الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس .مستغانم

معهد التربية البدنية و الرياضية

أطروحة مقدمة إستكمالا لنيل شهادة دكتوراه في التدريب الرياضي

بعنوان

مقارنة عتبات التعب العضلي و الإسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الإنقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم

بحث وصفي تجريبي أجري على لاعبي فرق كرة القدم لفئة أقل من 20سنة للقسم الجهوي الثاني للغرب الجزائري (المجموعة الأولى)

إعداد الطالب الباحث:

فرحاني حسين

تحت إشراف:

أ/د : رمعون محمد

أعضاء لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة	– سعيد عيسى خليفة	أستاذ تعليم عالي	جامعة مستغانم
المقرر	– رمعون محمد	أستاذ تعليم عالي	جامعة مستغانم
عضو مناقش	– خياط بلقاسم	أستاذ محاضر « أ »	جامعة وهران
عضو مناقش	– قاسمي أحسن	أستاذ محاضر « أ »	جامعة الجزائر 3
عضو مناقش	– قوراري بن علي	أستاذ محاضر « أ »	جامعة مستغانم

السنة الدراسية : 2016-2017

إهداء

- إلى الوالـدين الكـريمين عـرفانا بكـل الفـضل...إلى كل الأهـل...إلى كل الأحبة..

شكر وتقدير

الحمد لله.

شكرا لوطني الغالي وشكرا للجامعة الجزائرية عامة وجامعة مستغانم خاصة .

الشكر الجزيل إلى المشرف :

البروفـــيسور"رمـــعون محـــمد"

محتوى البحث:

الإهداء.....أ

الشكر و التقدير.....ب

قائمة المحتويات

قائمة الجداول.....ط

قائمة الأشكال.....ك

التعريف بالبحث

أ– المقدمة 01

ب– الإشكالية.....05

ج– الأهداف.....05

د–الفرضيات.....06

هـ– أهمية البحث.....06

و– تعريف مصطلحات البحث.....07

البـــاب الأول : الـــدراســـة النـــظـريـــة

مقدمة الباب الأول.....11

الفصل الاول: الإنقباض العضلي

تمهيد.....13

1–1– الجهاز العضلي.....14

1–2– أنواع العضلات.....14

1–3– شكل العضلات.....16

1–4– خصائص العضلات.....18

1–5– أنواع الألياف العضلية.....18

1–6– المغازل العضلية.....20

1–7– الوحدة الحركية.....20

1–8– فسيولوجية التقلص و الارتخاء العضلي.....20

1–9– التغيرات الميكانكية في العضلة بعد التنبيه.....21
1–10–فترة الانقباض العضلي.....23
1–11–الطاقة اللازمة للانقباض.....23
1–12– التوافق العصبي العضلي.....24
1–13– الخصائص الكيميائية الحيوية و الانقباضية للعضلة الهيكلية.....24
1–14– إجهاد العضلة.....26
1–15– أنواع الانقباض العضلي في كرة القدم.....27
1–16– مقارنة لمزايا و عيوب كل من الانقباضات العضلية.....32
1–17– اللياقة العضلية للاعب كرة القدم.....33
خلاصة.....35

الفصل الثاني: التعـــب العـــضلي

تمهيد.....37
2–1– تعريف التعب العضلي.....38
2–2– التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للتعب.....38
2–3– أهمية التعب.....39
2–4– أنواع التعب.....39
2–5– التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية.....42
2–6– دور الجهاز العصبي المركزي في التعب العضلي.....44
2–7– أسباب التعب العضلي.....45
2–8– التعرف على نوع التعب بإستخدام مخطط العضلات الكهربي 52
2–9– هل حمض اللاكتيك صديق أم عدو؟ مفيد أم مضر للرياضي؟.....54
2–10– أهمية اللاكتات للارتقاء بالمستوى الرياضي.....55
2–11– تأخير التعب الناتج من تراكم حمض اللاكتيك.....55
2–12– ميكانيزم الدورة الدموية المرتبطة بإنتقال حمض اللاكتيك.....56
2–13– زيادة تحمل حمض اللاكتيك : 56
2–14– سرعة التخلص من حامض اللاكتيك.....57
2–15– التخلص من حامض اللاكتيك في الدم والعضلات.....59

2-16- النشاط الأنزيمي المرتبط بإنتقال حامض اللاكتيك.....61
2-17- تأثير التمرينات على التخلص من حامض اللاكتيك.....61
2-18- علاقة التعب بالقدرات الهوائية واللاهوائية للاعبي كرة القدم.....62
2-18-1-علاقة التعب بالقدرة الهوائية للاعبي كرة القدم.....62
2-18-2- علاقة التعب بالقدرة اللاهوائية للاعبي كرة القدم.....63
خلاصة.....64

الفصل الثالث: الإسترجـــاع الوظـــيفي

تمهيد.....66
3-1- مفهوم الاستشفاء.....67
3-2- أهمية الاستشفاء.....68
3-3- الفوائد العامة لعمليات استعادة الشفاء.....69
3-4- مراحل استعادة الشفاء.....70
3-4-1-مرحلة الاستهلاك.....70
3-4-2- مرحلة الاستشفاء.....70
3-4-3- مرحلة التعويض الزائد.....71
3-4-4-مرحلة العودة إلى الحالة الأولية.....71
3-5-اختلاف معدل سرعة الاستشفاء.....71
3-6-العمر والاستشفاء.....72
3-7-أنواع الراحة.....73
3-8- التغيرات الوظيفية و عمليات الاستعادة بعد توقف العمل.....73
3-9-أنظمة الإنتاج الطاقة عند لاعب كرة القدم.....77
3-9-1-النظام الفوسفاتي.....77
3-9-2- نظام حامض اللاكتيك.....78
3-9-3- النظام الأكسجيني.....79
3-10- التفاعل بين نظم إنتاج الطاقة.....80
3-11- خصائص نظم إنتاج الطاقة.....81
3-12- نظم الطاقة أثناء الراحة والجهد.....81

3-12-1- الطاقة أثناء الراحة.....81
3-12-2- الطاقة أثناء الجهد البدني.....82
3-13-أهمية الراحة الايجابية لاستشفاء الكفاءة البدنية.....82
3-14-الأسس البيولوجية لاستعادة شفاء مصادر الطاقة للجسم.....83
3-14-1-استعادة الفوسفات (ATP, CP).....83
3-14-2-استعادة الجليكوجين.....86
3-14-3-استعادة مخزون الأكسجين..... 87
خلاصة.....91.

الفصل الرابع: المرحـــلة العـمرية و متطلبات كرة القدم.

تمهيد.....93
4-1-تعريف فئة أقل من 20 سنة.....94
4-2- خصائص فئة أقل من 20 سنة.....95
4-2-1- النمو الجسمي.....95
4-2-2- النمو الفسيولوجي.....96
4-2-3- النمو الحركي.....98
4-2-412- النمو العقلي.....99
4-2-5- النمو الإجتماعي النفسي.....101
4-2-6- النمو الانفعالي.....102
4-3-مميزات كرة القدم 103
4-3-1-المميزات المورفولوجية.....104
4-3-2-المميزات البدنية.....104
4-3-3-المميزات الفسيولوجية.....104
خلاصة.....108
خاتمة الباب الأول.....109

البـــاب الأول : الـــدراســـــة المـــيدانـــــــية

مقدمة الباب الثاني.....111

الفصل الأول: منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد 113
1-1-منهج البحث.....113
1-2- مجتمع و عينة البحث.....113
1-3- مجالات البحث.....119
1-4- أدوات و وسائل البحث.....120
1-5-مواصفات الاختبارات و القياسات.....121
1-6-الدراسة الاستطلاعية.....126
1-7-الأسس العلمية للاختبار.....127
1-8-التجربة الرئيسة للبحث.....136
1-9- الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث.....138
1-10-الدراسات الإحصائية.....139
1-11-صعوبات البحث.....143
- الخلاصة.....144

الفصل الثاني : تحليل و مناقشة النتائج

تمهيد.....146
2-1- تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الأولى 146
2-2-تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثانية.....148
2-3-تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثالثة.....170
2-4-تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الرابعة.....184
خلاصة.....191

الفصل الثالث: الاستنتاجات و التوصيات.

تمهيد.....**193**

3–1– مناقشة فرضيات البحث.....**193**

3–1– 1– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الأولى.....**193**

3–1–2– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الثانية.....**194**

3–1–3– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الثالثة.....**195**

3–1–4– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الرابعة.....**196**

3–2– الاستنتاجات.....**198**

3–3– الخلاصة العامة.....**199**

3–4– التوصيات.....**200**

– المصادر و المراجع.

– الملاحق.

– ملخص البحث.

قائمة الجداول

الرقم	العنـــــــــاوين	الصفحة
01	يوضح الخصائص البنائية و الوظيفية للألياف العضلية.	19
02	مقارنة لمزايا و عيوب كل من الانقباضات العضلية.	32
03	يوضح المواقع والآليات الفسيولوجية في التعب الموضعي.	44
04	يوضح المحددات الوظيفية والأسباب المقترحة للتعب أثناء التدريبات مختلفة الشدة والفترة الزمنية.	51
05	الأسباب الكيميائية الحيوية والكهربائية لحدوث التعب العضلي .	52
06	مواصفات إنتاج الطاقة خلال مباراة كرة القدم.	76
07	يوضح خصائص نظم الطاقة الثلاثة.	81
08	يوضح العلاقة بين فترات الراحة إلى نسبة عودة تخزين مصادر الطاقة الفوسفاتية.	85
09	يوضح العلاقة بين زمن الراحة ونسبة إعادة بناء المركبات الطاقوية.	90
10	يبين تجانس أفراد العينة من حيث القياسات الجسمية و الوظيفية و البيولوجية.	116
11	يوضح تكافؤ عينة البحث في بعض المتغيرات.	117
12	يبين توصيف عينة البحث .	119
13	يوضح نسب إتفاق المحكمين و صدق الإختبار.	128
14	يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي بطريقة إعادة الإختبار.	131
15	يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير معدل النبض بعد التمرين الرئيسي.	132
16	يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير تركيز حامض اللاكتيك بعد التمرين الرئيسي.	133
17	يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير ضغط الدم الإنقباضي بعد التمرين الرئيسي.	134

قائمة الجداول

الرقم	العنـــــــــــاوين	الصفحة
18	يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير ضغط الدم الإنبساطي بعد التمرين الرئيسي.	135
19	فروق الدلالة للاختبارات وزمن أداء الجهد البدني بعد كل نمط إنقباض عضلي.	146
20	المقارنة بين متوسطات زمن الأداء المحصل عليها بعد كل إنقباض عضلي بإستعمال قيمة L.S.D .	147
21	يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباضإيزومتري	149
22	يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباض إيزوتوني.	154
23	يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباض إكسوتوني.	160
24	يوضح فروق الدلالة في متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المحصلةلمختلف أنواع الإنقباضات المدروسة و المعتمدة على نفس الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة	170
25	يوضح فروق الدلالة في متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المحصلةلمختلف أنواع الإنقباضات المدروسة و المعتمدة على نفس الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة	172
26	يوضح أكثر الفروق دلالة بين متوسطات متغير حامض اللاكتيك لأنواع الإنقباضات المختلفة بعد مقارنتها و هذا بإعتماد اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D).	175
27	يوضح أكثر الفروق دلالة بين متوسطات متغير معدل النبض لأنواع الإنقباضات المختلفة بعد مقارنتها و هذا بإعتماد اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D).	178
28	يوضح أكثر الفروق دلالة بين متوسطات متغير الضغط الدموي الإنقباضي لأنواع الإنقباضات المختلفة بعد مقارنتها و هذا بإعتماد اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D).	180
29	يوضح أكثر الفروق دلالة بين متوسطات متغير الضغط الدموي الإنبساطي لأنواع الإنقباضات المختلفة بعد مقارنتها و هذا بإعتماد اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D).	181
30	يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإيزومتري.	185
31	يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإيزوتوني.	187
32	يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإكسوتوني.	189

قائمة الأشكال و البيانات

الرقم	العنـــــــــاوين	الصفحة
01	يوضح تركيب العضلة الهيكلية.	15
02	تنظيم الحزم العضلية	17
03	يوضح حدوث التعب في الجهاز العصبي المركزي.	53
04	يوضح حدوث التعب في العضلات نفسها لفشل عملية الإنقباض.	54
05	يوضح سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بالدم.	58
06	يوضح سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بالعضلات.	58
07	يوضح طرق التخلص من حامض اللاكتيك	59
08	يوضح تأثير التمرينات على التخلص من حامض اللاكتيك.	62
09	يوضح مراحل الإستشفاء و عملية الوصول إلى المثالية في استعادة الشفاء	75
10	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إيزومتري	150
11	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إيزومتري	150
12	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إيزومتري	151
13	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إيزومتري	151
14	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إيزوتوني	155
15	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إيزوتوني	155
16	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إيزوتوني	156
17	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إيزوتوني	156
18	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إكسوتوني	161
19	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إكسوتوني	161
20	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إكسوتوني	162
21	يمثل المقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إكسوتوني	162

التعريف بالبحث

أ- المقدمة

ب- الإشكالية

ج- الأهداف

د-الفرضيات

هـ- أهمية البحث

و- تعريف مصطلحات البحث

أ-**المقدمة :**

شهد التقدم العلمي أفاقا جديدة لا حدود لها في العلوم الرياضية ومنها علم التدريب الرياضي ، وسخرت هذه العلوم لخدمة الأداء الرياضي لما لها من أصول وقواعد راسخة يستند عليها ، ويستمد منها مادته ، ومما لاشك فيه أن للتدريب الرياضي قواعد عامة إذا ما اتبعها الباحثون في تطوير الأداء الرياضي بسياقات مناسبة وصحيحة ، لكانت تصب في خدمة النتائج الإيجابية، إذ يسعى الجميع اليوم لتحقيق الإنجازات الرياضية من خلال مواكبة أخر الأساليب التدريبية المستعملة لتطوير مستوى الأداء الرياضي.

و نظرا لمتطلبات الأنشطة الرياضيةمن قدرة عضلية عالية على تحمل التعب و كفاءة في الجهاز العضلي العصبي من أجل تحقيق الإنجازات و الإرتقاء بها، صار لزاما رفع و زيادة جرعات الحمل التدريبي و إعتماد أساليب عمل عضلية مختلفة(إيزومتري ، إيزوتوني ، إكسوتوني) خلال العملية التدريبية و التي تؤدي إلى حدوث بعض التغيرات بدنية و فسيولوجية و بيوكيميائية التي سوف تطرأ على أجهزة الجسم نتيجة المجهود البدني الكبير الذي يبذله اللاعب ، فيزداد التحسن و يرتفع مستوى اللياقة البدنية كلما كانت هذه التغيرات إيجابية التأثير و ذلك بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم المختلفة لإستيعاب العبء البدني و تحمل الأداء بكفاءة عالية .

وفي هذا الصددیشير عبد العزيز النمر و ناريمان الخطيب 2000م إلى أن تدريب القدرة العضلية يمكن أن يتم بإستخدام تدريبات الأثقال و التي لا تعد كافيةلإنجاز أقصى قدرة ، و لكن تدريب الأثقال يكون مهما لتأسيس القوة العضلية التي تعتبر أساسا لتنمية القدرة.(عبدالعزيز النمر ،ناريمان الخطيب، 1996، صفحة 202) ويتفق مع ذلك بومبا Bompa –T 1999و يشير إلى أن معظم المدربين يكتفون بإستخدام تدريبات الأثقال لتنمية القدرة العضلية و خاصة في الرياضات الجماعية و لكن هذا النوع من التدريبات يشكل عبئا كبير على الرجلين و على الأجهزة الوظيفية لجسم الرياضين كما انها تستغرق وقتا أطول لتنمية القدرة الخاصة، و يشير أبو العلا عبد الفتاح 2000م إلى أن هناك طرق مختلفة لتنمية القدرة العضلية و تشمل الإنقباض الإيزومتري و الإنقباض الإيزوتوني و الإكسوتوني و يمكن إستخدام بعض الأدوات و الأجهزة لتحقيق هذا الغرض، كما أشار إلى أن تنمية القدرة العضلية تعتمد على سرعة تعبئة أكبر عدد من الألياف العضلية في بداية الحركة حيث يعتبر ذلك أساسا هاما عند تنمية القدرة ،كما يجب إستخدام مستوى الشدة الذي يتناسب مع متطلبات التخصص الرياضي.

كما أصبحت العديد من دراسات الباحثين تنصب حول دراسة ردود أفعال الأجهزة الحيوية تحت ظروف الأحمال ذات الصفة الديناميكية للعمل العضلي و لم يكن نفس الإهتمام بدراسة رد فعل الأجهزة الحيوية تحت ظروف أساليب عمل أخرى من العمل العضلي .

و نتيجة هذا التنوع في أساليب العمل العضلي، إنجر عنه ضرورة بدء الإهتمام ومعرفة مستويات التعب العضلي الناتج عن العمل بكل أسلوب و مخلفاته من أثار التعب و أحسن الطرق للإستشفاء منها، وكذا كيفية وسرعة تخليص اللاعب من أثار التعب العضلي الناتج عنه ،و أصبحت من النقاط الأساسية التي يجب أن يخطط لها ضمن مناهج التدريب الرياضي الحديث ، إضافة إلى معرفة أي من أنواع الراحة التي تساعد على التخلص من أثار التعب بسرعة و العودة إلى الحالة الطبيعية لكي يتمكن الرياضي من أداء العمل مرة أخرى و بكفاءة عالية ، و بالتالي صارت من الأمور المهمة التي يجب الإلمام بها من قبل المدربين و العاملين في مجال الرياضة ،و خاصة النشاطات الرياضية التي يكتسيها طابع السرعة و تحمل الأداء، و بما أن إعادة اللاعب إلى حالته الطبيعية سوف تزيد من تركيز اللاعب فضلا عن مقدرته على الاستمرار و بنفس الكفاءة التي بدأ بها المنافسة ، لذا فإن عملية الإسترجاع ضرورة حتمية تتطلب من المدربين الإختيار الصحيح لأسلوب العمل و نوع الراحة.

ومن هذا المنطلق فانه يمكن القول أن نوع الراحة هي أحد أهم المتغيرات التدريبية التي يجب الاهتمام بها، وأصبح من الضروري التأكيد في البرامج التدريبية على كيفية إراحة العضلة مثل إثارتها وتقويتها، و هذا من أجل تنمية قدرة العضلات على تحمل التعب و القدرة على الاستمرار في الأداء، و تختلف مدة فترة الراحة و نوعها من جهد لأخر ،وهذا ما أكده العالم **"هيرمان"** حيث يمكن زيادة كمية ونوع الطاقة البدنية بتحسين نوع ومدة الاسترجاع، كما توصل العالم **"بالكيوف"** إلى تحديد بعض المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالاستشفاء و هذا من أجل تقويم عملية الإستشفاء أهمها ،النبض ،الضغط الدموي ، حمض اللاكتيك ،الدين الأكسجيني.(فاضل سطان شريدة، 1990، صفحة 64)

كما خاض العديد من العلماء بالبحث في هذه الظاهرة(الاسترجاع) ولعل من أهم هذه الدراسات دراسة **"ستشنوف"** والتي أثبت فيها أن الراحة الإيجابية أحسن مردودية من الراحة السلبية،وهذا من حيث النوع،وأيضا دراسةBelcastro and Bonenshتثبت زيادة الاستشفاء 100% بعد دقائق من الأداء ثم زادت إلى 400% بعد 20 دقيقة باستخدام الراحة الايجابية لمجموعة متسابقي الجري مقارنة بالمجموعة الأخرى

التي استخدمت الراحة السلبية بالرقود و الجلوس بجانب المضمار، و تؤكد ذلك أيضا نتائج كل من Wilmore and Costillلمقارنة مجموعتين قاما بأداء تدريب بدني حتى التعب، و قامت المجموعة الأولى باستمرار الجري الخفيف بعد الأداء و بشدة 50-60% من الجهد المبذول، بينما قامت المجموعة الثانية براحة سلبية، و أشارت النتائج إلى أن ضعف سرعة التخلص من حامض اللاكتيك لدى المجموعة التي قامت بأداء الراحة النشطة الايجابية مقارنة بالراحة السلبية.(أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1999، صفحة 84) ،أما من حيث المدة فهذا يخضع ويتأثر بالعديد من العوامل منها، الشدة، الحجم، نوع الانقباض العضلي (ستاتيكي-ديناميكي-مختلط)، وفي هذا الأخير يتميزكل نوع فيه بخصائص ميكانيكية و فسيولوجية وأخرى بيوكيميائية (طاقوية) مختلفة.

و بناءا على كل هذا أعطيت أهمية كبيرة لطبيعة العمل العضلي ونوع الإنقباض و أهم مميزاته و أثاره و كذا عملية الاسترجاع و إراحة العضلة وفقا لنوع الانقباض العضلي، والتي هي في الواقع لا تحظى بالاهتمام الكافي من طرف المدربين،فيتعاملون مع الراحة بنفس الطريقة ومع مختلف الانقباضات، وكل هذه الأسباب دفعت الباحث للخوض في هذه الإشكالية .

ب- الإشكالية:

تعتبر اللياقة البدنية في رياضة كرة القدم الحديثة حجر الزاوية أثناء الأداء خلال المباريات و المنافسات ، ومن أجل الوصول إلى اللياقة المطلوبة فهذا يعتمد إلى حد كبير على الإعداد البدني للاعب، و خاصة العضلات العاملة و المميزة في نشاط كرة القدم .

حيث يشير ثروت محمد محمد الجندي عام 1996 نقلا عن شاركي(Sharky) إلى ضرورة تدريب العضلات العاملة تدريبا خاصا تبعا لحجم إستخدامها في النشاط الممارس(ثروت محمد محمد الجندي، 1996، صفحة 15)

و في موضوع بحثنا هذا تناولنا أحد أهم الجوانب الرئيسية في التدريب الرياضي و المتمثل في نوع الإنقباض و درجة التعب الناتج و ما يتبعه من إسترجاع وظيفي ، و هو حديث يؤدي بنا إلى الخوض في اللياقة البدنية المطلوبة ، و التي تأتي عن طريق تدريب العضلات العاملة أو المميزة لكل نشاط رياضي، مع الأخذ بعين الإعتبار طبيعة الكم و الكيف الأدائي و كذا مفاصل الجسم التي تحدث حولها الحركات ، و تتطلب عملية تحديد المجموعات العضلية الأساسية لأي نشاط ، تحليل حركي للنشاط الرياضي ، و هذا لمعرفة كيفية تدريبها طبقا لكيفية إستخدامها في المنافسة.

و بما أن كرة القدم هي التخصص محل الدراسة ، فهي تتميز بعدة إحتياجات بدنية منها الجري السريع و السرعة الإنتقالية و سرعة أداء المهارات الأساسية ، تحمل الركض ، و الوثب و القفز، قوة التصويب ،الإحتكاك بالخصم و الإلتحام القوي لإستخلاص الكرة و ضرب الكرة بالرأس لتسجيلها أو تشتيتها ، إضافة إلى طول زمن المباراة، و هذا كله يتطلب قدرات بدنية عالية تؤخر ظهور التعب و التي هي من واجبات المدرب ، و لكن إسقاط هذا على واقعنا قد لا نلتمس منه الكثير ، إذ و من خلال الملاحظة الميدانية للحصص التدريبية و القراءة النظرية و تحليل بعض الدراسات المشابهة وجدنا أنها تشمل على تمارين تنمية شاملة للعضلات و كذا يتم تدريب القوة العامة فقط و إن وجدت التمارين الخاصة فهي بنمط الإنقباض المتحرك (الديناميكي) ، ولا يتم إعتماد الإنقباض الثابث أو المختلط رغم أهميتها كوسيلة فعالة لتحسين القدرة العضلية من حيث الحجم و الكفاءة البدنية ، إضافة إلى التعامل مع مدة فترة الإسترجاع و نوعها (راحة إيجابية ،سلبية)وطريقة أدائها (العضلات المؤدية لتمرين الإسترجاع) بصفة عامة و متشابهة ، مهما إختلف نوع الجهد و مدته و كذا نوع الإنقباض العضلي .

و هنا تكمن أهمية مشكلة هذا البحث في كونها دراسة مقارنة لعتبات التعب العضلي الناتج وطبيعة نوع الراحة بعد إعتماد أنواع مختلفة من الإنقباض العضلي (الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكسوتوني) ، للوقوف على نتائج ومخلفات كل نوع من الإنقباض العضلي و التغيرات الفسيولوجية و البيوكيميائية المصاحبة لها ، إضافة إلى نوع الراحة اللازمة و تسلسل و التدرج في عودة التغيرات الفسيولوجية إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها بعد كل إنقباض، فهذه الأخيرة لا تقل أهمية عن التدريب نفسه ، و هذا إيمانا منا بضرورة إراحة العضلة بقدر إستثارتها.

و على هذا الأساس أراد الطالب الباحث الخوض في هذه الإشكالية الرئيسية تحت عنوان:

– التساؤلات:

دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم

وللإجابة على هذا التساؤل يتوجب الإجابة على التساؤلات التالية:

- ✓ أي أنواع الإنقباض العضلي (الإيزومتري،الإيزوتوني ،الإكسوتوني) الأكثر مقاومة للتعب العضلي بعد أداء نفس الجهد البدني ؟
- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نوعي الراحة الإيجابية (المؤدات بالعضلات العاملة،المؤدات بالعضلات غير العاملة)في سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية بعد مختلف أنماط الإنقباضات العضلية قيد الدراسة ؟
- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نتائج المتغيرات الفسيولوجية المحصلة بعد عمل مختلف أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة و بعد نفس نوع الراحة الإيجابية؟
- ✓ ما نوع العلاقة الإرتباطية بين مؤشري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة؟

ج– الأهداف: يهدف البحث إلى:

- ✓ تحديد و ترتيب الإنقباضات العضلية(الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكستوني) الأكثر مقاومةللتعب العضلي.
- ✓ التعرف على أحسن راحة إيجابية من أجل سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية (المؤدات بالعضلات العاملة أوالمؤدات بالعضلات الغير العاملة) و هذا بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة.

- ✓ إظهار الفروق الموجودة في نتائج المتغيرات الفسيولوجية بعد جهد بدني لمختلف أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة وبعد نفس نوع الراحة .
- ✓ كشف نوع العلاقة الإرتباطية بين متغيري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة .

د- الفرضيات:يفترض الطالب الباحث أن:

- ➢ العمل بطريقة الانقباض العضلي الايزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي ثم يليه الانقباض العضلي الإكسوتوني فالايزومتري.
- ➢ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نوعي الراحة الإيجابية ولصالح المجموعة التي إعتمدت راحة إيجابية المؤدات بالمجاميع العضلية الغير العاملة عند جميع أنماط الانقباضات العضلية .
- ➢ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من أنواع الانقباض الايزوتوني و الإيزومتري والإكسوتوني، و هذا بعد نوع الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة.
- ➢ توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري نبض القلب وتركيز حامض اللاكتيك عند الدقيقة الثالثة بعد نمط الإنقباض الإيزومتري، الإيزوتوني،الإكسوتوني .

هـ-أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث في مقارنة عتبات التعب العضلي بعد أداء جهد بدني بمختلف أنواع الانقباض العضلي(الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكسوتوني)و معرفة أي الأنواع الأكثر مقاومة للتعب العضلي ، وكذا معرفة نوع الراحة المناسبة لتسريع عملية الاسترجاع الوظيفي و عودة المؤشرات الفسيولوجية إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها في زمن أقل (نبض القلب ، ضغط الدم ،نسب حامض اللاكتيك بالدم) ،و هذا ما يسمح للوصول إلى المثالية في الإسترجاع و التخلص من التعب العضلي الناجم عن العمل و بالتالي معرفة الزمن المثالي لتكرار الحمل و تحقيق ظاهرة التعويض الزائد (حمل التدريب)، و هذا ما يسمح بتأخير ظهور التعب العضلي و العودة للحالة الطبيعية أو القريبة منها واستعادة النشاط العضلي بصورة أسرع للتمكن من مواكبة سرعة متطلبات العمل العضلي اللازم ، ومن خلال المقارنة بين نتائج المتغيرات الفسيولوجية المحصلة أيضا

يتوضح في أي نوع من الإنقباضات العضلية المدروسة كان الإسترجاع سريعا و مثاليا و هذا بعد نفس النوع من الراحة الإيجابية.

وتكمن أهمية البحث أيضا في تحديد نوع العلاقة الإرتباطية بين مؤشري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المختلفة و علاقة الانقباض العضلي و الجهد البدني مع فترة الاستشفاء في رياضة كرة القدم بهدف تقديم المزيد من المعلومات و الحقائق لاستكمال الجوانب العلمية المتعلقة بهذا الموضوع ، و إضافة حقيقة من الحقائق العلمية لحصيلة المعلومات التي حصل عليها الباحثون ، للاستفادة منها من قبل المعنيين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي، إضافة إلى إظهار أهمية إستخدام تدريبات الأثقال بمختلف أنواع الإنقباضات العضلية لتنمية القدرة العضلية .

وة –تعريف مصطلحات البحث:

- **التعب العضلي**: هي حالة الانخفاض المؤقت للكفاءة البدنية والوظيفية للجسمنتيجة لأداء مجهودات بدنية قوية ومتلاحمة تؤثر بشكل واضح على مستوى الفرد وقدرته على الاستمرار في الأداء.(حسين أحمد حشمت، 2003، صفحة 15)
- **الراحة الإيجابية**: يرى عبد الرحمان عبد الحميد زاهر أن الراحة الإيجابية هي عبارة عن مجموعة من الحركات أوالتمارين المؤدات بشدة منخفضة بعد القيام بمجهود متعب ،فلا تؤدي إلى زيادة إحساسالرياضي بالتعب و تهدف إلى عودة الأجهزة الوظيفية إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها .(عبد الرحمان عبد الحميد زاهر، 2001، صفحة 122)
- **الإسترجاع الوظيفي**:هو حالة فسيولوجية وظيفية تتمثل فى عودة مؤشراتأجهزة الجسم الى معدلاتها الطبيعية أو أقرب ما يكون لذلك،وتشملعمليات بيوفزيولوجية حدثت كرد فعل لمؤثرات الحمل البدني على الجسم بعد الأداء (رافع صالح ،حسين على، 2008، صفحة 24).
- **الانقباض العضلي**:يعتبر الانقباض العضلي هو الوظيفة الأساسية للعضلة ،وهو المسؤول عن القوة الناتجة بداية من النغمة العضلية حتى درجة القوة القصوى،ويتميز الانقباض العضلي بخصائص ثلاث هي :
  - الإختلاف في درجة القوة المنتجة من الإنقباض العضلي.
  - الإختلاف في سرعة الإنقباض العضلي.
  - الإختلاف في فترة دوام الإنقباض العضلي.

ويسيطر الجهاز العصبي و يتحكم في درجة الإنقباض العضلي حيث يرتبط مستوى القوة الناتجة بمدى قدرة الجهاز العصبي على تعبئة أكبر قدر ممكن من الألياف العضلية للمشاركة في الإنقباض العضلي.(أبو العلا عبد الفتاح، 1993، صفحة 117)

- ✓ **الإنقباض العضلي الثابت** : هو الإنقباض العضلي الذي تتغير فيه الشدة العضلية دون حدوث تغير في طولها.
- ✓ **الإنقباض العضلي المتحرك** : هو الإنقباض الذي تتغير فيه طول العضلة (تقصر و تطول) دون حدوث تغير في كمية الشدة التي تنتجها.
- ✓ **الإنقباض العضلي الإكسوتوني**: وهو عبارة عن انقباض مركب من الانقباضين الثابت والمتحرك(ايزومتري – ايزوتوني) ويحدث عادة خلال القيام ببعض الأعمال (الحركات) والتدريبات الرياضية مثل نتر الثقل من الأرض حتى يصل إلى مستوى مد الذراعيين والركبتين والثبات فهذا يعني أن إنقباض العضلة يمر بمراحل , فعندما تحدث الانقباضات العضلية مع ثبات طول الألياف العضلية فهذا يعني إنقباض إيزومتري وعندما يحدث الانقباض ويجري تغير في طول الألياف فهذا يعني أن الانقباض إيزوتوني فعلى هذا الأساس يكون الأنقباض الأكسوتوني مزيج من الانقباضين .(عصام الوشاحي، 1999، صفحة 128)

الـباب الأول : الـــدراســـة النــظـريــة

مقدمة الباب

- **الفصل الأول :الإنقباض العضلي**
- **الفصل الثاني : التعب العضلي**
- **الفصل الثالث :الإسترجاع الوظيفي**
- **الفصل الرابع :المرحلة العمرية و متطلبات كرة القدم**

خاتمة الباب

مقدمة الباب الأول:

و لقد جاءت صياغة الفصول و ترتيبها كالأتي :الفصل الأول و كان يخص الإنقباض العضلي أين تم التطرق إلى أنواع العضلات و الألياف العضلية و فسيولوجية التقلص و الإرتخاء و أنواع الإنقباضات العضلية و الطاقة اللازمة إلى التقلص و كذا أنواع الإنقباض العضلي و اللياقة العضلية للاعب كرة القدم... إلغ، أما الفصل الثاني فتمثل في التعب العضلي تعريفه ، أنواعه ، درجاته ، و التغيرات الفسيولوجية المصاحبة له و علاقته بالتدريب الرياضي و مراحل ظهوره ، إضافة إلى علاقة التعب العضلي بالقدرات الهوائية و اللاهوئية للاعبي كرة القدم و النظريات المفسرة لظاهرة ، ثم تم التطرق في الفصل الثالث إلى الإسترجاع الوظيفي ، مفهومه ، أهميته ،مراحله ، و الأسس الفسيولوجية لإتمام الإستشفاء ، و أهمية الراحة الإيجابية للإستشفاء و تأثيراتها الفسيولوجية و الإسترجاع عند لاعبي كرة القدم ، لنختم في الأخير الجانب النظري بالفصل الرابع وجاء فيهالحديث عن المرحلة العمرية (18-20)وأهم خصائصها ومميزاتها و كذا رياضة كرة القدم ومتطلباتها البدنية والمهارية.

الفصل الاول: الإنقباض العضلي

تمهيد.

1-1- الجهازالعضلي.

1-2- أنواع العضلات.

1-4- شكل العضلات.

1-4- خصائص العضلات.

1-5- أنواع الألياف العضلية.

1-6- المغازل العضلية.

1-7- الوحدة الحركية.

1-8- فسيولوجية التقلص و الارتخاء العضلي.

1-9- التغيرات الميكانكية في العضلة بعد التنبيه.

1-10-فترة الانقباض العضلي.

1-11-الطاقة اللازمة للانقباض.

1-12- التوافق العصبي العضلي.

1-13- الخصائص الكيميائية الحيوية و الانقباضية للعضلة الهيكلية.

1-14- إجهاد العضلة.

1-15- أنواع الانقباض العضلي في كرة القدم.

1-16- مقارنة لمزايا و عيوب كل من الانقباضات العضلية .

1-17- اللياقة العضلية للاعب كرة القدم.

خلاصة

تمهيد:

النسيج العضلي هو المسؤول عن قيام الجسم بالحركات الميكانكية المختلفة وذلك نتيجة إنقباض العضلات و إرتخائها ، كما أنها تمثل الجزء الايجابي من الجهاز الحركي للرياضي ، فهي المسؤولة عن إنتاج القوى اللازمة للحركة أو المحافظة على أوضاع السكون المختلفة ، و تنتج العضلات هذه القوى من خلال ما يعرف بالانقباض العضلي و هو الوظيفة الأساسية للعضلة و هو المسؤول عن القوة الناتجة عنها بدرجاتها المختلفة بداية من النغمة العضلية إلى القوة القصوى و يمثل العملية التي يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة بيوميكانكية ، ويمكن للعضلة أن تنقبض بأكثر من طريقة وفقا لنوع العمل المطلوب ومقدار المقاومة الخارجية.

وسوف نتعرض فيما يلي باختصار إلى الشكل التنظيمي للعضلات و كذلك خصائصها و مكونات العمليات البيوكيميائية للانقباض العضلي و أنواع هذا الاخير ، إذ أن فهم أنواع الانقباض لا يساعد فقط في فهم الآلية ، و لكن يعتبر أساسا لمعرفة الآثار التي تنتج عن استعمال مختلف الانقباضات في العملية التدريبية و التي هي محور موضوع دراستنا .

1-1-الجهازالعضلي:

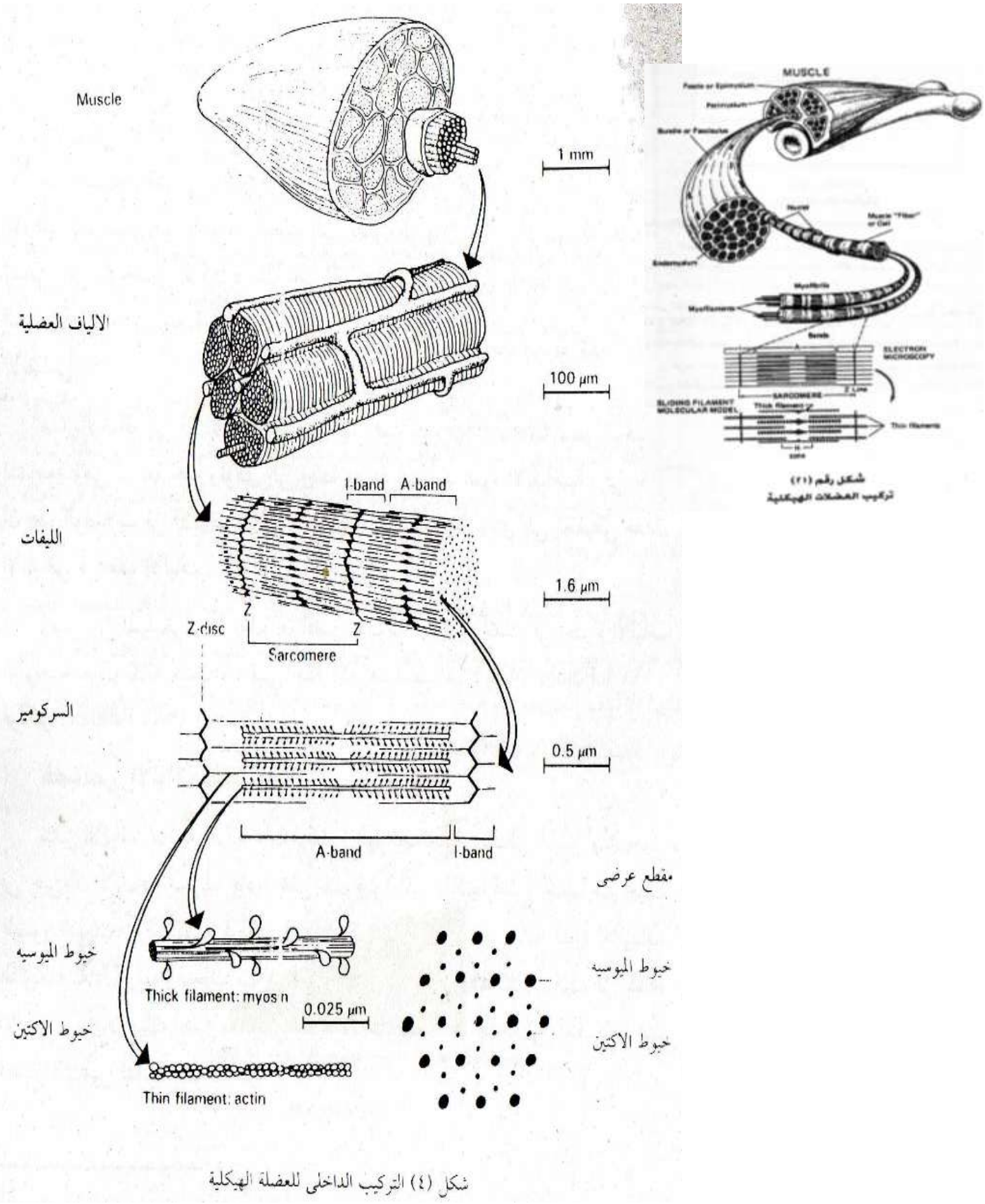
يحتوي جسم الانسان على أكثر من 650 عضلة، و هي تشكل ما نسبته حوالي 40%-50% من وزن الجسم عند الرجل ، و بنسبة أقل عند المرأة .

و الجهاز العضلي هو المسؤول الأول عن حدوث حركة اللاعب و انتقالاته في الملعب ، فمن المعروف أن الوظيفة الأساسية للعضلة هي الانقباض العضلي بأنواعه المختلفة و تنقبض العضلات لتحريك الجسم أو تثبيته ، و لكن كي تقوم بذلك فهي تحتاج إلى اوامر عصبية تأتي إليها من الجهاز العصبي بمدى قوة و سرعة الانقباض المطلوب و اتجاهه و لا يمكن أن تقوم العضلة بتنفيذ الانقباض العضلي إلامن خلال إنتاج طاقة داخلها (بوجود أكسجين أو عدمه)(إبراهيم شعلان ،أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 184).

1-2- أنواع العضلات:

1-2-1- العضلات المخططة: (الهيكلية، الارادية) سميت كذلك لأن خلاياها مخططة طوليا و عرضيا، و سميت إرادية لأنها تنقبض إراديا على رغبة الفرد نفسه، و سميت بالعضلات الهيكلية لأنها تتصل بالهيكل أو بعظام الجسم(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 1994، صفحة 193)و للعضلاتالارادية طرفان يعرفان ببداية العضلة و ناهيتها و الجزء الواقع بينهما يعرف ببطن العضلة، و بداية العضلة تعرف بوتر المنشأ و نهايتها تعرف بوتر الاندغام و الذي يتصل بأحد العظام ليمسك بها بينما يتصل الاندغام بعضلة أخرى يشد عليها ليحركها بواسطة إنقباض العضلة، و يجدر الاشارة إلى أن الجهاز العصبي المركزي هو الذي يتحكم في عمل العضلات الارادية.(زكي محمد حسن، 2004، صفحة 19)

الشكل رقم (01) يوضح تركيب العضلة الهيكلية.(طلحة حسام الدين و أخرون، 1997، صفحة 23)



شكل (٤) التركيب الداخلى للعضلة الهيكلية

1-2-2- العضلات الملساء: (الناعمة، غير إرادية)

تتكون من ألياف مغزلية الشكل و لا يظهر فيها التخطيط بشكل واضح و تدخل العضلات غير الارادية في تكوين جدران الأوعية الدموية و كذلك في تكوين الاوعية اللمفاوية و في جميع أحشاء الجسم المختلفة مثل الجهاز الهضمي و بعض أجزاء العين (يوسف لازم كماش ،صالح بشير أبو خيط، 2009، صفحة 39)

و يتحكم في عمل هذه العضلات الجهاز العصبي الذاتي، دون إرادة الفرد(محمد سمير سعد الدين، 2000، صفحة 40).

عضلة القلب: و هي عضلة غير إرادية العمل و لكنها مخططة طوليا و عرضيا بدرجة أقل من العضلات الارادية و خلايا قصيرة و متصلة ببعضها(يوسف لازم كماش ،صالح بشير أبو خيط، 2009، صفحة 39)

1-3-شكل العضلات:

تحتوي العضلات على ألياف عضلية، و توجد الألياف بشكل حزم داخل العضلات و يأخذ تنظيم هذه الحزم بالنسبة إلى وتر العضلة احد الاشكال التالية:

1-3-1-الشكل المتوازي:

تكون الحزم الليفية موازية للمحور الطولي و تنتهي بوتر مسطح، و يكون شكل العضلة رباعيا، و يوجد شكل معدل للشكل المتوازي و هو الشكل المغزلي حيث تكون الحزم موازية للمحور الطولي و لكنها مدببة عند وتر العضلة.

1-3-2-الشكل المثلثي: (المتقارب)

تكون الحزم الليفية عريضة عند الأصل و رفيعة عند المغرز، حيث تتجمع و تتقارب الألياف من الأصل إلى المغرز بشكل يشبه يد المروحة اليدوية (هاشم عدلان الكيلاني ، 2005، صفحة 160).

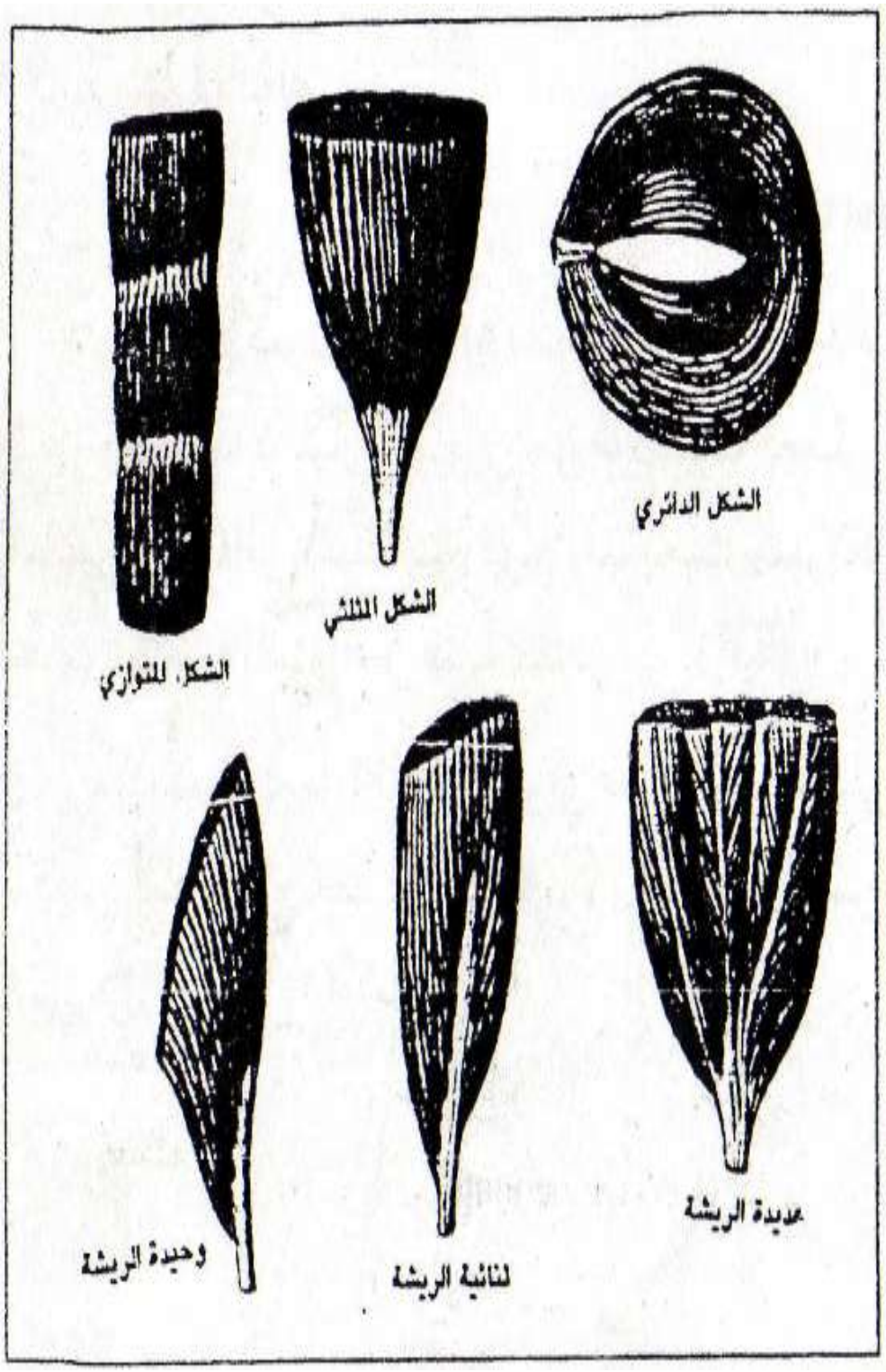
1-3-3-الشكل الريشي:

تشبه الحزم الريشة، حيث إن الحزم قصيرة بالنسبة لطول الوتر، فيمتد الوتر على طول العضلة و تتجه الحزم بشكل مائل إلى الوتر مثل الريشة، فإذا كانت الحزم على جهة واحدة تسمى بوحيدة الريشة، أما إذا كانت الحزم من الجهتين فتسمى عديدة الريش.

1-3-4-الشكل الدائري:

تكون الحزم الليفية على شكل دائري و تحيط بفوهة(هاشم عدلان الكيلاني، 2001، صفحة 152).

الشكل رقم (02): تنظيم الحزم العضلية(هاشم عدلان الكيلاني، 2001، صفحة 152)



1-4- خصائص العضلات:

تمتاز العضلات بما يلي:

- **الاستثارية Excitability**: قابلية العضلة لاستقبال المنبهات و الاستجابة لها.
- **الانقباضية Contractability**: قابلية العضلة للتقلص عند استقبالها لمنبه كاف , kaepovitch.p) siming.w, 1983, p. 112)
- **الانبساطية Extensibility**: قابلية العضلة للبسط و التمدد.
- **المطاطية Elasticity**: قابلية العضلة للعودة إلى شكلها الطبيعي بعد التقلص أو البسط(هاشم عدلان الكيلاني، 2001، صفحة 153)

- 1-5- أنواع الألياف العضلية:

تحتوي العضلة على مجموعة كبيرة من الالياف العضلية، غير أن هذه الالياف ليست جميعها من النوع الواحد فقد قام العلماء بتقسيم الألياف العضلية من حيث اللون إلى نوعين هما:

الألياف البيضاء و الألياف الحمراء، و قام البعض الآخر بتقسيمها إلى نوعين آخرين هما: الالياف السريعة و الألياف البطيئة و البحوث الحديثة تقسمها إلى ثلاثة أنواع:

- ألياف بطيئة (حمراء)
- ألياف سريعة (حمراء)
- ألياف سريعة (بيضاء)

فالألياف البطيئة تمتلك قدرات أكسجينية عالية بينما الألياف السريعة فهناك تقسيم آخر يضم ثلاثة أنواع: الألياف السريعة "أ" تملك قدرات أكسجينية و جلايلوجينية، و الالياف السريعة "ب" تملك قدرات لاأكسجينية عالية و أيض جلايكوجين، و الالياف العضلية "ج" –غير مصنف- و غير مميز و عدده قليل جدا حيث يبلغ (2-5%) من الألياف العضلية في الجسم كله.(أحمد نصر الدين السيد ،أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1993، صفحة 38)

جدول رقم (01) :الخصائص البنائية و الوظيفية للألياف العضلية (أبو العلاء عبد الفتاح، 2003، صفحة 204)

الخصائص	الالياف البطيئة النوع الاول	الالياف السريعة	
		النوع الأول (أ)	النوع الثاني (ب)
الخصائص العصبية			
حجم الخلية العصبية الحركية	صغير	كبير	كبير
عتبة تعبئة الخلية العصبية الحركية	منخفض	عال	عال
سرعة توصيل الخلية العصبية الحركية	بطئ	سريع	سريع
الخصائص البنائية			
قطر الليفة العضلية	صغير	كبير	كبير
نمو الشبكة الساركوبلازمية	أقل	أكثر	أكثر
كثافة الميتوكوندريا	عال	عال	منخفض
كثافة الشعيرات الدموية	عال	عال	منخفض
محتوى الميوجلوبين	عال	متوسط	منخفض
عدد الألياف العضلية لكل وحدة حركية	180-10	800-300	800-300
مصادر الطاقة			
مخزون الفوسفوكرياتين	منخفض	عال	عال
مخزون الجليكوجين	منخفض	عال	عال
الإنزيمات			
نشاط إنزيم ATPase	منخفض	عال	عال
نشاط إنزيمات الجليكوجين	منخفض	عال	عال
نشاط انزيمات الأكسدة	عال	عال	منخفض
الوظائف			
زمن الانقباض- زمن الارتخاء	بطئ	سريع	سريع
إنتاج القوة	منخفض	عال	عال
فاعلية الطاقة (الاقتصادية)	عال	منخفض	منخفض
مقاومة التعب	عال	منخفض	منخفض
المطاطية	منخفض	عال	عال
زمن الوصول لقمة الانقباض العضلي (ملي ثانية)	110	50	50

1-6-المغازل العضلية:

تحتوي العضلات الهيكلية على أعداد متفاوتة من المغازل العضلية حيث تصل من 60 إلى 130 في العضلة الواحدة، و تتواجد في توزيع خاص مختلف من عضلة لأخرى.

و تغذى المغازل العضلية الجهاز العصبي المركزي بالعديد من المعلومات عن طول العضلة و مدى ما تتعرض له من شد(طلحة حسام الدين، 1993، صفحة 185).

1-7-الوحدة الحركية:

تتم سيطرة الجهاز العصبي على العضلة من خلال نظام الوحدات الحركية، حيث أن كل خلية عصبية تتصل بعدد من الالياف العضلية بقدر عدد النهايات العصبية المتفرعة في محورها، و تعتبر الوحدة الحركية الاساسية للجهاز العصبي العضلي(إباهيم شعلان ،أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 184)، و تتميز الوحدات الحركية ببعض الخصائص منها أن تتبع في عملها قانون الكل أو لا شيء كما يقوم الجهاز العصبي في التحكم في مقدار القوة المطلوبة تبعا لعدد الوحدات الحركية التي تشارك في العمل فعندما يريد اللاعب ركل الكرة بقوة يحاول أن يجند في العمل أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية السريعة و عندما يقوم اللاعب بتمريرة هادئة فإنه يستخدم عدد أقل من الوحدات الحركية و هي تتبادل العمل فيما بينها في حالة استمرار العمل لفترة طويلة، و هذا يعني أن اللاعب في حال طول فترة التدريب أو المباراة يستخدم بعض الوحدات الحركية بينما الجزء الباقي لا يعمل في نفس الوقت ثم عند تعب الوحدات العاملة تستريح و تعطي فرصة للوحدات الأخرى للعمل بدلا منها، و لذلك تزداد قدرة اللاعب على الاستمرار في الأداء كلما كانت شدة الاداء لا تستدعي تجنيد عدد كبير من الوحدات الحركية.(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 1994، صفحة 123).

1-8-فسيولوجية التقلص و الارتخاء العضلي:

من الطبيعي أن تكون الاغشية العصبية و الخلية العصبية مستقطبة كهربائيا و عندما يستثار عصب حركي بما يكفي تنتشر الموجة القصيرة المدى التي تتسبب في فقدان الاستقطاب على طول الاعصاب المختلفة إلى أن تصل إلى نقطة الاتصال العصبي عضلي، و تلك الموجة (زوال الاستقطاب) تنتقل عبر مادة أستيل كولين إلى الخلية العضلية، لتمر تلك الموجة بنقاط و في العمق في الأنابيب العريضة (قنوات T) (و هي قنوات تنتشر على سطح الليفة العضلية)(خيرية إبراهيم السكري ، محمد السيد عبد الحليم، 1997، صفحة 64)، و تسمى الخلية

العصبية التي تنبه الليفات العضلية بالخلية العصبية الحركية، و عندها يحصل تغير في الحالة الكهربائية للعضلة تستجيب للتقلص، فعملية التقلص تتم طبقا لنظرية (إنزلاق الخيوط) .

فوصول التنبيه إلى قنوات T الموجودة على سطح الليفة العضلية و المرتبط بنقاط اتصال متقاربة بالساركوبلازميك الشبكي (و هو عبارة عن نظام قنوات اتصال معقد داخل الليفة العضلية) فيتأثر هذا الأخير و يفرز أيونات الكالسيوم إلى داخل الليفة العضلية و ذلك يسمح بتفاعل جزيئات الاكتين و المايوسين فيتم الانزلاق، فعند وصول الاشارة العصبية إلى داخل الليفة تخرج ايونات الكالسيوم من السركوبلازميك الشبكي، و تقوم ايونات الكالسيوم بتثبيت نشاط جزيئات التروبونين مما يسمح بحدوث تفاعل بين الأكتين و الميوزين نتيجة للطاقة الناتجة من انشطار ATP، و يحدث الانقباض العضلي نتيجة لانزلاق أجزاء الاكتين لتتقارب من بعضها البعض بين أجزاء المايوسين و ارتباطهما عن طريق رؤوس الميوزين بعد تكشف مواقع الارتباط.(كمال شرقاوي غزالي، 1995، صفحة 296)

و قد يحدث إنقباض دون حدوث تغير في طول العضلة و هذا ما يطلق عليه الانقباض الثابت أو (الايزومتري) أو يمكن أن ينتج الانقباض من خلال إنزلاق الفتائل لتتقارب من بعضها البعض، و هذا الانزلاق قد يؤدي إلى حدوث إطالة في العضلة (إنقباض بالتطويل) أو تقصير في العضلة (إنقباض بالتقصير) و ذلك يعتمد على التنسيق بين قدرة العضلة و الحمل عليها.(السيد عبد االمقصود، 1997، صفحة 88)

و بمجرد بدء توليد التوتر (الانقباض)، يعود الكالسيوم إلى مكان تخزينه مما يؤدي إلى تحرير نشاط جزيئات التروبونين مما يؤدي إلى توقف عمل انزيم المؤدي بإنشطار ATPفتسترخي العضلة، و تعتمد درجة كفاءة العضلة على الاسترخاء في قدرة الساركوبلازم الشبكي على استرجاع الكالسيوم بعد الانقباض، إضافة إلى عوامل اخرى(يوسف لازم كماش ، صالح بشير أبو خيط، 2009، صفحة 37).

1-9-التغيرات الميكانكية في العضلة بعد التنبيه:

و تنقسم هذه المراحل إلى ثلاثة و هي:

- ✓ **المرحلة الأولى (المرحلة الخاملة):** و في هذه المرحلة تحدث تغيرات كهربائية على سطح العضلة و بانتشارها يتنبه الجزء الانقباضي فيها.

- ✓ **مرحلة الانقباض:** و في هذه المرحلة يحدث اختلاف في تنظيم جزيئات الألياف العضلية مما يجعلها تنقبض، و هذه المرحلة تختلف من عضلة لأخرى، فبعض العضلات تأخذ وقتا قصير لتصل إلى كامل إنقباضها و بعض العضلات تأخذ وقتا أطول.
- ✓ **مرحلة الارتخاء (الإنبساط):** و في هذه المرحلة تعود الألياف العضلية إلى سابق طولها قبل الانقباض نتيجة إعادة تنظيم جزيئات هذه الألياف.(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 1994، الصفحات 201-211).

تلخيص لخطوات الانقباض العضلي إعتمادا على نظرية الانزلاق و التخلخل:

الراحة:

أ) تحرر الطاقة (ATP) من جسور الميوزين **ب)** الأكتين و الميوزين غير متصلين

ج) مخازن Ca^{++} الكالسيوم في الشبكة الساركوبلازمية.

الإثارة و الارتباط:

أ) توليد الدفع العصبي ب) تحرر أيونات (Ca^{++}) الكالسيوم من الشبكة الساركوبلازمية

ج) تتحد أيونات الكالسيوم (Ca^{++}) مع التروبونين لتفتح الأكتين د) يطلق ATPمن جسور الميوزين

ه) يتحد الاكتين مع الميوزين فيكونان جسور أكتوميوزين.

الانقباض (التوتر):

أ) ATP $\xleftarrow{ATPase}$ ADP + PI + طاقة.

ب) تدير الطاقة جسور الميوزين.

ج) تقصر (تنقبض) العضلة و ينزلق الأكتين على الميوزين.

د) إنتاج قوة.

إعادة الشحن:

أ) يعاد تصنيع (ATP)

ب) يتحطم أكتوميوزين إلى أكتين + ميوزين.

ج) إعادة دورة الأكتين و الميوزين.

الاسترخاء:

أ) يتوقف الدفع العصبي.

ب) تعود أيونات الكالسيوم (Ca^{++}) إلى الشبكة الساركوبلازمية بالمضخة.

ج) تعود العضلة إلى وضع الاسترخاء(هاشم عدنان الكيلاني، 2005، صفحة 172.173).

1-10-فترة الانقباض العضلي:

طول فترة الانقباض العضلي تقلل من قوة الانقباض، بينما قصر فترة الانقباض تزيد من قوة الانقباض العضلي، و على ذلك فإن عملية إنتاج أكبر قوة في أقل زمن ممكن تسجل أعلى معدل من القوة بينما العكس هو صحيح أيضا، لذلك إذا أردنا تحقيق أقصى قوة فعلينا أن نخرجها في أقل زمن ممكن.(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2000، صفحة 155)

1-11-الطاقة اللازمة للانقباض:

الطاقة اللازمة للانقباض العضلي تأتي من إنشطار ATPبواسطة أنزيم ATPaseميوزين هذا الأنزيم يقع في رأس جسور التقاطع الواصلة للميوزين و بالتالي فإن ممرات الطاقة الحيوية هي المسؤولة عن تخليق ال ATP، و إن إنشطار الATPإلى ADP+ Piو إنطلاق طاقة يساعد في إمداد جسور التقاطع و بالطاقة التي بدورها تسحب جزيئات الأكتين عبر الميوزين و هكذا يحدث قصر العضلة(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2008، صفحة 58)

و يشير **بركسي** أنه في الالعاب الجماعية جميع الحركات من التصويب، التمرير من الثبات و الحركة و حركات الوثب بالإضافة إلى العدو السريع تتم بالنظام الفوسفاتي(Brikci .A, 1990, p. 80).

كما أنفي بداية العمل العضلي تعتمد العضلات في حصولها على الطاقة لانجاز العمل العضلي على مزيج من المركبات ذات الطاقة العالية و المتمثلة في كرياتين الفوسفات Cpو ATPثم لتذهب إلى الجلوكوز و الجلايكوجين و الدهون أخيرا(Heiper TL.W, 1990, p. 76)

1-12-التوافق العصبي العضلي:

➢ التوافق العصبي العضلي بين العضلات:

يرتبط إنتاج القوة العضلية بحالة الاثارات العصبية الصادرة من الجهاز العصبي المركزي من جهة و من جهة أخرى توافق استجابة المجموعات العضلية لهذه الاثارة، فكلما كان التوافق بين العضلات و الاعصاب المغذية لها عاليا كان الناتج من القوة كبيرا، و العكس صحيح(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2000، صفحة 155).

و يتحسن التوافق العضلي العصبي كلما كانت درجة اتقان المهارة الحركية عالية، و الملاحظ أن الفرد في بداية تعلمه أية مهارة حركية تكون لديه مشكلة في هذا التوافق و تبدو الحركات عشوائية، مع عدم قدرته على إنتاج أقصى قوة حتى يتمكن الجهاز العصبي من تنسيق العمل بين المجموعات العضلية (الأساسية، المساعدة، المضادة)(إبراهيم سكار و أخرون، 1998، صفحة 65)، و يقوم الجهاز العصبي بالتنسيق بين هذه المجموعات العضلية لانتاج القوة المطلوبة في التوقيتات المناسبة وفقا لمتطلبات الأداء المهاري، و هذا كي لا يصاب الرياضي بالتعب نتيجة التوافق العضلي العصبي(محمد حسن علاوي ،أبو العلا عبد الفتاح، 1998، صفحة 117)

و أيضا يوجد توافق عصبي عضلي بين الالياف العضلية كما هو موجود بين العضلات، و هذا بتعبئة أكبر عدد ممكن من الالياف العضلية لإنتاج أقصى مستوى ممكن للقوة العضلية و تختلف الوحدات الحركية المسيطرة على عمل الالياف العضلية تبعا لمتطلبات العمل العضلي، ففي حالة العضلات الصغيرة التي تتطلب قدرا من دقة الأداء و دقة التوافق، فإن هذه العضلات تحتاج إلى عدد كبير من الوحدات الحركية لزيادة السيطرة العصبية(جمال صبري فرج، 2010، صفحة 26)

1-13-الخصائص الكيميائية الحيوية و الانقباضية للعضلة الهيكلية:

1-13-1-الخصائص الكيميائية: هناك خاصيتان رئيسيتان بشكل عام مهمتان لوظيفة العضلة + القدرة على الاكسدة + نوع ATPase.

- تتحدد قدرة الأكسدة لألياف العضلة بواسطة عدد الميتوكوندريا و عدد الانابيب الشعرية المحيطة بالليفة و كمية الميوجلوبين في الليفة، و وجد أن عددا كبيرا من الميتوكوندريا ينتج قدرا كبيرا من ATPهوائيا، و العدد الكبير للأنابيب الشعرية المحيطة بالليفة العضلية تضمن أن الليفة تستقبل كمية

أكسجين كافية أثناء فترات النشاط الانقباضي، و في النهاية الميوغلوبين متشابه مع الهيموغلوبين في أنه يرتبط بالاكسجين(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2008، صفحة 63)، لذلك فإن إرتفاعتركيز الميوغلوبين يحسن من كمية الاكسجين في الشعيرات إلى الميتوكوندريا، حيث يستخدم و بشكل كبير، و أهمية هذه الخصائص الكيميائية هي أن الليفة العضلية المحتوية على تركيز عالي من الميوغلوبين مع وجود الميتوكوندريا و الانابيب الشعرية سيعطي قدرة هوائية عالية و بذلك مقاومة للإجهاد العضلي و تتحمل الانقباض لفترات طويلة.(Astrond,rodakh.r, 1994, p. 30)

- **أما العامل الكيميائي الحيوي الثاني لليفة العضلية هو نشاط ال** ATPaseو هناكأجزاء كثيرة منها و الألياف العضلية التي تحتوي على أشكال ال ATPaseمع نشاط عالي سوف تنتج ATPأسرع، و هذا ينتج عنه سرعة عالية في تقصير العضلة.(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 1999، صفحة 71)

1-13-2-الخصائص الانقباضية للعضلة الهيكلية:

هناك ثلاثة خصائص:

- إنتاج الحد الأقصى من القوة - سرعة الانقباض - كفاءة الألياف

الأول: إنتاج الحد الأقصى من الطاقة للألياف العضلية يقارن بالتعبير عن مقدار القوة التي تنتجها الليفة العضلية بوحدة الجزيء العرضي من مساحة الليفة (توتر معين) و بعبارة أخرى التوتر المحدد هو إنتاج القوة مقسوم على حجم الليفة (القطاع العرضي لليفة).

الثاني: سرعة إنقباض ألياف يقارن بقياس الحد الأقصى لسرعة تحرك التقصير (يطلق عليه Vmax) للألياف الفردية و يمثل Vmax(السرعة القصوى) اعلى سرعة عندها يمكن أن يحدث قصر لليفة(أحمد نصر الدين، 2003، صفحة 52)، و مرة أخرى العامل الكيميائي الحيوي الرئيسي الذي ينظم سرعة تحرك تقصير الألياف السريعة، تمتلك أكبر للإنقباض، بينما الألياف التي لديها نشاط ميوزين ATPaseمنخفضة تكون سرعة الانقباض بطيئة (ألياف بطيئة)(Weineek.J, 1992, p. 44)

الثالث: كفاءة الليفة العضلية هو قياس إقتصاد الليفة العضلية و هذا بمعنى أن الليفة الكفء تتطلب طاقة أقل لأداء مقدار معين من العمل مقارنة بالألياف الأقل كفاءة، و عمليا يتحقق ذلك بقسمة كمية الطاقة المستخدمة (ATP) على كمية القوة الناتجة و إضافة إلى هذه الخصائص نذكر أيضا أثر أنواع الألياف العضلية.

1-14-إجهاد العضلة:

التمرين عالي الشدة قصير المدة أو متوسط الشدة طويل المدى يمكن أن ينتج عنه نقص في إنتاج القوة العضلية ، و هذا النقص يعرف بالإجهاد العضلي، و يعرف بأنه نقص في إنتاج الحد الأقصى للعضلة و يتميز بنقص القدرة على اداء العمل.

"ما هي العوامل التي تسهم في إجهاد العضلة؟"

تتنوع هذه الأسباب حسب نوع التمرين المؤدي على سبيل المثال: الإجهاد الناتج عن شدة التمرين العالية (400م عدو) يبدو أنه بسبب تراكم الفوسفات العضوي و أيونات الهيدروجين داخل ألياف العضلة، و هذه التغيرات الكيميائية تؤثر على بروتينات الانقباض و تقلل من إنتاج العضلة للقوة، و على العكس الإجهاد الناتج من طول التمرين (الماراتون) ربما يشتمل على فشل في إثارة الانقباض، و ربما يرجع ذلك إلى نقص في الكالسيوم المنطلق من الشبكة الساركوبلازمية، و نقص الكالسيوم المنطلق يؤدي إلى قلة جسور التقاطع الموصلة للميوزين في حالة الارتباط القوي، و لذلك يقل إنتاج القوة في العضلة(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2008، صفحة 59)

هذا الترتيب يسمح للتروبوميوزين و التربونين بالعمل معا لتنظيم صلة الاكتين و الميوزين في جسور واصلة في العضلة المرتخية(قاسم حسن حسين، 1992، صفحة 68)، فالتروبوميوزين يوقف المواقع النشطة على جزيء الأكتين حيث إن الاتصال بالميوزين عبر جسور التقاطع يعبر عن حالة الرابطة القوية لعمل الانقباض و يرتبط الحافز للانقباض بانطلاق الكالسيوم المخزن من منطقة الساركوبلازم منخفضا جدا، و مع ذلك عندما تصل موجة عصبية إلى الرباط العضلي العصبي تنتقلإلى الأنابيب الناقلة و يتسبب في انطلاق الكالسيوم.(محمد الخطيب و اخرون، 1997، صفحة 37)

و الكثير من هذا الكالسيوم يرتبط بالتروبونين و الذي يحدث تغيرا في مكان التروبوميوزين في اللحظة التي يكون فيها عند المناطق النشطة للاكتين مكشوفة، و هذا يسمح للرابطة القوية للميوزين المزودة بالطاقة عبر جسور التقاطع على جزيء الأكتين هذه الرابطة تبدأ بانطلاق الطاقة المخزنة في جزيء الميوزين، و هذا يحدث حركة زاوية في كل قنطرة واصلة مؤديا إلى قصر العضلة ثم يندفع ال ATPالجديد إلى ميوزين جسور التقاطع حيث يحطمرابطة الميوزين مع الأكتين محدثا رابطة ضعيفة، و يقوم أنزيم ATPaseبتحطيم ATPالمتصل بالميوزين الذي يعطي الطاقة الضرورية لجسور التقاطع الواصلة للميوزين لإعادة الاتصال بموقع نشط آخر على

جزيء الأكتين دوره في الانقباض، و هذا يمكن أن يستمر و يتكرر طالما الكالسيوم الحر متوافر لارتباط بالتروبونين و يمكن لل ATPأن ينشط لإعطاء الطاقة و فشل العضلة في الحفاظ على مستويات كالسيوم كافية أو في تحلل الATPينتج عنه إضطراب في انقباض العضلة و يحدث الاجهاد(محمد جابر بريقع ، إيهاب فوزي بدوي، 2005، صفحة 70).

و الاشارة إلى توقف الانقباض يعني غياب الدفقة العصبية عند الرباط العضلي العصبي، فعندما يحدث ذلك فإن مضخة الكالسيوم تطلق طاقة تبدأ في تحريك الكالسيوم في التروبونين و التروبوميوزين ليبقى فقط على جزيء الأكتين و يقف تداخل جسور التقاطع الذي يعتبر من أهم الخطوات الاساسية لإنقباض و إنبساط العضلة.(موسى فهمي إبراهيم، 1991، صفحة 44)

1-15-أنواع الانقباض العضلي في كرة القدم:

يحتوي الجسم البشري على أكثر من 215 زوج من العضلات المختلفة في الحجم و الشكل و الاستخدام، و تتطلب كل حركة يقوم بها الإنسان تطبيق قوى عضلية مختلفة، تقوم بها مجموعات عضلية مختلفة و تشمل:

- العضلات الأساسية (مضادة): و هي العضلات الأساسية المسؤولة عن الحركة
- العضلات المقابلة: و هي العضلات عكس العضلات الأساسية و هي تعمل عكس العضلات الأساسية، و يجب أن تنشط في الوقت الملائم.
- العضلات المساعدة: و هي العضلات التي تساعد على توافق الحركة و يجب أن تنشط بشكل ملائم وفقا لاحتياجات الحركة، و هي التي تساعد العضلات الاساسية.

✓ فعندما يقوم الفرد بحركة بسيطة لقبض العضلة ذات الرأسين العضدية تعتبر هذه العضلة "أساسية" بينما تكون العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية "مضادة" و تصبح العضلة العضدية "مساعدة" و تلعب العضلات العكسية دورا وقائيا لحماية العضلات من التمزق.(فتحي أحمد إبراهيم، 2003، صفحة 104)

و منه فالانقباض العضلي هو الوظيفة الأساسية للعضلة، و تنتج القوة العضلية بمقدار ما أمكن تعبئته من وحدات حركية لتشترك في الانقباض العضلي، بيد أن العضلة لا تنقبض دائما بطريقة واحدة، كما يختلف شكل الانقباض العضلي تبعا للتغيير الذي يحدث في طول العضلة أو تبعا للشكل الخارجي الوظيفي لعملية الانقباض، و ذلك بتثبيت أو تحريك أجزاء الجسم.(كمال درويش ، محمد صبحي حسانين، 1999، صفحة 36)

و لقد قسم ويلز و لوتجينز عام الانقباض العضلي إلى:

1-15-1-الانقباض العضلي المتحرك (الايزوتوني) :

و هذا النوع من الانقباض هو الأكثر شيوعا في مجال كرة القدم (شدة ثابتة) Isotonic و ذلك لأن الانقباض العضلي فيه يكون مصحوبا بتحريك عضو معين أو مفصل محدد، و يلاحظ في هذا النوع من الانقباض أن العضلات لا تخرج كل قوتها أثناء الانقباض و لذلك لا تشعر بالتعب سريعا.(أحمد كسرى معاني ، محمد صبحي حسانين، 1998، صفحة 19)فالتمرين الايزوتوني هو تمرين يتم ضد مقاومة، مع بقاء الشدة، أو الحمل ثابتا، و هذا النوع من التمرينات يسمح للعضلة بتغيير طولها مع ثبات كمية الشدة أو النغمة العضلية، و يطلق عليه الانقباض الحركي، مثلرفع الاثقال الحرة (البارات الحديدية أو الدملز، و التي تستخدم في صالات الحديد)، و مع التمرين الايزوتوني، تتغير المقاومة مع تغير زاوية المفصل، و الأثقال الحرة هي الاكثر شيوعا بين الرياضيين اليوم بسبب إمكانية تطوير التدريب بما يماثل الحركات المستخدمة في المهارة ذاتها.(محمد جابر بريقع ، إيهاب فوزي البدوي، 2004، صفحة 49)

و يمكن تقسيم هذا النوع إلى نوعين:

- ✓ **-الانقباض المركزي (بالتقصير)** و في هذا النوع و الذي هو أحد أنواع الانقباض الحركي و فيه تنقبض العضلة بتقصير طول الألياف في اتجاه مركزها، و ينتج عن هذا الانقباض تحريك المفاصل، و يحدث هذا النوع من الانقباض إذا ما كانت قوة العضلة أكبر من المقاومة حيث تستطيع التغلب عليها و يحدث نتيجة ذلك قصر في طول العضلة، و هذا النوع من الانقباض هو الذي يعتمد عليه إنتاج الكثير من الحركات اليومية، و المهارات الرياضية أيضا.
- ✓ **-الانقباض اللامركزي (بالتطويل)**: و يحدث عندما يكون مقدار التوتر أو الانقباض اقل من قيمة المقاومة و فيها تسعى العضلة للانكماش إلا أن حقيقة ما يحدث أنها تطول رغم انقباضها، و يحدث هذا النوع من الانقباض في حالات خفض الثقل أثناء تدريب الأثقال و في معظم الحركات الرجوعية في أي تمرينات، كمثال على ذلك أثناء هبوط جسم لاعب كرة القدم بعد الوثب لاعلى لضرب الكرة بالرأس.(مفتي إبراهيم حماد، 2001، صفحة 174)

و بالتالي هذا النوع عبارة عن عودة العضلة من وضع الانقباض إلى طولها الطبيعي، مع السيطرة على بذل قدر من القوة العضلية يسمح بالتحكم في الحركة و بخاصة من حيث إبطاء سرعتها، و يحدث هذا النوع ايضا عندما تزداد المقاومة الخارجية في مقابل القوى العضلية

كما يحدث عند مقاومة عضلات الرجلين لثقل الجسم أثناء ثني الركبتين، أو الجري على منحنى هابط، عند الهبوط من السلم، حركات الهبوط المختلفة في رياضة الجمباز، و عند فرد الذراع و هبوط الجسم لأسفل عند الشد على العضلة.(حسن السيد أبو عبده، 2007، صفحة 78)

1-15-2-الانقباض الثابت (الايزومتري):

Isometricو في هذا النوع من الانقباضتخرج العضلة توترا إلا أنها لا تغير طولها(سعد عبد الرشيد و أخرون، 1997، صفحة 75)، و يحدث هذا النوع من الانقباض العضلي أثناء أداء الأنشطة الرياضية مثل المصارعة و اتخاذ الأوضاع الثابتة المختلفة كما في رياضة الجمباز، أو عند محاولة رفع ثقل معين لا يقوى الفرد على تحريكه أو محاولة دفع مقاومة كجدار حائط و في هذه الحالة يصبح في الإمكان إنتاج قوة عضلية كبيرة دون إظهار حركة واضحة للعضلات العاملة أو للثقل الذي يحاول الفرد رفعه أو دفعه، و هذا النوع يكاد منعدم في رياضة كرة القدم من حيث المهارات و ليس في الجانب التدريبي فيمكن أن نستخدم هذا النوع من التمارين لتقوية القوة العضلية و لكن عند زوايا معينة (مستعملة في التدريب)(Ladisslar Kacam,horsy, 1983, p. 25) ، و إذا حدث هذا الانقباض في المجال الرياضي أو التدريبي بشكل مقصود و محدد و منظم كأن يقوم الفرد بالتدريب بالأثقال أو يحمل زميلا أو غيرها من الحركات التي يكون الهدف منها زيادة المقاومة على العضلات العاملة و زيادة الاثارة بشكل كبير، و السبب في ذلك يرجع إلى إثارة أكبر عدد من الالياف الحركية نتيجة زيادة المقاومة.

و القوة الناتجة من الانقباض الثابت هي أكبر من القوة الناتجة من الانقباض الحركي و هذا يعني أن العضلة تنتج أكبر قوة و هي في طولها الطبيعي.

1-15-3-الانقباض العضلي المختلط (الاكسوتوني) :

و هو" تغير طول العضلة (أطالة , قصر) وكذلك تغير طبيعة الشدة العضلية (مركب ايزومتري – ايزوتوني) " ،

وهو عبارة عن انقباض مركب من الانقباضين الثابت والمتحرك ويحدث عادة خلال القيام ببعض الأعمال (الحركات) والتدريبات الرياضية مثل نتر الثقل من الأرض حتى يصل إلى مستوى مد الذراعيين والركبتين والثبات فهذا يعني أن إنقباض العضلة يمر بمراحل , فعندما تحدث الانقباضات العضلية مع ثبات طول الألياف العضلية فهذا يعني إنقباض إيزومتري وعندما يحدث الانقباض ويجري تغير في طول الألياف فهذا يعني أن

الانقباض إيزوتوني فعلى هذا الأساس يكون الأنقباض الأكسوتوني مزيج من الانقباضين .(عصام الوشاحي، 1999، صفحة 128)

1-15-4-الانقباض العضلي المشابه للحركة (الايزوكنيتك) IsoKnitnic

هذا النوع من الانقباض العضلي هو الذي يحدث كثيرا أثناء أداء الحركات الرياضية، و هو الذي تقوم فيه العضلات بالعمل في ظل ظروف قريبة من الانقباض العضلي الذي يحدث أثناء اداء مهارة معينة، فعند القيام بممارسة معينة فإننا نلاحظ أنه في بعض الفترات يكون من النوع الثابت، مثال ذلك السباحة و مقاومة الماء، حيث تقوم اليد بالشد في الماء ابتداءا من نقطة دخولها الماء حتى تنتهي بجانب الفخذ و تتم هذه الحركة بسرعة ثابتة تقريبا كما أن مقاومة الماء أيضا تعتبر مقاومة ثابتة(يونس ناصر، 1992، صفحة 65). و كذلك رياضة التنس و مقاومة الكرة، و رياضة كرة القدم و اليد و دفع الجلة و رمي القرص و رمي الرمح، و غيرها من الرياضات و الألعاب نلاحظ أن الأداء يتسم بفترات الراحة ثم فترات أخرى بالتوتر و الانقباض العضلي و مقاومة معينة، فقد تكون أداة أو زميلا أو ماء أو مقاومة الأرض أو الرياح، و غير ذلك من العوامل التي تجعل الانقباض العضلي خليطا من النوع الاول و الثاني.

فهو إنقباض عضلي يتم على المدى الكامل للحركة وبسرعة ثابتة ويأخذ الشكل الطبيعي لأداء الحركات الفنية التخصصية مثل حركة الشد في التجذيف .(مفتي إبراهيم حماد، 2000، صفحة 81)

1-15-5-الانقباض البليومتري:

و هو عبارة عن انقباض عضلي متحرك و أصل هذا المصطلح بليومتري هي كلمة يونانية Pleythienتترجم إلى "زيادة" و من جهة أخرى فإن Plioتعني "أكثر" و Metricتعني يقيس، و يعتمد هذا الانقباض على التسارع و الفرملة، فهو يتكون من عمليتين متتاليتين في اتجاهين مختلفين، حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة للعضلة كإستجابة لتحميل متحرك و هذا يدعى انقباض عضلي بالتطويل و هذا الشد و المطاطية تنبه أعضاء الحس فيها فيقوم برد فعل إنعكاسي و بطريقة تلقائية و يزداد تدريجيا إلى ان يتعادل مع المقاومة ثم يتحول إلى انقباض عضلي بالتقصير (مركزي) ليتغلب على المقاومة،ومن أمثلته الوثب المتبوع بالوثب مرة أخرى.(زكي محمد درويش، 1997، صفحة 09)

- و يؤكد عبد الرحمن الزاهر أن الانقباض في هذه الحالة ينقسم إلى ثلاث مراحل:

✓ **مرحلة اللامركزية:** حيث تطول العضلة نتيجة لتعرضها لشدة عالية بصورة سريعة و مفاجئة.

✓ **مرحلة التعادل**: حيث تبدأ قوة الانقباض العضلي في التكافؤ مع المقاومة.

✓ **مرحلة المركزية**: تبدأ العضلة في القصر نحو مركزها فتغلبه على المقاومة(عبد الرحمان الزاهر ، 2001، صفحة 112)و يحدث ذلك في الكثير من المهارات الرياضية، كحركة الوثب للاعلى التي يقوم بها لاعبو حائط الصد في كرة الطائرة، و كذلك الارتقاء لضرب الكرة بالرأس في كرة القدم، كما نجد ذلك متمثلا في جميع حركات التمهيدية التي تسبق مهارات الرمي و ركل الكرة الخ..(أحمد نصر الدين، 2003، صفحة 65)

و اكدت العديد من الدراسات كدراسة هاكنين و آدمنز 1992 على أهمية استخدام هذا النوع في التدريب لتنمية القوة المميزة بالسرعة(مصطفى كامل حمد و اخرون، 1997، صفحة 79)

1– 16–جدول رقم (02):مقارنة لمزايا و عيوب كل من الانقباضات العضلية(مفتي إبراهيم حماد، 2001، صفحة 172):

نوع الانقباض العضلي	المزايا	العيوب
الايزومتري	– تدريب عضلات محددة و عند زاوية محددة –تمريناته سهلة الأداء و لا تحتاج لوسائل كبيرة –لا يستمر التدريب لفترة طويلة –معدل الزيادة في القوة يكون عالي –يمكن أداء التمرين في أي مكان –يفيد في حالة ما تكون حركة المفصل غير طبيعية –إثارة أكبر عدد ممكن من الوحدات العضلية	–تعب الجهاز العصبي المركزي و كذلك العضلي –التأثير المضر على القلب و الاوعية الدموية –هبوط مستوى التوافق و التحمل العضلي –نقص المرونة و مكاسب القوة لا تكون على مدى الحركة –سير التدريب على وتيرة واحدة –عدم زيادة الشعيرات الدموية الموجودة في العضلة –كتم النفس و نقص الاكسجين نتيجة التقلص و الضغظ
الايزوتوني	–تنتج مكاسب قوة خلال المدى الكامل للحركة –سهولة تقييم التقدم في القوة بسبب عدد الاثقال الحرة و المعايير العالمية. –يمكن تطوير تمارين كثيرة بما يماثل عدد كبير من المهارات –تتم الحركة بشكل طبيعي (تطويل،تقصير) –تسمح بالتدريب بكفاءة على العديد من المفاصل	–كثرة المعدات –تؤدي إلى مزيد من التعب و مخاطر الإصابة –صعوبة تحديد أقصى شدة –العضلات الأقوى قد تعادل أو تعوض المجموعات العضلية الأضعف خلال بعض الأنواع
الإيزوكنتيك	–تنتج أقصى مقاومة على مدار الحركة بالكامل –تؤدي إلى انخفاض معدلات الإصابة و التعب العضلي مقارنة بالنوعين السابقين –قابلية للتعديل حسب أنماط الحركات الخاصة –تتيح بتحسين و تطوير المهارة.	–زيادة تكلفة المعدات و عدم توافرها بسهولة –الثقة في قياسه مازالت محدودة نظرا لصعوبة عزل المجموعات العضلية العاملة بشكل رئيسي في الحركة.

➢ **مزايا و عيوب الانقباض البليومتري**(مفتي إبراهيم حماد، 2001، صفحة 173):

نوع الانقباض العضلي	المزايا	العيوب
البليومتري	-تعمل على بذل قوة أكبر في زمن صغير و بالتالي زيادة القوة المميزة بالسرعة (القدرة). -لا تتخلل الاداء فرملة طويلة و بالتالي لا تصل السرعة إلى الصفر مما يزيد من التسارع و هذا يعني إنتاج قوة اكبر -تؤدى بسرعات عالية و هذا له أهمية كبيرة في الاداء فتحقق عائدا تدريبيا كبيرا -تزيد من المطاطية و رفع كفاءة الأفعال العصبية المنعكسة الخاصة بالإطالة	-بها ردود افعال عالية عند الهبوط في حركة الوثب عامة، و هذه القوى تعادل 3-4 اضعاف وزن الجسم مما يعرضه للإصابة -عدد تمرينات المستخدمة محدودة و تخص الاطراف السفلية اما الاطراف العلوية فالكرة الطبية ليست وزنا مثاليا للعمل.

1-17-اللياقة العضلية للاعب كرة القدم:

تعني اللياقة العضلية مدى كفاءة العضلة في أداء وظيفتها الأساسية و هي الانقباض العضلي بالقوة العظمى الثابتة و المتحركة و مدى القدرة على تحكم اللاعب في مقادير إنتاج انقباضات اقل من القوة العظمى بالإضافة إلى كفاءة العضلة على أداء الانقباض بالسرعة المطلوبة و التحمل المطلوب لمواجهة التعب، و يحتاج لاعب كرة القدم إلى اللياقة العضلية لإنجاز المهارات الحركية المختلفة بالقوة و السرعة و التحمل المطلوب، و قد اجريت عدة اختبارات للقوة العضلية و القدرة أو القوة المميزة بالسرعة للاعبي كرة القدم، و استخدمت في هذه الاختبارات قياسات مختلفة ابتداءا من اختبارات القوة الثابتة (الايزومترية) إلى القوة المتحركة عبر أجهزة مختلفة منها ما هو مرتبط بالكمبيوتر

و تحتل قوة الطرف السفلي لدى لاعبي كرة القدم أهمية خاصة تلعب عضلات الفخدين ذات الأربع رؤوس الفخدية و عضلات الساق و خلف الفخد، و ذات الثلاثة رؤوس، و هذه المجموعة العضلية تلعب دورا هاما لانتاج قوة عضلية كبيرة يستخدمها في الوثب و ركل الكرة و الضغط على المنافس و توقيفه، و الدوران و تغيير سرعات الجري كما أن القدرة على إنتاج هذه القوة لها أهميتها للحفاظ على التوازن و التحكم في الكرة، و أيضا نفس الشيء بالنسبة للقوة المتحركة عند كل من حارس المرمى و قلب الدفاع و الهجوم، و هذا سواء

لعضلات الجزء السفلي أو الجذع و خاصة التي تستخدم لأداء مهاراتهم، كعضلة الرقبة لزيادة قوة ضربات الرأس (Lampin Bernard, 1990, p. 57).

و يحقق لاعبو كرة القدم مستوى فوق المتوسط بقليل في القوة العضلية الثابتة "الايزومترية" و يعكس هذا عدم كفاية الاهتمام بتمرينات المقاومة خلال برنامج تدريب لاعبي كرة القدم العادي و لا يشترط أن تعكس القوة الثابتة مقدار القوة المتحركة.

و قد وجد بروك و آخرونعدم وجود علاقة بين طول الرجل للاعب كرة القدم و القوة الثابتة و لقد استخدم لاثبات ذلك جهاز دينامومتر قياس قوة عضلات الرجلين، بينما وجد كابري و آخرون علاقة دالة بين قوة الرجل المقاسة خلال العمل المشابه للحركة (إيزوكينتك) و أداء الركلة بالرجل كما يقاس بمسافة حركة الكرة.

كما لوحظ التدريب البليومتري يزيد من قدرة الارتقاء عند اللاعبين خاصة حارس المرمى و قلب الدفاع و قلب الهجوم.(حنفي مختار، 1994، صفحة 77)

خلاصة:

يستعمل لاعب كرة القدمالقذف و الدفع والقفز والجري وغيرها من الحركات التي تتطلبها اللعبة وكل هذا يتطلب إنقباضات عضلية ، ولا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسؤول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم دون إنتاج طاقة ، وليست الطاقة المطلوبة لكل إنقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة ،وخلال التدريب يظهر بوضوح التبادل بين العمل و الراحة نتيجة حدوث التعب ،ومن هنا تبرز أهمية الجهاز العضلي و الإنقباض العضلي الذي يساعد على تطوير المستوى الفني للاعبين ، إذ غالبا ما يقوم اللاعب بأداء حركات متعددة خاصة وصعبة باتجاه الجاذبية الأرضية أو بعكس اتجاهها وبدون مرجحات والتي تحتاج إلى قوة عضلية كبيرة.

وعلى هذا الأساس تطرق الطالب الباحث في هذا الفصل إلى الجهاز العضلي و خصائصه و أنواع الألياف العضلية و التوافق العصبي العضلي ثم تطرقنا إلى فسيولوجية التقلص و الإرتخاء و خصائصه البيوكيميائية و الميكانيكية وكذلك أنواع الإنقباض العضلي و مزايا و عيوب كل نمط إنقباض ،لنتناولفي الأخير اللياقة العضلية عند لاعب كرة القدم .

الفصل الثاني: التعب العضلي

تمهيد

2-1- تعريف التعب العضلي

2-2- التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للتعب

2-3- أهمية التعب

2-4- أنواع التعب

2-5- التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية

2-6- دور الجهاز العصبي المركزي في التعب العضلي

2-7- أسباب التعب العضلي

2-8- التعرف على نوع التعب بإستخدام مخطط العضلات الكهربي

2-9- هل حمض اللاكتيك صديق أم عدو؟ مفيد أم مضر للرياضي؟

2-10- أهمية اللاكتات للارتقاء بالمستوى الرياضي

2-11- تأخير التعب الناتج من تراكم حمض اللاكتيك

2-12- ميكانيزم الدورة الدموية المرتبطة بإنتقال حمض اللاكتيك

2-13- زيادة تحمل حمض اللاكتيك

2-14- سرعة التخلص من حامض اللاكتيك

2-15- التخلص من حامض اللاكتيك في الدم والعضلات

2-16- النشاط الأنزيمي المرتبط بإنتقال حامض اللاكتيك

2-17- تأثير التمرينات على التخلص من حامض اللاكتيك

2-18- علاقة التعب بالقدرات الهوائية واللاهوائية للاعبي كرة القدم

2-18-1-علاقة التعب بالقدرة الهوائية للاعبي كرة القدم

2-18-2- علاقة التعب بالقدرة اللاهوائية للاعبي كرة القدم.

خلاصة.

تمهيد:

يعد التعب العضلي من أهم الموانع التي تؤدي باللاعب إلى التوقف عن أدائه، وهو من المشكلات التي نالت قسطا وافرا من البحث والدراسة ومازال هذا الموضوع قيد الدراسة من قبل العلماء والباحثين في محاولة لتفسير هذه الظاهرة والعمل على تنمية قدرة اللاعب على التحمل وتأخير ظهور التعب، كما يعتبر هذا الأخير ظاهرة فسيولوجية تحدث للاعب عند القيام بأداء الأحمال التدريبية المختلفة، فعندما يقوم لاعب كرة القدم بإستمرار في التدريب لأداء واجباته البدنية والمهاريةوالخططية أو في المباريات فإنه حتما يتعرض إلى ما يعرف بظاهرة التعب العضلي والذي يظهر معالمه في صورة إنخفاض مستوى كفاءة العمل، والتي تقود في النهاية إلى إستحالةإستمرارها.

ولمعرفة طبيعة هذه الظاهرة تناولنا هذا الفصل لدراسة العلاقة الإرتباطية نظريا بين التعب وإنخفاض مستوى كفاءة الأداء، إذ سيتم التطرق إلى التعب و محتواه الفسيولوجي، أنواعه ودرجاته، أسبابه، وكذا التعب عند لاعبي كرة القدم ومظاهره، وخصوصيته مع عملية الإستشفاء.

2-1- تعريف التعب العضلي:

تعتبر ظاهرة التعب العضلي من العمليات الفسيولوجية المرتبطة أساسا بعمليات الإستشفاء، فهما عمليتان متلازمتان، فبدون حدوث التعب لا يحدث الإستشفاء ويعرف التعب كما يلي:

هو إنخفاض مؤقت في الكفاءة البدنية والحالة الوظيفية للجسم، وعدم المقدرة على الإستمرار في أداء العمل(ريسان خريبط مجيد، 1997، صفحة 3).

وإذا كان هذا الأخير تعريف التعب فإن الإستشفاء هو العملية العكسية للعودة بأجهزة الجسم إلى الحالة التي كانت عليها قبل الأداء أو تفوقها، ولذلك فإن التعب يعتبر ظاهرة فسيولوجية إيجابية تحدث للرياضي عند أداء الأحمال التدريبية المختلفة، وتظهر في شكل الإنخفاض المؤقت في المقدرة على الإستمرار في أداء العمل (أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 242).، ويمكن قياس هذا الإنخفاض المؤقت من مظاهره الميكانيكية الخارجية عن طريق قلة العمل الميكانيكي المؤدي، بمعنى إنخفاض سرعة الأداء وبطئ الحركة، أو إنخفاض قوة الأداء وعدم القدرة على المواجهة أو التغلب على المقاومة الخارجية كما في تدريبات القوة أو زيادة عدد الأخطاء وإنخفاض دقة الحركة والتوافق كما في الأنشطة التي تتطلب دقة ودرجة عالية من التوافق وغيرها من المظاهر التي تلاحظ على الرياضي من شكل الأداء الخارجي.(أبو العلا عبد الفتاح، 1999، صفحة 15).

2-2- التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للتعب:

- انخفاض القوة العضلية.
- انخفاض التوافق العصبي العضلي.
- انخفاض مستوى الفعالية الميكانيكية في الأداء الحركي مما ينتج عنه زيادة في معدل استهلاك الأكسجين وكذا وقود طاقة الانقباض.
- عدم الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- انخفاض كفاءة القلب مما ينتج عنه زيادة في معدلنبض القلب وارتفاع ضغط الدم الانقباضي.
- ارتفاع معدل حموضة الدم ذلك لتجمع حامض اللاكتيك في أنسجة العضلات.
- بطئ الرجوع للحالة الطبيعية وذلك من حيث معدل القلب وضغط الدم.
- انخفاض قدرة الجسم على تبديد الحرارة الأيضية الزائدة عن حاجته والناتجة عن العمليات الأيضية بالجهاز العضلي الإرادي.(محمد سمير سعد الدين، 2000، صفحة 83)

2-3- أهمية التعب:

- يحافظ التعب على الجسم من الإجهاد و في مقدمة ذلك حماية الأنسجة العصبية من فقدان وظيفتها.
- إن استمرار التأثير الانفعالي أثناء العمل يؤدي إلى رفع قابلية الجسم الوظيفية وذلك بسبب تأثير الجهاز العصبي السيمبثاوي و الهرمونات، خاصة الغدد فوق الكليتين، كما أن الانفعالات السلبية وفقدان الحماس يخفض من قابلية الجسم الوظيفية ويسبب ظهور التعب بسرعة.
- عند ظهور التعب على الجسم بكامله تحدث تغيرات معقدة وملازمة لعمل الجهازين العصبي والحسي وكذلك الجهاز الحركي والغدد في الأعضاء الداخلية.
- يرتبط التعب بالحالة الوظيفية للجهازين العصبي والعضلي و إذ تجمع المخلفات جراء نشاط خلايا الأنسجة في الدم، وقلة السكريات والأكسجين فيه يسبب خللا في التمثيل الغذائي للماء والأملاح وكذلك يسبب نقص الهرمونات.
- يؤثر التعب على المنعكسات الشرطية ذات العلاقة بحالة الجسم ووضعه ويحدث هذا التأثير مبكرا كعمل بدني متعب.(سميعة خليل محمد، 2008، صفحة 311)

يرى الطالب الباحث أن أهمية التعب تتجلى في معرفة درجاته من أجل تفادي الوقوع في الحمل الزائد والإجهاد من أجل تقنين الأحمال التدريبية على حسب قدرة الرياضي.

2-4- أنواع التعب:

حتى يمكن التخلص من التعب الناتج عن التدريب أو المنافسة وتحديد وسيلة الإستشفاء المناسبة يجب التعرف على أنواع التعب المختلفة، فالتعب ليس مجرد ظاهرة من نوع واحد لا تتغير مظاهره أو أسبابه من نشاط رياضي إلى آخر، ولكن على العكس من ذلك فإن التعب ظاهرة متعددة الأوجه والأسباب، فكما أن أنشطة الإنسان تتنوع والأعمال التي ترتبط بدرجة عالية من التركيز الحسي وغيرها، تختلف أيضا أسباب حدوث التعب تبعا لمتطلبات الأداء البدني والفسيولوجي والتي تختلف تبعا لطبيعة النشاط المستخدم ذاته.

ولقد اختلف العلماء حول تحديد التعب حيث أشارشيررزSherersإلى أنالتعب العضلي يمكن تقسيمه تبعا للعضلات المشتركة في أداء العمل العضلي إلى الآتي:

- **التعب العقلي:** يحدث عند كثرة التركيز في الموضوعات العقلية.
- **التعب البدني:** ويحدث نتيجة النشاط العضلي وهو النوع الغالب في المجال الرياضي.

- **التعب الانفعالي**: ويحدث نتيجة للخبرات الانفعالية الحادة مثل عند الاشتراك في المنافسات الرياضية الهامة.

بينما يقسم **راتل Rateil** التعب تبعا للوقت الذي يستمر فيه آثار التعب على الرياضي إلى:

- **تعب مزمن**: هذا التعب يستمر لعدة ساعات أو أيام أو شهور ويحدث مثلا في سباقات الماراتون.
- **تعب وقتي**: ويظهر هذا التعب عند أداء عمل عضلي هوائي أولاهوائي عنيف ويختفي التعب بعد فترة راحة قصيرة.(أبو العلا عبد الفتاح، 1993، صفحة 178)

كما قسم زاسيورسكي Zaciorsky التعب تبعا لنوع النشاط المؤدي إلى ثلاثة أقسام أساسية في التعب البدني وهذا إضافة إلى التعب الذهني والحسي والإنفعالي(أبو العلا عبد الفتاح، 1999، صفحة 15).

✓ **التعب البدني**: ويحدث هذا النوع من التعب كنتيجة للإنقباضات العضلية المطلوبة لأداء الأنشطة البدنية المختلفة وقد قسم تبعا لعدد العضلات المشاركة في العمل إلى:

أ–التعب العام: وهو التعب الذي يحدث عند مشاركة أغلب أجزاء الجسم في العمل وتكون أكثر من ثلثي عضلات الجسم ، ويصاحب ذلك شدة عمل الأجهزة الحيوية كالجهاز الدوري والجهاز التنفسي في كرة القدم ومباريات الألعاب الجماعية والجري والسباحة وغيرها ويتصف بالخلل في الوظائف التنظيمية والجهاز العصبي المركزي، وتوافق الوظائف الحركية والتحكم الإرادي في كيفية أداء الحركات، عسر التنفس وزيادة النبض للقلب والشعور بعدم إمكانية مواصلة الأداء كنتيجة لعامل أو أكثر من العوامل الرئيسية، عامل عصبي، عامل كيميائي، عامل نفسي(علم ومنا محمد سمير سعد الدين، 2000، صفحة 80).

ب–التعب الموضعي: وهو التعب الذي يحدث في موضع معين و في حالة مشاركة ثلث عضلات الجسم أو أقل من ثلث حجم عضلات الجسم مثل عضلات الذراعين عند التصويب في كرة السلة، أو عند التصويب في الرماية، ويتنامى عندما يقع الحمل البدني زائد الشدة على مجموعات عضلية منفردة وخلافا عن التعب العام لا يعاني جهاز التحكم المركزي بالقدر الذي تتعرض له العناصر التكوينية الموضعية لتنظيم الحركة(علي جلال الدين، 2006، صفحة 173).

و من المعروف أن مشكلة التعب العضلي من المشكلات المعقدة والتي ترتبط بكل الجهاز العصبي والجهاز العضلي وبالنسبة للعضلة فإن التعب عادة يرتبط بكل من الإتصال العصبي العضلي والآليات الإنقباضية وبالعضلة.

- **التعب في الإتصال العصبي**: يرتبط هذا النوع من التعب بالألياف السريعة مقارنة بالألياف البطيئة ويرجع السبب في ذلك إلى نقص الناقل العصبي الكيميائي الأستيل كولين.
- **التعب في الألياف الإنقباضية**: هناك كثير من العوامل المرتبطة بتعب الآليات الإنقباضية منها ما يلي:

– تجمع حامض اللاكتيك وتنتج الألياف السريعة حامض اللاكتيك أكثر من الألياف البطيئة.

وتعتبر هذه الخاصية في زيادة إنتاجية اللاكتيك أحد العوامل المكونة ذات شدة عالية تؤدي إلى تكسير الجلكوجين في غياب الأكسجين ويزداد تراكم حامض اللاكتيك نتيجة لذلك، وكلما زادت نسبة اللاكتيك في الألياف السريعة عنه في البطيئة يقل مستوى الأداء الأقصى لقوة الإنقباض كما يفسر ذلك أيضا زيادة قابلية الألياف السريعة للتعب.

ولكن كيف يكون حامض اللاكتيك سببا في حدوث التعب بالعضلة؟ وللإجابة على ذلك توجد آليتان فسيولوجيتان، وكلاهما يرتبط بتأثير حامض اللاكتيك، أولاهما أنه عند زيادة تركيز الهديروجين، داخل الليفة العضلية تحدث إعاقة لعملية التنبيه الكهربائي لليفة العضلية وبذلك لا تحدث عملية إنتشارالإستثارة على طول الليفة وداخلها وبذلك تقل كمية أيونات الكاليسيوم التي تخرج من الشبكة الساركوبلازمية وتدخل مع ترابط التروبونين ، وثانيهما فإن زيادة تركيز الهيدروجين يثبط من نشاط أنزيم فوسفوفركتوكيناز وهو الأنزيم الأساسي لعمليات الجلكزةاللاهوائية وهذا التثبيط يبطئ من عمليات الجلكزة اللاهوائية لإنتاج ATP.

–إستنفاذ مخزون CP–ATPوهذا يكون بدرجة أقل حيث يكون المستهلك قليلا جدا ويتم تعويضه بسرعة خلال دقائق قليلة.(أبو العلا عبد الفتاح، 2003، صفحة 210)

–إستنفاذ مخزون الجليكوجين للعضلة عند أداء العمل الرياضي الطويل (30دقيقة–4ساعات) حيث يستنفذ الجليكوجين تماما من الألياف البطيئة بصفة خاصة، وهذا يعد سبب للتعب العضلي، بالرغم من مساعدة جلوكوز الكبد والأحماض الدهنية للعمل كمصدر للطاقة.

–عوامل أخرى مثل نقص الأكسجين، عدم كفاية سريان الدم.

ج- التعب الجزئي: وهو التعب الذي يحدث في أكثر من موضع ويشترك فيه ثلثي عضلات الجسم أو أقل وهو يؤثر على مراكز الحركة في المخ نتيجة لاستعمال مجموعات عضلية في وقت واحد، مثل تعب عضلات الرجلين في تدريبات السباحة مثلا أو في تدريبات الأثقال أو تعب عضلات الطرف العلوي عند التركيز في الرمي أو الأثقال.

وإضافة إلى هذه الأنواع هناك أنواع أخرى مثل التعب الحاد والتعب المزمن .

كما أنه يوجد إرتباط بين الأنواع الثلاثة: فالمقدرة على مواجهة التعب الموضعي في جزء عضلات الجسم لا تعني توافر نفس المقدرة على مواجهة التعب الناتج عن عمل جزء آخر من عضلات الجسم أو كل عضلات الجسم.(أبو العلا عبد الفتاح، 1999، صفحة 17).

2-5- التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية:

إن التعب العضلي يعتبر ظاهرة فسيولوجية مركبة ومتعددة الأوجه فكما توجد أنواع كثيرة ومختلفة من العمل العضلي، توجد أيضا أنواع مختلفة من التعب العضلي ، وكذلك يختلف التعب حسب إختلاف درجة وشدة العمل العضلي وفترة دوامه، ورغم هذه الإختلافات إلا أنه توجد عمليات وظيفية أساسية يشتمل عليها التعب العضلي حددها سيمونسنSimonson فيما يلي(هشام مهيب وآخرون، 2006، صفحة 25):

-تراكم المواد الناتجة عن العمل مثل حامض اللاكتيك والبيروفيك.

-إستنفاذ المواد اللازمة للطاقة مثل ثلاثي فوسفات الأدينوزينوالفوسفوكرياتينATP, CPوالجليكوجين.

-حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية للعضلة مثل تغيرات كهربائية وتغير في خاصية النفاذية في الخلية العضلية.

-إختلال التنظيم والتوافق من مستوى الخلية حتى تنظيمات الأجهزة الحيوية سواء طرفيا أو مركزيا.

هذا وتختلف هذه العمليات وتتفاعل فيما بينها حسب نوع العمل، وهناك عمليات أخرى ظهرت بعد ذلك يمكن إعتبارها النوع الخامس وهي خاصة بإنتقال الإشارة العصبية من النهاية العصبية إلى سطح الليفة العضلية ويتم هذا الإنتقال عن طريق مادة الأستيل كولين ويؤدي إستنفاذ هذه المادة إلى حدوث تعب(أحمد محمود إسماعيل، مهند حسن البشتاوي، 2006، صفحة 13).

في حين يرى عبد المنعم بدير أنه نتيجة لإستمرار النشاط العضلي فإنه تنشأ ظاهرة التعب والتي تتمثل في تغيرات معقدة في وظائف الأجهزة الحيوية وتتوقف هذه التغيرات على شدة وزمن إستمرار النشاط العضلي والتي تزداد بزيادتها وتتمثل هذه التغيرات على سبيل المثال في:

- الإخلال بعمليات التوافق العضلي والعصبي ووظائف الجهاز الحركي.
- إنخفاض شدة العمل وكذا كفاءة العمل البدني للفرد الرياضي.
- بطئ الحركة والإخلال بتوافقاتها.
- الإخلال بدقة الحركة ورتم الأداء.

- نتيجة التعب تنخفض إثارة وإستجابة الأعصاب والخلايا العضلية والأعصاب الحسية وتختل وظائف النظام الهرموني والتي توفر جميعها الوسط المناسب لعمليات التمثيل الغذائي والنشاط العضلي وتؤدي زيادة التعب إلى زيادة خفقان القلب ويقل الحجم الإنقباضي كما تتزايد سرعة التنفس ويقل عمق الشهيق والزفير ويلاحظ كمية غزيرة من العرق.(هشام مهيب وآخرون، 2006، صفحة 26).

في حين يرى يوسف الشيخ الصادق 1999 أنه بعد إستمرار المجهود العضلي لمدة طويلة يشعر الرياضي بالتعب مصحوبا بألم في عضلاته وقد يحدث هذا الألم مباشرة بعد النشاط أو بعد ساعات من الإنتهاء من الأداء الرياضي كما قد يستمر هذا الألم لبضعة ساعات أو لعدة أيام، ولو قام الرياضي بمجهود آخر وهو يعاني من هذا الألم فإن الألم يزداد في بادئ الأمر ولكنه يخف بعد دقائق ليظهر ثانية عند الإنتهاء من المجهود وهناك بعض التفسيرات لذلك:

- لو كان المجهود عنيفا تحدث تمزقات عضلية بسيطة.
- أثناء الإنقباض المتكرر ولفترات زمنية فإن هذا يسبب عصر للأوعية الدموية الموجودة بالعضلة ويقل تبعا لذلك المسار بين الألياف العضلية.

ويشير أبو العلا عبد الفتاح إلى أماكن ومواضع التعب فيشير: قد يكون موضع التعب في الجهاز العصبي المركزي أو في الإتصالات بين الخلايا العصبية وقد يكون في مكان الإتصال العصبي العضلي أو في العضلة ذاتها(علي جلال الدين، 2006، صفحة 166).

وقد أثبتت الأبحاث أن العصب الحركي لا يحدث فيه تعب ولذلك نستبعد هنا أن يكون التعب في عدم قدرة العصب الحركي على توصيل الإشارة العصبية إلا أن البحوث أثبتت أن التعب العضلي يمكن أن يحدث في الجهاز العصبي المركزي وفي الإتصال العصبي العضلي والعضلة نفسها وذلك حسب نوع النشاط المؤدي فالعمل العضلي الذي يستمر لفترة طويلة يؤدي إلى تعب الجهاز العصبي المركزي وكذلك النشاط الحركي الذي يتميز بصعوبة أداء المهارات الحركية لعدة ساعات بينما يحدث التعب في الإتصال العصبي العضلي في

الأنشطة التي تتميز بالسرعة والقوة المميزة بالسرعة (القدرة) ويحدث في العضلة في العمل العضلي الذي يتطلب أداء الوحدات الحركية البطيئة دون تركيز للجهاز العصبي، كما يؤكد عبد المنعم بدير أن من ضمن أسباب التعب نقص وصول الأكسجين للأعضاء العاملة خاصة أن نقص الأكسجين يؤدي إلى زيادة تراكم نواتج عمليات التمثيل الغذائي وخاصة ما يؤدي منها إلى إتجاه الدم نحو الحمضية حيث يتراكم حمض اللاكتيك وكذا إستهلاك مصادر الطاقة الكاملة CP, ATPوكذا الجليكوجين (الكربوهيدرات) وينشأ التعب في كل من ألوان النشاط البدني بأسباب تختلف في خصائصها عن الأخرى وذلك طبقا لشدة وزمن العمل العضلي وكمية العضلات المشتركة والحالة النفسية للاعبين وظروف المنافسات المحيطة.(محمد سمير سعد الدين، 2000، صفحة 03)

2-6- دور الجهاز العصبي المركزي في التعب العضلي:

يؤدي الإضطراب الحادث في العضلة نتيجة التعب الموضعي إلى إرسال المخ إشارات عصبية لتثبيط الجهاز الحركي مما يؤدي إلى إنخفاض العمل العضلي.

جدول رقم (03)يوضح المواقع والآليات الفسيولوجية في التعب الموضعي:(أبو العلا عبد الفتاح، 2003، صفحة 211)

موقع التعب	الآليات
الإتصال العصبي	نقص تحرر الأستيل كولين في النهايات العصبية
الأليات الإنقباضية	1-نقص تحرر أيونات كاليسيوم من الشبكة الساركوبلازمية ونقص رابطة أيونات الكالسيوم مع التروبونين نتيجة زيادة الهيدروجين الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك. 2-إستنفاد مخزون ATP CP 3-إستنفاد مخزون الجليكوجين. 4-نقص الأكسجين وعدم كفاية سريان الدم.
الجهاز العصبي المركزي	إختلاف وسط العضلة والإشارات التثبيطية من الجهاز العصبي لتقليل إنتاجية الجهاز الحركي.

2-7- أسباب التعب العضلي:

هناك عدة نظريات عن أسباب التعب منها ما يرتكز على عامل عصبي وأخرى على عامل كيميائي وأخرى عامل نفسي ولكن معظم هذه النظريات تتركز حول دور الجهاز العصبي المركزي ودور العضلة ذاتها في حدوث التعب، غير أن معظم هذه الأسباب يمكن ربطها بالعمليات الكيميائية الحيوية.

يعرف التعب العضلي فيسيولوجيا بأنه عدم القدرة على إستمرارالإحتفاظ ببذل الجهد 1992 Enoka et sturit، وهو يمثل موضوعا حيويا ليس في مجال فسيولوجيا الرياضة فقط ولكن أيضا في مجال فسيولوجيا الإنتاج وفسيولوجيا الفضاء لما للتعب من دور هام في تحديد قدرات الإنسان على الأداء البدني وإنعكاس ذلك على العمل والإنتاج وكل أوجه النشاط البشري.

وبالرغم من إستمرار جهود العلماء ،لا تزال هذه المشكلة تمثل تحديا للعلماء يجذب إهتماماتهم على مر السنين وقد إتخذت الدراسات في هذا المجال إتجاهين أساسين، أولهما: الكشف عن موضع حدوث التعب، والآخر هو الكشف عن آليات حدوث التعب، وقد تبلورت نتائج الدراسات في تحديد مكان التعب في العضلة ذاتها أو ما يطلق عليه التعب الطرفي، والنظرية المركزية والتي تحدد مكان حدوث التعب في الجهاز العصبي أو ما يطلق عليه التعب المركزي.

وكانت بداية النظرية الطرفية حينما سجل ماري Mareyإنخفاض العمل الميكانيكي للعضلة تحت تأثير إستمرار تنبيه العصب المغذي لها بالتيار الكهربائي، بينما بدأت النظرية المركزية بنتائج العالم الإيطالي موسو Mosso حينما أثبت إمكانية إستعادة مقدرة العضلة المتبعة للعمل والإنقباض عند تنبيه العصب المغذي لها، وتلي كلا الدراستين مجموعات كبيرة من الدراسات التفصيلية التي تؤيد كلا من النظرتين وبالرغم من أن بداية الجهود العملية في كلا الإتجاهين بدأت في نفس الفترة تقريبا منذ القرن التاسع عشرة، إلا أن ما أمكن التوصل إليه في مجال التعب الطرفي يفوق كثيرا ما أمكن تحقيقه في مجال التعب المركزي، وأمكن للباحثين في مجال التعب الطرفي التوصل إلى أن أسباب التعب الطرفي تحدث في العضلة ذاتها بداية من إنتقال الإشارة العصبية من النهاية العصبية الحركية الطرفية حتى تتخلل العضلة Sjogaardوإختلال ظهور وإمتصاصالكاليسيوم داخل الشبكة الساركوبلازميةFitts et Metzet1993 وإستنفاذ مصادر الطاقة Coggan et coyle 1991وبعض المتغيرات الأخرى المرتبطة بعمليات التشكيل الغذائي لتشكيل الطاقة والإنقباض العضلي.(أبو العلا عبد الفتاح، 1999، صفحة 25)

لم تتوصل الدراسات في جانب التعب المركزي إلا إلى بعض العوامل الخارجية التي تعتبر مؤشرا للتعب المركزي مثل الإستدلال بظهور التعب في الأطراف غير المشاركة في العمل العضلي على أن ذلك يرجع إلى تعب الجهاز العصبي وكذلك أن التأثير الإيجابي للراحة النشطة هو أيضا مؤشر للتعب المركزي Stichinovولم تعط الدراسات تفسير الآليات التعب المركزي.

وبصفة عامة يمكن تلخيص هذه الأسباب فيما يلي إلى:

- إستنفاذ المواد اللازمة للطاقة مثل مواد الفوسفوكرياتينCPوأدينوزين ثلاثي فوسفات ATP، وهذا عند أداء عمل عضلي سريع خلال فترة قصيرة أو إستنفاذ مخزون الجليكوجين كما يحدث خلال الفترات الزمنية الطويلة.
- تراكم المواد الناتجة عن الجهد البدني مثل حامض اللاكتيك في العمل اللاهوائي وإرتفاع درجة الحموضة (H^+).
- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية في العضلة مثل تغيرات كهربائية وتغيرات النفاذية في الخلية العضلية ونتيجة إختلاف نسبة توزيع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم حول جدار الخلية.
- إختلال عمليات التنظيم والتوافق على مستوى الخلية العصبية وعلى المستوى الطرفي أو المركزي وما يتبع ذلك من أخطاء في الأداء نتيجة تعب الجهاز العصبي.

وفيما يلي سوف نتناول مناقشة الأسباب الخاصة بعمليات التمثيل الغذائي المسؤولة عن حدوث التعب(يوسف لازم كماش، صالح بشير سعد، 2007، صفحة 58).

✓ **التعب الناتج عن التمثيل الغذائي:**

يحدث التعب حتى في الأنشطة البدنية قصيرة الزمن نتيجة إستهلاك وقود الطاقة في كل ليفة عضلية وهو الفوسفوكرياتين، ونتيجة لذلك يقل إنتاج القدرة العضلية بنسبة 10% ، كما يفيد تدريب القدرة في زيادة مستوى الفوسفوكرياتين قليلا، كما يجب إتاحة الفرصة لراحة الرياضي بعد التسخين لمدة 20 دقيقة قبل الإشتراك في المنافسة لإتاحة الفرصة لإعادة بناء الفوسفوكرياتينCP، والأدنيوزين ثلاثي فوسفات إلى مستوياتها الطبيعية.(أحمد سالم حسين وآخرون، 1998، صفحة 05).

✓ **إستنزاف الجليكوجين والتعب العضلي:**

يصاحب المجهود الشديد طويل المدى بمعدل مرتفع من عملية تحلل الجليكوجين ويجدر القول بأن المعدل ينخفض مع إستمرار المجهود الشديد وإنخفاض مخزون الجليكوجين يؤدي لتحديد المواد اللازمة لتحلل السكر وبالتالي الإخلال بعملية الإنقباضالعضلي وتوضح الدراسات أن خفض الجليكوجين يصاحبه أيضا إرتفاع تركيز مادة أدينوزين أحادي الفوسفات IMPوهذا يوضح حدوث زيادة الضغط على عمليات الأيض مع خفض جليكوجين العضلات ولم يعرف حتى الآن إمكانية الإخلال بعملية الإنقباضالعضلي هل يصاحبها الإخلال بالأداء البدني للإنسان خاصة مع إنخفاض تركيز الجليكوجين بالعضلات أقل من 20 مللي مول /كيلوجرام من وزن العضلة.

✓ **دور زيادة أدينوزين ثنائي الفوسفات ADPفي التعب العضلي:**

قام الباحث داوسون Dawsoonبإستخدام الرنين المغناطيسي والفسفور المشع PMRS لدراسة التعب أثناء التنبيه الكهربائي لعضلة الضفدع ومع خفض فوسفات الكرياتين CRP وكذلك قوة الإنقباض العضلي، ويقل في هذه الحالة مخزون ثالث أدينوزين الفوسفات مع إرتفاعأدينوزين ثنائي الفوسفات ADP وكذلك أيونات الهيدروجين الحرة ومع زيادة هذه المواد الأيضية يضعف التأثير الأيضيوالإنقباض العضلي ويسبب التعب العضلي.

✓ **هل تتسبب زيادة تركيز ADPفي حدوث التعب العضلي:**

أضافت الأبحاث أيضا إنخفاض شحنات الإدينيلات وكذلك فرق جهد الفسفرة(ATP/ADP) داخل الخلية العضلية مسببا تكوين التعب.

هناك شواهد على الأقل أن كل من CRPوكذلك ADPيتدخلان في حركة الفوسفور الغير عضوي داخل الخلية أثناء أيض الخلية، ومصدر الفوسفور الغير عضوي هو الفوسفات الناتج عن ATPمن عملية تحلل السكر glycolysis والتنفس بالميتوكوندريا ويدعى هذا العمل الذي يقوم به CRPالحركة المكوكية للكرياتين فوسفات Creatine phosphate shultte ووجود إنزيم الكرياتين فوسفات للمساهمة السريعة لنقل الفوسفات من الميتوكوندريا لسائل الخلية، وعملية النقل هذه تتناغم مع نشاط أنزيم أدينيلاتكينيزAdenylate Kinaseوبالتالي إنزيم ثالث أدينوزينالفوسفاتيرATPASEمثال على ذلك أثناء الإنقباض العضلي فإن تكسير ATPيوازن تفاعل الكرياتين و بروتينات العضلات الإنقباضية يزيد نشاط أنزيم

كرياتين كينيز المتصل بالميتوكوندريا ويتم تحويل ATPإلى ADPوحيث أن ADPتثير العمل التنفسي للميتوكوندريا فإن هذا التوازن التفاعلي يؤدي إلى الإتصال السريع بين بروتينات العضلات والميتوكوندريا وعندما يكون الإنقباض العضلي زائدا عن الحد للسماح للعمل التنفسي للميتوكوندريا لكي تستطيع الحفاظ على تركيز كرياتين فوسفات creatine phosphateفإن نقصه (CRP)يحدث زيادة إثارة الفعل التنفسي للميتوكوندريا والجهاز الفوسفاجيني الهام لقدرة العضلة على مقاومة الزيادة في الإحتياجاتالأيضية و تثير عمليات تحليل السكر Glycolyticوالجليكوجين Glycogenolyticوكذلك الفعل التنفسي للميتوكوندريا والمتمثل في تكوين (IMP, AMP, ADP) ثنائي أدينوزين الفوسفات، وفوسفات غير عضوي وأحادي أدينوزين الفوسفات.

وهذه الأحداث لا تحدث بدون فوق جهد سلبي، ونقص CRPالشديد يؤدي لزيادة ADPونقص ATPوإنتاج AMPوخفض ما يسمى فرق جهد الفسفرة وهي نسبة ATP/ADP.

كما أن أيض كل من أحادي أدينوزين الفوسفات و IMPInosinemonophosphateوهو المنتج من تفاعل AMPيزيدان إنتاج أيونات الأمونيوم –NH4 والتي تزاح من العضلات وتصبح سامة بالدم وكما سبق القول أن زيادة عالية في عملية تحليل السكر تؤدي لحدوث حموضة بالخلايا العضلية وتفسد أنزيمات تحلل السكر وعمل إنزيم ثالث أدينوزينالفوسفاتيزAtpase وكل العمليات الخاصة بثالث أدينوزين الفوسفات ATPالمؤدية للإنقباض العضلي.

✓ **مستوى سكر الجلوكوز بالدم:**

يعتبر نقص سكر الجلوكوز بالدم الخطر الرئيسي الذي يجب تجنبه خاصة خلال الأنشطة التي تستمر لفترة طويلة، وذلك عن طريق تناول الرياضي للجلوكوز أو غيره من المستويات المحتوية على الكربوهيدرات، وترجع خطورة نقص سكر الجلوكوز بالدم إلى تأثيره على إحتياجات المخ من السكر مما يسبب ما يسمى بالتعب المركزي أو تعب الجهاز العصبي المركزي.

✓ **إفتراضية التعب المركزي:**

حدثت طفرة في أبحاث التعب المركزي حينما إكتشف العالم الكيميائي أريك نيوشولم Eric Newsholmeمن جامعة أوكسفورد وزملاؤه إفتراضية جديدة لتفسير حدوث التعب المركزي بزيادة تركيز السيروتونينSerotonin في المخ أو 5-HTإختصار المصطلح 5–Hydroxytry ptoomin وهي مادة

كيميائية يقوم المخ بتصنيعها من حامض أميني يسمى تربتوفانTryptophan وتقوم هذه المادة بوظيفتها كناقل عصبي Neurotransmotter بمعنى أنها تقوم بنقل الإشارات العصبية بين الخلايا العصبية، وقد وجد أن لها تأثير تثبيطي لذلك يرتبط زيادة تركيزها في المخ بزيادة التعب والنوم، ويظهر هذا التأثير في إنخفاض مستوى الأداء الرياضي نتيجة للتعب Newsholme.

ويزيد تركيز 5-HTفي المخ كنتيجة مباشرة لزيادة إنتقالالتربتوفان من الدم إلى المخ الذي يقوم بتحويله إلى 5-HTويقوم بعملية تمرير التربتوفان من الدم إلى المخ (علي جلال الدين، 2006، صفحة 68).

يوجد التربتوفان في الدم على صورتين في إحدامهما يكون مرتبطا ببروتين الألبومينAlbuminوالأخري غير مرتبطة أي تربتوفان حر وهذا النوع يتنافس للإنتقال من الدم إلى المخ مع مجموعة من الأحماض الأمينية الأخرى تسمى سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة (Banched chaina mini acidesBCAAs) وهي عبارة عن ثلاثة أحماض أمينية أساسية هي الليوسينوالأيسوليوسين والفالين تستخدم في العضلات لتشكيل الطاقة ويزداد معدل أكسدتها أثناء التدريب ، Wagenmakers et alونتيجة لهذا التنافس بين (BCAAs)والتربتوفان لدخول المخ تقل كمية التربتوفان التي تدخل المخ، وبذلك تقل فرصة حدوث التعب المركزي أثناء الراحة، ولكن على العكس من ذلك عندما يزيد التربتوفان في الدم أثناء العمل العضلي بالتالي تزيد فرصة إنتقاله من الدم إلى المخ، وبالتالي يتحول في المخ إلى 5-HTمسببا التعب المركزي، وترجع زيادة التربتوفان في الدم نتيجة عاملين هما إنخفاض تركيز BCAAsوزيادة تركيز الأحماض الدهنية نتيجة العمل العضلي لفترة طويلة(سعيد عبد الرشيد وآخرون، 1998، صفحة 91).

وهناك من العلماء وبعض الدراسات يرون أن التعب يبدأ بالجهاز العصبي المركزي بكل من المخ والنخاع الشوكي ثم ينتقل أثره عبر الأعصاب الحركية إلى نقط الإتصال العضلية، ثم ينتهي أخيرا بالعضلة، ويظهر على شكل ضعف في الإشارات العصبية القائمة من المخ والنخاع الشوكي ويتسبب في هذا النوع من التعب التدريبات التي يستخدم فيها العمل العضلي الثابت (الإيزومترية)(محمد سمير سعد الدين، 2000، صفحة 81).

✓ **مشكلة البروتونات (حامض اللاكتيك):**

ليس حامض اللاكتيك وحده هو ناتج التكسير اللاهوائي للجليكوجين ولكن أيضا البروتونات فهي في الحقيقة تعتبرالسبب الأول في تكوين الأحماض، ومن غير المعروف بدقة كيفية تأثير الحمضية على حدوث التعب، غير أن هذا لا يعني الكثير حيث إن ميكانيكية حدوث التعب ليست بذات أهمية كيفية التغلب على التعب أو بمعنى أدق تأخير التعب ، وتعتبر المنظمات الحيوية خطا دفاعيا ضد مشكلة البروتونات حيث تتفاعلمعها، غير أن المشكلة تكمن في أن العضلة تحتوي على كمية محدودة من سعة المنظمات الحيوية لا تكفي لإمتصاص البروتينات الناتجة إلا خلال فترة زمنية من الأداء تتراوح ما بين 10-15 ثانية، هذا بالإضافة إلى أن البروتونات تغادر العضلة على شكل حامض اللاكتيك، حيث تواجه بمنظمات حيوية أكثر بالدم، ونظرا لتأثير زيادة الحموضة فقد يلجأ البعض لإستخدام محلول بيكربونات الصوديوم قبل الإشتراك في المنافسة بهدف زيادة سعة المنظمات الحيوية نظرا لقلوية بيكربونات الصوديوم بهدف زيادة الأحماض بالدم، ويطلق على هذه الطريقة "التحميل بالصودا" وهناك بعض الدلائل على أن هذه الطريقة لا تؤدي إلى تحسين مستوى الأداء.

(Sulton et al) وعلى العكس من ذلك فالتأثيرات السلبية تظهر على الرياضي في شكل القيئ والإسهال، كما يمكن أن تجعل الرياضي موضعا للشك في تعاطي العقاقير المنشطة، و مشكلة عمل المنظمات الحيوية بفاعلية تكمن في سرعة خروج البروتونات من العضلة إلى الدم، حيث إن ذلك يحسن من إمداد العضلة بالدم ليس فقط لتوفير قدر من الأكسجين للعمليات الهوائية ولكن ذلك يسمح بسرعة خروج حامض اللاكتيك من العضلة إلى الدم حتى تتعامل معه المنظمات الحيوية الموجودة بالدم، ولهذا أهميته في الجهد العضلي في الفترات الزمنية القصير(محمد على القط، 2002، صفحة 26)ة، ولذلك فإن عمليات الإستشفاء يجب أن تهدف إلى سرعة إخراجها من العضلة إلى الدم، حيث تتحول البروتونات تحت تأثير المنظمات الحيوية إلى ثاني أكسيد الكربون الذي يتخلص الجسم منه عن طريق الرئتين، وكذلك نتيجة لتراكم حمض اللاكتيك وحمض البروفيك بالعضلات وعدم أكسدتها بسبب عمل العضلات في غياب الأكسجين في نظام التحلل (الحلكزة اللاهوائية) وحدوث ظاهرة الدين الأكسجيني، هي من مسببات التعب العضلي تعمل العضلات إلى التخلص منها بطرق عدة.(مصطفى كامل حمد وآخرون، 1997، صفحة 120).

الجدول رقم (04):يوضح المحددات الوظيفية والأسباب المقترحة للتعب أثناء التدريبات مختلفة الشدة والفترة الزمنية:

التدريب	المحددات الوظيفية	أسباب التعب
شدة< 30 ث مرتفعة	إضمحلالCrp كرياتين فوسفات قلة تكوين ATPأدينوزين ثلاثي الفوسفات	Crp- ADP+ أد ينوزين ثنائي الفوسفات
شدة 30 ث مرتفعة إلى 10 ق	إضمحلالCrp قلة تكوين ATP حموضة	Crp- ADP+ PH +الأسالهيدروجيني أمونيا*خلل كهربائى كيميائي
شدة منخفضة<90 ق	-جيلكوجين	قلة مخزون الجليكوجين
90>ق	-سكرالعضلات تلف العضلات -جليكوجينالكبد جفاف وإرتفاع الحرارة	الكربوهيدرات خلل كهربائيكيميائي خلل الجهازالعصبي والدوري

يلاحظ الآتي:

- قلة Crpلا تسبب آلية التعب، حيث أن هناك كمية كافية تتبقى على الرغم من علامات التعب العضلي.
- قلةCrp يمكن أن تصاحب قلة إعادة تكوين ATPوالتي بدورها تصاحب التعب العضلي.
- هناك مكونات أخرى تنتج أثناء إستهلاكCrp وتصاحب التعب العضلي مثل الأمونيا.

وبالنسبة للأسباب الكيميائية الحيوية والكهربائية لحدوث التعب العضلي يوضحها الجدول رقم (05)التالي:

المتغير	تغير كهربائي	تغير كيميائي	تغير ميكانيكي
هيدروجين +H	إعادة الإستقطاب	عملية تحلل السكر	–قوة الإنقباض –كاليسيوم–الإنبساط
كرياتين فوسفات CRP		دخول Ca في الشبكة السركوبلازمية	– معدل الإنبساط
الفوسفات ADP ثنائيأدينوزين الفوسفات		تحلل السكر والتنفس	–قوة الإنقباض –معدل الإنبساط
فوسفات pi		+تحلل السكر +التنفس الميتوكوندريا	–قوة الإنقباض – حساسية الكاليسيوم
صوديوم +Na	فرق جهد كهربائي	نشاط ATpasse لتبادل الصوديوم والبوتاسيوم	–توتر الإنقباض
بوتاسيوم +K	زيادة زمن الفعل الكامن		
كالسيوم ++Ca		+تنفس الميتوكوندريا +الأكسدة الفوسفورية	+معدل الإنقباض
الضغط للأكجسين الجزئي Po2 –		–خفض تنفس الميتوكوندريا +تحلل السكر	
تلف العضلات		+خروج الكاليسيوم	–توتر الإنقباض

2-8- التعرف على نوع التعب بإستخدام مخطط العضلات الكهربي EMG:(نادر محمد شلبي ، حسين أحمد حشمت، 2003، الصفحات 21-28)

وتعتبر وسيلة حديثة للتعرف على نوع التعب هل هو عضلي المنشأ أم مركزي ونبدأ بنذة عن جهاز مخطط العضلات الكهربي وكيفية عمله وكيف يمكن الإستفادة منه كتطبيق عملي للتعرف على نوع التعب.

وأساس عمل الجهاز هــو:

تسجيل النشاط الكهربي للعضلات على جهاز يسمى Cathode Ray Oscilloscopeبإستخدام أقراص معدنية صغيرة توضع على الجلد فوق العضلات المراد قياس جهدها الكهربائي والمخطط الناتج يسمى Electromoyograf.

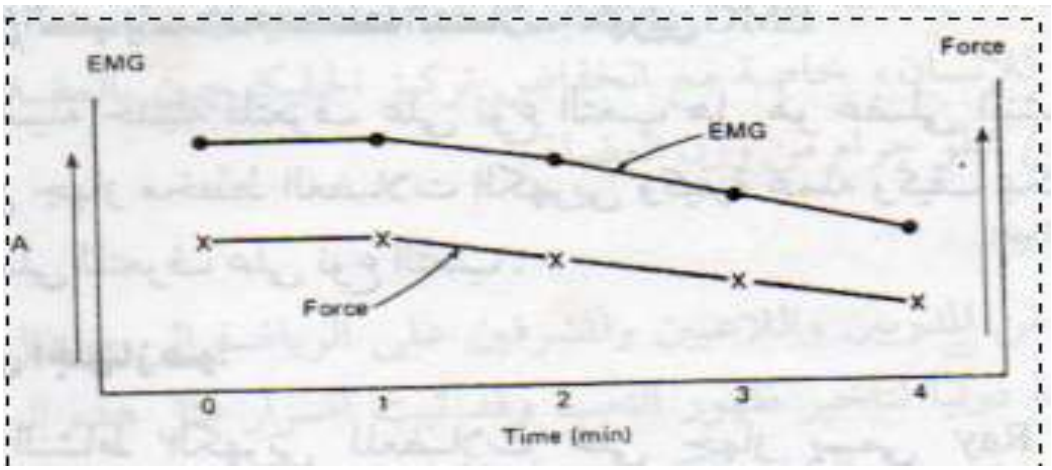
والجهاز وسيلة لدراسة نشاط الوحدات المحركة أي ما بين الأعصاب المحركة والعضلات المراد قياسها.

والجهاز وسيلة فعالة لتسجيل نشاط عضلات معينة أثناء حركة ما، وفي هذه الحالة يوضح المخطط مدى مساهمة عضلات معينة للحركة، وكذلك الزمن اللازم لإنقباض العضلات خلال الحركة، ومن الإستخدامات الهامة لمخطط العضلات الكهربي كما هو واضح من الرسومات التالية:

في حالة الصورة (A) (أ):

ينخفض نشاط المخطط الكهربائي للعضلات مع إنخفاض قوة الإنقباض العضلي مقترحا حدوث التعب في الجهاز العصبي المركزي.

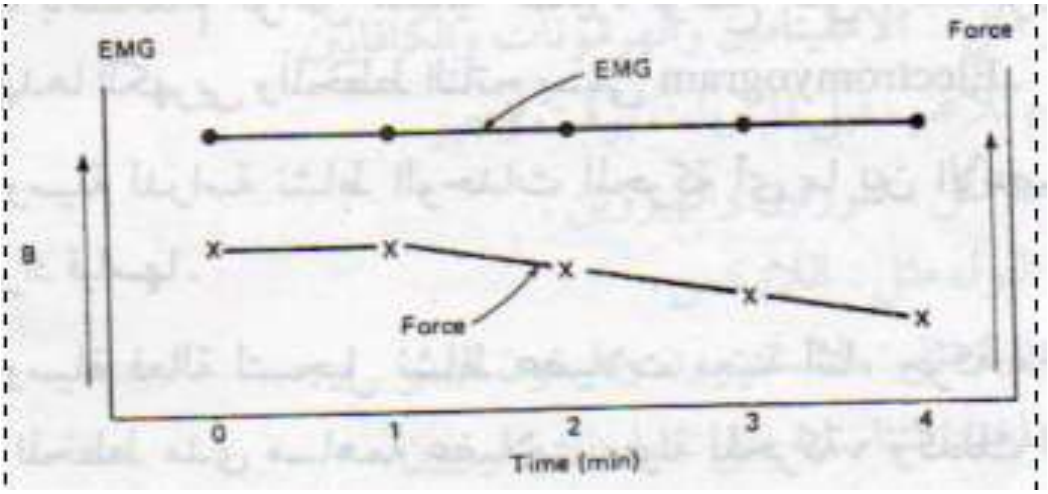
الشكل (03) :يوضح حدوث التعب في الجهاز العصبي المركزي.



في حالة الصورة (B) (ب):

نشاط المخطط الكهربائي للعضلات ثابت بينما تنخفض قوة الإنقباض العضلي مقترحا حدوث التعب في العضلات نفسها لفشل عملية الإنقباض.

الشكل (04) : حدوث التعب في العضلات نفسها لفشل عملية الإنقباض.



2-9- هل حمض اللاكتيك صديق أم عدو؟ مفيد أم مضر للرياضي؟

حمض اللاكتيك صديق ومفيد للأسباب التالية:

-ينتج بواسطة الجسم خلال اليوم وهو مفتاح كيميائي للإستفادة من المواد الكربوهيدراتية ويساعد اللاعب في التخلص من الدهون التي تتكون نتيجة الفائض من الكربوهيدرات التي لا تتحلل كيميائيا.

-حوالي 50%من حمض اللاكتيك المتكون تستخدم بواسطة العضلات لتكوين جليكوجين لإمداد الجسم بالطاقة مرة أخرى من خلال عملية حمض اللاكتيك المكوكية lactate shuttle بين الألياف البيضاء ووصولها للألياف الحمراء عن طريق الإنتشار.

-حمض اللاكتيك ضروري لإستمرار تحليل السكر ويتم ذلك عن طريق إعادة مساعد الإنزيم **NAD**المكون من تحويل البروفيك**+NADH** مكونا حمض لاكتيك **+NAD**ومساعد الإنزيم المتكون ضروري لإستمرار تحلل السكر ومنع توقف هذا التحلل حيث أن لمساعد الإنزيم NADدور هام أثناء مراحل هذا التفاعل وتحلل السكر.

- ويقترح بروكس أن وسيلة الانتقال للاكتات بين الخلايا العضلية هي الانتشار أو النقل إذا أمكن التحكم في هذا النظام فيمكن في هذه الحالة تأخير ظهور التعب وزيادة فترة الأداء البدني.

وتضيف جيل بترفيل مديرة معهد التغذية بكاليفورنيا أنه باستخدام مشروب الكربوهيدرات للرياضيين يمكنهم أثناء التدريب عالي الشدة من إنتاج اللاكتات بوفرة لإعادة الاستفادة منه بواسطة العضلات الحمراء للجسم.

ويجدر القول أن إنتاج اللاكتات وتجمعه بالعضلات لا يؤدي مباشرة للتعب أو الألم، وقد أظهرت الأبحاث أن زيادة اللاكتات في الدم والعضلات هامة للتعب العضلي، بينما في واقع الأمر أن زيادة تركيز اللاكتات يستخدم في إظهار حالة الحموضة داخل العضلة Acidosisوالمشكلة في إنتاج اللاكتات هو مصاحبة هذه الحموضة له والتي تؤدي إلى خفض عمل انزيمات أيض الطاقة وانقباض العضلات، وهنا تقل كفاءة العضلة الانقباضية.

2-10- أهمية اللاكتات للارتقاء بالمستوى الرياضي:

يعتبر حمض اللاكتات (اللبني) مؤشرا جيدا لأداء التحمل اللاهوائي ومن خلاله يتم معرفه حالة الجهاز الدوري التنفسي، ويعتبر مؤشرا هاما للتقدم في التدريب، ويعتمد اختبار الحامض اللبني كمؤشر للتقدم في التدريب عمليا للوقائع التي تؤكد أن التدريب بشدة تحت القصوى(70- 80%) أقصى استهلاك الأكسجين يحسن من قدرة الرياضي على الأداء العالي المستوى، وذلك قبل تجمع هذا الحامض ووصوله لمستوى 4مللي مول/ لتر في الدم ، بينما عندما يتدرب الرياضي عند مستوى يقل عن 2مللمول فإن التحسن يقل بالتالي في كل من مستوى أقصى استهلاك للأكسجين وارتفاع اللياقة البدنية.

استخدام نتائج التحليل لترتيب الرياضيين في رياضات التحمل حيث وجد أن هناك علاقة وطيدة بين مستوى الأداء للاعب وبدء تجمع الحامض اللبني، وقياس الحامض يفيد في انتقاء اللاعبين للرياضات المناسبة لقدرتهم، ولقياس الحامض على فترات أثناء الموسم التدريبي الواحد دلالة فيما إذاكان الحمل التدريبي كاف لاستثارة التأقلم على الحامض اللبني أم لا.

لحامض اللاكتيك أهمية في تحديد شدة حمل التدريب والسبيل الأمثل لذلك هو الاعتماد على تدريبات السرعة ليس الاعتماد على عد النبض للوصول للمستوى العتبة لحامض اللاكتيك وهو 4ملل مول، ويرجع السبب في عدم التوصية بإستخدام معدل النبض أن معدل النبض يزداد مع زيادة زمن التدريب خطيا.

يستخدم قياس الحامض اللبني في تحديد مستوى تدريب اللاعب حيث أتت الأبحاث الحديثة أن إنخفاض تجمع الحامض اللبني وأهميته في المجال الرياضي أدى إلى التوصية بتعميم طريقة قياس الحامض اللبني بإستخدام نقطة (قطرة) الدم نظرا لسهولة إستخدامها في الملاعب مباشرة وأثناء التدريب الرياضي.

2-11- تأخير التعب الناتج من تراكم حمض اللاكتيك:

من أجل تأخير التعب العضلي يتم الإعتماد أساسا على التدريب العلمي المنتظم المبنى على التحاليل الطبية مثل: حمض اللاكتيك وجلوكوز الدم وكذلك الغذاء المتوازن من كربوهيدرات وبروتين ودهون بنسب

محددة بالإضافة للفيتامينات والأملاح المعدنية كما يمكن أن يتناول اللاعب بعض المركبات الطبيعية مثل عسل النحل وغذاء ملكات النحل، بعض الأعشاب الطبية الطبيعية التي ثبت فاعليتها مثل حبة البركة.

كما أنه في المجال الرياضي ليس هناك طريق سهل ولا أدوية و لا عقاقير سحرية، إنما هناك الرغبة الأكيدة في التحسن وكذلك التدريب السليم وغذاء متوازن وصولا لتأخير ظهور التعب وتحسين الأداء البدني.

و عن حمض اللاكتيك الذي ينتج أثناء التمرين الرياضي يتراكم في العضلات العاملة ، و عندما تصل كميته إلى حد معين تحدث الحمضية، فيقل معدل الجلكزة اللاهوائية ، وتصبح الحركة أثناء التمرين بطيئة وأقل قوة وأكثر ألما.

فهناك ثلاثة طرق لتأخير التعب الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك وهي:

- خفض معدل تراكم اللاكتيك.
- زيادة معدل إنتقالاللاكتيك من العضلات العاملة إلى غير العاملة.
- زيادة تحمل تراكم اللاكتيك.(محمد علي القط، 2003، الصفحات 22-23)

2-12- ميكانيزم الدورة الدموية المرتبطة بإنتقال حمض اللاكتيك:

إن التحسن في وظيفة الدورة الدموية نتيجة ممارسة النشاط الرياضي يؤدي إلى زيادة كمية الدم التي تصل إلى العضلات العاملة المشتركة في هذا النشاط، مما يحسن من معدل إنتقال حمض اللاكتيك حيث أن زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وزيادة الدم المتدفق إلى العضلات العاملة في فترة محدودة من الوقت، يجعل هناك زيادة في إنتشار حمض اللاكتيك خارج العضلات العاملة وفي مجرى الدم، حيث ينتقل هذا الحمض إلى القلب والكبد والألياف العضلية الأخرى غير المشاركة في الإنقباض العضلي.

ويرى كول كيبلر أن حجم القلب يلعب دورا حيويا في زيادة معدل إنتشارااللاكتيك بالدم، حيث أشارت دراستهم أن الرياضيين ذو القلوب الكبيرة الحجم تكون عملية إنتقالاللاكتيك لديهم كبيرة ، و تميل ألياف عضلة القلب لهذا الحمض للحصول على الطاقة، وتضيف ألياف عضلة القلب لهذا الحمض للحصول على الطاقة وتضيف الدراسة أن مثل هؤلاء الأفراد تكون زيادة اللاكتيك بالدم أثناء ممارسة التمرين أقل من غير الرياضيين.(محمد على القط، 2002، صفحة 26)

2-13- زيادة تحمل حمض اللاكتيك :عند زيادة حمض اللاكتيك إلى درجة كبيرة يتراكم في العضلات العاملة والدم وتحدث الحمضية التي تسبب الألم للرياضيين وعند توافر الدافعية والإرادة القوية لدى هؤلاء

الرياضيين لتحمل هذا الألم على الرغم من إستمرار إنتاج المزيد من اللاكتيك، وتتوقف هذه الفترة على مدى قدرتهم على تحمل الألم، ومدى تحسن قدرة المنظمات فهي تقلل من تأثير حمض اللاكتيك على توازن الأس الهيدروجيني، وهذه المنظمات عبارة عن حمض ضعيف وهي توجد في الدم وفي السوائل الجسم الأخرى بالإضافة إلى خلايا العضلة ويمكن لهذه المنظمات أن تتحد مع اللاكتيك فتضعفه وبالتالي إنخفاض تركيز (PH) إلى الحمضية أثناء التمرين الرياضي وهناك ثلاثة أنظمة رئيسية لهذه المنظمات في سوائل الجسم وهي:

- منظمات البيكربونات.
- منظمات الفوسفات.
- منظمات البروتين. (محمد على القط، 2002، صفحة 27)

وتعتبر منظمات البروتين من أهم المنظمات ويعتقد أن 75% تقريبا من نشاط المنظمات يتم عن طريق منظمات البروتين وقد وجدت كميات كبيرة منه في الهيموغلوبين، والعضلات ويرى أستراند "رودهل" أن منظمات العضلات قد تزيد إلى خمس أضعاف نشاطها على الأقل حتى تبطل تأثير حمض اللاكتيك بالمقارنة بمنظمات الدم، وعلى ذلك فإن الزيادة في كلا من منظمات العضلات والدم تسمح بتحمل الإنتاج الكبير لحمض اللاكتيك أثناء المجهود البدني ولذا تعمل هذه المنظمات على تعادل سوائل العضلات والدم (لا حمضي وقلوي) ويزيد الإعتماد على الجلكزة اللاهوائية لفترة طويلة.

2-14- سرعة التخلص من حامض اللاكتيك:

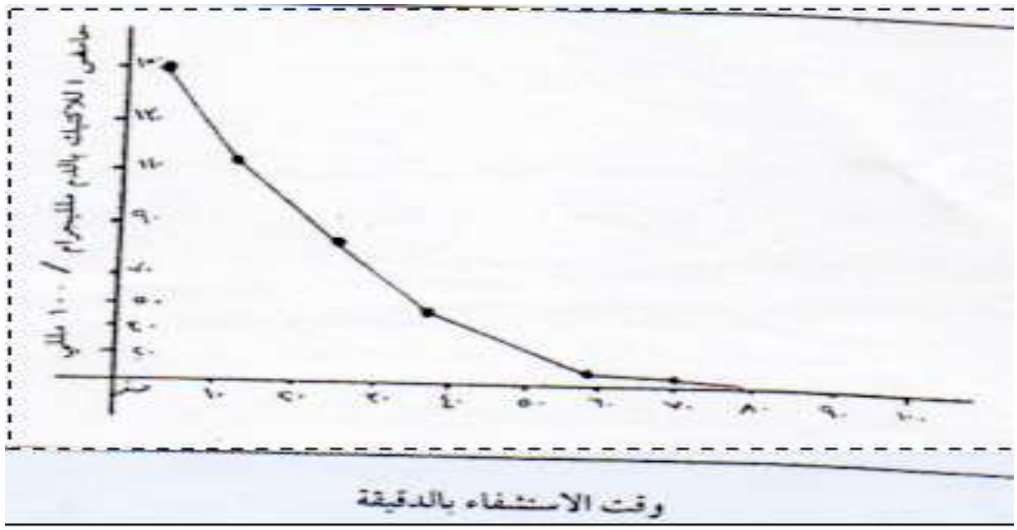
إن سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بالعضلات والدم أثناء عملية الإستشفاء والعودة للحالة الطبيعية بعد الجهد البدني نعتبر هدفا غاليا يسعى إليه جميع المدربين والرياضيين على حد سواء.

وعندما تزداد نسبة حامض اللاكتيك في العضلات تخرج إلى الدم الذي يحملها بدوره إلى الكبد والكبد بدوره يقوم بتحويل اللاكتاتLactate إلى بيروفاتPyruvate عن طريق عمليات كيميائية متسلسلة تنتهي بتحويل البيروفات إلى جليكوجين Glycogen 6Pيذهب إلى الدم ثم يصل إلى العضلات لإستخدامه في إنتاج الطاقة، وذلك من خلال عمليات الجلكزة أو يخزن على صورة جليكوجين أو ليظل كمخازن للطاقة في العضلات وتعرف دورة اللاكتيك من العضلات إلى الدم إلى الكبد بدورة "كوري Cori Cycle.

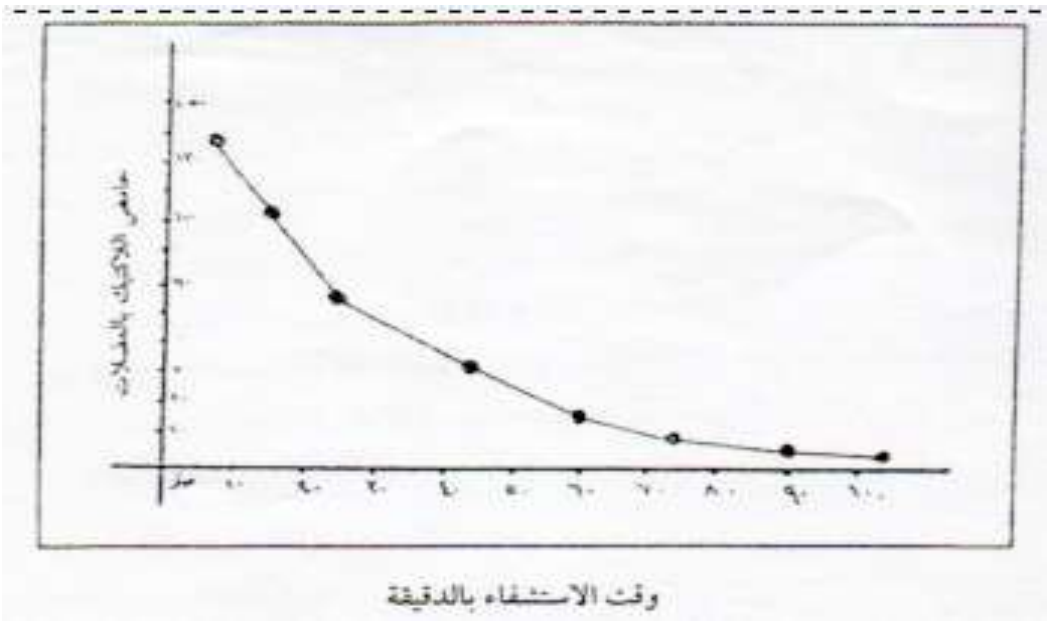
وينتشر حامض اللاكتيك من الخلايا العضلية إلى الدم أو الفراغات خارج الخلايا ويتم إنتشار حامض اللاكتيك خلال الألياف العضلية الأخرى غير العاملة لإستهلاكه كمصدر للطاقة كما يتم دفع جزء آخر من حامض اللاكتيك إلى الدم الذي ينقله إلى القلب الذي يستهلكه كمصدر للطاقة.

ويساعد الجهاز الدوري في التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وتوزيع سريان الدم إلى العضلات العاملة ، وهذا يعمل على سريان الدم خلال العضلات لفترة زمنية معينة مما يسمح بإنتشار اللاكتيك من العضلات إلى الدم الذي يقوم بنقله إلى القلب والكبد والعضلات غير العاملة.

الشكل رقم(05): سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بالدم.



الشكل رقم(06): سرعة التخلص من حامض اللاكتيك بالعضلات.



2-15- التخلص من حامض اللاكتيك في الدم والعضلات:

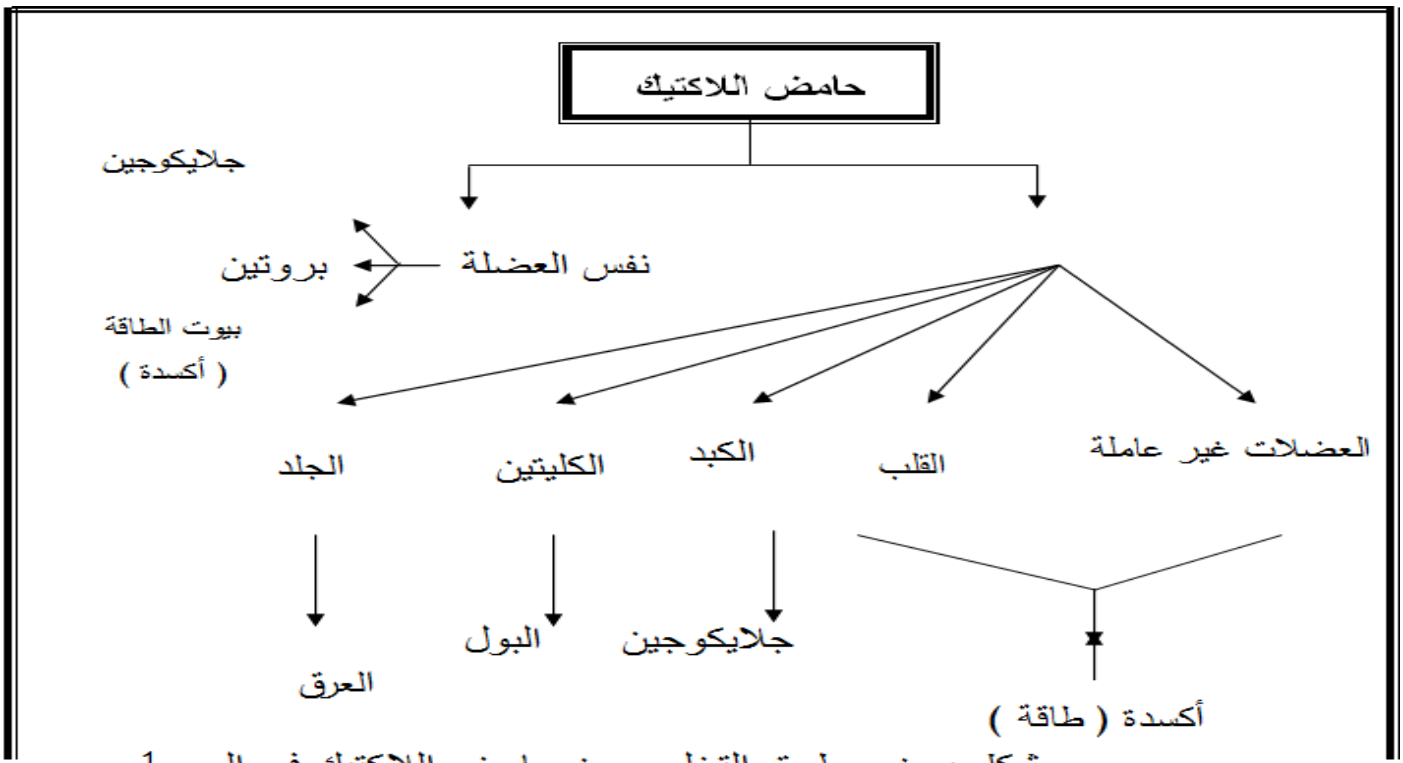
كان من المعروف أن زيادة تجمع حامض اللاكتيك الناتج عن الجلكزة اللاهوائية يؤدي إلى حدوث التعب ولذلك فإن الإستشفاء الكامل من التعب يتم إذا ما تخلص الجسم من هذا الحامض الزائد في العضلات وفي الدم وبصفة خاصة الهيدروجين.

والتخلص من 95% من حامض اللاكتيك يتم خلال ساعة وربع بعد أداء التدريبات ذات الشدة القصوى بينما يقل الزمن عن ذلك في حالة إنخفاض شدة أداء التدريبات.

ومن العوامل التي تزيد من سرعة التخلص من حامض اللاكتيك أداء تمرينات بدنية خفيفة خلال فترة الإستشفاء وتسمى هذه تمرينات التهدئة أو تمرينات الإستشفاء وقد وجد أن أفضل شدة لأداء هذه التمرينات حين تكون عند مستوى 50-60% من الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين .

ويلاحظ أن زيادة أو نقص شدة تدريبات التهدئة عن المستوى المناسب يؤدي إلى بطئ عملية التخلص من حامض اللاكتيك

الشكل رقم(07): يوضح طرق التخلص من حامض اللاكتيك(Fox. l, et al, 1993, p. 18)



شكل يوضح طرق التخلص من حامض اللاكتيك في الجسم[1].

توجد عدة طرق أساسية لاستبعاد حامض اللاكتيك:

- التأكسد و الحصول على ثاني أكسيد الكربون و الماء و هكذا يستبعد 70% من حامض اللاكتيك المتجمع.
- التحول إلى جليكوجين (في العضلات و الكبد) و الجلوكوز في الكبد 20% تقريبا (حلقة كوري)
- التحول إلى بروتين أقل من 10%.
- الاستبعاد مع البول و العرق(1-2%).
- الانتقال إلى الدم ثم القلب ليستخدم كوقود للطاقة.

يحدث خلال فترة الاستشفاء التخلص من حامض اللاكتيك في العضلات و الدم، بحيث أنه كلما كانت عملية الاستبعاد أسرع، كلما كانت كمية حامض اللاكتيك المتكون خلال وقت العمل أقل، فمثلا بعد تنفيذ حمل كبير فإن الاستبعاد الكامل لحامض اللاكتيك المتجمع يأخذ وقت مقداره 60-90 دقيقة في ظروف الهدوء التام أي الجلوس أو الاستلقاء و لكن إذا نفذ بعد هذا الحمل عملا خفيفا فعندئذ سيحدث استبعاد لحامض اللاكتيك بصورة أسرع بكثير.

و عند الاستشفاء الفعال (راحة ايجابية) تزداد حصة حامض اللاكتيك المستبعد بالطريقة الأكسجينية و تجدر الإشارة إلى أنه حتى و إن كانت الأكسدة لحامض اللاكتيك يمكن أن تتم في أنسجة مختلفة (العضلات الهيكلية، عضلة القلب، الكبد، الكليتين).

فإن الجزء الأكبر فيها يتأكسد في العضلات الهيكلية (في أليافها العضلية) إن ذلك يوضح لماذا يساعد العمل الخفيف الذي يساهم فيه بشكل أساسي الألياف العضلية البطيئة في استبعاد سريع جدا (لاكتيك) بعد تنفيذ الأحمال الشديدة يرتبط الجزء الأكبر من الفئة البطيئة (لاكتيكية) للدين الأكسجينياللاكتيكي مع إبعاد حامض اللاكتيك، فكلما كانت الأحمال أكثر شدة كلما كانت هذه الفئة أكبر.

فهي تبلغ عند الأشخاص غير المتدربين (5-15) لتر كحد أقصى، في حين أنها تبلغ عند الرياضيين و خاصة عند ممارسي رياضة القوة السريعة (15-20) لتر و يستغرق طول فترة الحمل ساعة تقريبا، و تنخفض قيمة و استمرارية الفئة (لاكتيكية) للدين الأكسجينياللاكتيكي عند الراحة الايجابية.

وقد دلت دراسة كارلسون وسالتين 1992 على أن الرياضيين أصحاب القلوب كبيرة الحجم تكون فرصتهم أفضل في التخلص من زيادة حامض اللاكتيك من الدم نتيجة قيام الألياف العضلية للقلب

بإستهلاكاللاكتيك، وأثبتت الدراسة أن تدريبات التحمل تعمل على سرعة التخلص من اللاكتيك نتيجة تأثيرها المباشر في زيادة حجم القلب حيث يصل إلى 1150سم3.

2-16- النشاط الأنزيمي المرتبط بإنتقال حامض اللاكتيك:

يؤثر إنزيم LDHلاكتاتديهيدروجناز في إتمام عملية تمثيل حمض اللاكتيك وزيادة إنتقاله ولهذا الأنزيم شكلين أساسيين في عضلات جسم الإنسان:

أ- **الشكل القلبي**.H-LDH

ب- **الشكل العضلي**.M-LDH

ويعمل الشكل العضلي على تنظيم تكوين حمض اللاكتيك من حمض البيروفيك بينما الشكل القلبي ينظم التفاعل العكسي ويوجد الإنزيم في شكله العضلي في الألياف العضلية الهيكلية وفي شكله القلبي في الألياف القلبية.

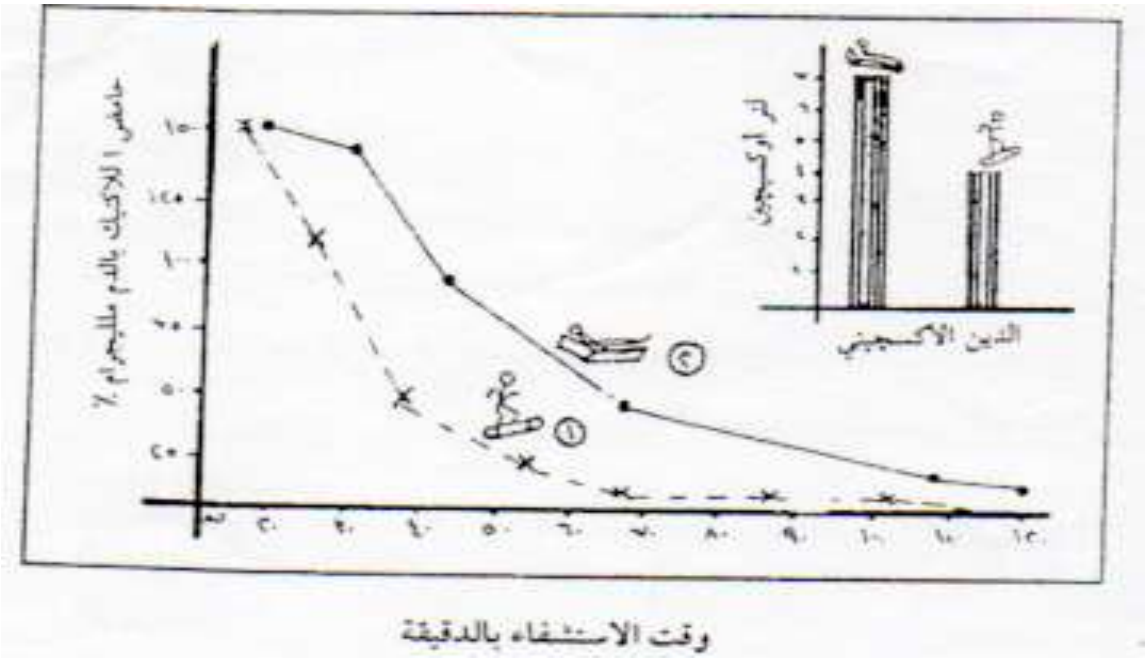
إذ يساعد نشاط إنزيم (LDH) Lactate dehydrogenase في التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك، ولهذا فإن زيادة نشاط هذا الإنزيم يصحبها زيادة في التخلص من اللاكتيك وهناك نوعان أساسيان من أشكال هذا الإنزيم في جسم الإنسان أحدهما في العضلة (M-LDH) والثاني في القلب H-LDHويساعد إنزيم العضلات في تحويل اللاكتيك إلى بيروفيك بينما إنزيم القلب بتنظيم التفاعل العكسي بتحويل اللاكتيك إلى بريوفيك، وهذا الإنزام(H-LDH) ينتشر في ألياف عضلة القلب وعندما يزيد تجمع اللاكتيك في العضلة يشعر اللاعب بالتعب العضلي.

2-17- تأثير التمرينات على التخلص من حامض اللاكتيك:

تدل نتائج دراسات فوكس وما تيوزFox and Mathewsالتي أجريت حول هذا الموضوع أن التمرينات التي تؤدي على جهاز البساط المتحرك والدراجة الثابتة تساعد على سرعة التخلص من حامض اللاكتيك وبنسب غير متساوية وهي في نفس الوقت تكون أفضل من الإعتماد على الراحة التامة دون القيام بأي جهد، حيث أن الراحة التامة تزيد من فترة التخلص من حامض اللاكتيك وتشير النتائج إلى أن الدم يتخلص من حامض اللاكتيك بالعضلات في حوالي 90 د، وعلى ذلك فإنه مساعدة الرياضيين في عمليات التخلص من حامض اللاكتيك وذلك عن طريق القيام ببعض التمرينات الخفيفة (المشي –الدحدحة–تمرينات

التهدئة" لأنها أفضل بكثير من الراحة التامة السلبية بالنسبة للتخلص من حامض اللاكتيك.(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 1999، صفحة 89)

الشكل رقم (08): تأثير التمرينات على التخلص من حامض اللاكتيك.



2-18- علاقة التعب بالقدرات الهوائية واللاهوائية للاعبي كرة القدم:

2-18-1-علاقة التعب بالقدرة الهوائية للاعبي كرة القدم:

عند قيام اللاعب للتدريبات المستمرة بإستخدام القدرة الهوائية بشدة 60%من الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين، فإنها تحث على زيادة في تحلل الجلوكوز من جليكوجين الكبد، وتزداد هذه النسبة مع زيادة شدة التدريب، يشير بهاء الدين سلامة 1999 عند قيام الرياضي بمجهود بدنيأنه تخرج كمية إضافية من الجلوكوز من خلايا الكبد إلى الدورة الدموية للمحافظة على نسبة جلوكوز الدم حتى لا يحدث هبوط في هذه النسبة عن معدلها الطبيعي، وهذا يعني أن كمية الجلوكوز التي تخرج من الكبد إلى الدورة الدموية تتناسب طرديا مع شدة التدريب لهذا فقيام لاعب كرة القدم بالتدريب لفترة طويلة بشدة 60% أو أكثر من الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين فإنه تحدث زيادة في خروج الجلوكوز إلى العضلات العاملة ويتحول جليلوجين الكبد إلى جلوكوز، وبذلك فإن لاعبي كرة القدم ذوي المستويات المتقدمة لديهم القدرة أكبر على تحلل جليكوجين الكبد لأجل دفع كمية أكبر من الجلوكوز في الدورة الدموية لإستمرار المجهود البدني، فالتدريبات الهوائية ترتبط أيضا

بنظام القلب الوعائي الذي يؤمن إستمرار أدائها نتيجة لعمليات الأكسدة في العضلات العاملة وعليه فإن التعب الناتج عن هذه التدريبات الهوائية التي تؤدي لفترة طويلة مرتبط بإنخفاض الإنتاجية القلبية وإنتهاء مخزون الجليكوجين في العضلة والكبد وظهور خلل في عمليات تنظيم درجة الحرارة. (يوسف لازم كماش، 2006، صفحة 64)

2-18-2- علاقة التعب بالقدرة اللاهوائية للاعبي كرة القدم:

عند قيام لاعب كرة القدم بالتدريبات ذات الشدة العالية والتي تستمر لفترة قصيرة مثل العدو لقطع الكرة، والعدو خلف الكرة والتهديف، فإن معظم الطاقة المستخدمة يكون مصدرها هو الأدينوزين ثلاثي الفوسفاتATPو فوسفات الكرياتين CPوجليكوجين العضلة ،وقد وجد أن مخزون العضلة من جليكوجين يحدث فيه إنخفاض حاد، وينخفض مخزون العضلة من الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATPوفوسفات الكرياتين CPنتيجة للحمل البدني المرتفع، وذلك يؤدي إلى ظهور حامض اللاكتيك والذي يؤثر على نقص مؤشر الأس الهيدروجيني PHفيؤثر على نقل الإشارات العصبية إلى الليفة العضلية وإنخفاض نشاط الأنزيمات المسؤولية عن عملية تحلل الجلوكوز وحدوث إستجابات كيميائية متعددة، لذلك يحدث قصور في تعويض كمية أدينوزين ثلاثي فوسفاتATPويعتبرذلك من أسباب حصول ظاهرة التعب إضافة إلى نقص فوسفات الكرياتين CPوتراكم حامض اللاكتيك.

وفي ضوء ذلك نلاحظ بأن اللاعب عندما يقوم بأداء مجموعة من التدريبات البدنية فإنه بذلك ستنفذ كمية من الطاقة، الأمر الذي يستدعى النشاط لعمل أعضاء الجسم الحيوية، والتي تبدأ في العمل بشكل أكبر نتيجة المجهود والذي يؤدي إلى إرتفاع مستوى القدرات الوظيفية المختلفة سواء البدنية والحسية والعقلية والإنفعالية. (يوسف لازم كماش، 2006، صفحة 65)

خلاصة :

إن الفهم العلمي لظاهرة التعب العضلي و أسبابها و نواتجها تسمح لنا بالنجاح في العملية التدريبية لرفع مستوى تحمل العضلات لأ لم التعب و مقاومته أو تأخير ظهوره ، وهذه الظاهرة الفسيولوجية هي مركبة ومتعددة الأوجه فكما توجد أنواع كثيرة ومختلفة من العمل العضلي ، توجد أيضا أنواع من التعب العضلي، ويظهر التعب بالنسبة للاعب كرة القدم في إنخفاض مستوى الأداء التوافقي لمهارات اللعب، وعدم الدقة في التمرير أو التصويب،أو القدرة على الجري أو التسديد، ويعتبر التدريب بمكوناته المختلفة أحد وسائل تعويد اللاعب على مواجهة التعب حتى تتحسن كفاءة اللاعب في تحمله لظروف الأداء المختلفة.

الفصل الثالث: الإسترجاع الوظيفي

تمهيد

3-1- مفهوم الاستشفاء

3-2- أهمية الاستشفاء

3-3- الفوائد العامة لعمليات استعادة الشفاء

3-4- مراحل استعادة الشفاء

3-5-اختلاف معدل سرعة الاستشفاء

3-6-العمر والاستشفاء

3-7-أنواع الراحة

3-8- التغيرات الوظيفية و عمليات الاستعادة بعد توقف العمل

3-9-أنظمة الإنتاج الطاقة عند لاعب كرة القدم

3-10- التفاعل بين نظم إنتاج الطاقة

3-11- خصائص نظم إنتاج الطاقة

3-12- نظم الطاقة أثناء الراحة والجهد

3-13-أهمية الراحة الايجابية لاستشفاء الكفاءة البدنية

3-14-الأسس البيولوجية لاستعادة شفاء مصادر الطاقة للجسم

خلاصة

تمهيد:

إن التبادل الحادث بين الإجهاد والتوتر من جهة وبين الراحة والاسترخاء من جهة أخرى وبين الحركة والسكون هي الإيقاع الطبيعي للحياة التي نعيشها حيث تلتزم كل خلية وكل ليفة عضلية وكل عضو في جسم الإنسان بهذا الإيقاع.

فأصبحت عملية الاستشفاء تحتل أهمية كبيرة في مجال التدريب الرياضي و هي بالتالي لا تقل أهمية عن التدريب نفسه ، إذ أن التبادل الحادث بين التدريب و استعادة الشفاء هو العامل الحاسم و الهام الذي يسمح بالوصول إلى الأداء العالي و مما لا شك فيه أن الاهتمام بعمليات الاستشفاء يزيد يوما بعد يوم، و هذا راجع إلى التطور السريع الملحوظ في أحجام الأحمال التدريبية، و شدتها و التي بلغت مستويات وصلت إلى حد الخطر على صحة و حياة الرياضي، و إن سعي الرياضيين و المدربين نحو تحقيق أفضل المستويات في الأداء و تحقيق الأرقام القياسية و الفوز بالبطولات و الميداليات في الدورات العالمية و الأولمبية و غيرها يعد هدفا كبيرا يسعى الجميع إلى تحقيقه، و هذا يعني السعي إلى الجودة، و تلك الجودة تعد سلاحا ذا حدين، فيمكن أن تقود تلك الجودة إلى أعلى المستويات إذا راعت الأسس العلمية في عمليات الإعداد و التدريب و التوازن المطلوب بين فترات العمل و الراحة و النظام الغذائي و أسلوب الحياة و غيرها.

و في نفس الوقت يمكن أن تقود تلك الجودة إلى تدمير قدرة الرياضي و ضعف الأداء و جهاز المناعة إذا لم تراع الأسس العلمية في عمليات الإعداد و التدريب، لذلك فإن التوازن السليم بين فترات العمل و فترات الراحة (الاستشفاء) هي أصعب و أهم عملية في إعداد برامج التدريب.

3-1- مفهوم الاستشفاء:

لقد ظهرت مفاهيم كثيرة لعملية استعادة الشفاء تبين الأهمية الحقيقية الواجب إعطاؤها إلى موضوع الاستشفاء في عملية التدريب الرياضي، و يمكننا بصدد ذلك إعطاء مفاهيم اهتم الباحثون و العلماء بدراستها و توضيحها و منها مفهوم استعادة الشفاء إذ عرفه (ريسان خريبط مجيد، 1997، صفحة 39) بأنه تحسين-تجديد-تنشيط-استعادة-تقوية-إعادة بناء-إعادة إنتاج-تعويض-شفاء أو أنه الفترة الزمنية التي تعقب العمل حتى الوصول إلى المستوى الذي كان عليه الرياضي قبل أداء الحمل أو تخطيه و استعداده على أداء حمل معين من جديد.

و قد عرفه أبو العلا أحمد عبد الفتاح عن يسيس ، بأنه مصطلح عام يستخدم بمعنى استعادة تجديد مؤشرات الحالة الفسيولوجية و النفسية للرياضي بعد تعرضها لضغوط زائدة أو تعرضها لتأثير أداء نشاط معين، و يمكن قياس أو تقدير هذه الحالات موضوعيا من خلال قياس هذه المؤشرات"(أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1999، صفحة 27)

و يعرف (فاضل سلطان 1990) عمليات الاستشفاء بأنها مرحلة عودة الجسم إلى حالته الطبيعية ما قبل إجراء التمرينات من خلال إزالة الفضلات المتجمعة أثناء الجهد حيث يتم عن طريق التزود بالأكسجين الكافي(فاضل سلطان شريدة، 1990، صفحة 64)

أما (أبو العلا 1990) فقد عرف الاستشفاء بأنه استعادة المستويات الفسيولوجية العادية التي تعرضت لضغوط أو تغيرات تحت تأثير نشاط معين(أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1999، صفحة 62)

و عرف (عبد الحميد زير 1999) الاستشفاء بأنه المدة الزمنية المطلوبة لاستعادة التوازن الكلي أو الجزئي (المطلق، النسبي) لمؤشرات وظائف الجهد البدني كجزء من مؤشرات البيئة الداخلية للجسم خلال مراحل الراحة البينية (عقب انتهاء أي من مراحل الجهد البدني).

و كذلك يعرف (علي بيك و آخرون، 1994) الاستشفاء بأنه الحالة الوظيفية التي يمر بها الفرد بعد العمل البدني و حتى العودة إلى الحالة الطبيعية.(على بيك و أخرون، ب س، صفحة 69)

و يرى الطالب الباحث أن الاسترجاع هي تلك العمليات البيوفسيولوجية التي تعمل على إعادة التجديد من ناحية فسيولوجية و كيميائية لوظائف أعضاء الجسم و المركبات الطاقوية بعد أداء جهد بدني .

3-2- أهمية الاستشفاء:

لا يمكن الوصول إلى النتائج الرياضية العالمية اعتمادا على زيادة حجم و شدة حمل التدريب فقط، و بدون مصاحبة عمليات الاستشفاء للتخلص من التعب الناتج عن أثر حمل التدريب، و في كثير من الأحيان يؤدي الرياضي حملا تدريبيا بالرغم من عدم التخلص بدرجة كافية من التعب الناتج عن الحمل البدني السابق، و غالبا ما يسبب ذلك وصول الرياضي إلى إجهاد الجهاز الحركي (عصبي، عضلي، عظمي) إضافة إلى احتمال ضعف المناعة و الإصابات المختلفة، و هذا يحدث عادة في حالة عدم تنظيم عمليات التدريب، وفقا للأسس العملية و مدى ملائمتها للعمر و الخصائص الفردية للرياضي. (Monod.H, Flandrois.R ,Vandewalle.H, 2007, p. 74)

ليست مبالغة إذا قلنا أن مشكلة الاستشفاء و التخلص من التعب لدى الرياضيين تحتل حاليا المكانة الأولى من حيث الأهمية، بل لقد أصبحت هي الاتجاه الجديد للارتفاع بمستوى النتائج الرياضية، إذ لابد من البحث عن جديد لتطوير فاعلية التدريب الرياضي، و اتجه الباحثون إلى زيادة فاعلية عملية الاستشفاء، و لعل هذه الخطوات و ذلك الاتجاه جاء بشكل طبيعي و فرض نفسه كنتيجة للزيادة القصوى التي وصل إليها حجم و شدة حمل التدريب، و هذا لمواكبة التأثيرات السلبية و وقاية الرياضي منها و التخلص منها ، و لهذا فإن دراسة طبيعة حدوث التعب و الاستشفاء تعتبر ذات أهمية خاصة من الناحية النظرية و التطبيقية(أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1999، صفحة 63)

و يعتبر الاستشفاء عملية ذات جوانب متنوعة تتصل بكثير من الموضوعات الهامة و الحيوية مثل التعب و أنواعه المختلفة و درجاته المتنوعة، و كذلك كيفية تشخيص حالات التعب كما يرتبط بأسس التدريب الرياضي المختلفة و نظرياته المرتبطة بتقسيم الموسم الرياضي و توزيع الأحمال التدريبية على الفترات الزمنية المختلفة خلال الموسم كله و بين المواسم و كذا المنافسة و التغذية.

و عملية الاستشفاء تحدث قبل التدريب و خلال فترات الراحة البينية أثناء جرعة التدريب و بعد التدريب، و اختلاف نوعية الاستشفاء تكون تبعا لاختلاف النشاط الرياضي التخصصي، و تبعا لنوعية التدريب (سرعة، قوة، تحمل) و تبعا للعبء الواقع على الرياضي التخصصي.(عليوة .ع .م، 2006، صفحة 25)

و ترتبط أيضا خصائص عمليات التعب و الاستشفاء و في ظروف التدريب و المنافسة بعدة عوامل تشمل إضافة إلى نوع النشاط و أهداف الجرعة التدريبية و نوعية و شدة التدريب و درجة إعداد الرياضي و العمر و

الجنس و كذا حجم و كتلة العضلات المستخدمة و كذا نوع الانقباض العضلي المستخدم في التدريب (أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 1999، صفحة 65)

3-3- الفوائد العامة لعمليات استعادة الشفاء:

و تتمثل فيما يلي(على بيك و أخرون، ب س، صفحة 71):

- تساعد على تحسين استجابة أجهزة الجسم للمثيرات التدريبية.
- تحد من ظاهرة تكرار الإصابات التي يمكن أن يتعرض لها الرياضي و الناتجة عن الأحمال التدريبية المختلفة و التي تساعد على استمرارية و تواصل العملية التدريبية.
- الإسراع بعمليات إعادة حيوية أجهزة الجسم المختلفة سواء كان ذلك من خلال اعتماد فترات بينية أو وسائل استشفاء باختلافها.

- تعد عملية الاستشفاء بعد أداء التدريب الرياضي في غاية الأهمية لجميع الرياضيين وهي تشغل المهتمين بالمجال الرياضي.
- امتلاء مخازن العضلات بالفوسفات يكون سريعا جدا في الدقائق الأولى من فترة الاستشفاء حيث تتراوح الفترة المطلوبة لذلك من 2-3 دقائق.
- يساعد القيام بالتمرينات المتقطعة التي تشتمل على فترات راحة بينية على امتلاء وتجديد مخازن الفوسفات لاستخدامه في فترات العمل الموالية.
- الطاقة اللازمة لتجديد مخازن الفوسفات تستمد من عمليات الأكسدة الهوائية بالإضافة إلى عمليات تكسير حامض اللاكتيك وتستغرق حوالي (60-90) دقيقة. (عويس الجبالي، 2001، صفحة 61)
- مقدار أو كمية الدّين الأكسجيني يتم تعويضها أثناء عملية الاستشفاء وعادة ما تستهلك في فترة الراحة، وينطبق ذلك على الدّين الأكسجيني لحامض اللاكتيك أوحامض البيروفيك.
- امتلاء العضلات بالجليكوجين في غضون عملية الاستشفاء بعد التمرينات المستمرة الطويلة تستغرق حوالي 46 ساعة إذا تناول الفرد الرياضي كميات مضاعفة من الكربوهيدرات.
- تمتلئ العضلات بحوالي 60% من الجليكوجين في أول عشرة ساعات من عملية الاستشفاء.

- تكرار تدريبات التحمل لعدة أيام يؤدي إلى تناقص في مخازن الجليكوجين حيث يقل مستواه مع مرور أيام التدريب ويستمر على ذلك مادام الفرد الرياضي لا يتناول كميات كافية من الكربوهيدرات وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي.
- الرياضيون الذين يتناولون كميات عادية من الكربوهيدرات في غذائهم ثم يؤدون تدريبات لوقت قصير "بشدة عالية" أي متقطعة تمتلئ عضلاتهم بالجليكوجين بعد مرور 24 ساعة وحوالي 45% من المخازن تمتلئ في خمس ساعات تقريبا من فترة الاستشفاء حتى إذا لم يتناول الفرد أي غذاء بعد التدريب.
- الألياف العضلية البيضاء تمتلئ بالجليكوجين أسرع من الألياف العضلية الحمراء.
- يتحول قدر من حامض اللاكتيك إلى جليكوجين بواسطة الكبد عن طريق الأكسدة الهوائية ويساعد ذلك في سرعة تعويض العضلات بالجليكوجين. (خريبط مجيد ريسان، 1991، صفحة 32)
- الإسراع بعمليات إعادة حيوية أجهزة الجسم سواء كان من خلال برنامج استرخاء بدني أو عقلي مما يساعد على تقصير الفترات الزمنية المخصصة للراحة. (على التركي ،ريسان خريبط عبد المجيد، 2002، صفحة 85)

3-4- مراحل استعادة الشفاء:

يمكن تقسيم مراحل استعادة الشفاء إلى أربعة مراحل كم ايلي:

3-4-1-مرحلة الاستهلاك : تعتبر هذه المرحلة نهاية الأداء البدني للحمل التدريبي و بداية الانطلاق لعمليات الاستشفاء ، وهي مرحلة إستنفاذ الجهد فعند قيام الفرد بجهد بدني فإنه يستنفذ قدرا من الطاقة وتنخفض قدرته على العمل تدريجيا، وتظهر عليه علامات التعب ، و كلما كانت درجة التعب في حدود قدرة تحمل الرياضي كان الشفاء منها أسرع و على العكس إذا ما زاد تراكم التعب و تكراره على خلفية عدم الاستشفاء المناسب يمكن أن يؤدي إلى لتأثيرات السلبية المختلفة ، و ترتبط نوعية التعب بنوعية الحمل البدني الذي تم تنفيذه .(صبحي حسانين ،أحمد كسرى معاني، 1998، صفحة 69)

3-4-2-مرحلة الاستشفاء: تتم خلال هذه الفترة التغيرات الفسيولوجية و البنائية المسؤولة عن تطوير الكفاءة الوظيفية و رفع مستوى الرياضي ويرجع ذلك إلى توقيت تكرار الحمل بعد فترة الراحة البدنية و قد قسم بلاتونوف هذه المرحلة إلى فترتين:

- **فترة الاستشفاء المبكر**: وتتم هذه الفترة خلال عدة دقائق إلى عدة ساعات حيث يحاول الجسم العودة إلى حالته الطبيعية و التخلص من تأثيرات التعب.
- **فترة الاستشفاء المتأخر**: وتتميز هذه الفترة بحدوث التغيرات البنائية الوظيفية التي تساعد الجسم على نجاح عمليات التكيف الفسيولوجي ، و غالبا ما يلاحظ في هذه الفترة حدوث مرحلة التعويض الزائد و عادة ما يتم الوصول إلى هذه المرحلة لتدريب الرياضيين ذوي المستويات العليا بعد أداء أحمال تدريبية كبيرة .(Jurgain.W, 1990, p. 64)

3-4-3-مرحلة التعويض الزائد: وهي المرحلة التي تلي فترة الاستشفاء المتأخرة أو قد تتداخل معها في بعض الأحيان ، حيث يتميز الرياضي بحالة فسيولوجية جيدة تجعله في وضع أفضل مما كان عليه قبل أداء التدريب أو العمل البدني ، و عادة ما يفضل أن يكرر الحمل التدريبي خلال هذه المرحلة حيث أنها المرحلة المناسبة التي تساعد على رفع المستوى الرياضي و تجنب الوصول إلى مرحلة الإجهاد . (وجدي الفاتح ، لطفي السيد، 2003، صفحة 53)

3-4-4-مرحلة العودة إلى الحالة الأولية : وتأتي هذه المرحلة في حالة عدم تكرار جرعة التدريب ، أو بتكرار التدريب أو دورة التدريب خلال المرحلة الأولى حيث يرجع مستوى الرياضي إلى الحالة التي كان عليها قبل التدريب ، و يصعب ضمان تطوير المستوى إذ اطالت فترة الراحة أكثر من ذلك .(ريسان مجيد خريبط، 1998، صفحة 78)

3-5-اختلاف معدل سرعة الاستشفاء:

ترتبط الطبيعة الفسيولوجية للاستشفاء بنوعية النشاط العضلي ذاته حيث تعمل عمليات الاستشفاء خلال العمل العضلي ذاته وليس فقط بعد الانتهاء منه وقد أمكن من خلال نتائج الدراسات في مجال الاستشفاء التوصل إلى بعض الخصائص الفسيولوجية المرتبطة بعمليات الاستشفاء .

إذ تجري عملية الاستشفاء بمعدل غير متساوي ففي البداية تكون سريعة جدا ثم بعد ذلك تتباطأ وقد فسر **هيل** ذلك بعاملين لهما تأثير في عملية الاستشفاء. (ناريمان الخطيب، 2000، صفحة 87)

- **العامل الأول**: عدم كفاية كثافة عمل الجهاز الدوري لتوفير الأكسجين المطلوب للجسم خلال فترة الاستشفاء حيث تتم عملية استشفاء الجهاز الدوري بصورة سريعة جدا بعد أداء العمل العضلي، في الوقت الذي لا يكون هذا الجهاز قد قام بتلبية حاجة العضلات إلى تعويض الأكسجين الذي

استهلكه أو استدانه خلال العمل العضلي وبذلك يهدأ عمل الجهاز الدوري في الوقت الذي مازالت العضلات في حاجة إلى كميات كبيرة من الأكسجين.

- **العامل الثاني**: تختلف عملية الاستشفاء لحامض اللاكتيك المتكون بعد الأداء البدني حيث يقسم الاستشفاء على مرحلتين: المرحلة السابقة والمرتبطة بأكسدة حامض اللاكتيك في العضلات والمرحلة الثانية البطيئة التي ترتبط بالإضافة إلى أكسدة حامض اللاكتيك ، بالعضلات أيضا بعمليات انتشاره خارج العضلات و"الدّين الأكسجيني" و هو كمية الأكسجين المستهلكة في فترة استعادة الشفاء بعد الأداء البدني التي تزيد عن الكمية المستهلكة نفسها في أثناء الراحة .(إبراهيم سلامة، 1996، صفحة 87)

كما تهدف العمليات الفسيولوجية خلال فترة الاستشفاء إلى تحقيق هدفين أحدهما تحقيق عملية الاستقرار التجانسي وتتم هذه العملية خلال عدة دقائق إلى بضع ساعات، بينما يشتمل الهدف الثاني إحداث تغيرات بنائية مختلفة لأنسجة الجسم المختلفة وبالتالي ينعكس ذلك على الأداء الوظيفي فتتحسن الحالة العامة للرياضي ويرتفع مستوى حالته التدريبية نتيجة تكيف أجهزة الجسم ويرجع عدم تساوي توقيتات الاستشفاء إلى عدة أسباب مختلفة في مقدمتها اتجاه تأثير حمل التدريب ونظام الإمداد بمصادر الطاقة وغيرها بالإضافة إلى مستوى الحالة التدريبية للاعب.(عادل عبد البصير على، 1999، صفحة 89)

3-6-العمر والاستشفاء:

يعتبر العمر من أهم العوامل المؤثرة على طبيعة عمليات الاستشفاء، وبالرغم من اختلاف نتائج الدراسات عند المقارنة بين سرعة الاستشفاء لدى الأطفال والبالغين إلا أن هذا الاختلاف يرجع إلى اختلاف نوعية العمل البدني المستخدم لإحداث حالة التعب، غير انه أمكن التوصل إلى بعض الاستنتاجات العامة في هذا المجال لخصها فالكون فيما يلي:

- خلال المرحلة السنية من 11-20 سنة يزداد العبء على وظائف الجهاز الدوري والتنفسي كلما كان العمر أصغر مع قلة الإنتاجية أثناء العمل.

- تبطئ سرعة الاستشفاء تحت تأثير عامل كبر السن "الشيخوخة" وعند الأطفال '10-12 سنة) خلال رفع الحمولة نلاحظ تغيرات مهمة عصبية حركية مقارنة ما هو عليه عند البالغين ولكن الاسترجاع بطئ عن مستواه المعهود(Louvard annik, 1991, p. 59)

3-7-أنواع الراحة:

ويمكن تقسيم الراحةإلى:

- ✓ **الراحةالايجابية:** هي عبارة عن مجموعة من الحركات و التمارين الخفيفة و المحببة التي تبعث الراحة و الاستشفاء في جسم اللاعب و لا تؤدي إلى زيادة إحساسه بالتعب

وهي كذلك الأداء الخفيف لبعض أنواع الأنشطة البدنية التي تهدف إلى استعادة الأجهزة العضوية لشفائها و التقليل من آثار الأعراض التي تؤدي إلى ظهور التعب .

ويرى الطالب الباحث من خلال ما سبق أن الراحة الايجابية هي قيام الرياضي بأداء التمارين بشدة منخفضة بعد القيام بمجهود متعب مع تبديل العضلات العاملة.

- ✓ **الراحة السلبية:** وهي عبارة عن الراحة التي ينقطع فيها اللاعب عن التدريب دون أن يقوم بأي نشاط بدني و يعطي اللاعب الحرية المطلقة في ذلك ، و هي تتم بعدم أداء الفرد الرياضي لأي نوع من أنواع الأنشطة الحركية المقصودة بعد الانتهاء من تمرين سابق ، و يتمثل ذلك في الوقوف أو الجلوس و الاسترخاء . (هزاع و هزاع بن محمد، 1998، صفحة 91)

يستخلص الطالب الباحث مما سبق أن الراحة السلبية هي امتناع الرياضي عن القيام بأي مجهود بعد الانتهاء من أداء أي تمرين أو أداء بدني و يبقى مرتاحا طيلة الفترة الزمني المحددة له.

3-8- التغيرات الوظيفية و عمليات الاستعادة بعد توقف العمل:

تحدث تغيرات متنوعة في نشاط الأنظمة الوظيفية المختلفة بعد التوقف عن العمل مباشرة و يمكن إفراز أربعة مراحل في فترة الاستعادة و هي:

- الاستعادة السريعة
- الاستعادة البطيئة
- التعويض المضاعف (فرط الاستعادة)
- الاستعادة الطويلة (المتأخرة)

إن وجود مثل هذه المراحل و فتراتها و ميزاتها تتباين بشدة في الوظائف المختلفة، المرحلتان الأولى و الثانية تشملان فترة استعادة كفاءة الأداء المنخفضة نتيجة للعمل المرهق، أما المرحلة الثالثة فتشمل ارتفاع كفاءة الأداء، و تمثل المرحلة الرابعة العودة إلى المستوى الطبيعي (ما قبل العمل) في كفاءة الأداء

وعن الانقسامات العامة لاستعادة العمليات الوظيفية بعد العمل تتمثل في الآتي:

أولا–الإستعادة السريعة: إن سرعة استعادة أغلب المؤشرات الوظيفية و طولها تتواجد في علاقة مستقيمة مع قدرة العمل، فكلما كانت قدرة العمل أعلى كلما كان حدوث التغيرات خلال فترة العمل أكبر و بالتالي كانت سرعة الاستعادة أكبر و هذا يعني أنه كلما كانت فترة الاستعادة أقصر، إذ تستغرق استمرارية استعادة غالبية الوظائف بعد العمل اللاهوائي الأقصى بضع دقائق، أما بعد العمل المستمر فتستمر لعدة أيام.

إن خطوة الاستعادة البدنية لكثير من المؤشرات الوظيفية تظهر من حيث الطبيعة انعكاسا متطابقا لتغيراتها في فترة الإعداد.

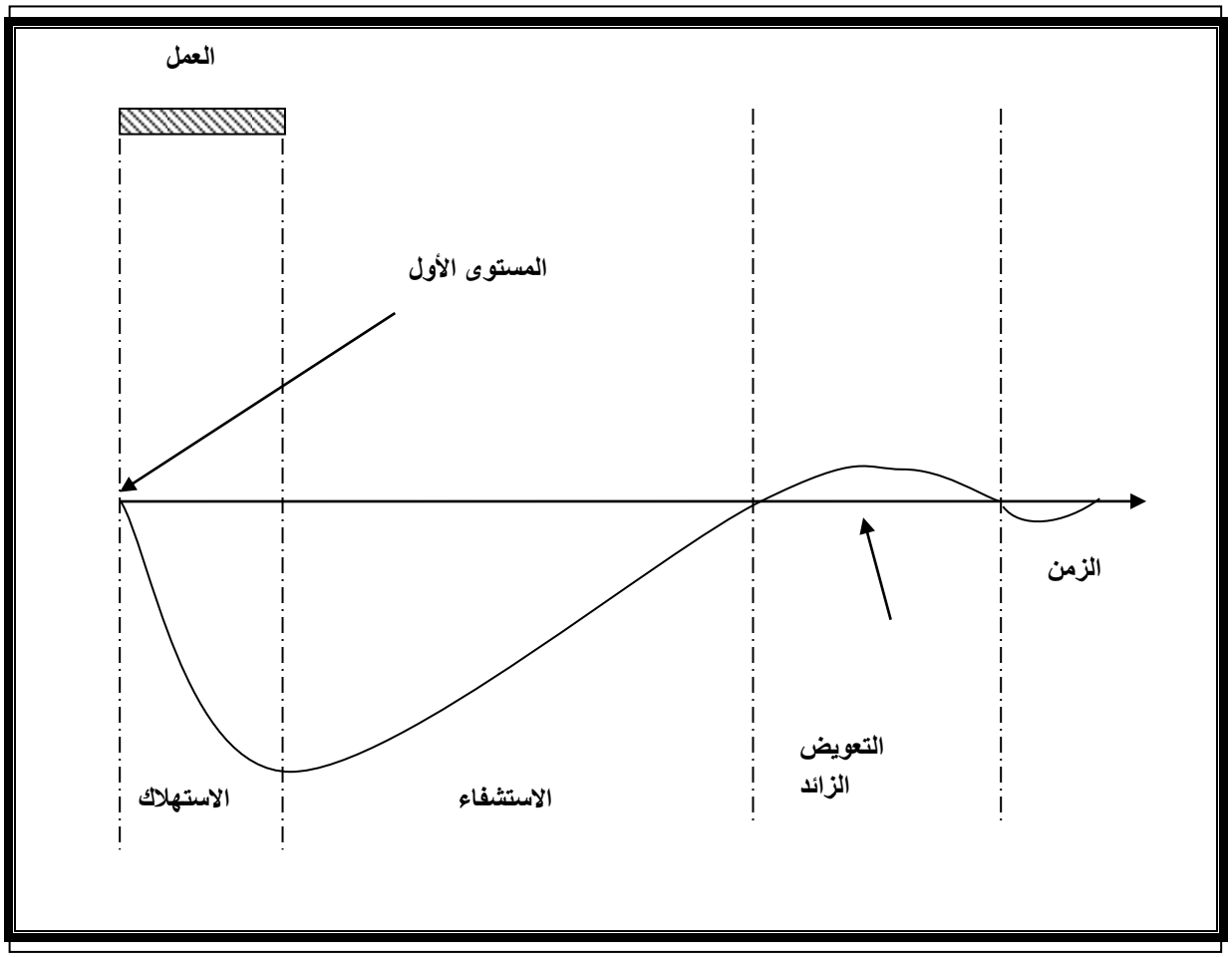
ثانيا–الإستعادة البطيئة: إن استعادة الوظائف المختلفة تجري بسرعة مختلفة، أما في بعض مراحل عملية الاستعادة و بعض الاتجاهات المختلفة فتجري بطيئة ، بحيث يكون بلوغ مستوى السكون قد تم في أوقات متباينة فلذلك لا يمكن الحكم على عمليات الاستعادة بأكملها من خلال مؤشر محدد واحد بل حتى بضع مؤشرات و إنما من خلال الرجوع إلى المستوى الأول (ما قبل العمل) للمؤشرات المستعادة .

ثالثا–التعويض المضاعف: إن كفاءة الأداء و كذلك بعض وظائف الجسم التي تحددها تلك الكفاءة طيلة فترة الاستعادة بعد العمل الأقصى لا تبلغ مستواها التي كانت عليه قبل العمل فقط و إنما تستطيع أن تتجاوزها أيضا مارة عبر مرحلة فرط الاستعادة، و بمعنى آخر إن هذا التجاوز المؤقت عن مستوى ما قبل العمل يحمل تعبير التعويض المضاعف .

رابعا –الإستعادة الطويلة(المتأخرة):

خلال هذه المرحلة تتم عملية التكيف، و يصبح مستوى الرياضي أفضل مما كان عليه من الناحية الفسيولوجية و النفسية، و يعتمد تحقيق الأهداف العملية التدريبية على النجاح في تحقيق الاستشفاء العميق لذلك فهي تستغرق فترة زمنية أطول لإعادة بناء بروتين العضلة و تعويض الجلايكوجين.(طلحة حسام الدين، 1999، صفحة 56)

الشكل رقم (09) : مراحل الإستشفاء و عملية الوصول إلى المثالية في استعادة الشفاء(يوسف ذهب علي، 1997، صفحة 77)



جدول رقم(06)مواصفات إنتاج الطاقة خلال مباراة كرة القدم(إبراهيم شعلان ، أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 216):

نظام الطاقة		معدل القلب	متطلبات اللعب البدنية و الفسيولوجية	المهارات الفنية	التحركات الخططية	الاستشفاء
اللاهوائي	**الفوسفاتي**	أكثر من 170 نبضة/ق	أداء الحركات السريعة القوية بحدها الأقصى (سرعة–قوة–قدرة)	الركلات بأنواعها التصويب–رمية التماس– الوثب لأداء ألعاب الهواء	عدو المسافات القصيرة 10–15م الوثب ، التحركات المفاجئة و السائدة في الهجوم	يستشفى خلال اللعب من 2–3 ق على حساب استهلاك الأكسجين
	اللاكتيك	أكثر من 170 نبضة/ق	أداء الحركات الأقل من القصوى و التي تتطلب درجة عالية من التحمل (تحمل سرعة–تحمل قوة)	الجري بالكرة– المحاورة– التمرير المتنوع و التحرك للاستلام– أخذ المكان– تبادل المراكز	الجري المستمر من 1–2 دقيقة بسرعة أقل من القصوى خلال التحول من الهجوم للدفاع و العكس	خلال تهدئة رتم الأداء أو التوقف و بين شوطي المباراة
الهوائي	**الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين**	من 165–170 نبضة/ق	يقل الاعتماد عليه خلال المباراة و إن كان مستواه عالي يحسن كفاءة الأجهزة الداخلية	لا يحتاج إليه بدرجة كبيرة عند أداء المهارات خلال المباراة	لا تعتمد عليه التحركات الخططية بدرجة كبيرة	-
	العتبة الفارقة اللاهوائية 80% (4مللي مول	من 150–160 نبضة/ق	يعتمد عليه في معظم أوقات المباراة و يساعد في تقليل تجميع حامض اللاكتيك	الأداء المتكرر للمهارات و خاصة التمرير و الاستلام	الجري ثم التوقف ثم الجري بسرعات مختلفة كالعمق و الاتساع و الاختراق في الهجوم– السقوط للسند	خلال المشي أو توقف اللعب و البعد عن المشاركة
	العتبة الفارقة الهوائية (2 مللي مول)	أقل من 150 نبضة/ق	تساعد في سرعة الاستشفاء خلال المباراة بما يوفره من الأكسجين	المشي– الهرولة– فترات التوقف أثناء اللعب	تهدئة الأداء مع التحكم في الكرة– المساعدة في الهجوم	-

(*) الفارق بين القبة اللاهوائية و الهوائية هو نسبة تركيز حامض اللاكتيك بالدم (2 مليمول للهوائية) (4 مليمول للاهوائية)

3-9-أنظمة الإنتاج الطاقة عند لاعب كرة القدم:

إن نظم إنتاج الطاقة تتنوع داخل الجسم بتنوع طرق أداء الأنشطة الرياضية و كيفية ممارستها و أن إنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء مركب ثلاثي أينوزين الفوسفات (ATP) يتم عن طريق ثلاثة نظم و هي:

I- **النظام اللاهوائي**: - النظام الفوسفاتي (لاهوائي لالكتيكي).

- نظام حامض اللاكتيك (لاهوائي لكتيكي)

II- **النظام الأكسجيني (هوائي)**(صالح بشير سعد، يوسف لازم كماش، 2006، صفحة 117)

3-9-1-النظام الفوسفاتي: يطلق عليه أيضا نظام الفوسفوكرياتين (CP) و هو أحد المركبات الغنية بالطاقة الكيميائية المخزونة في معظم الخلايا العضلية و هذا النظام اللاهوائي ينتج الطاقة اللازمة لإعادة تكوين مركب ثلاثي أدينوزين الفوسفات ATPالذي ينتج الطاقة اللازمة للعمل العضلي الحركي عند انشطاره و تكمن أهمية هذا النظام في سرعة إنتاجه للطاقة اللازمة

- إن ثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP) يعتبر من أهم المركبات ذات الطاقة العالية و يتكون أساسا من أدينوزين و ثلاث أجزاء من الفوسفات و عند تحلل مركب (ATP) ينتج عن ذلك ثنائي فوسفات الأدينوزين (ADP) بالإضافة إلى جزئي فوسفات (PI) و طاقة تعادل 700-1200 سعر حراري و تمثل المصدر الفوري للطاقة التي تستخدمها الخلايا العضلية لتقوم بعملها

و إن كمية ثلاثي أدينوزين الفوسفات في العضلات محدودة حوالي (4-6 ميلي.مول /كجم من وزن العضلة) و هذه الكمية تكفي لعدد من الانقباضات العضلية في زمن يقدر من (5-10 ثواني)، و للحصول على هذه الطاقة من خلال هذه الدورة تتم تفاعلات كيميائية حيوية وفق الخطوات التالية:

$$ATP \longrightarrow ADP + PI - ENERGY \ldots..(1)$$

$$CP + ADP \longrightarrow ATP + C$$

$$C + PI \longrightarrow CP + ENERGY$$

و يمكن تلخيص مميزات هذا النظام فيما يلي:

- لا يعتمد على سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية
- لا يعتمد في انشطاره على أكسجين هواء التنفس

- تخزن العضلات كل من (ATP) و (CP) بطريقة مباشرة.(إبراهيم سالم السكار و أخرون، 1998، صفحة 62)

3-9-2- نظام حامض اللاكتيك: يعتمد هذا النظام أيضا على إعادة بناء (ATP) لاهوائيا بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية و يختلف هنا مصدر الطاقة حيث يعتبر مصدرا غذائيا يأتي من التمثيل الغذائي لكربوهيدرات إلى صورة بسيطة في شكل سكر الجلوكوز الذي يمكن استخدامه مباشرة لإنتاج الطاقة في غياب الأكسجين بحيث تستخدم الطاقة الناتجة في إعادة بناء مركب ثلاثي أدينوزين الفوسفات إلا أن ذلك يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك في العضلة و الدم و هذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي عند زيادته.

إذ أن عدم وجود الأكسجين يؤدي إلى تركز و إنتاج حامض اللاكتيك ، و العضلة و الدم يستطيعان أن يتحملا وجود من 60-70 غرام من حامض اللاكتيك قبل ظهور التعب.

- مميزات نظام حامض اللاكتيك:

- يعمل بدون وجود الأوكسجين.
- تحدث تفاعلات في السيتوبلازم قرب الخيوط البروتينية المايوسين والأكتين.
- مصدر الطاقة فيه الجلوكوز وموجود في العضلات على شكل حبيبات جليكوجينية في السيتوبلازم.
- سريع في عملية تحرر الطاقة وخاصة في النشاطات العضلية الشديدة والتي تستغرق فترة قصيرة.
- يدوم فترة 1- 3 دقائق.
- إنتاج الطاقة الكيميائية فيه محدود إذ تتكون 3 جزيئات من (ATP) وتتطلب 10 تفاعلات.
- مخزون الطاقة محدود في العضلة.
- ينتج عنه حامض اللبنيك الذي يسبب التعب العضلي.
- يعتمد فقط على (الجليكوجين، الجلوكوز).
- ينتج كمية كافية من الطاقة لاستعادة عدد قليل من (ATP).(أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 2004، صفحة 281)

➢ **اللياقة اللاهوائية للاعبي كرة القدم:**

يعتبر نظام إنتاج الطاقة اللاهوائي هو النظام الأساسي لرياضة كرة القدم و خاصة نظام حامض اللاكتيك، و بملاحظة طبيعة الأداء في كرة القدم و التي تتميز بأنها تحتاج إلى إنتاج دفعات من الطاقة لأداء أعمال عضلية

قوية و سريعة من خلال الاعتماد على الطاقة اللاهوائية بالنظام الفوسفاتي، إلا أن النظام الأساسي هو نظام حامض اللاكتيك(إبراهيم شعلان ، أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 230)

و من المعروف أن اللاعب خلال المباراة يتبادل نشاطا بين اللعب السريع و ما يرتبط بذلك من تراكم حامض اللاكتيك، ثم تنخفض أنشطة اللاعب إلى المشي و الهرولة مما يساعد على تقليل تركيز حامض اللاكتيك نتيجة زيادة معدل التخلص من حامض اللاكتيك.

و ما يمكن أن نستخلصه هو أن الطاقة اللاهوائية هي طاقة أساسية للاعب كرة القدم بالرغم من أن زمن المباراة يصنف لعبة كرة القدم ضمن الأنشطة الهوائية، و لذلك فإن المدرب يجب أن يعود اللاعب على اللعب تحت ظروف الدين الأكسجيني، أي من المفيد جدا أداء تمرينات سريعة في بداية الجرعة لتكوين دين أكسجيني و زيادة اللاكتيك ثم تستمر الجرعة التدريبية تحت ظروف التعب كما يحدث في المباراة، و العمل بمواقف مشابهة مع تحمل التعب الناتج عن نقص الأكسجين أثناء الأداء ثم قدرة عضلاته و أجهزة الجسم على سرعة تسديد الدين الأكسجيني خلال فترات انخفاض مستوى القدرة على الأداء.

3-9-3- النظام الأكسجيني:

يعتمد هذا النظام لتحويل الطاقة على ثلاث مصادر لإعادة بناء ATPعن طريق أكسدة المواد الكربوهيدراتية و الدهون و البروتين، و نظرا لتوافر متطلبات هذا النظام من الأكسجين في الهواء الجوي و مصادر الطاقة المخزونة في الجسم فإنه يتميز بمقدرته على تحويل قدر كبير من الطاقة و لفترة طويلة، كما يعتبر قاعدة أساسية لأنشطة القوة و السرعة اللاهوائية لكونه عاملا مساعدا على سرعة الاستشفاء خلال فترات الراحة البينية.

فما يميز هذا النظام عن النظامين السابقين لإنتاج الطاقة بوجود الأكسجين كعامل فعال لإعادة بناء (ATP) أين يمكن استعادة بناء 39 مول ATP، مقارنة بنظام حامض اللاكتيك و الذي ينتج عنه 3 مول (ATP)، و عن كمية الأكسجين اللازمة لإعادة بناء 1 مول (ATP) حوالي 3.5 لتر إذا كان مصدر الطاقة هو الجليكوجين بينما يبلغ 4 لتر في حالة ما إذا كان مصدر الطاقة هو الدهون.

- **مميزات النظام الهوائي**

  - يعمل بوجود الأكسجين
  - تحدث التفاعلات الكيميائية في السيتوبلازم وتكتمل بعيدا في الخيوط البروتينية الانقباضية

في الميتوكندريا، ويتطلب تفاعلات كيميائية كثيرة ومعقدة.

- مصدر الطاقة فيه الجليكوجين والدهون والبروتينات ويتطلب إشراك مصدرين من مركبات الطاقة الغذائي.
- بطيء وتتحرر الطاقة منه في الأنشطة المتوسطة والخفيفة الشدة والتي تستغرق وقتا طويلا (أنشطة التحمل)
- يدوم لفترة طويلة.
- إنتاج الطاقة فيه كبير وغير محدود، وتعتمد التفاعلات فيه على توفر الأوكسجين الذي بدوره يعتمد على عمل الجهازين الدوري وتنفسي.
- لا يحدث التعب العضلي مصاحبا لإنتاج الطاقة.(هاشم عدنان الكيلاني ، 2005، صفحة 48)

➢ **اللياقة الهوائية للاعب كرة القدم:**

بالرغم من أن معدلات اللعب في مباراة كرة القدم عبارة عن نوبات سريعة و قصيرة من الحركة و يتطلب ذلك من كفاءة عالية لإنتاج الطاقة اللاهوائية و لذلك فإن الطاقة المبذولة في كرة القدم لا تحتسب على طول المسافة المقطوعة حيث يعتمد اللاعب غالبا على العمليات اللاهوائية لإنتاج الطاقة لفترات زمنية متكررة من الأداء الحركي تشمل زيادة التسريع في الجري أو على العكس الفرملة مع تغيير اتجاهات و زوايا الجري، و لا تقتصر الطاقة المبذولة فقط على مجرد طاقة الجري و لكن أيضا جزء من الطاقة يستهلك لأداء المهارات الفنية مع الجري، كما أن الانفعالات المصاحبة لسير المباراة و الضغط المسلط على اللاعب، و الذي يتسبب في التأثير على معدل القلب، و لكن استمرارية زمن المباراة لفترة 90 دقيقة و قد تزيد على ذلك فيتطلب من اللاعب قدرا معينا من اللياقة الهوائية.

3-10- التفاعل بين نظم إنتاج الطاقة:

تتفاعل أنظمة إنتاج الطاقة في جسم الإنسان فيما بينها بحيث لا يبدو فيها أي نظام مستقلا عن النظم الأخرى، ويتوقف التفاعل بين تلك النظم على التغيرات التي تحدث في قوة وسرعة الأداء والمسافة والزمن.

فلكل نظام سعة محدودة ، فالنظام الفوسفاتي يعتمد على مخزون الATPأثناء الأداء أي القدرة اللاهوائية في حين السعة اللاهوائية تشير إلى الكمية الكلية (ATP) اللازمة أثناء الأنشطة المختلفة، فهناك

ترابط بين هذه الأنظمة وتعاقبها ، ويلاحظ كلما تقل سرعة الأداء وتزيد المسافة فإن النظام يتحول إلى حامض اللاكتيك أو الهوائي كمصدر لإمداد الطاقة.(إبراهيم شعلان ،أبو العلا عبد الفتاح، 1994، صفحة 222)

3-11- خصائص نظم إنتاج الطاقة:

يمكن تلخيص خصائص نظم الطاقة الثلاثة في الجدول التالي(وجدي مصطفى فاتح ،محمد الطاوي السيد، 2002، صفحة 35)

الجدول رقم (07) يوضح خصائص نظم الطاقة الثلاثة

الخصائص	النظام الفوسفاتي	نظام حامض اللاكتيك	نظام الأوكسجين
استخدام الأوكسجين	لا يستخدم الأوكسجين	لا يستخدم الأوكسجين	هوائي يستخدم الأوكسجين
سرعة إنتاج الطاقة	الأسرع	سريع	بطيء
مصادر الطاقة	كرياتين فوسفات	الجليكوجين	الجليكوجين والدهون
إنتاج ATP	محدود جدا (ضئيل)	محدود	غير محدود (كبير)
عدد مولات ATP في الدقيقة	3,6	1,6	1,0
التعب نتيجة المخلفات	لا يوجد	يوجد بسبب اللاكتيك	لا يوجد
الفترة الزمنية	أقل من 30 ثا	من 1-3 دقائق	أكثر من 3 دقائق
نماذج الأنشطة والألعاب الرياضية	ألعاب القوة والسرعة	ألعاب تحمل السرعة وتحمل القوة	أنشطة وألعاب التحمل

3-12- نظم الطاقة أثناء الراحة والجهد:

تقوم عملية التمثل الغذائي باستمرارية توليد الطاقة اللازمة للجسم تبعا لمتطلباتها، سواء كان ذلك أثناء الراحة أو أثناء الجهد البدني وتختلف مستويات توليد الطاقة في الجسم تبعا لاختلاف مستوى أنشطة الجسم وتأثير البيئة عليه.

3-12-2-الطاقة أثناء الراحة:

يزيد مقدار التمثيل الغذائي في حالة الراحة النسبية عنه في حالة الراحة المطلقة حيث تستخدم الطاقة الزائدة في كثير من العمليات مثل الهضم وتنظيم درجة حرارة الجسم والاحتفاظ بأوضاع الجسم، وتزيد عملية توليد الطاقة تبعا لنوعية الطعام فتكون الزيادة 30% لهضم الدهون و 4-13% لهضم الكربوهيدات ، كما تزيد الطاقة لعمل المجموعات العضلية المسؤولة عن الاحتفاظ بوضع الجسم، ففي وضع الجلوس تزيد الطاقة بمقدار 5-15% وتكون الزيادة في وضع الوقوف من 15، 30% مقارنة بوضع الجلوس.

وتزيد الطاقة في حالة الراحة النسبية لاستعادة الاستشفاء بعد الجهد البدني لتوفير الطاقة اللازمة للتفاعلات الكيميائية لأكسدة حامض اللاكتيك بالعضلات وتزيد أيضا الطاقة في حالة ما قبل المنافسة لإعداد أجهزة الجسم لمقابلة الجهد البدني خلال المنافسة.

وبصفة عامة فإن الطاقة التي يولدها الجسم أثناء الراحة يكون مصدرها عادة هو الدهون بالدرجة الأولى وتشكل حوالي ثلثي الطاقة، بينما تشكل الكربوهيدرات الثلث الباقي باستخدام نظام الطاقة الهوائي، ولا يستخدم النظام اللاهوائي لكفاية الإمداد بالأكسجين، ولذلك يلاحظ أن مستوى تركيز لتر من الدم ويرجع ذلك إلى أنزيم LDH وهو الأنزيم المسؤول عن تحويل حامض البيروفيك إلى حامض اللاكتيك.

3-12-2- الطاقة أثناء الجهد البدني:

يؤدي الجهد البدني إلى زيادة كبيرة في توليد الطاقة مقارنة بالراحة ويحتاج الرياضي يوميا إلى المزيد من الطاقة التي تتأثر بنوعية التدريب حيث تتراوح ما بين 2000-3000 سعرة، بالإضافة إلى مقدار الطاقة في الراحة وبالطبع يتأثر مستوى الطاقة بعوامل عديدة، منها درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة وقوة الرياح ، ويتعاون كل من النظامين الهوائي واللاهوائي غير أن النظام اللاهوائي يكون هو النظام الغالب في أنشطة السرعة والقوة والقدرة وتحمل السرعة، بينما يكون النظام الهوائي هو الغالب في أنشطة التحمل التي تطول فيها فترة الأداء. (محمد عبد الحليم ،خيرية البكرى، 2002، صفحة 93.95)

3-13-أهمية الراحة الايجابية لاستشفاء الكفاءة البدنية:

الراحة الفعالة:

و تعني أداء نشاط حركي ايجابي أثناء الراحة بهدف رفع مستوى الكفاءة البدنية، اكتشفها "راي ستشنوف"، رأى أنها تتمثل في ارتفاع قابلية الاستشارة للمراكز العصبية الحركية المتعبة، التي تشحن بالطاقة أثناء الراحة الايجابية (و تفسيرها على أنها علاقات ذات تأثير كهرومغناطيسية بين المراكز العصبية)، التأثير على الخلية المجهدة (ليست في حالة نشطة وظيفيا) عدة مرات كهرومغناطيسيا لتستعيد حيويتها.

و يظهر بوضوح الدور الايجابي للراحة الايجابية في حالة الأحمال البدنية المصحوبة بالتعب، في التأثير على العضلات المقابلة، عند تغيير نوع النشاط و يزداد ظهور فاعلية الراحة الايجابية بعد المجهود البدني المتعب لدى المدربون جيدا من الرياضيين.

ويكمن تفسير ظاهرة الراحة الإيجابية على أنها علاقات ذات تأثير كهرومغناطيسي بين المراكز العصبية ولقد رأى "ايفان بافلوف" في التأثير الكهرومغناطيسي السلبي ذلك الاحتياط الكامن للطاقة الذي يمكن استخدامه في عملية شحن المراكز العصبية المشبعة بالطاقة.

تؤثر الراحة الايجابية ايجابيا على مستوى الكفاءة البدينة في حالة إتباع شروط معينة، إن لم تراعى في التدريب لا تحقق الراحة الايجابية فاعلية يظهر بوضوح الدور الإيجابي للراحة الايجابية في حالة الأحمال البدنية مرتفعة الشدة المصحوبة بالتعب في التأثير على العضلات المقابلة عند تغيير نوع النشاط ويزداد ظهور فاعلية الراحة الايجابية بعد المجهود البدني المتعب (المجهد) .

وتستخدم الراحة الايجابية في التدريب الرياضي في شكل تبديل نوع المجهود البدني وتغييرالأحمال مرتفعة الشدة بأحمال أقل شدة.

وتلعب الراحة الايجابية دوراكبيرا ومهما في تدريبات القوة و السرعة والتحمل إضافة إلى أنها تعمل على تهيئة الأعضاء الداخلية والجوانب النفسية للاستمرارية في العمل المقبل.

ويستخلص الطالب الباحث مما سبق أن للراحة الايجابية دور مهم في العملية التدريبية من خلال الاستمرار في العمل ولكن بشدة أقل مع تغيير العضلات المشاركة في العمل مما يساعد على تهيئة الأعضاء الداخلية ونفسية الرياضي لمتابعة العملية التدريبية.(على جلال الدين، 2006، صفحة 112)

3-14-الأسس البيولوجية لاستعادة شفاء مصادر الطاقة للجسم:

في عملية العمل العضلي يحدث استهلاك للمخزون الأكسجيني للجسم و الفوسفاجين (ATP, CP) و الكربوهيدرات (جليكوجين العضلات و الكبد) و جلوكوز الدم و كذلك الشحوم و من ثم تحدث عملية استعادتها بعد العمل و يستثنى من ذلك الشحوم.

3-14-1-استعادة الفوسفات (ATP, CP):

يعتبر قياس الفوسفاجين في العضلات الهيكلية من الأمور الصعبة على الرغم من أن الدراسات أوضحت أن معظم الفوسفاجين الذي يستنفذ في العضلات أثناء التدريب يتم تعويضه بسرعة شديدة خلال دقائق معدودة بعد التدريب.

و لقد أوضحت العديد من نتائج الدراسات أن استعادة الفوسفاجين يكون سريعا جدا في بادئ الأمر أي بعد التدريب مباشرة (خلال 30 ثا) و قد تصل نسبة الاسترجاع إلى 70% ، ثم يبطئ المعدل تدريجيا، و

يتطلب الأمر بعض الدقائق (2-5د) حتى يتم استعادته كاملا (استعادة 1 مول من ATPتحتاج إلى 3.5 لتر من O_2) و في ظل التدريب الشاق لوحظ استعادة CP + ATPخلال 3 دقائق(أحمد محمود إسماعيل ،مهندحسين البشتاوي، 2006، صفحة 357).

و تشير نتائج تلك الدراسة إلى الوقت الذي يتم فيه استعادة الفوسفاجين حيث يزداد الوقت أو يقل بناءا على عدة عوامل أهمها:

- عندما يكون الدم الذاهب إلى العضلات في حالة تدفق طبيعي أي أن تكون الدورة الدموية منتظمة و الدفع القلبي للدم يسير في ظروف طبيعية.
- عندما يكون الدم الذاهب إلى العضلات في حالة غير طبيعية أي أن تكون الدورة الدموية مضطربة و الدفع القلبي للدم غير منتظم.

و توضح أنه في حالة الدورة الدموية المنتظمة تكون استعادة استشفاء CPسريعة جدا في البداية ثم تبطأ بعد ذلك، و يؤدي التدفق القوي من الدم إلى العضلات دورامهما في عملية الاستشفاء خاصة بعد التدريبات الشاقة.

و تبرز أهمية ATP, CPفي التدريبات المتقطعة التكرارية و الأنشطة المتعددة التي تشمل على فترات عمل ثم فترات راحة و التي تتراوح بين التدريب المعتدل و الراحة المناسبة، و على الرغم من أن تلك الفترات قد تكون قصيرة إلا أنها قد توفر وقتا على الأقل يساعد في استعادة مخازن الفوسفاجين جزئيا و التي بدورها يمكن أن تستخدم أثناء التدريبات الموالية.

كما تبرز أهمية**ATP, CP**في أن وفرته بالعضلات أثناء كل تدريب يعتبر في كثير من الأحيان مؤشرا فعالا في منع حدوث التعب أو على الأقل تأخير الشعور بالتعب.

كما أن الأكسجين المستهلك أثناء المرحلة السريعة من أكسجين الاستشفاء يزود العضلات بكمية كبيرة من الطاقة اللازمة لتعويض النقص من ATP,CPفي مخازن العضلات و التي استنفذت أثناء التدريب كما يخزن بعض من ATPالمعاد بناؤه في العضلات بطريقة غير مباشرة و البعض الآخر يتفكك أو يتجزأ ليعيد تركيب الفوسفوكرياتين CPو الذي يخزن بعد ذلك في العضلات.

و يساعد على ذلك تدفق الدورة الدموية و التي على أساسها يتم إمداد العضلات بالأكسجين، على العكس فعندما يقل تدفق الدم إلى العضلات يقل إمداد العضلات بالأكسجين و من ثم يقل تكوين CPبل قد لا يتم بصورة مرضية(بهاء الدين إبراهيم سلامة، 2008، صفحة 394)

إن الطاقة الهوائية المتوفرة لسد النقص في الفوسفاجين تنتج من تحليل أو تفكك الكربوهيدرات و الدهون أو ربما من كمية قليلة من حامض اللاكتيك إلى ثاني أكسيد الكربون و ماء و هكذا فإن بعضا من ATPالمعتاد بناؤه يخزن مباشرة في العضلات في حين يتفكك البعض الآخر فورا بفعل الطاقة المنطلقة و يستخدم لإعادة بناء CP ثم يخزن في العضلات.

و لما كانت معظم الطاقة اللازمة لاستعادة الفوسفاجين تبدأ من المرحلة السريعة من عملية الاستشفاء، فإن هذا المكون ينخفض بسرعة شديدة ليكتمل خلال 3-6 دقائق، و يمكن أن يقدر هذا الانخفاض من خلال تفسير منحنى استهلاك الأكسجين أثناء الدقائق الأولى من الاستشفاء، و عندما يتم التقدير بهذه الطريقة فإن نصف وقت رد الفعل لسد النقص يكون 30 ثانية، و هذا يعني أنه خلال 30 ثانية يكتمل نصف العنصر السريع لعملية الاستشفاء

جدول رقم (08) يوضح العلاقة بين فترات الراحة إلى نسبة عودة تخزين مصادر الطاقة الفوسفاتية (ATP, CP).

النسب المئوية لعودة تخزين(ATP, CP)	زمن فترة الراحة بين التكرارات
%100	أكثر من 120 ثانية
%94	120 ثانية
%88	90 ثانية
%75	60 ثانية
%50	30 ثانية
قليل جدا	10 ثانية فأقل

وتجديد المخزونات الفوسفاتية يتم تعويضها بنسبة 50 % خلالفترة 30 ثانية وفي 60ثانية يتم تعويضها **75%**وفي الدقيقة الثالثة يكون تجديد المخزون قدوصل إلى 98**%**ويرجع سبب الاختلاف في سرعة تعويض المخزونات الفوسفاتية إلى أن تعويض هذا النقص في المخزون يعتمد على الأكسجين وفي هذه الحالة فإن الأكسجين إضافة إلى مساهمته في تجديد المخزونات الفوسفاتية فهو يقوم بالآتي:

- تعويض مخزون الأكسجين المستهلك خلال الجهد البدني.
- استمرار عمل عضلات القلب وعضلات التنفس.
- الحفاظ على درجة حرارة الأنسجة.

إن الأكسجين المستهلك خلال طور الراحة بعد الحمل البدني الذي يستعمل في تكوين مصادر الطاقة الفوسفاتية يسمى بالدّين الأكسجيني بدون لاكتيك وخلال فترة الاستشفاء لا يبقى مستوى استهلاك الأكسجين ثابت بل ينخفض في الدقيقة الأولى والثانية بشكل كبير جدا ثم بعد ذلك ينخفض تدريجيا حتى يصل إلى مستوى ثابت، إن تعويض المخزونات العضلية من الفوسفاجين يحتاج إلى طاقة وهذه الطاقة تتكون عن طريق المواد الكربوهيدراتية والدهون التي تستخدم لإعادة مركب ATPبطريقة مباشرة بعكس مركب فوسفات الكرياتين PCفالوسيلة الوحيدة التي يعاد بها تكون PC من الفوسفات (Pi) والكرياتين (C) هو الطاقة الناتجة من تكسير ATPوالمصدر الوحيد لـ ATPيأتي من تكسير المواد الغذائية.(ريسان خريبط مجيد ، 1997، صفحة 40)

3-14-2-استعادة الجليكوجين:

إن تعويض و استعادة مخازن الجليكوجين بعد التدريب يتطلب أياما، و يعتمد ذلك على عدة عوامل منها:

- نوعية التدريب البدني أو نوع النشاط البدني.
- كمية الكربوهيدرات المستهلكة.(عبد الرحمان عبد الحميد و أخرون، 1998، صفحة 71)

يعتقد أن الجليكوجين المصروف خلال فترة العمل يتم إعادة بنائه من حامض اللبنيك خلال (1-2) ساعة بعد العمل.

إن الأكسجين المصروف خلال فترة الاستعادة هذه يحدد الفئة الثانية و البطيئة (اللاكتيكية) للدين الأكسجيني، و لكن تغير هذا الاعتقاد، و تم إثبات أن استعادة الجليكوجين في العضلات يمكن أن يستمر إلى (2-3) أيام.

فعلى سبيل المثال في حالة التدريب المستمر يستنفذ ما يقرب من ضعف كمية الجليكوجين التي تستهلك في حالة التدريب المتقطع، و هذا يعني أنه خلال 24 ساعة من الاستشفاء يعاد بناء حوالي نصف الكمية الكلية من الجليكوجين بغض النظر عن التدريب السابق سواء كان مستمرا أو متقطعا.

كما أن هناك عاملا آخر مهما حيث يتطلب بناء الجليكوجين توافر كميات مناسبة من مكوناته التي هي معظمها من الحمض اللبني و الجلوكوز و البيروفيك و يجب أن تكون تلك المكونات متوفرة بالكبد.

كما أن هناك عاملا آخر يفسر وجود اختلاف في إعادة بناء جليكوجين العضلات ألا و هو نوع الأنسجة العضلية حيث تتكون العضلات من نوعين رئيسيين هما السريعة و البطيئة، و يمكن أن نوضح أهم العوامل المؤثرة و هي كالتالي:

- أن تكون الكمية المستهلكة من الجليكوجين هي العامل المنظم لسرعة استعادة الجليكوجين و هذا بتوافر نظام غذائي غني بالكربوهيدرات.
- من الشائع حدوث انخفاض في مستويات جلوكوز الدم و الذي يعزى إلى استنفاذ جليكوجين الكبد حيث يكون جليكوجين الكبد مستنفذا و ذلك أثناء التدريبات مرتفعة الشدة.
- تكون مستويات جلوكوز الدم أثناء فترة الاستشفاء طبيعية و في بعض الأحيان تكون أعلى من المعدل الطبيعي، و لذلك فإن توافر الكربوهيدرات أمر ضروري لإعادة بناء جليكوجين العضلات.
- سد النقص في جليكوجين العضلات يكون أسرع في أنسجة العضلات سريعة الانقباض من أنسجة العضلات بطيئة الانقباض حيث تستخدم الأنسجة السريعة في التدريبات مرتفعة الشدة و تستخدم الأنسجة البطيئة في التدريبات منخفضة الشدة.

3-14-3-استعادة مخزون الأكسجين :

يخزن الأكسجين في العضلات الأساسية باتحاده مع الميلوغلوبين، و هو عبارة عن جزء بروتيني في الأنسجة العضلية، أي أنه مركب بروتيني مشابه لهيموغلوبين الدم، و غالبا ما يشير ميوغلوبين الدم إلى هيموغلوبين العضلات و الميوغلوبين يوجد بكميات كبيرة داخل الألياف العضلية البطيئة مقارنة بالألياف السريعة، و هذا ما يفسر قدرة الألياف البطيئة على القيام بالأعمال ذات الشدة المتوسطة و الطويلة المدة و تقدر نسبة الميوغلوبين بحوالي 11 ميليلتر في كل كيلوغرام من خلايا العضلة و يعتبر ذلك هو المقدار الحقيقي لكمية مخازن الأكسجين، و هذه النسبة قد تزداد لدى الرياضيين خاصة ممن يمارسون تدريبات التحمل لتصل إلى 500 مليلتر

و تظهر أهمية ميوغلوبين الأكسجين بأنه مصدر سريع جدا لإمداد العضلات بالأكسجين أثناء المرحلة الأولى من التدريب و قبل أن يقوم الجهاز التنفسي و الدوري بإمداد الجسم بالأكسجين اللازم، و على الرغم

من ضخ كمية ميوغلوبين الأكسجين إلا أنه تساعد في تثبيط تكوين و تراكم حمض اللاكتيك في العضلات و الدم، و يظهر ذلك واضحا في التدريبات المتقطعة و التي فيها يمكن سد النقص في الأكسجين أثناء فترة الراحة.

و تشبه عملية امتلاء مخازن الميوغلوبين بالأكسجين امتلاء مخازن الفوسفات حيث تكون سريعة جدا في الفترة الأولى من عملية الاستشفاء، و قد أكد الواقع العملي و التجريبي هو أن التجديد أو الامتلاء للميوغلوبين بالأكسجين أسرع من نظيره في الفوسفات و هذا نظرا لأهمية الأكسجين للجسم و ربط جزء الأكسجين مع الميوغلوبين قوي في الضغط العالي بالشرايين، ثم يقل هذا الضغط في نهايتها عند الأنسجة العضلية لنفاذ جزئيات الأكسجين إلى الأنسجة العضلية لإتمام عمليات الأكسدة ثم يحدث ذلك مرة أخرى في فترات الاستشفاء أيضا.

إن عملية الاستعادة التي تحدث في الجسم بعد العمل، تجد انعكاساتها الطاقية في إستهلاك الأكسجين المرتفع (مقارنة بالوضع ما قبل العمل) الدين الأكسجيني، و وفقا للنظرية النموذجية سيكون الدين الأكسجيني هو الاستهلاك الفائض للأكسجين فوق مستوى الهدوء (ما قبل العمل)، و تنخفض سرعة إستهلاك الأكسجين بعد العمل آنيا، فخلال 2-3 دقائق الأولى يحدث الانخفاض بصورة سريعة جدا (الدين الأكسجيني السريع غير لاكتيكي) و من ثم يبطئ أكثر الدين الأكسجيني اللاكتيكي، إلى أن يبلغ بعد 30-60 دقيقة القيمة الثانية و القريبة من تلك القيمة التي كان عليها قبل العمل.

و يرتبط الدين الأكسجيني اللاكتيكي مع استخدام الأكسجين لاستعادة سريعة للفوسفاجين ذات الطاقة العالية، و كذلك مع استعادة تركيز الأكسجين الطبيعي في الدم الوريدي و تشبع الميوغلوبين بالأكسجين(إبراهيم شحاتة ، عباس الرملي ، 1991، صفحة 74)

و تختلف سرعة عمليات الاستشفاء للدين الأكسجيني بشقيه بدون اللاكتيك و باللاكتيك، حيث تخص المرحلة الأولى بتعويض الدين الأكسجيني بدون لاكتيك بإعادة بناء مصادر الطاقة الفوسفاتية CP, ATP، و المرحلة الثانية للدين الأكسجيني اللاكتيكي و تهدف إلى أكسدة حامض اللاكتيك، و قد اتضح أن الدين الأكسجيني بدون اللاكتيك لدى الرياضيين حوالي 3-5 لتر أكسجين و لغير الرياضيين 1.5-2.5 لتر أكسجين، أي أن الرياضي يستطيع تنفيذ عمل عضلي سريع و قوي دون توفر الأكسجين الذي يتطلبه هذا العمل و الذي يقدر بحوالي 3-5 لتر، على أن تقوم العضلات بعد تنفيذ هذا العمل بتعويض هذا الأكسجين

لاستخدامه لإعادة بناء المركبات الفوسفاتية للطاقة و التي تم تكسيرها لإنتاج طاقة لاهوائية، و هذا يعتبر ضعف ما يستطيعه الفرد غير الرياضي(أبو العلا عبد الفتاح، 1993، صفحة 45)، أما بالنسبة للدين الأكسجيني اللاكتيكي، حيث يتم تكسير الجليكوجين بالعضلة في حالة نقص الأكسجين فإن الرياضي يستطيع أن يؤدي عملا عضليا يتطلب مقدار 8-13 لتر أكسجين (حوالي 120-230 مللى لتر لكل كيلوغرام من وزن الجسم)، غير أن هذا الجزء من الدين الأكسجيني يتم بشكل بطئ يقل حوالي 40-50 مرة عن سرعة الاستشفاء لتعويض الدين الأكسجيني بدون اللاكتيك، و هذا يعبر عن عدم تساوي معدل تعويض العضلات بالأكسجين الذي تحتاجه لتعويض العجز في الأكسجين الذي حدث أثناء أداء الحمل البدني و الذي يمكن أن يصل في مجموعه الكلي 15-20 لتر أكسجين، أي حوالي (200-300 ميلي لتر أكسجين لكل كيلوغرام من وزن الجسم)، و بناء على ما سبق فإن استشفاء مصادر الطاقة اللازمة لتدريبات السرعة و هي المصادر الفوسفاتية تتم بصورة أسرع من استشفاء مصادر الطاقة اللازمة لتدريبات تحمل السرعة و التي تكون سببا مباشرا في تراكم حامض اللاكتيك و تتطلب فترة زمنية أطول.

و يلاحظ أن الدين الأكسجيني اللاكتيكي يختلف من حيث الحجم و يتراوح حتى حوالي 8 لترات، نصف الوقت الخاص بدين الأكسجين اللاكتيكي عقب التمرينات الشاقة و المجهدة، و استعادة الشفاء تكون كما يلي: 50% خلال 15د، و 75% خلال 30د و حوالي 95% خلال ساعة.

و يرتبط الدين الأكسجيني اللاكتيكي بعوامل كثيرة منها، إزالة حامض اللاكتيك من العضلات و الدم، و هذا بإعادة تصنيع الجليكوجين من حامض اللاكتيك في الكبد و كذا أكسدته في العضلات الهيكلية و القلبية، و يرتبط الارتفاع الطويل في استهلاك الأكسجين بضرورة المحافظة على النشاط المضاعف للنظام التنفسي و نظام القلب الوعائي في فترة الاستعادة، و التخلص من حامض اللاكتيك(محمد عادل رشدي، 1999، صفحة 121).

جدول رقم (09) يوضح العلاقة بين زمن الراحة ونسبة إعادة بناء المركبات الطاقوية (Véronique Billat, 2003, p. 41)

نوع المركب المسترجع	الاسترجاع	
	الدنيا	القصوى
تعويض ATP, CP العضلي	2 د	5 د
تعويض الجليكوجين العضلي.		
• بعد تمرين طويل مستمر.	10 سا	48 سا
• بعد تمرين متقطع (بالفواصل) قوة.	10 سا	24 سا
• بعد تمرين ذو طبيعة تقلص لامركزي	48 سا	72 سا
تعويض الجليكوجين الكبدي.	12 سا	24سا
إقصاء تركيز حمض اللبن الدموي.	30د(راحة ايجابية) 50،60%	1 سا
إقصاء تركيز حمض اللبن العضلي.	01 سا(راحة سلبية)	2 سا
تعويض الدّين الأكسجيني اللالبني.	2 د	5 د
تعويض الدّين الأكسجيني اللبني.	30 د	1 سا

خلاصة:

تعتبر عملية الاستشفاء بعد أداء الجهد البدني وأحمال التدريب الرياضي في غاية الأهمية للاعبي كرة القدم وهي تشغل المهتمين في هذا المجال و أصبح المدرب يهتم بإراحة الرياضي بنفس القدر بإهتمامه بإعطائه أحمال و أعباء بدنية من أجل تحقيق و رفع اللياقة البدنية ، وبعد التقدم الذي طرأ على علم التدريب الرياضي في الآونة الأخيرة والتطور في أساليب قياس وتقويم النواحي البدنية والوظيفية وتسجيلها في حالة الراحة وأثناء أداء الحمل البدني ، و معرفة المدربين العلمية لنظم إنتاج الطاقة و كيفية تصنيف أنواع التمارين البدنية حسبها وانتشار طرق قياس الكفاءة البدنية في الظروف المعملية والطبيعية مما ساعد في الكشف على الإمكانات الوظيفية لأجهزة الجسم و كذلك معرفة متطلبات كل جهد بدني و كذلك الراحة الضرورية له ، كما أنه بفضل التطور السريع في علوم فسيولوجيا التدريب الرياضي أصبحنا نرى العديد من الفرق الرياضية تتدرب لأكثر من مرة في اليوم الواحد.

كل هذا الإهتمام بعملية الإستشفاء و ضرورة تقنينها من حيث الوقت ونوع و طريقة أدائها في برامج التدريب جعل من عملية الإرتقاء بمستوى الرياضي هدف يتحقق ، وهذا دون إلحاق الأذى بالرياضي و دون الإخلال بأهداف التدريب .

الفصل الرابع: المرحلة العمرية و متطلبات كرة القدم.

تمهيد.

4-1-تعريف فئة أقل من 20 سنة.

4-2- خصائص فئة أقل من 20 سنة.

4-2-1- النمو الجسمي:

4-2-2- النمو الفسيولوجي.

4-2-3- النمو الحركي.

4-2-4- النمو العقلي.

4-2-5- النمو الإجتماعي النفسي.

4-2-6- النمو الانفعالي.

4-3-متطلبات كرة القدم الحديثة.

4-3-1-المميزات المورفولوجية.

4-3-2-المميزات البدنية.

4-3-3-المميزات الفسيولوجية.

خلاصة.

خاتمة الباب الأول.

تمهيد:

من الأهمية أن يعرف المدرب خصائص الفئات العمرية المختلفة و التي تحددها اللوائح الرياضية الدولية و هذا كي يكون ناجحا في العملية التدريبية ، و من أجل التعامل الجيد لابد من فهم مراحل النمو والتطور البدني والاجتماعي والعقلي والانفعالي للرياضي في مسيرته منذ الصغر إلى الرشد ، فيصبح باستطاعته أن يخطط وينفذ برامج التدريب طبقا للسمات والخصائص المميزة لكل فئة عمرية ، هذا لأن العقل والجسم متداخلان بمعنى أن حالة الجسم تتأثر بسلوك العقل وخبراته كما أن سلوك العقل يتأثر بحالة الجسم ، والحديث عن مرحلة العمرية (18-20) سنة يقودنا للتحدث عن مرحلة المراهقة المتأخرة حيث يظهر الإتزان التدريجي في نواحي الارتباك والاضطراب الحركي.

ويقول بسطويسي أحمد "أن هذه المرحلة تسمى بمرحلة المراهقة الثانية حيث يصعب تحديد بداية ونهاية هذه المرحلة بصفة دقيقة وهو يعتبرها مرحلة إكمال النضج الجنسي وعلى ذلك تعتبر مرحلة اكتمال نهائي ونضج ورشد المراهق ليس جنسيا فقط بل جسمياً وعقلياً واجتماعياً.

كما سنتطرق إلى رياضة كرة القدم الحديثة و تناول مميزات هذه الرياضة عند هذه المرحلة العمرية ، و المتطلبات البدنية خاصة ،إضافة إلى المهارية الخاصة بها ، و التي تسمح بالارتقاء بمستوى ممارسيها وتطورها.

4-1-تعريف فئة أقل من 20 سنة:

تعرف هذه الفئة بفئة الشباب وهي الاقرب إلى رفد الفريق الاول والرديف باللاعبين ذو المهارات العالية وتتكون هذه الفئة من 25 لاعباً وتلعب بنظام الدوري ويكون زمن المباراة بالنسبة لهم 90 دقيقة بعدد 11 لاعباً في الملعب و7 احتياط ، إضافة إلى ان اللاعب في هذه الفئة يتميز بسهولة الادراك والمعرفة ، كما تعتبر هذه الفئة في هذه المرحلة المورد الاول للفريق المصنف في النادي ، فيجب ان يكون مستوى اللاعب في تفكيره الكروي و أدائه البدني ممتاز من خلال تطبيق الخطط والمهمات الموكله اليه وفي هذه المرحلة يبدا التنافس للصعود الى الفريق الأول.

وتعني من الناحية الزمنية فترة امتداد تبدأ بداية البلوغ وتنتهي باكتمال النضج، فهي بذلك عملية بيولبوجية حيوية عضوية في بدايتها، وظاهرة اجتماعية في نهايتها، تختلف من فرد لآخر(عبد العالي الجسماني، 1994، صفحة 190).

يرى ابراهيم قشقوش أن مرحلة المراهقة مرحلة ذات طبيعة بيولوجية واجتماعية على السواء، إذا تتميز بدايتها بحدوث تغيرات بيولوجية، عند الأولاد والبنات، ويتواكب مع هذه التغيرات وتصاحبها تضمينات اجتماعية معينة.

كما نجد أن بعض الأفراد مراهقتهم مبكرة قد تبدأ في سن 12 تقريباً ، ويقسم "حامد زهران" مرحلة المراهقة إلى 03مراحل فرعية:

مرحلة المراهقة المبكرة: وهي تحدث في سن 12-14 سنة وهي تتزامن مع المرحلة المتوسطة.

مرحلة المراهقة الوسطى: وهي تحدث من سن 15-17 سنة وهي تقابل المرحلة الثانوية.

مرحلة المراهقة المتأخرة: وهي في سن 18-21 سنة وهي تقابل مرحلة التعليم العالي وكذلك فإن المراهقة تنتهي في حوالي سن 21 سنة حيث يصبح الفرد ناضجاً جسمياً وفيزيولوجياً، عقلياً وانفعالياً واجتماعيا.

ومن خلال هذا يرى الطالب الباحث أن المراهقة مرحلة عمرية تبدأ ببداية البلوغ وتنتهي باكتمال الرشد وتتميز بمجموعة من التغيرات والتطورات الجسمية العقلية، العاطفية والاجتماعية وكذا الجنسية وتعتبر من أصعب المراحل من الناحية النفسية(عصام نور، 2004، صفحة 117)

4-2- خصائص فئة أقل من 20 سنة:

تتميز هذه المرحلة العمرية كونهممراهقين و يحبذون أداء الحركات والفعاليات التي تتطلب قدرا كبيرا من الشجاعة والمثابرة والاعتماد على النفس، فهي مرحلة التطور والتغير والتحول الأكبر في كل المستويات يتم فيها تعديل بيولوجي مرتبط بظاهرة البلوغ ومتعلق بتطور التفكير وآخر سيكولوجي مرتبط بإكتساب الهوية وأخيرا تعديل اجتماعي مرتبط مباشرة بالمجتمع وأعرافه وقوانينه وإعتقداته.(Bannier.S, 1990, p. 21).

ومن أهم المميزات الحركية لهذه المرحلة هو ميلها للجدية والاقتصاد وهنا ينظر بشكل واضح في حركات العمل وفي الوقت نفسه يلاحظ فيه غالبا الزيادة في الحركات الجسمية ونجدها أكثر توازنا في السنوات الأخيرة، كما تظهر الزيادة في الدقة الحركية وتحمل الأداء ومن هنا يتضح لنا أن هذه المرحلة هي من أحسن المراحل التي يمكن استثمارها والعمل فيها لقياس القدرات البدنية العالية للرياضي وقدراتهم على تحمل الأداء(Terrainti .I, 1996, p. 10)

وسيتم التطرق لأهم التغيرات التي تحدث في المرحلة العمرية (20 سنة) أين يكون مستوى التطور في الذروة و الإقتراب من مرحلة النضج يكون كبيرا ، وهذه التغيرات هي :

- النمو الجسمي
- النمو الفسيولوجي
- النمو الحركي
- النمو العقلي
- النمو الإجتماعي النفسي
- النمو الانفعالي

4-2-1- النمو الجسمي:

هذه الفئة العمرية هي ضمن مرحلة المراهقة المتأخرة(18-20) سنة، تكتمل عملية نمو الجسم نسبيا و يلاحظ إستعادة الفرد لتوازن جسمه ، كما تظهر الفروق الفردية بين الأشخاص، حيث ينخفض معدل الزيادة في معظم متغيرات الجسم كالطول، الوزن ويزداد نمو عضلات الجذع و الصدر و الرجلين أكبر من نمو العظام ، وينضج الجهاز العصبي والحركي وهذا ما يؤكده (عبد الفتاح دويدار، 2004، صفحة 85)، كما أن هذه

المرحلة تتميز باكتمال نسبي ووصول هيئة الجسم للفرد إلى صورة قريبة من الراشد، حيث تتأثر الأجهزة الداخلية بالمظاهر الأساسية

للنمو(Weineek.J, 1997, p. 258)

ويذكر علاء الدين كفافي "أن النمو الجسمي هو تلك التغيرات التي تحدث لشكل الجسم الخارجي وحجمه في الطول والشكل الخاص لكل عضو من أعضاء الجسم والعلاقة بين نسب هذه الأعضاء. (علاء الدين كفافي، 2006، صفحة 223)

ويصل الفتيان والفتيات إلى نضجهم البدني الكامل تقريبا وتصبح عضلات الفتيان قوية ومتينة في حين تتميز عضلات الفتيات بالطراوة والليونة ويتحسن شكل القوام ويكون الفتيان أطول وأثقل وزنا من الفتيات فالنمو العظمي يقل مقارنة مع بداية المراهقة ويتباطأ بمعدل زيادة 1-2 سم بخلاف المراحل السابقة أين بلغت نسبة الزيادة من 15-20سم كما يضيف (محمد الطاوي السيد ،وجدي مصطفى فاتح، 2002، صفحة 227) أنه يزداد إتساع المنكبين عند الفتى لازدياد نموه.

ويذكر علاء الدين كفافي "أن النمو الجسمي هو تلك التغيرات التي تحدث لشكل الجسم الخارجي وحجمه في الطول والشكل الخاص لكل عضو من أعضاء الجسم والعلاقة بين نسب هذه الأعضاء.

أما الكتلة العضلية فتزداد حيث تصل بمعدل 40% من وزن الجسم، كما يكتمل نمو الجملة العصبية وعلى وجه الخصوص الدماغ بما فيها القشرة الدماغية (اللحاء) ومناطق تحت اللحائية (الهيبوتلامس)(حامد عبد السام زهران، 1993، صفحة 147)،

ومما سبق ذكره يستخلص الطالب الباحث أن النمو الجسمي في مرحلة المراهقة المتأخرة (18-20)هو مجموعة التغيرات الجسمية الخارجية والمتمثلة في الطول والوزن بحيث يزداد نمو الجذع والصدر والرجلين أكبر من نمو العظام فيكون الفتيان والفتيات في كامل نضجهم البدني تقريبا ويتميز الفتيان عن الفتيات بالقوة والطول والوزن.(محمد حسن علاوي ، 1991، صفحة 146)

4-2-2- النمو الفسيولوجي:

يقول "**فؤاد بهي السيد**" عن النمو الفسيولوجي لهذه المرحلة بأنه يتابع المراهق تقدمه نحو النضج، ومن مظاهره تقل عدد ساعات النوم من ذي قبل وتصبح بمعدل 8 ساعات ليلا.

ويضيف "**فؤاد بهي السيد**"في هذا الصدد بأنه بالإضافة إلى التوازن العادي المميز والذي يلعب دوراً كبيراً في التكامل بين الوظائف الفسيولوجية والحركية والانفعالية للفرد، فمن التغيرات الفيسيولوجية والتي تتجلى في نمو الرئتين واتساع الصدر وانخفاض معدل الاستهلاك الأكسجين، وزيادة حجم القلب وهبوط نسبي في النبض الطبيعي و عدد دقاته وزيادته بعد مجهود أقصى وهذا راجع لنمو عضلة القلب والكتلة العضلية للجسم والذي يعتبر دليل على تحسن ملحوظ في التحمل الدوري تنفسي مع الزيادة في المطاولة(فؤاد البهي السيد، 1998، صفحة 187)، ويزداد النمو الغددي ونمو الأعضاء الداخلية بوظائفها المختلفة حيث يؤثر الجهاز في نمو القلب والشرايين ويبين مظهر هذا النمو بزيادة سريعة في سرعة القلب إذ تفوق في جوهرها سعة حجم وقوة الشرايين ويلاحظ ارتفاع في ضغط الدم الذي يصل عند البنين إلى (70-75)- (115-120) ملم زئبقي، وهذا لعدم تماشي سرعة نمو القلب مع نمو الشرايين كما يلاحظ انخفاض نسبة استهلاك الأكسجين عند الجنسين مع وجود فارق كبير لصالح الذكور وهذا ما يؤدي تحسن التحمل في هذه الحالة، على غرار الرياضيين الذين يمارسون الرياضة باستمرار فيزيد عندهم حجم القلب والرئتان وتصاحبها زيادة عدد الهيموغلوبين والأجسام الحمراء، حيث تستهلك العضلات كمية كبيرة من الأكسجين ، وتزداد التهوية الدقيقة للرئتين ويزداد نمو الألياف العصبية في المخ ناحية السمك والطول ويرتبط هذا النمو العقلي في العمليات العقلية كالتفكير والتذكر والانتباه.

ويتضح في الجهاز الهضمي زيادة حجم المعدة وتزداد قدرتها على الهضم ، وفي هذا الصدد يقول "**شلش**" بأنه بالإضافة إلى النمو يتحقق توازن غدي مميز والذي يلعب دور كبير في التكامل بين الوظائف الفسيولوجية ، أما من خلال الغدد فتضم الغدة الصنوبرية والغدة التنموية في المراهقة لنشاط الغدد الجنسية ويبقى هرمون النمو الذي تفرزه الغدة النخامية قويا في تأثيره على النمو العضامي خلال المراهقة والمسيطرة على باقي الغدد و تتكون من نصفين الأمامي والخلفي وتزيد من إفرازها حتى تؤثر عليه هرمونات الغدة الدرقية بالنضج الجنسي فتزداد في بدء المراهقة و تكون في درجة عالية في الإفراز ثم تقل بعد ذلك قرب نهايتها، أما الغدة الكظمية بعدما نقص وزنها في مرحلة آخر الطفولة، تسترجع قوتها في المراهقة حتى تبلغ نصف حجمها الأول عند اكتمال الرشد

كما أن الرياضيين الذين يمارسون الرياضة بإستمرار فيزيد عندهم حجم القلب والرئتان وتصاحبها زيادة عدد الهيموغلوبين والأجسام الحمراء التي تساهم في نقل الأكسجين والغذاء إلى العضلات العاملة في النشاط البدني

حيث تستهلك العضلات كمية كبيرة من الأكسجين مما تزداد التهوية في الدقيقة للرئتين ويزداد نمو الألياف العصبية في المخ من ناحية السمك والطول ويرتبط هذا النمو العقلي في العمليات العضلية كالتفكير والتذكر والإنتباه، ويتضح في الجهاز الهضمي زيادة حجم المعدة وتزداد قدرتها على الهضم

يستخلص الطالب الباحث مما سبق أن في هذه المرحلة هناك عدة تغيرات فسيولوجية للأجهزة الداخلية والتي تشمل الجهاز الدوري والتنفسي، و العضلي والهضمي والغددي حيث نجد نمو الأعضاء الداخلية بوظائفها المختلفة فينمو القلب والشرايين فيصاحبها زيادة سرعة دقات القلب وارتفاع قليل، في ضغط الدم وزيادة كريات الدم الحمراء التي تساهم في نقل الأكسجين والغذاء إلى العضلات العاملة في النشاط البدني بالإضافة إلى التطور في الجهاز الهضمي واختلاف إفراز الهرمونات من طرف الغدد وذلك على حسب وظائفها المتعلقة بالمرحلة العمرية.

4-2-3- النمو الحركي:

يشير ناهد محمود سعد ونيلي رمزي فهيم: "أن في هذه المرحلة يتباطؤ النمو فتزداد القوة والجلد والقدرة على التحكم في حركات الجسم فيه وهي من أحسن المراحل لترقية المهارات التي تحتاج لدقة الحركة ،و تتميز هذه المرحلة بالاتزان التدريجي لنواحي الارتباط والاضطراب الحركي وتأخذ مختلف الجوانب النوعية للمهارات الحركية في التحسن والرقي لتصل إلى درجة عالية من الجودة كما يرتقي مستوى التوافق العضلي العصبي بدرجة كبيرة(بسطويسي أحمد بسطويسي، 1996، صفحة 117) ،كما نلاحظ في هذه المرحلة أن الحصة تأخذ شكل التدريب لارتفاع مستوى أداءالحركات، وفي مجال تنمية الصفات البدنية يؤكد قاسم حسن حسين وآخرون على ضرورة اهتمام المدرب خلال هذه المرحلة بتنمية القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة بشكل جيد لأنها مهمة جداً باعتبارها القاعدة الأساسية لأي أداء حركي، إضافة إلى أن هذه المرحلة تتميز بإتقان المهارات الحركية، حيث تصبح حركات المراهق أكثر توافقا وإنسجاما ويزداد نشاطه وقوته وتزداد عنده سرعة زمن الرجع وهو الزمن الذي يمضي بين مثير وبين الإستجابة لهذا المثيرويذكر محمد عوض بسيوني "أن هذه المرحلة تعتبر دورة جديدة للنمو الحركي ويستطيع فيها الفتيان والفتيات اكتساب وتعلم بسرعة مختلف الحركات وإتقانها وتثبيتها بالإضافة إلى ذلك فإن عامل زيادة قوة العضلات الذي يتميز به الفتى في هذه المرحلة يساعد كثيرا على إمكانية ممارسة أنواع متعددة من الأنشطة الرياضة التي تتطلب المزيد من القوة العضلية، كما أن زيادة مرونة عضلات الفتاة تساهم في قدرتها على ممارسة بعض الأنشطة الرياضية كالجمباز والتمرينات الفنية كما

يستطيع الفتى الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية العالية في بعض الأنشطة الرياضية مثل السباحة وكذلك الجمباز بالنسبة للفتيات ومن مظاهر النمو الحركي نمو القدرة والقوة الحركية من جهة وميل المراهق نحو التردد من جهة ثانية وتكون حركاته متناسقة نسبيا مما يؤدي على تحسين التوافق الحركي لذا يجب على المربي والمدرب تنمية المهارات الحركية للمراهق وممارسة الأنشطة الرياضية التي تتناسب مع مميزات ومستوى شخصية المراهق وميوله، وهو ما يسمح بتكوين عادات حركية سليمة تتميزبأداء العديد من المهارات الحركية إلى درجة الإتقان مع الأخذ بعين الأعتبار الفروق بين الجنسين حسب ميول ورغبات كل شخص.(أسامة كمال راتب، 1994، صفحة 56)

ويرى **عنايات محمد أحمد فرج** في مجال النمو الحركي أن هذه المرحلة تتميزبأداء العديد من المهارات الحركية إلى درجة الإتقان، كما يلاحظ ارتقاء في مستوى التوافق العضلي العصبي بدرجة كبيرة وأن هذه المرحلة يمكن اعتبارها ذروة للنمو الحركي ومنها يستطيع الفتى والفتاة اكتساب وتعلم مختلف المهارات الحركية بسرعة كما يظهر بوضوح أيضا زيادة الدقة الحركية وثبات الحركة والقدرة على التوجيه الحركي وقابلية التوقع والتصرف عند تغيير الوضعيات.

وعلى ذلك يستخلص الطالب الباحث أن المرحلة العمرية (18-20) تتميز بالرفع من قابلية التعلم الحركي،و الذي يتميز بالإتزان من نواحي الارتباط والاضطراب الحركي، ويستطيع الرياضي إكتساب وتعلم مختلف الحركات بسرعة أكبر بالإضافة إلى تثبيتها وذلك راجع إلى نمو بعض الصفات البدنية،كزيادة القوة بالإضافة إلى تطور المرونة وكذلك تطور السرعة وسرعة رد الفعل التي تساهم في إتقان المهارات .

4-2-4- النمو العقلي:

تتميز هذه المرحلة بوصول العمليات العقلية إلى أقصى ذروتها من ناحية عمل الذاكرة والإدراك وفهم المشكلات والبحث عن الحلول، مما يجعل الفرد قادرا على تعلم حركات رياضية معقدة والتي تتطلب قدرات بدنية وعقلية ذات مستوى عالي

ولقد خلص أبو حامد عبد السلام إلى مظاهر النمو العقلي في زيادة نمو القدرات العقلية وخاصة القدرات اللفظية والميكانيكية والسرعة الإدراكية، ويظهر الابتكار خاصة في حالة المراهقين وذكاء أعلى ومستوى من الطموح وكما يأخذ التعليم طريقه نحو التخصص المناسب للمهنة أو العمل ونمو التفكير المجرد والتفكير الإبتكاري باتساع المدارك ونمو المعارف، وترتبط عملية التذكر بنمو قدرة الفرد على الفهم العميق

والإنتباه المركز لما يتعلمه حيث في هذه المرحلة تزداد قدرته على التعلم فيؤدي إلى حذف الكثير من الأخطاء التي كان يقع فيها من قبل،كما نلاحظ أنه في هذه المرحلة تقدم ملحوظ في عملية إنتقال أثر التعلم والقدرة على التعبير بميل المراهق إلى جانب التجريب وتربية قدرته على إصدار القرارات والأحكام ويرتفع مستوى مفاهيمه بوجه عام ويستطيع تعلم تحليل المواقف، تحليلا معقولا كما يستطيع القيام بتقويم نفسه أكثر مما كان عليه في المرحلة السابقة.

كما تنمو عملية التذكر وترتبط عملية التذكر بنمو قدرة الفرد على الفهم العميق والانتباه المركز لما يتعلمه، حيث في هذه المرحلة تزداد قدرته على التعلم فيؤدي إلى حذف الكثير من الأخطاء التي كان يقع فيها من قبل.

بالإضافة إلى تزايد القدرة على التحصيل وعلى نقد ما يقرأ من معلومات، كما تتضح القدرات العقلية المختلفة وتظهر الفروق الفردية وتكشف استعداداتهم الثقافية والفنية والرياضية والاهتمام بالتفوق الرياضي فيها وانفتاح المهارات البدنية، ويلاحظ تفوق الإناث على الذكور في القدرات اللغوية(تركي رابح، 1990، صفحة 74)، و عليه فإن القدرة العقلية تتكون وتتطورإلى درجة كبيرة من التمايز ويستعيد الجانب العقلي قوته في مرحلة المراهقة المتأخرة فينمو التفكير الابتكاري والتفكير النقدي واكتشاف مواطن الصحة والخطر التي تصادفه وتزيد لديه القدرة على إصدار القرارات والأحكام و الانتباه والتذكر والتخيل وهروب المراهق إلى الخيال وذلك من أجل تحقيق ما لم يحققه في الواقع وظهور النظرة المستقبلية لدى المراهق. (مجدي محمد الدسوقي، 2003، صفحة 78)

ولقد خلص أبو حامد عبد السلام مظاهر النمو العقلي فيما يلي:

- يزداد نمو القدرات العقلية وخاصة القدرات اللفظية والميكانيكية والسرعة الإدراكية.
- يزداد ويظهر الابتكار خاصة في حالة المراهقين الأكثر استقلالا وذكاءا والأعلى في مستوى الطموح.
- يأخذ التعليم طريقه نحو التخصص المناسب للمهنة أو العمل.
- ينمو التفكير المجرد والتفكير الابتكاري وتتسع المدارك وتنمو المعارف.
- تزداد القدرة على التحصيل وعلى نقد ما يقرأ من المعلومات.
- تتضح القدرات العقلية المختلفة وتظهر الفروق الفردية وتكشف استعداداتهم الفنية والثقافية والرياضية والاهتمام بالتفوق الرياضي فيها وانفتاح المهارات البدنية فيها.

- يلاحظ تفوق الإناث على الذكور في القدرات اللغوية.

وما يمكن أن يستخلصه الطالب الباحث مما سبق أن المرحلة العمرية (18-20) تتميز بتطور القدرات العقلية ، و أن القدرة العقلية تتكون في درجة كبيرة من التمايز والتنوع وهذا راجعإلى حادث البلوغ الذي يؤثر على كل جوانب النمو لكن سرعان ما يستعيد الجانب العقلي قوته في مرحلة المراهقة المتأخرة فينموا التفكير الابتكاري والتفكير النقدي واكتشاف مواطن الصحة والخطأ التي تصادفه وتزيد لديه القدرة على الانتباه والتذكر والتخيل و عليه لابد على المربين و المدربين الإهتمام بهذا الجانب.

4-2-5- النمو الإجتماعي النفسي:

يذكر عدنان درويش جلون وآخرون "أن الرياضي في هذه المرحلة العمرية يبدأ في اتخاذ المثل العليا ويكون في حاجة إلى الإحساس بالذات نتيجة الاختلافات الجنسية والإحساس بالثقة وتحمل المسؤولية، كما يتحدد السلوك الاجتماعي المناسب في هذه المرحلة عن طريق "مبادئ مجردة مقبولة بدلا من أن يتحدد السلوك بواسطة العرف أو الثواب والعقاب، ولعل ما يميز مرحلة المراهقة المتأخرة على المراحل الأخرى هو الاتصال الذي يعتبر من أهم خصائص النمو الاجتماعي، وزيادة النزعة إلى الاستقلال في الرأي والتصرف وكذلك الميل إلى الاشتراك في أعمال الاصلاح الاجتماعي والحاجة إلى ممارسة نشاط تعاوني مع من هم في سنه ، وتتميز بالتوازن من الناحية النفسية كما نلاحظ القدرة على الاهتمام والتأقلم في الجماعات والتعامل معها بطريقة ايجابية والتمرد على الاسرة وتأكيد الحرية الشخصية لذا تتغير نظرة الأب لابنه وتتحول علاقة الآباء بأبنائهم من النزاع إلى رفاق في المراهقة المتأخرة ويذكر فؤاد البهي: بأن الحياة الاجتماعية للمراهقة تتأثر في تطورها بمدى تحررها من قيود الأسرة وبمدى خضوعها للجماعة واستقلالها عنها.

ويذكر مفتي إبراهيم حماد "أن الشباب يصبح أكثر تفاعلا مع أقرانه وتزداد مقدرته على إنتاج أنماط من السلوك الجماعي أكثر عمقا، ويضيف محمد عوض بسيوني: فيقول زيادة الميل لاكتشاف البيئة والمخاطر والمغامرة والتجول والترحال والقدرة على الانتظام في جماعات والتعامل معها بطريقة ايجابية وذلك للابتعاد عن الأنانية الذاتية وتكون الإناث أكثر من الذكور اندماجا في الخيال والهروب إلى عالم الخيال و أحلام اليقظة كمخرج من القلق.(عشوي محمد، 1994، صفحة 140)

ويلخص، محمد حسن علاوي مظاهر النمو الاجتماعي في هذه المرحلة فيما يلي:

- ازدياد النزعة إلى الاستقلال في الرأي والتصرف حتى يشعر بالمساواة مع الكبار.

- تزداد الرغبة في المناقشة وخاصة مع الكبار لتأكيد النزعة الإستقلالية.
- الميل إلى الاشتراك في أعمال الإصلاح الإجتماعي وتغيير الأوضاع.
- الاهتمام ببحث الشؤون المتعلقة بالدين والفلسفة والرغبة في الكشف عن الأسباب والمسببات مما قد يصل إلى مستوى الشك ومما قد يعوق الإتزان النفسي.
- الحاجة إلى رعاية كافية تتضمن عدم تعرضه للأمراض والإصابات حتى تستمر عملية النمو.
- ويضيف محمد عوض بسيوني: فيقول زيادة الميل للاكتشاف البيئة والمخاطر والمغامرة والتجول والترحال والقدرة على الانتظام في جماعات والتعامل معها بطريقة ايجابية وذلك للابتعاد عن الأنانية الذاتية وتكون الإناث أكثر من الذكور اندماجا.

مما سبق يستخلص الطالب الباحث أن في هذه المرحلة ينمو الرياضي اجتماعياً و نفسيا بحيث يصبح أكثر تفاعلا وعلى استعداد للتآلف والعطف والمحبة مع أقرانه كما يتميز بالقدرة على الانضمام والتأقلم مع الجماعة بكل ثقة في النفس وتحمل المسؤولية، و يميل إلى الاستقلالية والرغبة في التزعم والقيادة محاولا منه تقليد أحد الراشدين الذين يعرفهم والتشدد للمنافسة لإبراز ذاته، مع تحليه بالقيم والمثل العليا الخاصة بالمجتمع الذي يعيش فيه

4-2-6- النمو الانفعالي:

يشير قيس ناجي عبد الجبار "أن مظاهر النمو الانفعالي في هذه المرحلة هي كثرة الانفعالات والميل إلى العزلة وقد يندفع أحيانا إلى الاجتماعي بالناس لقوة غريزة الاجتماع عنده فهو في غالب الأحيان يعجز عن مواجهة الواقع ويندفع إلى الخيال ويخلق لنفسه جوا رومنسيا فأفكاره في هذه المرحلة مثالية وخيالية حيث تؤثر على صحة الفرد، وعلى نشاطه العقلي وعلى اتجاهاته النفسية، وعاداته المختلفة تأثيراً قد يعوق نموه وتطوره لذا من الواجب أن يتعود المراهق على ضبط النفس حتى يروضها على رؤية الجوانب السارة لكل موقف مؤلم، كما أن الانفعالات في هذه المرحلة ترجع إلى الطاقة الحيوية النفسية، ورغم ذلك تتيح له أن يرى الأمور بأكثر واقعية(أرنوف وايتيج (ترجمة عادل عز الدين الأشول و أخرون)، 1994، صفحة 54)

4-3-مميزات كرة القدم:

أثناء المقابلة يكون اللاعبين على إتصال مباشر مع الخصم، و حالات اللعب تتغير بصورة سريعة وفي كل حالة يجب على اللاعب إيجاد الحل المناسب والفعال وبأسرع وقت ممكن ،و إن عمل لاعب كرة القدم ذو طابع تكراري متغير العمليات الحركية ،وتختلف الواحدة على الأخرى كالجري بالكرة أوبدونها أو المشي أو التوقف أو القفز.

ويشير الأخصائيون إلى أن الجزء الأكبر من العمليات الحركية للاعب كرة القدم تتم بالجري الذي يتطور من البطيء إلى السريع إضافة إلى الانطلاق الذي يتحول إلى توقف مفاجئ أو تغير خاطف للسرعة أو الاتجاه.

وحاليا نشاهد مباريات في كرة القدم يضفي عليها الجانب الفني والذكاء في اللعب مع التحضير البدني الجيد للاعبين ، فالفرق ذات المستوى العالي لها اتجاه تطوير اللعب مثل ما هو عليه في الرياضات الأخرى كرة السلة، كرة اليد، فالكل يهاجم، ويدافع في آن واحد وهذا ما أجبر المدربين على الاهتمام بتحضير اللعب في شتى جوانبه البدني، التقني، التكتيكي، النظري والجانب النفسي، وهذا استجابة لمتطلبات الاستراتيجية الحديثة. ونسجل من منافسة لأخرى زيادة في شدة اللعب تترجم بارتفاع عدد العمليات التيكنيكو –تكتيكية وسرعة التنفيذ والجري لمسافات أطول.

استنادا لدراسات أخصائي كرة القدم ، و في تسجيلات قاموا بها وجد أن لاعب كرة القدم خلال المباراة يقطع اللاعب مسافة 8000إلى 12500م، و17 إلى 42 صراع على الكرة، ومن 8إلى 15قفزات عمودية ، و2إلى 45 مراقبة للكرة ، ومن5إلى 12 قذفة مصوبة نحو المرمى ، وعن الوقت الفعلي الذي تلعب فيه الكرة خلال المباراة من 63 إلى 75دقيقة، مع استهلاك 300إلى 3500كيلو حريرة مستهلكة كعمل ميكانيكي ، في حين يستحوذ على الكرة مدة 2إلى 4دقيقة، وينجزمن 100إلى 120 جري بسرعة لمدة تتراوح ما بين 3إلى 6ثا، ما يعادل 3000إلى 3500م.فكل هذه المتغيرات تختلف حسب مراكز اللعب ،كما قد تصلعدد المقابلات30- 40مقابلة، و520إلى 550تدريب خلال الموسم.

4-3-1-المميزات المورفولوجية:

بالرغم من أن القامة والوزن ليس عاملين أساسيين بالنسبة لاعب كرة القدم أظهرت التجربة الميدانية أن هذين العاملين يزيدان من فعالية اللاعب في مواضيع محددة كحارس المرمى ولاعبي قلب الدفاع ووسط الميدان، والتي تتطلب قدرات فردية عالية للتغلب على الخصم في حالة المواجهة.

4-3-2-المميزات البدنية:

تتطلب كرة القدم الحديثة درجة عالية من تطور القدرات البنيوية، مع وجود اختلاف طفيف بينها، تبعا لوضعية اللاعب في الفريق والحالات الواجب التحكم فيها أثناء المقابلة الرياضية، وانطلاقا من العمل الأساسي الذي يتبعه اللاعب، وبالخصوص اللعب بدون كرة والذي يجعل من اللاعب عداء بسرعات متفاوتة، وأخذ بعين الاعتبار العمليات التقنية والتكتيكية الذي يؤديها اللاعب بالكرة والواجب أدائها في فترات زمنية مختلفة، ومن جهة أخرى يلتزم كل من الانفراد بالكرة والتسجيل وتمرير الكرة وملاحقة الخصم واعتراض تمريراته، قدرا عاليا من السرعة، والشيء نفسه ينطبق على سرعة التحمل التي تظهر جليا من خلال سرعة انطلاق اللاعب و الانفراد المتكرر بالكرة على الأجنحة وكذا صعود وتراجع لاعبي وسط الميدان والمهاجمين، وتعتبر من الطاقات التي على اللاعب استغلالها بطرق مختلفة، للقيام بالعمليات التقنية والتكتيكية.

وفي هذا المجال، يلعب انفجار الطاقات الكامنة في اللاعب دورا هاما، وحاسما وبالفعل تتجلى هذه الطاقات خصوصا من خلال قوة القذف (قذفة دقيقة اتجاه المرمى أو رميات طويلة) ومن خلال القفز (الكرات العالية وعمل حارس المرمى)، وبالإضافة إلى ذلك تعتبر نسبة عالية من القوة المسخرة أثناء المواجهات أساسية للفوز في المنافسة سواء كانت أرضية أو في الكرات العالية، وتحملنا هذه النظرة الشاملة لشروط الأداء البدنية، مرة أخرى، على التذكير أن الاستغلال النوعي للقدرات البنيوية أثناء المباراة يتم بطريقة مختلفة ومعقدة.(عبد الرزاق بودواني، 2013، صفحة 95.89)

4-3-3- المميزات الفيسيولوجية:

تلعب القدرات الفيسيولوجية دورا رئيسيا مهما في ممارسة كرة القدم من خلال تنمية هذه القدرات الهوائية و اللاهوائية وتكيف أعضاء وأجهزة أجسام مختلفة والتي تكون كالآتي :

- ضغط الدم للاعبي كرة القدم :

وقد لوحظ أن لاعبي كرة القدم يأتون بالمرتبة الثانية بعد لاعبي رفع الأثقال من حيث الإرتفاع في ضغط الدم،

وكلما تحسنت حالة اللاعب الوظيفية (الكفاءة البدنية) إستطاع إيداع شغل أكبر مع الإقتصاد بالطاقة المبدولة ، و إرتفاع الضغط الدموي يكون بقيم أقل .(مؤيد عبد علي الطائي، 2005، صفحة 35)

- **القدرات الهوائية للاعبي كرة القدم** :Vo_2Max

إن معدل اللعب في كرة القدم " المستويات العالية " يجعل اللاعب يجري في المباراة مسافة تتراوح بين 8 و 13 كيلومترا في نوبات متكررةمن الجري والعدو السريع يصل عددها إلى حوالي 100 مرة ، كما أن مكان اللاعب يتغير كل حوالي 5-6 ثواني تقريبا ، و يعتمد كل ذلك على القدرة الهوائية أو اللياقة الهوائية و التي تقاس بالحد الأقصى المطلق أو النسبي لإستهلاك الأوكسيجين ، حيث أن معدل الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسيجين (vo_2 max)بالنسبة للاعبي كرة القدم في حالة الراحة يعادل حوالي (5 ل/د) ، والقدرة الهوائية هي التي تعبر عن المقدرة القصوى لأخذ الأوكسيجين أي قدرة الجسم القصوى على أخذ و نقل الأوكسيجين ثم إستهلاكه في العضلات ، و يقاس الـ (vo_2 max) باللتر ويسمى ذلك بالإستهلاك المطلق ، ويقاس بالميليلتر لكل حجم من وزن الجسم في الدقيقة و يسمى بالإستهلاك النسبي . (كمال جميل الربضي، 2004، صفحة 68)

ومعدل إستهلاك الأوكسيجين أثناء الراحة يبلغ مقداره (3,5 ملل/كغ/د) إلا أن هذا الرقم يختلف كثيرا في حالة ممارسة المجهود البدني عند التدريب في كرة القدم ليصل حوالي (60-75 مل/كغ/د)

وتشير البحوث العلمية إلى أن مقدار الإستهلاك الأقصى للأوكسيجين تتأثر بعدة عوامل من أهمها الحالة التدريبية للاعب ، إذا أن التدريب البدني يؤدي إلى تحسين مستوى الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسيجين ، كذلك يعد التركيب الجسمي للاعب ذا دور مهم في عملية إستهلاك الأوكسيجين ، إذ أن اللاعبين الذين يتمتعون بأجسام ضخمة عضلات كبيرة مستوى أكبر من vo_2 max ، كما أن هناك تأثير كبير للوراثة في تحديد مستوى الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسيجين ، إذ أن الوراثة تلعب دورا مهما في تحديد نسبة الإستهلاك الأقصى للأوكسيجينوالتي يتمكن لاعب كرة القدم من تحقيقها ، ويعد العمر أحد العوامل المهمة في تحديد مستوى الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسيجين ، حيث نلاحظ بأن مقدار يتناقص تدريجيا مع تقدم بالعمر و قد دلت الدراسات العلمية أن ذلك يعود إلى انخفاض معدل ضربات القلب القصوى .(حنفي محمود مختار ، 1997، صفحة 187)

– **القدرات اللاهوائية** : انتاج الطاقة اللاهوائية و التي يستخدمها اللاعب لأداء التحركات السريعة تبعا لظروف اللعب و على ذلك فإن اللياقة اللاهوائية للاعبي كرة القدم تشتمل على القدرة اللاهوائية و التحمل اللاهوائي ،وكلاهما يعني مقدرة اللاعب على تكرار العدو السريع لمسافات تتراوح بين 10 و 15 متر خلال المباراة و تشير البحوث العلمية أنه أثناء التدريب فإن مستوى الشدة في أداء السرعة يفضل أن يكون 90" أو أكثر من أجل زيادة التحفيز، الأمر الذي يؤدي إلى تنمية القدرات اللاهوائية و رفع مستوى التكيفات اللاهوائية عند لاعبي كرة القدم ، ويعتبر نظام انتاج الطاقة اللاهوائي هو النظام الأساسي في كرة القدم وخاصة نظام حامض اللاكتيك حيث يتم تكسير الجليكوجين لانتاج الطاقة اللاهوائية و تكوين حامض اللاكتيك ويشر (مالوم سوكي malomsoki 1995) أن متوسط تركيز حامض اللاكتيك في الدم للاعبي كرة القدم يتراوح بين 06 و 12 مل مول / لتر دم خلال المباراة ،و اتضح أن مستوى حامض اللاكتيك يكون أكثر تركيز بعد نهاية الشوط الأول ، و قد يعكس ذلك انخفاض معدل اللاعب في الجزء الأخير من المباراة، و يكون تركيز حامض اللاكتك في أقل معدلاته في نهاية المباراة ،وتتفق هذه النتيجة مع ما يلاحظ من أن أقصى استهلاك الجليكوجين في العضلة يكون خلال الشوط الأول من المباراة ، و بالرغم من ذلك فإن التمثيل الغدائي الهوائي يستهلك الجزء الأكبر من الجليكوجين في العضلة خلال المباراة.(يوسف لازم كماش ،صالح بشير سعد، 2006، صفحة 58.56)

–السرعة القصوى الهوائية VMA:

هي السرعة التي من خلالها يستهلك الرياضي أقصى كمية من الأكسجين بمعنى يصل إلى الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ،كما يعتبرها Billot المرجعية الفسيولوجية الأكثر بحثا و تقيما من المدربين من أجل تحسين محتوى الحصص أو البرامج التدريبية ، و يمكنها أن تكون في الغالب بين 8 و 24 كلمتر في الساعة و يعود جزءمنها الى عوامل وراثية فيما يعود الجزء الأكبر لمستوى التدريبات ، و يستطيع الرياضي الحفاظ على السرعة القصوى Vmax (100 % من Vmax) ما بين (3 و 6 دقائق) أما لاعب كرة القدم في حدود 4 دقائق و نصف حوالي 85 % من الطاقة يتم انتاجها هوائيا أما المتبقية يتم إنتاجها من النظام اللاهوائي اللاكتيكي و بالتالي فإن انتاج حامض اللاكتيك هو ما يؤدي إلى انخفاظ قدرة العضلات على التقلص مما يؤدي إلى التعب العضلي.

–معدل سرعة النبض :

لقد كان النبض من العوامل الأساسية للتشخيص في الطب القديم الذي اعتمد على قوة الملاحظة و التحسس و الاصغاء و الطبيب الماهر كان يشخص العديد من الأمراض بمجرد لمس النبض ،ومن الملاحظ في السنوات الأخيرة أن مؤتمرات الطب الرياضي عادت إلى احتضان النبض مجددًا كعامل مهم في مجال الطب الرياضي، ويعرف معدل سرعة النبض بأنه عدد النبضات القلب في الدقيقة الواحدة و تكمن أهمية النبض القلبي في كونه:

- وسيلة ميدانية فعالة في مراقبة اللاعبين .
- طريقة مهمة وسهلة للمدربين.
- تفيد في معرفة آثار والتكيفات الحاصلة لكل لاعب.(مفتي إبراهيم حمادة، 2001، صفحة 145)

خلاصة:

من المهم أن يدرك المدرب خصائص ومختلف الفئات العمرية وفي جميع الجوانب التي يمر بها الإنسان عامة أو الرياضي الممارس لكرة القدم خاصة، وهذا بغية التوجيه الصحيح للعملية التدريبية بما يتماشى وخصائص النمو و التخصص الرياضي.

أما عن الفئة العمرية الأقل من 20 سنة فهي ليست مجرد تغير بيولوجي سريع يرتبط بمظاهر البلوغ وما يترتب عنه من تحولات بيولوجية جسمية فقط بل يتعدى الأمر إلى جوانب أخرى ، وبذلك يبدأ الرياضي في هذه المرحلة بتغير ثوب الطفولة وارتداء ثوب الرجولة والاستقرار والتوافق والانسجام الحركي ، فهي مرحلة دقيقة وفاصلة، كما أنها أرض خصبة للاستثمار لذا على مدربي رياضة كرة القدم حسن التعامل معها بدنيا و فسيولوجيا و حركيا و عقليا و نفسيا، و بما يتماشى مع متطلبات رياضة كرة القدم و مميزاتها البدنية و التقنية و التكتيكية.

خاتمة الدراسة النظرية:

لقد قام الطالب الباحث بالتطرق في هذا الباب إلى الفصول النظرية وهذا في محاولة مني إلى إيجاد خلفية نظرية يقوم أو يرتكز عليها البحث، و لتكون بمثابة المرشد في كيفية صياغة الجانب التطبيقي و توجيهه و العمل على تفسير نتائجها و فهمها، كما أن هذا الاختيار كان على حسب المصادر والمراجع المتوفرة والتي كان لها علاقة بموضوع البحث.

الباب الثاني :الدراسة الميدانية

الفصل الأول :منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

الفصل الثاني : عرض و مناقشة نتائج البحث و تفسيرها

الفصل الثالث : الإستنتاجات و التوصيات

مقدمة الباب الثاني:

و لقد شمل هذا الباب على ثلاثة فصول حيث تناولنا في الفصل الأول منهجية البحث و الإجراءات الميدانية و سنبرز من خلاله المنهج العلمي المتبع، عينة البحث، مجالات البحث، الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث، مواصفات الاختبارات، الأدوات، التجربة الاستطلاعية و الرئيسية ، كما شمل هذا الفصل على الأسس العلمية للاختبار، و في ختام هذا الفصل يتم عرض دقيق للوسائل الاحصائية و التي سوف يستند عليهاالطالب الباحث في معالجة النتائج المتحصل عليها من درجات خام في شكلها الأولي إلى درجات معيارية يمكن من خلالها إصدار أحكام موضوعية حول الظاهرة المعنية.

أما الفصل الثاني فقد تمثل في عرض و تحليل و مناقشة نتائج البحث بعد تطبيق الاختبارات بينما الفصل الثالث و الأخير فقد كان بمثابة حوصلة لهذه الدراسة، فتم التطرق فيه إلى مقابلة النتائج بالفرضيات، ثم استخلاص مجموعة من الاستنتاجات، لنخلص بعد ذلك إلى خلاصة عامة للبحث، ثم تم ختام هذه الدراسة بطرح جملة من التوصيات.

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد .

1-1-منهج البحث.

1-2- مجتمع و عينة البحث.

1-3- مجالات البحث.

1-4- أدوات و وسائل البحث.

1-5-مواصفات الاختبارات و القياسات.

1-6-الدراسة الاستطلاعية.

1-7-الأسس العلمية للاختبار.

1-8-التجربة الرئيسة للبحث.

1-9- الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث.

1-10-الدراسات الإحصائية.

1-11- صعوبات البحث.

الخلاصة.

تمهيد :

نسعى من خلال هذا الفصل شرح و توضيح المنهجية المتبعة في هذه الدراسة و كيفية إجراء الإختبارات و القياسات و أهم الخطوات الميدانية و تسلسلها ، و هذا لتسهيل تقويم السير المنهجي له و لوضع إمكانية إعادته و كذا التسهيل على القارئ لفهم البحث ، و تقبل نتائجه.

1-1-منهج البحث:

إن كثيرا من الحالات و الظواهر لا يمكن دراستها إلا من خلال منهج معين يتلاءم و المشكلة، و المنهج في البحث العلمي هو الطريقة التي يعتمدها و يتبعها الباحث في إنجاز الدراسة للوصول إلى حقائق علمية.(وجيه محمود جاسم و أخرون، 1997، صفحة 198)

و على ضوء ذلك استخدم الطالب الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي و الذي هو عبارة عن أحد أشكال التحليل و التفسير العلمي المنظم، لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة و تصويرها كميا، عن طريق جمع بيانات و معلومات مقننة عن الظاهرة أو المشكلة و تصنيفها، و تحليلها، و إخضاعها للدراسة الدقيقة(ماجد محمد الخياط، 2009، صفحة 135)

كما يعرف بأنه مجموعة الاجراءات الدراسية التي تتكامل لوصف الظاهرة أو الموضوع إعتمادا على جمع الحقائق و البيانات، و تصنيفها، و تحليلها تحليلا كافيا و دقيقا، لاستخلاص دلالتها و الوصول إلى نتائج أو تعميمات عن الظاهرة، أو الموضوع قيد الدراسة (وجيه محجوب ، 2005، صفحة 269).

ولا تهدف هذه الطريقة إلى مجرد جمع البيانات و المعلومات و جدولتها، بل إنها تقوم بتفسيرها للدلالة على ما يحدث فعلا من أجل التوصل إلى مبادئ و نظريات.(كمال محمد المغربي، 2011، صفحة 97)

و في هذا الصدد قد إعتمد الطالب الباحث على الزيارات الميدانية و المقابلة الشخصية مع بعض الخبراء و المختصين و المدربين، كما قام الطالب الباحث بتطبيق الاختبارات و هذا لجمع بيانات و معلومات تخص الظاهرة المدروسة ، حيث سنقوم بإتباع طريقة الدراسات الإرتباطية وكذلك المقارنة حيث تستخدم الدراسة الإرتباطية لتحديد إلى أي مدى تتفق التغيرات في عامل معين مع التغيرات في عامل آخر وأيضا للتعرف على حجم ونوع العلاقات القائمة بين المتغيرات (نوع الإنقباض العضلي ، نوع الراحة ، و تأثيرها على بعض المتغيرات الفسيولوجية)، كما تساعد الطالب الباحث على فهم طريقة التفاعل بين المتغيرات.

1-2- مجتمع و عينة البحث:

يعد إختيار العينة من الخطوات الهامة، إذ يقوم الطالب الباحث عادة بتحديد المجتمع الأصل حسب المشكلة المدروسة، كما يعرفها محمد مكي بأنها مجموعة من الأفراد يبين عليها الباحث عمله(محمد موسى عثمان، 1996، صفحة 18)و يقصد بهذه المعاينة "الاجراءات التي يتخذها الباحث لاختيار عينة بحثه، فهي إجراء يهتم بالطرق التي بواسطتها يتم التأكد من تمثيل العينة لمجتمعها الأصلي(محمد نصر الدين رضوان، 2003، صفحة 17) ، بحيث يمكن التنبؤ بخواص هذا المجتمع في ضوء النتائج التي يتم الحصول عليها من العينة(محمد نصر الدين رضوان، محمد حسن علاوي، 2000، صفحة 216)

و كون الدراسة نوعية و التي غالبا ما يعتمد فيها على العينة غير الاحتمالية (غير العشوائية)، و هذا لصعوبة اختيارها (Mugo 1996)، و لعدة أسباب أهمها، أسباب اقتصادية (المال)، الوقت، دقة النتائج، صعوبة الوصول إلى جميع الأفراد، عدد المتغيرات في الدراسة، التوقع من العينة أن تعكس خصائص المجتمع الذي أخذت منه .

فيلاحظ أن حجم العينات في الدراسات النوعية صغيرة عادة إذا ما قورنت بحجمها في الدراسات الكمية.(ذوقان عبيدات، عبد الرحمان عدس، 1998، صفحة 43)،و مع ذلك لا يوجد ضمان بأن هذه العينة ممثلة للمجتمع، و يتم اختيار العينات في الدراسة النوعية بسبب بعض الخصائص التي تتميز بها، و يتم اختيارها بطريقة قصدية، و يعتمد حجم العينة فيها على الغرض من الدراسة، و التي تتصف بكونها يوجد بها أفراد غنيين بالبيانات و المعلومات المتعلقة بمشكلة الدراسة، مما يسهل إجراء المقارنات بين المجموعات المختلفة، كما أنها توفر عمقا و تحليلا أفضل.(ماجد محمد الخياط، 2010، صفحة 208.207)

اشتمل هذا البحث على عينة اختارها الطالب الباحث و تمثّل رياضيين من اختصاص كرة القدم للقسم الجهوي الثاني للغرب الجزائري (المجموعة الأولى وتضم 12 فريقا)بعدد إجمالي للاعبين يقدر ب 216 ،وهذا لفئة أقل من 20 سنة و التي تم اختيارها بالطريقة المقصودة للموسم الرياضي (2012-2013) و بواقع 66 رياضي و التي تمثل نسبة 30.5% من العدد الإجمالي، إذ قسمت العينة إلى ثلاثة مجموعات:

المجموعة الأولى: تتكون من 22 رياضي و هي الأخرى تقسم إلى فئتين ذات (11-11) رياضي و تعتمد هذه المجموعة في أداء الاختبار على الانقباض العضلي الإيزومتري أما بالنسبة للفئة الأولى لها راحة إيجابية

تؤدى بالعضلات العاملة (المتعبة)، و الفئة الثانية لها راحة إيجابية تؤدى بالعضلات غير العاملة أو بالأحرى غير المتعبة.

المجموعة الثانية: نفس العدد (22 رياضي) و فئتين (11-11) رياضي لهما نفس الراحة كما في المجموعة الأولى لكن أداء الاختبار يكون بالانقباض العضلي الإيزوتوني.

المجموعة الثالثة: (22 رياضي) و فئتين (11-11) رياضي لهما نفس الراحة كما في المجموعتين السابقتين لكن أداء الاختبار يكون بالانقباض العضلي الإكسوتوني.

و لقد تمّ التكافؤ في المجموعة الواحدة من حيث متغيرات (الطول ، السن، العمر التدريبي ، ساعات النوم ،الوزن،النبض أثناء الراحة، الضغط الدموي الانقباضيعند الراحة، الضغط الدموي الانبساطي عند الراحة،تركيز حامض اللاكتيك أثناء الراحة) كما تمّ التكافؤ بين المجموعات بالمتغيرات نفسها ، وتمّ التجانس بواسطة معامل الإلتواء ومعامل الاختلاف و أظهر الجدول أسفله تجانس العينة ، إذ انحصرت قيم معامل الإلتواء ب+3و -3 و هذا ما يثبت الإعتدالية في التوزيع و خلو العينة من عيوب عدم الإعتدالية في التوزيع مما يدل على تجانسها كما نلاحظ أن معامل الاختلاف تراوح بين 1-10 و هذا ما يثبت أنه هناك تجانس كبير مابين المتغيرات السابقة(وديع ياسين التكريتي ، حسن محمد العبيدي، 1999، صفحة 67)

جدول رقم (10) يبين تجانس أفراد العينة من حيث القياسات الجسمية و الوظيفية و البيولوجية :

نوع القياس	المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الإلتواء	معامل الاختلاف%	النتيجة
القياسات الجسمية	الطول (سم)	173.34	2.76	173	0.19	1.59	تجانس
	الوزن(كلغ)	74.36	3.68	74	0.27	4.95	تجانس
القياسات بيولوجية	العمر (السنوات)	18.87	0.84	19	0.23	4.47	تجانس
	ساعات النوم (الساعة)	8.43	0.49	8	0.24	5.88	تجانس
العمر التدريبي (السنوات)		6.81	0.62	7	0.15	9.17	تجانس
القياسات الوظيفية	حامض اللاكتيك (ميليمول)	2.33	0.23	2.3	-0.11	9.93	تجانس
	النبض عند الراحة(ن/د)	66.33	2.92	66	-0.20	4.40	تجانس
	الضغط الدموي الانقباضي (ملم/زئبق)	118.48	3.37	119	0.03	2.84	تجانس
	الضغط الدموي الانبساطي(ملم/زئبق)	70.89	1.92	71	-0.30	2.71	تجانس

– استمارة استبيان لتحديد تكافؤ العينة:

قام الطالب الباحث بوضع استمارة لتحديد تكافؤ العينة، ويعرف فان دالين الإستبيان بأنه أحد الوسائل المستعملة لجمع المعلومات عن نقاط معينة وتكون على شكل أسئلة مختارة ليجيب عنها أفراد العينة وقد تم إعداد الاستمارة الإستبيانية بإعتماد أسئلة مغلقة (وجيه محمود، 2005، صفحة 271).

وهذه الأخيرة هي متنوعة تم تحضيرها إنطلاقا من أهداف معينة ، أين تم تحكيمها من طرف محكمين خبراء([1]) كما أخذت أرائهم في صياغة الاستبيان النهائي، بعدها وزعت الاستمارة على الرياضيين و أعيد جمعها لتخضع إلى:

– تفريغ الاستمارة: بعد جمعها ،وهذا بحساب عدد التكرارات و الأجوبة الخاصة بكل سؤال وبعد ذلك حساب قيمة (كا2) و النسبة المئوية لكل سؤال.

– تحليل النتائج: بعد تدوين النتائج في جداول إنتقلنا إلى تحليل النتائج المتحصل عليها ،و كذلك إعطاء تفسيرات لهذه النتائج المحصل عليها.

[1] –أسماء الخبراء: رمعون محمد ، رياض على الراوي، لحسن أحمد- عطاء الله أحمد .

الجدول (11) يوضح تكافؤ عينة البحث في بعض المتغيرات.

الإجابة	التكرارات	النسب المئوية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	كا2 المحسوبة	كا2 الجدولية	الدلالة
استعمال وسائل الاسترجاع							
سونا	0	0%	0.05	2	132	5.99	دال
تدليك	0	0%					
دوش	66	100%					
المجموع	66	%100					
الحالة الاجتماعية							
تعمل	0	0%	0.05	1	66	3.84	دال
لا تعمل	66	100%					
المجموع	66	%100					
تناول المنشطات و المقويات							
نعم	0	0%	0.05	1	66	3.84	دال
لا	66	100%					
المجموع	66	%100					
عدد الحصص التدريبية في الأسبوع							
4 حصص	0	0%		2	132	5.99	دال
5 حصص	66	100%					
أكثر من5	0	0%					
المجموع	66	%100					
القيام بحصص تدريبية أخرى							
نعم	0	0%	0.05	1	66	3.84	دال
لا	66	100%					
المجموع	66	%100					
نوع الغذاء							
متزن	66	100%	0.05	1	66	3.84	دال
غير متزن	0	0%					
المجموع	66	%100					
كمية الغذاء							
كافية	66	100%	0.05	1	66	3.84	دال
غير كافية	0	0%					
المجموع	66	%100					

*من خلال الجدول رقم (11) نلاحظ أن نسبة 100 % من مجموع الرياضيين لا يعتمدون على سونا أو تدليك من أجل الاسترجاع بل على الدوش أي أنه توجد فروق في وسائل الاسترجاع المستعملة والمذكورة

لصالح المتغير الدوش وهذا ما تؤكده نتائج الجدول(11) إذ وجد (كا2) المحسوب (132) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (02) والمساوية لـ (5.99).

* وبعد تفحص النتائج في الجدول(11) نلاحظ أن نسبة 100% من مجموع الرياضيين أجابوا لصالح عدم العمل وهذا ما تؤكده النتائج إذ وجد (كا2) المحسوب (66) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (01) والمساوية لـ (3.84)، إضافة إلى أن الإجابة كانت بنسبة 100% من مجموع الرياضيين أجابوا لصالح عدم تناول المنشطات و المقويات إذ وجد (كا2) المحسوب (66) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (01) والمساوية لـ (3.84).

* وما نكتشفه أيضا من نتائج الجدول (11) أنه كان هناك إجماع وتشابه في عدد حصص التدريب في الأسبوع و المقدرة ب05 حصص و كانت الإجابة بنسبة100% من مجموع الرياضيين إذ وجد (كا2) المحسوب (132) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (02) والمساوية لـ (5.99)، كما يكتفي كل الرياضيين بالحصص التدريبية للنادي و لا تكون لهم حصص تدريب إضافية خارج هذه البرمجة ،و هذا ما جسدته الإجابة بنسبة100% من مجموع الرياضيين إذ وجد (كا2) المحسوب (66) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (01) والمساوية لـ (3.84)

*كما أن النتيجة بالنسبة لمتغيرنوع و كم الغداء جاءت الإجابة بنسبة100% من مجموع الرياضيين على أنه متزن و كافي ،وهو ظاهر جليا في كون (كا2) المحسوب (66) وهو أكبر من (كا2) الجدولي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (01) والمساوية لـ (3.84).

ومنه يمكن القول أنه هناك تكافؤ في عينة البحث بالنسبة للمتغيرات ، كوسيلة الإسترجاع و إلى كونهم لايعملون، وتشابه الكل في أن لهم غداء متزن و كافي و عدم تناولهم المنشطات و المقويات و تشابه أيضا في عدد الحصص التدريبية و تأكد ذلك أكثر من خلال تحليل نتائج ($كا^2$) المحسوب و مقارنته مع القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) ، و هو ما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المتغيرات السابقة الذكر، و منه يمكن القول أن كل أفراد العينة متكافئين في هذه المتغيرات وهذا كون أن العينة تم اختيارها بالطريقة المقصودة(العمدية).

1-3- مجالات البحث:

- **المجال البشري:** اشتمل هذا البحث على العينة التي اختارها الطالب الباحث و تمثّل رياضيين من اختصاص كرة القدم للقسم الجهوي الثاني للغرب الجزائري (المجموعة الأولى وتضم 12 فريقا)،وهذا لفئة أقل من 20 سنة و التيتم اختيارها بالطريقة المقصودة للموسم الرياضي (2012-2013) و بواقع 66 رياضي ، إضافة إلى عينة الدراسة الإستطلاعية البالغة 18 رياضي، إذ قسمت العينة إلى المجموعات التالية:

الجدول رقم (12) يبين توصيف عينة البحث .

وتم إختيار العينة للأسباب التالية:المستوى البدني المقبول للعينة-توافر العدد المناسب-سهولة الوصول إلى العينة

العينة		العدد	النسبة المئوية
عينة الدراسة الأساسية	عينة المجموعة الأولى:22 الإنقباض الإيزومتري	11:راحة إ ، للعضلات العاملة	%30.5
		11:راحة إ ، للعضلات غير العاملة	
	عينة المجموعة الثانية:22 الإنقباض الإيزوتوني	11:راحة إ ، للعضلات العاملة	
		11:راحة إ ، للعضلات غير العاملة	
	عينة المجموعة الثالثة:22 الإنقباض الإكسوتوني	11:راحة إ ، للعضلات العاملة	
		11:راحة إ ، للعضلات غير العاملة	
عينة الدراسة الإستطلاعية		18	%8.33
إجمالي عدد العينة		84	%100

- **المجال الزماني:** إنجاز هذا البحث إنحصر بين الموسمين 2010/2009 إلى غاية الموسم الدراسي 2014/2013.

وتم توزيع الفترة الزمنية للبحث حسب الرزنامة التالية :

جمع و تحليل المادة الخبرية: وكان هذا خلال فترة الموسم الدراسي 2010-2011م .

المقابلات الشخصية و الإستبيان : بدأت من2010/11/15 إلى غاية 2011/05/20 .

التجربة الإستطلاعية: تم إجراء التجربة الإستطلاعية بتاريخ 23-2012/12/24 و بعد مرور أربعة أيام أعيد تنفيذ الإختبارات بتاريخ 29-2012/12/30 .

التجربة الرئيسية :تم تطبيق الاختبارات في المرحلة الأولى من فترة المنافسات للموسم (2012-2013)، و هذا لكون أن اللاعب يكون في هذه الفترة قد وصل إلى أعلى لياقة بدنية، مما يسمح بالحصول على نتائج جيدة.

- **المجال المكاني:** أجريت إختبارات التجربة الإستطلاعية و التجربة الرئيسية في نفس القاعة ، وهي القاعة ذات الملكية الخاصة لرياضة كمال الإجسام الموجودة بولاية مستغانم و غيليزان، وهذا لتوفرها على الجهاز المعني بإختبارات الدراسة.

1-4- أدوات و وسائل البحث:

أدوات البحث: تناول الباحث في هذه الدراسة مجموعة من الأدوات تمثلت في:

- المادة الخبرية من المراجع العربية والأجنبية و الدراسات السابقة.
- المقابلات الشخصية ، الإستبيان ، الملاحظة .
- الإختبارات البدنية.
- القياسات الوظيفية والبدنية.

الوسائل و الأجهزة المستخدمة:

- ميزان طبي، جهاز قياس القامة (وقوف) .
- 02جهاز قياس النبض القلبي الإلكتروني من نوع :.Gup's – Puls Tech
- جهاز الضغط الدموي الإنقباضي و الإنبساطي وهو إلكتروني من صنع ألماني من نوع : (tensovable)
- جهاز رفع الأثقال الموجه .(Squate a la barre guidi)
- دراجة أرجومترية الخاصة بالأطراف العلوية و السفلية.
- جهاز قياس حامض اللاكتيك من نوع : (lactate pro)

- ميقاتي.
- 02 حزام ظهري خاص برياضة كمال الأجسام.
- قطن و قارورتي منظف كحولي طبي .
- أوراق تسجيل النتائج الخام، أقلام .
- استعمال جهاز الإعلام الآلي Microsoft Word , Microsoft Excell(مجموعة من المعالجات الإحصائية من خلال Utilitaire d'analyse-Microsoft Excell، إضافة إلى إستعمال برنامج التحليل الإحصائي من خلال حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS

1-5-مواصفات الاختبارات و القياسات:

نـوع الـراحـة المعتمدة	راحـة إيجـابيـة (عضلات عاملة ، عضلات غير عاملة)
الـشـدة	%70
درجـة الـحـمل	أقـل مـن الأقـصـى
طريـقـــة الأداء	تدريـب فـتـري مرتفع الـشـدة

1-5-1-مواصفات الإختبارات:

قام الطالب الباحث بمسح بعض المراجع و البحوث العربية و الأجنبية و ذلك بغرض ترشيح الإختبارات المناسبة لكل من الحركة و الثبات ،كما قام بتعديل بعض الإختبارات بما يتناسب مع متغيرات البحث ، ليخلص في الأخير إلى ما يلي :

✓ **إختبار الحمل الإقصى(1 R-Max):**

الغرض من الاختبار: حمل أقصى ما يستطيع مرة واحدة.

الأدوات: بار (قضيب) حديديموجه ، أقراص حديدية مختلفة الأوزان.

طريقة العمل

يبدأ المختبر هذا التمرين من وضع الوقوف، مع وضع البار الحديدي على الكتفين بحيث يكون ظهر اليدين للأسفل، و القدمين على الأرض و الاحتفاظ بالصدرعاليا ،مع أخذ شهيق عميق، و من ذلك الوضع يقوم المختبر بثني الركبتين للوصول إلى وضع القرفصاء بحيث يلمس ظهر الفخذ ظهر الساقثم يتم مد الرجلين كاملا للعودة مرة أخرى إلى الوضع الابتدائي، و إطلاق الزفير، و يكون هذا باستخدام عدد من الأقراص الحديدية ذات أوزان مختلفة .

– اختبار التكرار الأقصى لقياس القوة القصوى بتكرار الأداء مرة واحدة (1RM) و هذا الأداء يتم من خلال تحديد أقصى حمل يمكن التغلب عليه لمرة واحدة ، و لقد استخدم هذا الأسلوب من القياس في العديد من الرياضات (ولسون 1992).

و قبل الشروع في أداء الاختبار، يجب أن يتم التأكد من اكتمال عملية الإحماء بأشكالها المختلفة و تكرار عدد من المجموعات على نفس الاختبار بأوزان متزايدة حتى تصل الأوزان إلى مستوى قريب من الحد الأقصى ،فتبدأ الزيادة في الأوزان بنسبة 5%–10% من الوزن الكلي حتى يصل اللاعب إلى عدم إمكانية التغلب على الثقل، مع الأخذ بعين الاعتبار أن فترات الراحة بين التكرارات تصل إلى 5 دقائق.

- كما أنه عند اختبار لاعبين على دراية بالحدود القصوى لقواهم العضلية فإن المسألة تكون أسهل، فغالبا ما تستغرق بين 3–4 محاولات يتم من خلالها التعرف على القوة القصوى.
- أما بالنسبة للاعبين غير المدربين فيرى أندرسون و كيربي 1992 أن 60% منهم من يحتاجون إلى 4 محاولات و 30% يحتاجون إلى 5 محاولات، 10% يحتاجون إلى 6 محاولات لتحديد الحد الأقصى لقوتهم العضلية.

و استخدام الأثقال الحرة في اختبار القوة القصوى لأفراد غير مدربين قد يؤدي إلى العديد من المشاكل لضعف مستوى الأداء، لذا تستعمل أجهزة أكثر أمنا، و كذلك أحزمة للظهر، الإحماء الجيد، وقوف شخصين على جانبي البار و يتدخلان في حال عدم السيطرة على الثقل من طرف المختبر.(محمد السيد عبد الحليم ،خيرية إبراهيم السكري، 1997، صفحة 349)

✓ **اختبار ثني الركبتين:**

الغرض من الاختبار: قياس تحمل القوة.

الأدوات: بار (قضيب) حديدي، أقراص حديدية مختلفة الأوزان، ميقاتي، قياس جهاز ضغط الدم الالكتروني، جهاز قياس النبض (الكتروني) ، جهاز قياس نسبة حامض اللاكتيك في الدم.

طريقة العمل:

حيث أن المقاومة التي يستعملها أثناء العمل تمثل 70% من الحد الأقصى لما يمكن لكل رياضي حمله مرة واحدة فقط (100%) و هذا يتم تحديده مسبقا باختبارالحمل الأقصى (1R-max). (خاص بكل رياضي)

و عن مدة أداء التمرين تكون لأطول فترة ممكنة، و بعد ذلك يتم قياس النبض مباشرة و كذلك الضغط الدموي (الانقباضي، الانبساطي) و نسب حامض اللاكتيك في الدم، و الاستمرار في ذلك لعدة فواصل زمنية بعد نهاية العمل مباشرة (0د ،2د ،3د ،5د ،8د) إلى أن يعود النبض إلى الحالة الطبيعية(على محمد جلال الدين، 2004، صفحة 96).

✓ **الأداء: نميز ثلاثة أنواع و هي كالآتي:**

- **الأسلوب الأول: الانقباض المتحرك (الايزوتوني)**: و هو نفس الشيء كما تقدم ذكره في التمرين الرئيسي و لكن الأداء يكون بالوقوف و الجلوس، أما عن رتم الأداء أنه لا يوجد توقف أثناء الأداء و خاصة عند الجلوس ، أي بمجرد الوصول إلى وضعية القرفصاء يعود مباشرة إلى وضعية الوقوف و العكس.
- **الأسلوب الثاني: الانقباض الثابت (الايزومتري)**: و بعد حمل الثقل المحدد، يتم تشكيل بالرجلين زاوية 90° كون أنها أفضل زاوية شد يمكن اعتمادها فهي تجند القوة كلها في تحريك الرافعة، كما أن العضلة في هذه الحالة تكون في طولها المثالي لإعطاء أكبر قدر من الانقباض من حيث تنظيم فتائل الاكتين و الميوزين و الجسور المتقاطعة التي تربط بينهما مما يسمح بإعطاء أكبر انقباض عضلي و هذا من وجهة نظر فسيولوجية(أبو العلا عبد الفتاح، 2003، صفحة 208).

أما من جانب بيوميكانيكي فإن زاوية الشد العضلي لها دور كبير في تحديد مقدار القوة العضلية، و هذا المبدأ يمكن الاستفادة منه عموما في التدريب ، فالعمل العضلي يتم في حدود الزوايا التالية: (>90°)، (<90°)، (=90°) و هذه الأخيرة هي أفضلهم لأن القوة تكون في اتجاه خط عمل القوة و هو الجزء المؤثر في الحركة و لا تكون هناك قوة ضائعة في التثبيت (في اتجاه أفقي)، و العمل يكون لأطول فترة ممكنة (حتى التعب العضلي)(محمد حسن بشتاوي ، أحمد إبراهيم الخواجا، 2010، صفحة 303.302).

- **الأسلوب الثالث: الانقباض المختلط (الإكسوتوني)** :و هنا يكون العمل مختلط بين العمل المتحرك و الثابت، فتارة تؤدي الحركة كاملة (انقباض حركي) من الوقوف إلى القرفصاء ثم العودة، و يليها العمل الثابت بتحقيق 90° و لمدة 3 ثواني، و هكذا دواليك لأطول فترة ممكنة حتى الوصول إلى التعب العضلي.(سعد عبد الرشيد و أخرون، 1997، صفحة 218.217)
- **ملاحظة**: المقاومة المستعملة دوما 70% من أقصى ما يمكن أن يحمله كل رياضي.

- **تمرين الراحة الإيجابية:**

هناك نمطين من الراحة في النوع الواحد من كل إنقباض:

المجموعة الأولى: القيام بعمل بدني بسيط و هذا بعد نهاية الجهد (فترة الإستشفاء) والذي يكون على الدراجة الأرجومترية وتستمر لمدة دقيقتين ، إذ يرى العديد من العلماء أن دقيقتين هو أقل زمن يكفي للإستشفاء من التعب العضلي و أقصى زمن هو خمسة دقائق تسمح ببقاء العضلات محتفظة بحرارتها.

و هذه الراحة هي إيجابية لنفس المجاميع العضلية العاملة و المتعبة (الأطراف السفلية)لأن المختبر يجلس على مقعد الدراجة الأرجومترية فيقوم بالتبديل ضد أقل مقاومة و المقدرة ب 134.6كيلوجول /دقيقة عند معدل تبديل يتراوح من 10-20لفة في الدقيقة.

المجموعة الثانية: وهي تقوم براحة إيجابية لغير المجاميع العضلية العاملة و غير المتعبة (الأطراف العلوية) بالجلوس على الدراجة الأرجومترية فيقوم بالتبديل ضد أقل مقاومة و المقدرة ب 134.6كيلوجول /دقيقة عند معدل تبديل يتراوح من 10-20لفة في الدقيقة ، بإستعمال الأيدي .

1-5-2-القياسات الوظيفية المستخدمة في البحث:

قياس الوزن: يؤخذ وزن أفراد كل عينة من خلال صعودهم على الميزان الطبي ثم تقرأ القيمة المشار إليها.

قياس ضغط الدم: يتم قياس ضغط الدم باستخدام جهاز قياس ضغط الدم و السماعة الطبية و هو في حالة استلقاء على السرير إذ يبدأ القائم بالقياس بلف جهاز القياس على الذراع الأيسر فوق مفصل المرفق بعدها يقوم بنفخ الكيس إلى أن ينسد الشريان بحيث لا يمكن سماع النبض من هنا يبدأ بتخفيض الضغط عن الكيس تدريجيا إلى أن يبدأ صوت النبض في الظهور، و عند اللحظة التي تسمع فيها أول صوت لضربات القلب التي تشير إلى ضغط الدم الانقباضي في شريان الذراع، كما يستمر في تخفيف الضغط في الكيس و تسمع سلسلة من الأصوات التي تتوالى ثم تصمت و عند هذه النقطة (الضربة الأخيرة) يسجل مقياس مقدار الضغط الانبساطي.

و في حال استعمال الجهاز الالكتروني فإنه و بعد وضعه على المرفق الأيسر يعطي النتائج مباشرة و يسهل قراءتها.

قياس النبض: يتم قياس معدل النبض عن طريق استعمال جهاز قياس النبض الالكتروني، و هذا عن طريق الساعة الموضوعة في رسغ اليد و التي لها علاقة مع الحزام المشدود على مستوى الصدر، أين يمكن تقصي و تسجيل قيمة النبض بسهولة عن طريق القيمة التي ترصدها الساعة.

قياس حامض اللاكتيك: يتم تحديد تركيز حامض اللاكتيك في الدم عن طريق جهاز إلكتروني يدعى **لاكتات برو** ، إذ و بعد أخذ عينة دم من جسم الرياضي في أماكن محددة ، إما في أسفل الأذن أو من أصابع اليد ، بإستعمال إبر خاصة للوخز ، و بعد الحصول على عينة الدم ، نقرب جهاز قياس اللاكتات و المركب به الشفرة المعنية (شريط قياس لاكتات الدم)بقياس نسبة التركيز و يتم القراءة و تحديد القيمة الموجودة و المرصدة في الجهاز

1-6-الدراسات الاستطلاعية:

لضمان السير الحسن لهذه الدراسة نعتمد على دراسة استطلاعية و التي هي دراسة تمهيدية للدراسة الرئيسية، و تعتبر بمثابة تجربة لاختبار مدى صدق و ثبات الاختبارات و تحديد مفردات أو نوعية الاختبار و كذا معرفة الصعوبات المحتملة حينها و تحديد العوامل و المتغيرات المؤثرة على النتائج.

و أجرى الطالب الباحث التجربة الاستطلاعية، بتاريخ يوم 23-2012/12/24 و بعد مرور أربعة أيام أعيد الاختبار نفسه في 29-2012/12/30 على الساعة العاشرة صباحا بالقاعة الخاصة بكمال الأجسام وهي تابعة للقطاع الخاص بولاية مستغانم ، وشملت العينة رياضيين من فرق كل من بوقيرات و جديوية و سيدي لخضر ، و على عينة قوامها 18 لاعب و تحت نفس الشروط و المكان ، ثم تم استبعادهم و استبعاد نتائجهم

و قد أسفرت هذه التجربة على ما يلي:

- تحديد الاختبار المناسب الذي يخدم موضوع الدراسة و هذا بالاستعانة بخبراء و أساتذة التدريب الرياضي و المدربين.

- المقابلات الشخصية بطرح بعض الأسئلة حول الموضوع على المدربين، و التي بينت جهل الكثير من المدربين لعلاقة نوع الانقباض العضلي و مدى التعب العضلي الناجم عنه بعد اعتماده و كذا الراحة الواجبة لذلك و نوعها.

– السماح للطالب الباحث بالإحاطة أكثر بالجانب العملي و الخاص بالتجربة الرئيسية و كذا تثمين الإشكالية.

– تحديد عدد فريق العمل.[1]

– التحكم في متغيرات البحث و ضبط ما هو مسموح به و إزالة المتغيرات غير المسموح بها .

– التأكد من مدى استجابة عينة البحث للاختبار الموضوع و إجراءاته.

– الوقوف على الصعوبات التي قد يتلقاها الباحث و فريق العمل أثناء إجراء الاختبار و التطبيق.

– شرح لفريق العمل مواصفات الاختبارات و كيفية إجراءها.

– التأكد من صلاحية الأجهزة و الأدوات المستخدمة.

– التوصل إلى أفضل طريقة لإجراء الاختبار و تحديد الزمن الكافي لكل اختبار.

– مدى ملائمة الاختبار لمستوى عينة البحث و التوصل إلى أفضل طريقة لإجرائها.

– تحديد الاسس العلمية للاختبار .

– التأكد من ملائمة القاعة التي ينفذ فيها الإختبار.

– ضبط الاختبار نهائيا (طريقة أداء ، الحمل).

– مدى فهم اللاعبين و أعضاء الفريق لأداء الاختبار المستخدم.

ومن خلال التجربة الاستطلاعية تمكن لنا تحقيق الأهداف المرجوة لبلوغ التجربة الرئيسية، و التي من خلالها تم:

– ضبط الأسس العلمية للاختبارات المطبقة .

– سيرورة العمل بإنتظام و نجاح مع فريق العمل .

– سلامة الأدوات المستخدمة .

و في الأخير تم استبعاد جميع نتائج التجربة الاستطلاعية عن نتائج البحث الرئيسية و لقد أشرف الطالب الباحث على إجراء التجربة بنفسه بمساعدة فريق العمل.

1-7-الأسس العلمية للاختبار:

لأجل الاختبارات، و القياسات، و تحقيق الغرض من تنفيذها يشترط عند استعمالها أن يتوفر فيها الصدق، الثبات، و الموضوعية التي تعد من أهم خصائص الاختبار الجيد، و قد اعتمد الطالب الباحث على

[1]فريق العمل :فرحاني حسين ، عقبوبي حبيب ، دربال فتحي ،مصطفاوي عبد القادر ،زواوي نور الدين ، عطاء الله إبراهيم ،،مدرب كمال الأجسام بالقاعة الخاصة .

الاختبارات البدنية و القياسات التي ورد ذكرها سابقا و تم إيجاد الصدق و الثبات و الموضوعية لاختبار (1RM) اختبار التكرار الأقصى لمرة واحدة و أيضا لجهاز قياس النبض و الضغط الدموي و كذلك جهاز قياس حامض اللاكتيك،و كذا الإختبار الرئيسي للدراسة.

أولا: صدق الاختبار:

يشير كل من محمد صبحي حسانين 1995 عن (باريو ماجي) إلى أن الصدق يعني المدى الذي يؤدي فيه الاختبار الغرض الذي وضع من أجله و يسمح بقياسه،كما يقصد به حسب مقدم عبد الحفيظ "هو مدى صلاحية الاختبار لقياس ما وضع لقياسه"(مقدم عبد الحفيظ، 1993، صفحة 146)

و عليه استخدم الطالب الباحث صدق المحتوى الذي يسمى الصدق المنطقي إذ يعتمد على آراء الخبراء و المختصين (و عددهم 8)في تأكيد أن الاختبار يقيس الظاهرة التي وضع من أجلها فعلا ،و أنه مناسب للمرحلة العمرية ، و هذا ما أكده المحكمون عندما أجمعوا على أن الاختبارات تقيس الظاهرة التي وضع من أجلها فعلا، و ذلك بترشيح الاختبارات التي كانت نسبة الاتفاق عليها بنسبة 75%، فضلا عن حساب الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات ، و لقد تبين أن الاختبارات تتمتع بدرجة صدق ذاتي عالية(صادقة و منطقية).

الجدول رقم (13)يوضح نسب إتفاق المحكمين و صدق الإختبار:

التمرين	عدد المحكمين	الموافقة	عدم الموافقة	نسبة الإتفاق%	القبول
التكرار الأقصى 1R) MAX)	8	8	0	%100	مقبول
تمرين تحمل القوة	8	7	1	%87.5	مقبول
تمرين الإستشفاء على الدراجة	8	6	2	%75	مقبول

و بالتالي تم قبول الإختبارات من طرف المحكمين بنسبة تفوق 75%

ثانيا: ثبات الاختبار: إن ثبات الاختبار يعد من المقومات الأساسية للاختبار الجيد، و يذكر كل من نزار الطالب و السمرائي عن فان دالين أن الاختبار يعتبر ثابتا إذا كان يعطي نفس النتائج باستمرار، إذا ما تكرر تطبيقه على نفس المفحوصين، و تحت نفس الشروط و الظروف

إذ أكد "مصطفى باهي" على أنه يمكن إعادة القياس بنفس أداة البحث على نفس العينة مرتين أو أكثر تحت ظروف متشابهة قدر الإمكان(مصطفى الباهي، 1999، صفحة 20)كما يذكر نبيل عبد الهادي إلى أن هذا الأساس العلمي "يعتبر من المقومات الأساسية للاختبار الجيد، و يفترض أن يعطي الاختبار نفس النتائج تقريبا إذا أعيد استخدامه مرة أخرى(نبيل عبد الهادي، 1999، صفحة 109)و يعتبر أسلوب الثبات عن طريق الاختبار- إعادة الاختبار من أكثر طرق إيجاد معامل الثبات صلاحية بالنسبة للاختبارات في ميدان التدريب الرياضي(محمد صبحي حسانين، 1995، صفحة 197)

في هذا الشأن يؤكد كل من محمد حسن علاوي و محمد نصر الدين أن درجة العلاقة بين المتغيرين تظهر من مقدار الارتباط بينهما بحيث إذا بلغت "ر" قيمة +1 أو -1 فإن هذا يعني وجود ارتباط تام، أما إذا بلغت ز قيمة +0.95 أو 0.88 فإن هذا يعني وجود ارتباط عالي(أحمد محمد الخاطر ،علي فهمي البيك، 1999، صفحة 131)

و إستبعادا لأية متغيرات أخرى مؤثرة إمتدت الفترة الزمنية بين الاختبار الأول و الثاني خلال التجربة الاستطلاعية مدة "أربعة أيام"، و قد إستخدم الطالب الباحث بذلك طريقة إعادة الاختبار، و تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها 18 لاعب من فريق بوقيرات و جديوية و سيدي لخضر ثم تم إستبعادهم و إستبعاد نتائجهم، و تم الاختبار في يوم 23-2012/12/24و بعد مرور أربعة أيام أعيد الاختبار نفسه في يوم 29-2012/12/30 و تحت نفس الشروط و المكان و على نفس العينة و بعد الحصول على النتائج الخام القبلية و البعدية، شرع الطالب الباحث بمعالجتها إحصائيا و ذلك بتحويلها من درجات خام إلى درجات معيارية باستخدام معامل الارتباط البسيط لبيرسون لاستخراج معامل الثبات فإذا كانت النتيجة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية فإنه يوجد الارتباط و العكس، و لقد أظهرت النتائج أن الاختبار و أجهزة كل من (قياس النبض، الضغط الدموي، حامض اللاكتيك) يتمتعان بقدر عالي من الثبات .

الموضوعية: إن الموضوعية أحد الشروط المهمة للاختبار الجيد التي تعني عدم تأثير الأحكام الذاتية من قبل المجرب، كما يقصد بها التحرر من التحيز أو التعصب و عدم إدخال العوامل الشخصية(عبد الرحمان عيسوي، 2003، صفحة 332)كما يقصد بها وضوح التعليمات الخاصة بتطبيق الاختبار، و حساب الدرجات و النتائج الخاصة(إخلاص محمد عبد الحفيظ ،مصطفى حسين باهي، 2000، صفحة 139)فكلما لا تتأثر النتائج بالأحكام الذاتية زادت قيمة الموضوعية، و ترجع موضوعية الاختبار في الأصل إلى النقاط التالية:

- مدى وضوح التعليمات الخاصة بتطبيق الاختبار و حساب النتائج، كونها سهلة، واضحة.
- اعتماد لغة تعامل بسيطة و واضحة، و غير قابلة للتأويل إضافة إلى إعلام المفحوصين بكل التفاصيل الخاصة بالاختبار، كما قدم لهم عرض نموذجي،و فترة الإحماء تتوافق و متطلبات الاختبار.
- فريق البحث تميز بتجانس من حيث المؤهلات العلمية بالإضافة إلى ذلك تلقوا توضيحا كافيا حول مضمون الاختبارات و العروض النموذجية، و كيفية القياس و تسجيل النتائج ،و إستنادا على كل الإجراءات الميدانية و الاعتبارات السالفة الذكر ، يستخلص الطالب الباحث أن الاختبار المقترح يتمتع بموضوعية عالية ، و أفرزت هذه المعالجة عن مجموعة من النتائج نوجزها في الجدول الموالي:

الجدول رقم (14) يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي بطريقة إعادة الإختبار:

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات و القياسات		حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية ل: معامل الارتباط بيرسون	القيمةالمحسوبة ل: معامل الارتباط بيرسون (معامل الثبات)	الصدق الذاتي
النبض عند الراحة		18	16	0.05	0.40	0.70	0.83
حامض اللاكتيك عند الراحة		18	16	0.05	0.40	0.65	0.80
الضغط الدموي أثناء الراحة	الإنقباضي	18	16	0.05	0.40	0.81	0.90
	الإنبساطي	18	16	0.05	0.40	0.71	0.84
الحمل الأقصى		18	16	0.05	0.40	1	1
مدة الأداء	إيزومتري	06	04	0.05	0.72	0.95	0.97
	إيزوتوني	06	04	0.05	0.72	0.86	0.92
	إكسوتوني	06	04	0.05	0.72	0.93	0.96

ومن خلال النتائج المتحصل عليها و المرصدة في الجدول رقم (14) نلاحظ أن معامل الثبات هو أكبر من القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون و التي هي على التوالي(0.4-0.72) و تراوحت القيمة المحسوبة لمعامل الثبات ما بين (0.65-1) ، ومنه نستنتج أن الأجهزة المستعملة للقياس في الدراسة (النبض، الضغط الدموي ، حامض اللاكتيك)هي تتصف بالثبات ، كما أنها تتصف بالصدق الذاتي و هذا ما أظهرته نتائج الجدول أيضا ، إذ تراوحت قيمة الصدق الذاتي ما بين (0.8-1) و هي درجة عالية من الصدق، إضافة إلى ذلك نستنتج من نتائج الجدول رقم (14) أن جهاز رفع الأثقال لعضلة الفخذ الموجه المستعمل في الإختبار الرئيسي هو الأخر يتمتع بالثبات التام (01) ، و الصدق الذاتي العالي و هو ما تجلى في نتائج إختبار الحمل الأقصى.

الجدول رقم (15)يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير معدل النبض بعد التمرين الرئيسي:

المتغير	نوع الإنقباض	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	معامل الثبات	الصدق الذاتي
معدل النبض	الإزومتري	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.87	0.93
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.90	0.95
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.93	0.96
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.96	0.98
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
	الإزوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.73	0.85
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.90	0.95
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.95	0.97
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.95	0.97
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.98	0.99
	الإكسوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.76	0.87
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.82	0.90
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.92	0.96
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.98	0.99
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.87	0.93

و بعد ملاحظة النتائج المتحصل عليها و المدونة في الجدول رقم (15) نلاحظ أن معامل الثبات المحسوب هو أكبر من القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون و التي هي (0.72) و تراوحت القيمة المحسوبة لمعامل الثبات

ما بين (0.76-0.98) ، ومنه نستنتج أن القياسات القبلية و البعدية لمعدل النبض في الإختبار الرئيسي تتمتع بالثبات ، كما أنها تتصف بالصدق الذاتي و هذا ما أظهرته نتائج الجدول أيضا ، إذ تراوحت قيمة الصدق الذاتي ما بين (0.85-0.99) و هي درجة عالية من الصدق.

الجدول رقم (16)يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير تركيز حامض اللاكتيك بعد التمرين الرئيسي:

المتغير	نوع الإنقباض	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	معامل الثبات	الصدق الذاتي
تركيز حامض اللاكتيك	الإزومتري	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.91	0.95
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.95	0.97
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.73	0.85
	الإزوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.81	0.90
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.96	0.98
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.98	0.99
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.96	0.97
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
	الإكسوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.91	0.95
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.98	0.99
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.83	0.91
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.84	0.91
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.86	0.93

و بعد ملاحظة النتائج المتحصل عليها و المرصدة في الجدول رقم (16) نلاحظ أن معامل الثبات المحسوب هو أكبر من القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون و التي هي (0.72) و تراوحت القيمة المحسوبة لمعامل الثبات ما بين (0.73-0.98) ، ومنه نستنتج أن القياسات القبلية و البعدية لنسبة تركيز حامض اللاكتيك في الإختبار الرئيسي تتمتع بالثبات ،كما أنها تتصف بالصدق الذاتي و هذا ما أظهرته نتائج الجدول أيضا ، إذ تراوحت قيمة الصدق الذاتي ما بين (0.85-0.99) و هي درجة عالية من الصدق.

الجدول رقم (17)يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير ضغط الدم الإنقباضي بعد التمرين الرئيسي:

المتغير	نوع الإنقباض	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	معامل الثبات	الصدق الذاتي
ضغط الدم الإنقباضي	الإزومتري	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.73	0.85
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.73	0.85
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.83	0.91
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.77	0.88
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.88	0.94
	الإزوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.88	0.94
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.88	0.94
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.85	0.92
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.83	0.91
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.86	0.93
	الإكسوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.88	0.94
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.95	0.97
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.82	0.90
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.79	0.88

و بعد ملاحظة النتائج المتحصل عليها و المدونة في الجدول رقم (17) نلاحظ أن معامل الثبات المحسوب هو أكبر من القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون و التي هي (0.72) و تراوحت القيمة المحسوبة لمعامل الثبات ما بين (0.73-0.97) ، ومنه نستنتج أن القياسات القبلية و البعدية لقيمة ضغط الدم الإنقباضي في الإختبار الرئيسي تتمتع بالثبات ،كما أنها تتصف بالصدق الذاتي و هذا ما أظهرته نتائج الجدول أيضا ، إذ تراوحت قيمة الصدق الذاتي ما بين (0.85-0.98) و هي درجة عالية من الصدق.

الجدول رقم (18)يوضح معاملات الثبات و الصدق الذاتي للدراسة الإستطلاعية في قياس متغير ضغط الدم الإنبساطيبعد التمرين الرئيسي:

المتغير	نوع الإنقباض	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	معامل الثبات	الصدق الذاتي
ضغط الدم الإنبساطي	الإزومتري	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.91	0.95
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.75	0.86
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.93	0.96
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.84	0.91
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.89	0.94
	الإزوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.97	0.98
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.80	0.89
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.92	0.96
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.76	0.87
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.75	0.86
	الإكسوتوني	ق1	06	04	**0.05**	0.72	0.91	0.95
		ق2	06	04	**0.05**	0.72	0.92	0.96
		ق3	06	04	**0.05**	0.72	0.91	0.95
		ق4	06	04	**0.05**	0.72	0.73	0.85
		ق5	06	04	**0.05**	0.72	0.80	0.89

ومن خلال النتائج المتحصل عليها و المرصدة في الجدول رقم (18)، نلاحظ أن معامل الثبات المحسوب هو أكبر من القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون و التي هي (0.72) و تراوحت القيمة المحسوبة لمعامل الثبات ما بين (0.73-0.97) ، ومنه نستنتج أن القياسات القبلية و البعدية لقيمة ضغط الدم الإنبساطي في الإختبار الرئيسي تتمتع بالثبات ، كما أنها تتصف بالصدق الذاتي و هذا ما أظهرته نتائج الجدول أيضا ، إذ تراوحت قيمة الصدق الذاتي ما بين (0.85-0.98) و هي درجة عالية من الصدق.

1-8-التجربة الرئيسة للبحث:

أجريت التجربة الرئيسية في عدة مراحل أو فترات لذا سأتطرق إلى كل قسم على إنفراد محاولاً تغطيته من خلال المفردات التي تمّ الحصول عليها أخذاً بالحسبان مبدأ الاختصار مع المحافظة على الحقائق العلمية .

خطوات تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ تجربة البحث وفقا للخطوات التالية :

- قام الطالب الباحث بالإطلاع على المراجع و الأبحاث العلمية لتحديد العضلات العاملة و الرئيسية في كرة القدم .
- قام بإختيار تمرين للعضلات الأساسية و ذلك بإستخدام الإنقباض العضلي الإيزومتري و نفس التمرين بإستخدام الإنقباض العضلي الإيزوتوني و الإكسوتوني .
- مراعاة الخصائص المميزة لأساليب العمل العضلي الإيزومتري و الإيزوتوني و الإكسوتوني .
- القيام بتقنين التمرين الرئيسي عند العمل بكل نمط معين من الإنقباض .
- يبدأ العمل العضلي بعد إحماء تصل مدته 15-20 دقيقة يعقبها بدء التمرين .
- تشمل تمرينات الإحماء العام للمدة **10** دقائق بهدف تنبيه و تهيئة الجهازين العصبي و الحركي ، وكذلك زيادة نشاط الجهاز الدوري التنفسي ورفع درجة حرارة عضلات الجسم ، ثم الإحماء الخاص و العمل على مرونة المفاصل و تقوية و إطالة العضلات الأساسية على نفس المجموعات العضلية المشتركة و الأساسية لتمرين التجربة .
- تم تحديد زاوية العمل لمفصل الركبة أثناء العمل العضلي بالأسلوب الإيزومتري ب 90 درجة .
- تعمل المجموعة الأولى بأسلوب العمل الإيزومتري ،و المجموعة الثانية بأسلوب العمل الإيزوتوني ، و المجموعة الثالثة بأسلوب العمل الإكسوتوني .

- تم تحديد شدة الحمل للعمل العضلي بمختلف الأساليب بنسبة 70% من أقصى شدة يستطيع اللاعب تحملها.
- تم تحديد نوع الراحة و المتمثلة في الراحة الإيجابية ، إذ و بالنسبة للمجموعة الأولى بها فئة تعتمد راحة إيجابية مؤدات بالمجاميع العضلية العاملة و الفئة الأخرى تعتمد راحة إيجابية مؤدات بالمجاميع العضلية غير العاملة ، ونفس الشيء بالنسبة للمجموعة الثانية و الثالثة .
- يتميز أداء الرجلين بأسلوب العمل العضلي الإيزوتوني و الإكسوتوني بالسرعة المتوسطة.

➢ **تنفيذ التجربة الرئيسية :**

تم تنفيذ تجربة البحث الأساسية و التي تضمنت التمارين الخاصة بأنواع الإنقباضات العضلية إعتبارا من 2013/01/15 إلى غاية 2013/02/17 و لمدة أربعة أسابيع على مجموعات البحث الثلاثة ،إذ تم إبلاغ عينة البحث للحضور على الساعة العاشرة صباحا إلى قاعة كمال الأجسام الموجودة بولاية مستغانم بالنسبة للفرق الموجودة بالولاية ، و بقاعة كمال الأجسام الخاصة بدائرة جديوية بالنسبة للفرق الموجودة بولاية غليزان ، و كان هذا التوقيت بالتوافق مع المدربين ، لإجراء إختبارات قيد البحث و بعد الحضور تم شرح مضمون الإختبارات و ما لها من أهمية في معرفة مستوى الفرد ، يتم إجراء الإحماء ليبدأ الأداء بإختبار أقصى حمل (1R.MAX) لكل رياضيي العينة و من ثم الترتيب للقيام بالإختبار الثاني و الأساسي (إختبار ثني الركبة على جهاز رفع الأثقال)حسب تقسيم المجموعات المسطر(الإنقباض الإيزومتري ،الإيزوتوني ، الإكسوتوني) و بنفس بروتوكولات العمل السابقة الذكر، و بعد إنتهاء كل لاعب من أداء التمرين ينتقل إلى أداء تمرين الراحة الإيجابية المحدد لكل مجموعة أيضا و في نفس الوقت تؤخذ القياسات اللازمة للدراسة ، ليتم تسجيل و تفريغ البيانات الخام في إستمارات خاصة أعدت لهذا الغرض لمعالجتها إحصائيا و إستخراج النتائج .

ولقد راعى الباحث ما يأتي في أثناء تنفيذ الإختبارات الرئيسية :

- ابتداء بالإحماء العام لتهيئة جميع عضلات الجسم للعمل.
- إعطاء إحماء خاص للمرونة و تمطية العضلات العاملة قبل البدء بأداء التمرينات الأساسية للانقباضات العضلية.

- إنهاء أداء الإختبار بقيام جميع أفراد العينة بأداء تمرين الراحة الإيجابية المحدد .
- مراعاة توجيه العمل العضلي لمجموعات عضلات الفخذين كعضلات أساسية في العمل.
- تم إجراء الإختبار في المرحلة الأولى لفترة المنافسات و هذا كون اللياقة البدنية عندهم تكون في أحسن حالاتها .
- كانت الإختبارات تجرى أيام (السبت ،الأحد،الاثنين، الثلاثاء ،الأربعاء،الخميس) من كلّ أسبوع ، وهذا حسب البرمجة المحددة مع كل نادي عن طريق التوافق مع المدرب و التي تتماشى مع رزنامته .

1-9-الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث:

للسير الحسن لتجربة البحث الميدانية تم ضبط جميع المتغيرات التي من شأنها إعاقة أو تغيير إتجاه التجربة، و يقصد بالضبط الإجرائي للمتغيرات ، تلك المحاولات المبذولة لإزالة تأثير أي متغير بإمكانه أن يؤثر على المتغير التابع فيقول ديولوديب فان دالين:" إن المتغيرات التي تؤثر في المتغير التابع و التي من الواجب ضبطها هي المؤثرات الخارجية التي ترجع إلى الإجراءات التجريبية و المؤثرات التي ترجع إلى مجتمع العينة"و يؤكد كل من أسامة كامل راتب و محمد حسن علاوي:" أنه يصعب على الباحث أن يتعرف على المسببات الحقيقية للنتائج بدون ممارسة الباحث لإجراءات الضبط الصحيحة"

وقد تضمن البحث المتغيرات الأتية :

المتغير المستقل :هو المتغير الذي يتحكم فيه الباحث ، و الذي يرجى معرفة تأثيره في المتغير التابع ،و يتمثل في الإنقباض العضلي و نوع الراحة الإيجابية.

المتغير التابع :و هي المتغيرات التي تتأثر بالمتغير المستقل، و تتمثل في الإسترجاع الوظيفي(تأثيرها بالمتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة).

المتغيرات الدخيلة : و تعرف على أنها نوع من المتغير الذي يدخل في تصميمالبحث و لايخضع لسيطرة الباحث و لكن يؤثر في نتائج البحث تأثيرا غير مرغوب فيه ، و لا يستطيع الباحث ملاحظة المتغير الدخيل أو قياسه ، لكن يفترض وجود عدد من المتغيرات الدخيلة و تؤخذ بعين الإعتبار عند مناقشة النتائج و تفسيرها ،و عليه يجب تحديد هذه المتغيرات و السيطرة عليها

و انطلاقا من هذه الإشارات تم الضبط التالي لمتغيرات البحث:

- تجانس و تكافؤ عينة البحث من جميع الجوانب (الجنس، السن، العمر التدريبي، المتغيرات الوظيفية) عن طريق حسابمعامل الالتواء و معامل الإختلاف.
- إجراء الاختبارات في نفس التوقيت (اليوم) و الفترة الصباحية لكل العينات و تحت نفس الظروف بإشراف الطالب الباحث و بمساعدة فريق العمل.
- نستعمل نفس الإختبار لتحديد الحمل الأقصى .
- توحيد الوسائل المستخدمة و الأجهزة و أدوات القياس.
- توحيد قيمة المقاومة التي سيتم بها أداء الاختبارات المختلفة.

1-10-الدراسات الإحصائية: إن الهدف من إستعمال المعالجة الإحصائية هو جمع المعطيات الإحصائية وتحليلها لغرض تحويلها إلى مؤشرات كمية ذات دلالة علمية يسهل تفسيرها والحكم عليها ، وتختلف الخطة الإحصائية باختلاف نوع المشكلة المدروسة، وعلى هذا الأساس قد إعتمد الطالب الباحث على المعادلات الإحصائية التالية :

- معامل الإلتواء- معامل الاختلاف – معامل الصدق – معامل الارتباط (بيرسون).
- المتوسط الحسابي: س
- الإنحراف المعياري: ع
- التباين: ع**2**.
- إختبارات سيتودنت T.
- إختبار تحليل التباين F.
- إختبار كا^2
- النسبة المئوية.
- إختبار المقارنة بين فروق المتوسطات L.S.D

معامل الاختلاف:

ومعادلته الرياضية كما يلي:

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times 100$$

معامل الإلتواء:(عبد القادر حلمي، 1993، صفحة 58.48)

$$\text{معامل الإلتواء} = \frac{3(\text{المتوسط} - \text{الوسيط})}{\text{الإنحراف المعياري}}$$

معامل إرتباط بيرسون :(Stephane Champely, 2004, p. 65.64)

ويحسب من خلال القانون التالي:

$$\text{معامل ارتباط بيرسون(ر)} = \frac{\text{مج}(\text{س}-\text{سَ})(\text{ص}-\text{صَ})}{\sqrt{\text{مج}(\text{س}-\text{سَ})^2(\text{ص}-\text{صَ})^2}}$$

ر: معامل الإرتباط

س:قيم الاختبار الأول.

ص:قيم الاختبار الثاني.

سَ:المتوسط الحسابي لقيم الاختبار الأول.

صَ: المتوسط الحسابي لقيم الاختبار الثاني.

معامل الصدق:

معامل صدق اختبار ما يحسب من خلال الجذر التربيعي لمعامل ثباته.

$$\text{معامل الصدق} = \sqrt{\text{معامل الثبات}}$$

المتوسط الحسابي: هو أحد مقاييس النزعة المركزية، وهو الأكثر إستعمالا من بين الوسائل الإحصائية ويعرف بأنه حاصل قسمة مجموعة القيم على عددها و وصيغته الرياضية هي:

حيث:

س: المتوسط الحسابي.

مج سن: مجموع القيم.

ن: عدد أفراد العينة.

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مج س}_{\text{ن}}}{\text{ن}}$$

الإنحراف المعياري:(مقدم عبد الحفيظ، 1993، صفحة 69) ويعد من أهم مقاييس التشتت، إذ يبين مدى تشتت قيم المفحوصين عن المتوسط الحسابي، ويساوي الجذر التربيعي لمتوسط مربعات القيم المختلفة عن متوسطها الحسابي ومعادلته هي:

بحيث أن:

ع:الإنحراف المعياري

سن:القيم التي تحصلت عليها العينة.

$\bar{س}$:المتوسط الحسابي.

ن:عدد العينة

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مج (س}_{\text{ن}} - \bar{س}_{\text{ن}})^2}{\text{ن} - 1}}$$

التباين: هو الإنحراف المعياري مربع: ع2.

ت ستيودنت: T:يستخدم هذا الاختبار للكشف عن مدى الدلالة أو الفرق بين الاختبار القبلي و البعدي لنفس العينة و معادلته من الشكل::حيث

حيث

مج ف: مجموع الفروق بين درجات القياسين القبلي و البعدي.

مج ف^2: مجموع مربعات الفروق بين درجات القياسين القبلي و البعدي.

ن: حجم العينة.

(ن–1): درجة الحرية.

(مج ف)^2 : مربع مجموع الفروق بين درجات القياسية القبلية و البعدية.

$$(ت) = \frac{|\text{مج ف}|}{\sqrt{\frac{\text{ن مج ف}^2 - (\text{مج ف})^2}{\text{ن-1}}}}$$

(ت) ستيودنت في حالة الكشف عن الفرق بين مجموعتين ،وبما أن لها عدة شروط وبالتالي لها عدة معادلات يجب إستخدام الأنسب،وفي بحثنا هذا إستخدمنا معادلة:

$$(ت) = \frac{|س_1 - س_2|}{\sqrt{\frac{ع_1^2}{ن-1} + \frac{ع_2^2}{ن-1}}}$$

- التجانس والتساوي

درجة الحرية:ن-1

قانون النسبة المئوية:

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{عدد التكرارات} * 100}{\text{المجموع الكلي للتكرارات}}$$

قانون كا^2

يتم إستخدامه في البيانات التي تقع في تصنيفات متعددة والتي يبلغ عددها اثنين أو أكثر مثل الإجابة عن أسئلة الإستبيان، والتي تتطلب الإجابة عنها اختيار بديل من عدة بدائل.

$$كا2 = \frac{\text{مجموع (التكرار الملاحظ-التكرار المتوقع)}^2}{\text{التكرار المتوقع}}$$

درجة الحرية: عدد التصنيفات-1

تحليل التباين: (زكريا الشربيني، 1995، صفحة 71)

$$\text{تحليل التباين} = F = \frac{\text{التباين بين المجموعات}}{\text{التباين داخل المجموعات}} \quad \frac{\sum n(x-x1)}{G-1} \quad \frac{\sum\sum(x-x1)^2}{N-}$$

-**التباين بين المجموعات** : متوسط مربع الإنحرافات بين المجموعات .

-**التباين داخل المجموعات** : متوسط مربع الإنحرافات داخل المجموعات .

- **إختبار LSD** : و ذلك بإستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الإجتماعيةSPSS.

1-11-صعوبات البحث:

أثناءإنجار البحث و الإختبارات والقياسات المحددة في الدراسة تعرض الطالب الباحث لعدة عراقيل مما جعل من سير العمل و الحصول على النتائج و التقدم في إنجاز البحث أمرا صعبا بعض الشيء ويمكن تلخيص أهم الصعوبات فيما يلي:

*نقص الدراسات المشابهة المقارنة بين أنواع الإنقباض العضلي .

*قلة بعض الأجهزة مما يتطلب أخذ وقت كبيرللحصول عليها (شرائح اللاكتات،جهاز الضغط الدموي والنبض القلبي).

*عدم الإنضباط الكلي للعينة في بعض القياسات مما تسبب في إلغاء وإرجاء بعض القياسات لوقت آخر.

*الصعوبة في إيجاد الجهاز الخاص بإجراء الإختبار الرئيسيفي أماكن تواجد العينة .

* صعوبة الحصول على أدوات وأجهزة القياس نظرا لمواعيد وبرمجة المقاييس للطلبة خاصة مقياس الفسيولوجيا.

* صعوبة إجراء الإختبارات والقياسات بسبب المواقيت التدريبية المحددة من طرف المدربين.

- **الخلاصة:**

إذن فلقد إهتم الطالب الباحث في هذا الفصل بإبراز المنهج وأهم إجراءاته الميدانية و التي تعتبر من أساسيات إخراج البحث العلمي و التي تسمح للقارئ بالإقتناع بنتائج الدراسة ، فبداية من تحديد منهج البحث إلى العينة والمجتمع الأصل و مجالات البحث و أدواته و الإختبارات المستعملة وتقنينها ، إضافة إلى إعتمادنا على الدراسة الإستطلاعية و التي كانت موجها حقيقيا في ضبط حيثيات الإختبار و تفاصيل مراحله و مستلزمات الإنجاز الصحيح ،كما إستطعنا بواسطتها التأكد من صدق و ثبات الإختبارات المعتمدة ، و من ثم الخوض في مراحل إنجاز الدراسة الرئيسية وصولا إلى الأساليب الإحصائية، وذلك رغبة مني بتوفير قاعدة يبنى عليها البحث في المستقبل فيأخذ من محاسني وتتجنب أخطائي إيمانا منا بأن الكمال لله وتشجيعا منا للوصول إلى الأحسن دائما.

الفصل الثاني: عرض وتحليل النتائج و مناقشتها

تمهيد .

2-1- عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الأولى .

2-2-عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثانية .

2-3-عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثالثة .

2-4-عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الرابعة .

خلاصة.

تمهيد : لقد أسفرت تطبيقات التجربة الرئيسية عن نتائج تعكس مستويات أفراد عينة البحث ، و هذه النتائج هي عبارة عن درجات خام لا معنى لها ، لهذا يأتي هذا الفصل ليحول هذه النتائج الخام إلى قيم ذات معنى عن طريق معالجات إحصائية تم إستعمالها لتسهيل عملية التحليل و مناقشة التغيرات التي طرأت على عينة البحث.

2-1-عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الأولى :

الفرضية الأولى : من خلال فرضية البحث الأولى والتي تشير إلى أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مختلف أنماط الإنقباضات العضلية في درجة مقاومةالتعب العضلي بعد العمل بشدة تقدر ب 70 %من الجهد الأقصى للرياضي ، و لصالح الإنقباض الإيزوتوني هو الأكثر مقاومةللتعبالعضلي،ثم يليه الإنقباض الإكسوتوني و الإيزومتري ، ولمعرفة مدى صحة هذا الطرح إستخدمنا المعادلات الإحصائية المناسبة لهذا الغرض والمتمثلة في تحليل التباين اتجاه واحد واختبار (L.S.D)أقل فرق دال

الجدول رقم (19) : فروق الدلالة للاختباراتوزمن أداء الجهد البدني بعد كل نمط إنقباض عضلي:

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات	مجموع المربعات		متوسط المربعات		مستوى الدلالة	درجة الحرية		(F) محسوبة	(F) جدولية	الدلالة
	بين المجموعات	داخل المجموعات	بين المجموعات	داخل المجموعات		بين المجموعات	داخل المجموعات			
زمن أداء الجهد	11.151	0.304	5.575	0.005	0.05	2	63	1156.5	3.31	دال

و يلاحظ من خلال الجدول رقم(19) أن قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات في قياس زمن الأداء و عند درجة الحرية التالية(2-63) و قد بلغت القيمة المحسوبة ل (F) (1156.5) وهي أكبر مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05) والبالغة (3.31) وبما أن قيمة (F)المحسوبة أكبر من قيمة (F) الجد ولية هذا يعني أنه توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات من حيث مدة أداء الجهد .

و إنطلاقا من الجدول السابق نلاحظ أنه توجد فروق معنوية بين المتوسطات ذات الأنواع المختلفة الإنقباض ، و لكن هذه الوسيلة الإحصائية لاتظهر أيهما أكثر دلالة ، ومن أجل إظهار الفروق أكثر نستعمل إختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) وبالتالي نظهر لصالح من يكون الفرق وفق الترتيب و كانت النتائج كالتالي :

الجدول رقم(20)المقارنة بين متوسطات زمن الأداء المحصل عليها بعد كل إنقباض عضلي بإستعمال قيمة L.S.D :

القياس	نوع الإنقباض		فرق المتوسطات	الدلالة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
مدة الأداء	الإزومتري	الإزوتونيك	-0.975*	0.000	0.05	دال
		الإكسوتوني	-0.705*	0.000	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	0.270*	0.000	0.05	دال

نلاحظ من خلال الجدول رقم(20)و الخاص بمتغير زمن أداء الجهد البدني أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الخاصة بالمقارنات بين أنواع الإنقباضات ، فهي فروق حقيقية معتبرة، فبالنسبة للمقارنة الأولى بين الإنقباض الإيزومتري و الإيزوتوني تفوق عليه هذا الأخير بفارق قدره 0.975, أما بالنسبة للمقارنة الثانيةبين الإنقباض الإيزومتري و الإكسوتونيفتفوق عليه هذا الأخير أيضا بفارق قدره 0.705 ،كما أن المقارنة الثالثة بينالإنقباض الإيزوتوني و الإكسوتوني أسفرت على الفرق و لصالح الأولبفارق قدره0.270

مناقشة النتائج:

ومن خلالالقراءة الجدولية نلاحظ أن هناك فروق معنوية بين متوسطاتالأنواع المختلفة للإنقباضات وبقيم معتبرة ومؤثرة وكانت دائما لصالح الإنقباض الإيزوتوني, مما يؤكد أن هذا النوع من الإنقباض يسمح للرياضي بأداء جهد بدني لأطول فترة ممكنة ونظرا لما تتميز به الطبيعة الميكانيكية من تناوب بين الإنقباض و الإرتخاء فهي تسمح بإخراج كمية كبيرة من حامض اللاكتيك عن طريق الدم من العضلة العاملة أثناء فترة الإرتخاء أين يقل الضغط على الأوعية الدموية ، فيعمل على التخلص من نسبة إرتفاع الحموضة المعيقة لعمل العضلة و هذا ما يطيل فترة العمل لمدة أطول مقارنة مع باقي الإنقباضين ، و بالنسبة للإنقباض الإكسوتوني هو الثاني من حيث القدرة على العمل لأطول فترة ممكنة قبل الوصول إلى مرحلة التعب العضلي و التوقف عن العمل و هذا جاء أيضا لما يتخلل هذا النمط من تنوع يشمل فترة عمل ثابت و أخرى عمل متحرك يتميز فيها هذا الأخير بضغط أقل على الأوعية الدموية تتيح للدم التنقل بسهولة و تغذية العضلة بمصادر الطاقة و العمل على التخلص من معيقات عمل العضلة و لو بدرجة أقل مقارنة بالإنقباض العضلي الإيزوتوني ، أما العمل بطبيعة الإنقباض العضلي الإيزومتري فهو يدوم فترة زمنية قصيرة ليصل إلى مرحلة التعب العضلي بسرعة

أكبر مقارنة بالإنقباضين السابقين ، و هذا كون الطبيعة الميكانيكية للإنقباض الإيزومتري تعمل على الضغط على الأوعية الدموية بشدة و تعيق عملية دخول الدم للتغذية بمصادر الطاقة و الأكسجين ، و خروج الدم يكون بكميات غير كافية فلا تسمح بالتخلص من الحموضة المعيقة لعمل إنقباض العضلة.

و هذا نتيجة اشتراك عدد كبير من الوحدات الحركية في الأداء، مما أدى إلى تكوين حامض اللاكتيك الذي يسبب تعب العضلات لتكوين أيونات الهيدروجين التي غيرت من قلوية وسط الدم إلى الحمضية، مما يؤدي إلى هبوط كفاءة الأداء و سرعة في الوصول إلى مرحلة التعب مقارنة مع نمطي الإنقباضين الأخرين الإيزوتوني و الإكسوتوني ويتفق ذلك مع ما تؤكده آراء كل من higbie 1996، جوغلا (Jougla) و أخرون 2009، دورادو (Dorado)و أخرون 2004 في أن الإنقباض الإيزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي و أطول زمنا أثناء الأداء بنفس الشدة مقارنة مع الإنقباض الإكسوتوني في حين يأتي في المرتبة الأخيرة من حيث قصر زمن الأداء الإنقباض الإيزومتري حيث يؤدي العمل العضلي الستاتيكي إلى إغلاق الأوعية الدموية مما يؤدي إلى إختصار تيار الدم في العضلات العاملة ، وفي هذه الحالة تعمل العضلات بكمية ضئيلة من الأكسجين، مما يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك والذي يعتبر واحد من أهم أسباب الشعور بالتعب بشكل سريع وانخفاض قدرة العضلة على الإستمرار في العمل.(Carole.Comi, 2012)

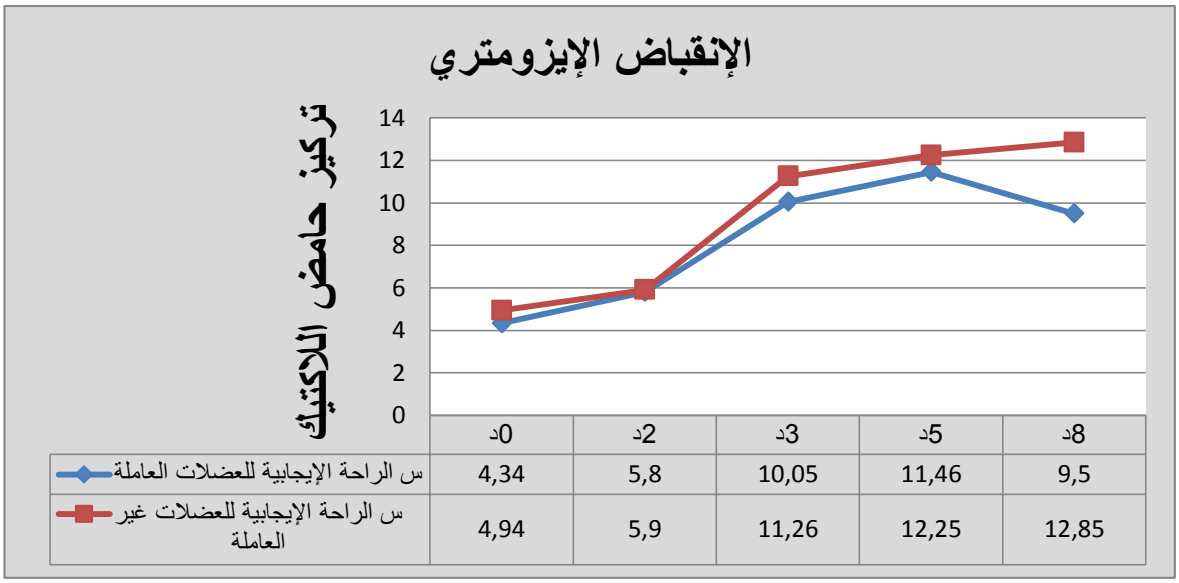
2-2- عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثانية :

الفرضية الثانية :من خلال فرضية البحث الثانية والتي مفادها أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم المتغيرات الوظيفية (نبض القلب ، الضغط الدموي ، حامض اللاكتيك) و لصالح المجموعة التي إعتمدت راحة إيجابية مؤدات بالعضلات الغير العاملة بعد كل أنماط الإنقباضات ، و من أجل التأكد من صحة الفرضية أيضا استخدمنا المعادلات الإحصائية المناسبة لهذا الغرض والمتمثلة في تحليل التباين اتجاه واحد واختبار اقل فرق دال (L.S.D) وتم استخدامها .

الجدول (21) : يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباضإيزومتري .

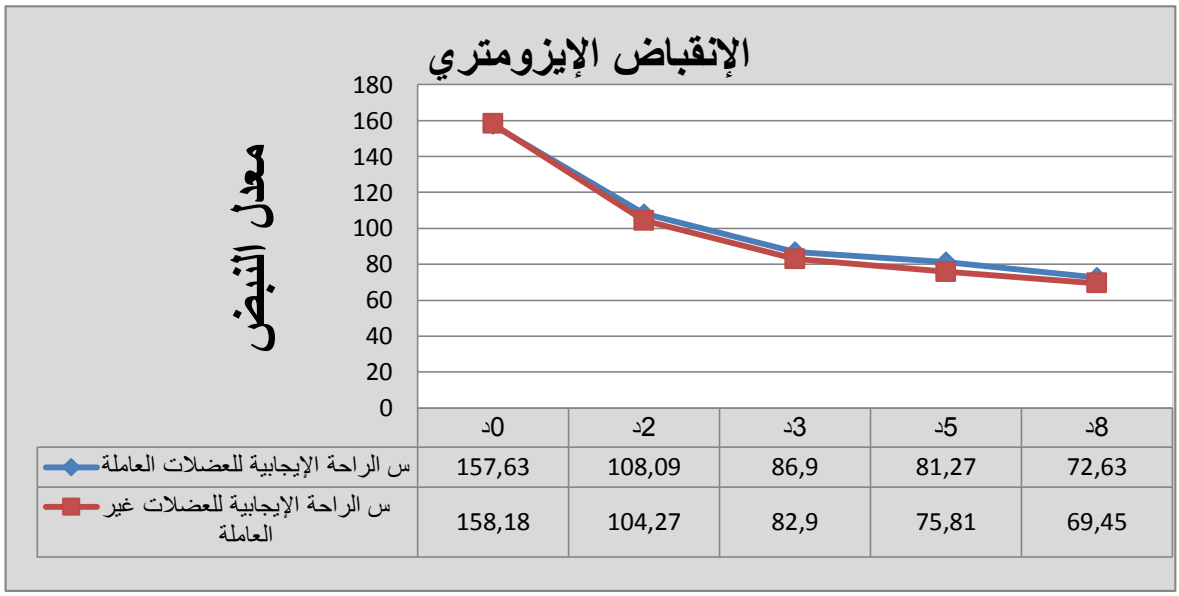
المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات		راحة إيجابية للعضلات العاملة		راحة إيجابية للعضلات غير العاملة		مستوى الدلالة	درجة الحرية	(T) محسوبة	(T) جدولية	الدلالة
		س	ع	س	ع					
تركيز حامض اللاكتيك	د0	4.34	1.32	4.94	0.95	0.05	20	1.21	1.72	غير دال
	د2	5.80	2.71	5.90	3.26		20	0.13	1.72	غير دال
	د3	10.05	1.33	11.26	1.70		20	1.85	1.72	دال
	د5	11.46	0.91	12.25	1.19		20	1.74	1.72	دال
	د8	9.50	0.74	12.85	0.85		20	9.80	1.72	دال
معدلالنبض	د0	157.63	4.22	158.18	3.84		20	0.31	1.72	غير دال
	د2	108.09	7.95	104.27	6.03		20	1.26	1.72	غير دال
	د3	86.90	6.64	82.90	2.80		13	1.84	1.77	دال
	د5	81.27	5.91	75.81	1.66		12	2.94	1.78	دال
	د8	72.63	5.02	69.45	1.96		13	1.95	1.77	دال
الضغط الدموي الإنقباضي	د0	163.09	4.78	164.09	4.03		20	0.52	1.72	غير دال
	د2	143.81	5.54	137.72	4.96		20	2.71	1.72	دال
	د3	135.36	5.78	129.36	3.13		15	3.02	1.75	دال
	د5	127.72	5.62	124.18	3.12		16	1.82	1.74	دال
	د8	123.63	2.83	120.63	2.76		20	2.51	1.72	دال
الضغط الدموي الإنبساطي	د0	92.90	4.57	95.54	2.01		14	1.75	1.76	غير دال
	د2	86.54	4.03	80.81	3.42		20	3.58	1.72	دال
	د3	84	3.46	77.09	3.93		20	4.37	1.72	دال
	د5	77	2.36	73.81	1.40		20	3.83	1.72	دال
	د8	73.27	2.004	70.45	1.80		20	3.46	1.72	دال

شكل رقم (10) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إيزومتري



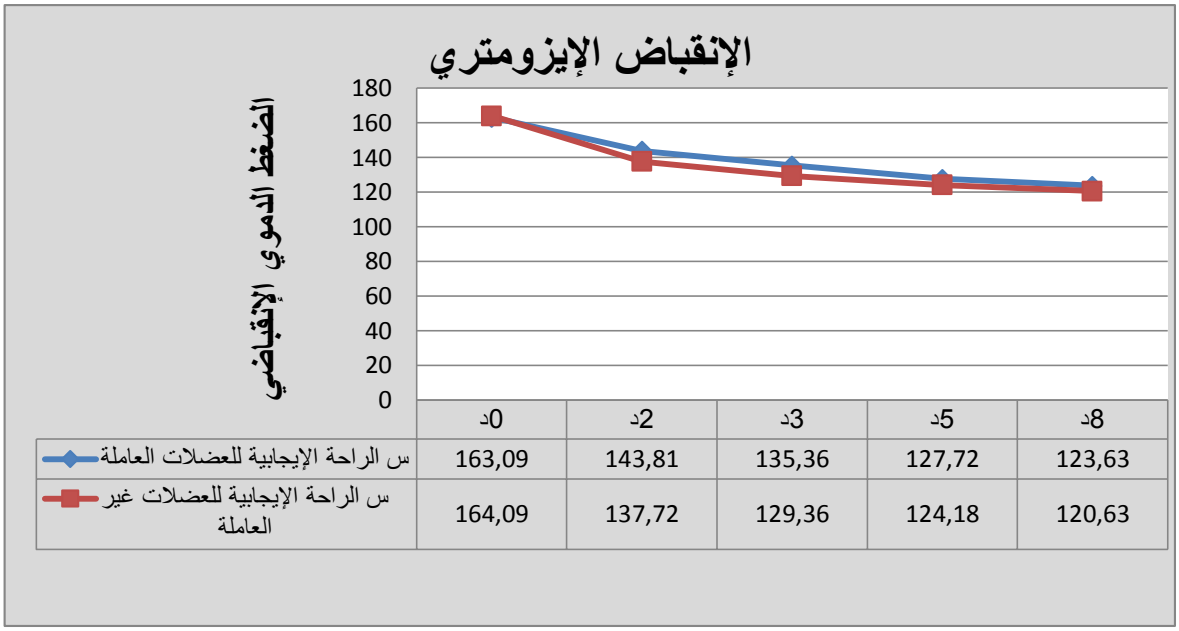
	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	4,34	5,8	10,05	11,46	9,5
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	4,94	5,9	11,26	12,25	12,85

شكل رقم (11) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إيزومتري



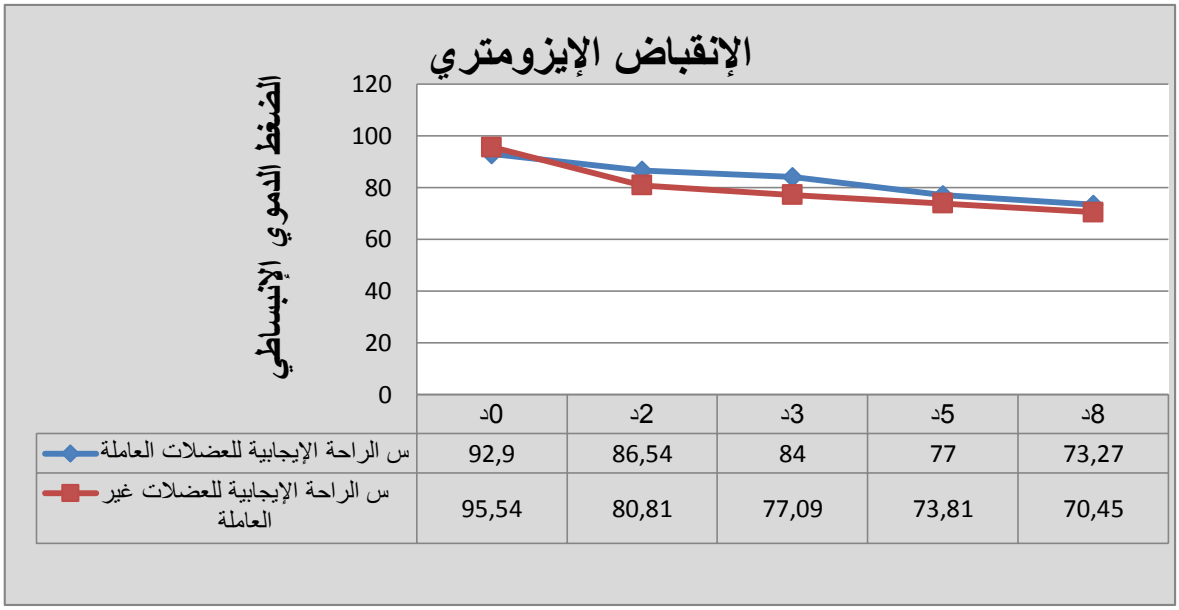
	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	157,63	108,09	86,9	81,27	72,63
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	158,18	104,27	82,9	75,81	69,45

شكل رقم (12) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إيزومتري



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	163,09	143,81	135,36	127,72	123,63
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	164,09	137,72	129,36	124,18	120,63

شكل رقم (13) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إيزومتري



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	92,9	86,54	84	77	73,27
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	95,54	80,81	77,09	73,81	70,45

يتضح من الجدول رقم(21)فروق الدلالة للإختبار وقياسات عينتي الدراسة في نمط الإنقباض الإيزومتري ، إذ بلغ المتوسط الحسابي في مؤشر تركيز حامض اللاكتيك بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.34، 5.80، 9.50، 10.05،11.46)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (1.32،2.71،1.33،0.91،0.74)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.94، 5.90، 12.85،12.25،11.26)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (0.85،1.19،1.70،3.26،0.95) ،كما سجل في نفس الجدول المتوسط الحسابي لمعدل النبض بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (157.63، 81.27،86.90،108.09 ،72.63)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (5.91،6.64،7.95،4.22، 5.02)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر و بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (158.18، 104.27، 75.81،82.90، 69.45)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (3.84، 1.96،1.66،2.80،6.03) كذلك بلغ المتوسط الحسابي بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي في العينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملةولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (163.09، 143.81، 127.72،135.36، 123.63)ملم زئبقي أما الانحراف المعياري فقد كان (4.78، 2.83،5.62،5.78،5.54)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (164.09، 137.72، 129.36،124.18، 120.63) ملم زئبقي أما الانحراف المعياري لهذه المتوسطات فقد بلغ (3.12،3.13،4.96،4.03، 2.76).

وقد أظهر الجدول نفسه المتوسط الحسابي للضغط الدموي الإنبساطي بالنسبةللعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (92.90، 86.54، 73.27،77،84)ملم زئبقي كما يبين الجدول أيضا الانحراف المعياري إذ بلغ

(4.57، 2.004،2.36،3.46،4.03)،ولقد بلغت المتوسطات الحسابية في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (95.54، 80.81، 73.81،77.09، 70.45)ملم زئبقي أما الإنحرافات المعيارية لهذه المتوسطات فقد بلغ (2.01، 1.80، 1.40،3.93،3.42) على التوالي.

و يلاحظ في الجدول (21) أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (1.21، 0.13، 1.85، 9.80،1.74)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.72)وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى و الثانيةأصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الأوقات و على العكس في القيمة الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية و بالتالي فهناك فروق معنوية و ذات دلالة إحصائية .

و يلاحظ أيضا من خلال الجدول (21)أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس معدل النبض خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (0.31، 1.26، 2.94،1.84، 1.95)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.78،1.77،1.72،1.72، 1.77) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى و الثانية أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الأوقات في حين نرى أن القيمة الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

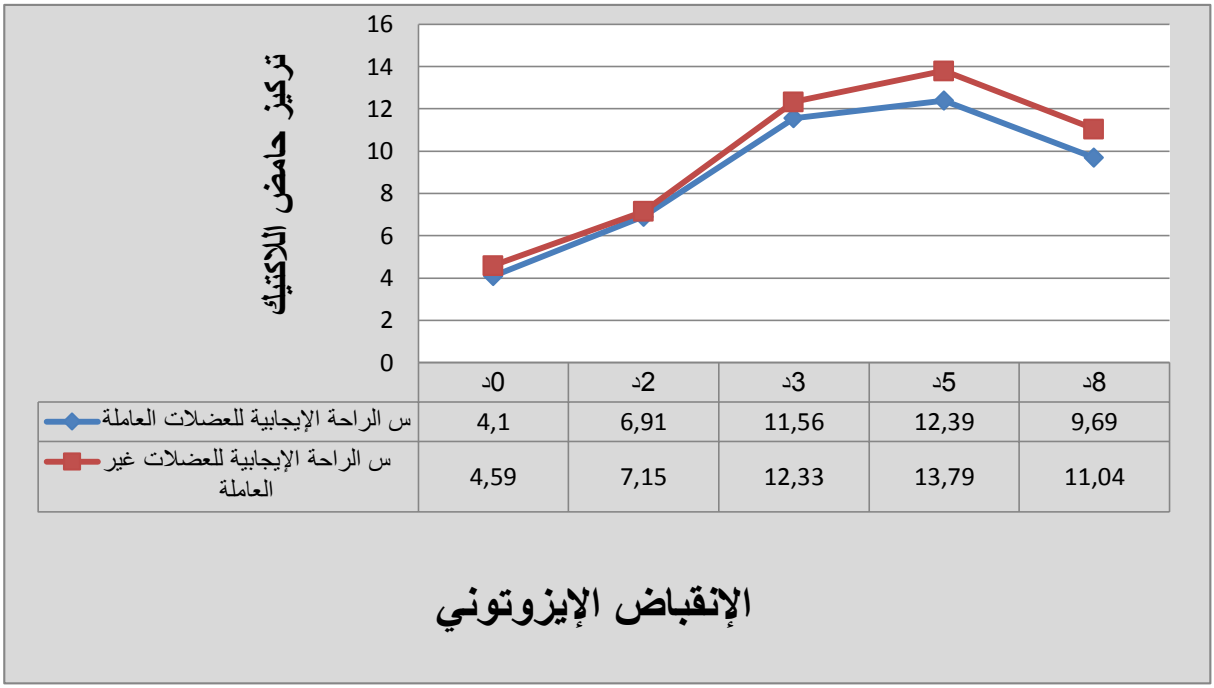
أما بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (0.52، 2.71، 1.82،3.02، 2.51)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(،1.72،1.72، 1.75،،1.74، 1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

و عن مؤشر ضغط الدم الإنبساطي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (1.75، 3.58، 4.37، 3.46،3.83)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.72،1.72،1.72،1.72،1.76) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية.

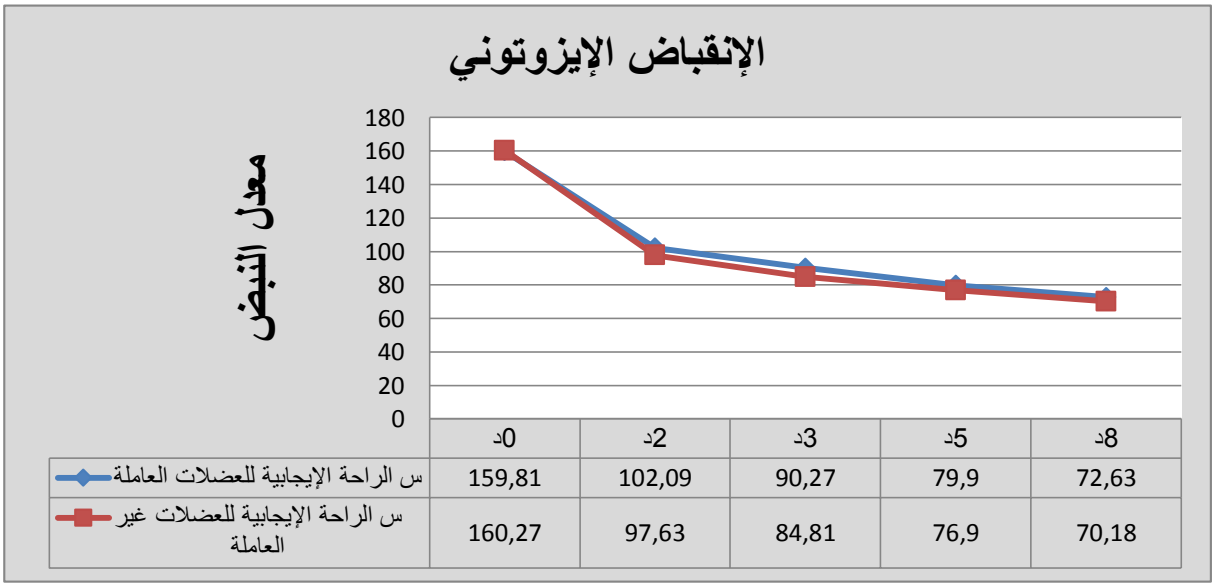
الجدول (22) : يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباض إيزوتوني:

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات		راحة إيجابية للعضلات العاملة		راحة إيجابية للعضلات غير العاملة		مستوى الدلالة	درجة الحرية	(T) محسوبة	(T) جدولية	الدلالة
		س	ع	س	ع					
تركيز حامض اللاكتيك	د0	4.10	0.49	4.59	1.82	0.05	13	1.11	1.77	غير دال
	د2	6.91	1.33	7.15	1.12		20	0.44	1.72	غير دال
	د3	11.56	1.07	12.33	0.35		12	2.26	1.78	دال
	د5	12.39	3.52	13.79	1.94		20	1.88	1.72	دال
	د8	9.69	1.56	11.04	3.32		20	1.83	1.72	دال
معدلالنبض	د0	159.81	2.22	160.27	2.19		20	0.48	1.72	غير دال
	د2	102.09	5.24	97.63	6.63		20	1.74	1.72	دال
	د3	90.27	8.47	84.81	4.23		20	1.90	1.75	دال
	د5	79.90	3.70	76.90	4.10		15	1.79	1.72	دال
	د8	72.63	3.38	70.18	1.88		20	2.10	1.74	دال
الضغط الدموي الإنقباضي	د0	164.27	3.90	162.36	4.61		16	1.04	1.72	غير دال
	د2	152.18	7.56	145.72	9.34		20	1.78	1.72	دال
	د3	138.09	7.06	133.36	5.62		20	1.73	1.72	دال
	د5	128.63	6.69	121.09	3.23		14	3.36	1.76	دال
	د8	120.45	3.32	116.72	3.87		20	2.42	1.72	دال
الضغط الدموي الإنبساطي	د0	95.54	9.72	97.26	5.69		13	0.50	1.72	غير دال
	د2	90.36	4.88	86.09	6.44		20	1.75	1.72	دال
	د3	79.81	5.75	74.18	1.99		20	3.06	1.78	دال
	د5	73.81	5.05	70.27	3.63		20	1.88	1.72	دال
	د8	70.27	4.29	67.54	2.91		20	1.74	1.72	دال

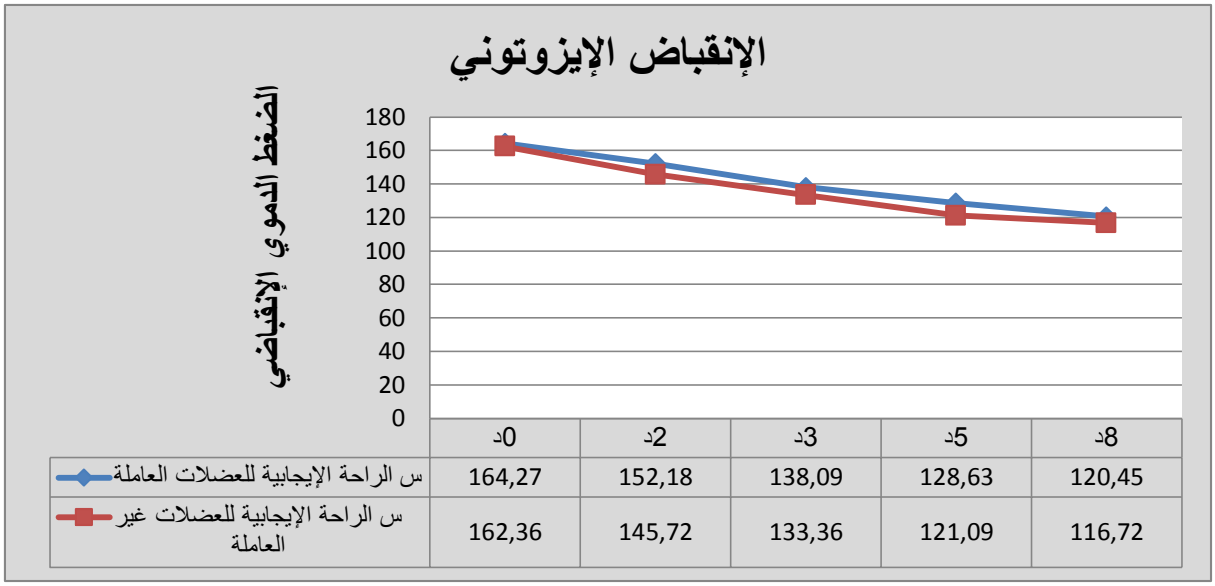
شكل رقم (14) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إيزوتوني



شكل رقم (15) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إيزوتوني

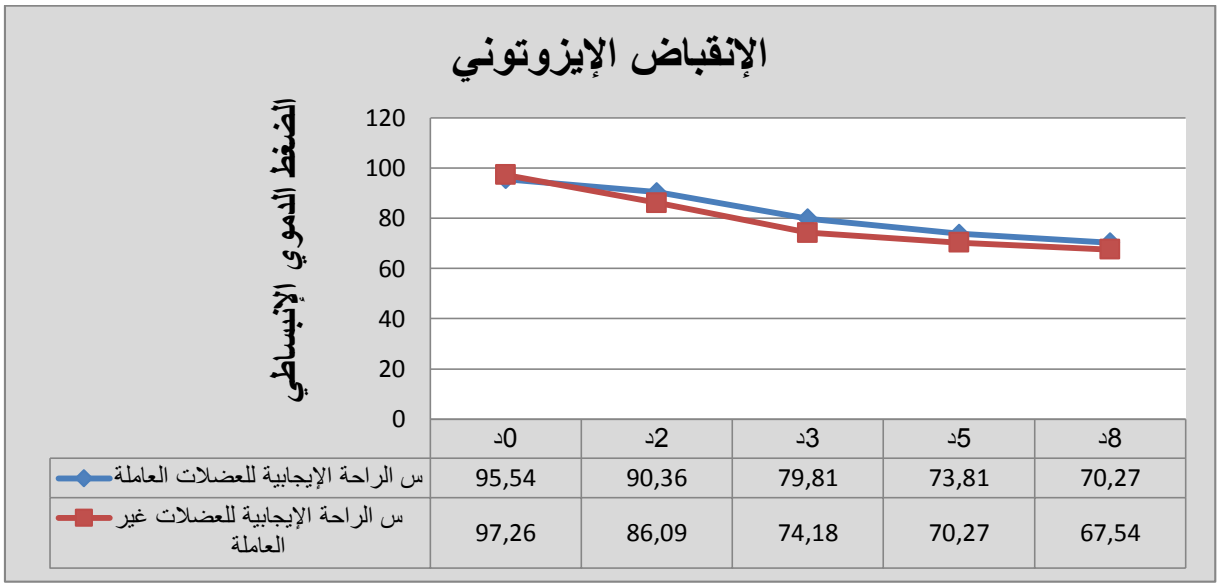


شكل رقم (16) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إيزوتوني



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	164,27	152,18	138,09	128,63	120,45
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	162,36	145,72	133,36	121,09	116,72

شكل رقم (17) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إيزوتوني



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	95,54	90,36	79,81	73,81	70,27
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	97,26	86,09	74,18	70,27	67,54

يبين الجدول رقم (22) فروق الدلالة للإختبار وقياسات عينتي الدراسة في نمط الإنقباض الإيزوتونيك، إذ بلغ المتوسط الحسابي في مؤشر تركيز حامض اللاكتيك بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.10، 6.91، 11.56،12.39، 9.69)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (0.49، 3.52،1.07،1.33،،1.56)ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.59، 12.33،7.15، 13.79،11.04)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (1.94،0.35،1.12،1.82، 3.32) ،كما سجل في نفس الجدول المتوسط الحسابي لمعدل النبض بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (159.81، 102.09، 79.90،90.27،،72.63)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (3.70،8.47،5.24،2.22، 3.38)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (160.27، 70.18،76.90،84.81،97.63)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (1.88،4.10،4.23،6.63،2.19) ،كذلك بلغ المتوسط الحسابي بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي في بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (120.45،128.63،138.09،152.18،164.27)ملم زئبقي أما الانحراف المعياري فقد كان (3.90، 3.32،6.69،7.06،7.56)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (162.36، 145.72، 133.36، 116.72،121.09)ض/د أما الانحراف المعياري لهذه المتوسطات فقد بلغ (4.61، 3.87،3.23،5.62،9.34).

وقد أظهر الجدول نفسه المتوسط الحسابي للضغط الدموي الإنبساطي بالنسبة بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (95.54، 70.27،73.81،79.81،90.36)ملم زئبقي كما يبين الجدول أيضا الانحراف

المعياري إذ بلغ (4.29،5.05،5.75،4.88،9.72)،ولقد بلغ المتوسطات الحسابية في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (97.26، 86.09، 70.27،74.18، 67.54)ملم زئبقي أما الإنحرافات المعيارية لهذه المتوسطات فقد بلغ (2.91،3.63،1.99،6.44،5.69) على التوالي.

و يلاحظ في الجدول (22) أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (1.83،1.88،2.26،0.44،1.11)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.72،1.78،1.72،1.77، 1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى و الثانية أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الأوقات و على العكس في القيمة الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية و بالتالي فهناك فروق معنوية و ذات دلالة إحصائية .

و يلاحظ أيضا من خلال الجدول (22)أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس معدل النبض خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (0.48، 1.74، 1.90، 2.10،1.79)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة (1.72، 1.74،1.72،1.75،1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

أما بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (2.42،3.36،1.73،1.78،1.04)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.72، 1.72،1.76،1.72،1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن

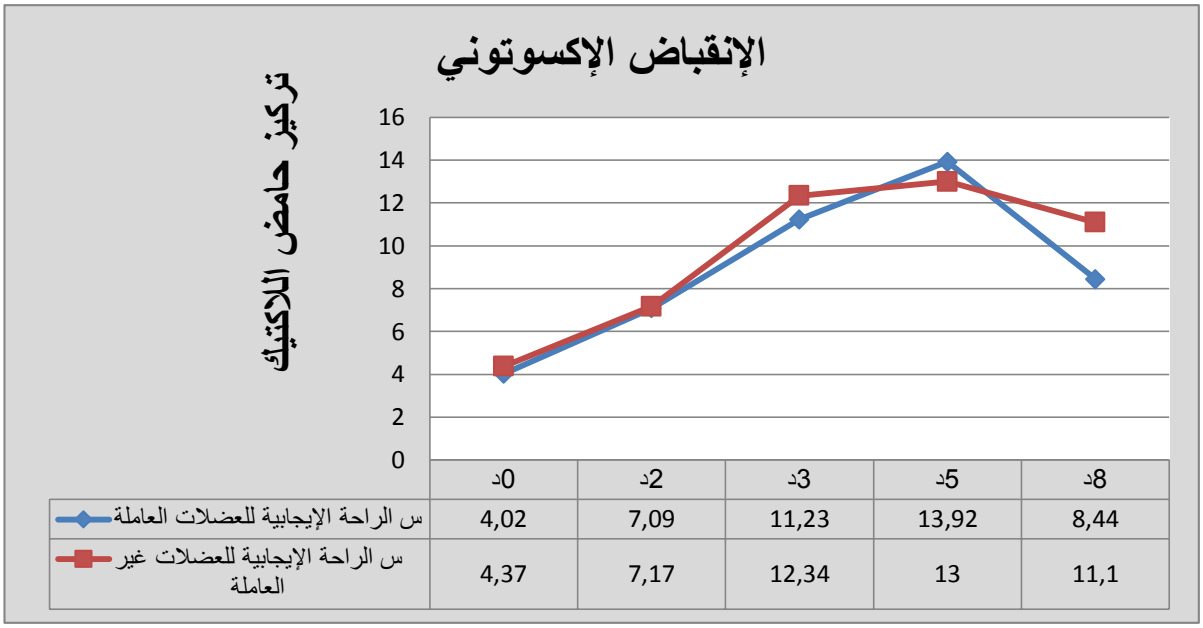
القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

و عن مؤشر ضغط الدم الإنبساطي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (1.74،1.88،3.06،1.75،0.50)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.72، 1.72،1.72،1.78،1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

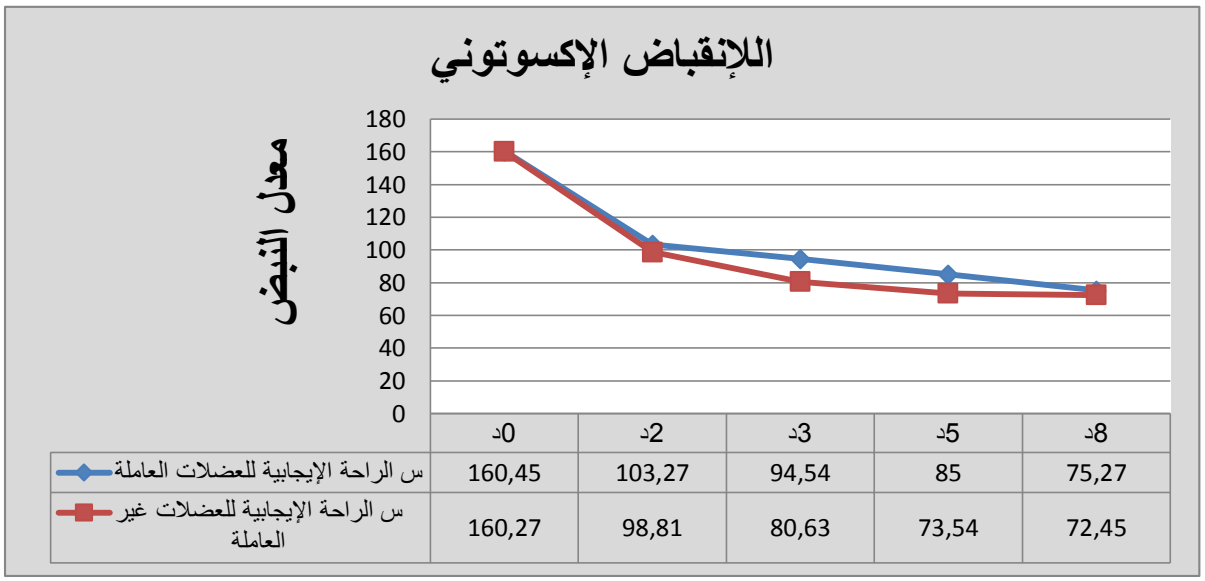
الجدول (23) : يوضح فروق الدلالة بين نتائج العينتين ، الأولى إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات العاملة و الثانية إعتمدت على الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة و هذا بعد أداء جهد بنمط إنقباض إكسوتوني:

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات		راحة إيجابية للعضلات العاملة		راحة إيجابية للعضلات غير العاملة		مستوى الدلالة	درجة الحرية	(T) محسوبة	(T) جدولية	الدلالة
		س	ع	س	ع					
تركيز حامض اللاكتيك	د0	4.02	0.39	4.37	0.83	0.05	14	1.23	176	غير دال
	د2	7.09	0.78	7.17	0.52		20	0.28	1.72	غير دال
	د3	11.23	1.87	12.34	0.89		14	1.77	1.76	دال
	د5	13.92	1.55	13.00	0.88		16	2.03	1.74	دال
	د8	8.44	1.23	11.10	2.43		15	3.23	1.75	دال
معدلالنبض	د0	160.45	2.01	160.27	3.84		15	0.13	1.75	غير دال
	د2	103.27	3.60	98.81	6.44		16	1.99	1.74	دال
	د3	94.54	5.66	80.63	3.93		20	6.69	1.72	دال
	د5	85	4.60	73.54	2.73		20	7.09	1.72	دال
	د8	75.27	3.55	72.45	3.95		20	1.75	1.72	دال
الضغط الدموي الإنقباضي	د0	162.18	5.61	162.45	5.37		20	0.11	1.72	غير دال
	د2	147.63	9.44	141.27	4.56		14	2.01	1.76	دال
	د3	131.90	3.59	129	3.94		20	1.80	1.72	دال
	د5	133.90	6.18	123.72	2.72		14	4.99	1.76	دال
	د8	121.90	3.56	119.09	3.33		20	1.91	1.72	دال
الضغط الدموي الإنبساطي	د0	94.45	3.80	92.09	7.90		14	0.89	1.76	غير دال
	د2	86	4.21	82.90	3.91		20	1.78	1.72	دال
	د3	79.18	5.17	75.72	3.10		20	1.89	1.72	دال
	د5	73	4	70	3.63		20	1.84	1.72	دال
	د8	70.54	2.65	67	4.56		20	2.22	1.72	دال

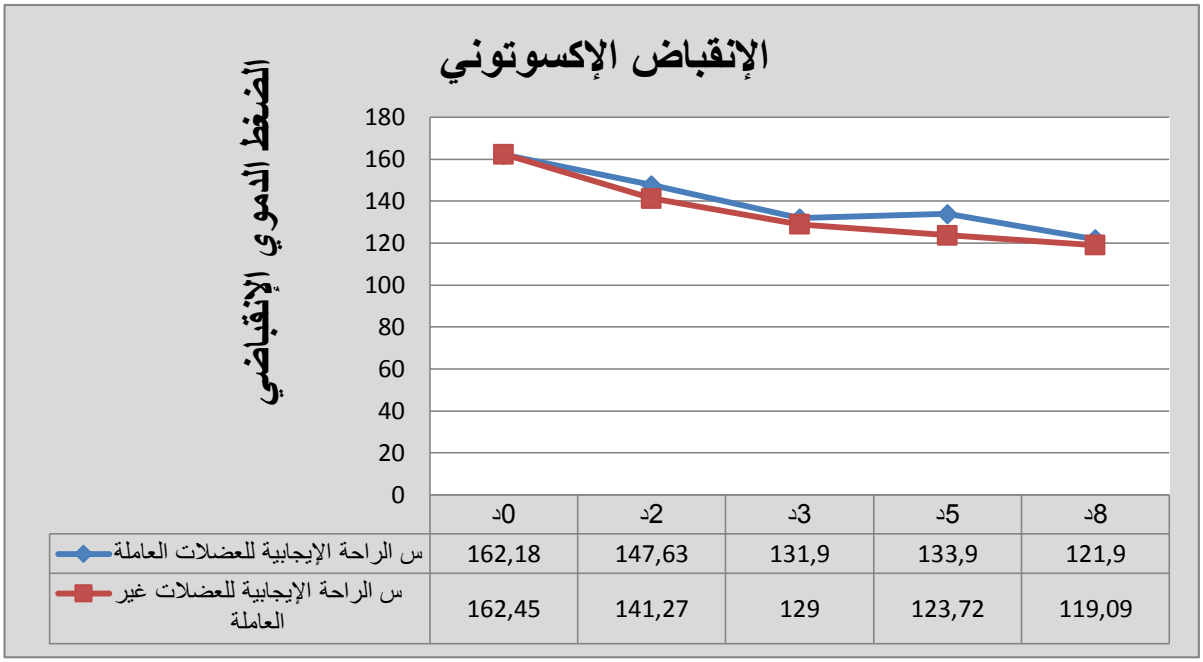
شكل رقم (18) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير حامض اللاكتيك بعد إنقباض إكسوتوني



شكل رقم (19) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير معدل نبض القلب بعد إنقباض إكسوتوني

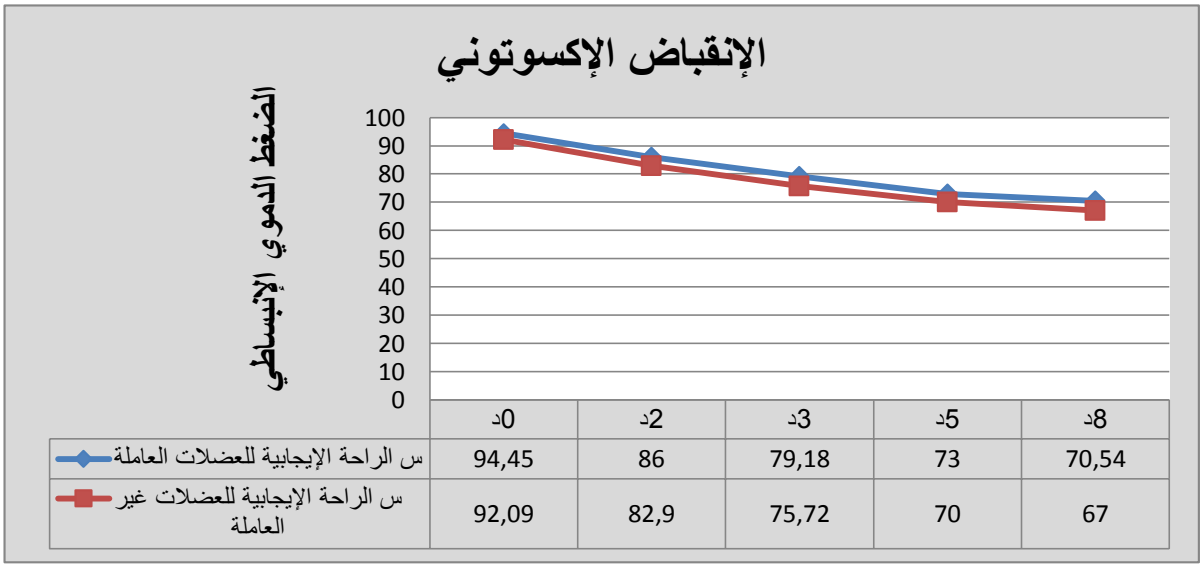


شكل رقم (20) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنقباضي بعد إنقباض إكسوتوني



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	162,18	147,63	131,9	133,9	121,9
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	162,45	141,27	129	123,72	119,09

شكل رقم (21) : يمثلالمقارنة بين تأثير كل من نوعي الراحة الإيجابية في متغير الضغط الدموي الإنبساطي بعد إنقباض إكسوتوني



	د0	د2	د3	د5	د8
س الراحة الإيجابية للعضلات العاملة	94,45	86	79,18	73	70,54
س الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة	92,09	82,9	75,72	70	67

يتضح من الجدول رقم(23)فروق الدلالة للإختبار وقياسات عينتي الدراسة في نمط الإنقباض الإكسوتوني، إذ بلغ المتوسط الحسابي في مؤشر تركيز حامض اللاكتيك بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.02، 8.44،13.92،11.23،7.09)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (0.39، 1.23 ،0.78،1.87،1.55،)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (4.37، 11.10،13.00،12.34،7.17)مليمول أما الانحراف المعياري فقد كان (0.83، 2.43،0.88،0.89،0.52) ،كما سجل في نفس الجدول المتوسط الحسابي لمعدل النبض بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلاتالعاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (160.45، 75.27،85،94.54،103.27)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (3.55،4.60،5.66،3.60،2.01)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (72.45،73.54،80.63،98.81،160.27)ض/د أما الانحراف المعياري فقد كان (3.95،2.73،3.93،6.44،3.84) ،كذلك بلغ المتوسط الحسابي بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي في العينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلاتالعاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (162.18، 147.63، 133.90،131.90، 121.90)ملم زئبقي أما الانحراف المعياري فقد كان (5.61، 3.56،6.18،3.59،9.44)،ولقد بلغ المتوسط الحسابي في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي
(119.09،123.72،129،141.27،162.45) ملم زئبقي أما الانحراف المعياري لهذه المتوسطات فقد بلغ (3.33،2.72،3.94،4.56،5.37).

وقد اظهر الجدول نفسه المتوسط الحسابي للضغط الدموي الإنبساطي بالنسبةللعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلاتالعاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (86، 94.45، 70.54،73،79.18)ملم زئبقي كما يبين الجدول أيضا الانحراف المعياري إذ بلغ

(2.65،4،5.17،4.21،3.80)،ولقد بلغ المتوسطات الحسابية في نفس المؤشر بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ولفترة الاستشفاء خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (92.09، 67،70،75.72،82.90)ملم زئبقي أما الإنحرافات المعيارية لهذه المتوسطات فقد بلغ (4.56،3.63،3.10،3.91،7.90) على التوالي.

و يلاحظ في الجدول (23) أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (3.23،2.03،1.77،0.28،1.23)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.76، 1.75،1.74،1.76،1.72،) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى و الثانية أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الأوقات و على العكس في القيمة الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية و بالتالي فهناك فروق معنوية و ذات دلالة إحصائية .

و يلاحظ أيضا من خلال الجدول (23)أن قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين في قياس معدل النبض خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (1.75،7.09،6.69،1.99،0.13)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.75، 1.72،1.72،1.72،1.74) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

أما بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (0.11، 1.91،4.99،1.80،2.01)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.76،1.72،1.76،1.72، 1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في

حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

و عن مؤشر ضغط الدم الإنبساطي فكانت قيمة (ت) المحسوبة بين المجموعتين خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8)على التوالي (0.89، 2.22،1.84،1.89،1.78)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (ت) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(1.76، 1.72،1.72،1.72،1.72) على التوالي وبما أن قيم (ت)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (ت)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

مناقشة نتائج تأثير نوعي الراحة الإيجابية على المتغيرات الفسيولوجية و بعد أنواع الإنقباضات العضلية قيد الدراسة:

مناقشة و مقارنة تأثير نوعي الراحة الإيجابية على متغير حامض اللاكتيك:

أظهرت الجداول رقم (21،22،23) عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل تركيز حامض اللاكتيك، في الفترة (2.0)د ، وهذا بالنسبة لكلا العينتين المختلفتين في نوع الراحة الإيجابية (العضلات العاملة، غير العاملة)، و في جميع أنواع الإنقباضات العضلية ، ويعزو الطالب الباحث ذلك إلى:

أن قدرة التخلص من حامض اللاكتيك من العضلة إلى الدم، و نسبة عودة تركيز اللاكتيك في العضلة إلى الحالة الطبيعية بعد أداء الجهد بأنماط الإنقباضات الإيزومتري و الإيزوتوني و الإكسوتوني و في كلا العينتين (الأولى التي تعتمد راحة إيجابية مؤدات بالعضلات العاملة و الثانية المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة)فتكون بطيئة في القياس الأول و القياس الثاني، وهذا راجع إلى تجانس العينتين و كذلك راجع إلى قوة الضغط الكبير المسلط أثناء أداء الجهد الرئيسي على العضلات و بالتالي على الأوعية الدموية و سريان الدورة الدموية مما يعيق و يجعل من عملية التخلص من حامض اللاكتيك من العضلة إلى الدم بطيئة ، إضافة إلى أن عملية خروج حامض اللاكتيك من العضلة تكون بطيئة أيضا أثناء الأداء و بعد نهايته مباشرة .

في حين نلاحظ أنه خلال الفترات (3-5-8) دقائق، وجود فروق معنوية ولصالح العينة التي إستعملت الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة، و في جميع أنواع الإنقباضات العضلية (الإيزومتري ،الإيزوتوني ، الإكسوتوني) ويرجع الطالب الباحث سبب ذلك التسارع و تجلي الدلالة المعنوية في قيم تركيز حامض اللاكتيك المحصلة ،إلى أن الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة أثرت إيجابا في عملية التخلص من حامض اللاكتيك ، و هذا بضمان إمداد العضلات الرئيسية (و بحكم وجودها في حالة راحة)بكمية الدم اللازمة و بسرعة تبادل تسمح بإيصال و تغذية العضلات العاملة بالأكسجين ومصادر الطاقة وفي نفس الوقت تعمل على إخراج حامض اللاكتيك المتراكم في العضلات العاملة و نقل مخلفات الإحتراق من العضلة إلى الدم ،وهذا للتخفيف من قلوية الوسط الداخلي للعضلة ، و على العكس من ذلك في العينة الثانية التي إعتمدت على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة و التي تبقي هذه الأخيرة في حالة عمل ومتعبة نتيجة بقاء تراكم حامض اللاكتيك بكمية كبيرة والناتجة عن طبيعة إنقباض العضلات الأساسية المؤدية للتمرين الرئيسي في حالة عمل ، و عليه فإن العمل بهذه الراحة يضيف لها حمل زائد أخر إضافة إلى الأعباء السابقة وما يخلفه أيضا من ضغط خفيف على الأوعية الدموية، وبالتالي بقاء العضلات المتعبة في حالة إنقباض ولو بشكل بسيط (انقباض ، ارتخاء) مما تؤدي إلى اختصار تيار الدم الداخل والخارج من العضلة فيؤثر على تغذية العضلة بالأكسجين O_2ومصادر الطاقة و ينعكس أيضا على كمية حامض اللاكتيك و إعاقة خروجه من العضلة إلى الدم، و هذا نتيجة ضغط الإنقباض و ينطبق هذا على جميع أنواع الإنقباض العضلي، فتتفق مع نتيجة دراسة كل من سميث و كلارك 1997 م حيث أسفرت نتائجها على على أن العمل بالشدة 70 % من أقصى قدرات اللاعب تؤدي إلى زيادة في تركيز حامض اللاكتيك ، وتتفق أيضا مع كل من نتائج دراسة فرانشيني(Franchini) 2003 و التي توصلت إلى أن تمارين الراحة تعطي نتائج أفضل إذا ما تم إراحة العضلات الرئيسية أثناء أداء الراحة.

مناقشة و مقارنة تأثير نوعي الراحة الإيجابية على متغير معدل نبض القلب:

من خلال الجدول رقم (21،22،23) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في قيم نبض القلب في الفترتين (0-2) دقيقة، وهذا بالنسبة لكلا العينتيين المختلفتين في نوع الراحة الايجابية (العضلات العاملة ، العضلات غير العاملة)و بالنسبة لنوع الإنقباض العضلي الإيزومتري ، في حين تبرز نتائج الجدول رقم (22)و الجدول رقم(23) عدم وجود فروق معنوية في قيم نبض القلب في فترة القياس مباشرة بعد نهاية الجهد الرئيسي في كلتا العينتين المختلفتين في نوع الراحة الإيجابية و في الإنقباضين الإيزوتوني و الإكسوتوني، ويرجع السبب في ذلك إلى:

التجانس بين العينتين إذ وبعد الانتهاء من الجهد أو التوقف يكون هناك عجز أو نقص داخل العضلات العاملة في كمية الأكسجين والطاقة إضافة إلى مخلفات الأكسدة و ذلك يبقى معدل النبض مرتفع خلال الفترتين (0-2) د بالنسبة لنوع الإنقباض الإيزومتري و يجعل نوعي الراحة غير مؤثرة نسبيا وهذا لما له من مخلفات تجعل من درجة التعب مرتفعة مقارنة بنمطي الإنقباضين الأخرين، و بالتالي ضرورة إرتفاع مستوى النبض مهما كانت نوع الراحة من أجل إمداد العضلة بالدم اللازم والمحمل بالأكسجين O2 ومصادر الطاقة، أما بالنسبة إلى الإنقباض الإيزوتوني و الإنقباض الإكسوتوني فنلاحظ عدم الفروق بين نوعي الراحة في القياس الأول في حين نلاحظ الفرق في القياس الثاني و لصالح العينة التي إعتمدت راحة إيجابية مؤدات بالعضلات الغير العاملة و هذا يرجع إلى دور الراحة التي سمحت بتغطية بعض العجز الطاقوي و الأكسجيني ، مما أدى إلى إنخفاض معدل النبض ، إضافة إلى أن طبيعة الإنقباضين العضليين المعمول بهما (الإيزوتوني و الإكسوتوني) لم يكن لهما نتيجة العمل بهما ذلك العبئ و الضغط الكبير على العضلات وعلى الأوعية الدموية و كذلك سريان الدم و بالتالي مخلفات أقل مما نتج في الإنقباض الإيزومتري ،و بالتالي مدة تعويض العجز تكون أقل. كما نلاحظ خلال الفترات (3-5-8) دقائق هناك فروق ذات دلالة معنوية بين العينتين ولصالح العينة التي إستعملت الراحة الإيجابية للعضلات غير العاملة في جميع أنماط الإنقباضات العضلية ، ويعزو الطالب الباحث السبب في أن هذا النوع من الراحة الإيجابية و كيفية أدائها تؤدي إلىإسترخاء العضلات الأساسية العاملة فتسمحبتمدد الأوعية الدموية بها وبذلك تزداد سرعة تبادل و إمداد العضلات بالدم و التي تحقق تغذية للعضلات و نقل مخلفات الإحتراق من داخل العضلات إلى خارجها (نقص الدين الأكسجيني والعجز الطاقوي) وبالتالي عملية التقليل من العجز الناتج يقابله إنخفاض في معدل نبض القلب بصفة أسرع مقارنة بالعينة التي إستعملت راحة إيجابية للعضلات العاملة ، فهذه الأخيرة تكون متعبة و عملها أثناء الراحة يزيد من إستنزاف الطاقة و كذلك يزيد لحاجتها للأكسجين و الطاقة ، و على الرغم من أن الشدة بسيطة أثناء عمل الراحة إلا أن النمط الديناميكي للعضلة أثناء الإنقباض والإرتخاء يسمح بإعاقة سريان الدم وبالتالي تغذية العضلة والتي تتطلب وقتا لتلبية حاجات العضلة وسد العجز وعليه يصير ضروري استمرارية ارتفاع نبض القلب لضمان وصول الدم المشبع بالأكسجين والطاقة إلى العضلات الأساسية ، و بالتالي لتحقيق هذه الإحتياجات لابد من كمية دم معتبرة يوفرها معدل نبض مرتفع مقارنة بمعدل النبض في حال إستعمال راحة إيجابية مؤدات بالعضلات غير العاملة ، و يشير كل من مفتي إبراهيم حماد 1998 م ،بسطويسي أحمد 1999 إلى أن

تمارين الراحة الإيجابية المؤدات بعضلات كانت في حالة راحة أثناء أداء الجهد الرئيسي تساعد اللاعب على التخلص من التوتر و التشنج العضلي ، كما تحسن عمل الجهاز الدوري و تسمح بإسترجاع معدل نبض القلب و العودة إلى الحالة الطبيعية في وقت سريع ، و هو ما يتفق مع نتائج دراستنا هذه .

مناقشة و مقارنة تأثير نوعي الراحة الإيجابية على متغيرالضغط الدموي:

بعد ملاحظة الجداول رقم(21،22،23) نجد أنه لا توجد فروق معنوية في قيم ضغط الدم الإنقباضي والانبساطي عند فترة القياس مباشرة بعد الجهد لكلا العينتين المختلفتين في نوع الراحة (العضلات العاملة ، العضلات غير العاملة)و في جميع أنواع الإنقباضات العضلية (الإيزومتري،الإيزوتوني ،الإكسوتوني) ، وعدم الدلالة هذه يرجعها الطالب الباحث إلى تجانس العينتين والذي تجسد في نتيجة القياس المباشر بعد الجهد والتي يكون فيها كل من الضغط الإنقباضي والإنبساطي مرتفع و هذا نتيجة الجهد البدني الرئيسي المبذول و إرتفاع مستوى الإحتياجات للأداء ، فمن الخصائص الميكانيكية للعضلة أثناء الإنقباض هو ممارسة ضغط كبير من طرف العضلة على الأوعية الدموية وبالتالي ينتج عنه إرتفاع قوة ضغط الدم المسلطة على الأوعية.

كما نجد بعد قراءة نتائج الجداول (21،22،23) أنه خلال الفترات (2-3-5-8) دقائق توجد فروق معنوية فيما يخص متغير ضغط الدم الانقباضي والانبساطي بين العينتين وهو لصالح العينة التي إستعملت الراحة الايجابية للعضلات الغير العاملة،وهذه النتيجة هي كذلك مع جميع أنواع الإنقباضات العضلية ويفسر الطالب الباحث ذلك إلى أن الراحة الإيجابية للعضلات الغير العاملة أثرت إيجابا على إنخفاض ضغط الدم الإنقباضي و الإنبساطي ، فهي تسبب أو توفر راحة للعضلات العاملة (الرئيسية) و إسترخاء ، وبالتالي تخفف من الضغط العضلي الممارس على الأوعية الدموية وتمدد و توسع هذه الأخيرة ، كما أن النشاط العضلي بالنسبة للعضلات القائمة بتمرين الراحة الإيجابية هو جهد لا يرقى إلى درجة بذل جهد كبير من طرف العضلات المنقبضة ومن طرف القلب وبالتالي الضغط على الأوعية (ضغط دموي انقباضي وانبساطي) يسير في الانخفاض، دون التقصير أو العجز المتمثل في سرعة أو كمية الدم التي تنتقل من وإلى العضلة قصد إيصال الأكسجين ومصادر الطاقة أو التخلص من حامض اللاكتيك في العضلات المتعبة.

أما بالنسبة للعينة التي إستعملت الراحة الإيجابية للعضلات العاملة فهي لم تسمح لهذه الأخيرة بالاسترخاء، بل بقيت في حالة عمل و أبقت العضلات العاملة في حالة ضغط على الأوعية الدموية أثناء الراحة إضافة لما عليها من أعباء ،لينعكس ذلك على الضغط الدموي الإنقباضي و الإنبساطي ، مما تطلب مصادر طاقة

إضافية و أكسجين وتخلص من حامض اللاكتيك والذي يكفله إستمرارية في تدفق الدم قصد التغذية وكذا التخلص من نواتج الاحتراق، وهذا العمل العضلي(الإنقباض و الإرتخاء) إضافة إلى الإحتياجات السابقة يرفع من درجة و ضرورة سرعة الإسترجاع و تغطية العجز مما يرفع من مستوى الإحتياجات وبالتالي إرتفاع معدل النبض و هو ما ثبت في نتائج الجداول رقم(21،22،23) ، مما يسمح بممارسة ضغط على الأوعية الدموية من طرف العضلات العاملة وبالتالي إرتفاع في قيم ضغط الدم،و يتفق ذلك مع ما جاء في نتائج دراسة عزة الشورى 1990م و كذلك نتائج دراسة Jack Turnerجاك توغنر1996 م حيث أوضحوا أنه إذا ما إختلفت العضلات المؤدية للراحة الإيجابية عن العضلات المنفذة للأداء الرئيسي فهي تساعد على إزالة الضغط على الأوعية الدموية و تحسن إسترخاء العضلات العاملة في الجهد الرئيسي و الذي يؤدي بدوره إلى إنخفاض الضغط الدموي الإنقباضي و الإنبساطي ، و هذه النتائج تتوافق مع ما تم التوصل إليه فيما يخص متغير الضغط الدموي .

2-3- عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الثالثة :

الفرضية الثالثة : من خلال فرضية البحث الثالثة والتي تشير إلى " وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من أنواع الانقباض الايزوتوني و الإيزومتري والإكسوتوني، و هذا بعد نوع الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة, ولمعرفة مدى صحة هذا الطرح استخدمنا المعادلات الإحصائية المناسبة لهذا الغرض والمتمثلة في تحليل التباين اتجاه واحد واختبار اقل فرق دال (L.S.D).

الجدول (24) : يوضح فروق الدلالة في متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المحصلةلمختلف أنواع الإنقباضات المدروسة و المعتمدة على نفس الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة :

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات		مجموع المربعات		متوسط المربعات		مستوى الدلالة	درجة الحرية		(F) محسوبة	(F) جدولية	الدلالة
		بين المجموعات	داخل المجموعات	بين المجموعات	داخل المجموعات		بين المجموعات	داخل المجموعات			
تركيز حامض اللاكتيك	د0	1.83	34.33	0.91	1.14	0.05	2	30	0.80	3.31	غير دال
	د2	11.54	48.13	5.77	1.60		2	30	3.59		دال
	د3	8.51	38.29	4.25	1.27		2	30	3.33		دال
	د5	21.78	75.55	10.89	2.51		2	30	4.32		دال
	د8	23.18	102.30	11.59	3.41		2	30	3.39		دال
معدل النبض	د0	32.06	344	16.03	11.46		2	30	1.39		غير دال
	د2	275.69	1220.36	137.84	40.67		2	30	3.38		دال
	د3	96.42	413.09	48.21	13.76		2	30	3.50		دال
	د5	64.78	271.27	32.39	9.04		2	30	3.58		دال
	د8	53.87	231.09	26.93	7.70		2	30	3.49		دال
الضغط الدموي الإنقباضي	د0	20.78	664.18	10.39	22.13		2	30	0.46		غير دال
	د2	353.51	1328.54	176.75	44.28		2	30	3.99		دال
	د3	128.96	571.09	64.48	19.03		2	30	3.38		دال
	د5	61.27	276.72	30.63	9.22		2	30	3.32		دال
	د8	85.27	337.63	42.63	11.25		2	30	3.78		دال
الضغط الدموي الإنبساطي	د0	153.15	989.81	76.57	32.99		2	30	2.32		غير دال
	د2	155.09	685.45	77.54	22.84		2	30	3.39		دال
	د3	46.60	290.72	23.30	9.69		2	30	2.40		غير دال
	د5	99.81	283.81	49.90	9.46		2	30	5.27		دال
	د8	75.87	325.45	37.93	10.84		2	30	3.49		دال

و يلاحظ من خلال الجدول رقم (24) أن قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات في قياس تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) هي على التوالي (0.80، 3.59، 3.33،4.32،3.39)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31)وبما أن قيم (F)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترة و على العكس في القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية و بالتالي فهناك فروق معنوية و ذات دلالة إحصائية .

و يلاحظ أيضا من خلال الجدول رقم (24)أن قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات في قياس معدل النبض خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية (2-30)هي على التوالي (1.39، 3.49،3.58،3.50،3.38)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعات في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

أما بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي فكانت قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) وهي على التوالي (0.46،3.99،3.38، 3.32،3.78)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة الأولى أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعات في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

و عن مؤشر ضغط الدم الإنبساطي فكانت قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) وهي على التوالي (2.32، 3.39، 2.40، 3.49،5.27)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم أيضا مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة

(0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة الأولى و الثالثة أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذه الفترة في حين نرى أن القيمة الثانية و الرابعة و الخامسة فهي أكبر من القيمة الجدولية مما يعني وجود فروق معنوية بين المجموعتين في هذه الفترات وهي ذات دلالة إحصائية .

الجدول (25) : يوضح فروق الدلالة في متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المحصلةلمختلف أنواع الإنقباضات المدروسة و المعتمدة على نفس الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة :

المتغيرات الإحصائية / الإختبارات والقياسات		مجموع المربعات		متوسط المربعات		مستوى الدلالة	درجة الحرية		(F) محسوبة	(F) جدولية	الدلالة
		بين المجموعات	داخل المجموعات	بين المجموعات	داخل المجموعات		بين المجموعات	داخل المجموعات			
تركيز حامض اللاكتيك	د0	0.60	21.61	0.30	0.72	0.05	2	30	0.41	3.31	غير دال
	د2	10.64	51.17	5.32	1.70		2	30	3.11		غيردال
	د3	13.86	64.37	6.93	2.14		2	30	3.23		غير دال
	د5	13.31	39.10	6.65	1.30		2	30	5.10		دال
	د8	9.95	45.26	4.97	1.50		2	30	3.29		غير دال
معدل النبض	د0	48.06	268.06	24.03	8.96		2	30	2.68		غير دال
	د2	222.24	1038	111.12	34.6		2	30	3.21		غير دال
	د3	322.24	1479.81	161.12	49.32		2	30	3.26		غير دال
	د5	152.78	699.09	76.39	23.30		2	30	3.27		غير دال
	د8	50.96	493.27	25.48	16.44		2	30	1.54		غير دال
الضغط الدموي الإنقباضي	د0	24.18	696.72	12.09	23.22		2	30	0.52		غير دال
	د2	385.69	1771.81	192.84	59.06		2	30	3.26		غير دال
	د3	211.15	962.36	105.57	32.07		2	30	3.29		غير دال
	د5	245.09	1147.63	122.54	38.25		2	30	3.20		غير دال
	د8	55.81	318.18	27.90	10.60		2	30	2.63		غير دال
الضغط الدموي الإنبساطي	د0	38.60	1300.36	19.30	43.34		2	30	0.44		غير دال
	د2	124.36	579.27	62.18	19.30		2	30	3.22		غير دال
	د3	150.72	719.27	75.36	23.97		2	30	3.14		غير دال
	د5	98.24	471.63	49.12	15.72		2	30	3.12		غير دال
	د8	60.54	295.09	30.27	9.83		2	30	3.07		غير دال

و يلاحظ من خلال الجدول رقم (25) أن قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات في قياس تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) هي على التوالي (3.29،5.10،3.23،3.11،0.41)وهذه القيم تختلف من حيث الحكم مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31)وبما أن قيم (F)المحسوبة الأولى و الثانية و الثالثة و الخامسة أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترات و على العكس في القيمة الرابعة فهي أكبر من القيمة الجدولية و بالتالي فهناك فروق معنوية و ذات دلالة إحصائية في الدقيقة 05.

و يلاحظ أيضا من خلال الجدول رقم (25)أن قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات في قياس معدل النبض خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية (2-30)هي على التوالي (2.68، 1.54،3.27،3.26،3.21)وهذه القيم هي أصغر مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترات .

أما بالنسبة للضغط الدموي الإنقباضي فكانت قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) وهي على التوالي (0.52، 3.26، 2.63،3.20،3.29) وهذه القيم هي أصغر مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا يعني أنه لا توجد هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترات .

و عن مؤشر ضغط الدم الإنبساطي فكانت قيمة (F) المحسوبة بين المجموعات خلال الدقائق (0- 2- 3 - 5- 8) و عند درجات الحرية التالية(2-30) وهي على التوالي (0.44، 3.14،3.22، 3.07،3.12) وهذه القيم هي أصغر مقارنة ب قيمة (F) الجد ولية عند مستوى دلالة (0.05)والبالغة(3.31) وبما أن قيم (F)المحسوبة أصغر من قيمة (F)الجد ولية هذا مما يعني عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في هذه الفترات.

مناقشة نتائج المقارنة بين أنواع الانقباضات العضلية وتأثيرهاعلى متوسطات المتغيرات الفسيولوجية في ظل نفس الراحة الإيجابية:

* بعد قراءة النتائج المحصل عليها من خلال الجدول رقم (24) و الجدول رقم (25) السابقين نلاحظ في الجدول رقم(25) أنه في جل النتائج لا توجد فروق معنوية بين متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المدروسةللأنواع المختلفة للإنقباضات و المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة و يرجع الطالب الباحث سبب ذلك إلى أن الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة لم تسمح بإظهار الفروق المعنوية بين أنواع الإنقباضات (الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكسوتوني) من حيث قيم متوسطات المتغيرات الفسيولوجية (معدل نبض القلب ، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك) و هذا لأن العمل بالراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة تبقي هذه الأخيرة في حالة عمل مما يتطلب مصادر أكسجين و طاقة إضافية ، زيادة على كونها متعبة نتيجة تراكم حامض اللاكتيك بكمية كبيرة وما يخلفه أيضا من ضغط على عمل العضلة ، وبالتالي يؤدي نوع الراحة إلى بقاء العضلات المتعبة في حالة عمل ولو بشكل بسيط (انقباض ، ارتخاء) ما يسمح بممارسة ضغط على الأوعية الدموية من طرف العضلات العاملة وبالتالي بقاءإرتفاع محسوس في قيم ضغط الدم كما تؤدي إلى إختصار تيار الدم الداخل والخارج من العضلة مما ينعكس على تغذية العضلة بالأكسجين O_2ومصادر الطاقة ، و من أجل تغطية العجز يتطلب أيضا بقاء إرتفاع في معدل نبض القلب لضمان الكمية الكافية من الإحتياجات اللازمة لعمل العضلة ، و كل هذه هي نواتج الإعتماد على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة و التي لم تسمح بظهور تأثير ميكانيكية مختلف أنماط الإنقباضات العضلية و أقصت تأثيرها وجعلت عمل العضلة في جميع أنواع الإنقباضات تخضع لنفس التأثير مما إنعكس على عدم ظهور فروق معنوية بين متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المدروسة.

في حين نلاحظ من خلال نتائج الجدول رقم(24) وجود فروق معنوية بين متوسطات المتغيرات الفسيولوجية المدروسةبين الأنواع المختلفة للإنقباضات و المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ، و عليه و إنطلاقا من نتائج الجدولين ، سنركز على الجدول الأول (رقم 24)الذي إعتمد على الراحة الإيجابية المؤدات بالمجاميع العضلية الغير العاملة و الذي تظهر فيه النتائج وجود فروق معنوية في كل المتغيرات لمختلف الإنقباضات وفي جل القياسات أثناء فترة الإسترجاع بين ، و لكن هذه الوسيلة الإحصائية لاتظهر أيهم أفضل، ومن أجل إظهار الفروق أكثر نستعمل إختبار أقل فرق معنوي (**L.S.D**) وبالتالي نظهر لصالح من يكون الفرق وفق الترتيب و لقد أسفرت النتائج على ما يلي :

الجدول رقم(26) يوضح أكثرالفروق دلالة بين متوسطات متغير حامض اللاكتيك بعد مقارنتها و هذابإعتماد اختبارأقل فرق معنوي (L.S.D):

ترتيب القياس	نوع الإنقباض		فرق المتوسطات	الدلالة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
القياس1	الإزومتري	الإزوتونيك	0.35	0.44	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	0.57	0.21	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	0.21	0.63	0.05	غير دال
القياس 2	الإزومتري	الإزوتونيك	1.24*	0.02	0.05	دال
		الإكسوتوني	1.26*	0.02	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-0.01	0.97	0.05	غير دال
القياس 3	الإزومتري	الإزوتونيك	-1.07*	0.03	0.05	دال
		الإكسوتوني	-1.08*	0.03	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-0.009	0.98	0.05	غير دال
القياس 4	الإزومتري	الإزوتونيك	-1.53*	0.03	0.05	دال
		الإكسوتوني	0.32	0.63	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	1.86*	0.01	0.05	دال
القياس 5	الإزومتري	الإزوتونيك	1.80*	0.02	0.05	دال
		الإكسوتوني	1.74*	0.03	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-0.06	0.93	0.05	غير دال

تحليل نتائج الجدول الخاص بمتغير حامض اللاكتيك:

نلاحظ من خلال الجدول رقم (26) والخاص بمتغير حامض اللاكتيك أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنات الخاصة بين نتائج المتوسطات لأنواع الانقباضات الثلاث وبعد نفس الراحة (الراحة الايجابية للمجامع العضلية الغير العاملة) عند القياس الثاني و الثالث و الرابع و الخامس و هي فروق حقيقية معتبرة.

فبالنسبة للقياس الثاني وعند مقارنة الانقباض الايزومتري والايزوتوني تفوق الثاني على الأول بفارق قدره 1.24، أما عند مقارنة الايزومتري والإكسوتونيفكذلك تفوق الثاني على الأول بفارق قدره 1.26.

أما بالنسبة للقياس الثالث الانقباض الايزوتوني فقد تفوق على الانقباض الايزومتري بفارق يقدر بـ 1.07 ،كما أن المقارنة بين الانقباض الايزومتري والإكسوتوني أسفرت على أن الفارق لصالح الأخير بقيمة قدرها 1.08 ، ونجد في القياس الرابع تفوق الانقباض الايزوتوني بفارق 1.53 على الانقباض الايزومتري وبفارق 1.86 على الانقباض الإكسوتوني.

ومن خلال الجدول رقم (26) أيضا نلاحظ انه في القياس الخامس تفوق الانقباض الايزومتري على الانقباض الايزوتوني بقيمة 1.80 وعلى الانقباض الإكسوتوني بـ1.74 في حين نرى انه في مختلف باقي القياسات والمقارنات لا توجد فروقات معنوية وذات دلالة إحصائية.

مناقشة النتائج المحصل عليها في الجدول رقم (26)حول متغير حامض اللاكتيك :

من خلال التحليل نلاحظ انه لا فرق في قيم حامض اللاكتيك في الانقباضات الثلاث وهذا عند القياس مباشرة بعد نهاية العمل، ويرى الطالب الباحث أن السبب في ذلك هو عدم خروج حامض اللاكتيك بعد من العضلة إلى الدم إضافة إلى تجانس العينة و كذا إعتماد نفس شدة العمل .

أما القياس الثاني و الثالث فكانت نتائج كل من الانقباض الايزوتوني والإكسوتوني أحسن من نتائج الانقباض الايزومتري ،في حين لا نلاحظ فرق بين الانقباضين الأولين، ويفسر الطالب الباحث ذلك إلى أن التسارع و التفوق عند الدقيقة الثانية و الثالثة وهذا لأن نمط الإنقباض الإيزوتوني و الإكسوتوني به هامش أو فترة زمنية يكون فيها الضغط على الأوعية الدموية أقل مقارنة بالإنقباض الإيزومتري ، و هذا ما ينعكس على سرعة الدورة الدموية ، و بالتالي يكون هناك تخلص من حامض اللاكتيك المتراكم بالعضلات بكمية أكبر مقارنة بنسب حامض اللااكتيك المتخلص منها في الإنقباض الإيزومتري و الذي تكون فيه سرعة الدورة الدموية أقل نتيجة ضغط الإنقباض ، وبالنسبة للقياس الرابع(الدقيقة الخامسة)فقد تفوقت سرعة الاسترجاع بعد الانقباض الايزوتوني على سرعة الاسترجاع بعد الانقباضين الايزومتري والإكسوتوني في حين لا يوجد فرق بين هذين الأخيرين ، ويفسر الطالب الباحث ذلك إلى أن كمية الدم وسرعة دورانه التي يوفرها ويضمنها الانقباض الايزوتوني صنعت الفارق مقارنة بباقي الانقباضين المتميزان بوجود الانقباض الايزومتري والذي يؤثر على الأوعية الدموية وبالتالي بطئ دوران الدم من حيث السرعة والكمية ينعكس سلبا على التغذية والتخلص من الشوائب لنجد في الأخير وبعد القياس الخامس (الدقيقة الثامنة) تفوق سرعة الاسترجاع بعد الانقباض الايزومتري على سرعة الاسترجاع للانقباضين الايزوتوني والإكسوتوني في حين لا يوجد فرق بين هذين

الأخيرين ، ويرجع الطالب الباحث ذلك إلى كون بطئ سرعة التخلص من حامض اللاكتيك في الانقباض الايزومتري نتيجة لنمط الانقباض وتأثيره على نشاط الدورة الدموية، مع العلم أنكمية حامض اللاكتيك الناتجة منه في العضلة هي اكبر من ناتج الانقباضين الآخرين و لكن كمية التخلص منه تكون في البداية بطيئة نتيجة لنمط الإنقباض الذي يضغط على الأوعية و بالتالي الدورة الدموية، مما جعل مدة عملية الاسترجاع تطول مقارنة بالنمطين الآخرين و مع طول المدة يبدأإستمرار إرتفاع في الكمية المتخلص منها إلى الدم بعد مرور 8 دقائق عن نهاية العمل، في حين نجده ينقص بالنسبة للإنقباضين الأخرين.

الجدول رقم(27)يوضح أكثرالفروق دلالة بين متوسطات متغير معدل النبضبعدمقارنتها و هذابإعتماد اختبارأقل فرق معنوي (L.S.D):

ترتيب القياس	نوع الإنقباض		فرق المتوسطات	الدلالة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
القياس1	الإزومتري	الإزوتونيك	-2.09	0.15	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	-2.09	0.15	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	0.000	1	0.05	غير دال
القياس 2	الإزومتري	الإزوتونيك	6.63*	0.02	0.05	دال
		الإكسوتوني	5.45	0.054	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-1.18	0.66	0.05	غير دال
القياس 3	الإزومتري	الإزوتونيك	-1.90	0.23	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	2.27	0.16	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	4.18*	0.01	0.05	دال
القياس 4	الإزومتري	الإزوتونيك	-1.09	0.4	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	2.27	0.08	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	3.36*	0.01	0.05	دال
القياس 5	الإزومتري	الإزوتونيك	-0.72	0.54	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	-3.00*	0.01	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-2.27	0.06	0.05	غير دال

تحليل نتائج الجدول الخاص بمتغير معدل النبض:

نلاحظ من خلال الجدول رقم (27) أعلاه والخاص بمتغير معدل النبض أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنات الخاصة بين نتائج المتوسطات لأنواع الانقباضات الثلاث وبعد نفس الراحة (راحة ايجابية للمجامع العضلية الغير العاملة) ، عند القياس الثاني والثالث والرابع والخامس وهي فروق حقيقة دالة .

فالنسبة للقياس الثاني وعند مقارنة الانقباض الايزومتري و الانقباض الايزوتوني تفوق عليه هذا الأخير بفارق 6.63،وفي القياس الثالث فقد تفوق الانقباض الإكسوتوني على الانقباض الايزوتوني بفارق يقدر4.18،وفي القياس الرابع تفوق الانقباض الإكسوتوني أيضا على الانقباض الايزوتوني بفارق 3.36

،وأخيرا بالنسبة للقياس الخامس نلاحظ أن الانقباض الايزومتري تفوق على الانقباض الإكسوتوني بفارق يقدر بـ3.

وعن باقي المقارنات فانه لا توجد هناك فروقات إحصائية ذات دلالة معنوية بين مختلف المتوسطات المحصل عليها .

مناقشة النتائج المحصل عليها في الجدول رقم(27)حول متغير معدل نبض القلب:

من خلال التحليل نلاحظ أنه لا فرق في قيم نبض القلب في الانقباضات الثلاث وهذا عند القياس مباشرة بعد نهاية العمل، ويعزو الطالب الباحث سبب ذلك إلى وجود نفس التأثير من قبل الشدة المستعملة في كل الانقباضات إضافة إلى تجانس العينة والتي سمحت بعدم ظهور فروق معنوية ،أما بالنسبة للقياس الثاني فوجد أن نتائج الانقباض الايزوتوني أحسن من نتائج الانقباض الايزومتري وهذا لمتغير معدل نبض القلب، ويعزو الطالب الباحث ذلك إلى أن العمل العضلي الايزوتوني يؤدي إلى تسهيل دوران الدم وهذا ما سمح بعدم حدوث عجز كبير يتطلب عمل أكبر من القلب وضخ أكبر كمية للدم أثناء الراحة وبالتالي كان العمل براحة أكثر عكس الانقباض الايزومتري الذي عليه تعويض العجز .

ونلاحظ في القياس الثالث والرابع أن النتائج أظهرت القيم المتحصل عليها في متغير النبض وهي أحسن في الانقباض الإكسوتوني مقارنة بقيم الانقباض الايزوتوني ويرى الطالب الباحث سبب ذلك هو طبيعة الانقباض إذ وفي النمط الأول تكون فيه كمية الحركة أقل مقارنة بكمية الحركة التي تكون كبيرة في النمط الثاني وبالتالي فقد كمية معتبرة من الطاقة، وينعكس ذلك على سرعة دوران الدم ، ودورها في التغذية والتي تكون في الانقباض الايزوتوني أكبر من سرعة الدوران في الانقباض الإكسوتوني، وسرعة الدورة الدموية يضمها نبض القلب وبالتالي أثناء الراحة وفي الدقيقة الثالثة والخامسة يكون مستوى النبض أكبر في الانقباض الايزوتوني عن النبضفي الإنقباض الإكسوتوني أثناء الراحة (القياس الثالث والرابع)و هذا من أجل توفير وضمان تمثيل غذائي وطاقوي للعمل العضلي المبذول، وفي القياس الأخير نلاحظ أن النتائج المسجلة للنبض أحسن في الانقباض الايزومتري مقارنة بالنتائج المسجلة في الانقباض الإكسوتوني وهذا راجع إلى نفس السبب والذي هو مرتبط بكمية الحركة والطاقة المصروفة أثناء العمل والتي لابد من تعويضها أثناء الراحة والتي هي أكبر في الانقباض الإكسوتوني مقارنة بالانقباض الايزومتري وهو ما ينعكس على ضرورة إمداد العضلات بالدم الغني بمركبات الطاقة والأكسجين وهذا كله تضمنه سرعة دوران الدم المحفزة من طرف ارتفاع نبض القلب،

إضافة إلى كون التخلص من كمية من حامض اللاكتيك من العضلة بعد الإنقباض الإيزومتري إلى الدم يجعل من معدل نبض القلب ينخفض نتيجة تقليل حموضة العضلة.

الجدول رقم(28)يوضح أكثرالفروق دلالة بين متوسطات متغير الضغط الدموي الإنقباضييعدمقارنتها و هذاباعتماد اختبارأقل فرق معنوي (L.S.D):

ترتيب القياس	نوع الإنقباض		فرق المتوسطات	الدلالة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
القياس1	الإزومتري	الإزوتونيك	1.72	0.39	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	1.63	0.42	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-0.09	0.96	0.05	غير دال
القياس 2	الإزومتري	الإزوتونيك	-8.00*	0.008	0.05	دال
		الإكسوتوني	-3.54	0.22	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	4.45	0.12	0.05	غير دال
القياس 3	الإزومتري	الإزوتونيك	-4.00*	0.04	0.05	دال
		الإكسوتوني	0.36	0.84	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	4.36*	0.02	0.05	دال
القياس 4	الإزومتري	الإزوتونيك	3.09*	0.02	0.05	دال
		الإكسوتوني	0.45	0.72	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-2.63	0.051	0.05	غير دال
القياس 5	الإزومتري	الإزوتونيك	3.9*	0.01	0.05	دال
		الإكسوتوني	1.54	0.28	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-2.36	0.1	0.05	غير دال

تحليل نتائج الجدول الخاص بمتغير الضغط الدموي الإنقباضي:

من الجدول رقم(28) والخاص بمتغير الضغط الدموي الانقباضي نلاحظ آن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنات الخاصة بين نتائج المتوسطات لأنواع الانقباضات الثلاث وبعد نفس الراحة (راحة ايجابية للمجامع العضلية الغير العاملة) عند القياس الثاني والثالث والرابع والخامس وهي فروق حقيقة ومعتبرة

وفي القياس الثاني وعند مقارنة الانقباض الايزومتري والايزوتوني فقد تفوق عليه الأول وبفارق قدره 08، وفي القياس الثالث فالانقباض الايزومتري تفوق على الانقباض الايزوتوني بفارق يقدر 04 ،كما أن الإنقباض الإكسوتوني تفوق على الإنقباض الإيزوتوني بفارق بقدر بـ4.36 .

وعن القياس الرابع نجد تفوق الانقباض الايزوتوني على الانقباض الايزومتري بفرق يقدر بـ3.09، ونفس الشئ بالنسبة للقياس الخامس فقد تفوق الانقباض الايزوتوني على الانقباض الايزومتري بفارق 3.9.

أما عن باقي المقارنات فانه لا توجد هناك فروقات إحصائية ذات دلالة معنوية بين مختلف المتوسطات لمحصل عليها .

الجدول رقم(29)يوضح أكثرالفروق دلالة بين متوسطات متغير الضغط الدموي الإنبساطيبعدمقارنتها و هذابإعتماد اختبارأقل فرق معنوي (L.S.D):

ترتيب القياس	نوع الإنقباض		فرق المتوسطات	الدلالة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
القياس1	الإزومتري	الإزوتونيك	-1.72	0.48	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	3.45	0.16	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	5.18	0.04	0.05	غير دال
القياس 2	الإزومتري	الإزوتونيك	-5.27*	0.01	0.05	دال
		الإكسوتوني	-2.09	0.31	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	3.18	0.12	0.05	غير دال
القياس 3	الإزومتري	الإزوتونيك	2.9	0.04	0.05	غير دال
		الإكسوتوني	-0.27	0.84	0.05	غير دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	-3.18	0.02	0.05	غير دال
القياس 4	الإزومتري	الإزوتونيك	3.54*	0.01	0.05	دال
		الإكسوتوني	3.81*	0.007	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	0.27	0.83	0.05	غير دال
القياس 5	الإزومتري	الإزوتونيك	2.9*	0.04	0.05	دال
		الإكسوتوني	3.45*	0.02	0.05	دال
	الإزوتونيك	الإكسوتوني	0.54	0.7	0.05	غير دال

تحليل نتائج الجدول الخاص بمتغير الضغط الدموي الإنبساطي:

بعد الاطلاع على الجدول رقم (29) والخاص بمتغير الضغط الدموي الانبساطي نلاحظ أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنات الخاصة بين نتائج المتوسطات لأنواع الانقباضات الثلاث وبعد نفس الراحة (راحة إيجابية للمجامع العضلية الغير العاملة) عند القياس الثاني والرابع والخامس وهي فروق ذات دلالة حقيقة و لا نلاحظ وجود فروق بالنسبة للقياس الأول و الثالث.

ففي القياس الأول لا نجد فروق ، وفي القياس الثاني كانت المقارنة بين الانقباض الايزومتري والإيزوتوني لصالح الأول بفارق 5.27،أما القياس الثالث فأسفرت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين نتائج المتوسطات للإنقباضات الثلاثة .

وعن القياس الرابع فقد تفوق الانقباض الإيزوتوني على الانقباض الايزومتري بفارق 3.54، وكذلك تفوق الانقباض الإكسوتوني على الانقباض الايزومتري بفرق يقدر بـ3.81 ونفس نتيجة المقارنة بالنسبة للقياس الخامس فقد تفوق الانقباض الإيزوتوني و الإكسوتوني على الانقباض الايزومتري على التوالي بفارق قدر بـ: 2.9 و3.45 على التوالي.

أما عن باقي المقارنات فانه لا توجد هناك فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين مختلف المتوسطات المحصل عليها.

مناقشة النتائج المحصل عليها في الجدولين رقم(28،29)حول متغير الضغط الدموي (الانقباضي والانبساطي):

من خلال التحليل نلاحظ أنه لا فرق في قيم الضغط الدموي (الانقباضي، الانبساطي) في الانقباضات الثلاث وهذا عند القياس مباشرة بعد نهاية العمل، ويعزو الطالب الباحث سبب ذلك إلى وجود نفس التأثير من قبل الشدة المستعملة في كل الانقباضات إضافة إلى تجانس العينة والتي سمحت بعدم ظهور فروق معنوية ،أما بالنسبة للقياس الثاني فوجد أن نتائج ضغط الدم (الانقباضي والانبساطي) أحسن في الانقباض الايزومتري مقارنة بالانقباض الايزوتونيويعزو الطالب الباحث ذلك إلى أن عملية الانتقال من الضغط الكبير على الأوعية الدموية أثناء الانقباض الايزومتري إلى زوال الضغط (نهاية العمل) أثناء الراحة، فكان نتيجته إنخفاض في الضغط الدموي (إنقباضي، إنبساطي) بصفة أحسن من الانقباض الايزوتوني وهذا

سببه التوسع الكبير في الأوعية الدموية كرد فعل فسيولوجي للجسم نتيجة الضغط الممارس أثناء العمل العضلي الايزومتري مقارنة بالانقباض الايزوتوني.

في حين نرى أن في القياس الثالث قيم الضغط الإنقباضي للنمط الإيزومتري و الإكسوتوني أحسن من قيم الضغط الإنقباضي للنمط الإيزوتوني ، و لا فرق بين الأول و الثاني ، و يرى الطالب الباحث أن سبب التفوق في سرعة الإسترجاع هو أن بهما خاصية الإنقباض الثابت و هي تعمل على ممارسة ضغط على الأوعية الدموية و بالتالي على الألياف العضلية و نقص تغذيتها ، و هو ما يجعل الجهاز العصبي المركزي أثناء الراحة يرسل تنبيهات كثيرة تسمح بتسريع عمليات الإسترجاع مجسدة في عدة أليات فسيولوجية منها توسع الأوعية الدموية لنقل كمية دم أكبر و بالتالي التقليل من الحاجة إلى(الطاقة ، الأكسجين)و عليه إنخفاض في قيم الضغط الدموي الإنقباضي خلال الدقيقة الثالثة، و بالمقابل في القياس الثالث لا نلاحظ وجود فروق معنوية بالنسبة للضغط الإنبساطي للأنماط الثلاثة(إيزومتري، إيزوتوني ، إكسوتوني) و يعزو الطالب الباحث ذلك إلى حالة التوازن و السبب هو بداية قلة الإحتياجات الطاقوية و الاكسجينية و إنخفاضها مقارنة بالبداية ، ما يجعل ضغط الدم عند إنبساط عضلة القلب و إستقبال الدم من جديد يكون متساوي بالنسبة لأنماط الإنقباض الثلاثة و راجع أيضا إلى إنخفاض معدل النبض مقارنة بالبداية.

بالنسبة للقياس الرابع والخامس فنلاحظ أن قيم ونتائج الضغط الدموي الانقباضي والانبساطي هي أحسن في الانقباض الايزوتوني وأكثر سرعة في الاسترجاع مقارنة بنتائج الانقباض الايزومتري والإكسوتوني ويعزو الطالب الباحث ذلك إلى كون أن هذا النمط من الانقباض لا تكون به تراكم المخلفات السلبية على عمل العضلات بكمية اكبر مقارنة بباقي الانقباضين وبالتالي ابتداءا من الدقيقة الخامسة تكون العضلات قد عوضت جل نقائصها و بشكل أسرع من الإنقباضين الأخرين وبالتالي يقل الضغط المسلط من طرف إنقباض عضلة القلب على الأوعية الدموية وبالتالي يقل الضغط الدموي الانقباضي والانبساطي .

- ✓ و من خلال قيم المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة التي تم الوصول إليها و بعد تحليل و مناقشة نتائج الجداول رقم (26،27،28،29) نجد أنها تتوافق مع ما يشير إليه و يؤكده كل من ،مياسيتا و كانيشيا Miysashite et Kaneshise1997 م ، فالنتينو و أخرون Valentino et al 1998 م ،عبد العزيز أحمد النمر 1991 م ، على أنه لا يوجد فرق أو نمط إنقباض عضلي مسيطر و متفوق خلال فترات الراحة من حيث سرعة إسترجاع و عودة

المتغيرات الفسيولوجية (معدل نبض القلب ، تركيز حامض اللاكتيك ، الضغط الدموي) إلى الحالة الطبيعية بسرعة مقارنة بباقي أنماط الإنقباضات العضلية قيد الدراسة ، و إنما يوجد تفاوت و إختلاف من حيث القيم المحصل عليها خلال فترات الراحة ، و سبب ذلك هو أن الجسم يتكيف و يعمل جاهدا لتقليل العجز.

2-4- عرض و تحليل و مناقشة نتائج الفرضية الرابعة :

الفرضية الرابعة:

من خلال فرضية البحث الرابعة والتي تشير إلى " وجود علاقة إرتباطية طردية موجبةبين متغيري معدل نبض القلب و نسب تركيز حامض اللاكتيك عند الدقيقة الثالثة و بالنسبة إلى كل الإنقباضات العضلية (الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكسوتوني), ولمعرفة مدى صحة هذا الطرح إستخدمنا المعادلات الإحصائية المناسبة لهذا الغرض والمتمثلة في معامل إرتباط بيرسون

و بعد جمع البيانات و تطبيق الوسائل الإحصائية تحصلنا على النتائج المبينة في هذه السلسلة من الجداول رقم (30) ،(31) ، (32) التي توضح العلاقة الإرتباطية بين متغيري تركيز حامض اللاكتيك و معدل النبض بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي مع إعتماد النوعين من الراحة الإيجابية، (راحة إيجابية للمجاميع العضلية الغير المتعبة ، راحة إيجابية للمجاميع العضلية المتعبة).

جدول رقم (30) : يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإيزومتري.

نوع الإنقباض	نوع الراحة	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	القيمة المحسوبة لمعامل إرتباط بيرسون	نوع الدلالة
الإزومتري	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية العاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.08-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.01	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.29	غيردال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.12	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.09-	غيردال
	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية غير العاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.01-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.44-	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.54	دال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.03-	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.24	غيردال

تحليل نتائج الجدول رقم(30)

يتضح من الجدول أعلاه أننتائج العمل العضلي بنمط الإنقباض الإيزومتري وبعد راحة إيجابية للمجاميع العضليةالعاملة (المتعبة)كانت هناك معاملات إرتباط موجبة وسلبية و لكن لم تكن دالة ، بإعتبار القيم المحسوبة أقل من القيمة الجدولية و التي بلغت (0.52) عند درجة حرية (ن-2) وبمستوى الدلالة (0.05) .

وكما توضح أيضا نتائج الجدول الخاص بالإنقباض الإيزومتري وفي حالة الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية الغير العاملة أن هناك (05)معاملاتارتباط منها (03) معاملات إرتباط سالبة، و(02) معاملات إرتباط موجبة، حيث نجد أن كل الإرتباطات السالبة العكسيةليس لها دلالة أي أقل من القيمة الجدولية لمعامل الارتباطبيرسون و التي بلغت (0.52) عند درجة حرية (ن-2) وبمستوى الدلالة (0.05)، وفي

حين نجد أن معاملات الإرتباط الموجبة الطردية بها قيمة واحدة فقط لها دلالة ، معناه أكبر من القيمة الجدولية لمعامل الإرتباط وقد بلغت (0.54) عند القياس الثالث (الدقيقة الثالثة).

مناقشة النتائج :

نلاحظ من خلال نتائج الجدول رقم (30) أنه في كلتا النوعين من الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة و المؤدات بالعضلات الغير العاملة لا توجد علاقة إرتباطية في كل من القياس الأول والثاني وهذا راجع حسب الطالب الباحث إلى كون أن كميات حامض اللاكتيك لم تخرج بكميات معتبرة تسمح بظهور العلاقة الارتباطية مع مؤشر النبض ، ونفس الشئ بالنسبة لنتائج القياس الرابع والخامس فنلاحظ عدم وجود قيم تدل على وجود علاقة إرتباطية بين مؤشر حامض اللاكتيك ومعدل النبض ويرجع الطالب الباحث السبب في ذلك إلى أنه بعد الدقيقة الخامسة يكون هناك تخلص من كمية حامض اللاكتيك الموجودة في العضلة إلى الدم وبالمقابل يكون هناك انخفاض محسوس في معدل النبض عند الدقيقة الخامسة بعد نهاية العمل(ما يحول دون ظهور علاقة إرتباطية دالة).

و ما يمكن ملاحظته أيضا في نتائج الجدول رقم (30) أن الاختلاف الموجود هو في القياس الثالث (الدقيقة الثالثة)فبالنسبة للعينة الأولى التي استعملت الراحة الايجابية للعضلات العاملة لا توجد علاقة ارتباطية دالة في حين العينة الثانية والتي استعملت الراحة الايجابية للعضلات الغير العاملة وجد أنه هناك علاقة إرتباطية دالة بين مؤشري النبض و تركيز حامض اللاكتيك و السبب في ذلك حسب الطالب الباحث هو أن الإنقباض نفسه في العينتين و لكن الراحة تختلف ما يدل على أن الراحة الإيجابية للعضلات الغير العاملة(الأطراف العلوية) كان لها دور أساسي في ظهور ذلك الارتباط وعمل عضلات الأطراف العلوية سمح بتوفير معدل نبض رفع سرعة التخلص من الحموضة الموجودة في العضلات العاملة عن طريق تسريع دورة الدم وبالتالي ضخ كمية دم مدفوعة إلى خلايا العضلية تعمل على نقل وإخراج حامض اللاكتيك من العضلة إلى الدم وفي نفس الوقت إمدادها بمصادر الطاقة والأكسجين، كما أن الراحة المعتمدة سمحت باستهلاك كمية قليلة من الطاقة ومخلفات أقل مقارنة باستعمال عضلات الأطراف السفلية كونها أكبر عضلات الجسم و كونها متعبة نتيجة العمل الرئيسي السابق .

و هذه النتائج تتفق مع ما جاء في دراسة كل من موهر و كرستروب و بانجسبو Moher ,Krustrup 2000,Bangsbo م ،ودراسة علاء الدين محمد عليوة و صلاح محمد عسران 2003 م ، ،إذ خلصت

على أنه توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقيقة الثالثة ، بعد إنقباض إيزومتري مع إعتماد راحة إيجابية.

جدول رقم (31) : يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإيزوتوني.

نوع الإنقباض	نوع الراحة	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	القيمة المحسوبة لمعامل إرتباط بيرسون	نوع الدلالة
الإزوتوني	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية العاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.13-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.39	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.57	دال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.51-	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.17-	غيردال
	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية غيرالعاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.12-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.01-	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.55	دال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.05-	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.08	غيردال

تحليل نتائج الجدول رقم(31)

أما فيما يخص العلاقة الإرتباطية للمتغيرين في نمط الإنقباض الإيزوتوني وجدت قيم معامل الإرتباط المحصلة فينتائج الجدول رقم (31) و التي إعتمدت راحة إيجابية للمجاميع العضلية العاملة، نلاحظ وجود (05) معاملات إرتباط منها (03) معاملات إرتباطسالبة حيث نجدهاغير دالة عند مستوى (0.05) و درجة حرية (ن-2) ، أما المعاملات الإرتباطية الموجبة نجدهاتوزعت كالتالي، المعامل الأول إرتباطيطردي له دلالة معنوية و المعامل الثاني إرتباطي غير دال، وقد بلغ أكبر إرتباط سلبي حوالي (0.13-) ، وقد كان أكبر ارتباط طردي موجب و دال بلغ (0.57)

ومن جهة أخرى نجد أن النتائج في حال إستعمال الراحة الإيجابية للعضلات الغير العاملةكانت كالأتيفمن بين (05) معاملات إرتباط نجدأيضا منها (03) معاملات إرتباطسالبةو هي عكسية غير دالة عند مستوى (0.05) و درجة الحرية(ن-2)، في حين المعاملات الإرتباطية الموجبة نجد قيمتين، فالأولى إرتباطيةطرديةلها دلالة معنوية و المعامل الثاني إرتباطي غير دال، وقد بلغ أكبر إرتباط سلبي (0.01-) ، و أكبر ارتباط طردي موجب و دال بلغ (0.55) .

مناقشة النتائج :

نلاحظ من خلال نتائج الجدول رقم (31) أنه في كلتا النوعين من الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة و المؤدات بالعضلات الغير العاملة لا توجد علاقة إرتباطية في كل من القياس الأول والثاني وهذا راجع حسب الطالب الباحث إلى كون أن كميات حامض اللاكتيك لم تخرج بكميات معتبرة تسمح بظهور العلاقة الارتباطية مع مؤشر النبض ، ونفس الشئ بالنسبة لنتائج القياس الرابع والخامس فنلاحظ عدم وجود قيم تدل على وجود علاقة إرتباطية بين مؤشر حامض اللاكتيك ومعدل النبض ويرجع الطالب الباحث السبب في ذلك إلى أن بعد الدقيقة الخامسة يكون هناك تخلص من كمية حامض اللاكتيك الموجودة في العضلة إلى الدم و بالمقابل يكون هناك انخفاض محسوس في معدل النبض عند الدقيقة الخامسة بعد نهاية العمل.(ما يحول دون ظهور علاقة إرتباطية طردية دالة)

كما نجد في نتائج الجدول رقم (31) أنه هناك علاقة إرتباطية في القياس الثالث (الدقيقة الثالثة) وهي في كلا العينتين وكلا النوعين من الراحة بالنسبة للانقباض الايزوتوني ويعزو الطالب الباحث العلاقة الارتباطية الدالة بين مؤشري معدل النبض وحامض اللاكتيك وعلى الرغم من إختلاف نوعي الراحة إلا أن الارتباط موجود ،والسبب الذي عمل على إظهار ذلك هو طبيعة الانقباض الايزوتوني والذي يعمل بطبيعة ميكانيكية يحدث فيها تبديل بين ديناميكي إيجابي و المتجه إلى المركز و ديناميكي سلبي يتجه خارج المركز و يكون بصورة دورية (إنقباض، إرتخاء) ، مما يسمح بسريان الدورة الدموية بشكل أسهل يؤدي إلى إندفاع دم جديد أثناء مرحلة الإسترخاء إلى داخل العضلة وهو ما يجعل من عملية التخلص من المخلفات السلبية لعمل العضلة والتي منها حامض اللاكتيك لا تكون فقط بعد نهاية العمل، وإنما يبدأ أثناء العمل والانقباض، لتكون بذلك كميات ونسب حامض اللاكتيك الموجودة في الدم أثناء الراحة تسمح بظهور علاقة إرتباطية مع مؤشر النبض المحصل في الدقيقة الثالثة مع كلا النوعين من الراحة (أطراف علوية، أطراف سفلية).

وفي الأخير نجد أن نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما جاء في نتائج دراسة كل من موهر و كرسوترب و بانجسبو Bangsbo, Krustrup, Moher2000 م ،ودراسة علاء الدين محمد عليوة و صلاح محمد عسران 2003 م ، ،إذ خلصت على أنه توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقيقة الثالثة ، بعد إنقباض إيزوتوني و إعتماد راحة إيجابية.

جدول رقم (32) : يوضح العلاقة الإرتباطية بين معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء الجهد بنمط الإنقباض الإكسوتوني.

نوع الإنقباض	نوع الراحة	ترتيب القياس	حجم العينة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القيمة الجدولية لمعامل إرتباط بيرسون	القيمة المحسوبة لمعامل إرتباط بيرسون	نوع الدلالة
الإكسوتوني	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية العاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.06-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.10-	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.15	غيردال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.08-	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.04	غيردال
	الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية غيرالعاملة	ق1	11	09	0.05	0.52	0.19-	غيردال
		ق2	11	09	0.05	0.52	0.26-	غيردال
		ق3	11	09	0.05	0.52	0.51-	غيردال
		ق4	11	09	0.05	0.52	0.34-	غيردال
		ق5	11	09	0.05	0.52	0.26	غيردال

تحليل نتائج الجدول رقم(32)

الجدول(32)و الخاص بنتائج العمل العضلي بنمط الإنقباض الإكسوتوني وبعد راحة إيجابية للمجاميع العضليةالعاملة (المتعبة)كانت هناك معاملات إرتباط موجبة وسلبية و لكن لم تكن دالة ، بإعتبار القيم المحسوبة أقل من القيمة الجدولية و التي بلغت (0.52) عند درجة حرية (ن-2) وبمستوى الدلالة (0.05) .

وفي حين توضح أيضا النتائج المحصلة الخاصة بالإنقباض الإكسوتوني وفي حالة الراحة الإيجابية للمجاميع العضلية الغير المتعبة أن هناك (05)معاملاتارتباط منها (04) معاملات إرتباط سالبة، و معامل إرتباط واحد

موجب، حيث نجد أن كل الإرتباطات السالبة العكسيةو الموجبةليس لها دلالة أي أقل من القيمـــة الجـدولية لمـعامل الارتبـــاط لـــبيرسون عند درجة حرية (ن-2) وبمستوى الدلالة (0.05)، و قد بلغ أكبر إرتباط سلبي بالنسبة للعية الأولى(راحة إيجابية للعضلات العاملة)(-0.06) ،و أكبر إرتباط موجب بلغ(0.15)، كما نجد بالنسبة للعينة الثانية(راحة إيجابية للعضلات الغير العاملة) أكبر إرتباط سلبي بلغ (-0.19) ،و أكبر إرتباط موجب قد بلغ(0.26).

مناقشة النتائج :

- بعد معاينة النتائج المحصل عليها في الجدول رقم (32) وجدنا أنه لا توجد علاقة إرتباطية بين مؤشري معدل نبض القلب وحامض اللاكتيك في جميع القياسات المحصل عليها في كلا العينتين (نوعي الراحة الإيجابية) المعتمدة بعد أداء العمل الرئيسي بانقباض الإكسوتوني ويرجع الطالب الباحث ذلك إلى أن طبيعة الانقباض لم تسمح ببروز هذه العلاقة الارتباطية بحيث يحدث تبديل بين مرحلتين ، مرحلة الشد في الانقباض الثابت ثم مرحلة الشد والارتخاء بالنسبةللانقباض المتحرك ، وهكذا بصورة دورية مما يؤدي إلى إختلال و عدم إنتظام في عملية التزود بكل من إحتياجات و متطلبات العمل العضلي من أكسجين و مصادر طاقة بسبب التناوب بين العمل العضلي الثابت و العمل العضلي المتحرك و إختلاف إحتياجات كل منهما ، مما ينعكس على تذبذب و عدم إنتظام كل من نسب إنتاج حامض اللاكتيك و معدل تردد نبض القلب و قيم الضغط الدموي ، و هذا الإضطراب يستمر إلى فترة ما بعد الجهد العضلي لفترة الراحة ، فلا تتوفر معدلات قيم نبض القلب و نسب حامض اللاكتيك منتظمة بالنسبة لكلا العينتين (النوعين من الراحة الإيجابية)،و كل هذا حال دون ظهور علاقة إرتباطية بين متغيري معدل نبض القلب و نسب حامض اللاكتيك المتخلص منه بالنسبة لنمط الإنقباض الإكسوتوني .

و نجد أن هذه النتائج تتعارض تماما مع ما جاء في دراسةساتون Seaton 1994م ، و ايكلبلوم Eklblom 1997 م ، أنه توجد علاقة إرتباطية طردية بين متغيري معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد الإنقباض العضلي المختلط (بين الثابت و المتحرك)و بعد إعتماد راحة إيجابية خلال الدقيقة الثالثة بعد نهاية الجهد .

خلاصة:

لقد إشتمل هذا الفصل على عرض للنتائج في جداول و تمثيلها في أشكال بيانية ، ثم تحليلها و مناقشتها و تفسيرها، كما أن المعالجة الإحصائية و النتائج الخام لإختبارات البحث تعكس أهم المتغيرات الوظيفية لعينة البحث ، و لقد قام الطالب الباحث بتفسير هذه التغيرات بناءا على حقائق علمية و أراء خبراء و علماء .

الفصل الثالث: الإستنتاجات و التوصيات

تمهيد .

– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الأولى.

– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الثانية.

– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الثالثة.

– مقارنة نتائج البحث مع الفرضية الرابعة.

– الإستنتاجات .

– الخلاصة العامة.

– التوصيات.

تمهيد:

بعد استعمال الوسائل الإحصائية المناسبة لمعالجة مشكلة البحث المصاغة ، تم الحصول على النتائج والبيانات المرتبطة بالدراسة موضوع البحث ولإيجاد حل للمشكلة المطروحة تطرقنا إلى التحليل بعد العرض ، ومن ثم سيهتم الطالب الباحث في هذا الفصل بمناقشة الفرضيات والتأكد من صحتها كحلول مقترحة للمشكلة قيد البحث أو نفيها، وذلك لا يتأتى إلا بعد استخلاص أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية كما سوف نعتمد على الدراسة النظرية في تدعيم ما توصلنا إليه من أجل دعم النتائج المحصل عليها لنصل في الأخير إلى عرض خلاصة عامة للبحث مع إقتراح مجموعة من التوصيات .

3-1- مناقشة فرضيات البحث:

3-1-1- مناقشة الفرضية الأولى :

افترض الطالب الباحث أنه :

- توجد فروق حيث العمل بطريقة الانقباض العضلي الايزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي ثم يليه الانقباض العضلي الإكسوتوني فالايزومتري.

ومن خلال المعالجة الإحصائية للنتائج الخام المحصل عليها في الجداول رقم (19) ،(20) نلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين أنواع الانقباضات في طول فترة العمل وسرعة الوصول إلى التعب العضلي، ولقد أثبتت النتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة إلى صحة الفرضية الأولى وذلك بوجود فروق في مدة و زمن العمل العضلي عند الأداء ، ويختلف من نمط لآخر، و قد جاء الترتيب كما يلي :

الإنقباض الإيزوتوني و هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي و إنعكس في أنه تحصل على أطول زمن عند الأداء ، ثم يليه الإنقباض الإكسوتوني فالإيزومتري، و يتفق ذلك مع ما في دراسة كوفي (Coffey) 2004 ، و كذا دراسة لاتي (lattie) و أخرون 2004 ، في أن الإنقباض الإيزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي و أطول زمنا أثناء الأداء بنفس الشدة ، مقارنة مع الإنقباض الإكسوتوني في حين يأتي الإنقباض الإيزومتري في المرتبة الأخيرة من حيث قصر فترة الأداء و الأقل مقاومة للتعب العضلي و الأكثر سرعة للوصول إليه ويتفق مع ذلك أيضا أحمد صلاح قراعة 2000م ، حيث يؤدي العمل العضلي الستاتيكي إلى إغلاق الأوعية الدموية مما يؤدي إلى إختصار تيار الدمفي العضلات العاملة ، و في هذه الحالة تعمل

العضلات بكمية ضئيلة من الأكسجين و الطاقةمما يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك و الذي يعتبر من أهم أسباب الشعور بالتعب بشكل سريع مع إنخفاض قدرة العضلة على الإستمرار في العمل.

3-1-2- مناقشة الفرضية الثانية:افترض الطالب الباحث أنه:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نوعي الراحة الإيجابية ولصالح المجموعة التي إعتمدت راحة إيجابية المؤدات بالمجاميع العضلية الغير العاملة عند جميع أنماط الانقباضات العضلية .

ومن نتائج الدراسة لوحظ وجود فروق دالة إحصائيا بين نتائج العينة التي إعتمدت الراحة الايجابية للمجاميع العضلية العاملة و نتائج العينة التي إعتمدت الراحة الايجابية للمجاميع العضلية الغير العاملة، و في جميع الانقباضات العضلية قيد الدراسة، وهذا ما نلاحظه في الجداول رقم (21) (22) (23) و هي كلها تظهر أنها لصالح الراحة الايجابية للمجاميع العضلية الغير العاملة من حيث سرعة عودة المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة (نبض القلب ، نسب حامض اللاكتيك ، ضغط الدم) إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها، وبالتالي أثبتت النتائج صحة الفرضية الثانية ، ويرجع الطالب الباحث ذلك أن هذا النوع يوفر راحة و إسترخاء للعضلات العاملة الأساسية (الرئيسية) وبالتالي تخفف من الضغط العضلي الممارس على الأوعية الدموية فتتمدد لينخفض الضغط الدموي وكل هذا يتفق مع ما جاء في نتائج دراسة Toubekis 2005م و كذلك نتائج دراسة Jack Turnerجاك توغنر1996 م حيث أوضحوا أنه إذا ما إختلفت العضلات المؤدية للراحة الإيجابية عن العضلات المنفذة للأداء الرئيسي فهي تساعد على إزالة الضغط على الأوعية الدموية و تحسن إسترخاء العضلات العاملة بعد الجهد الرئيسي و الذي يؤدي بدوره إلى إنخفاض الضغط الدموي الإنقباضي و الإنبساطي ،وأيضا يتحسن عمل الجهاز الدوري وتزداد بذلك سرعة تزود العضلات بمصادر الطاقة والمبادلات الغازية مسببة بذلك نقص في العجز الطاقوي وكذلك نقص في الدين الاكسجيني، و يشير كل من مفتي إبراهيم حماد 1998 م ،بسطويسي أحمد 1999 إلى أن تمارين الراحة الإيجابية المؤدات بعضلات كانت في حالة راحة أثناء أداء الجهد الرئيسي تساعد اللاعب على التخلص من التوتر و التشنج العضلي ، كما تحسن عمل الجهاز الدوري و تسمح بإسترجاع معدل نبض القلب و العودة إلى الحالة الطبيعية في وقت سريع ، و هو ما يتفق مع نتائج دراستنا هذه ،إضافة إلى أنه يتم إخراج حامض اللاكتيك المتراكم في العضلات الرئيسية المؤدية للتمرين الرئيسي من والى الدم وهذا للتخفيف من الحموضة، و هذه الأخيرة تتفق مع نتائج دراسة كل من سميث و كلارك 1997 م حيث أسفرت نتائجها على على أن العمل بالشدة 70 % من أقصى قدرات اللاعب تؤدي إلى زيادة في تركيز حامض اللاكتيك ، وتتفق أيضا مع كل من نتائج دراسة عمر على أبو المجد 1998 م ، و التي توصلت إلى أن تمارين الراحة تعطي نتائج أفضل إذا ما تم إراحة العضلات الرئيسية أثناء أداء تمرين الراحة ، في حين الراحة الايجابية للعضلات العاملة تبقي العضلات العاملة

فيها متعبة وفي حالة عمل ولو بسيط و هذا ما يفسر الإسترجاع التدريجي للمتغيرات الفسيولوجية وعلى هذا يرى الطالب الباحث أن توظيف الراحة الايجابية للعضلات الغير العاملة في تدريبات الأثقال أمر إيجابي ومفيد للاسترجاع السريع ، ولكن هناك بعض الدراسات وجدت عكس ما توصلنا إليه كدراسة أنا ميكا(Anna Mika) و أخرون 2015، حيث الراحة الإيجابية للعضلات العاملة أحسن مقارنة بالراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة من حيث سرعة الإسترجاع أو العودة إلى الحالة الطبيعية او القريبة منها .

3-1-3- مناقشة الفرضية الثالثة:افترض الطالب الباحث أن:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من أنواع الانقباض الايزوتوني و الإيزومتري والإكسوتوني، و هذا بعد نوع الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة.

وبعد بحث النتائج المحصل عليها إحصائيا تم التوصل إلى وجود فروق معنوية بين المتغيرات في كل من الانقباضات العضلية قيد الدراسة في الجداول رقم (26) ،(27) ، (28،29) وبالتالي أثبتت النتائج صحة الفرضية الثالثة ولكن هذه الفروق لا تفرز وجود نمط إنقباض عضلي معين أحسن من باقي الانقباضين.

فالبنسبة للقياس الأول لا توجد فروق دالة في المتغيرات بين كل الانقباضات ولكن في بقية القياسات (الثاني ، والثالث، والرابع ، والخامس) هي موجودة، فنجد في متغير حامض اللاكتيك أنه يكون أولا الاسترجاع أحسن في الانقباض الايزومتري ثم تفوق الانقباض الايزوتوني والإكسوتوني في القياس الثالث ليتفوق الانقباض الايزوتوني في القياس الرابع، ليعود تفوق الاسترجاع من جديد في القياس الخامس للانقباض الايزومتري، أما عن متغير نبض القلب فيكون أسرع أولا في الانقباض الايزوتوني ليصبح أسرع في الانقباض الإكسوتوني في القياس الثالث والرابع، ليعود التفوق إلى الانقباض الايزومتري في القياس الخامس ، وبالنسبة لمتغير ضغط الدم، فاسترجاع الضغط الانقباضي نلاحظ أنه أحسن أولا وأسرع في الانقباض الايزومتري ثم يتسارع في الانقباض الإيزومتري و الإكسوتوني في القياس الثالث وأخيرا في القياس الرابع والخامس نجد الاسترجاع أحسن في الانقباض الايزوتوني ،وعن الضغط الدموي الانبساطي يبدأ أسرع أولا في الانقباض الايزومتري ، ثم نلاحظ عدم وجود فرق في قيم الضغط الإنبساطي عند القياس الثالث في أنماط الإنقباضات المدروسة، ليتفوق الانقباض الايزوتوني والإكسوتوني في سرعة الاسترجاع في القياس الرابع والخامس.

وعليه ما يمكن قوله هو أنه توجد فروق ولكن لم يفرز نمط إنقباض عضلي معين أحسن من النمطين الآخرين في عملية الاسترجاع و العودة إلى الحالة الطبيعية للمتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة، و هذا ما يشير

إليه و يؤكده كل من إبراهيم السيد حجاب 1992 م ،مياسيتا و كانيشيا Miysashite et Kaneshise 1997 م ، فالنتينو و أخرون Valentino et al 1998 م ، على أنه لا يوجد فرق من حيث سرعة إسترجاع و عودة المتغيرات الفسيولوجية (معدل نبض القلب ، تركيز حامض اللاكتيك ، الضغط الدموي) إلى الحالة الطبيعية بسرعة بعدأنماط إنقباضات عضليةمختلفة،و في حال بذل نفس الجهد ، ويعزو الطالب الباحث سبب هذه النتائج في أن العينة المدروسة مستواها البدني ونمط التدريب المعتمد هو كلاسيكي، فلا يعتمد على تمارين تدريبية تؤخذ بها أنماط الانقباض العضلي الايزومتري والإكسوتوني بعين الاعتبار فهي تعتمد (فرق العينة المدروسة وفي هذا المستوى) جلها على نمط إنقباض عضلي إيزوتوني (ديناميكي)في أداء التمارين البدنية، وبالتالي إظهار الفروق بينها أمر صعب، ومن أجل تحقيق ذلك يتطلب إخضاع العينة وإجراء الدراسة على أساس برنامج تدريبي مقترح يستعمل فيه أنواع الانقباضات، ومن ثم إخضاعها للمقارنة .

3-1-4- مناقشة الفرضية الرابعة:افترض الطالب الباحث أن:

- توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري نبض القلب وتركيز حامض اللاكتيك عند الدقيقة الثالثة بعد نمط الإنقباض الإيزومتري، الإيزوتوني،الإكسوتوني.

وبعد مطالعة البيانات والنتائج المحصل عليها من خلال الجداول رقم (30)، (31)، (32) لوحظ تفاوت في النتائج إذ أظهرت النتائج أنه لا يوجد ارتباط في القياس الأول والثاني والرابع والخامس، في حين وجد إرتباط في القياس الثالث (الدقيقة الثالثة بعد الراحة)بين مؤشري معدل نبض القلب ونسب حامض اللاكتيك وهي علاقة إرتباطية موجبة (طردية) في نمطي الانقباضين الايزوتوني والايزومتري ،في حين أنه لاتوجد علاقة إرتباطية بالنسبة للإنقباض الإكسوتوني ، و بذلك فالنتائج المحصلة أثبتت عدم صحة الفرضية الرابعة ، إذ أن الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة بالتزامن مع الانقباضين الإيزومتري والايزوتوني تسمح بظهور العلاقة الإرتباطية الطرديةوهذا ببقاء مستوى نبض معين في الدقيقة الثالثة يوفر سرعة للدورة الدموية تسمح بإقصاء كمية كبيرة من حامض اللاكتيك مما ينعكس على سرعة الاسترجاع في هذه الدقيقة ،

وعليه في هذه الفترة يكون الرياضي فيراحة مثالية تسمح بتكرار العمل من جديد، و هذه النتائج تتوافق مع ما جاء في دراسة كل من موهر و كرسوترب و بانجسبو Bangsbo, Krustrup, Moher 2000 م ،ودراسة علاء الدين محمد عليوة و صلاح محمد عسران 2003 م ، ،إذ خلصت على أنه توجد علاقة

إرتباطية موجبة بين متغيري معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك خلال الدقيقة الثالثة ، بعد الإنقباض الإيزومتري و الإيزوتوني وبعد إعتماد راحة إيجابية.

و على العكس من ذلك فلم تظهر هذه النتيجة في نمط الانقباض إكسوتوني بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة ، وأيضا مع العينة المعتمدة على الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة ، ويرجع الطالب الباحث ذلك إلى أن طبيعة الانقباض لم تسمح ببروز هذه العلاقة الارتباطية بحيث يحدث تبديل بين مرحلتين ، مرحلة الشد في الانقباض الثابت ثم مرحلة الشد والارتخاء بالنسبة للانقباض المتحرك ، وهكذا بصورة دورية مما يؤدي إلى إختلال و عدم إنتظام في عملية التزود بكل من إحتياجات و متطلبات العمل العضلي من أكسجين و مصادر طاقة بسبب التناوب بين العمل العضلي الثابت و العمل العضلي المتحرك و إختلاف إحتياجات كل منهما ، مما ينعكس على تذبذب و عدم إنتظام كل من نسب إنتاج حامض اللاكتيك و معدل تردد نبض القلب و قيم الضغط الدموي ، و هذا الإضطراب يستمر إلى فترة ما بعد الجهد العضلي و فترة الراحة ، فلا تتوفر معدلات قيم نبض القلب و نسب حامض اللاكتيك منتظمة ،و كل هذا حال دون ظهور علاقة إرتباطية بين متغيري معدل نبض القلب و نسب حامض اللاكتيك المتخلص منه .

في حين تتعارض هذه النتائج تماما مع ما جاء في دراسة ساتون Seaton1994م ، و ايكلبلوم Eklblom1997 م ، أنه توجد علاقة إرتباطية طردية بين متغيري معدل نبض القلب و تركيز حامض اللاكتيك بعد الإنقباض العضلي المختلط (بين الثابت و المتحرك) و بعد إعتماد راحة إيجابية خلال الدقيقة الثالثة ا بعد نهاية الجهد .

3-2- الإستنتاجات:

من خلال الدراسة التي قمنا بها، وفي ضوء البيانات التي تم معالجتها إحصائيا وعرضها في شكل نتائج، فقد توصل الطالب الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

- وجود فروق معنوية ودالة إحصائيا بين أنواع الانقباضات قيد الدراسة فيزمن الأداء و القدرة على مقاومة التعب العضلي(الإستمرار في الأداء)و الذي كان لصالح الانقباض الايزوتوني، أما من حيث سرعة الوصول إلى مرحلة التعب العضلي، فلقد كانت لصالح الانقباض الايزومتري .
- يعتبر الانقباض العضلي الايزومتري الأشد ضغطا على الجهاز العصبي العضلي والجهاز الدوري تنفسي ، ولقد احتل نمط الانقباض الإكسوتوني المرتبة الثانية من حيث سرعة الوصول إلى مرحلة التعب العضلي، ليأتي نمط الانقباض العضلي الايزوتوني كأقل سرعة للوصول إلى هذه المرحلة .
- وجود انخفاض وهبوط كبير في مستوى أداء الواجبات الحركية بعد إعتماد الانقباض العضلي الايزومتري .
- التعب الناتج عن العمل العضلي الثابت يختلف عن التعب الناتج عن العمل العضلي المتحرك أو المختلط
- توجد فروق معنوية ودالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين نتائج الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ونتائج الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة، ولقد كانت لصالح الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ومع جميع الانقباضات العضلية قيد الدراسة .
- – إنخفاض نسبحامض اللاكتيك تدريجيا لمجموعة الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة والانخفاض السريع لمجموعة الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة ، و هذا ما يؤكد دور العضلات غير العاملة في تخلص الجسم من حامض اللاكتيك.
- حدث تحسن لعودة النبض إلى حالته الطبيعية بصورة أسرع بعد استخدام الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة .
- حدث تغيير في الضغط الانقباضي والانبساطي خلال فترة استعادة الشفاء وكان استخدام الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة له تأثيره الواضح في سرعة عودة الضغط إلى الحالة الطبيعية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في سرعة إسترجاع قيم و متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من الانقباضات العضلية (الايزومتري، الايزوتوني الإكسوتوني) ، وهي متفاوتة وليست لصالح نمط إنقباضي معين.

- توجد علاقة إرتباطية طردية موجبة بين مؤشري معدل النبض ونسب حامض اللاكتيك وهذا في الدقيقة الثالثة بالنسبة للانقباضين الايزومتري والايزوتوني ما يدل على سرعة الاسترجاع ،في حين لا توجد هذه العلاقة بالنسبة للانقباض الإكسوتوني وهذا بالنسبة للعينة المعتمدة على أداء الراحة الايجابية بالعضلات الغير العاملة وفي المقابل لا نجد علاقة ارتباطية بالنسبة للعينة المعتمدة على راحة إيجابية مؤدات بالعضلات العاملة ومع أنماط الانقباض العضلي الإيزومتري و الإكسوتوني في حين تحقق ذلك مع الإنقباض الإيزوتوني.
- ضرورة إعتماد تمارين بدنية بإستعمال الأثقال تسمح بتطوير نظام الطاقة اللاهوائي اللاكتيكي، و هذا من أجل تحسين مقاومة التعب و القدرة على العمل في ظروف التعب العضلي.

3-3- الخلاصة العامة :

أصبح الكثير من الباحثين في مجال التدريب الرياضي الحديثيهتمون بدراسة و إنجاز بحوث تخص أنماط الانقباضات العضلية وبرمجتها في شكل تمارين اللياقة البدنية على إختلاف أنواعها، ودراسة تأثيرها ومردود اعتمادها على اللياقة البدنية للرياضيين، ونفس الشئ بالنسبة للراحة البينية بعد الجهد من حيث النوع وطريقة الأداء، فبقدر إثارة العضلة يجب إراحتها، ويجب التخطيط لها على أسس عملية ، فتمارين الاسترجاع تساعد اللاعب على التخلص من التوتر وتزيل التعب العضلي و تعمل على إسترجاع الطاقة و المحافظة على المستوى المطلوب، وتحسن عمل الجهاز الدوري التنفسي وكذا الجهاز العصبي العضلي، وتنمي قدرة اللاعب على استخدام المجموعات العضلية الضرورية للأداء الحركي المراد تحقيقه، ولكن على الرغم من هذا الاهتمام من طرف الدارسين إلا أننا نلاحظ النقص الكبير في الاهتمام بهذا الجانب في الميدان من طرف المدربين .

ولقد خلص الطالب الباحث من خلال هذه الدراسة بمعرفة أي الأنواع الانقباضية أسرع وصولا إلى مرحلة التعب العضلي، فثبت أن الانقباض الايزومتري هو الأسرع ثم يليه الانقباض الإكسوتوني وأخيرا الانقباض الايزوتوني و يكون العكس في حال ترتيب الإنقباضات بمعيار الأكثر مقاومة للتعب العضلي ، كما وجد أن اعتماد الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة أكثر تأثيرا على تسريع عملية الاسترجاع والعودة إلى الحالة الطبيعية للمتغيرات والمؤشرات الفسيولوجية قيد الدراسة (نبض القلب، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك) وتأكد هذا بعد ظهور فروق معنوية ودالة إحصائيا بين النتائج المحصل عليها من المقارنة بين

العينتين ، الأولى اعتمدت راحة ايجابية مؤدات بالعضلات العاملة والثانية اعتمدت على راحة ايجابية مؤدات بالعضلات الغير العاملة .

وبعد معرفة أن الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة هي أكثر تأثيرا مع كل الانقباضات العضلية قيد الدراسة في سرعة عملية الاسترجاع ، تمت المقارنة بين نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية (نبض القلب ، الضغط الدموي، حامض اللاكتيك)المنتمية إلى نفس العينة و الإنقباضات الثلاثة المدروسة، فوجد أنه لا فرق بين نتائج المتوسطات عند كل الانقباضات ولم يفرز نمط إنقباض عضلي معين (الايزومتري، الايزوتوني إكسوتوني) أحسن من البقية في عملية الإسترجاع ، فكانت المقارنة تدل على وجود فروق معنوية ولكن تتفاوت من قياس لآخر ومن متغير لآخر .

كما تبين في الأخير أنه توجد علاقة إرتباطية طردية موجبة بين مؤشري معدل النبض ونسب حامض اللاكتيك وهذا في الدقيقة الثالثة بالنسبة للانقباضين الايزوتوني والايزومتري في حين لا توجد هذه العلاقة الارتباطية بالنسبة للانقباض الإكسوتوني وهذا بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة، وفي المقابل لا نجد علاقة ارتباطية بالنسبة للعينة المعتمدة على الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة في كل من النمطين الإيزومتري و الإكسوتوني و على العكس من ذلك بالنسبة للإنقباض الإيزوتوني .

وإنطلاقا مما سبق يرى الطالب الباحث أن توظيف تمارين بدنية أثناء التدريب يجب أن يتم التخطيط لها بإحكام ويجب أن تكون متنوعة باعتمادها على مختلف أنواع الانقباضات العضلية (ايزوتوني، ايزومتري ، إكسوتوني) متبوعة براحة ايجابية مقننة ، وهذا لما لها من دور في تنمية القدرات البدنية والحركية تعود بالإيجاب على مستوى أداء الرياضي.

3-4- التوصيات :

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج وإستنتاجات وفي حدود عينة البحث يوصى ويقترح الطالب الباحث ما يلي :

- ضرورة مراعاة القائمون على التدريب أثناء التخطيط وتصميم برامج التدريب ، إعتماد التنوع في أداء التمارين البدنية بأنماط عضلية مختلفة .

- الاهتمام بتكوين المدربين في هذا الجانب من التدريب الرياضي البدني ، وإقامة دورات تدريبية متخصصة لتعريف المدربين بالصفات البدنية و الحركية و طرق تنميتها بإعتماد أنواع الإنقباض العضلي الإيزوتوني و الإيزومتري و الإكسوتوني نظريا و عمليا.

- برمجة تربصات نظرية ودورات تكوينية وتطبيقية للمدربين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي (الجهد ، نوع الانقباض ، الراحة)

- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة بإعتماد برامج تدريبية مقترحة تشمل مختلف أنماط الإنقباض و علاقتها بالتعب و كيفية إراحتها .

- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على عينات ذات مستوى أعلى والتي تهدف إلى تقصي أثر فاعلية هذه الأنماط الانقباضية على التعب والاسترجاع .

- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على تخصصات فردية وجماعية أخرى.

- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على فئة الإناث.

- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على فئات عمرية مختلفة.

- اعتماد المؤشرات الفسيولوجية (نبض القلب، ضغط الدم، حامض اللاكتيك) لمعرفة درجة التعب العضلي وكذا درجة الاسترجاع الوظيفي .

- إعتماد تمرينات الإسترجاع (الراحة الايجابية) و أدائها بالعضلات الغير العاملة بعد التدريب بأنواع الإنقباض العضلي الإيزومتري و الإيزوتوني و الإكسوتوني ، أو إستخدامها حسب الظروف بعد إنتهاء الجهد العضلي لتحسين قدرة الإسترجاع ، وعودة الرياضيين إلى الحالة الطبيعية بسرعة .

- ضرورة الإهتمام بأن تتضمن برامج التدريب و الإعداد البدني على التمرينات الإيزومترية و الإيزوتونية و إلى جانب التمرينات الإكسوتونيية نظرا لتأثيرها على الجهاز العصبي العضلي و الجهاز الدوري تنفسي.

- الإهتمام بضرورة تقنين فترة الراحة البينية المثالية لإستعادة كفاءة الجهاز العصبي العضلي تبعا لدرجة و شدة الحمل المستخدم.

- ضرورة تعميم إستخدام التدريبات الخاصة بتنوع الإنقباض العضلي بإستخدام الأثقال للنشاط التخصصي، نظرا لفاعليتها في تطوير القدرة العضلية .

المصادر و المراجع:

- المصادر و المراجع باللغة العربية

- المصادر و المراجع باللغة الأجنبية

المصادر و المراجع باللغة العربية:

1- إبراهيم شعلان ،أبو العلا عبد الفتاح. (1994). *فسيولوجيا التدريب في كرة القدم*. القاهرة: دار الففكر العربي.

2- إبراهيم سالم السكار و أخرون. (1998). *موسوعة فسيولوجيامسابقات المضمار* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

3- إبراهيم سلامة. (1996). *علم الحركة و التدريب الرياضي*. مصر: دار القومية للطباعة.

4- إبراهيم شحاتة ، عباس الرملي . (1991). *اللياقة و الصحة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

5- أبو العلا أحمد عبد الفتاح . (1996). *حمل التدريب وصحة الرياضي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

6- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (1999). *الإستشفاء في المجال الرياضي* (الإصدار 1). القاهرة: دالر الفكر العربي.

7- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (1999). *الإستشفاء لمسابقتي جري المسافات المتوسطة و الطويلة*. القاهرة: مركز التنمية الإقليمي-نشرة ألعاب القوى.

8- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (1995). *بيولوجيا الرياضة* (الإصدار ط2). القاهرة: دار الفكر العربي.

9- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (2000). *بيولوجيا الرياضة و صحة الرياضي*. القاهرة: دار الففكر العربي.

10- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (2004). *سلسلة المراجع في التربية البدنية و الرياضة 3* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

11- أبو العلا عبد الفتاج عن بلاتونوف . (1997). *النظرية العامة لإعداد الرياضيين*. المراجع الأولمبية كييف.

12- أبو العلا عبد الفتاح. (1993). *التدريب الرياضي و الأسس الفسيولوجية*. القاهرة : دار الفكر العربي.

13- أبو العلا عبد الفتاح. (1994). *التدريب في كرة القدم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

14- أبو العلا عبد الفتاح. (2003). *سلسلة المراجع في التربية البدنية و الرياضية و فسيولوجيا التدريب الرياضة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

15- أبو العلا عبد الفتاح. (2003). *فسيولوجيا التدريب و الرياضة* (الإصدار 1). القاهرة: دار الفكر العربي.

16- أحمد سالم حسين وآخرون. (1998). *موسوعة فيسيولوجيا مسابقات المضمار*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

17- أحمد كسرى معاني ، محمد صبحي حسانين. (1998). *موسوعة التدريب الرياضي التطبيقي*. القاهرة : مركز الكتاب للنشر.

18- أحمد محمد الخاطر ،علي فهمي البيك. (1999). *القياس في المجال الرياضي* (الإصدار ط2). القاهرة: دار الكتاب الحديث.

19- أحمد محمود إسماعيل ،مهندحسين البشتاوي. (2006). *فسيولوجيا التدريب الرياضي* (الإصدار ط1). الأردن: دار وائل للنشر .

20- أحمد نصر الدين. (2003). *فسيولوجيا الرياضة* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

21- أحمد نصر الدين السيد ،أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (1993). *فسيولوجيا اللياقة البدنية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

22- إخلاص محمد عبد الحفيظ ،مصطفى حسين باهي. (2000). *طرق البحث العلمي و التحليل الإحصائي في المجالات التربوية*. القاهرة: مركز الكتابب للنشر.

23- أرنوف وايتيج (ترجمة عادل عز الدين الأشول و أخرون). (1994). *مقدمة في علم النفس*. الجزائر: ديوان امطبوعات الجامعية.

24- أسامة كمال راتب. (1994). *النمو الحركي*. مصر: دار الفكر العربي.

25- السيد عبد االمقصود. (1997). *نظريات التدريب الرياضي"تدريب و فسيووجيا القوة"* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

26- أمر الله البساطي. (2001). *الإعداد البدني الوظيفي في كرة القدم*. الإسكندرية : دار الجامعة الجديدة للنشر.

27- بسطويسي أحمد بسطويسي. (1996). *أسس و نظريات الحركة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

28- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (2000). *فسيولوجيا الرياضة و الأداء البدني*. القاهرة: دار الفكر العربي.

29- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (1999). *التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

30- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (2008). *الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

31- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (2000). *صحة الغذاء و وظائف الأعضاء* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

32- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (1994). *فسيولوجيا الرياضة* (الإصدار ط2). القاهرة: دار االفكر العربي.

33- تركي رابح. (1990). *أصول التربية و التعليم* (الإصدار ط2). الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

34- جمال صبري فرج. (2010). *تدريب القوة"البليومترك"* . عمان: دار دجلة.

35- حامد عبد السام زهران. (1993). *علم نفس النمو الطفولة و المراهقة*. بيروت، دار الثقافة.

36- حسن السيد أبو عبده. (2007). *الإتجاهات الحديثةفي تخطيط و تدريب كرة القدم* (الإصدار ط4). الإسكندرية: مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية.

37- حسين أحمد حشمت. (2003). *فسيولوجيا التعب العضلي*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

38- حنفي محمود مختار . (1997). *كرة القدم للناشئين*. القاهرة: دار الفكر العربي.

39- حنفي محمود مختار. (1994). *الأسس العلمية في تدريب كرة القدم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

40- خريبط مجيد ريسان. (1991). *التحليل البيوكيميائي و الفسلجي في التدريب الرياضي*. جامعة البصرة:المطبعة الجامعية

41- خواء البهي السيد. (ب س). *الأسس النفسية للنمو*. القاهرة: دار الفكر العربي.

42- ذوقان عبيدات، عبد الرحمان عدس. (1998). البحث العلمي (مفهومه ،أساليبه ، أدواته).القاهرة:دار الفكر العربي.

43- رافع صالح ،حسين على. (2008). *نظريات و تطبيقات في علم الفسلجة الرياضية*. بغداد: دار الشروق.

44- ربسان خريبط مجيد. (1997). *التعب العضلي و عمليات إستعادة الشفاء للرياضيين* (الإصدار ط1). عمان: دار النشر و التوزيع.

45- ريسان مجيد خريبط. (1998). *النظريات العامة في التدريب الرياضي من الطفولة إلى المراهقة*. الأردن: دار الشروق للنشر و التوزيع.

46- زكريا الشربيني. (1995). *الإحصاء و تصميم التجارب في البحوث النفسية و التربوية الإجتماعية*. مصر: المكتبة الأنجلو مصرية.

47- زكي محمد حسن. (2004). *من أجل قدرة عضلية أفضل*. الإسكندرية: المكتبة المصرية للنشر.

48- زكي محمد درويش. (1997). *التدريب البليومتري*. القاهرة: دار الفكر العربي.

49- زكية أحمد فتحي . (2000). *علم وظائف الأعضاء*. القاهرة: دار الفكر العربي.

50- سعد عبد الرشيد و أخرون. (1997). *الموسوعة العلمية 1 في التدريب الرياضي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

51- سعيد عبد الرشيد وآخرون. (1998). *الموسوعة العلمية 2 في التدريب الرياضي*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

52- سميعة خليل محمد. (2008). *مبادئ فسيولوجيا الرياضة*. بغداد: شركة ناس للطباعة.

53- صالح بشير سعد، يوسف لازم كماش. (2006). *الأسس الفسيولوجية للتدريب في كرة القدم*. القاهرة: دار الصفاء لدنيا الطباعة و النشر.

54- صبحي حسانين ،أحمد كسرى معاني. (1998). *موسوعة التدريب الرياضي التطبيقي*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

55- طلحة حسام الدين. (1999). *الأسس الحركية و الوظيفية للتدريب الرياضي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

56- طلحة حسام الدين. (1993). *الميكانيكا الحيوية* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

57- طلحة حسام الدين و أخرون. (1997). *الموسوعة العلمية 1 في التدريب الرياضي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز للكتاب و النشر.

58- عادل عبد البصير على. (1999). *التدريب الرياضي و التكامل بين النظرية و التطبيق*. مصر : مركز الكتاب للنشر.

59- عبد الرحمان عبد الحميد زاهر. (2001). *موسوعة فسيولوجيا مسابقات الرمي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

60- عبد الرحمان عبد الحميد و أخرون. (1998). *موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

61- عبد الرحمان عيسوي. (2003). *الإختبارات و المقاييس النفسية*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

62- عبد الرحمان قبع. (1988). *الطب الرياضي*. الموصل: دار الكتاب للطباعة.

63- عبد العالي الجسماني. (1994). *سيكولوجية الطفولة و المراهقة و حقائقها الأساسية* (الإصدار ط1). لبنان: الدار العربية للعلوم.

64- عبد الفتاح دويدار. (2004). *الوجيز في علم النفس و القدرات العقلية*. القاهرة: دار المعرفة الجامعية.

65- عبد القادر حلمي. (1993). *مدخل إلى الإحصاء*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

66- عبدالعزيز النمر ،ناريمان الخطيب. (1996). *التدريب الرياضي و تدريب بالأثقال ، تصميم برامج القوة و تخطيط الموسم التدريبي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

67- عشوي محمد. (1994). *مدخل إلى علم النفس*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

68- عصام الوشاحي. (1999). *التدريب بالأثقال "القوة"* . مصر: دار النشر و التوزيع.

69- عصام نور. (2004). *علم نفس النمو*. الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة.

70- علاء الدين كفافي. (2006). *الإرتقاء االنفسي للمراهقين*. القاهرة: دار المعرفة الجامعية.

71- علاء الدين محمد عليوة. (2006). *الصحة الرياضية نشاطات إستعادة الشفاء*. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر.

72- علم ومنا محمد سمير سعد الدين. (2000). *علم وظائف الأعضاء*. الإسكندرية.دار المعارف.

73- على التركي ،ريسان خريبط عبد المجيد. (2002). *فسيولوجيةالرياضة*. بغداد : دار الحكمة.

74- على بيك و أخرون. (ب س). *راحة الرياضي*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

75- على جلال الدين. (2006). *الأسس الفسيولوجية للأنشطة الحركية*. مصر: دار الكتب.

76- على محمد جلال الدين. (2004). *فسيولوجيا التربية البدنية و الانشطة الرياضية* (الإصدار ط2). مصر: المركز العربي للنشر.

77- عليوة .ع .م. (2006). *الصحة الرياضية*. الإسكندرية: دنيا الطباعة و النشر.

78- عويس الجبالي. (2001). *التدريب الرياضي ،النظرية و التطبيق*. القاهرة: دار الطباعة للنشر و التوزيع.

79- فاضل سلطان شريدة. (1990). *وظائف الأعضاء و التدريب البدني* (الإصدار ط1). الرياض: مطبعة دار الهلال للأوفسيت.

80- فتحي أحمد إبراهيم. (2003). *نظريات التمرينات البدنية* (الإصدار ط1). الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعةو النشر.

81- فؤاد البهي السيد. (1998). *الأسس النفسية للنمو من الطفولة إلى الشيخوخة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

82- قاسم حسن حسين. (1992). *الفسيولوجيا ، مبادئها و تطبيقاتها في المجال الرياضي*. بغداد: مطابع بغداد.

83- كمال جميل الربضي. (2004). *التدريب الرياضيللقرن 21*. عمان: دار وائل.

84- كمال درويش ، محمد صبحي حسانين. (1999). *الجديد في التدريب الدائري* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

85- كمال شرقاوي غزالي. (1995). *الفسيولوجيا و علم وظائف الأعضاء*. الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة.

86- كمال محمد المغربي. (2011). *أساليب البحث العلمي*. دار الثقافة للنشر و التوزيع.

87- ماجد محمد الخياط. (2009). *أساسيات البحوث الكمية و النوعية في العلوم الإجتماعية* (الإصدار ط1). عمان: دار الراية للنشر.

88- مجدي محمد الدسوقي. (2003). *سيكولوجية النمو من الميلاد إلى المراهقة*. القاهرة : دار الفكر العربي.

89- محمد الخطيب و اخرون. (1997). *التدريب الرياضي و الإطالة العضلية* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

90- محمد السيد عبد الحليم ،خيرية إبراهيم السكري. (1997). *فسيولوجيا الجري* (الإصدار ج1). الإسكندرية: دار المعارف.

91- محمد الطاوي السيد ،وجدي مصطفى فاتح. (2002). *الأسس العلمية للتدريب الرياضي، للاعب ، للمدرب*. القاهرة : دار الهدى للنشر و اتوزيع.

92- محمد جابر بريقع ، إيهاب فوزي البدوي. (2004). *التدريب العرضي، أسس ، مفاهيم ، تطبيقات*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

93- محمد جابر بريقع ، إيهاب فوزي بدوي. (2005). *المنظومة المتكاملة في تدريب القوة و التحمل العضلي*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

94- محمد حسن بشتاوي ، أحمد إبراهيم الخواجا. (2010). *مبادئ التدريب الرياضي الحديث* (الإصدار ط2). عمان: دار وائل للنشر و التوزيع.

95- محمد حسن علاوي . (1991). *علم النفس الرياضي* (الإصدار ظ1). القاهرة: دار المعارف.

96- محمد حسن علاوي ،أبو العلا عبد الفتاح. (1998). *فسيولوجيا التدريب الرياضي*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

97- محمد سمير سعد الدين. (ب.س). *علم وظائف الأعضاء والجهد البدني*. القاهرة: منشأة المعارف.

98- محمد سمير سعد الدين. (2000). *علم وظائف الأعضاء و الجهد البدني* (الإصدار ط2). الإسكندرية: منشأة المعارف.

99- محمد صبحي حسانين. (1995). *القياس و التقويم في التربية البدنية و الرياضة* (الإصدار ط3). القاهرة: دار الفكر العربي.

100- محمد عادل رشدي. (1999). *التغذية في المجال الرياضي*. الإسكندرية: مؤتمر شباب الجامعة.

101- محمد عبد الحليم ،خيرية البكرى. (2002). *فسيولوجية الجري لعدائي المسافات الطويلة*. القاهرة: دار المعارف.

102- محمد على القط. (2002). *فسيولوجيا الرياضة و تدريب السباحة* (الإصدار 1). القاهرة: دار الفكر العربي.

103- محمد محمود عبد الدايمو أخرون. (1993). *برامج تدريب الإعداد البدني وتدريبات الأثقال* (الإصدار ط1). القاهرة: مطابع الأهرام.

104- محمد موسى عثمان. (1996). *أسس المناهج العلمية*. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

105- محمد نصر الدين رضوان. (2003). *الإحصاء الإستدلالي في علوم التربية البدنية و الرياضة* (الإصدار ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

106- محمد نصر الدين رضوان، محمد حسن علاوي. (2000). *القياس في التربية الرياضية و علم النفس الرياضي* (الإصدار 2000). القاهرة: دار الفكر العربي.

107- مصطفى الباهي. (1999). *المعاملات العلمية(بين النظرية و التطبيق)*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

108- مصطفى كامل حمد و اخرون. (1997). *الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

109- مفتي إبراهيم حماد. (2000). *أسس تنمية القوة العضلية بالمقاومات* (الإصدار ط1). القاهرة : مركز الكتاب للنشر.

110- مفتي إبراهيم حماد. (2001). *التدريب الرياضي الحديث ، تخطيط و تطبيق و قيادة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

111- مقدم عبد الحفيظ. (1993). *الإحصاء و القياس النفسي التربوي مع نماذج من القياس و الإختبارات*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية .

112- موسى فهمي إبراهيم. (1991). *اللياقة البدنية و التدريب الرياضي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

113- نادر محمد شلبي ، حسين أحمد حشمت. (2003). *فسيولوجيا التعب العضلي* (الإصدار ط1). القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

114- ناريمان الخطيب. (2000). *التدريب الرياضي*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

115- نبيل عبد الهادي. (1999). *القياس و التقويم التربويو إستخدامه في مجال التدريس* (الإصدار ط1). الأدرن: دار وائل للنشر.

116- هاشم عدلان الكيلاني . (2005). *فسيولوجيا الجهد البدني و التدريبات الرياضية*. الكويت: دار حنين للنشر و التوزيع.

117- هاشم عدلان الكيلاني. (2001). *الأسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية*. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع.

118- هزاع و هزاع بن محمد. (1998). *فسيولوجية الجهد البدني لدى الأطفال و الناشئين*. السعودية: مركز الطباعة الإلكترونية.

119- هشام مهيب و أخرون. (2006). *راحة الرياضة*. الإسكندرية: منشأة المعارف.

120- وجدي الفاتح ، لطفي السيد. (2003). *الأسس العلمية للتدريب الرياضي*. مصر : دار الهدى للنشر و التوزيع.

121- وجدي مصطفى فاتح ،محمد الطاوي السيد. (2002). *الأسس العلمية للتدريب الرياضي للاعب و المدرب*. القاهرة : دار الهدى للنشر و التوزيع.

122- وجيه محجوب . (2005). *أصول البحث العلمي و مناهجه* (الإصدار ط2). الاردن: دار المناهج للنشر و التوزيع.

123- وجيه محمود جاسم و أخرون. (1997). *طرق البحث العلمي*. الكويت: دار الكتاب.

124- وديع ياسين التكريتي ، حسن محمد العبيدي. (1999). *التطبيقات الإحصائية، إستخدامات الحاسوب*. الموصل: دار الكتب للطباعة و النشر.

125- يوسف ذهب علي. (1997). *الفسيولوجيا الرياضية*. القاهرة: مكتبة الحرية.

126- يوسف لازم كماش ، صالح بشير أبو خيط. (2009). *علم وظائف الأعضاء في المجال الرياضي*. عمان: دار زهران للنشر و التوزيع.

127- يوسف لازم كماش. (2006). *الأسس الفسيولوجية للتدريب في كرة القدم*. القاهرة: دار الوفاء لدنيا الطباعة.

128- يوسف لازم كماش، صالح بشير سعد. (2007).*الأسس الفسيولوجية للتدريب في كرة القدم*.القاهرة :دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

129- يونس ناصر. (1992). *طرق التدريب العامة*. سوريا: مديرية التربية.

المراجع و المصادر باللغة الأجنبية:

.

130- Astrond,rodakh.r .(1994) .*Précis de physiologie de l'exercice musculaire*.paris: Masson.

131- Bannier.S .(1990) .*L'adolescents l'age de tempètes*.paris: hachet.

132- Brikci .A .(1990) .*Physiologie du sport.,* Algie: La comite Olympique Algerie.

133- Fox. l, et al .(1993) .*Physilogicalof Exercise and Sport* .USA: Madison.

134- Hamani Hocine .(1988) .*Statistique descriptive et expression graphique*.Algie: Office des Publication Universitaires.

135- Heiper TL.W .(1990) .*Médecine du sport*.Paris: Vigot.

136- Jurgain.W .(1990) .*Manuel d'entrainement*.paris: Vigot.

137- kaepovitch.p , siming.w .(1983) .*physiologie de l'activitémusculaire*.paris: vigot.

138- Lampin Bernard .(1990) .*Préparation et entrainement du football*.paris: Amphora.

139- Louvard annik .(1991) .*Guide pratique d'exercice physique du 3 eme Age*.paris: Amphora.

140- Monod.H, Flandrois.R ,Vandewalle.H .(2007) .*Physiologie du sport- bases Physioloiques des activités sportives*.paris: Masson.

141- Philip,O.G ,al .(1996) .*Exercise intensity*.paris: vigot.

142- Stephane Champely .(2004) .*Statistique vraiment appliquée au sport-cours et Exercices* .paris : Vigot.

143- Terrainti .I .(1996) .*SantéJeunes l'adolescence*.ALGER: INSEP.

144- Véronique Billat .(2003) .*Physiologie ett méthodologie de l'entrainement* .paris: de boech.

145- Weineek.J .(1992) .*Biologie du sport*.paris: Vigot.

146- Weineek.J .(1997) .*Manuel d'entrainement*.Paris: Viot.

147- Wilmore, J.H and Costill D.L .(1994) .*Physiology of sport and exercice*.London.

الرسائل و الأطروحات باللغة العربية :

148- ثروت محمد محمد الجندي. (1996). *تأثير برنامج تدريبي مقترح بالأثقال و تدريبات الوثب العميق على معدلات نمو القدرة العضلية للاعبي كرة السلة ، رسالة ماجستير،كلية التربية البدنية للبنين،جامعة حلوان، القاهرة.*

149- عجيمي محمد عجيمي على. (1988). *برنامج تدريبي مقترح بالأثقال لتنمية القوة المميزة بالسرعة و تأثيره على دقة التصويب للناشئي كرة القدم. رسالة ماجستير ، كلية التربية البدنية للزقازيق.* القاهرة.

150- عبد الرزاق بودواني.(2013). أثر كل من التدريب المستمر و التبادلي عى تطوير السرعة الهوائية القصوى لدى لاعبي كرة القدم. *رسالة ماجستير ، معهد التربية البدنية و الرياضية.* جامعة مستغانم.الجزائر.

151- نغال محمد. (2011). *تأثير الراحة الإيجابية و السلبية في تحسين الإستشفاء لدى مصارعي الجيدو. رسالة ماجستير ، معهد التربية البدنية و الرياضية.* جامعة مستغانم.الجزائر.

الرسائل و الأطروحات باللغة الأجنبية :

152-Carole Comi :2012- Effets de différents paramètres de récupération lors d'exercices de renforcement musculaire.These doctorat 'Université de Bourgogne.France.

المجلات العلمية:

153- أحمد صلاح قراعة. (2000). تأثير بعض الوسائل التخلص من التعب الناتج عن العمل العضلي الديناميكي و الستاتيكي عى كفاءة الجهاز العصبي العضلي . *مجلة العلوم و فنون التربية البدنية.العدد* (11).جامعة أسيوط. ص18.

154- أحمد صلاح قراعة. (2000). تأثير ديناميكية الإنقباض العضلي المركزي و اللامركزي على كفاءة الجهاز العصبي العضلي للعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية. *مجلة العلوم و فنون التربية البدنية.العدد* (11).جامعة أسيوط. ص01.

155- تامر عويس الجبالي. (2008). تأثير إستخدام التدريبات الخاصة المرتبطة بتنوع الإنقباض العضلي عى مستوى القدرة العضلية ناشئي إطاحة المطرقة في مرحلة ما قبل البلوغ. *مجلة جامعة المنوفية للتربية البدنية و الرياضية* (السنة السابعة ، العدد 12).ص153.

156- قيس سعد دايم. (2012). التعب العضلي الموضعي و أثره على دقة التصويب و التوافق العصبي العضلي لدى ناشئي منتخب محافظة القادسية بكرة اليد. *مجلة علوم التربية الرياضية* (العدد الأول ، المجلد 5)،جامعة القادسية ،ص265.

157- محمد إبراهيم حمود سلطان. (2000). تأثير برنامج تمرينات بالإنقباض العضلي الثابت و المتحرك على دقة و قدرة التصويب لناشئي كرة القدم. *مجلة العلوم و فنون التربية البدنية.العدد* (11).جامعة أسيوط. ص146

158- ممدوح محمد محمدي ، رضا محمد إبراهيم. (2000). تأثير حمل مباراة كرة القدم على بعض المتغيرات البيوكيميائية المرتبطة بالتعب العضلي . *مجلة العلوم و فنون التربية البدنية.العدد* (11).جامعة أسيوط.ص27.

الملاحق:

1- إستمارة (ترشيح الإختبارات، جمع المعلومات).

2- قائمة الأساتذة المحكمين.

3- الوثائق الإدارية.

4- النتائج الخام للتجربة الإستطاعية و الأساسية.

5- ملخص البحث.

الملحق الأول

إستمارة (جمع المعلومات ـترشيح الإختبارات)

الجـــمهورية الجـــزائرية الدمـــقراطية الشـــعبية

وزارة الـــتعليم العـــالي و البـــحث العـــلمي

جامعة عبد الحميد ابن باديس– مستغانم–

معهد التربية البدنية و الرياضية

قسم التدريب الرياضي

إستمارة موجهة إلى اللاعبين:

يشرفني أن أضع بين أيديكم هذه الإستمارة الإستبيانية راجيا منكم الإجابة عن الأسئلة بكل موضوعية و جدية، و هذا نظرا لأهمية هذه المعلومات في إنجاز بحث علمي ميداني ، فتكونوا بذلك قد شاركتم في إنجازه ، و الذي يندرج تحت عنوان :

" دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم "

وفي الأخير لكم منا جزيل الشكرو فائق عبارات الإحترام والتقدير .

الطالب الباحث: فرحاني حسين **الأستاذ المشرف:**

أ/د :رمـــعون محمد

الأسئلة:		
استعمال وسائل الاسترجاع		
سونا		
تدليك		
دوش		
الحالة الاجتماعية		
تعمل		
لا تعمل		
تناول المنشطات و المقويات		
نعم		
لا		
عدد الحصص التدريبية في الأسبوع		
4 حصص		
5 حصص		
أكثر من5		
القيام بحصص تدريبية أخرى		
نعم		
لا		
نوع الغذاء		
متزن		
غير متزن		
كمية الغذاء		
كافية		
غير كافية		

الجـــــمهورية الجـــــزائرية الدمـــــقراطية الشـــــعبية

وزارة الـــتعليم العـــــالي و البـــحث العـــلمي

جامعة عبد الحميد ابن باديس– مستغانم–

معهد التربية البدنية و الرياضية

قسم التدريب الرياضي

إستمارة موجهة إلى المحكمين:

لي عظيم الشرف أن أتقدم إلى سيادتكم المحترمة لتحكيم هذه الاختبارات المستعملة في الدراسة ، لمعرفة ما إذا كانتتخدم و تحقق الأهداف المرجوة ،و أحيطكم علما أن هذا في إطار إنجاز أطروحة الدكتوراه في التدريب الرياضي

تحت عنوان:

" دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم "

مع العلم أن هذه الإختبارات خاصةبالحمل الأقصى و بصفة تحمل القوة و كذا تمرين الراحة الإيجابية و الذي يعتمد على إستعمال المؤشرات الفسيولوجية التالية ،نبض القلب ،الضغط الدموي ،نسبة حامض اللاكتيك ، ودون شك فإن تحكيمكم للإختبار يساهم في الإرتقاء بمستوى الرياضة و المعرفة ،وفي الأخير تقبلوا مني فائق الإحترام والتقدير .

الإسم و اللقب	الدرجة العلمية	أستاذ بجامعة	الإمضاء
الملاحظات			

الطالب الباحث: فرحاني حسين **الأستاذ المشرف:**

أ/د :رمعون محمد

أ- الإشكالية:

لقد لاحظ الطالب الباحث من خلال إطلاعه على أدبيات فسلجة التدريب الرياضي و واقعنا التدريبي أن هناك ندرة في الدراسات التقويمية التي توضح و تتناول المقارنة بين أنواع الإنقباضات العضلية و علاقتها بمدة دوام العمل فيها والتعب الناتج عنها و بفترات الإسترجاع الخاصة بها، و كذا عدم فهم الكثير من المدربين للعلاقة بينهم ، إضافة إلى إقتصار إهتمام الباحثين في دراساتهم و أبحاثهم على المقارنة بين الراحة من حيث النوع (الإيجابية ، السلبية)و هذا في عدة فعاليات هوائية و لاهوائية. كل هذا و غيرهمن الأسباب كان محفزا لنا لإجراء هذه الدراسة في رياضة كرة القدم ، و على عينةمن نوادي القسم الجهوي الأول (غرب) ذات الفئة العمرية أقل من 20 سنة ، و التي تم التطرق فيها إلى إشكالية رئيسية مفادها:

دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم.

وللإجابة على هذا التساؤل يتوجب الإجابة على التساؤلات التالية:

- ✓ أي أنواع الإنقباض العضلي (الإيزومتري،الإيزوتوني ،الإكسوتوني) الأكثر مقاومة للتعب العضلي بعد أداء نفس الجهد البدني ؟
- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نوعي الراحة الإيجابية (المؤدات بالعضلات العاملة،المؤدات بالعضلات غير العاملة)في سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية بعد مختلفأنماطالإنقباضات العضلية قيد الدراسة ؟
- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نتائج المتغيرات الفسيولوجية المحصلة بعد عمل مختلف أنماطالإنقباضات العضلية المدروسة و بعد نفس نوع الراحة الإيجابية؟
- ✓ ما نوع العلاقة الإرتباطية بين مؤشري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة؟

ب- الأهداف:يهدف البحث إلى:

- ✓ تحديد و ترتيب الإنقباضات العضلية(الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكستوني) الأكثر مقاومة للتعب العضلي.
- ✓ التعرف على أحسن راحة إيجابية من أجل سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية (المؤدات بالعضلات العاملة أوالمؤدات بالعضلات الغير العاملة) و هذا بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة.
- ✓ إظهار الفروق الموجودة في نتائج المتغيرات الفسيولوجية بعد جهد بدني لمختلف أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة وبعد نفس نوع الراحة .
- ✓ كشف نوع العلاقة الإرتباطية بين متغيري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة

ج- الفرضيات:يفترض الطالب الباحث أن:

- ➢ العمل بطريقة الانقباض العضلي الايزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي ثم يليه الانقباض العضلي الإكسوتوني فالايزومتري.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نوعي الراحة الإيجابية ولصالح المجموعة التي إعتمدت راحة إيجابية المؤدات بالمجاميع العضلية الغير العاملة عند جميع أنماط الانقباضات العضلية .
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من أنواع الانقباض الايزوتوني و الإيزومتري والإكسوتوني، و هذا بعد نوع الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة.
- توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري نبض القلب وتركيز حامض اللاكتيك عند الدقيقة الثالثة بعد نمط الإنقباض الإيزومتري، الإيزوتوني ،الإكسوتوني .

د–مواصفات الإختبارات:

قام الطالب الباحث بمسح بعض المراجع و البحوث العربية و الأجنبية و ذلك بغرض ترشيح الإختبارات المناسبة لكل من الحركة و الثبات ، كما قام بتعديل بعض الإختبارات بما يتناسب مع متغيرات البحث ، ليخلص في الأخير إلى ما يلي :

✓ **إختبار الحمل الإقصى(1 R–Max):**

الغرض من الاختبار: حمل أقصى ما يستطيع مرة واحدة.

الأدوات: بار (قضيب) حديديموجه ، أقراص حديدية مختلفة الأوزان.

طريقة العمل

يبدأ المختبر هذا التمرين من وضع الوقوف، مع وضع البار الحديدي على الكتفين بحيث يكون ظهر اليدين للأسفل، و القدمين على الأرض و الاحتفاظ بالصدرعاليا ،مع أخذ شهيق عميق، و من ذلك الوضع يقوم المختبر بثني الركبتين للوصول إلى وضع القرفصاء بحيث يلمس ظهر الفخذ ظهر الساقثم يتم مد الرجلين كاملا للعودة مرة أخرى إلى الوضع الابتدائي، و إطلاق الزفير ، و يكون هذا باستخدام عدد من الأقراص الحديدية ذات أوزان مختلفة .

– اختبار التكرار الأقصى لقياس القوة القصوى بتكرار الأداء مرة واحدة (1RM) و هذا الأداء يتم من خلال تحديد أقصى حمل يمكن التغلب عليه لمرة واحدة ، و لقد استخدم هذا الأسلوب في القياس في العديد من الرياضات (ولسون 1992).

و قبل الشروع في أداء الاختبار، يجب أن يتم التأكد من اكتمال عملية الإحماء بأشكالها المختلفة و تكرار عدد من المجموعات على نفس الاختبار بأوزان متزايدة حتى تصل الأوزان إلى مستوى قريب من الحد الأقصى ،فتبدأ الزيادة في الأوزان بنسبة 5%–10% من الوزن الكلي حتى يصل اللاعب إلى عدم إمكانية التغلب على الثقل، مع الأخذ بعين الاعتبار أن فترات الراحة بين التكرارات تصل إلى 5 دقائق.

- كما أنه عند اختبار لاعبين على دراية بالحدود القصوى لقواهم العضلية فإن المسألة تكون أسهل، فغالبا ما تستغرق بين 3–4 محاولات يتم من خلالها التعرف على القوة القصوى.
- أما بالنسبة للاعبين غير المدربين فيرى أندرسون و كيربي 1992 أن 60% منهم من يحتاجون إلى 4 محاولات و 30% يحتاجون إلى 5 محاولات، 10% يحتاجون إلى 6 محاولات لتحديد الحد الأقصى لقوتهم العضلية.

و استخدام الأثقال الحرة في اختبار القوة القصوى لأفراد غير مدربين قد يؤدي إلى العديد من المشاكل لضعف مستوى الأداء، لذا تستعمل أجهزة أكثر أمنا، و كذلك أحزمة للظهر، الإحماء الجيد، وقوف شخصين على جانبي البار و يتدخلان في حال عدم السيطرة على الثقل من طرف المختبر.(محمد السيد عبد الحليم ،خيرية إبراهيم السكري، 1997)

✓ **اختبار ثني الركبتين:**

الغرض من الاختبار: قياس تحمل القوة.

الأدوات: بار (قضيب) حديدي، أقراص حديدية مختلفة الأوزان، ميقاتي، قياس جهاز ضغط الدم الالكتروني، جهاز قياس النبض (الكتروني) جهاز قياس نسبة حامض اللاكتيك في الدم.

طريقة العمل:

حيث أن المقاومة التي يستعملها أثناء العمل تمثل 70% من الحد الأقصى لما يمكن لكل رياضي حمله مرة واحدة فقط (100%) و هذا يتم تحديده مسبقا باختبارالحمل الأقصى (1R-max). (خاص بكل رياضي)

و عن مدة أداء التمرين تكون لأطول فترة ممكنة، و بعد ذلك يتم قياس النبض مباشرة و كذلك الضغط الدموي (الانقباضي، الانبساطي) و نسب حامض اللاكتيك في الدم، و الاستمرار في ذلك لعدة فواصل زمنية بعد نهاية العمل مباشرة (0د ،2د ،3د ،5د ،8د) إلى أن يعود النبض إلى الحالة الطبيعية(على محمد جلال الدين، 2004).

✓ **الأداء: نميز ثلاثة أنواع و هي كالآتي:**

- **الأسلوب الأول: الانقباض المتحرك (الايزوتوني)**: و هو نفس الشيء كما تقدم ذكره في التمرين الرئيسي و لكن الأداء يكون بالوقوف و الجلوس، أما عن رتم الأداء أنه لا يوجد توقف أثناء الأداء و خاصة عند الجلوس ، أي بمجرد الوصول إلى وضعية القرفصاء يعود مباشرة إلى وضعية الوقوف و العكس.
- **الأسلوب الثاني: الانقباض الثابت (الايزومتري)**: و بعد حمل الثقل المحدد، يتم تشكيل بالرجلين زاوية 90° كون أنها أفضل زاوية شد يمكن اعتمادها فهي تجند القوة كلها في تحريك الرافعة، كما أن العضلة في هذه الحالة تكون في طولها المثالي لإعطاء أكبر قدر من الانقباض من حيث تنظيم فتائل الاكتين و الميوزين و الجسور المتقاطعة التي تربط بينهما مما يسمح بإعطاء أكبر انقباض عضلي و هذا من وجهة نظر فسيولوجية(أبو العلا عبد الفتاح، 2003).

أما من جانب بيوميكانيكي فإن زاوية الشد العضلي لها دور كبير في تحديد مقدار القوة العضلية، و هذا المبدأ يمكن الاستفادة منه عموما في التدريب ، فالعمل العضلي يتم في حدود الزوايا التالية: (>90°)، (<90°)، (=90°) و هذه الأخيرة هي أفضلهم لأن القوة تكون في اتجاه خط عمل القوة و هو الجزء المؤثر في الحركة و لا تكون هناك قوة ضائعة في التثبيت (في اتجاه أفقي)، و العمل يكون لأطول فترة ممكنة (حتى التعب العضلي)(محمد حسن بشتاوي ، أحمد إبراهيم الخواجا، 2010).

- **الأسلوب الثالث: الانقباض المختلط (الإكسوتوني)** : و هنا يكون العمل مختلط بين العمل المتحرك و الثابت، فتارة تؤدي الحركة كاملة (انقباض حركي) من الوقوف إلى القرفصاء ثم العودة، و يليها العمل الثابت بتحقيق 90° و لمدة 3 ثواني، و هكذا دواليك لأطول فترة ممكنة حتى الوصول إلى التعب العضلي.
- **ملاحظة:** المقاومة المستعملة دوما 70% من أقصى ما يمكن أن يحمله كل رياضي(سعد عبد الرشيد و أخرون، 1997).
- **تمرين الراحة الإيجابية:**هناك نمطين من الراحة في النوع الواحد من كل إنقباض:

المجموعة الأولى: القيام بعمل بدني بسيط و هذا بعد نهاية الجهد (فترة الإستشفاء) والذي يكون على الدراجة الأرجومترية وتستمر لمدة دقيقتين ، إذ يرى العديد من العلماء أن دقيقتين هو أقل زمن يكفي للإستشفاء من التعب العضلي و أقصى زمن هو خمسة دقائق تسمح ببقاء العضلات محتفظة بحرارتها.

و هذه الراحة هي إيجابية لنفس المجاميع العضلية العاملة و المتعبة (الأطراف السفلية)لأن المختبر يجلس على مقعد الدراجة الأرجومترية فيقوم بالتبديل ضد أقل مقاومة و المقدرة ب 134.6كيلوجول /دقيقة عند معدل تبديل يتراوح من 10-20لفة في الدقيقة. **المجموعة الثانية:** وهي تقوم براحة إيجابية لغير المجاميع العضلية العاملة و غير المتعبة (الأطراف العلوية) بالجلوس على الدراجة الأرجومترية فيقوم بالتبديل ضد أقل مقاومة و المقدرة ب 134.6كيلوجول /دقيقة عند معدل تبديل يتراوح من 10-20لفة في الدقيقة ، بإستعمال الأيدي .

الملحق الثاني

قائـــمة الأســـــاتذة المحـــكمـــين

قائمة الأساتذة و الدكاترة المحكمين					
الرقم	الإسم و اللقب	الدرجة العلمية	التخصص	الكلية ، معهد	الجامعة
01	خياط بلقاسم	أ/محاضر " أ "	نظريات و مناهج ت.ب ر	ت.ب.ر	وهران
02	لوح هشام	أ/محاضر " أ "	فسيولوجيا الجهد عند الطفل	ت.ب.ر	وهران
03	مهيدي أمحمد	أ/محاضر " أ "	فسيولوجيا و التشريح الوظيفي	ت.ب.ر	وهران
04	قدور بن دهمة طارق	أ/محاضر " ب "	نظريات و مناهج ت.ب ر	ت.ب.ر	وهران
05	قوراري على	أ/محاضر " أ "	نظريات و مناهج ت.ب ر	ت.ب.ر	مستغانم
06	مداني رقيق	أ/محاضر " ب "	نظريات و مناهج ت.ب ر	ت.ب.ر	مستغانم
07	إناس سلمان على	دكتوراه	فسيولوجيا الجهد البدني	ت.ب.ر	بغداد
08	عصام الدين شعبان على حسن	دكتوراه	قياس و تقويم ميكانيكي	ت. ر	أسيوط

الملحق الثالث

الوثـــــائـــق الإداريـــــــة

الملحق الرابع

النتائج الخـــام للتجربة الإستطـــلاعية و الرئيســـــية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة	
		84		91		98		107		161	
		75		80		83		114		150	
		67		84		87		113		153	
		69		75		83		97		154	
		73		81		88		112		160	
		78		92		100		115		159	
		68		76		85		110		160	
		70		78		82		98		162	
		74		84		89		114		163	
		69		77		81		115		154	
		72		76		80		94		158	
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة	
		67		75		81		100		161	
		70		74		80		105		160	
		71		78		85		104		162	
		69		74		80		108		154	
		68		75		86		115		152	
		72		78		83		100		161	
		69		77		87		110		162	
		68		76		85		98		159	
		70		75		81		97		160	
		67		74		79		99		157	
		73		78		85		111		152	

جدول يوضح نتائج نبض القلب بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزومتري في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		12.1		10.8		8.8		7.5		4.7
		12.9		12.1		8.2		4.6		3.8
		12.6		12.6		10.4		4.5		4.4
		12.8		12.8		11.7		3.2		6
		11.9		12.3		11.2		4.4		4.3
		14.2		11.9		12.3		8.1		5.2
		12.5		15		13.5		7.2		4.2
		12.2		12.5		11.8		4.1		7
		12.4		11.7		12.5		8.1		5.2
		14.6		12.7		1.3		7.4		5.5
		13.2		10.4		13.2		5.9		4.1
		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		8.5		12.2		12.5		8.6		4
		10.4		11.2		9.7		4.3		2.8
		9.9		11.6		8.2		4.1		6.9
		9		12.4		10.5		3.8		3.6
		10.1		9.5		7.8		4.9		.4
		10.2		12.1		10.9		4.4		4.7
		8.7		11.9		10.4		6.9		3
		10		11.7		10.3		5.7		2.8
		9.7		10.8		9.2		6.7		5.8
		9.8		12.3		11.2		8		5.6
		8.3		10.4		9.9		6.5		4.4

جدول يوضح نتائج نسب حامض اللاكتيك بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزومتري في التجربة الرئيسي

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		123		125		135		145		154
		118		122		128		142		160
		124		128		132		137		167
		125		126		139		147		162
		124		121		128		141		168
		122		127		132		139		161
		127		138		143		156		160
		127		129		136		145		167
		121		124		138		137		167
		127		138		146		148		159
		122		127		132		145		169
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		124		124		129		142		159
		125		129		132		141		167
		119		125		129		131		158
		118		122		126		129		157
		118		125		131		138		166
		125		129		137		138		168
		120		122		126		147		166
		118		122		127		139		167
		119		121		128		137		165
		120		120		129		135		165
		121		127		129		138		167

جدول نتائج الضغط الدموي الإنقباضي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزومتري في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		73		77		88		78	92
		74		78		86		85	88
		77		83		89		94	99
		74		77		81		86	94
		75		77		86		89	97
		73		75		80		85	91
		74		77		84		86	94
		73		78		85		87	90
		70		76		80		85	101
		73		75		79		86	89
		70		74		86		91	87
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		70		72		75		80	95
		70		73		70		73	97
		67		72		72		77	95
		71		73		78		84	92
		73		74		75		82	97
		70		76		78		83	98
		71		75		84		80	93
		70		74		80		83	97
		71		73		77		80	95
		71		74		79		82	98
		73		76		80		85	94

جدول يوضح نتائج الضغط الدموي الإنبساطي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزومتري في التجربة الرئيسية

			8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة								
			68		79		99		108		158								
			75		78		88		97		163								
			70		85		100		115		160								
			79		83		85		98		157								
			71		82		97		102		158								
			75		80		85		100		163								
			77		85		97		103		160								
			70		73		74		100		159								
			71		78		81		98		161								
			72		76		90		100		157								
			71		80		97		102		162								
			8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة								
			71		76		85		104		158								
			68		76		81		93		164								
			72		85		89		107		160								
			68		79		90		96		161								
			74		83		91		98		160								
			70		74		85		93		163								
			69		77		78		88		157								
			71		71		87		94		161								
			70		74		85		103		159								
			68		74		80		91		158								
			71		77		82		107		162								

جدول يوضح نتائج نبض القلب بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزوتوني في التجربة الرئيسي

		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		13		15.4		12.4		6.8		6.2
		12.3		15.6		11.5		8.1		5.1
		11.1		15.2		12.7		8		7.4
		6.3		8.9		12.4		6.8		5.7
		10.5		14.1		12.8		7.7		4.1
		11.8		15.2		12.3		8.7		3
		11		12.5		12		5.9		3.9
		11.2		13.1		12.2		7.9		4
		12.7		14.3		12.3		4.8		3.6
		12.2		14.6		12.5		6.5		4.1
		9.4		12.8		12.6		7.5		3.4
		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		10.7		13.5		12.2		8.3		4.5
		8.9		12.4		10		6.3		3.4
		7.4		9.3		12.4		7.5		4.6
		8.4		9.7		11.9		4		4.7
		10.6		13.7		12.4		6.7		3.3
		12.1		13		12.1		8.4		3.9
		9.6		13		12.2		5.8		4.2
		11.8		13.4		1.8		7.4		4.3
		10.2		11.9		9.4		5.9		4.2
		7.6		13.3		12.6		8		3.6
		9.3		13.1		11.2		7.8		4.5

جدول يوضح نتائج نسب حامض اللاكتيك بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزوتوني في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		117		126		131		144	168
		118		127		132		153	167
		125		139		143		154	168
		120		132		150		162	165
		122		133		147		161	166
		127		140		146		158	161
		121		127		137		148	166
		122		125		133		159	168
		118		126		135		138	162
		118		120		131		148	159
		117		120		134		149	157
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		111		117		131		145	163
		120		123		147		166	165
		110		113		128		137	165
		112		124		136		146	157
		119		123		137		151	163
		117		122		131		147	152
		118		121		137		156	162
		120		122		129		138	167
		117		123		129		135	168
		120		122		129		137	164
		120		122		133		145	160

جدول يوضح نتائج الضغط الدموي الإنقباضي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزوتوني في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		70		72		77		86	96
		69		79		85		87	91
		60		63		72		86	102
		67		67		70		85	110
		70		77		88		98	107
		75		75		81		97	106
		70		73		79		89	83
		74		76		79		88	91
		75		79		87		96	87
		73		78		83		94	82
		70		73		77		88	96
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة	0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		70		72		74		83	86
		67		69		76		89	102
		69		75		77		93	99
		71		74		75		95	92
		64		65		74		92	97
		71		75		76		90	100
		63		65		72		79	96
		70		71		74		87	99
		65		67		73		76	103
		68		69		70		78	105
		65		71		75		85	91

جدول يوضح نتائج الضغط الدموي الإنبساطي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإيزوتوني في التجربة الرئيسي

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		76		81		98		106		159
		69		77		85		99		160
		70		78		85		107		161
		78		83		96		102		159
		77		88		101		104		161
		78		90		99		104		160
		72		88		94		102		159
		77		89		98		103		157
		74		87		94		104		162
		80		89		90		96		164
		77		85		100		109		163
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		72		70		77		95		158
		64		73		83		117		164
		80		78		84		96		165
		77		77		85		93		162
		72		76		84		98		159
		72		75		82		97		157
		73		71		77		95		158
		72		72		79		100		160
		73		70		75		97		167
		70		73		78		101		159
		72		74		85		98		154

جدول يوضح نتائج نبض القلب بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإكسوتوني في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		12.5		13.5		12		7.4		4.1
		12		11.8		11.6		6.8		3.4
		14.6		13.8		13.2		7.2		4.3
		10.8		10.6		10.4		7.4		4.4
		8		10.1		12.5		6.3		4.6
		11.4		12.2		11.7		7.9		3.3
		10.3		11.7		13.2		7.7		5.4
		12.9		13.3		12.9		7.1		6
		13.9		13.9		13.4		6.7		4.2
		9		10.4		12.8		7.8		3.5
		6.8		9.9		12.1		6.6		4.9
		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		10		13.4		12.4		7.6		4.2
		6.3		12.5		11.8		7.3		4.6
		9.4		13.8		9.1		7.2		3.8
		6.4		13.7		11.6		6.5		3.5
		8		13.9		12		7.4		4.6
		8.5		14		14.6		7.5		4.3
		9.3		12.5		9.8		5.4		3.7
		9.7		13.2		11.3		8.2		3.9
		8.2		11.1		9.9		7.5		4.3
		8		12.5		13		7.3		3.5
		9.1		12.5		8.1		6.1		3.9

جدول يوضح نتائج نسب حامض اللاكتيك بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإكسوتوني في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		124		141		130		145		167
		121		127		129		143		165
		117		133		139		142		159
		121		133		130		135		155
		127		145		129		160		169
		121		140		132		164		168
		120		130		129		139		155
		121		127		131		146		158
		118		138		134		153		162
		129		131		138		157		169
		122		128		130		140		157
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		111		122		123		142		169
		120		123		125		141		158
		121		129		133		135		157
		119		120		127		138		166
		125		127		135		144		155
		119		123		128		147		158
		118		125		134		148		167
		121		123		126		135		168
		119		121		129		145		165
		118		122		127		137		167
		119		126		132		142		157

جدول يوضح نتائج الضغط الدموي الإنقباضي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإكسوتوني في التجربة الرئيسية

		8د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات العاملة
		70		77		80		85		97
		69		70		75		79		88
		68		69		77		80		89
		66		67		70		83		91
		72		76		81		88		94
		70		73		78		89		98
		72		75		87		88		99
		74		76		81		86		93
		68		68		74		87		95
		73		73		87		94		97
		74		79		81		87		98
		8د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		5د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		3د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		2د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة		0د.راحة إيجابية بالعضلات غير العاملة
		61		70		73		85		96
		57		60		69		77		83
		65		68		75		79		82
		65		73		78		83		79
		71		73		80		90		102
		70		72		79		80		97
		70		70		76		84		99
		69		71		75		86		88
		70		71		74		81		93
		68		70		78		80		100
		71		72		76		87		94

جدول يوضح نتائج الضغط الدموي الإنبساطي بعد نهاية أداء إختبار ثني الركبة بنمط عمل الإنقباض الإكسوتوني في التجربة الرئيسية

	الضغط الانبساطي عند الراحة		الضغط الانقباضي عند الراحة		حامض اللاكتيك عند الراحة		النبض عند الراحة
	72		117		2,1		70
	68		119		2,3		64
	73		120		2,7		67
	70		115		2		70
	71		127		2,6		70
	69		121		2,4		70
	72		119		2,2		63
	70		121		2		67
	71		110		2,5		60
	70		129		2,6		65
	72		121		2,1		71
	70		120		2,3		62
	71		111		2,7		59
	70		121		2,3		67
	70		118		2,4		70
	69		117		2,5		67
	70		116		2,1		70
	66		115		2,4		65
	69		116		2,7		64
	71		118		2,2		66
	72		115		2,6		65
	70		118		2,5		62

جدول يوضح قيم المتغيرات الفسيولوجية(نبض القلب ، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإكسوتوني)في حالة الراحة

		الضغط الإنبساطي عند الراحة		الضغط الإنقباضي عند الراحة		حامض اللاكتيك عند الراحة		النبض عند الراحة
		70		117		1,9		70
		67		118		2,2		68
		72		120		2,5		67
		71		117		2,7		68
		65		121		2,6		71
		71		126		2,1		64
		68		121		2,3		69
		70		120		2,1		71
		67		119		2,4		70
		70		114		1,9		66
		72		115		2,2		71
		70		111		2,3		65
		71		122		2,6		71
		73		120		2,3		62
		67		118		2,1		68
		70		119		2,4		70
		73		117		1,8		71
		70		119		2,5		67
		74		120		2,3		70
		72		117		2,1		66
		71		119		2,6		64
		70		120		2,2		70

جدول يوضح قيم المتغيرات الفسيولوجية(نبض القلب ، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإيزوتوني)في حالة الراحة الراحة

	الضغط الإنبساطي عند الراحة		الضغط الإنقباضي عند الراحة		حامض اللاكتيك عند الراحة		النبض عند الراحة
	68		117		2		65
	71		118		2,3		62
	68		120		2,8		60
	70		119		2,4		63
	71		120		2,6		70
	70		119		2,1		68
	72		123		2,2		68
	69		122		2,4		67
	71		118		2,3		65
	69		119		2,1		66
	72		118		2,6		68
	70		117		2,3		64
	71		121		2,5		70
	72		115		2,7		71
	74		118		2,5		69
	70		110		2,2		66
	72		121		2,3		70
	70		120		2,4		64
	70		115		2		65
	71		117		1,9		70
	73		118		2,6		66
	70		121		1,8		65

جدول يوضح قيم المتغيرات الفسيولوجية(نبض القلب ، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإيزومتري)في حالة الراحة

جدول يوضح قيم(القياسات) المتغيرات الفسيولوجية في حالة الراحة ، القبلية و البعديةلعينة الدراسة الإستطلاعية

الضغط الإنبساطي-ق2	الضغط الإنبساطي-ق1	الضغط الإنقباضي-ق2	الضغط الإنقباضي-ق1	حامض اللاكتيك عند الراحة-ق2	حامض اللاكتيك عند الراحة-ق1	النبض عند الراحة-ق 2	النبض عند الراحة-ق 1
69	71	117	118	2.2	2.1	70	71
70	70	120	120	2.1	2.2	68	68
71	72	119	119	2.3	2.4	68	66
71	70	118	117	2.4	2.1	71	71
70	72	120	120	2.1	2	70	69
72	70	123	123	2.5	2.3	65	69
70	72	120	118	2.4	2.4	65	64
70	71	122	121	2.7	2.7	70	68
68	69	119	120	2.2	2.3	66	65
70	71	120	121	2.1	2.2	67	66
67	68	121	121	2.2	2.4	71	70
66	65	118	119	2.3	2.2	66	65
70	71	117	118	2.2	2.1	67	63
69	70	119	120	2.1	2.3	67	68
71	70	120	120	2.1	2.2	69	70
71	71	118	118	2.5	2.4	69	68
69	70	118	120	2.4	2.3	67	69
70	69	119	119	2.2	2.3	71	70

جدول يوضح نتائج اختباري(الحمل الأقصى، ثني الركبة) القبلية و البعديةلعينة الدراسة الإستطلاعية:

مدة الأداء 2	مدة الأداء1	نوع الإنقباض	الحمل الأقصى. البعدي	الحمل الأقصى . القبلي
1.05	1.03	الإيزومتري	80	80
0.4	0.46		76	76
0.39	0.48		82	82
0.43	0.51		74	74
0.52	0.45		68	68
0.5	0.42		64	64
1.48	1.46	الإيزوتوني	78	78
1.52	1.5		66	66
1.48	1.5		60	60
1.54	1.57		84	84
1.47	1.48		80	80
1.53	1.54		66	66
1.22	1.25	الإكسوتوني	70	70
1.4	1.31		74	74
1.17	1.2		80	80
1.2	1.21		68	68
1.29	1.24		76	76
1.19	1.22		82	82

جدول يوضح نتائج إختبار ثني الركبة والخاصة بمعدل نبض القلب (القبلية و البعدية) لعينة الدراسة الإستطلاعية:

نبض القلب الإنقباض الإيزومتري									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
80	81	88	90	97	95	105	100	164	162
75	74	79	81	86	88	109	102	158	160
69	68	82	81	93	96	110	107	160	161
70	69	77	75	82	85	101	99	163	162
71	72	80	82	95	94	114	113	161	160
77	76	89	91	98	101	111	106	158	159
نبض القلب الإنقباض الإيزوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
67	68	78	79	98	97	106	105	158	159
73	74	75	76	89	86	95	98	162	161
70	70	82	83	99	100	110	111	162	161
77	78	85	84	84	86	95	97	162	164
71	71	83	85	95	96	100	102	160	161
72	73	79	81	86	84	103	99	160	160
نبض القلب الإنقباض الإكسوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
74	71	80	79	99	97	105	104	159	160
70	69	76	75	84	86	100	99	161	161
71	68	77	76	88	83	102	103	162	161
76	74	81	82	91	90	107	104	159	161
74	75	91	90	100	98	102	100	159	159
76	77	90	92	97	98	100	101	163	162

جدول يوضح نتائج إختبار ثني الركبة والخاصة بنسب حامض اللاكتيك (القبلية و البعدية) لعينة الدراسة الإستطلاعية:

حمض اللاكتيك للإنقباض الإيزومتري									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
5.2	5.3	8.5	9.2	10.5	11.6	9.6	8.9	7.5	6.5
4.2	4.3	5.1	4.9	6.7	5.6	7.1	6.9	3.9	4.5
7.1	7.5	8.6	9.2	12.5	12.7	13.8	13.4	6.2	5.2
4.3	5.2	5.9	6.3	7.9	8.2	9	8.5	4.5	4.1
7.5	4.7	8.4	7.8	9.1	9.6	10.6	11.6	4.4	5.4
8.6	8.7	10.3	11.6	13.8	13.6	12.6	11.5	8.8	8.4
حمض اللاكتيك للإنقباض الإيزوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
9.8	9.2	13.5	12.8	15.6	15.9	14.6	14.2	7.1	7.6
8.2	7.6	12.4	12.6	14.7	14.5	15.7	15.6	8.6	8.7
8.3	7.8	11.3	11.6	17.4	16.8	12.4	12.7	8.2	7.9
5.7	5.9	7.9	7.5	9.3	9.5	13.6	13.5	7.6	7.3
7.4	7.6	10.5	9.8	14.8	14.1	12.9	12.5	7.3	7.5
7.5	7.2	10.1	10.7	15.6	14.9	12.8	12.2	8.2	7.9
حمض اللاكتيك للإنقباض الإكسوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
7.5	8.1	12.3	12.1	14.2	13.8	12.5	12.6	6.4	7.5
7.2	7.6	12.7	12.6	14.3	14.7	11.4	11.9	6.3	6.7
9.5	8.8	13.8	14.5	16.5	17.2	15.2	15.5	6.8	7.8
8.4	7.9	10.4	11.3	13.4	14.1	11.3	11.6	9.4	9.1
7.1	6.8	10.2	9.8	12.8	12.6	11.8	12.6	6.2	5.9
9.2	8.6	12.8	11.3	15.6	14.1	11.7	12.4	9.8	9.4

جدول يوضح نتائج إختبار ثني الركبة و الخاصة بالضغط الدموي الإنقباضي(القبلية و البعدية) لعينة الدراسة الإستطلاعية:

الضغط الإنقباضي للإنقباض الإيزومتري									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
120	119	124	126	132	134	147	148	159	158
120	120	123	121	127	126	140	139	158	159
123	129	127	125	130	131	141	142	161	161
118	119	127	126	137	135	138	140	161	160
120	121	120	121	124	129	140	136	160	160
117	118	125	126	130	131	134	139	160	159
الضغط الإنقباضي للإنقباض الإيزوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
118	119	124	126	135	135	150	146	170	169
120	119	127	126	134	135	154	153	168	167
122	123	131	134	136	137	147	146	165	166
120	120	133	132	137	137	146	148	168	167
118	117	125	124	135	136	143	143	168	169
118	119	129	126	138	137	142	143	164	165
الضغط الإنقباضي للإنقباض الإكسوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
123	124	129	127	132	131	143	142	168	166
121	120	123	124	128	127	145	146	164	165
118	119	128	127	137	138	141	142	157	159
117	118	125	124	128	129	136	135	157	159
121	120	130	128	138	136	148	143	158	160
119	116	125	127	133	134	149	147	158	159

جدول يوضح نتائج إختبار ثني الركبة و الخاصة بالضغط الدموي الإنبساطي(القبلية و البعدية) لعينة الدراسة الإستطلاعية:

الضغط الإنبساطي للإنقباض الإيزومتري									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
70	70	70	72	71	73	76	79	94	98
73	73	78	77	82	80	86	84	90	91
71	72	75	74	78	76	82	86	97	98
74	74	73	74	76	75	81	82	93	95
71	70	75	73	79	78	84	83	94	96
72	73	73	74	76	77	80	81	92	94
الضغط الإنبساطي للإنقباض الإيزوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
69	70	73	72	76	75	86	86	95	98
71	71	75	75	79	78	85	86	92	93
68	69	70	71	78	78	87	87	103	104
65	67	72	73	79	78	89	88	109	110
70	72	70	71	78	77	87	86	108	106
71	69	72	70	76	76	86	85	104	105
الضغط الإنبساطي للإنقباض الإكسوتوني									
القياس 2 للدقيقة 8	القياس 1 للدقيقة 8	القياس 2 للدقيقة 5	القياس 1 للدقيقة 5	القياس 2 للدقيقة 3	القياس 1 للدقيقة 3	القياس 2 للدقيقة 2	القياس 1 للدقيقة 2	القياس 2 للدقيقة 0	القياس 1 للدقيقة 0
69	70	73	72	79	78	86	87	98	96
69	68	71	70	77	77	81	80	89	87
68	69	72	73	76	75	82	81	91	90
70	70	70	71	77	76	80	80	92	94
67	66	68	69	75	75	84	83	95	93
69	70	71	73	76	76	85	83	99	97

جدول يوضح نتائج إختبار ثني الركبة والخاصة بمدة و زمن الأداء حسب أنواع الإنقباضات المدروسة، لعينة الدراسة الرئيسية:

مدة الأداء الإيزوتوني	مدة الأداء الإكسوتوني	مدة الأداء الإيزومتري
1.45	1.23	0.56
1.48	1.25	0.51
1.51	1.22	0.53
1.57	1.26	0.49
1.52	1.28	0.55
1.49	1.24	0.58
1.46	1.23	0.47
1.54	1.25	0.5
1.48	1.2	0.46
1.58	1.24	0.48
1.54	1.23	0.57
1.5	1.21	0.52
1.52	1.26	0.54
1.57	1.23	0.51
1.48	1.26	0.45
1.54	1.29	0.5
1.47	1.24	0.49
1.58	1.23	0.55
1.53	1.25	0.58
1.51	1.3	0.57
1.46	1.22	1
1.55	1.27	0.47

ساعات النوم	العمر التدريبي	السن	الطول	الوزن
8	8	18	170	70
8	6	18	172	74
8	8	19	180	71
8	8	19	173	68
8	8	20	182	72
8	8	19	172	74
8	6	18	170	79
8	7	18	181	80
8	6	19	170	73
9	7	18	171	76
8	8	20	174	77
9	6	18	176	73
8	6	18	171	70
8	8	19	170	74
9	7	18	173	75
8	6	18	172	76
9	8	20	174	81
8	7	18	168	72
9	9	20	173	82
8	6	18	169	72
8	7	19	169	71
8	7	18	170	72

جدول يوضح قيم متغيرات (جسمية ، بيولوجية) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإكسوتوني)في حالة الراحة

ساعات النوم	العمر التدريبي	السن	الطول	الوزن
9	8	18	171	78
9	7	18	173	70
8	8	19	178	73
8	6	18	176	69
8	7	18	170	71
8	8	20	172	73
8	6	18	173	74
8	7	18	171	72
8	8	20	172	82
8	7	18	176	70
8	8	19	170	75
9	7	18	180	81
8	8	19	172	74
9	6	18	173	77
8	8	20	170	68
9	6	18	173	76
9	6	18	170	74
9	8	19	176	73
8	8	18	183	70
8	8	19	170	80
9	7	18	168	71
9	6	18	172	73

جدول يوضح قيم متغيرات (جسمية ، بيولوجية) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإيزوتوني)في حالة الراحة

ساعات النوم	العمر التدريبي	السن	الطول	الوزن
9	6	18	179	74
9	8	20	168	70
8	6	18	170	71
8	6	18	171	78
8	8	19	172	75
9	7	18	171	74
8	8	20	180	72
8	6	18	169	81
9	8	19	177	70
9	7	18	173	69
8	8	19	171	71
9	7	18	171	75
8	8	18	172	67
8	7	19	175	75
8	6	18	172	72
8	8	18	180	81
8	6	18	174	79
9	8	19	172	77
9	6	18	170	74
9	7	20	174	80
9	6	18	172	72
8	8	20	172	73

جدول يوضح قيم متغيرات (جسمية ، بيولوجية) للعينة الرئيسية (الإنقباض الإيزومتري)في حالة الراحة

الملحق الخامس:

مـــلـــــخـــــص البـــــــــحث

المقدمة :

تعتبر اللياقة البدنية في رياضة كرة القدم الحديثة حجر الزاوية أثناء الأداء خلال المباريات و المنافسات ، ومن أجل الوصول إلى اللياقة المطلوبة فهذا يعتمد إلى حد كبير على الإعداد البدني للاعب، و خاصة العضلات العاملة و المميزة في نشاط كرة القدم ، وتتطلب عملية تحديد المجموعات العضلية التي يجب تقويتها تحليلا للحركات التي يؤديها اللاعب أثناء النشاط الرياضي الممارس فالعضلات التي يجب تقويتها تختلف من نشاط رياضي إلى أخر بإختلاف العضلات المحركة الأساسية و العضلات المقابلة و كذلك بإختلاف مفاصل الجسم التي تحدث حولها الحركات و مدى الحركة في كل منها .

و من أجل تحسين و رفع مستوى العضلات العاملة و القدرة العضلية و كفاءة الجهاز العصبي العضلي ، يلجأ المدربون إلى العديد من أساليب العمل العضلي و برامج تدريب تحتوي على تمرينات بدنية و مهارية ، كتمرينات القوة العضلية العامة و الخاصة ، ولقد لاحظ الطالب الباحث في كرة القدم أنه لايوجد برنامج تدريبي متنوع إشتمل على تمرينات مقننة خاصة بالإنقباض العضلي الثابت و المتحرك و المختلط(الإنقباض الإيزومتري، الإيزوتوني ،الإكسوتوني) للعضلات العاملة و الأساسية في اللعبة على الرغم من أهمية هذه الأنواع من الإنقباض في تنمية القدرة و ذلك كوسيلة فعالة لتحسين المهارات الحركية و اللياقة الحركية و البدنية و هذا كون أن كل نوع فيه يتميز بخصائص ميكانيكية و فسيولوجية وأخرى بيوكيميائية (طاقوية).

و نتيجة هذا التنوع في أساليب العمل العضلي، إنجر عنه ضرورة بدء الإهتمام ومعرفة مستويات التعب العضلي الناتج عن العمل بكل أسلوب و مخلفاته من أثار التعب و أحسن الطرق للإستشفاء منها (كما و نوعا) ، وكذا كيفية وسرعة تخليص اللاعب من أثار التعب العضلي الناتج عنه و العودة إلى الحالة الطبيعية لكي يتمكن الرياضي من أداء العمل مرة أخرى و بكفاءة عالية،وبالتالي أصبح من الضروري التأكيد في البرامج التدريبية على كيفية إراحة العضلة مثل إثارتها ،كما أن هذه الأخيرةتخضع وتتأثر بالعديد من العوامل منها ، الشدة، الحجم، نوع الانقباض العضلي (ستاتيكي-ديناميكي-مختلط)،

كل هذا جلب إنتباه الطالب الباحث للتفكير و الخوض في هذه المشكلة ،و المتعلقة بجانب التعب العضلي ، مع محاولة إجراء دراسة مقارنة لعتبات التعب العضلي و الإسترجاع الوظيفي بعد أنماط مختلفة من الإنقباض العضلي و الراحة الإيجابية ،من أجل الوقوف على نتائج ومخلفات كل نوع من الإنقباض و التغيرات الفسيولوجية و البيوكيميائية المصاحبة لها ، إضافة إلى نوع وفترة الراحة اللازمة للعودة إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها .

الإشكالية:

دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم . وللإجابة على هذا التساؤل يتوجب الإجابة على التساؤلات التالية:

- ✓ أي أنواع الإنقباض العضلي (الإيزومتري،الإيزوتوني ،الإكسوتوني) الأكثر مقاومةللتعب العضلي بعد أداء نفس الجهد البدني ؟

- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نوعي الراحة الإيجابية (المؤدات بالعضلات العاملة،المؤدات بالعضلات غير العاملة)في سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية بعد مختلفأنماطالإنقباضات العضلية قيد الدراسة ؟
- ✓ هل هناك فروق معنوية بين نتائج المتغيرات الفسيولوجية المحصلة بعد عمل مختلف أنماطالإنقباضات العضلية المدروسة و بعد نفس نوع الراحة الإيجابية؟
- ✓ ما نوع العلاقة الإرتباطية بين مؤشري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة؟

الأهداف:يهدف البحث إلى:

- ✓ تحديد و ترتيب الإنقباضات العضلية(الإيزومتري ، الإيزوتوني ، الإكستوني) الأكثر مقاومةللتعب العضلي.
- ✓ التعرف على أحسن راحة إيجابية من أجل سرعة إسترجاع المتغيرات الفسيولوجية (المؤدات بالعضلات العاملة أوالمؤدات بالعضلات الغير العاملة) و هذا بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة.
- ✓ إظهار الفروق الموجودة في نتائج المتغيرات الفسيولوجية بعد جهد بدني لمختلف أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة وبعد نفس نوع الراحة .
- ✓ كشف نوع العلاقة الإرتباطية بين متغيري نبض القلب و حمض اللاكتيك بعد أنماط الإنقباضات العضلية المدروسة

الفرضيات:يفترض الطالب الباحث أن:

- ➢ العمل بطريقة الانقباض العضلي الايزوتونيهو الأكثر مقاومةللتعب العضلي ثم يليه الانقباض العضلي الإكسوتوني فالايزومتري.
- ➢ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نوعي الراحة الإيجابية ولصالح المجموعة التي إعتمدت راحة إيجابية المؤدات بالمجاميع العضلية الغير العاملة عند جميع أنماط الانقباضات العضلية .
- ➢ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من أنواع الانقباض الايزوتوني و الإيزومتري والإكسوتوني، و هذا بعد نوع الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة.
- ➢ توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متغيري نبض القلب وتركيز حامض اللاكتيك عند الدقيقة الثالثة بعد نمط الإنقباض الإيزومتري، الإيزوتوني ،الإكسوتوني .

قسمت هذه الدراسة إلى بابين .

الباب الأول : و تمثل في الخلفية النظرية للبحث ، حيث شمل أربعة فصول و هي كالتالي.

الفصل الأول : الإنقباض العضلي .

الفصل الثاني : التعب العضلي .

الفصل الثالث : الإسترجاع الوظيفي .

الفصل الرابع : المرحلة العمرية و متطلبات كرة القدم .

الباب الثاني : و تمثل في الدراسة الميدانية .

- **-منهج البحث:**استخدم الطالب الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي و الذي هو عبارة عن أحد أشكال التحليل و التفسير العلمي المنظم، لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة و تصويرها كميا، عن طريق جمع بيانات و معلومات مقننة عن الظاهرة أو المشكلة و تصنيفها، و تحليلها، لاستخلاص دلالتها و الوصول إلى نتائج أو تعميمات عن الظاهرة، و من أجل التوصل إلى مبادئ و نظريات .

و في هذا الصدد قد إعتمد الطالب الباحث على الزيارات الميدانية و المقابلة الشخصية مع بعض الخبراء و المختصين و المدربين، كما قام الطالب الباحث بتطبيق الاختبارات و هذا لجمع بيانات و معلومات تخص الظاهرة المدروسة ، حيث سنقوم بإتباع طريقة الدراسات الإرتباطية وكذلك المقارنة حيث تستخدم الدراسة الإرتباطية لتحديد إلى أي مدى تتفق التغيرات في عامل معين مع التغيرات في عامل آخر وأيضا للتعرف على حجم ونوع العلاقات القائمة بين المتغيرات (نوع الإنقباض العضلي ، نوع الراحة و مدتها، و تأثيرها على بعض المتغيرات الفسيولوجية)، كما تساعد الطالب الباحث على فهم طريقة التفاعل بين المتغيرات.

- **مجتمع و عينة البحث:**

اشتمل هذا البحث على عينة اختارها الطالب الباحث و تمثّل رياضيين من اختصاص كرة القدم للقسم الجهوي الثاني للغرب الجزائري (المجموعة الأولى وتضم 12 فريقا)بعدد إجمالي للاعبين يقدر ب 216 ،وهذا لفئة أقل من 20 سنة و التي تم اختيارها بالطريقة المقصودة للموسم الرياضي (2012-2013) و بواقع 66 رياضي و التي تمثل نسبة 30.5% من العدد الإجمالي، إذ قسمت العينة إلى ثلاثة مجموعات و في كل مجموعة 22 لاعب.

- **التجربة الإستطلاعية:** و أجرى الطالب الباحث التجربة الاستطلاعية، بتاريخ يوم 23-2012/12/24 و بعد مرور أربعة أيام أعيد الاختبار نفسه في 29-2012/12/30 على الساعة العاشرة صباحا بالقاعة الخاصة بكمال الأجسام وهي تابعة للقطاع الخاص بولاية مستغانم ، وشملت العينة رياضيين من فرق كل من بوقيرات و جديوية و سيدي لخضر و على عينة قوامها 18 لاعب و تحت نفس الشروط و المكان ، ثم تم استبعادهم و استبعاد نتائجهم.
- **التجربة الرئيسية** :تم تطبيق الاختبارات في المرحلة الأولى من فترة المنافسات للموسم (2012-2013)، و هذا لكون أن اللاعب يكون في هذه الفترة قد وصل إلى أعلى لياقة بدنية، مما يسمح بالحصول على نتائج جيدة.
- **أدوات البحث:** تناول الباحث في هذه الدراسة مجموعة من الأدوات تمثلت في:
  - المادة الخبرية من المراجع العربية والأجنبية و الدراسات السابقة و المرتبطة.
  - المقابلات الشخصية ، الإستبيان ، الملاحظة .
  - الإختبارات البدنية و القياسات .
  - القياسات و الإختبارات الوظيفية والبدنية.

مواصفات الإختبارات:

- ✓ **إختبار الحمل الإقصى(1 R-Max)**:لحمل أقصى ما يستطيع مرة واحدة.
- ✓ **اختبار ثني الركبتين**:لقياس تحمل القوة.
- ✓ **تمرين الإستشفاء**:الراحة الإيجابية.

القياسات الوظيفية المستخدمة في البحث:

- قياس الوزن- قياس ضغط الدم- قياس النبض- قياس حامض اللاكتيك.

الإستنتاجات:

من خلال الدراسة التي قمنا بها، وفي ضوء البيانات التي تم معالجتها إحصائيا وعرضها في شكل نتائج، فقد توصل الطالب الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

- وجود فروق معنوية ودالة إحصائيا بين أنواع الانقباضات قيد الدراسة في زمن الأداء و القدرة على مقاومة التعب العضليو (زمن الإستمرار في الأداء)و الذي كان لصالح الانقباض الايزوتوني، أما من حيث سرعة الوصول إلى مرحلة التعب العضلي، فلقد كانت لصالح الانقباض الايزومتري .
- التعب الناتج عن العمل العضلي الثابت يختلف عن التعب الناتج عن العمل العضلي المتحرك أو المختلط .
- توجد فروق معنوية ودالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين نتائج الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ونتائج الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات العاملة، ولقد كانت لصالح الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة ومع جميع الانقباضات العضلية قيد الدراسة .
- إنخفاض حامض اللاكتيك تدريجيا لمجموعة الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة والانخفاض السريع لمجموعة الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة يؤكد دور العضلات غير العاملة و العاملة في تخلص الجسم من حامض اللاكتيك.
- حدث تحسن لعودة النبض إلى حالته الطبيعية بصورة أسرع بعد استخدام الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة
- حدث تغيير في الضغط الانقباضي والانبساطي خلال فترة استعادة الشفاء وكان استخدام الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة له تأثيره الواضح في سرعة عودة الضغط إلى الحالة الطبيعية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في سرعة إسترجاع قيم و متوسطات المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة بين كل من الانقباضات العضلية (الايزومتري، الايزوتوني ، الاكسوتوني) ، وهي متفاوتة وليست لصالح نمط إنقباضي معين.
- توجد علاقة إرتباطية طردية موجبة بين مؤشري معدل النبض ونسب حامض اللاكتيك وهذا في الدقيقة الثالثة بالنسبة للانقباضين الايزومتري والايزوتوني ما يدل على سرعة الاسترجاع ،في حين لا توجد هذه العلاقة بالنسبة للانقباض الاكسوتوني وهذا بالنسبة للعينة المعتمدة على أداء الراحة الايجابية المؤدات بالعضلات الغير العاملة وفي المقابل لا نجد

علاقة ارتباطية بالنسبة للعينة المعتمدة على راحة إيجابية مؤدات بالعضلات العاملة ومع أنماط الانقباض العضلي الإيزومتري و الإكسوتوني في حين تحقق ذلك مع الإنقباض الإيزوتوني.

التوصيات : في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج وإستنتاجات وفي حدود عينة البحث يوصى ويقترح الطالب الباحث ما يلي :

- الاهتمام بتكوين المدربين في هذا الجانب من التدريب الرياضي البدني ، وإقامة دورات تدريبية متخصصة لتعريف المدربين بالصفات البدنية و الحركية و طرق تنميتها بإعتماد أنواع الإنقباض العضلي الإيزوتوني و الإيزومتري و الإكسوتوني نظريا و عمليا.
- برمجة تربصات نظرية ودورات تكوينية وتطبيقية للمدربين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي (الجهد ، نوع الانقباض ، الراحة)
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة بإعتماد برامج تدريبية مقترحة تشمل مختلف أنماط الإنقباض و علاقتها بالتعب و كيفية إراحتها .
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على عينات ذات مستوى أعلى والتي تهدف إلى تقصي أثر فاعلية هذه الأنماط الانقباضية على التعب والاسترجاع .
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على تخصصات فردية وجماعية أخرى.
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات المماثلة على فئة الإناث و على فئات عمرية مختلفة.
- اعتماد المؤشرات الفسيولوجية (نبض القلب، ضغط الدم، حامض اللاكتيك) لمعرفة درجة التعب العضلي وكذا درجة الاسترجاع الوظيفي .
- إعتماد تمرينات الإسترجاع (الراحة الايجابية) و أدائها بالعضلات الغير العاملة بعد التدريب بأنواع الإنقباض العضلي الإيزومتري و الإيزوتوني و الإكسوتوني ، أو إستخدامها حسب الظروف بعد إنتهاء الجهد العضلي لتحسين قدرة الإسترجاع ، وعودة الرياضيين إلى الحالة الطبيعية بسرعة .
- ضرورة الإهتمام بأن تتضمن برامج التدريب و الإعداد البدني على التمرينات الإيزومترية و الإيزوتونية و إلى جانب التمرينات الإكسوتونية نظرا لتأثيرها على الجهاز العصبي العضلي و الجهاز الدوري تنفسي.
- الإهتمام بضرورة تقنين فترة الراحة البينية المثالية لإستعادة كفاءة الجهاز العصبي العضلي تبعا لدرجة و شدة الحمل المستخدم.
- ضرورة تعميم إستخدام التدريبات الخاصة بتنوع الإنقباض العضلي بإستخدام الأثقال للنشاط التخصصي، نظرا لفاعليتها في تطوير القدرة العضلية .

الكلمات المفتاحية:التعب العضلي ، الإسترجاع الوظيفي ، الإنقباض العضلي ، الراحة الإيجابية .

ملخص البحث :

كانت هذه الأطروحة عبارة عن دراسة إستطلاعية لمقارنة مستويات التعب العضلي والاسترجاع الوظيفي بعد أنواع مختلفة من الانقباض العضلي لدى لاعبي كرة القدم ، وتهدف هذه الدراسة إلى الخوض في التعب العضلي، مع إجراء مقارنة لعتبات التعب العضلي و الإسترجاع الوظيفي بعد أنماط مختلفة من الإنقباضات العضلية ، من أجل الوقوف على نتائج مخلفات كل نوع من الإنقباضات العضلية قيد الدراسة ، ومعرفة التغيرات الفسيولوجية و البيوكيميائية المصاحبة لها ، إضافة إلى نوع الراحة اللازمة للعودة إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها ، و لقد أجري هذا البحث على لاعبي كرة القدم فئة أقل من 20 سنة ، و هم لاعبي القسم الجهوي الثاني للغرب الجزائري وشملت العينة 66 لاعبا من أصل 216 لاعبا وهو ما يعادل 30.5% من النسبة الإجمالية ، و تم إختيارها بالطريقة المقصودة، وتم الإعتماد في هذه الدراسة على إختبارات بدنية (إختبار التكرار الأقصى ، إختبار ثني الركبة ، تمرين الراحة الإيجابية المؤدى بالدراجة الإرجومترية) ،و على قياسات وظيفية (نبض القلب ، ضغط الدم ، حامض اللاكتيك).

ولقد خلصت هذه الدراسة إلى أن العمل بالإنقباض الإيزوتوني هو الأكثر مقاومة للتعب العضلي في حين العمل بالإنقباض الإيزومتري هو الأسرع وصولا إلى مرحلة التعب ،كما توصلنا إلى أن الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة أحدثت تحسن في سرعة عودة المتغيرات الفسيولوجية (نبض القلب، حامض اللاكتيك، نسب حامض اللاكتيك بالدم) إلى الحالة الطبيعية أو القريبة منها و بالتالي التخفيف من درجة التعب والتقليل من مسبباته، وهذا بالمقارنة مع نتائج العينة التي إعتمدت على الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات العاملة، كما وجدنا أن مؤشري معدل النبض ونسب حامض اللاكتيك في الدم تربطهما علاقة إرتباطية موجبة في الدقيقة الثالثة بعد الجهد البدني وأثناء الراحة الإيجابية المؤدات بالعضلات غير العاملة وهذا بعد العمل بنمط الإنقباض العضلي الإيزومتري والإنقباض الإيزوتوني، وهو ما يدل على سرعة الإسترجاع عند الدقيقة الثالثة ومثاليتها ، في حين لم يثبت ذلك مع نمط الإنقباض الإكسوتوني

وعلى أساس ما سبق، يصبح من الضروري أن تتضمن برامج التدريب والإعداد البدني على التمرينات ذات الطابع الإيزومتري و الإيزوتوني و الإكسوتوني نظرا لتأثيرها المختلف على الجهاز العصبي العضلي وعلى القدرة العضلية، و ما لها من خصائص تؤثر إيجابيا على اللياقة البدنية ، مع إعتماد الراحة الإيجابية و المؤدات بالعضلات غير العاملة، مع تقنين مدة فترات الراحة البينية و هذا حسب درجة و شدة الجهد البدني .

الكلمات المفتاحية:

التعب العضلي، الإسترجاع الوظيفي ، الإنقباض العضلي ، الراحة الإيجابية .

Introduction :

L'aptitude physique en football est la pierre angulaire de ce sport lors des matches et des compétitions. Et afin d'atteindre le niveau d'aptitude physique recherché, une bonne préparation physique du joueur est nécessaire, notamment avec les muscles contractésles plus sollicités par cette discipline.

C'est pourquoi le processus d'identification des groupes musculaires à renforcer requiert une analyse des mouvements accomplis par le joueur lorsqu'il pratique cette activité ; car les muscles à travailler diffèrent d'une activité à une autre en fonction des différents principaux muscles moteurs et muscles agonistes, ainsi qu'en fonction des articulations du corps autour desquelles s'exécutent les mouvements, mais également l'intensité de ces mouvements dans chacune d'elles.

Et dans le but d'améliorer et de booster le niveau des muscles contractés ainsi que la capacité musculaire et la performance du système neuromusculaire, les entraîneurs ont souvent recours à plusieurs types d'exercices musculaires et à des programmes d'entraînements qui joignent des exercices physiques et d'habileté comme ceux du renforcement de la force musculaire générale et spécifique.

À partir de là l'étudiant chercheur a observé qu'en football il n'existe pas un programme d'entraînement contingentaire qui englobe des exercices propres aux contractions musculaires statiques, dynamiques ou statico-dynamiques (contraction isotonique, isométrique, auxotonique) des principaux muscles contractés dans cette activité, et ce en dépit de l'importance de ces types de contractions dans le développement de la capacité physique en étant un moyen efficace dans l'amélioration des habiletés et aptitudes motrices et physiques.

Cela est dû au fait que chaque type de contraction se distingue par ses propres caractéristiques mécaniques, physiologiques et d'autres biochimiques (énergétiques).

Cette variété dans les méthodes du fonctionnement musculaire a engendré la nécessité de commencer à s'intéresser et à connaître les niveaux de la fatigue musculaire générée par l'exécution de chaque méthode et de ses séquelles spécialement les marques de fatigue, ainsi que les meilleurs méthodes de récupération (quantitativement et

qualitativement) et aussi la manière la plus rapide qui permettra au joueur de récupérer et de se reposer des effets de la fatigue musculaire afin de revenir à la condition physique initiale pour qu'il puisse rejouer une nouvelle fois avec une plus grande performance.

Alors il est impératif de mettre l'accent dans les programmes d'entraînements sur la façon de faire reposer le muscle comme l'exciter par exemple.

Par ailleurs, ce dernier est soumis et influencé par plusieurs facteurs tels que : l'intensité, le volume et le type de contraction musculaire (statique, dynamique, statico-dynamique).

Tous ces détails ont conduit l'étudiant chercheur à réfléchir sur cette question relative à la fatigue musculaire tout en essayant de réaliser une étude comparative des seuils de cette dernière et de la récupération fonctionnelle (pulsations cardiaques, acide lactique, pression artérielle 'systolique' et 'diastolique') et ce après différents types de contractions musculaires et de repos actifs.

Le tout dans le but d'étudier les résultats et les séquelles de chaque type de contraction ainsi que les changements physiologiques et biochimiques qui les accompagnent, sans oublier la nature et la durée du repos nécessaire pour revenir à l'état initial.

La problématique :

Comparer les seuils de la fatigue musculaire et ceux de la récupération fonctionnelle après différents types de contractions musculaires chez Les joueurs de football.

Pour répondre à cette problématique il faut tout d'abord répondre aux interrogations suivantes :

- Quelle est la contraction musculaire (isométrique, isotonique, auxotonique) la plus résistante à la fatigue musculaire après avoir effectué le même effort physique ?
- Existe-t-il des différences significatives entre les deux modes de repos actif (celui effectué par des muscles contractés ou celui effectué par des muscles relâchés) concernant la durée de récupération des variables physiologiques après différents types de contractions musculaires en cours d'étude ?

- Existe-t-il des différences significatives entre les résultats des variables physiologiques obtenues après avoir réalisé différents types de contractions musculaires avec le même mode de repos actif ?
- Quel est le type de relation de corrélation qui existe entre l'indice de fréquence cardiaque et celui de l'acide lactique après différents types de contractions musculaires étudiées ?

Les objectifs : cette recherche vise à :

- Déterminer et classer les contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques) les plus résistantes à la fatigue musculaire.
- Connaître le meilleur repos actif afin d'accélérer la récupération des variables physiologiques (effectuée par des muscles contractés et les muscles relâchés) et ce après différents types de contractions musculaires étudiées.
- Faire apparaître les différences qui existent entre les variables physiologiques après un effort physique effectué avec les différents types de contractions musculaires étudiées et le même mode de repos.
- Identifier le type de relation de corrélation entre l'indice de fréquence cardiaque et celui de l'acide lactique après les différents types de contractions musculaires étudiées.

Les hypothèses : l'étudiant chercheur propose les hypothèses suivantes :

- Utiliser la contraction musculaire isotonique est la méthode la plus résistante à la fatigue musculaire, puis vient en seconde place la contraction auxotonique et enfin celle isométrique.
- Il existe des différences d'ordre statistiques entre les deux modes de repos actif et ce en faveur du groupe qui a adopté le repos actif effectué par les muscles relâchés dans tous les types de contractions musculaires.
- Il existe des différences d'ordre statistiques dans les résultats des moyennes des variables physiologiques étudiées entre tous les types de contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques) et ce après un repos actif effectué par les muscles relâchés.

- Il existe une relation de corrélation entre l'indice de fréquence cardiaque et celui de l'acide lactique à la troisième minute dans tous les types de contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques).

Cette étude comporte deux parties :

Première partie : il représente l'arrière-plan théorique de la recherche et qui se divise en quatre chapitres :

- Chapitre premier : la contraction musculaire.
- Chapitre deuxième : la fatigue musculaire.
- Chapitre troisième : la récupération fonctionnelle.
- Chapitre quatrième : la tranche d'âge et les exigences du football.

Deuxième partie : représente l'étude sur le terrain.

La méthodologie de la recherche :

L'étudiant chercheur a utilisé l'approche descriptive via la méthode de dépistage qui est l'une des formes d'analyse et d'explication scientifique structurée employée pour décrire un phénomène ou un problème donné et le représenter quantitativement grâce à la collecte des données et des informations sur le phénomène ou le problème en question puis les classer et les analyser pour y extraire les significations qui mèneront à des résultats ou des généralisations et pour arriver enfin à des principes et des théories.

À cet égard, l'étudiant chercheur s'est basé sur des visites sur le terrain et sur des entretiens privés avec plusieurs experts, spécialistes et entraîneurs. De plus, l'étudiant chercheur a fait des tests d'application afin de récolter des données et des informations sur le phénomène étudié. D'ailleurs on suivra la méthode des études de corrélation et la méthode comparative. Ainsi, l'étude corrélative nous permettra de déterminer jusqu'à quel point les changements dans un facteur donné correspond avec les changements dans un autre facteur, et aussi pour connaître la taille et le type des relations existantes entre les variables (type de contraction musculaire, type de repos, sa durée et son impact sur certaines variables physiologiques), sans parler de l'aide qu'elle apporte à l'étudiant afin de comprendre l'interaction entre les variables.

L’échantillon de recherche :

Cette recherche inclue un échantillon que l’étudiant chercheur a choisi et qui représente des athlètes en football de la deuxième division régionale de l’ouest algérien (le premier groupe se compose de 12 équipes) avec un nombre total de joueurs estimé à 216, et ce dans la catégorie des moins de 20 ans de la saison sportive (2012-2013). L’échantillon comprend 66 joueurs c’est-à-dire 30.5% du nombre total. Aussi, l’échantillon fut divisé en trois groupes de 22 joueurs chacun.

La pré-enquête :

L’étudiant chercheur a effectué la pré-enquête les 23-24/12/2012, et après quatre jours le test fut répété les 29-30/12/2012 à dix heures du matin dans la salle de bodybuilding appartenant au secteur privé de la Wilaya de Mostaganem. L’échantillon était composé de 18 sportifs de Bouguirat, Jdiouiya, Sidi Lakhdar sous les mêmes conditions, puis ils furent écartés ainsi que leurs résultats.

L’expérience principale :

Les tests furent appliqués au cours de la première période des compétitions de la saison (2012-2013), car les joueurs durant cette période atteint le top de son aptitude physique, ce qui permet d’obtenir de bons résultats.

Les outils de recherche : l’étudiant chercheur dans cette étude a utilisé une multitude d’outils :

- Une bibliographie constituée d’ouvrages arabes et étrangers mais aussi d’études précédentes et similaires.
- Les entretiens privés, les questionnaires et les remarques.
- Les tests physiques et les mesures.
- Les mesures et les tests fonctionnels et physiques.

Les protocoles des tests :

- **Le test 1R-Max :**porter le maximum de sa capacité en une seule fois.
- **La plie des genoux :**pour mesurer l’endurance de force.
- **Exercice de récupération** : le repos actif.

Les mesures fonctionnelles utilisées dans la recherche :

- Mesurer le poids - mesurer la pression artérielle - mesurer les pulsations cardiaques - mesurer l'acide lactique.

Les conclusions :

Suite à l'étude que nous avons réalisé et à la lumière des données analysées statistiquement et présentées sous forme de résultats, l'étudiant chercheur est arrivé aux conclusions suivantes :

- Il existe des différences significatives et d'ordre statistiques entre les types de contractions étudiées au sujet de la capacité à résister à la fatigue musculaire et la durée du maintien de la performance qui était en faveur de la contraction isotonique.

Par contre en ce qui concerne la vitesse avec laquelle on atteint l'état de fatigue musculaire, elle était en faveur de la contraction isométrique.

- La fatigue issue du travail musculaire statique diffère de celle issue du travail musculaire dynamique et statico-dynamique.
- Il existe des différences significatives et statistiques au seuil ($\alpha \geq 0.05$) entre les résultats du repos actif effectué par les muscles relâchés et celui effectué par les muscles contractés, et ce en faveur de la première catégorie et avec toutes les contractions musculaires en cours d'étude.
- Diminution progressive de l'acide lactique du groupe de repos actif effectué parles muscles relâchés et baisse rapide avec le groupe de repos actif effectué par les muscles contractés, ce qui confirme le rôle de cesdeux types de muscles dans le processus d'élimination par le corps de l'acide lactique.
- Il y'a eu une amélioration quant au retour à l'état normal de la pulsation cardiaque de façon plus rapide après utilisation du repos actif effectué par les muscles relâchés.
- Il s'est produit un changement dans la pression artérielle systolique et diastolique durant la période de retour à l'état de repos. De plus l'utilisation du repos actif effectué par les muscles relâchés a eu un apport significatif sur la rapidité avec laquelle la pression artérielle est revenue à son état normal.

- Il existe des différences d'ordre statistiques au niveau des moyennes des variables physiologiques en cours d'étude entre tous les types de contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques), de plus elles sont changeantes et nullement en faveur d'un type de contraction donné.
- L'échantillon du groupe qui a adopté le repos actif effectué par les muscles relâchés indique une relation de corrélation positive entre l'indice de la fréquence du pouls et celui de l'acide lactique à la troisième minute avec les deux contractions isométrique et isotonique, ce qui démontre la rapidité de récupération, tandis que cette relation n'existe pas avec la contraction auxotonique.

Par contre on ne trouve pas de relation de corrélation avec l'échantillon du groupe qui a adopté le repos actif effectué par les muscles contractés avec les types de contractions musculaires isométriques et auxotoniques, alors qu'elle existe avec la contraction isotonique.

Les recommandations :

À la lumière des conclusions et résultats obtenus sur l'échantillon, l'étudiant chercheur propose et recommande ce qui suit :

- Accorder de l'importance à la formation des entraîneurs précisément sur cet aspect de l'entraînement physique et organiser des sessions de formation pour faire connaître aux entraîneurs les attributs physiques et moteurs et la façon de les développer en se basant sur les types de contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques) de manière théorique et pratique.
- Programmer des stages théoriques et pratiques et des sessions de formation à l'encontre des entraîneurs dans le domaine de la physiologie de l'entraînement sportif (effort, type de contraction, repos).
- Réaliser plus de recherches et d'études similaires en adoptant des programmes d'entraînements qui englobent les différents types de contractions et leur relation avec la fatigue et le mode de repos.
- Réaliser plus de recherches et d'études similaires sur des échantillons de niveaux supérieurs et qui visent à évaluer l'efficacité de ces types de contractions sur la fatigue et la récupération.
- Réaliser plus de recherches et d'études similaires sur d'autres disciplines individuelles et collectives.
- Réaliser plus de recherches et d'études similaires sur la catégorie féminine.

- Réaliser plus de recherches et d'études similaires sur des tranches d'âge différentes.
- Adopter les indices physiologiques (pulsations cardiaques, pression artérielle, acide lactique) afin de connaître le degré de la fatigue musculaire et celui de la récupération fonctionnelle.
- Opter pour des exercices de récupération (repos actif) et leurs performances via les muscles relâchés après un entraînement avec les différents types de contractions musculaires (isométriques, isotoniques, auxotoniques), ou les pratiquer selon les circonstances après la fin de l'effort physique dans le but d'améliorer la capacité de récupération et le retour rapide des sportifs à l'état initial.
- Veiller à ce que les programmes d'entraînements et de préparation physique contiennent des exercices isométriques et isotoniques sans oublier les exercices auxotoniques qui influencent sur le système neuromusculaire et le système circulatoire des voies respiratoires.
- Accorder de l'importance à réguler la période du repos parfait afin de récupérer la performance du système neuromusculaire suivant le degré et l'intensité de la charge utilisée.
- La nécessité de généraliser les entraînements spécifiques aux types de contractions musculaires en utilisant des poids propres pour chaque activité en raison de leur efficacité dans le développement de la force musculaire.

Les mots clés :

La fatigue musculaire, la récupération fonctionnelle, la contraction musculaire, le repos actif.

Résumé de la recherche :

Cette étude a pour objectif de comparer les seuils de la fatigue musculaire et de la récupération fonctionnelle après les différents types de contractions musculaires et de repos actifs afin de dégager les résultats et d'identifier les changements physiologiques et biochimiques qui accompagnent ces contractions et le mode de repos indispensable au retour à l'état physique initial ou ce qui s'en approche le plus.

Cette recherche inclue un échantillon qui représente des athlètes en football de la deuxième division régionale de l'ouest algérien avec un nombre total de joueurs estimé à 216, et ce dans la catégorie des moins de 20 ans.

L’échantillon comprend 66 joueurs c’est-à-dire 30.5% du nombre total.

Ensuite l’étude s’est basée sur des tests physiques appliqués à l’échantillon (le test 1R-Max, la plie des genoux, les exercices de repos actif exécuté à vélo ergométrique) ainsi que sur des mesures fonctionnelles (pulsations cardiaques, pression artérielle, acide lactique).

Cette étude est arrivée à la conclusion que l’effort effectué avec la contraction isotonique est le plus résistant à la fatigue musculaire, par contre celui effectué avec la contraction isométrique est le plus prompt à atteindre le stade de la fatigue.

Par ailleurs le repos actif effectué par les muscles relâchés a eu un effet plus rapide sur le retour des variables physiologiques (pulsations cardiaques, pression artérielle, acide lactique) vers l’état initial ou presque, ce qui permet d’apaiser le degré de fatigue et d’atténuer ses causes, et ce en comparaison avec les résultats obtenus de l’échantillon qui a adopté le repos actif effectué par les muscles contractés.

Nous avons également constaté que les l’indice des pulsations cardiaques et celui de l’acide lactique dans le sang entretiennent une relation de corrélation positive à la troisième minute après un effort physique et aussi durant le repos actif effectué par les muscles relâchés et ce avec les deux contractions musculaires isométrique et isotonique, ce qui démontre la vitesse de récupération à cette minute.

Or rien n’a été prouvé avec la contraction auxotonique.

Sur la base de ce qu’on a vu, il est impératif à ce que les programmes d’entraînements et de préparation physique comprennent des exercices à caractère isométrique, isotonique et auxotonique vu leurs différents effets sur le système neuromusculaire et sur la capacitémusculaire, tout en adoptant le repos actif effectué par les muscles relâchés et en régulant les périodes de repos selon le degré et l’intensité de l’effort physique.

Les mots clés :

La fatigue musculaire, la récupération fonctionnelle, la contraction musculaire, le repos actif.

.

Introduction:

The football fitness is the cornerstone of the sport at matches and competitions. And to achieve the desired level of physical fitness, good physical preparation of the player is needed, especially with tight muscles most requested by this discipline.

This is why the process of identifying muscle groups to strengthen requires an analysis of the movements made by the player when practicing this activity; because the muscles to work differ from one activity to another according to the different main engines and agonist muscles muscles, and depending on the joints of the body around which perform the movements, but also the intensity of these movements each.

And in order to improve and boost the muscles contracted and muscle capacity and performance of the neuromuscular system, coaches often use several types of muscle exercises and workouts Programs that combine exercises physical and skill such as strengthening the general and specific muscle strength.

From there the student researcher observed that in football there is no quota a training program that includes specific exercises to static muscle contractions, dynamic or static-dynamic (isotonic contraction, isometric, auxotonic) major muscles contracted in this activity, despite the importance of these types of contractions in the development of physical ability by being an effective way in improving the skills and physical abilities and motor.

This is due to the fact that each type of contraction is distinguished by its own mechanical, physiological and other biochemical (energy).

This variety in the methods of the muscle function has generated the need to start looking, and to know the levels of muscle fatigue generated by the execution of each method and its aftermath especially signs of fatigue, as well as the best methods recovery (quantitatively and qualitatively) and also the quickest way that will allow the player to recover and rest of the effects of muscle fatigue in order to return to the original physical condition so he could play again again with more great performance.

So it is imperative to focus in the training programs on how to rest the muscle as exciting for example.

Moreover, it is subject to and influenced by several factors such as: the intensity, volume and type of muscle contraction (static, dynamic, static-dynamic).

All these details have led the research student to reflect on this question on muscle fatigue

while trying to make a comparative study of the thresholds of the latter and functional recovery (eg pulse, lactic acid, blood pressure systolic 'and 'diastolic') and after different types

of muscle contractions and active rest.
All in order to study the results and effects of each type of contraction and the physiological and biochemical changes that accompany them, not to mention the nature and duration of rest needed to return to the initial state.

The problem:

Compare thresholds of muscle fatigue and those of functional recovery after different types of muscle contractions atplayers football.

To address this problem we must first answer the following questions:

• What is the muscle contraction (isometric, isotonic, auxotonic) more resistant to muscle fatigue after performing the same physical effort?

• Are there any significant differences between the two modes of active rest (the one done by contracted muscles or the one done by muscles relaxed) on the physiological variables recovery time following different types of muscle contractions under study ?

• Are there any significant differences between the results of physiological variables obtained after performing different types of muscle contractions with the same active rest mode?

• What type of correlation relationship between the index of heart rate and the lactic acid after different types of muscle contractions studied?

Objectives: This research aims to:

• To identify and muscle contractions (isometric, isotonic auxotoniques) more resistant to muscle fatigue.

• Know the best active rest in order to accelerate the recovery of physiological variables (performed by contracted muscles and relaxed muscles) and after different types of muscle contractions studied.

• Reveal the differences between physiological variables after exercise carried out with different types of muscle contractions studied and the same mode of rest.

• Identify the type of correlation relationship between heart rate and the number of lactic acid after different types of muscle contractions studied.

Assumptions: the student researcher offers the following assumptions:

• Use the isotonic muscle contraction is the strongest method to muscle fatigue, and comes second auxotonic the isometric contraction and finally that.

• There are differences of statistical order between the two modes of active rest and in favor of the group that adopted active rest done by the muscles relaxed in all types of muscle contractions.

• There are differences of statistical classification in the results of the average physiological variables studied among all types of muscle contractions (isometric, isotonic auxotoniques) and after active rest done by the muscles relaxed.

• There is a correlation relationship between the index of heart rate and that of the lactic acid in the third minute in all types of muscle contractions (isometric, isotonic auxotoniques).

This study has two parts:

Part one: it represents the theoretical background of the research and is divided into four chapters:

• Chapter: muscle contraction.

• Chapter Two: muscle fatigue.

• Chapter Three: functional recovery.

• Fourth Chapter: the age group and the demands of football.

Second part: represents the field study.

The research methodology:

The student researcher used the descriptive approach using the screening method that is one of the forms of analysis and structured scientific explanation used to describe a phenomenon or problem and represent quantitatively through data collection and information on the phenomenon in question or problem and then classify and analyze it to extract the meanings that will lead to results or generalizations and to finally get to the principles and theories.

In this regard, the student researcher based on field visits and private interviews with several experts, specialists and trainers. In addition, the student researcher has made application tests to collect data and information on the phenomenon under study. Besides, we will follow the method of correlation studies and the comparative method. Thus, the correlative study will allow us to determine how changes in one factor corresponds with

changes in another factor, and also to know the size and type of existing relationships between variables (type of muscle contraction Type of rest, its duration and its impact on some physiological variables), not to mention its assistance to the student to understand the interaction between the variables.

The research sample:

This research includes a sample that the student researcher selected and representing athletes in football the second regional division in western Algeria (the first group consists of 12 teams) with a total number of players estimated at 216, and this in the category of less than 20 years of the sports season (2012-2013). The sample includes 66 players that is to say 30.5% of the total. Also, the sample was divided into three groups of 22 players each.

The pre-survey:

The student researcher conducted the pre-survey 23-24 / 12/2012, and after four days the test was repeated 29-30 / 12/2012 at ten o'clock in the bodybuilding room belonging to the private sector Wilaya de Mostaganem. The sample was composed of 18 athletes Bouguirat, Jdiouiya, Sidi Lakhdar under the same conditions, then they were removed and their results.

The main experience:

The tests were applied during the first period of the competitions of the season (2012-2013), as players during this period reached the top of his physical fitness, which provides good results.

Search tools: the student researcher in this study used a variety of tools:

- A bibliography consists of Arab and foreign books but also previous and similar studies.
- Private interviews, questionnaires and observations.
- The physical tests and measurements.
- The measures and functional and physical tests.

The test protocols:

- The 1R-Max test: carry the maximum capacity at one time.
- The bends of knees to measure strength endurance.
- Recovery Exercise: active rest.

Functional measures used in research:- Measure the weight - measuring blood pressure - measuring heart rate - measuring the lactic acid.

conclusions:

• There are significant differences between order statistics and types of contractions studied about the ability to withstand muscle fatigue and the duration of that performance was for the isotonic contraction.

By cons regarding the speed with which it reaches the state of muscle fatigue, she was in favor of the isometric contraction.

• Fatigue after the static muscular work differs from that end of the dynamic muscular work and static-dynamic.

• There are significant differences and statistical threshold ($\alpha \geq 0.05$) between the results of active rest done by the released and that performed by contracted muscles muscles, and for the first category and with all the muscle contractions during study.

• Gradual reduction of lactic acid group active rest done by muscles relaxed and rapid decline with active rest group conducted by contracted muscles, confirming the role of these two types of muscles in the process of elimination by the body of the lactic acid.

• While there has been an improvement with respect to the return to the normal state of the heart beat more quickly after use of active rest done by the muscles relaxed.

• There has been a change in systolic and diastolic blood pressure during the period of return to the idle state. Furthermore, the use of active rest done by the muscles relaxed had a significant contribution to the speed with which the blood pressure has returned to normal.

• There are differences in order statistical averages of physiological variables under study between all types of muscle contractions (isometric, isotonic auxotoniques), more are changing and not in favor of a type of given contraction.

• The sample group that adopted active rest done by the muscles relaxed indicates a positive correlation relationship between the index of the pulse rate and the lactic acid in the third minute with both isometric and isotonic contractions , demonstrating the speed of recovery, while this relationship does not exist with the auxotonic contraction.

As against this, can not find a correlation relationship with the group sample that adopted active rest done by the muscles contracted with the types of isometric muscle contractions

and auxotoniques, while it exists with the isotonic contraction.

Recommendations:

In light of the findings and results obtained on the sample, the research student proposes and recommends the following:

• Valuing the training of trainers specifically on this aspect of physical training and organize training sessions to educate coaches and physical attributes engines and how to develop them based on the types of contractions muscle (isometric, isotonic auxotoniques) theoretical and practical manner.

• Program of theoretical and practical training courses and training sessions against coaches in the field of physiology of sports training (effort, type of contraction, rest).

• Conduct more research and similar studies by adopting training programs that include different types of contractions and their relationship with fatigue and sleep mode.

• Conduct more research and similar studies on samples of higher levels and are designed to evaluate the effectiveness of these types of contractions on fatigue and recovery.

• Conduct more research and similar studies of other individual and collective disciplines.

• Conduct more research and similar studies on female category.

• Conduct more research and similar studies on different age groups.

• Adopt the physiological indices (heart rate, blood pressure, lactic acid) in order to know the degree of muscle fatigue and the functional recovery.

• Opt for recovery exercises (active rest) and their performance through relaxed muscles after a workout with the different types of muscle contractions (isometric, isotonic auxotoniques) or practice as circumstances after the end of the physical effort in order to improve the resilience and rewind sports to the initial state.

• Ensure that the training programs and physical preparation isometric and isotonic contain exercises without forgetting auxotoniques exercises influence on the neuromuscular system and circulatory system of the airways.

• Valuing regulate perfect rest period to recover the performance of the neuromuscular system according to the degree and intensity of the filler used.

• The need to generalize the specific training to the types of muscle contractions using clean weight for each activity because of their effectiveness in the development of muscle strength.

Key words: Muscle fatigue, functional recovery, muscle contraction, active rest.

Summary of Research:

This study aims to compare the levels of muscle fatigue and functional recovery after different types of muscle contractions and active rest to release the results and identify the physiological and biochemical changes that accompany these contractions and mode indispensable rest return to the initial physical condition or what approach the most.

This research includes a sample representing football athletes of the second regional division in western Algeria with a total estimated number of players to 216, and in the category of less than 20 years.

The sample includes 66 players that is to say 30.5% of the total.

Then the study was based on physical tests applied to the sample (1R-Max test, plaice knees, the active rest periods run ergometer bike) as well as functional measures (heart rate, pressure blood, lactic acid).

This study concluded that the effort made with isotonic contraction is the most resistant to muscle fatigue, for against that performed with isometric contraction is the quickest to reach the stage of fatigue.

Also active rest done by the muscles relaxed had a faster effect on the return of physiological variables (heart rate, blood pressure, lactic acid) to the initial state, or almost, allowing to appease the degree of fatigue and mitigate its causes, and compared with the results obtained from the sample that passed the active rest done by contracted muscles.

We also found that the index of heart rate and the lactic acid in the blood maintain a positive correlation relationship in the third minute after exercise and also during active rest done by the muscles relaxed and with both isometric and isotonic muscle contractions, which shows the speed of recovery at this minute.

But nothing has been proven with auxotonic contraction.

Based on what we saw, it is imperative that drives programs and physical preparation include character isometric exercises, isotonic and auxotonic seen their different effects on the neuromuscular system and the muscular capacity, while adopting active rest done by the muscles relaxed and regulating the rest periods depending on the degree and intensity of physical effort.

Key words:

Muscle fatigue, functional recovery, muscle contraction, active rest