم (111) : يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف ، يرفع الرياضي رجله اليمنى 90° للأمام داخل الدوائر ثم الرجل اليسرى ، ذهابا و إيابا . الشكلين رقم (144)(145) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، التكرارات 10 مرات ، مدة الثبات في وضع الرفع 06 ثواني و الراحة 06 ثواني بين كل حركة و أخرى .	 **الشكلين رقم (144) (145)**
التمرين رقم (112) : يهدف التمرين إلى تحسين التوافق العصبي الحركي ، يرفع الرياضي رجله اليمنى 90° للجانب الأيمن داخل الدوائر ثم الجانب الأيسر ، ذهابا و إيابا .الشكل رقم (146) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، التكرارات 10 مرات ، مدة الثبات في وضع الرفع 06 ثواني و الراحة 06 ثواني بين كل حركة و أخرى .	 **الشكل رقم (146)**

التمرين رقم (113) : يهدف التمرين إلى تحسين التنسيق الجيد بين عمل الأطراف السفلية عن طريق الجري للأمام و الخلف بحيث يجري اللاعب بخطوات صغيرة و متقاربة مسافة 10 أمتار للأمام ثم يجري للخلف نفس المسافة . الشكلين (147،148) **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات 10 مرات في كل مجموعة ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 **الشكلين رقم (147) (148)**
التمرين رقم (114) :يهدف إلى التحكم في التنقلات الجانبية عن طريق الجري الجانبي الأيمن و الأيسر على خط مستقيم . مع اكتساب الثقة في النفس . ويعاد التمرين بعدها بالجري الجانبي المتناوب يمين و يسار . الشكلين (149 ، 150). **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات 10 مرات ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (149) (150)
التمرين رقم (115) : الجري المتعرج بين الأقمعة ، داخل القاعة و خارجها يهدف التمرين إلى تطوير القدرات القلبية التنفسية و تحسين التناسق بين عمل الأطراف . الشكل رقم (151) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 – 15 دقيقة ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 15 مرة الراحة بين المجموعات 02 دقيقتين .	 الشكل رقم (151)
التمرين رقم (116) : يهدف هذا التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف السفلية و العلوية و تحسين التوافق و الرشاقة ، على سلم التدريب الموضح في الشكل يقوم اللاعب بتناوب وضع الرجلين اليمنى و اليسرى داخل المربعات . الشكل (152). **حمل التمرين** : شدة التمرين 70 % مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات التكرارات 10 مرات . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . تمديدات عضلية بين المجموعات .	 الشكل رقم (152)
التمرين رقم (117) : يوضع سلم التدريب على شكل متعرج ، و يقوم اللاعب برفع الرجلين داخل المربعات على الجانب الأيمن ثم الأيسر .الشكل رقم (153). **حمل التمرين** : شدة التمرين 80 % مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات التكرارات 10 مرات . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . تمديدات عضلية بين المجموعات .	 الشكل رقم (153)

التمرين رقم (118) : يهدف التمرين إلى التحكم في الرجلين في مختلف الوضعيات و تطوير قوة الارتكازات على الرجل اليمنى و اليسرى مع التحكم في الاتزان ، بحيث يقوم اللاعب بخطوات كبيرة للأمام ثم إلى الجانب ثم إلى الخلف مع ثني الركبتين و فتح الذراعين كما هو موضح في الأشكال رقم (154 ، 155 ، 156) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 10 مرات للأمام ، 10 مرات للجانب الأيمن و الأيسر ، 10 مرات للخلف الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الأشكال رقم (154)(155)(156).
التمرين رقم (119) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة الارتكازات و الاتزان الديناميكي و الثابت لمفصل الركبة بحيث يقوم اللاعب بخطوات إلى الجانب الأيمن و الأيسر من نفس المكان مع فتح الذراعين . الشكلين رقم (157) (158). **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات 03 مرات التكرارات 10 مرات لكل رجل ، البقاء في وضع الثبات 10 ثواني . الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (157) (158)
التمرين رقم (120) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة الارتكازات على الرجل اليمنى و اليسرى مع التحكم في الاتزان ، بحيث يقوم اللاعب بالقيام بخطوات للأمام مع فتح الدراعين ثم للجانبين اليمين و اليسار .الشكلين رقم (159) (160). **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 05 مرات الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكلين رقم (159) (160)
التمرين رقم (121) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الباسطة لمفصل الركبة و تطوير الاتزان و الإحساس العميق لمفصل الركبة ، بحيث يقف اللاعب على جهاز الاتزان الموضح في الشكل ، ويفتح ذراعيه و يثني الركبتين لأسفل حوالي 45° ثم يعود للحالة الابتدائية . الشكلين رقم (161)(162). **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 15 مرة ، الراحة بين المجموعات 02 دقيقة .	 الشكلين رقم (161)،(162)

التمرين رقم (122) :يقف اللاعب على جهاز التوازن كبير الحجم و يحاول أن يمسك أو يلتقط اللاعب كرة يرميها له المدرب من الأرض ، ثم يرجعها إليه من الوقوف . الشكلين رقم (163) (164) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 15 مرة الراحة بين المجموعات 02 دقيقة .	 الشكل رقم (163)(164) .
التمرين رقم (123) : يهدف التمرين إلى تحسين التوافق الحركي العصبي ، على سلم التدريب يقوم اللاعب بالجري الجانبي مع تقديم الرجل اليمنى ثم اليسرى داخل مربعات السلم (قدم داخل المربع و قدم خارجه) بالتناوب على الجانب الأيمن ثم الأيسر ، الشكل رقم (165) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 07 مرات ، الراحة بين المجموعات 02 دقائق .	  الشكل رقم (165)
التمرين رقم (124) : يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف ، و تحسين التوافق بحيث يقفز اللاعب داخل الدوائر يمين و يسار ، مع البقاء مرتكزا على الرجل اليمنى أو اليسرى 03 ثواني ، ثم الانطلاق من جديد . الشكلين رقم (166) ، (167) (168) (169). **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات الراحة بين المجموعات 02 دقائق .	 الأشكال رقم (166)(167)(168)(169)
التمرين رقم (125) : يهدف التمرين إلى تطوير التوافق و الرشاقة ، يقوم اللاعب بتنفيذ تمرينين في نفس الوقت ، بحيث يناوب في رفع الرجلين داخل المربعات ثم يقفز برجله اليمنى أو اليسرى جانبا داخل الدوائر التي تكون بجانب سلم التدريب و هكذا دواليك . الشكل رقم (170) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقيقة ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات الراحة بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكل رقم (170)

التمرين رقم (126) : تطوير قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة مع تحسين ثبات مفصل الركبة باستخدام التمرينات و الانقباضات البليومترية ، يقوم اللاعب بالقفز داخل الدوائر برجل واحدة ، العمل بوزن الجسم . الشكلين رقم (171)(172). **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات 04 مرات الراحة بين المجموعات 01 دقيقة و نصف .	 الشكلين رقم (171)(172)
التمرين رقم (127) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة عضلات الجزء السفلي ، تطوير الارتكازات و الاتزان الثابت و الديناميكي و تحسين ثبات و الإحساس العميق لمفصل الركبة ، يقوم الرياضي بالقفز للأمام بالرجلين بشكل متوازي مسافة 10 أمتار و العودة مشيا إلى مكان الانطلاق . الشكل رقم (173) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 05 مرات الراحة بين المجموعات 01 دقيقة راحة إيجابية .	 الشكل رقم (173)
التمرين رقم (128) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة عضلات الجزء السفلي ، القفز فوق الصندوق من أسفل لأعلى ثم العكس .الشكلين رقم (174) (175). **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات الراحة بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكلين رقم (174)(175) .
التمرين رقم (129) : يهدف التمرين إلى تطوير المقاومة و التوافق الحركي العصبي رفع الرجلين بالتناوب داخل سلم التدريب 3- 4 مرات ثم الجري الجانبي الأيمن إلى قمع على يمين اللاعب ، ثم العودة إلى السلم لرفع الرجلين من جديد 3-4 مرات ، ثم يجري إلى الجانب الأيسر إلى قمع على يسار اللاعب ، يعاد نفس التمرين لكن بحمل ثقل (كرة طبية 02 كغ) . الشكل رقم (176) **حمل التمرين** : شدة التمرين 70-80% مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 05 مرات ، الراحة السلبية بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكل رقم (176)

التمرين رقم (130) : تحسين التوافق و الرشاقة ، على سلم التدريب يقوم اللاعب بوضع أحد رجليه داخل المربع و الأخرى خارجه ، ثم يناوب في وضع الرجلين داخل المربعات جانبيا يمين و يسار إلى نهاية السلم . الشكل رقم (177) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 05 مرات ، الراحة السلبية بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكل رقم (177)
التمرين رقم (131) : على سلم التدريب يقوم اللاعب بالقفز داخل المربعات و الرجلين مضمومتين ثم القفز خارج المربعات بفتح الرجلين إلى نهاية السلم . الشكلين رقم (178) (179) . **حمل التمرين** : شدة التمرين 60% ، مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات التكرارات 10 مرات ، الراحة السلبية بين المجموعات 02 دقائق تمديدات عضلية .	 الشكلين رقم (178)(179) .
التمرين رقم (132) : صعود السلالم الدرج و الهبوط تقوية عضلية للعضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة مع تحسين التنسيق بين عمل الأطراف . الشكل رقم (180) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 12 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، التكرارات 04 مرات الراحة الإيجابية بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكل رقم (180)
التمرين رقم (133) : يهدف التمرين إلى تحسن التوافق و الاتزان الديناميكي ، رفع الرجلين داخل مربعات السلم التدريبي ثم القفز برجل واحدة على جهاز التوازن الثابت الكبير الحجم ، و محاولة الثبات فوق الجهاز لمدة زمنية 03-05 ثواني ، ثم رفع الرجلين داخل السلم التدريبي الثاني و هكذا دواليك . الشكلين رقم (181) (182) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 10 مرات ، الراحة السلبية بين المجموعات 02 دقائق .	 الشكل رقم (181)(182).
التمرين رقم (134) : يهدف التمرين إلى تطوير التوافق و الاتزان الديناميكي و قوة عضلات الرجلين ، بحيث يقوم اللاعب بحمل كرة طبية 02كغ و يقفز قفزات جانبية يمنى و يسرى برجليه مع بعض ثم يضع الكرة الطبية على الأرض و ينطلق بسرعة داخل مربعات السلم التدريبي . الأشكال رقم (183)(184)(185) . **حمل التمرين** : 70-80% ، مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 05 مرات ، التكرارات 08 مرات ، الراحة السلبية بين المجموعات 02 دقائق تمديدات عضلية.	 الأشكال رقم (183)(184)(185).

التمرين رقم (135) : تقوية العضلات الأمامية و الخلفية العاملة على مفصل الركبة مع تحسين التوافق الحركي ، يقوم الرياضي بتقديم الرجل اليمنى ويناوب في تقديم رجليه للأمام و الخلف دون لمس الخط الذي يضعه بين رجليه ، الشكل رقم (186) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات 04 مرات ، التكرارات 20 مرة الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (186)
التمرين رقم (136) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الأمامية للفخذ و الساق ، بحيث يثبت الرباط المطاطي بقائم حديدي و بمفصل القدم و يقوم اللاعب بسحبه بقوة إلى الأمام مع الرجوع إلى الوضع الابتدائي ببطء شديد . الشكلين رقم (187، 188) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات 03 مرات التكرارات 10 مرات لكل رجل ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . نوع الانقباضات ثابتة و متحركة .	 الشكلين رقم (187)(188)
التمرين رقم (137) :يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الخلفية للفخذ و الساق ، بحيث يثبت الرباط المطاطي بقائم حديدي و بمفصل القدم و يقوم اللاعب بسحبه بقوة إلى الخلف مع الرجوع إلى الوضع الابتدائي ببطء شديد . الشكل رقم (189) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 08 دقائق ، المجموعات 03 مرات التكرارات 10 مرات لكل رجل ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . نوع الانقباضات ثابتة و متحركة .	 الشكل رقم (189)
التمرين رقم (138) : يهدف التمرين إلى تحسين درجة الاتزان الثابت و الإحساس العميق لمفصل الركبة على جهاز غير مستقر . يحاول الرياضي المحافظة على ثباته على الكرة الغير مستقرة لأطول فترة ممكنة بالرجلين مع بعض ويثني ركبتيه قليلا للأمام . الشكل رقم (190). **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق المجموعات 03 مرات ، التكرارات 04 مرات لكل رجل ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . نوع الانقباضات ثابتة .	 الشكلين رقم (190)
التمرين رقم (139) : يهدف التمرين إلى تحسين درجة الاتزان الثابت و الإحساس العميق لمفصل الركبة على جهاز غير مستقر . يحاول الرياضي المحافظة على ثباته على الكرة الغير مستقرة لأطول فترة ممكنة للرجل اليمنى ثم اليسرى . الشكل رقم (191). **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق المجموعات 03 مرات ، التكرارات 04 مرات لكل رجل ، الراحة بين المجموعات 30 ثانية . نوع الانقباضات ثابتة .	 الشكل رقم (191)

التمرين رقم (140) :يهدف التمرين إلى تحسين الاتزان الثابت و تطوير الإحساس العميق لمفصل الركبة ، يحاول الرياضي في وضع الارتكاز على رجل واحدة لأطول فترة ممكنة ، ينفذ التمرين العينين مفتوحتين ثم مغمضتين. و يعتبر هذا التمرين من الاختبارات المعتمدة في الدراسة لتقييم درجة الاتزان الثابت لمفصل الركبة . الشكلين رقم (192)(193) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق . التكرارات 05 مرات لكل رجل، الراحة بين التكرارات 15 ثانية . انقباضات ثابتة .	 الشكلين رقم (192) (193) .
التمرين رقم (141) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات الجذع و عضلات البطن . يقوم الرياضي بالارتكاز على ذراعه اليمنى و جانب قدمه الأيمن مع رفع الذراع الأيسر إلى أعلى الجسم على استقامة مرفوع عن الأرض ويعاد نفس التمرين على الجانب الأيسر ، ثم يقوم بالارتكاز على ذراعيه و أصابع قدميه ، كما هو موضح في الشكل رقم (194) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق ، المجموعات 03 مرات ، مدة الثبات في الوضعية 30 ثانية ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة . نوع الانقباضات ثابتة .	 الشكل رقم (194)
التمرين رقم (142): يهدف التمرين إلى تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة و العضلات المقربة و المبعدة من الثبات ، يتأرجح بالساقين تحت تأثير مقاومة ،الوقوف و الرجلين متوازيتين نقوم بتمرير شريط مطاطي بين الساقين (أعلى الركبة) ، و ثني الركبتين قليلا ثم نقوم بفتح الرجلين إلى أبعد نقطة و نعود إلى الوضع الابتدائي بالتدريج . الشكل رقم (195) . **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات ، التكرارات 15 مرة ، الثبات في الوضعية 10 ثواني. الراحة بين المجموعات 01 دقيقة .	 الشكل رقم (195)
التمرين رقم (143) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الباسطة لمفصل الركبة و تطوير الاتزان الثابت تحت تأثير مقاومة ، يتأرجح بساق واحدة مع المقاومة ،الوقوف بوزن الجسم على الساق اليسرى نقوم بتمرير شريط مطاطي بين الساق اليسرى (أسفل الركبة) و الساق اليمنى ، ثم تأرجح الساق اليمنى ذهابا و إيابا (20 مرة) للأمام و الخلف ثم للجانبين، تسحب الرجل بزاوية 45 درجة . الشكل رقم (196). **حمل التمرين** : المجموعات 03 مرات لكل رجل ، التكرارات 15 مرة ، الثبات في الوضعية 10 ثواني لكل رجل. الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	 الشكل رقم (196)

التمرين رقم (144) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة بالقفز من مكان مرتفع إلى الأرض ثم العودة لأعلى في مختلف الاتجاهات (الأمام الخلف ، الجانبين الأيمن و الأيسر) انقباضات بليومترية مع التحكم في الارتكازات و السقوط بزاوية 90 ° . **حمل التمرين** : مدة التمرين 10 دقائق ، المجموعات 02 لكل اتجاه ، التكرارات 10 مرات ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة و نصف .	 الشكلين رقم (197)(198)
التمرين رقم (145) :يهدف التمرين إلى التحكم في الاتزان الديناميكي و الإحساس العميق لمفصل الركبة ، بحيث يرتكز الرياضي على رجل واحدة و يحرك الرجل الأخرى لأبعد نقطة في الاتجاهات الثمانية ، و يستخدم هذا التمرين كاختبار لتقييم درجة الاتزان الديناميكي (SEBT) . الشكلين رقم (199)(200) . **حمل التمرين** : مدة التمرين 05 دقائق المجموعات 03 مرات لكل رجل الراحة بين المجموعات 30 ثانية .نوع الانقباضات ثابتة و حركية .	 الشكلين رقم (199)(200) .
التمرين رقم (146) : تمديدات عضلية للجزء السفلي من وضع الجلوس ، ينفذ هذا التمرين بين التمارين و في آخر الحصة ، يضم الرياضي رجله إلى صدره و يمدد الرجل الأخرى مع تغيير الوضعيات بمختلف الزوايا . ثم يقوم بتمرينات تمديد لتوسيع المدى الحركي من وضع الوقوف . الأشكال رقم (201 ، 202 ، 203) **حمل التمرين** : 05 دقائق . مدة الثبات في الوضعية الواحدة 20 ثانية .	 الأشكال رقم (201 ، 202)
التمرين رقم (147) : يهدف التمرين إلى تطوير قوة و مرونة الأربطة الجانبية مع تمديد العضلات الأمامية و الخلفية . **حمل التمرين** : مدة التمرين 02 دقائق ، التكرارات 05 مرات للرجل اليمنى و 05 مرات للرجل اليسرى البقاء في الوضعية 10 ثواني .	 الشكل رقم (203) .

06- المرحلة السادسة : استئناف ممارسة النشاط الرياضي : بداية الشهر السابع . (غير مبرمجة) .

بعد ستة (06) أشهر من الجراحة و التأهيل ، يتحول الهدف إلى التأهيل الرياضي المتخصص أي الخاص بالنشاط الممارس ، بحيث نضع الركبة المصابة أو اللاعب المصاب في وضعيات حقيقية خاصة بالنشاط الممارس و تتوقف مدة هذه المرحلة على النشاط الممارس و مدى تعافي اللاعب و نجاحه في الاختبارات الحركية و الوظيفية و البدنية بحيث في النشاطات مثل كرة القدم ، كرة اليد ، الجودو ، .. و التي تسمى بالرياضات المحورية يتم استئناف التدريب في الشهر السابع و الثامن و استئناف المنافسة بعد الشهر التاسع .

- بالنسبة للهواة :

التدريب : الشهر السادس و السابع ، و ذلك بعد استشارة الطبيب الجراح و الذي يبني قراره على الاختبارات الوظيفية المختلفة في نهاية الشهر الرابع .

المنافسة : الشهر التاسع ، و ذلك بعد استشارة الطبيب الجراح و الذي يبني قراره على الاختبارات الوظيفية المختلفة في نهاية الشهرالثامن .

استئناف النشاط عند رياضي التزلج : بعد سنة من التأهيل الحركي و الرياضي .

-بالنسبة لرياضي المستوى العالي :

التدريب : الشهر الخامس ، استشارة الفريق المعالج (الطبيب الجراح ، المعالج الطبيعي ، المحضر البدني) و بناء على الاختبارات الوظيفية في نهاية الشهر الرابع .

المنافسة : الشهر السادس ، الشهر الخامس ، استشارة الفريق المعالج (الطبيب الجراح ، المعالج الطبيعي ، المحضر البدني) و بناء على الاختبارات الوظيفية في نهاية الشهر الخامس .

المخاطر : الألم ، الارتشاح و عدم القدرة على استئناف النشاطات الخاصة ، مرونة في المفصل ، عدم استقرار المفصل .

الاختبارات الوظيفية : في نهاية الشهر الرابع و الشهر السادس و الشهر الثامن .

بالنسبة لجميع المصابين ، يتم إجراء الاختبار الأول في نهاية الشهر الرابع ثم الثاني في الشهر الثامن ، قبل آخر استشارة طبية. يتم تنفيذ هذه الاختبارات من أجل الحصول على بيانات موضوعية في ضوء استئناف المنافسة بأقصى قدر من الأمن. و يمكن إجراء الاختبار الثاني في نهاية الشهر السادس للرياضيين ذوي المستوى العالي فقط إذا كانت هناك حاجة للاستئناف المبكر للمنافسة.

وصف الاختبارات :

اختبارات القفز :

- اختبار القفز لأبعد مسافة برجل واحدة . (Single Hop for Distance) .
- اختبار القفز الثلاثي برجل واحدة (Triple hop for distance) :
- اختبار القفز المتقاطع برجل واحدة (Cross-over hop for distance)
- اختبار القفز برجل واحدة 06 أمتار (6-m time hop) :

اختبارات الاتزان :

- اختبار الاتزان الثابت .

- اختبار الاتزان الديناميكي (النجمة).(Star Excursion Balance Test - SEBT).

اختبار القوة :

اختبار قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة بجهاز الإيزوسنيتيك :

التطويل (Concentrique) : 60°/ثانية (05 محاولات)

التطويل (Concentrique) : 180°/ثانية (15 محاولات)

التقصير (Excentrique) : 60°/ثانية (05 محاولات).

الاستبيانات :

ACL-RSI

IKDC subjecif

مخطط البرنامج :

الأسابيع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24
التاريخ																					
المرحلة	1			2				3						4				5			
الحركية																					ملاحظات
مد و ثني الركبة سلبي / إيجابي	0/0/90			0/0/120				كامل													
تحريك سلبي لرضفة الركبة	//////////////////////////////////////																			تدريب ذاتي	
المشي																					
على المكازين دعم مزدوج	داخلي																			الحمل على حسب درجة الألم .	
	خارجي																			خياطة الضروف : الشدة	
التدريب على المشي	//////////////////////////////////////																			باستشارة الطبيب	
العمل العضلي																					
العضلات الرباعية الرؤوس : تقوية ثابتة متساوي القياس . 05.	//////////////////////////////////////																				
العضلات الرباعية الرؤوس سلسلة حركية مفتوحة (البسط)	وتر رضفي TR+ وتر العضلة الرباعية TQ					90 ° -- 45° مقاومة خفيفة تقريبا										حرية في العمل .					شدة التمارين ضعيفة حتى نهاية الشهر الرابع .
	المستبعدة الأمامية + النصف وترية DIDT															حرية في العمل .					

سلسلة حركية مغلقة (CCF)	استخدام الرجلين (ثني + مد) 30/0/0 °	استخدام الرجلين (ثني + مد) 90/0/0 °	استخدام رجل واحدة (unipodal) (ثني + مد) 30/0/0 °						حرية في العمل	التدرج في التمارين حسب درجة الألم .
العضلات الخلفية للفخذ IJ	TR – TQ									
	DIDT	دون مقاومة .	مقاومة ضعيفة	حرية في العمل .						
عضلات ربلة الساق (ثلاثية الرؤوس)									سلسلة حركية مغلقة عند تمديد الركبة .	
استخدام جهاز تقوية عضلات الفخذ (legpress)		استخدام الرجلين (ثني + مد) 30/0/0 °	استخدام الرجلين (ثني + مد) 90/0/0 °	استخدام رجل واحدة (unipodal) (ثني + مد) 90/0/0 °					حرية في العمل .	لا تتجاوز الحد الزائد للثني مع احترام محور الجزء السفلي .
التمديدات العضلية IJ	حرة في حالة TR ممنوعة في حالة DIDT	خفيفة في حالة DIDT	حرية في العمل .							
Q									حرية في العمل .	

الأسابيع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24
التاريخ																					
المراحل	1			2			3						4					5			
الاتزان و الإحساس العميق																					
استخدام الرجلين			غير ثابت			ثابت													مدى حركي متقارب (CCF)		
استخدام رجل واحدة					ثابت				غير ثابت										تطور متدرج بداية من المرحلة الثانية .		
المعالجة بالماء (السباحة)			بعد نزع خيط الجراحة و التآم الجرح .																		
التدريب على القفز .					داخل الماء أي في المسبح			على الرجلين		القفز برجل واحدة و الاستقبال على الرجلين			القفز على رجل واحدة		بداية التمارين البليومترية				التدريب البليومتري خاصة بالنشاط الممارس .		
ممارسة الأنشطة الرياضية .																					
الدراجة الثابتة			الدراجة الثابتة في حالة (DIDT)					الدراجة الثابتة في حالة (TR)											الدراجة الهوائية الخارجية .		
الجري الخفيف					في الماء			على جهاز السير المتحرك .											جري خفيف في الملعب .		
السباحة الحرة																			بدون عوامات (palmes)		

الشهور	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	العام الثاني
الاختبارات الوظيفية				////////		//////		////////					
الاختبارات الطبية			///////			///////			///////				
التأهيل	التأهيل الحركي و العلاج الطبيعي				التأهيل الرياضي				العودة لممارسة الأنشطة الرياضية بشكل عادي مع استشارة الطبيب .				
العودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص بالنسبة للرياضي الهاوي .													
التدريب				بعد الاختبارات الوظيفية والطبية مع استشارة الطبيب .									
المنافسة						بعد الاختبارات الوظيفية والطبية مع استشارة الطبيب .							
رياضي الترحلق													ليس قبل نهاية العام الأول
العودة لممارسة النشاط الرياضي الخاص بالنسبة للرياضي المستوى العالي (بعد الاختبارات الوظيفية والطبية مع استشارة الطبيب المختص)													
التدريب و المنافسة					التدريب				المنافسة				

عدد الحصص :

2 x/ أسبوع (3 x / أسبوع في المرحلة الثانية في حالة التحريك الصعب و الألم و الانتفاخ مكان الإصابة)

توقيف العلاج الطبيعي بالأجهزة في نهاية المرحلة الخامسة إلا في حالة أوامر من الطبيب ، و يتبع ذلك ببرنامج التأهيل الرياضي في القاعة أو الميدان الخاص بالنشاط الممارس .

المصطلحات : CCF سلسلة حركية مغلقة ، CCO سلسلة حركية مفتوحة ، Q العضلة الرباعية الرؤوس ،IJالعضلات الخلفية للفخذ ، TR الوتر الرضفي (تقنية جراحية) ،

DIDT المستقيمة الأمامية و النصف وترية (تقنية جراحية) .

نموذج لحصة في المرحلة 01 :من اليوم الأول – إلى اليوم السابع . **التاريخ :**

الحصة رقم : 05 **الوسائل المستعملة :** طاولات + وسائد بلاستيكية

الهدف العام :تهيئة و تليين عضلات و مفاصل الجزء السفلي **مدة الحصة : 45 دقيقة**

المرحلة	الأهداف الإجرائية	التمارين و التشكيلات	الحمولة		ملاحظات
			المدة	التكرار	
المرحلة التمهيدية	تهيئة الجسم	مشي مع تحريك اليدين للأمام و الخلف . تسخين موضعي بوسائل مثل التدليك للجزء السفلي عن طريق المشرف على التأهيل .	05 د الراحة بين التكرارات 30 ثا	10x2 تكرارات	التوقف عند الشعور بالألم
المرحلة الرئيسية	تمرينات عمل عضلي ثابت. بمساعدة و بدونها .	التمرين رقم (**06**) : يجلس المصاب على سرير و يمدد رجليه جلوس طويل ، يقوم المشرف على التأهيل بتهيئة عضلية للمفصل الكاحل بحيث يقوم بثني و مد مفصل القدم للأمام و للخلف كما يمكن للمصاب أن ينفذ التمرين فرديا دون مساعدة .كما هو مبين في الشكل رقم (07) الشكل رقم : (07) التمرين رقم **07** : تحريك الرضفة أمام – خلف ، ثم للجانب الأيمن و الأيسر من طرف المشرف على التأهيل ثم بشكل فردي . الشكلين رقم (08) (09) . الشكلين رقم (08) (09) التمرين رقم (**08**) : من وضعية الجلوس الطويل على طاولة التأهيل يقوم المصاب بعمل انقباضات عضلية ساكنة أو ثابتة للعضلات الرباعية الرؤوس و العضلات الخلفية . للرجل المصابة و السليمة . الشكل رقم (10) (Stéphane FUHER, 2013, p. 68) الشكل رقم (10)	مدة التمرين 09 د الراحة بين الدورات 30 ثانية مدة التمرين 09 د مدة التمرين 09 د الراحة بين المجموعات 30 ثانية	12x4 مرة . شدة التمرين 15 x4% 12 مرة لكل رجل	استعمال التبريد عند الشعور بالألم و لإزالة الارتشاح

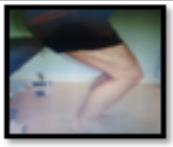
		التمرين رقم(**09**) : من وضعية الجلوس الطويل على طاولة التأهيل يقوم المصاب بعمل انقباضات عضلية ساكنة أو ثابتة للعضلات الرباعية الرؤوس و العضلات الخلفية و ذلك بمد و ثني مفصل القدم للأمام ثم للخلف .الشكلين رقم (11) (12). الشكلين رقم (11) (12)	مدة التمرين 08 د مدة التقي و الد 06 ثواني ، الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	شدة التمرين 15 % ، المجموعات 04 مرات التكرارات 12 مرة	
المرحلة الختامية	العودة إلى الحالة الطبيعية	تمارين تمديد عضلي للاسترجاع . تدليك موضعي . أخذ حمام ساخن .	05 دقائق		التمديد الجيد للعضلات الخلفية للفخذ بمساعدة و بدونها .

نموذج لحصة في المرحلة الثانية :من اليوم **21 إلى 45** اليوم . **التاريخ :**

الحصة رقم :02 **الوسائل المستعملة** : سرير + طاولة + لوح تزلج.

الهدف العام : تقوية العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة . **مدة الحصة** :60 دقيقة .

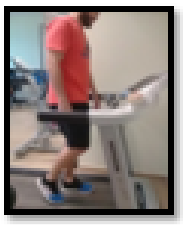
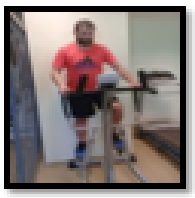
المرحلة	الأهداف الإجرائية	التمرينات و التشكيلات	الحمولة		ملاحظات
			المدة	التكرار	
المرحلة التمهيدية	تنشيط الأجهزة الحيوية للجسم .	مشي مع حركة اليدين للأمام والخلف . تمرينات تمديد عضلي و مرونة مفصلية . إحماء بدني عام و خاص .	**10** د .		رفع نبض القلب إلى 100 – 110د/د .
المرحلة الرئيسية	تقوية العضلات الأمامية للفخذ مع تحسين التوافق الحركي العضلي . تقوية العضلات المقربة للفخذ	التمرين رقم (**24**) : يهدفالتمرين إلى تحسين المدى الحركي لمفصل الركبة من وضع الاستلقاء على الظهر و يوضع القدم السليمة على القدم المصابة و يحاول تنيها إلى أبعد مدى مع التوقف عند الشعور بالألم .الشكل رقم (28) الشكل رقم (28) التمرين رقم (**25**) : العمل من خلال هذا التمرين على توسيع المدى الحركي للمفصل كما يمكن اعتباره من تمارين الإحماء في هذه المرحلة ، الجلوس على كرسي ، الرجل المصابة فوق لوح تزلج(skate-board) التحريك البطيء للأمام ثم الخلف . الشكل رقم : (29) الشكل رقم (29)	الراحة بين التكرارات 06 ثواني الراحة بين المجموعات 01 دقيقة مدة التمرين 05 دقائق الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	12x3 مرة . شدة التمرين 20 % x03 20 مرة . x03 15	التركيز على استقامة الجسم أثناء الأداء . التوقف عند الشعور بالألم .
	تقوية العضلات الباسطة و القابضة لمفصل الركبة من وضع الوقوف .	التمرين رقم (**26**) : من وضع الوقوف ، يستند العصاب إلى الطاولة و يقوم بثني الرجلين لزاوية 40 – 45° . يهدف التمرين إلى تحسين المدى الحركي للمفصل المصاب و تقوية العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة . الشكل رقم (30) .	مدة التمرين 08 د 6 ثا انقباض 6ثا ثني راحة بين	12x4 مرة	لا تتجاوز زاوية الثني مع الرجل المصابة 90 ° .

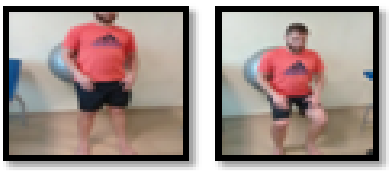
		 الشكل رقم (30) التمرين رقم (27) : من وضع الوقوف ، يستند العصاب إلى الطاولة و يقوم بإطالة العضلات الخلفية و الأمامية للفخذ عن طريق التناوب بالوقوف على رؤوس الأصابع . الشكل رقم (31) الشكل رقم (31)	المجموعات 01 دقيقة التي أو الانقباض 06 ثواني الاسترخاء 06 ثواني الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	04ج 12 مرة	
المرحلة الختامية	تهدئة الجسم.	إعادة التمرين رقم (57) من تمارين الإطالة . لتمديد العلة الرياضية الرؤوس . ثانية و يكرر الرفع مرتين لكل رجل . تمارين استرخاء للجسم . تدليك لعضلات الفخذ و الساق .	**10** د .		الإطالة الجيدة لعضلات الفخذ الأمامية . احترام زاوية التي بالنسبة للرجل المصابة و التوقف عند الشعور بالألم

نموذج لحصة في المرحلة الثالثة :من اليوم 45 إلى اليوم 90 . **التاريخ** :

الحصة رقم :03 **الوسائل المستعملة** : كرات طبية + دراجة ثابتة + جهاز سير متحرك.

الهدف العام : تحسين التوازن الديناميكي . **مدة الحصة** : **65 دقيقة** .

المرحلة	الأهداف الإجرائية	التمرينات و التشكيلات	الحمولة		ملاحظات
			المدة	التكرار	
المرحلة التمهيدية	تنشيط الأجهزة الحيوية للجسم لتليين المفاصل من أجل استرجاع حركية و نشاط مفصل الركبة مع رفع شدة المقاومة تدريجيا	إحماء بدني عام و خاص . التمرين رقم (**46**) : العمل على الدراجة الثابتة الهوائية بحيث تكون الدراجة على أرضية مسطحة و يستخدم هذا التمرين في هذه المرحلة في جميع الحصص شكل رقم (53). الرفع التدريجي لحمل التمرين من حصة لأخرى . الشكل رقم (53)	مدة التمرين 15دق الراحة بين المجموعات 02 دق	الشدة 40 % 6x2دق	رفع نبض القلب إلى 110 – 120ن/د.
المرحلة الرئيسية	تحسين التنسيق العصبي الحركي. تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و التنشيط القلبي التنفسي ، و التنسيق بين عمل الأطراف السفلية	التمرين رقم (47) : المشي على جهاز السير المتحرك ، من أجل استرجاع حركية و نشاط الرجلين مع تحسين التنسيق العصبي الحركي و يستخدم هذا التمرين في هذه المرحلة في جميع الحصص . الشكل رقم (54) .  الشكل رقم (54) التمرين رقم (48) :العمل على جهاز السير المتارب الثابت (stepper) بهدف تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة و التنشيط القلبي التنفسي ، و التنسيق بين عمل الأطراف السفلية . الشكل رقم (55).  الشكل رقم (55)	12 دق الراحة بين المجموعات 01 دق 12 دقيقة الراحة بين المجموعات 01 دقيقة	شدة التمرين 40% 6x2دق شدة التمرين 30% 6د x2	السرعة معتدلة 06 كم / سا تمارين تمديد بين الثمانين . مشي مع تنفس عميق و بعض حركات الاسترخاء

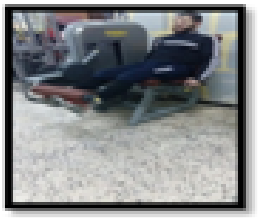
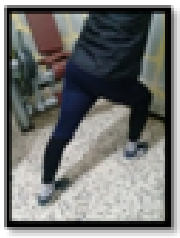
	تحقيق التوازن الثابت فوق جهاز التوازن	التمرين رقم (49) :الوقوف على الرجلين مع إستناد الظهر إلى الحائط ، تثني الركبتين لا تتجاوز 30 / 45° العودة بالتدرج البطيء ، ترتكز على الجزء السليم أكثر من الجزء المصاب ، أي لا ترتكز على الرجل المصابة بقوة .الشكلين رقم (56) ، (57)  الشكل رقم (56) (57) التمرين رقم (50) : يهدف هذا التمرين إلى تحقيق التوازن الثابت فوق جهاز التوازن البين في الشكلين بحيث يميل الرياضي المصاب القدمين للأمام ثم إلى الخلف مع الارتكاز باليدين على جهاز التوازن .الشكلين رقم (58)،(59) . الشكل رقم (58) ، (59).	مدة التمرين 10 دقائق ، التي 15تكرار 15 ثانية الراحة بين المجموعات 02 دق مدة التمرين 12 دق الراحة بين المجموعات 02 دق	15x3 مرة . 15x3 مرة	
المرحلة التكاملية	تهدئة الجسم تحسين المدى الحركي للمفصل التمديد العضلي للعضلات الباسطة و القابضة للفصل الركبة السليمة و السليمة	التمرين رقم (75) : تمديد العضلات الأمامية للفخذ بمساعدة المشرف على التأهيل . الشكل رقم (98) الشكل رقم (98) التمرين رقم (76) : ، تقوم بما بعد التمارين و في نهاية الحصة ، تقوم بمسك مفصل القدم و رفعها لأعلى بحيث تلامس عضلات الساق العضلات الخلفية للفخذ و الرجل الأخرى في حالة استقامة تامة ، مع الاستناد على الحائط باليد الأخرى . الشكل رقم (99) الشكل رقم (99) .	مدة التمرين 03دق 30ث تمديد لكل رجل مدة التمرين 03 دق الراحة 30 ثا بين المجموعات	30x2ث 30x2ث لكل رجل	الاسترخاء التام و التمديد الجيد للعضلات .

نموذج لحصة في المرحلة الرابعة : من اليوم 90 إلى اليوم 120 . **التاريخ :**

الحصة رقم :03 **الوسائل المستعملة** : : أجهزة تقوية العضلات السفلية + ترومبولين

الهدف العام :تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة . **مدة الحصة : 90 دقيقة .**

المرحلة	الأهداف الإجرائية	التمرينات و التشكيلات	الحمولة		ملاحظات
			المدة	التكرار	
المرحلة التمهيدية	تنشيط الأجهزة الحيوية للجسم .	إحماء بدني عام و خاص . استعمال الدراجة الهوائية الثابتة للإحماء .	15 دق		رفع نبض القلب إلى 120-130ن/د .
المرحلة الرئيسية	تقوية العضلات الأمامية للفخذ .	التمرين رقم (95) : يهدف التمرين إلى تقوية عضلات البطن . يجلس المصاب على جهاز تقوية عضلات البطن مع رفع الرجلين ، يحمل بيديه ثقل 10 كغ ، ثم يرفع الجذع مع أخذ نفس عميق (الشهيق) ، ثم العودة مع القيام بعملية الزفير . في البداية يحمل الجذع و يدور إلى الخارج ثم إلى الداخل تقوية عضلات البطن الجانبية و عضلات البطن الأمامية ، ثم يحمل الجذع للأمام . الشكل رقم (123) . (Jurgen Buchbauer . Kurt Steininger، 2003، صفحة 264)	10 دق الراحة بين الدورات 02 دقيقة .	30x04 مرة .	شدة التمرين شبه قصوى 70 % .
		 الشكلرقم : (123)			تمارين تمديد بين التمارين .
	تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة .	التمرين رقم (72) : يرتكز المصاب على جهاز الموازن المبين في الشكل (الترومبولين) و يناوب بين الرجل السليمة و المصابة ، تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة . الشكل رقم (94) .	20 دق	20x04 مرة .	مشي مع تنفس عميق و بعض حركات الاسترخاء
		 الشكل رقم : (94) التمرين رقم (97) :الجلوس على جهاز تقوية العضلات			

	تقوية العضلات الرباعية الرؤوس ، و العضلات الخلفية للفخذ .	الخلفية للفخذ ، الرجلين مثبتتين بحيث يجذب الصاب برجليه الجهاز إلى الخلف ، تقوم بهذا التمرين دون أوزان ، ثم بالأوزان مع التدرج في الحمل تدريجيا . الشكل رقم : (125) . الشكل رقم (125) التمرين رقم (98) : يهدف هذا التمرين إلى تقوية العضلات الرباعية الرؤوس ، و العضلات الخلفية للفخذ ، بحيث يجلس الصاب على جهاز تقوية العضلات السفلية و يدفع برجليه الثقل (مد و ثني الرجلين) ، مع الزيادة في حمل التمرين بالتدريج . الشكل رقم (126) .  الشكل رقم : (125)	15 دق مدة مد الرجلين 03 ثواني ، مدة الثني 03 ثواني الراحة بين المدوات 02 دقيقة . نفس حمل التمرين السابق .	15xx04 مرة .	50 مدة التمرين % .
المرحلة التحضيرية	تهدئة الجسم .	تمارين استرخاء للجسم . تمديد عضلات الفخذ الأمامية و الخلفية مع تدليك لعضلات الفخذ و الساق . التمرين رقم (108) : يهدف التمرين إلى تمديد العضلات الامامية و الخلفية للفخذ ، بحيث يتقدم اللاعب رجله اليمنى و يثنيها للأمام و يؤخر رجله اليسرى التي تبقى محتفظة على استقامتها و يستند إلى الحائط و يقوم بحركة و كأنه يدفع الحائط . الشكل رقم (141).  الشكل رقم (141)	10 دق مدة التي 15 ثانية الاسترخاء 15 ثانية	04 تكرارات لكل رجل	الاسترخاء التام و التمديد الجيد للعضلات . تدليك لعضلات الفخذ و الساق .

نموذج لحصة في المرحلة الخامسة :من اليوم 120 إلى اليوم 180 . **التاريخ :**

الحصة رقم :01 . **الوسائل المستعملة** : : سلالم بلاستيكية + حلقات + شرائط مطاطية

الهدف العام :تقوية العضلات الرباعية الرؤوس ، مع تحسين التوافق الحركي بين الأطراف السفلية.**مدة الحصة : 90 د**

المرحلة	الأهداف الإجرائية	التمرينات و التشكيلات	الحمولة		ملاحظات
			المدة	التكرار	
المرحلة التمهيدية	تنشيط الأجهزة الحيوية للجسم .	إحماء بدني عام و خاص . التمرين رقم (**109**) : تمارين الجري الخفيف حول الملعب ، تهدف إلى التنسيق بين عمل الأطراف و تحسين القدرات القلبية التنفسية. الشكل رقم (142)	15 دق	2x7د ق	رفع نبض القلب إلى 120-130ن/د . شدة التمارين من 40 % إلى 60%
المرحلة الرئيسية	تحسين التنسيق بين الأطراف السفلية . تطوير درجة الاتزان و تقوية العضلات العاملة	التمرين رقم (**111**) : يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف ، يرتع الرياضي رجله اليمنى 90° للأمام داخل الدوائر ثم الرجل اليسرى ، ذهابا و إيابا . الشكلين رقم (144)(145) . الشكلين رقم (**144**) (**145**) التمرين رقم (**112**) : يهدف التمرين إلى تحسين التوافق العضلي الحركي ، يرتع الرياضي رجله اليمنى 90° للجانب الأيمن داخل الدوائر ثم الجانب الأيسر ، ذهابا و إيابا . الشكل رقم (146) الشكل رقم (**146**)	05 دق الراحة بين الدورات 01 دقيقة 6ن رفع 6ن بسط نفس عمل التمرين السابق مدة	10x02 مرة .	شدة التمرين شبه قصوى 60% .

	على مفصل الركبة . تقوية العضلات المبعدة الوركية ، مع تحسين التوافق الحركي بين الأطراف السفلية .	التمرين رقم (123) : يهدف التمرين إلى تحسين التوافق الحركي العصبي ، على سلم التدريب يقوم اللاعب بالجري الجانبي مع تقديم الرجل اليمنى ثم اليسرى داخل مربعات السلم (قدم داخل المربع و قدم خارجه) بالتناوب على الجانب الأيمن ثم الأيسر ، الشكل رقم (165) . الشكل رقم (165) التمرين رقم (124) : يهدف التمرين إلى التنسيق بين عمل الأطراف ، و تحسين التوافق بحيث يقفز اللاعب داخل الدوائر يمين و يسار ، مع البقاء مرتكزا على الرجل اليمنى أو اليسرى 03 ثواني ، ثم الانطلاق من جديد . الشكلين رقم (166) ، (167). الشكلين (166)(167)	التمرين 12 دقيقة الراحة بين المجموعات 02 دقائق مدة التمرين 12 دقيقة الراحة بين المجموعات 02 دق	المجموعات 04 مرات 06 مرات 30 ثانية .
	تحسين الارتكازات و الاتزان الديناميكي .	التمرين رقم (126) : تطوير قوة العضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة مع تحسين ثبات مفصل الركبة باستخدام التمرينات و الانقباضات البليومترية ، يقوم اللاعب بالقفز داخل الدوائر برجل واحدة ، العمل بوزن الجسم . الشكلين رقم (171)(172). الشكلين رقم (171)(172)	مدة التمرين 10 دق الراحة بين المجموعات 01 دق	04 مرات 45 ثانية
		التمرين رقم (142): يهدف التمرين إلى تقوية	مدة التمرين	15x3 مرة

		العضلات العاملة على مفصل الركبة و العضلات القربة و البعدة من الثبات ، يتأرجح الساق منتحت تأثير مقاومة الوتوف و الرجلين متوازيتين تقوم بتمرير شريط مطاطيين الساقين (أعلى الركبة) ، و تثني الركبتين قليلا ثم تقوم بفتح الرجلين إلى أبعد نقطة و تعود إلى الوضع الابتدائي بالتدريج . الشكل رقم (195). الشكل رقم (195) التمرين رقم (143) : التمرين رقم (106) : يهدف التمرين إلى تقوية العضلات الباسطة لمفصل الركبة و تطوير الاتزان الثابت تحت تأثير مقاومة ، يتأرجح بساق واحدة مع المقاومة ، الوتوف بوزن الجسم على الساق اليسرى تقوم بتمرير شريط مطاطي في الساق اليسرى (أسفل الركبة) للساق اليمنى ، ثم تأرجح الساق اليمنى ذهابا و إيابا (20 مرة) للأمام و الخلف ثم للجانبين، تسحب الرجل بزاوية 45 درجة . الشكل رقم (196). الشكل رقم (196)	08 دقيقة الراحة بين المجموعات 01 دقيقة. نفس حمل التدريب السابق		
المرحلة الختامية	تهدئة الجسم . تمديد عضلات الفخذ الأمامية و الخلفية مع تدليك لعضلات الفخذ و الساق .	التمرين رقم (146) : تمديدات عضلية للجزء السفلي من وضع الجلوس ، ينفذ هذا التمرين بين التمارين و في آخر الحصة ، يضم الرياضي رجله إلى صدره و يمدد الرجل الأخرى مع تغيير الوضعيات بمختلف الزوايا . ثم يقوم بتمرينات تمديد لتوسيع المدى الحركي من وضع الوتوف . الأشكال رقم (201 ، 202) الأشكال رقم (201 ، 202)	10 دقيقة مدة التمرين 15 ثانية الاسترخاء 15 ثانية	04 تكرارات لكل رجل	الاسترخاء التام و التمديد الجيد للعضلات . تدليك لعضلات الفخذ و الساق .

الملحق رقم (09)

قائمة الأطباء و المعالجين الفيزيائيين الذين أجريت معهم المقابلة :

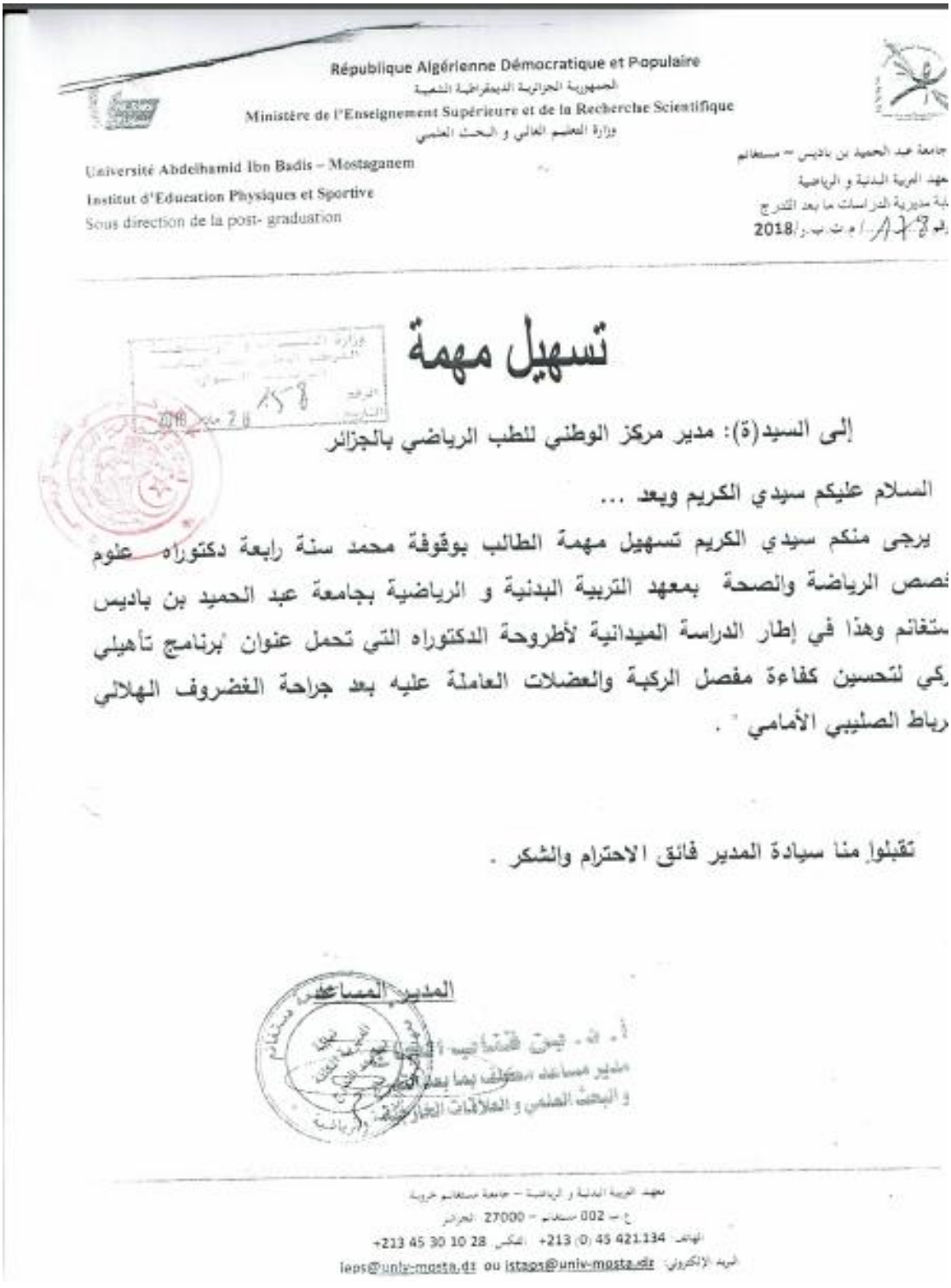
الاسم و اللقب	الدرجة العلمية	الوظيفة	الامضاء
Belaid Houssem		Kinésithérapeute	
Sebouli Amina		Kinésithérapeute	
Ghoul Abdellah	Dr GHOUL Abdellah Résident en Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	Resident en traumatologie	
Benamar Salah	Dg - génie biomédical USU	Kinésithérapeute	
Bouzide Slimane		Spécialiste en traumatologie Orthopédique	
Mana Omar	MANA Omar Kinésithérapeute	Kinésithérapeute	
MAROUF AMINA	MAROUF A Epouse BOUDJEMAA Masseur Kinésithérapeute	MAROUF A Epouse BOUDJEMAA Masseur Kinésithérapeute	

الملحق رقم (10)

قائمة الأساتذة و المختصين المحكمين لمكونات البرنامج التأهيلي المقترح :

اسم المحكم	الدرجة العلمية	الوظيفة	الامضاء
نخبات أحمد حمزة	أستاذ التعليم العالي	أستاذ جامعة الجزائر 3	
شابت محمد	أستاذ محاضر أ	أستاذ بجامعة الجزائر 3	
طابن عمار	أستاذ محاضر أ	أستاذ بجامعة الجزائر 3 (الآن)	
حساين لخضار	أستاذ محاضر أ مدرب كرة القدم CAF	أستاذ بالجامعة الجزائر	
"	"	مدير خدمات سونلغاز سابقا	
سايح عبد الرحمان	أستاذ محاضر (أ) مدرب فريق فرنسي	جامعة الجزائر (3)	
حدو سعدي محمد	أستاذ محاضر أ مدرب فنون قتالية	جامعة الجزائر 03	
بن زيارة محمد عبد الباري	أستاذ محاضر أ	جامعة الجزائر 3	
[illegible]	أستاذ محاضر أ	جامعة الجزائر 3	

الملحق رقم (11) :



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem
Institut d'Education Physiques et Sportive
Sous direction de la post- graduation

جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم
معهد التربية البدنية و الرياضية
نيابة مديرية الدراسات ما بعد التدرج
الرقم: /م.ت.ب.ر/2018

تسهيل مهمة

إلى السيد(ة): مدير مركز الوطني للطب الرياضي بالجزائر

السلام عليكم سيدي الكريم وبعد ...

يرجى منكم سيدي الكريم تسهيل مهمة الطالب بوقوفة محمد سنة رابعة دكتوراه علوم تخصص الرياضة والصحة بمعهد التربية البدنية و الرياضية بجامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم وهذا في إطار الدراسة الميدانية لأطروحة الدكتوراه التي تحمل عنوان "برنامج تأهيلي حركي لتحسين كفاءة مفصل الركبة والعضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي الرباط الصليبي الأمامي " .

تقبلوا منا سيادة المدير فائق الاحترام والشكر .

المدير المساعد

أ. د. بن قناب [illegible]
مدير مساعد مكلف بما بعد التدرج
و البحث العلمي و العلاقات الخارجية

معهد التربية البدنية و الرياضية – جامعة مستغانم الجزيرة
ب – 002 مستغانم – 27000 الجزائر
الهاتف: +213 (0) 45 421.134 الفاكس: +213 45 30 10 28
البريد الإلكتروني: ieps@univ-mosta.dz ou istaps@univ-mosta.dz

الملحق رقم (12) :

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem
Institut d'Education Physiques et Sportive
Sous direction de la post- graduation

جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم
معهد التربية البدنية و الرياضية
نيابة مديرية الدراسات ما بعد التدرج

الرقم ...3814.../ م.ت.ب.ر/2017

مستغانم في 2017/04/11

تسهيل مهمة

إلى السيد مدير مستشفى الإخوة باج بالشلف

قسم التأهيل الوظيفي و الحركي

السلام عليكم سيدي الكريم ...

يرجى منكم سيدي الكريم تسهيل مهمة الطالب" بوقفة محمد" من مواليد 1982/09/20 بالشلف، المسجل في السنة الثالثة دكتوراه في العلوم بمعهد التربية البدنية والرياضية جامعة عبد الحميد بن باديس بمستغانم و ذلك في إيطار الدراسة الميدانية لأطروحة الدكتوراه.

في الأخير تقبلوا منا سيدي المدير فائق الاحترام والشكر.

المدير المساعد

المؤسسة العمومية الإستشفائية
الإخوات باج
مصلحة التأهيل الوظيفي

معهد التربية البدنية و الرياضية – جامعة مستغانم عبدالحميد بن باديس
ب.ب 002 مستغانم – 27000 الجزائر
الهاتف: 45 421134 (0) 213+ الفاكس: 36 11 42 45 213+
البريد الإلكتروني: ieps@univ-mosta.dz ou istaps@univ-mosta.dz

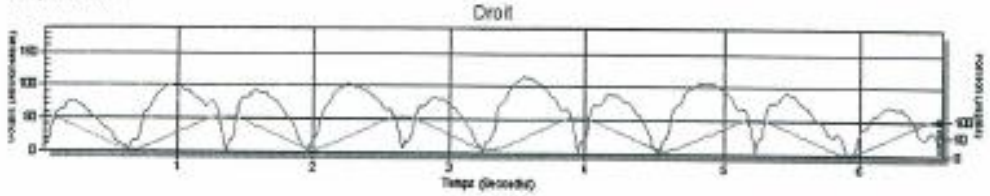
الملحق 13 : نموذج نتائج قياس القوة العضلية بجهاز الايزو كنتيك بيودكس .

Centre National de Médecine du Sport (CNMS). Alger

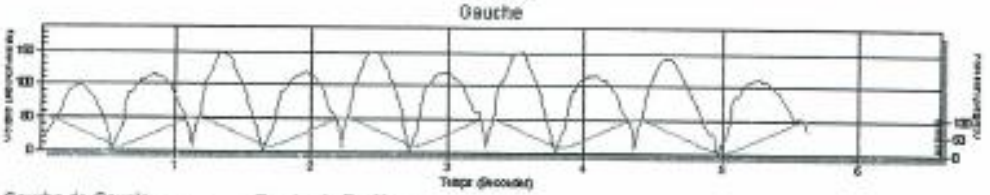
Genou Ex/Fl

Nom:	Ellowaa mohamed.	Identification:		Droit/Gauche:	26/04/2018 26/04/2018
Date de naissance:	15/02/1984	Côté lésé:	Droit	Groupe 1:	
Taille:	178 Centimètres	Côté dominant:	Droit	Groupe 2:	
Poids:	83 Kilogrammes	Médecin:			
Sexe:	Masculin	Opérateur:	yahiaoui		
Diagnostic:	01/01/2017 Rupture t LCAE				
Type d'opération:	01/04/2017 Arthroscopy				

Droit



Gauche



Courbe de Couple Courbe de Position

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 180/180 deg/sec Mouvements 5	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de couple (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	92	0,08	110	114	0,16	137	124
Gauche	152	0,16	185	119	0,02	143	79
Déficit	39			5			
Travail par répétition (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	110	0,11	134	152	0,19	185	138
Gauche	156	0,16	188	144	0,03	173	92
Déficit	30			-6			
Amplitude angulaire (Degrés)							
Droit	4	0,52		103	0,00		
Gauche	13	0,44		98	0,00		

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 60/60 deg/sec Mouvements 3	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de couple (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	152	0,06	185	134	0,11	161	88
Gauche	184	0,04	224	151	0,03	182	82
Déficit	16			11			
Travail par répétition (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	148	0,01	179	138	0,11	167	94
Gauche	187	0,11	226	156	0,15	188	83
Déficit	21			11			
Amplitude angulaire (Degrés)							
Droit	18	0,33		103	0,00		
Gauche	18	0,95		99	0,00		

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 240/240 deg/sec Mouvements 15	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de Couple Initial (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	87	0,00	104	104	0,00	125	120
Gauche	117	0,00	140	108	0,00	131	93
Déficit	26			4			
Indice de fatigue							
Droit	-4	0,00		20	0,00		
Gauche	22	0,00		37	0,00		
Travail total effectué (Newton-Mètre)							
Droit	1490	0,00	1800	1816	0,00	2193	122
Gauche	1780	0,00	2149	1698	0,00	2050	95
Déficit	16			-6			

MaxGET Droit 26/04/2018 22 Gauche 26/04/2018 19

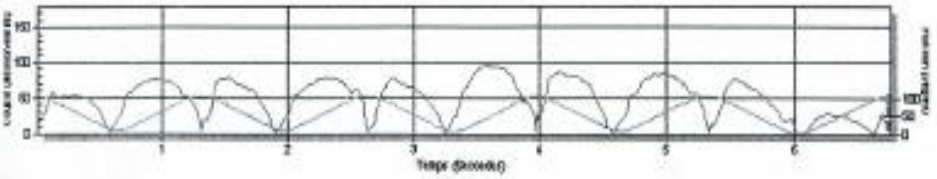
HUMAC® /2004 Version: 4.5.21 Copyright Computer Sports Medicine, Inc., 1982-2005.

Centre National de Médecine du Sport (CNMS)_ Alger

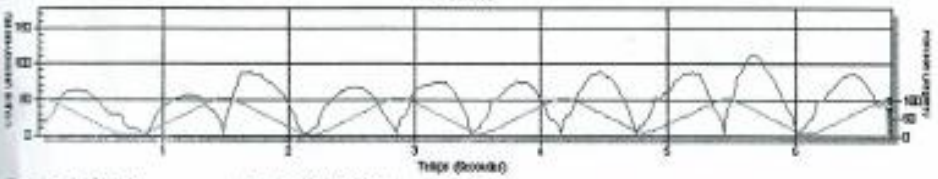
Genou Ex/Fl

Nom:	Ellewaa mohamed,	Identification:		Droit/Gauche:	01/03/2018 01/03/2018
Date de naissance:	15/02/1984	Côté lésé:	Droit	Groupe 1:	
Taille:	176 Centimètres	Côté dominant:	Droit	Groupe 2:	
Poids:	83 Kilogrammes	Médecin:			
Sexe:	Masculin	Opérateur:	yahiaoui		
Diagnostic:	01/01/2017 Rupture t LCAE				
Type d'opération:	01/04/2017 Arthroscopy				

Droit



Gauche



Courbe de Couple Courbe de Position

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 180/180 deg/sec Mouvements 5	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de couple (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	85	0,15	104	96	0,37	116	113
Gauche	113	0,22	137	88	0,18	107	78
Déficit	24			-8			
Travail par répétition (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	104	0,14	125	134	0,40	161	129
Gauche	123	0,15	149	113	0,17	137	91
Déficit	15			-16			
Amplitude angulaire (Degrés)							
Droit	5	0,50		107	0,00		
Gauche	4	0,71		105	0,00		

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 60/60 deg/sec Mouvements 3	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de couple (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	126	0,05	152	99	0,13	119	78
Gauche	175	0,10	212	114	0,17	137	65
Déficit	28			13			
Travail par répétition (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	127	0,04	155	125	0,12	152	98
Gauche	155	0,01	188	127	0,15	155	82
Déficit	18			2			
Amplitude angulaire (Degrés)							
Droit	13	0,32		106	0,00		
Gauche	24	0,45		106	0,00		

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 240/240 deg/sec Mouvements 15	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
Pic de Couple initial (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	80	0,00	95	98	0,00	119	122
Gauche	113	0,00	137	92	0,00	110	82
Déficit	29			-6			
Indice de fatigue							
Droit	-30	0,00		6	0,00		
Gauche	-3	0,00		3	0,00		
Travail total effectué (Newton-Mètre)							
Droit	1248	0,00	1505	1812	0,00	2187	145
Gauche	1974	0,00	2384	1745	0,00	2107	88
Déficit	37			-4			

MaxGET Droit 01/03/2018 19 Gauche 01/03/2018 18

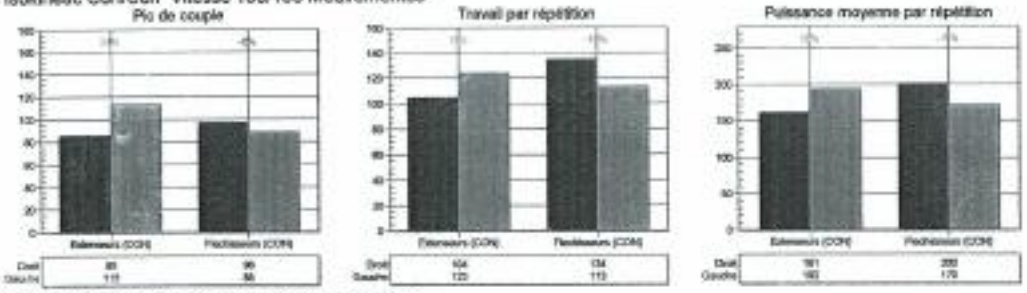
HUMAC® /2004 Version: 4.5.21 Copyright Computer Sports Medicine, Inc., 1982-2006.

Centre National de Médecine du Sport (CNMS). Alger

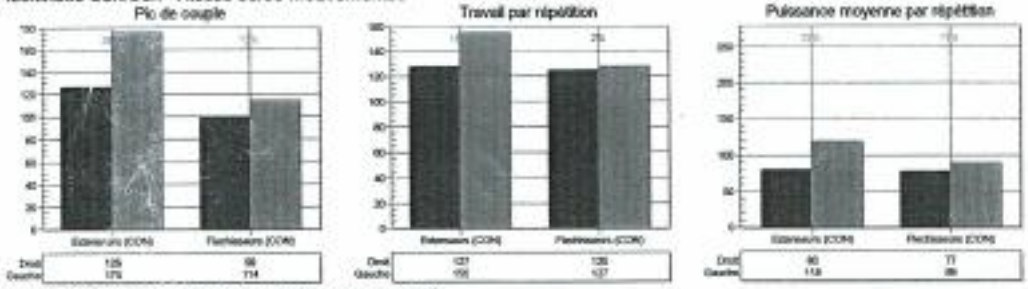
Genou Ex/Fl

Nom:	Ellewas mohamed,	Identification:		Droit/Gauche: 01/03/2018 01/03/2018
Date de naissance:	15/02/1984	Côté lésé:	Droit	Groupe 1:
Taille:	176 Centimètres	Côté dominant:	Droit	Groupe 2:
Poids:	83 Kilogrammes	Médecin:		
Sexe:	Masculin	Opérateur:	yahiaoui	
Diagnostic:	01/01/2017 Rupture t LCAE			
Type d'opération:	01/04/2017 Arthroscopy			

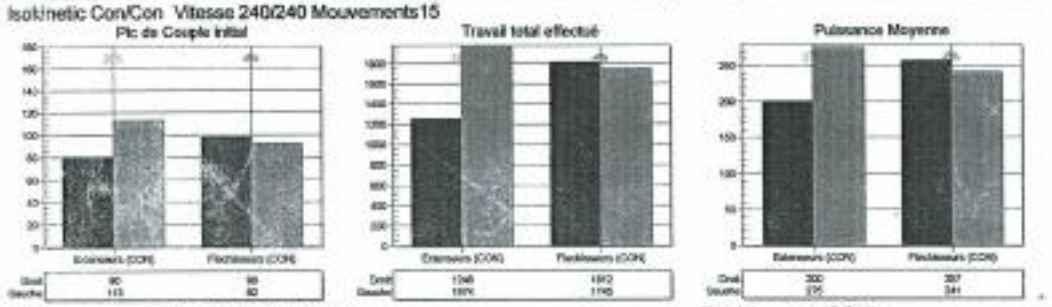
Isokinetic Con/Con Vitesse 180/180 Mouvements5

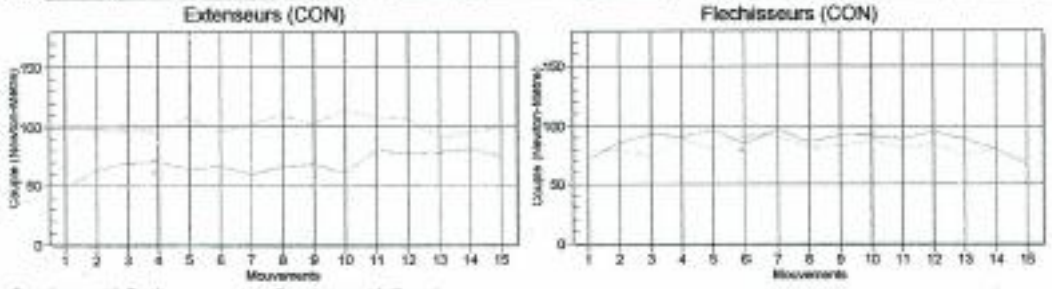


Isokinetic Con/Con Vitesse 60/60 Mouvements3



Isokinetic Con/Con Vitesse 240/240 Mouvements15





Courbes coté Droit

Courbes coté Gauche

MaxGET

Droit 01/03/2018 19

Gauche 01/03/2018 18

HUMAC® /2004 Version: 4.5.21 Copyright Computer Sports Medicine, Inc., 1982-2005.

ملخصات البحث :

- ملخص البحث باللغة العربية
- ملخص البحث باللغة الإنجليزية
- ملخص البحث باللغة الفرنسية .

الملخص :

جاءت الدراسة تحت عنوان برنامج تأهيلي لتحسين كفاءة مفصل الركبة و العضلات العاملة عليه بعد جراحة الغضروف الهلالي و الرباط المتصالب الأمامي و نهدف من خلال هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير البرنامج في تخفيف الألم و الارتشاح للجزء المصاب و استعادة المدى الحركي و كذا تحسين محيطات و قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة المصاب ، و العودة بالرياضي المصاب إلى ممارسة النشاط الرياضي الخاص به من جديد ، و لتحقيق هذا الهدف فرضنا أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة$\alpha \geq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في درجة الألم و كذلك في المتغيرات الوظيفية و الحركية لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدي ، و استعنا في هذه الدراسة بعينة قدرت بـ (06) رياضيين تعرضوا لنفس الإصابة و أجريت لهم عمليات جراحية لإصلاح الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي و طبق عليهم البرنامج المقترح لفترة (06) أشهر و لتطبيق هذا البرنامج اعتمدنا المنهج التجريبي لمجموعة واحدة الذي يعتمد على القياسات القبلية و البعدية و معالجتها إحصائيا عن طريق المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيمة معامل ويلككسون لدلالة الفروق كما استخدمنا أدوات القياس المناسبة لقياس الأهداف المسطرة حيث استخدمنا مقياس الألم لقياس درجة الألم و شريط قياس لحساب محيطات المفصل المصاب و العضلات العاملة عليه ، و كذا جهاز الجونيومتر لقياس المدى الحركي للمفصل المصاب و لقياس القوة العضلية استخدمنا جهاز الإيزوكنيتيكبيودكس ، كما استخدمنا اختبار التوازن الثابت و الديناميكي (SEBT) على رجل واحدة ، و لاختبارات استئناف النشاط الرياضي اعتمدنا على اختبارات القفز برجل واحدة و استبيانات العودة للممارسة النشاط الرياضي و هي استبيان (IKDC) و استبيان (ACL-RSI)، و من أهم النتائج التي توصلنا إليها أن البرنامج المقترح ذو فعالية كبيرة في استعادة قوة العضلات للمفصل المصاب و ساهم بشكل كبير في عودة الرياضي لممارسة نشاطه الرياضي كما كان عليه قبل الإصابة و من خلال هاته الدراسة نوصي بضرورة استخدام جهاز قياس القوة العضلية للعضلات القابضة و الباسطة لمفصل الركبة (إيزوكنيتيك – بيودكس) و كذا إجراء الاختبارات المستخدمة في هذه الدراسة كمعايير رئيسية لعودة الرياضي المصاب لممارسة نشاطه البدني الخاص من جديد .

الكلمات المفتاحية : برنامج تأهيلي رياضي – كفاءة مفصل الركبة و العضلات العاملة عليه – جراحة الغضروف الهلالي و الرباط الصليبي الأمامي .

Abstract :

Aim of this study is to identify the effect of the program on relieving the pain of the affected part, and how to restore the movement of the affected parts, and to improve the surrounding and The strength of the muscles working on the affected knee joint. To achieve this goal, we hypothesized that there are differences statistically significant , at the level of $\alpha \leq 0.05$ between measurements before and after in the degree of pain as well as in the functional and motor variables of the affected knee joint. As a sample we carried out in our study (06) athletes who were exposed to the same injury, and they underwent surgery to repair the meniscus and the anterior cruciate ligament. The program was applied for a period of (06) months. And we adopted the method experiment for one group, which depends on measurements that taken before and after , and the value of (wilcoxin) to denote the differences . We also used the appropriate measuring instruments to measure the targets. And also we used the pain scale to measure the pain and the measuring tape to calculate the periphery of the injured joint and the working muscles. we used also (the goniometry) to measure the motor range of the affected joint , and to measure the strength of the muscles we used (isokinetic- biodex) .And we used also the static and dynamic balance test (SEBT) on one leg, For the return tests for sports activity, we used the single hop test. and return to exercise questionnaires (IKDC) and ACL-RSI.

The main important results that we found it are that the program is very effective to restore the strength of the muscles of the injured joint knee . and It contributed significantly to return the athlete to practice sports as before.

Through this study we advice to use (isokinetic- biodex) as a devise of measure the strength of the muscles and also to use the tests that mentioned in our studies as an indicator to return the athlete to practice his own activity again.

Key-words : Rehabilitation program - efficiency of the knee joint and the muscles working- surgery of meniscus and anterior cruciate ligament .

Résumé :

Cette étude a pour but de concevoir l'impact du programme rééducation de genou après méniscectomie et LCA sur la réduction de la douleur et l'infiltration de la partie affectée ainsi que sur la restauration de la portée du moteur ainsi Les muscles travaillant sur l'articulation du genou blessé et le retour de l'athlète blessé pour qu'il puisse à nouveau exercer son activité sportif, et pour atteindre cet objectif, nous avons supposé qu'il existait des différences statistique significatives au niveau de $\alpha \leq 0,05$ entre les mesures effectuées avant et après , le degré de douleur et les variables fonctionnelles. Dans cette étude, nous avons utilisé un échantillon de (06) athlètes ayant subi la même blessure et subi une intervention chirurgicale pour réparer le ménisque et le ligament croisé antérieur et nous avons appliqué le programme proposé pendant une période de (06) mois. La méthode expérimentale d'un groupe est basée sur les mesures préalables et ultérieures et est traitée statistiquement au moyen de significations arithmétiques, d'écarts types et de la valeur du coefficient de wilcoxin pour indiquer les différences. Nous avons également utilisé les outils de mesure appropriés pour mesurer les variables de recherche. ainsi que des outils de mesure appropriés pour mesurer les diamètres et les amplitudes articulaires , Un mètre ruban et un goniomètre , et pour mesurer la force musculaire, nous avons utilisé l'iso cinétique biodex , et pour la proprioception nous utilisons le test d'équilibre statique sur une jambe et le test d'équilibre dynamique.(SEBT), et pour les tests de reprise, nous sommes appuyés sur des tests single hop for test , et les questionnaires de retour d'activité sportive (IKDC) et ACL-RSI. L'un des résultats les plus importants que nous ayons obtenus est que le programme proposé est très efficace pour restaurer la force des muscles de l'articulation touchée et contribue de manière significative au retour de l'athlète pour faire du sport tel qu'il était avant la blessure. À la lumière des résultats obtenus de l'étude, le chercheur a recommandé l'utilisation de l' appareil de mesure de la force musculaire (Isocnetic -

Biodex). En plus de s'appuyer sur les tests utilisés dans cette étude comme critère principal pour le retour de l'athlète blessé aux activités physiques.
Mots clés : programme de réhabilitation – l'efficacité du genou – chirurgie du ménisque et ligament croisé antérieur.