الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
معهد التربية البدنية والرياضة
قسم التربية البدنية والرياضة

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الليسانس في التربية البدنية و الرياضية

تخصص التربية وعلم الحركة

أثر بعض المتغيرات البيوميكانيكية على دقة الأداء الحركي للإرسال الساحق في الكرة الطائرة عند الأكابر

إعداد الطالبان :

هاشمي طلال عبد الرحيم
بن سالم سفيان شكيب

إشراف الأستاذ:

الدكتور ماداني الرقيق

السنة الجامعية 2017/2016 م

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الليسانس
تخصص تربية و علم الحركة

للطالبان: هاشمي طلال عبد الرحيم
بن سالم سفيان شكيب

بعنوان

أثر بعض المتغيرات البيوميكانيكية على دقة الأداء الحركي للإرسال الساحق في الكرة الطائرة عند الأكابر

إهداء

إهداء حب و تقدير لا يقوون على رد الجميل

إلى

والدنا العزيز محمد الهاشمي الذي رافقنا وساعدنا طوال فترة تحقيقنا هذا المشروع حيث منحنا القوة و الأمل كلما أضنانا التعب

إليك نهدي هدا العمل تقديرا لك و عرفانا بجميلك

كما نهديه الى كل من ساعدنا و لو بابتسامة

و الى كل الرياضيين الذين قبلوا طلبنا للتجارب

شكر و تقدير

نتقدم بجزيل الشكر و التقدير للأستاذ
الدكتور ماداني الذي وافق على الإشراف
على المذكرة و قدم لنا يد العون و المساعدة
نصحا و توجيها و لم يبخل بمعلوماته و إرشاداته

ملخص البحث

اثر بعض المتغيرات البيوميكانيكية على دقة الأداء الحركي للإرسال الساحق في الكرة الطائرة عند الأكابر

حيث

تمحور موضوع البحث حول اثر بعض المتغيرات البيوميكانيكية سواء كانت هده المتغيرات ميكانيكية كينماتيكية او كيناتيكية على دقة الأداء الحركي للإرسال الساحق في الكرة الطائرة عند الأكابر

حيث استهلت الدراسة بعرض نظري محدد لمواطن التجربة بعد شرح جهاز و أدوات الحركة و انتهت بعرض إجرائي اختصر على الملاحظة موضحا آليات الحركة من جهة و حركة الأداء في الإرسال الساحق من جهة أخرى

كل هدا بهدف الوقوف أخيرا على المسلمة التي مفادها أن تحسين التدريب و تطوير استخدام الأدوات و تطوير تصميم المعدات و فهم آليات الحركة ضمن العوامل البيولوجية الفسيولوجية التشريحية الفيزيائية و النفسية

حتى نتمكن لا محالة من تحقيق غرضنا في الوصول إلى انسب الحلول التي تمكن من الرفع من أداء الإرسال الجيد

و لملاحظة هده المتغيرات عن كتب اخترنا لتجربتنا عينة من أربعة لاعبين من بعض الفرق المحلية المختلفة للأكابر لإجراء ثلاث محاولات قطرية و مستقيمة لكل منهم في الإرسال الساحق حسب طريقة التنفيذ المذكورة في فصل المقارنة التطبيقية من الباب الثاني

لنقف أخيرا على ان مهارة الإرسال الساحق لا تبلغ درجة الجودة الا بالسرعة الخطية من خلال تفاعل عدة عوامل ميكانيكية مثل ارتفاع نقطة الانطلاق و سرعة الانطلاق و زاوية التحليق و قوة الانطلاق

الكلمات الدالة: المتغيرات البيوميكانيكية الإرسال الساحق

قائمة الأشكال

رقم الشكل	دليل الشكل	رقم الصفحة
ش1	مركز القوة و الجاذبية	9
ش2	مركز القوة و الجاذبية	9
ش3	اماكن الحركة	12
ش4	الدعائم المزوية	12
ش5	نقاط الارتكاز	12
ش6	النقاط الوسطى	12
ش7	الدفع	13
ش8	الجر	13
ش9	الحركات الخطية	16
ش10	فرق الحركة	16
ش11	الانتقال و الدوران	17
ش12	الحركة الدورانية	17
ش13	الحركة المركبة	17
ش14	الحركة المركبة	17
ش15	كيفية أداء أول حركة	17
ش16	عناصر الحركة	20
ش17	الجهاز الدماغي المتحكم في الحركة	22
ش18	الجهاز الدماغي المتحكم في الحركة	22
ش19	مراحل الارسال	23
ش20	مراحل الارسال	23
ش21	توجهات الجسم البشري	24
ش22	الوضعية التشريحية	24
ش23	الخيوط العضلية	25
ش24	الساق البشرية	25
ش25	المفصل	26
ش26	المفصل الكروي	26
ش27	المفصل الرزي	26
ش28	المفاصل الغير متحركة	28
ش29	النقاط المفصلية	31
ش30	تحديد النقاط المفصلية	31
ش31	مسجلات تعيين	32
ش32	النظام المغناطيسي لتسجيل الحركة	32
ش33	جهاز مقياس السرعة	32
ش34	كينوغرام لارسال ساحق	32
ش35	سينمائية ارسال ساحق	32
ش36	شد و مد الساعد	33

ش37	الذراع و الساعد	33
ش38	عضام الذراع و الساعد	33
ش39	تمثيل الرافعة بالذراع	35
ش40	الرافعة الداخلية	35
ش41	تمثيل تخطيطي للرافعة	35
ش42	الرافعة البين الداعمة للرقبة	36
ش43	تمثيل الرافعة البين الداعمة	36
ش44	رافعة دات مقاومة داخلية في اصبع الرجل	36
ش45	تمثيل رافعة دات مقاومة داخلية	36
ش46	السينمائية و الديناميك	37
ش47	خطة دوران اللاعب	~~37~~ 47
ش48	خطة دوران اللاعب	47
ش49	اشارة الكرة داخل	48
ش50	اشارة الكرة خارج	48
ش51	حركات الادرع	49
ش52	صور القبض	50
ش53	عضلات الكتف	50
ش54	حركات البدء و الانطلاق و رفع الذراع	52
ش55	سينمائية الارسال الساحق	54
ش56	مراكز سقوط الكرة	54
ش57	متعامري الارسال	55
ش58	مسار الثقل	56
ش59	مسار اليد	56
ش60	زاوية الانطلاق	57
ش61	مركز الثقل	57

مقدمة

يعتبر الإرسال الساحق في الكرة الطائرة من الإرسالات المعتمدة بالضرورة ,و الأكثر استخداماً في المباريات الدولية و القارية ، لما يتيحه من قدرة عالية و قوة فعالة خصوصاً إذا كان اللاعبون يتمتعون بطول القامة و القوة البدنية و يمتلكون جودة مهارة حركة الإرسال التي تمكنهم كلها من تحقيق المبتغى المنشود في المباريات, الأمر الذي شد انتباه و اهتمام العاملين في الميدان من تقنيين و مدربين و الذين أصبح هذا الموضوع يدفعهم لأجراء تدريبات مركزة على الإرسال الساحق لتمكين المرسل من تشكيل صعوبة على اللاعب المستقبل أو تحقيق النقطة المباشرة عن طريق الأداء المميز ، أو عن طريق نقطة التسديد التي يحددها لتوجيه إرساله في ملعب الفريق المنافس, لأن الأداء المميز و التحكم الدقيق للإرسال يخضعان لعامل الخبرة و التحكم و الاستقراء و معرفة آلية الأداء .

لدى تتجلى أهمية البحث في معرفة مراحل الإرسال الساحق في الكرة الطائرة تحقيقاً للدقة على أساس المتغيرات الكينماتيكية للاعبين و بالتالي التعرف على أفضل طرق الأداء للمهارة و التي تضمن القدر الأكبر من الدقة في ضوء ما هو متوفر من إمكانيات تقنية و بدنية لدى اللاعبين تحققها متغيراتهم الكينماتيكية و الاستغلال الأمثل لهذه المتغيرات.

و لا يمكن الإلمام بهده المتغيرات إلا بمعرفة ميكانيزمات الجسم المؤدي و عمل أعضائه و أجهزته المختلفة كالجهاز العظمي و العضلي و العصبي و ما يؤثر فيها من قوى داخلية و خارجية من خلال علم الحركة الحيوية (البيوميكانيك) ما جعلني أولي هدا الأمر القدر الكافي من التوضيح و الشرح مستعرضا أنواع الحركات أدواتها و مسبباتها.

لأنه من المسلمات أن فهم القوانين الميكانيكية يسمح بالتأكيد بإيجاد حلول جديدة للإعداد الجيد، و إيجاد الكفاءة العالية ، و التحضير المحكم, فمن خلال التحليل الميكانيكي يمكن التوصل إلى حالات ملائمة لتطوير الأداء ، وتحقيق مبدأ الاقتصاد في الجهد و هو ما أطمح أن أقدمه في هدا البحث حيث أحاول شرح المسار الحركي الهندسي و ألزماني للإرسال الساحق قصد الوقوف على العوامل المؤثرة على توازن الجسم من جهة و على الأداء في حد ذاته من جهة أخرى .

و باعتبار الإرسال حركة مركبة كان لزاما أن أتطرق لشرح مفهوم القوى المتزنة و الغير المتزنة و المتغيرة و الثابتة كالسرعة و التسارع و العجالة و النبض أو الزخم من خلال الشرح الهندسي للحركة أولا مع استعراض الجهاز الحركي (العظمي والعضلي) كونه المعنى بشؤون

حركة أجزاء الجسم بمختلف أنواعها , كالثني و المد و التقريب و التبعيد و الرفع و الخفض و التدوير الخ, ثم شرحا وفقا للمسار ثم وفقا لعلاقة المسافة بالزمن.

إن دراسة الخصائص البيوميكانيكية عند لاعبي الكرة الطائرة تجعلنا نقف على وجود تباين صارخ في الإمكانيات الحركية بين اللاعبين لاسيما في سرعة ودقة الأداء ، لان مهارات الكرة الطائرة تتطلب التوافق العصبي – العضلي والقوة الانفجارية لعضلات الرجلين و تناسق القوى الناتجة عن حركة أجزاء الجسم المختلفة: المواضيع التي أولاها المبحث الثاني اهتماما بالدراسة و التحليل بعد استعراض اللعبة تاريخا تقنية و أنماطا, لينتقل بعدها إلى مراحل الأداء التقني للإرسال الساحق من تهيؤ إلى رمي الكرة إلى الأعلى إلى الخطوات التقربية إلى التنفيذ إلى الهبوط , و ما يؤثر في هده الخطوات و أدوات هده الخطوات من عضلات و مفاصل و أعصاب , كل ذلك قصد محاولة الوصول إلى إيجاد حالات جديدة وملائمة لتطوير الأداء الأمثل أي تصور انسب للحلول الميكانيكية الحيوية لا لتحسين الإرسال فحسب بل لتجنب الإصابة و تحسين التدريب و تطوير استخدام الأدوات و تطوير تصميم المعدات و فهم آليات الحركة ضمن العوامل البيولوجية الفسيولوجية التشريحية والفيزيائية والنفسية دائما قصد الوصول إلى انسب الحلول الميكانيكية المطروحة للبحث والدراسة وتقييم نتائجها .

فإذا كان المراد من علم الحركة هو تحليل حركات الإنسان علميا للوقوف على حقائق الحركة و ما يؤثر فيها, فان معرفة هده الحقائق تعتبر الأسس الهامة في التعلم الحركي, و من شروط هده المعرفة تبقى معرفة النتائج ضرورية ما جعلني اخصص جانبا لهدا الموضوع ضمن الجزء التطبيقي الإجرائي للوقوف على أهم النتائج السلوكية الحركية في ضوء القوانين والمبادئ الفيزيائية العامة لأن فهم القوانين الميكانيكية يسمح بإيجاد حلول جديدة لكسب مهارة الإرسال الساحق الذي يكون الهدف الميكانيكي لها الحصول على اكبر سرعة خطية للأداة من خلال تفاعل عدة عوامل ميكانيكية مثل ارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق وقوة الانطلاق للاعب.

مشكلة البحث:

يتسم أداء اللاعبين لمهاراتهم في الإرسال الساحق و التصدي إليه و الإعداد و الضرب و الدفاع و غيرها من مهارات اللعبة بالصعوبة الأمر الذي دفع بكثير من المهتمين باللعبة من تقنيين و أكاديميين إلى القيام بجملة من الدراسات و البحوث و التي تسعى إلى تطوير اللعبة و الكشف عن حالات الأداء التي تكون اقرب إلى المثالية و هو ما يطمح إليه هؤلاء المهتمين

لدى تكمن مشكلة هده الدراسة في معرفة أي تقنية امثل في أداء الإرسال الساحق التي تحقق اكبر قدر من الدقة بالنسبة لعينة البحث بعد المقارنة بين المتغيرات البيوميكانيكية قصد المساهمة في تطوير هدا النوع من الرياضة على المستوى المحلي و الوطني و الدفع بالرياضة الجزائرية إلى المصاف الدولية و هدا ما يدفعنا إلى طرح التساؤلات التالية:

التساؤل الرئيسي:

ـ هل للمتغيرات البيوميكانيكية اثر على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة ؟

التساؤلات الجزئية:

ـ ما هي المتغيرات الكينماتيكية التي لها علاقة بمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة ؟
ـ هل الإرسال الساحق له علاقة بالدقة أو بالقوة ؟
ـ هل النتائج التي سنتوصل إليها ستعود بالنفع على الفرق ؟

فرضيات البحث:

01 ـ التحقق من أن المتغيرات البيوميكانيكية لها تأثير مباشر على دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة لدي العينة
02 ـ معرفة ما إذا كان أداء الإرسال الساحق يتطلب التغيير في أسلوب الأداء من الناحية الكينماتيكية لدى عينة البحث
03 ـ معرفة ما إذا كان أداء الإرسال الساحق ذا علاقة بالدقة أو بالقوة لدى عينة البحث
04 ـ تحقيق ما يمكن لفرق الكرة الطائرة لاسيما الفرق الوطنية من الاستفادة من النتائج المحلية

اهمية البحث:

في جانبه الميداني: ما دام جهاز الحركة عند الإنسان يتصف بخصائص بيوميكانيكية عدة تمكنه من تحقيق التكنيك العالي في أي مهارة أو حركة باقتصاد ملحوظ في الجهد و دقة عالية في الأداء فان الوقوف على ما يحول دون دالك هو محور هده الدراسة كالتعرف على مناطق القوة و الضعف من خلال التحليل الحركي قصد وضع الطرائق المثلى التي تساعد على تجاوز الإخفاق

في جانبه العلمي: تحاول الدراسة التسهيل لوضع برامج تدريبية وفق الأسس المبنية على التحليل البيوميكانيكي للحركة قصد مساعدة المدربين و المدرسين على الوصول بلاعبيهم إلى أعلى مستويات الأداء

أهداف البحث:

تتلخص أهداف البحث في المقارنة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية و الكيناتيكية في أداء الإرسال الساحق بالكرة الطائرة عند الأداء و الوقوف على أهم المتغيرات التي تأثر على هده حركة عند لاعب الكرة الطائرة خلال مراحل الأداء المتتالية

و يلاحظ المتتبع ان اهداف الدراسة تتمحور حول قطبين أساسيين هما المحور العلمي و أخر عملي

الأهداف العلمية : إبراز أهمية التحليل الحركي البيوميكانيكي في تحسين تكنيك الإرسال الساحق

الأهداف العملية : معرفة اهم المتغيرات البيوميكانيكية عند الاكابر الوجب توفرها في اداء تقنية اداء الارسال الساحق

مصطلحات			
العبارة	التعريف اللغوي	التعريف الاصطلاحي	التعريف الإجرائي
الدقة الحركية	هي الأداء الحركي المتناسق الصحيح و هي الضبط و الإحكام و العناية	هي قابلية التوافق الحركي المساعد على الحل السريع الصحيح للواجبات الحركية و هي مقدار وصفي أو رقمي معبر عن قدرة الفرد على التحكم في أدائه	هي صفة حركية لأداء مهاري ينفد بأي طرف أو جزء من الجسم و اذا ما نفد الاداء بدرجة توافق عالية حقق دقة عالية في اصابة الهدف استجابة للمتغيرات الداخلية و الخارجية
الإرسال الساحق	هو القدف الهجومي العالي القوي	هو من المهارت الأساسية في الكرة الطائرة يستخدم عند بداية اللعب و في جميع أطوار المقابلة حين الهجوم و هو جعل الكرة في حالة لاعب بواسطة اللاعب الذي يشغل المركز الخلفي الأيمن	هو مهارة هجومية تعتمد على قوة عضلات الأذرع و الأرجل و البطن و الظهر التي تمكن من الضربة القوية
المهارة	هي الكفاية الحركية المؤداة بسهولة و هي القدرة على أداء عمل بحدق و براعة	هي الحركة الصحيحة السلسة القابلة للمشاهدة و القياس	هي الأداء الحركي الإرادي الثابت بالمتميز بالتحكم و الدقة و الاقتصاد في الجهد و السرعة في الاستجابة
التحليل الحركي (بيوميكانيك)	هو تجزئة دراسة الحركة في جوانبها النشئية التركيبية الأدائية و الزمنية قياسا تعليلا و تتبعا	هو وسيلة معرفية تمكننا من دراسة أجزاء الحركة و مكوناتها	هو وصف للأداء الحركي من الناحية الكينمائية و الكينماتية كدراسة السرعة التسارع الزخم القوة و الطاقة حين الحركة و الوقوف على مواطن الخطأ و الصواب فيها قصد الوصول الى التكنيك الميثالي

الدراسات السابقة

أول دراسة هي التي قام بها تايل سنة 2006 تحت عنوان(التحليل الكينماتيكي لمهارة الضرب الساحق من المنطقة الخلفية بكرة الطائرة)
حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (8)لاعبين من طلبة جامعة تايوان، وهدفت الدراسة إلى مقارنة اللاعبين عند أداء مهارة الضرب الساحق باستخدام قدم واحدة أو بكلا القدمين، وأظهرت نتائج الدراسة أن اللاعبين الذين يستخدمون قدماً واحدة يحققون قوة أكبر وبزيادة (30 %) من الذين يستخدمون كلا القدمين لذا يوصي الباحث أنه يجب أن يكون أداء اللاعبين لمهارة الضرب الساحق أن بدأو المهارة بقدم واحدة

ثاني دراسة هي التي قام بها وليام سنة 2006 تحت عنوان (التحليل البايوميكانيكي للقفز العمودي ولثلاثة أنواع معدلة من القفز العميق بالبلايومیترك،)
اشتملت عينة الدراسة على (11) لاعبا ممن هم في أعمار الجامعة، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية، واستخدم الباحث التصوير الفيديوي بسرعة تردد (50 (صورة / ثانية، إذ تم تحليل القفز العميق باستخدام مفصل الركبة ورمز بالرمز KDJ) ،)القفز العميق باستخدام مفصل الكاحل ورمز بالرمز) ADJ) والقفز العميق باستخدام مفصل الورك ورمز بالرمز) HDJ) واستخدم صندوق بارتفاع (50 سم) وقد أعطي لكل مختبر (5) محاولات لكل قفزة والمحاولة التي لها أعلى قيمة بارتفاع القفز تحلل. وتوصل الباحث إلى أن تطوير وتقييم القفز العميق المعدل عززت من المساهمة المطلوبة في مد الركبة والكاحل والورك ومقارنتها مع القفز العمودي. وقد زادت القوة المنتجة باستخدام مفصل الورك) HDJ) بمقدار (35 %) عن طريق تقييم مدى القفز العمودي. وأن تمارين القفز المختلفة بالدراسة قد أثرت تأثيرا معنويا في تحسين الشغل والقدرة العضلية للقفز.

ثالث دراسة هي التي قام بها الكيلاني (2007) تحت عنوان مسافة الاقتراب وبعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر للإنجاز الرقمي لمسافة الوثب لدى ناشئي الوثب الطويل)
وقد هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى أفضل مسافة اقتراب تسمح بزيادة مسافة الوثب الطويل وإلى معرفة علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية التي تساهم في زيادة مسافة الوثب الطويل، وقد تم استخدام المنهج الوصفي، إذ تكونت عينة الدراسة من أفضل (11 (لاعباً من طلاب المرحلة الأساسية العليا في مدارس محافظة الطفيلة بسن (13-15)سنة، وتم تصويرهم بواسطة كاميرا فيديو رقمية نوع Sony))بتردد (50 صورة/ ثانية)
وقد دلت نتائج الدراسة إلى أن أفضل مسافة اقتراب لعينة الدراسة كانت 20م وأن أفضل معاملات الارتباط بين المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الوثب المنجزة كانت للسرعة الأفقية للارتقاء وسرعة الاقتراب.

تعليق على الدراسات

تمحورت الدراسات الثلاثة في مجملها حول وصف بعض المتغيرات الكينماتيكية منتهجة المنهاج الوصفي كما اشتركت الدراسة الاولى و الثانية في طبيعة العينة بينما كانت الدراسة الثالثة على الناشئين كما اعتمدت الدراستان الأولى و الثالثة على التحليل الكينماتيكي أما الثالثة فاعتمدت على التحليل البيوميكانيكي بطريقة اوسع حيث تحتوي الدراسة البيوميكانيكية على الجانب الكينماتيكي

و الكينيتيكي كما اشتركت الدراسات الثلاثة على نفس النتائج التي ركزت في مجملها على تحسين القفز و الوثب عن طريق التحليل الحركي حيث ان الدراسة الاولى توصلت الى الاستنتاج القاضي بان نتائج اللاعبين الذين يستخدمون قدماً واحدة يحققون قوة أكبر وبزيادة (30 %) من الذين يستخدمون كلا القدمين

اما الدراسة الثا
الشغل والقدرة ا
اما الدراسة الثال
بالغة في الارتقا

و عليه فرغم اه
كانت تصب في
العمودي

نقد الدراسات:

المسافات و الأز
و التسارع و زوا
أهم المؤثرات في
عكس ما اكتفت ب

الاسم و اللقب
- بن سالم سفيان شكيب
- هاشمي طلال عبد الرحيم
/-

- تحت إشراف: د. رقيق مدني

- رأي لجنة المناقشة :

تناقش: ☐

لا تناقش: ☐

- في حالة تناقش: الملاحظات الواجب تصحيحها

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تاريخ الميلاد
1995/04/10
1995/04/14
/

الباب الأول

تعريف محور الدراسة

الجانب النظري

- **الفصل الاول:** تعريف البيوميكانيك
- **الفصل الثاني:** بيوميكانيك الحركة

مدخل

مرت دراسة حركات الجسم البشري بمراحل عدة مسايرة لظهور العديد من الأجهزة والأدوات التي استعانت بها العلوم الأخرى في شتى المجالات الدراسية العلمية ، فبالقدر الذي تحقق فيه تطور هذه الأجهزة والأدوات ، تطورت دراسة الحركات سواء في الحياة العامة أو في الأداء الرياضي.

ولذلك اهتم الباحثون منذ مطلع القرن العشرين بدراسة حركات جسم الإنسان بشكل عام ، مستندين إلى الأسس العامة لهذه الحركات, و وفق القوانين الطبيعية حيث بدأ المختصون في مجال التربية الرياضية بدراسة أنواع الحركة وأشكالها والقوى المسببة لها.

فالبيوميكانيك أو الميكانيكا الحيوية هي ذلك العلم الذي يبحث في حركة أي كائن حي من جميع النواحي (التشريحية – الفسيولوجية – النفسية – البدنية - الميكانيكية و الفيزيائية) ، و تعامله مع القوى المؤثرة على الأجسام الحية سواء في حالة السكون أو الحركة ، مهما كان موقع هذه الحركة سواء فوق سطح الأرض أو فوق كوكب خارجي،أو في وسط مائي أو في الفضاء.

أن فهم القوانين الميكانيكية يسمح لا محالة بإيجاد حلول جديدة للإعداد الجيد، و إيجاد الكفاءة العالية ، فمن خلال التحليل الميكانيكي يمكن التوصل إلى حالات ملائمة لتطوير الأداء ، وتحقيق مبدأ الاقتصاد في الجهد. وما الأرقام القياسية والمستويات العالية في الأداء والتي وصلت إلى درجة متقدمة إنما جاءت نتيجة لدراسة الحركة دراسة وافية من حيث زمانها ومكانها والقوى المسببة لها والمؤثرة على مسارها. وإن أهم ما يحتاج إليه العاملون في حقل التربية الرياضية هو دراسة حركة الرياضي ، وتحليلها لمعرفة دقائقها ، وضم النواحي الديناميكية ومكوناتها وقيمها مع دراسة المسار الحركي الهندسي و الزماني للوقوف على العوامل المؤثرة على التوازن في الجسم ، حيث نجد أن البيوميكانيك تعتمد في مجمل دراساتها على:

ـ علم التشريح:

بصفته علماً يهتم ببناء جسم الإنسان وتكوينه (عظام ، مفاصل ، عضلات ، أنسجة ، أوتار) ، فلا بد من معرفة العضلة كنقطة لتأثير القوة أو المدى الحركي للمفاصل وأنواعها وحركاتها مثل حركة الساق والقدم مثلا لذا فإن الجهاز الحركي هو المعني بشؤون حركة أجزاء الجسم بمختلف أنواعه

ـ الفسيولوجيا:

بصفته علما يهتم بدراسة وظائف جسم الإنسان وأنسجته لأن جسم الإنسان يعمل في وحدة متكاملة، أي أن هناك بين علم الجهازين العصبي المركزي والعضلي علاقة متينة لا يمكن فصلها.

ـ الرياضيات والفيزياء:

إذ من خلالهما يمكن إيجاد الحلول المتعلقة بقياس جسم الإنسان والدقة في وضع النتائج بإيجاد العلاقة والأسباب التي تؤدي لحدوث الحركة من خلال قوانين(التعجيل والقصور والمقذوفات والاحتكاك والجذب) التي جميعها اهتمت بدراسة النقاط المادية في الجسم البشري.

ـ علم النفس:

الذي يمكننا من فهم الدوافع الذاتية للحركة و تفسير التركيب السيكولوجي في عملية التعلم نتيجة لملاحظة حركة الإنسان في المواقف التعليمية المختلفة.

العلوم المعتمدة في علم الميكانيكا الحيوية				
علم التشريح	الفيزيولوجيا	الفيزياء	الرياضيات	علم النفس

الفصل الأول

تعريف البيوميكانيك

- تعريف البيوميكانيك نشأتها و أقسامها
- أهداف البيوميكانيك و أسس دراستها
- طرق التحليلات البيوميكانيكية للحركة
- أنواع و أشكال و أصناف و صور الحركة
- جهاز الحركة و كميتها
- العضلات و المفاصل
- قوانين نيوتن في الحركة

مدخل

أصبح الباحثون في مجال الرياضية يولون أقصى اهتمام للميكانيكا الحيوية دراسة و تطبيقا سواء عن طريق التدريب أو من خلال دروس التربية الرياضية
و يلاحظ من خلال ما كتبوا أن التدريب (فى دروس التربية الرياضية) يرفع من المستوى الفنى المتوفر لمسار الحركة شريطة توفر كل من الشخص الرياضى و المدرب لمسار الحركة المناسبة , و لا يجب أن يقتصر التعريف على الحركة على تخيلها , بل يجب أن يتم ذلك عن طريق أجهزة معينة (أجهزة قياس الحركة) حتى يمكن عقد المقارنات لاستنباط المسار الأمثل للحركة ,و يضاف إلى ذلك ضرورة توفر كافة المعلومات توفرا سريعا , و كذلك القيم التى تزيد من فعالية التدريب بطريقة ملحوظة حيث يتيح ذلك إمكانية إجراء التعديلات فورا . و ثالث ما يجب توفره للتدريب ذى الفاعلية العالية , المعلومات التى تم تحليلها و المتعلقة بإمكانيات الرياضي البدنية و النفسية وكذلك ما يلائمه من أمور و قد مهدت الأبحاث العلمية فى ميدان التشريح , الميكانيكا الحيوية , الطبيعة الحيوية , الكيمياء الحيوية , وظائف الأعضاء , و علم النفس , الأساس العلمي لإجراء مثل ذلك التدريب الفنى , و إذا ما أضفنا إلى ذلك المناهج الرياضية كمادة أساسية , فإننا نرى أنها تكون فى مجموعها مجال عمل مركب لإجراء الأبحاث الخاصة بالحركة و يمكن على أساس هذا الإدراك المتكامل أن نحدد الواجبات الأساسية للميكانيكا الحيوية لحركات الرياضية فى النقاط التالية
: أولا : وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل , و معنى ذلك معرفة أنسب الحلول الميكانيكية الحيوية , كما هو أمامنا من حركات رياضية مطروحة للبحث

.ثانيا : تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل لأنواع الرياضة كل على حدة, ووضع ذلك فى صورة أسس ثابتة للميكانيكا الحيوية, بما يخدم فن الأداء الرياضي الأمثل

ثالثا: مواصلة تطوير مناهج البحث الخاصة بالميكانيكا الحيوية . الدارسة للحركة البشرية و مسبباتها

رابعا : تطوير مناهج البحث النوعية , فيما يتعلق بالميكانيكا الحيوية , من حيث سرعة و فردية الحصول على المعلومات لاستخدامها في التدريب فنيا (المقارنة بين القيمة المرجوة و القيمة القائمة بإستخدام أجهزة قياس الحركة المتوفرة

خامسا : الاستناد على استخدام أسس الميكانيكا الحيوية فى التدريبات الخاصة الهادفة إلى تطوير القدرات البدنية و النفسية المطلوبة (القوة , السرعة , رشاقة الجسم , القدرة على رد الفعل و سرعته)
و انطلاقا من المسلمة التي تشير إلى أن الإنسان آلة حية يخضع في حركته للقوانين الطبيعية و الميكانيكية تظهر أهمية استغلال الإنسان للقوانين الميكانيكية المؤثرة على أدائه الحركي عند دراسته الحركة الرياضية و لكي نتمكن من تحديد هذه العناصر الميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي بطريقة علمية يجدر بنا التنويه الى ضرورة التعرف على طرق ووسائل دراسة الحركة الرياضية

تعريف البيوميكانيك

البيومكيكانيك,عبارة إغريقية مركبة من شطرين (بيو) أي الحياة و (ميكانيك) أي علم دراسة القوى و نتائج بدل القوى, و هي تعريب للمصطلح biomécanique الذي يعد من العلوم التي تدرس حركة وسكون الأجسام باختلاف الأحجام والخصائص و تتناول دراسة وتحليل الأداء الحركي الإنساني و الحيواني ضمن أطار العوامل البيولوجية و الفسيولوجية للأمور الحركية التشريحية والفيزيائية والنفسية من اجل الوصول إلى انسب الحلول الميكانيكية المطروحة للبحث والدراسة وتقييم نتائجها باختلاف متطلبات الأداء الحركي

فالبيوميكانيك إذا: تعني دراسة الأنظمة الميكانيكية عند الإنسان دراسة الفيزيائية

و يفهم من عبارة بيوميكانيكا: ميكانيزم الجسم البشري حين قيامه بنشاط رياضي

و بشرح أخر فإن البيوميكانيكا هي: علم دراسة القوى و أثارها التطبيقية على النظام البيولوجي الذي هو الجسم البشري دراسة دقيقة من على أصغر عضو في الجسم إلى أكبر مركب من الأعضاء, ما يلزم الدارس في هدا الميدان ايلاء جم اهتمامه للملاحظة و القياس و التحليل, قصد تعديل التقنية و الرفع من القوة المستهدفة دون اللجوء إلى المحاكاة, بل بفهم و تطبيق قاعدة فيزيائية, فتطبيق بعض القوانين الفيزيائية البسيطة للحركة تمكن الفرد من الرفع من قدراته و الزيادة في شدتها, لان فهم القوانين الفيزيائية التطبيقية للجسم البشري تساعد بل تمكن من تطوير قدرات الرياضي.

فحسب هاتز Hatze فان البيوميكانيكا هي العلم الدارس لبنيات و وظائف الأنظمة البيولوجية دراسة ميكانيكية.

و حسب روي roy فالبيوميكانيكا هي العلم الجامع بين دراسة القوى الداخلية و الخارجية لجسم الإنسان و ما ينتج عنهما من قوى.

لذا فإن أهم ما تدرسه البيوميكانيكا هو أسس بناء الجسم البشري و العلاقات الكائنة بين مختلف أجهزة و وظائف هدا الجسم قصد تكييفها جميعا حسب المتطلبات الوظيفية وفق أنظمة و قوانين فيزيائية معينة خلال زمن معين.

تذكر سوسن عبد المنعم وآخرون تعريفا للميكانيكا بأنها العلم الذي يبحث في الحركة النسبية للأجسام مستقصيا مقوماتها وشتى صورها وكذلك سكونها النسبي.

إن البيوميكانيكا هي وليدة الكينيزيولوجيا kinésiologie التي هي علم الحركة من منظور نفسي فلسفي اجتماعي و فيزيولوجي بزيادة المعارف البيولوجية و الفيزيائية الميكانيكية.

و يقول طلحة حسام الدين بأنها الدراسة التي تختص بالتحليل الميكانيكي لحركات الأجسام الحية.

و يقول ويلز ولوتجيز (1976م) بأنه علم دراسة الحركة الذي يتعامل مع القوة المؤثرة على الأجسام الحية سواء في حالة السكون أو الحركة

و يقول هوخموث (1975م) بأنه علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية معينة

و يقول ميلر ونيلسون (1973م) بأنه العلم الذي يبحث في تأثير القوى الداخلية و الخارجي

على الأجسام الحية.
و تقول خيرية إبراهيم (2002م) الميكانيكا الحيوية هي دراسة القوى وتأثيراتها على الحس.

بيوميكانيكا الرياضة هي دراسة	
الحركة	و مسبباتها
دراسة سينمائيية	دراسة ميكانيكية
ـ للمسار ـ للسرعة ـ للإسراع	ـ للقوة ـ لزمن القوة

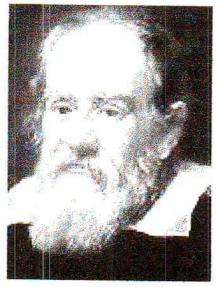
نشأة البيوميكانيك

خلال 322/364 ق/م اهتم اريسطو Aristote بدراسة الحركة عند الحيوان و الإنسان حيث وصف المشي عند الآدمي و كتب مقارنة بين أجزاء الجسم.
و أشار "أرسطو" في مؤلفاته الى مركز ثقل الجسم (CG) وقوانين الروافع وتأثيرها على حركة الأجسام , حيث استخدم الإنسان منذ القدم قواه الذاتية والقوى الخارجية للتغلب على المقاومات فكان يستخدم قوى كبيرة للتغلب على مقاومة قليلة إلى أن خضعت الحركة إلى أسسها الميكانيكية فخفف مبدأ الاقتصاد بالجهد.

و خلال 212/287 ق/م اهتم ارشيماد Archimède بمركز التوازن و كتب عن أسس توازن أطراف الجسم.

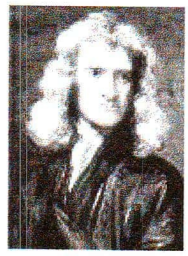
و خلال 1519/1452 اهتم ليوناودو دافانشي Leonardo da Vinci بدراسة الجسم من خلال علم التشريح و كتب حول المؤثرات على التوازن و حول البنية الجسمية و حول الحركات الاعتيادية و حول حركة طيران الطيور.

و قام بدراسة تكوين جسم الإنسان على الجثث البشرية , و قال أن الحركة سبب كل حياه , وقد اوجد فكره القصور الذاتي فكتب عنه تعريف القوة قائلاً : لا يستطيع أي جسم أن يتحرك من تلقاء نفسه وإنما تنشأ حركته عن شيء أخر وذلك الشيء هو القوة.



و خلال 1642/1565 اهتم غاليلي Galilée بالتسارع و الدوران و المسار و التوازن

و خلال 1679/1608 اهتم بوريلي Borelli بتقلص و تمدد العضلة و ادخل مفهوم القوة و المقاومة.



و خلال 1727/1642 اهتم نيوتن newton بدراسة الحركة و وضع القوانين الضابطة للحركة.

و خلال 1904/1831 كان مايبريدج Muybridge و 1904/1830 ماراي MAREY أول من استعملا الصورة في دراسة الحركة عند الإنسان و الحيوان.

- فقام ماري بابتكار التصوير واستخدامه في التحليل الحركي حيث لعب دوراً كبيراً في بحث الحركات وقد تم استخدام هدا التصوير في التقاط الأوضاع المختلفة أثناء الحركة و طور التصوير المتتابع دائرياً, وقام بأجراء البحوث الأولية للتصوير السينمائي وفي نفس الوقت تطورت طرق أخرى لتصوير الحركة حيث أستخدم هذا الباحث عام (1882م) جهازا لتصوير شكل الثقل في الهواء بعد قذفه . وقد أكتشف هو وتلميذه

(ديسمني) طريقة التصوير الزمني حيث يمكن التقاط صورا لأجزاء الحركة منفردة في فترات زمنية متساوية وتمكنا بعد ذلك من مراعاة عامل الزمن بالنسبة للحركة

- و قام ماي بريدج بإنجاز سلسلة صور للحركة وبعد المحاولات الأولى سارت الأبحاث في طريق التطوير وسببا لمحاولة أنتاج جهاز لتصوير الحركة بصورة مبسطة
- وفي عام (1938م) اكتشفا العالمان الألمانيان فيشر وبرون أوزان وكتل أجزاء الجسم ومركز الثقل وقد استنبطا عن طريق ابحاثهما طريقة جديدة لتحديد مركز الثقل وكان منطلقهما في ذلك هو تحديد مركز الثقل لأجزاء الجسم وقد تم تحديد مسار (المسافة ـ الزمني) للجسم بأكمله ولأجزاء بطريقة عملية.
- وقد استكمل العالم السوفيتي برتشتاين الأبحاث التي قام بها فيشر وبرون والتي تختص بالتصوير المتتابع الدائري والخاص (بالمسافة /الزمن

أقسام علم الميكانيكا

01 ـ الاستاتيكا: statics -

الاستاتيكا (السكون)هي فرع من الميكانيكا يبحث في سكون الأجسام تحت تأثير مجموعة من المؤثرات تسمى القوى وتوصف القوى التي لا تغير في حالة الجسم بأنها متزنة ويقال للجسم أنة في حالة توازن تحت تأثيرها ولذلك فان الاستاتيكا تسمى أحيانا (علم توازن الأجسام)

02 ـ الديناميكا: Dynamics -

والديناميكا هي فرع من الميكانيكا الذي يبحث في حركة الأجسام الصلبة وتنقسم الديناميكا إلى قسمين رئيسين :

01 ـ الكينماتيكا: kinematics -

وهى تبحث في خصائص الحركة من الوجهة الهندسية (وصف الحركة وصفا مجردا دون التعرض للقوى المسببة لها) كالموضع والإزاحة والسرعة والعجلة أو الإسراع.

-2 ـ الكيناتيكا: kinetics -

وهى تبحث في تأثير القوى المسببة أو المغيرة للحركة

أقسام علم الميكانيكا		
الاستاتيكا	الديناميكا	
	الكينماتيكا	الكيناتيكا
دراسة سكون الأجسام تحت تأثير مجموعة من المؤثرات	وصف الحركة وصفا مجردا دون التعرض للقوى المسببة لها	دراسة تأثير القوى المسببة أو المغيرة للحركة

ما تلزمه البيوميكانيكا من دراسات حتى تحقق أهدافها

تهتم البيوميكانيكا بدراسة:

- البيولوجيا البشرية من شكل و نمو جسم الإنسان و هياكله العظمي و العضلي و العصبي و مختلف أجهزته.
- و بدراسة الانتروبميتري anthropométrie التي هي تقنية قياس الخصائص الفيزيولوجية كالوزن و الطول و الحجم.
- و بدراسة فيزيائية حركات الجسم سواء في الحركة أو السكون حيث يعتبر السكون حركة ساكنة دراسة سينمائية حسب عامل زمنكن الحركة.
- و بدراسة سينائية حيث تحلل القوى المؤثرة على الجسم و الموجهة للحركة كعلوم الجينية و علم الاجتماع و البيئة و علم النفس و علم التشريح .
- و بدراسة الخصائص الكمية و الكيفية الرقمية الميكانيكية و البيولوجية للجسم كقياس طاقة و شدة الحركة أو قطر عضلة معينة أو تتبع الحركة بالصورة المتتالية لدراسة مسار الحركة.

ما تدرسه البيوميكانيك			
البيولوجيا البشرية La Biologie humaine	القياس الفيزيولوجي l'anthropométrie	تتبع و تحليل الحركة La kinésiologie	القياس الفيزيائي La physique
دراسة خصائص الأجهزة و الأنظمة المكونة للجسم البشري	دراسة وزن و طول و حجم الجسم و الأعضاء	دراسة سينمائية الحركة (زمانها و فضاؤها) و سينائية الحركة (المؤثرات عليها)	دراسة قياسات القوة و الشدة و السرعة و التوازن

أصناف الأسباب المؤثرة على الحركة							
جينية	اجتماعية	تقنية	وسط	نفسية	استقلابية	عضلية	بيوميكانيكية
génétique	sociologique	technique	milieu	psychologique	métabolique	musculaire	biomécanique

محاور أهداف البيوميكانيكا

تتمحور أهداف البيوميكانيكا على الخصوص حول التطبيقات الإجرائية التي من شانها الزيادة في سعة تحليل و فهم سير الحركة و تصحيحها بواسطة القياسات التقنية و ما تلزمه من شروط قصد تطوير حركات الجسم ليس في ميدان الرياضة فحسب، في ميادين عديدة كعلم البيولوجيا و الفيزيولوجيا و الطب عموما و طب العظام و طب القلب و الهندسة .
و يمكننا عرض هده الأهداف على النحو التالي:

- استيعاب القوانين الفيزيائية للحركة
- فهم أسس البيوميكانيكا المتعلقة بالحركة عند الإنسان
- تشخيص العوامل المؤثرة على الوظائف الحركية
- الرفع من قوة و نجاعة الوظائف الحركية
- تطوير كفاءات تتبع و تصحيح الحركة بواسطة وسائل تقنية و تهيئة الظروف

محاور أهداف البيوميكانيك			
فهم فيزيائية الحركة Comprendre les lois physiques du mouvement	فهم ميكانيكية الحركة Comprendre la mécanique du mouvement	معرفة المؤثرات في الحركة Savoir Les intervenants Agissants sur le mouvement	العمل على الرفع من أداء الوظائف Travailler pour l'amélioration de la performance fonctionnelle

الأهداف المباشرة لدراسة البيوميكانيكا

في الميدان الرياضي	في ميدان الهندسة	في ميدان الصحة	الروبوتيك
دراسة و تحليل التقنيات الرياضية و تحسين النجاعة	تطوير الوسائل و الأدوات الرياضية قصد تحقيق النجاعة و الأمن	وضع برامج إعادة التأهيل العضوي و صنع الأطراف الاصطناعية	دراسة الحركات لتطبيقها على الآليات
تكييف الأدوات و الوسائل	تطوير الوظائف	تصميم الأطراف الصناعية	صناعة الآليات المساعدة
الرفع من درجة النجاعة		فهم الباطولوجية	
فهم الحركات		تطوير طرق العلاج	

أسس دراسات البيوميكانيكا

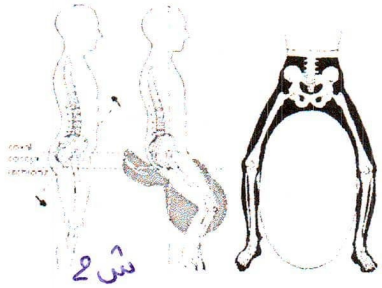
ترتكز دراسات علم البيوميكانيكا على أربعة مواضيع محورية تعتبر أسسا عند كل مهتم و باحث في ميدان الحركة و هي :

- التوازن

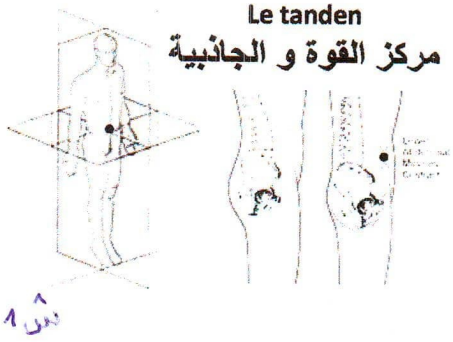
بحيث كلما كان مركز ثقل الجسم أسفل كلما كانت قاعدة الارتكاز اعرض و كلما كان خط الثقل اقرب من مركز القاعدة كلما كانت كتلة الجسم اكبر و أكثر ثابتا.

Le tanden

مركز القوة و الجاذبية



ش 2



ش 1

- القوة

و هي السبب القادر على تحويل الجسم و خلق أو تغيير حركته و سرعته و تتميز بثلاث خصائص هي:

ـ نقطة التطبيق أي مكان تأثير القوة

ـ الوجهة أي الخط الذي تجرى عليه القوة

ـ الاتجاه أي المسار الذي تجر عليه نقطة تطبيق الحركة سلبيا كان او ايجابيا أي في اتجاه الحركة أو ضدها.

و القوة في مفهوم الميكانيكا هي ما يتغلب على سكون الجسم, و لخلق قوة يجب قبض العضلات لإيجاد حركة على مستوى المفاصل, فالحركة القوية تستلزم استعمال كل المفاصل الممكنة.

ـ شدة القوة و هي أهمية القوة حسب صنفي القوة :

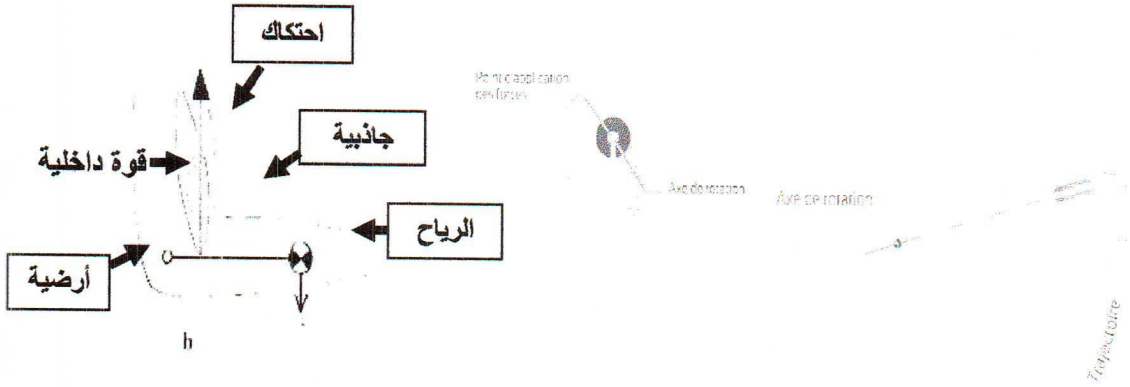
قوات داخلية الناجمة عن نشاط عضلي

و قوات خارجية مضادة

ـ كالاحتكاك المؤثر حسب تغير ملمس الأرضية و شكلها

ـ و الجاذبية المؤثرة بتغير قوتها كلما ارتفعنا على سطح البحر

ـ و الحركات المضادة كقوة الرياح و اتجاهها مثلا.



- التسريع الأقصى

إن الحركات ذات الإسراع الأقصى تتطلب في الحركات المتسارعة استعمال الحركات المفصلية على الوجه الصحيح سواء من الكبرى إلى الصغرى أو من المتباطئة إلى المتسارعة.

فالحركات المفصلية السريعة تساعد على تسريع الحركة حينما تضعف سرعة الحركة المفصلية التي تسبقها.

- النبض و الدفع

كلما كان المبذول من النبض أو الدفع أو كليهما كبيرا كلما أترفعت درجة الإسراع.

إن حركات القفز مثلا تلزم الفرد الرمي بجسمه إلى ابعد نقطة ممكنة لان حركة القفز تتطلب من الجسم أن يبلغ سرعة مقبولة قبيل القفز. فالدفع الناتج حينها هو كمية الحركة و كلما كانت كمية الحركة كبيرة كلما كان النبض كبيرا و كلما كان النبض كبيرا كان الدفع كبيرا.

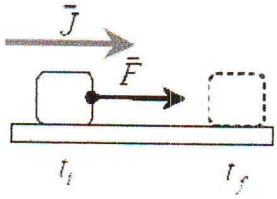
النبض هو: تحويل كمية من الحركات الناتجة عن قوة تطبيقية $\bar{F}$ خلال ظرف زمني معين Δt

حيث: $\bar{J}$: هي النبض المطبق على الجسم (Ns ou kg m/s).

و: $\bar{F}$: هي القوة المولدة للنبض (N)

و Δt : هي مدة تطبيق القوة $(\Delta t = t_f - t_i)$ (s).

$$\bar{J} = \bar{F}\,\Delta t$$



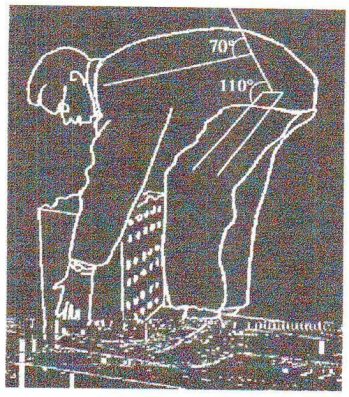
أسس البيوميكانيك les principes de la biomécanique			
التوازن l'équilibre	القوة La force	التسريع الأقصى La vélocité maximale	النبض و الدفع l'impulsion et la propulsion
مركز الثقل خط الثقل القاعدة	ـ القوى الداخلية ـ القوى الخارجية ـ القوى المركبة	ـ الحركات المفصلية	السرعة الإسراع كمية الحركة

طرق التحليلات البيوميكانيكية للحركة

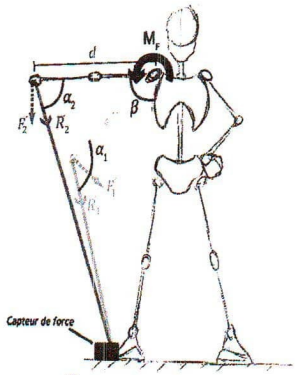
1 ـ تحليل الزوايا Analyse Angulaire

و يقتضي هدا النوع من التحليل دراسة:
ـ مقارنة زوايا الحركة مع الزوايا العادية
ـ التحقق من أن القوى هي من نوع القوى الناشطة أو الساكنة

ـ تعيين الأماكن ممكنة للحركات
ـ البحث عن الدعائم المزوية



4 ش



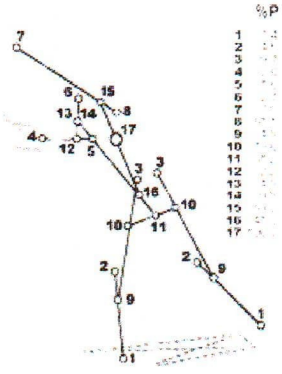
3 ش

2 ـ تحليل الاتجاهات Analyse Vectorielle

و يقتضي هدا النوع من التحليل دراسة:
ـ تحديد تموقع مركز كتلة الشرائح
ـ حساب النقاط الوسطى
ـ وضعية عمودي G نسبة للقاعدة
ـ توزيع الدعائم
ـ تحديد مركز دوران أسفل الظهر CIR
ـ تحديد اتجاه العضلة المعادلة
ـ حساب قوة العضلة المعادلة
ـ حساب الحمولة على المفصل

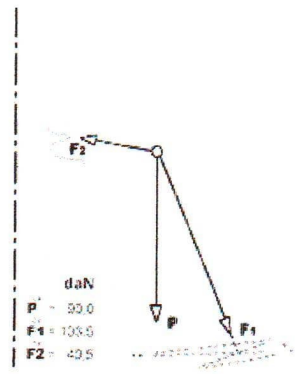
G: Centre de gravite tête tronc membres supérieurs مركز ثقل الراس الجدع و الاطراف العليا

CIR: Centre instantané de rotation lombaire المركز الفوري لدوران أسفل الظهر



حساب النقاط الوسطى

6 ش



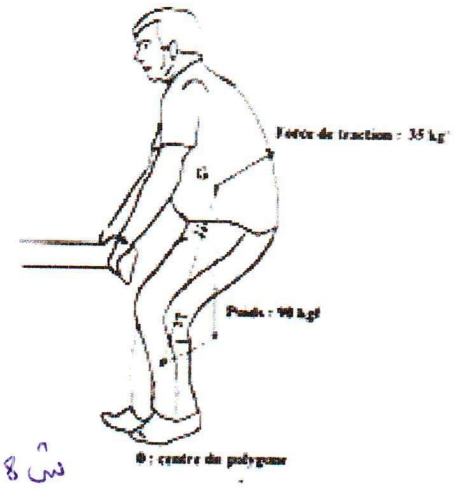
تحليل الحمولة على نقاط الارتكاز

5 ش

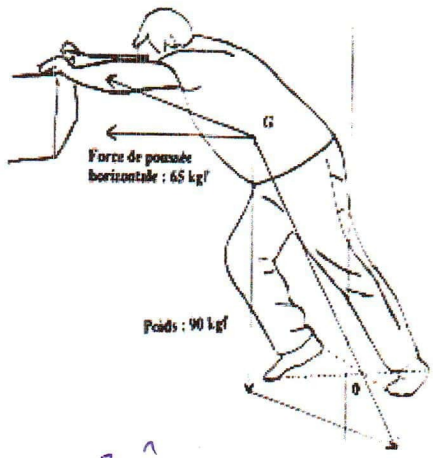
3 ـ التحليل العام للتحمل على L5

و يقتضي هدا النوع من التحليل دراسة:
ـ زمن استبقاء الوضع

- تردد إعادة الوضعية
- منحنى سلوك الأنسجة
- منحنى الاتجاه
- منحنى الزحف
- السلوك الحيوي للأنسجة نسبة للاستطالة
- زحف الأنسجة البيولوجية
- تحليل الحركة بالفيديو
- تحليل التعويضات
- التحليل السينمائي
- تغيرات الوزن حين الحركة (منحنى تغيرات الوزن)(متغيرة السرعة و الاسراع)
- حساب جهد الجر
- حساب جهد الدفع



8 ش



7 ش

طرق التحليلات البيوميكانيكية للحركة		
تحليل الزاوايا Analyse Angulaire	تحليل الاتجاهات Analyse Vectorielle	التحليل العام للتحمل على L5
تحديد نوع القوى	حساب قوة العضلة و الحمولة	تحليل الحركة و حساب الجهد

بيوميكانيكا الحركة

لدراسة الحركة يجب بالضرورة معرفة بعض الخصائص البيوميكانيكية لأشكال الحركة و أصنافها,حيث توصف كل حركة إما بالانتقال translation أو بالدوران أو بكليهما.

معنى الحركة

الحركة فعل ناتج عن تغير موضع جسم في الفراغ، وهي نسبية وليست مطلقة.
يمكن لجسم ما أن يكون في حالة حركة بالنسبة لجسم معين، بينما يكون ساكنًا بالنسبة لآخر. فعَلى سبيل المثال، اذا مررت بشخص ما و أنت تركب القطار فسوف يراك في حركة، كما يرى جميع من بالقطار ، بينما يراك الشخص الجالس إلى جوارك ساكنًا بالنسبة له.

إن المفهوم العام للحركة التي يؤديها جسم الإنسان يعني انتقاله من مكان إلى أخر. فقطع الجاري لمسافة معينة على سطح الأرض يتم برفع الرجل إلى الأعلى فالحركة هي مميز حياتي للكائنات الحية, و هي هامة للإنسان وللكائنات الحية إذ تمكن الكائنات الحية من خلق الشروط الحياتية لنفسها كالغذاء, و الشرب و التنفس و الاتصال, و التكاثر, و الحماية, وغيرها فالكائن الحي يتحرك بشكل دائم: (القفص الصدري يرتفع ويهبط عندما نتنفس, القلب ينبض, اللسان يتحرك, الرموش تتحرك ... بفضل الحركة يؤدي الجسم مهامه.

والمصدر الأساسي للحركة هو الجهاز العصبي والحواس ، فعقل الإنسان يقوم بتفسير معلومات المحيط لينتج الحركة ، فالمعلومات التي يحصل عليها الإنسان لأداء حركة لأول مرة تكون عن طريق عرض الحركة أو مشاهدة صور لها.

الحركة واحدةٌ من الخصائص الميكانيكيّة للجسم التي تهتم بعلم الفيزياء، حيث عرف الإنسان أنّ الحركة تعني تنقله من موقع إلى آخر بفعل قوى استطاع إدراك وتفسير بعضها، وقوى أُخرى عجز عن فهمها، وفي عِلم الفيزياء فإنّ تعريف الحركة: هو تغيير الجسم في المستوى أو الفراغ من مكانٍ لآخر بفعل قوة خارجيّة أو داخليّة خلال فترةٍ زمنيّةٍ محددة. أوّل من جمع قوانين الحركة التي فسّرت العديد من الظّواهر الفيزيائية ووضع بها حجر الأساس لعِلم الميكانيكا الكلاسيكيّة، هو العالِم إسحق نيوتن، حيث جمعها في ثلاثة قوانين عُرفت باسم قوانين نيوتن في الحركة الأول، والثّاني، والثّالث؛ ففي هذه القوانين الثلاث ربط ما بين حركة الجسم والقوة التي أثرت عليه فأدت إلى حركته.

تفسر الحركة بلغة السرعة التي تقيس المدى الذي بلغه الجسم المتحرك في فترة زمنية معينة. و يُشار إلى معدل الحركة بالسرعة، بينما تصف السرعة الاتجاهية كلا من سرعة جسم واتجاهه. وعندما تتحرك دراجة على خطٍّ منحنٍ ولا يتغير عداد السرعة، يُقال إن الدراجة تتحرك بسرعة ثابتة، بينما تتغير السرعة الاتجاهية لأن اتجاه الحركة يتغير. ويمكن التعبير عن كل من السرعة، والسرعة الاتجاهية بوحدات قياس متعددة توضح المسافة المقطوعة في فترة زمنية. وعندما يكون كل من سرعة الجسم واتجاهه ثابتين، يُقال إن حركة الجسم منتظمة.

تتخذ الأجسام المتحركة أوضاعاً مختلفة فى الفراغ ومساراتها الحركية أو الخطوط التي تقطعها أثناء حركتها تسمى بخطوط سير الجسم ..وتعتبر أشكال هذه المسارات وعلاقاتها المرتبطة بعضها البعض من أهم السمات المميزة للحركة ..

أنواع الحركة وفقاً لمسارها الهندسي :

نوع الحركات وفقاً لشكلها فى الفراغ :

- (1) الحركة المستوية :- وهي تلك الحركة التى يمكن أن ينطبق مسارها على مستوي واحد ويتم تحديدها عن طريق محورين فقط .
- (2) الحركة الفراغية :- وهي تلك الحركة التى يرسم مسارها فى أكثر من مستوي ويتم تحديدها عن طريق ثلاث محاور .

نوع الحركات وفقاً لشكل مسارها :

تصنف الحركات وفقاً لشكل مسارها الذي ترسمه نقاط الجسم أثناء حركته إلى :

- (1) الحركة فى خط مستقيم : وهي تلك الحركة التى ترسم نقاط الجسم فى مسارات خطية مستقيمة متوازية ومتطابقة .. وتسمى بالحركة الانتقالية .
- (2) الحركة الدورانية :- وهى تلك الحركة التى ترسم مساراتها خطوطا منحنية أو دائرية أو على شكل حلزونى أو على شكل قوس .
- (3) الحركة المركبة :- وهي تلك الحركة التى يتحرك فيها الجسم حول محرر مادي أو وهمي وفى نفس الوقت يتحرك المحور حركة انتقالية فى خط مستقيم .

نوع الحركات وفقاً لعلاقة التغير فى المسافة بالزمن

تصنف الحركات وفقاً لعلاقة التغير فى المسافة بالزمن الى:

- (1) الحركة المنتظمة :- وهي تلك الحركة التى يقطع فيها الجسم مسافات متساوية فى أزمنة متساوية .. أي أن معدل التغيير فى المسافة ثابت ويساوى صفر .
- (2) الحركة المتغيرة :- وهي تلك التى يقطع فيها الجسم مسافات غير متساوية فى الأزمنة المتساوية وتنقسم الحركة المتغيرة الى ما يلي :- حركة منتظمة التغير موجبة .اى ان معدل التغير فى المسافة يتزايد بمقدار ثابت . حركة منتظمة التغير سالبة :أي أن معدل التغير فى المسافة يتناقص بمقدار ثابت . حركة غير منتظمة التغير موجبة :أى أن معدل التغير فى المسافة يتزايد بمقدار غير ثابت . حركة غير منتظمة التغير سالبة : أى أن معدل التغير فى المسافة يتناقص بمقادير غير ثابتة حركة الإنسان

أنواع الحركة						
وفقا لمسارها الهندسي		وفقا لشكل مسارها			وفقا لعلاقة المسافة بالزمن	
حركة مستوية	حركة فراغية	حركة مستقيمة	حركة دورانية	حركة مركبة	حركة منظمة	حركة متغيرة
مسارها على مستوى واحد	مسارها على عدة مستويات	تحرك على خط مستقيم	تحرك على خط منحني او دائري او حلزوني	تحرك على خط مستقيم و اخر دائري في نفس الوقت	قطع مسافات متساوية في ازمنة متساوية	تقطع مسافات متساوية في ازمنة غير متساوية

أشكال الحركة

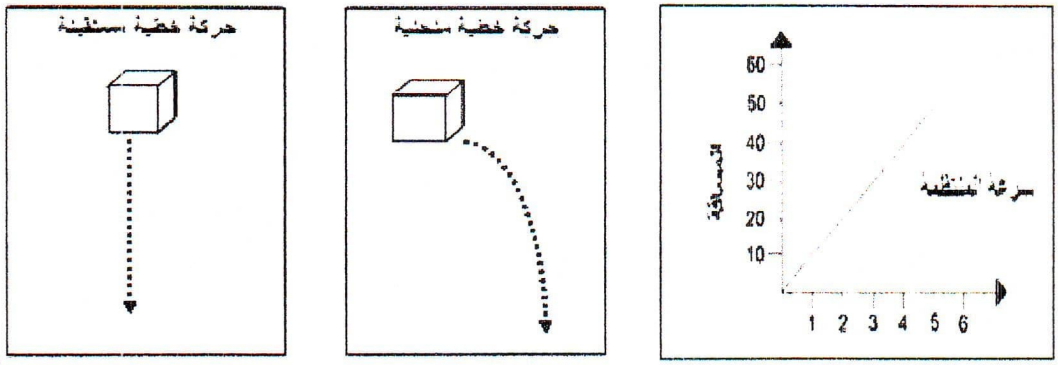
ـ الإنتقال

هي الحركة التي يتغير فيها موضع الجسم بالنسبة لنقطة مرجعية ثابتة من نقطة لأخرى من موضع ابتدائي إلي موضع نهائي.

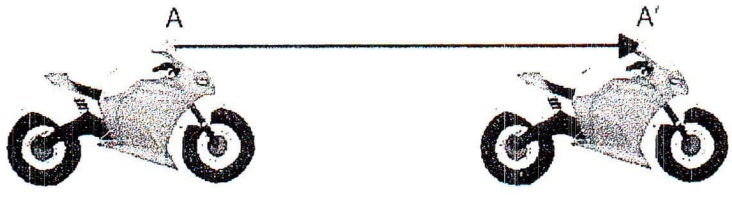
مثل :حركة السيارة – حركة القطار

توصف الحركة بالخطية حينما يتحرك الجسم يتحرك جميع أجزائه في نفس الاتجاه لقطع نفس المسافة و في نفس الزمان.

تتبع الحركة الخطية خطا وهميا يكون إما مستقيما أو منحنيا.



يُسمّى فرق الحركة بينك وبين الجسم الذي تنظر إليه الحركة الظاهرية. فلو افترضنا أنك تركب سيارة، بينما تتحرك سيارة أخرى أسرع قليلاً من سيارتك. فإنك سوف تراها كما لو كانت متحركة حركة ظاهرية محدودة بالنسبة لسيارتك، وفي هذه الحالة، تصبح سيارتك هي إطار الإسناد (أو الإطار المرجع)



ـ الدوران

هو الحركة التي تتكرر بانتظام علي فترات متساوية.

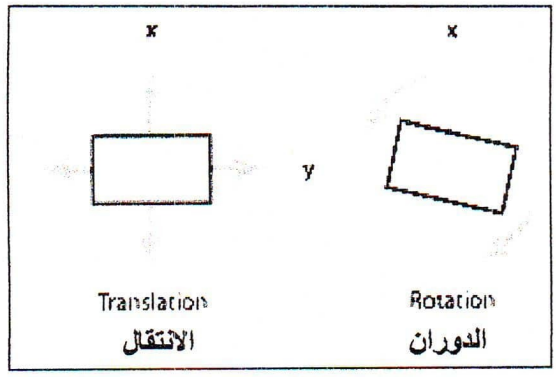
أنواعها :

أ- حركة اهتزازية (مثل بندول الساعة).

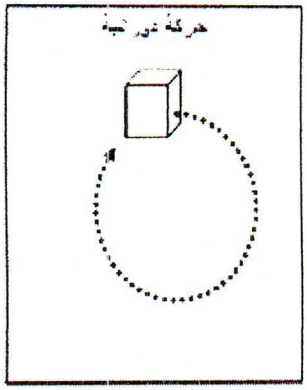
ب- حركة موجية (مثل موجات الماء).

ج- حركة دائرية (مثل المروحة).

تكون الحركة دورانية لما تتبع خطا دوراني في الفضاء بحيث تتبع كل أجزاء الجسم المتحرك نفس المسار في نفس الاتجاه و في نفس الوقت.



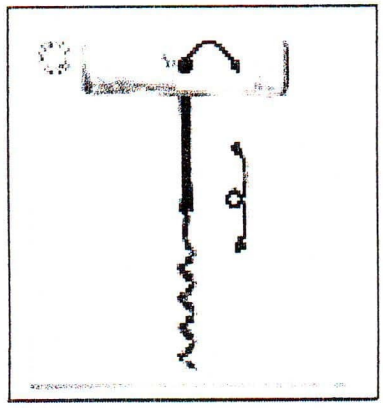
ش 11



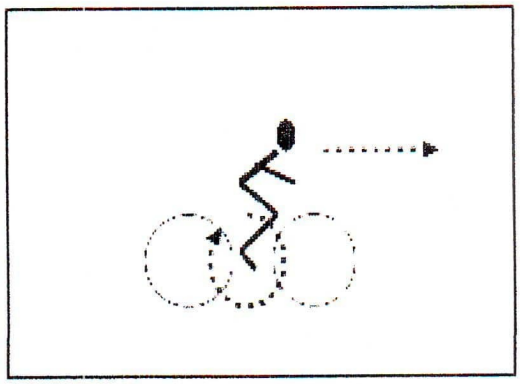
ش 12

ـ الحركة العامة

الحركة العامة هي حركة مركبة من حركة خطية و أخرى دورانية في نفس الوقت

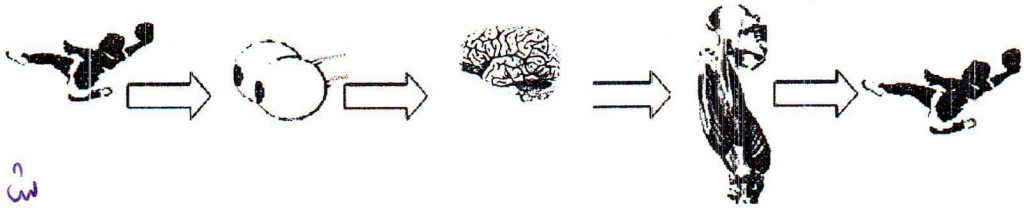


ش 13



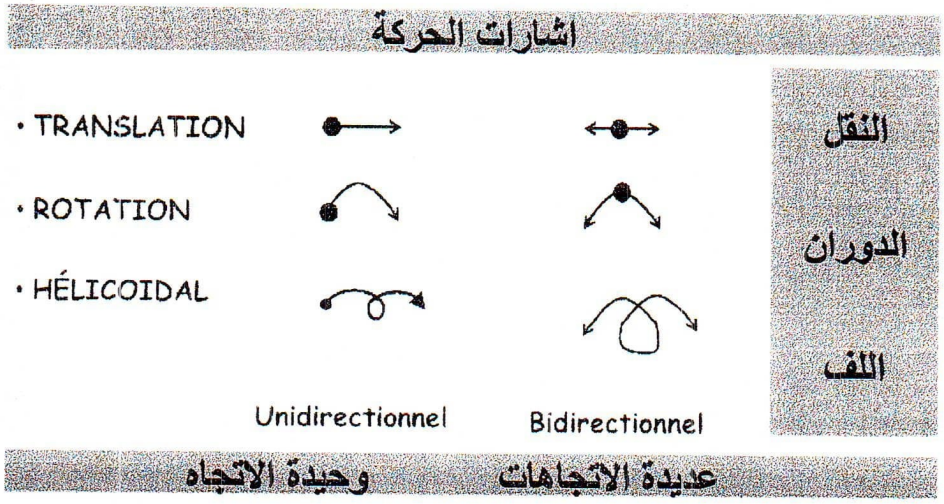
ش 14

أداء الحركة للمرة الأولى



ش 15

يقتضي القيام بالحركة الأولى: مشاهدة نموذج الحركة عن طريق العين ثم فهمها عن طريق المخ الذي يأمر الأعصاب التي تأمر العضلة للقيام بنفس الحركة.



أصناف الحركة

أن الحركات التي يقوم بها الإنسان تختلف من موقع لأخر ومن هدف لأخر ولدراسة هذا الجانب من الناحية العلمية ننظر للحركة علي أنها حركة أنسابية تتفاعل مع المحيط و نستعملها في التربية الرياضية كوسيلة تربوية تعمل علي تغير سلوك الفرد نحو الأفضل من خلال تطوير الجوانب العقلية والبدنية والنفسية.

الحركات الهندسية

1. الحركة الانتقالية (المستقيمة): Linear motion

يحدث هذا النوع من الحركة عندما ينتقل الجسم بكامل أجزائه من مكان لأخر بحيث ترسم الأجزاء المكونة لذلك الجسم مسارات متوازية مع بعضها في أي لحظة من لحظات حدوث الحركة وتقطع مسافات متساوية أثناء حدوثها , وقد تكون هذه المسارات متوازية مع بعضها بشكل أفقي كما في حركة التزحلق علي الجليد أو بشكل منحني كما في الهبوط بالمظلات

2.الحركة الدائرية : Angular motion

و يشترط لحدوثها محور للدوران سواء كانت حركة جزء من الجسم أو الجسم بأكمله , وتكون مسارات حركة أجزاء الجسم عبارة عن دوائر تبعد بمقدار ثابت عن محور الدوران أثناء حركتها , وقد يكون المحور الذي يتم حوله الدوران داخل الجسم أو خارجه , ففي حالة حركة جزء من الجسم حركة دورانية كما في ثني المرفق فإنها تتم حول مفصل المرفق , أو في حالة حركة الجسم بأكمله حركة دائرية كما في الدحرجة الأمامية أيضاً.

3.الحركة المركبة (العامة) : General motion

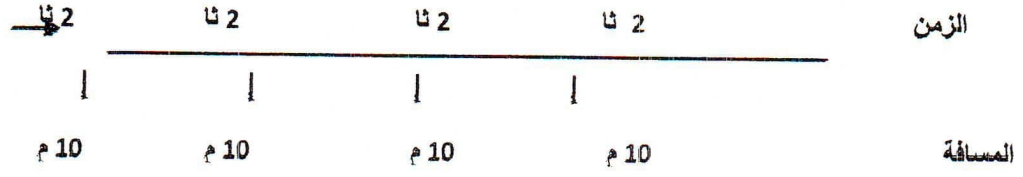
تتكون هذه الحركة من مزيج من الحركتين السابقتين , أي حركة انتقالية وحركة دائرية في الوقت نفسه فقد يدور الجسم بأكمله حركة دائرية حول نفسه وفي الوقت نفسه ينتقل

حركة انتقالية كما في حركة ركوب الدراجة الهوائية , فحركة الأرجل الدائرية تؤدي إلي انتقال الراكب والدراجة إلي الأمام حركة انتقالية .

الحركات الزمانية

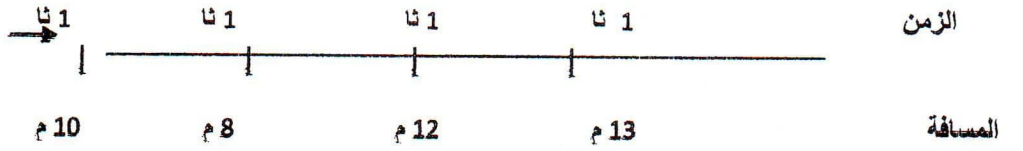
1 .حركة منتظمة:

يقطع الجسم في هذا النوع من الحركات مسافات متساوية في ازمنة متساوية ، فمثلا يقطع عداء كل 10 امتار بزمن قدره 2 ثانية عندئذ تطلق على حركة العداء حركة منتظمة



2.حركة غير منتظمة:

يقطع الجسم في هذه الحركة مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية فقد يقطع العداء مسافة 10 امتار في الثانية الاولى ومسافة 8 امتار في الثانية التي تليها ومسافة 12 متر في الثانية الثالثة فان حركة العداء حركة غير منتظمة نظراً لاختلاف سرعته من فترة لأخرى



اشكال الحركة				
الحركات الهندسية			الحركات الزمنية	
الانتقالية	الدورانية	العامة	منتظمة	غير منتظمة
هي الحركة المتنقلة من نقطة أي أخرى عبر خط مستقيم او منحني	هي الحركة المتكررة بانتظام على فترات متساوية	هي الحركة المركبة من حركة انتقالية مستقيمة و أخرى دورانية في نفس الوقت	يقطع الجسم في هذا النوع من الحركات مسافات متساوية في ازمنة متساوية	يقطع الجسم في هذه الحركة مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية

- صور الحركة

هو الشكل العام الظاهري للحركة، ويختلف من فرد لأخر في طبيعة ومدى الفعاليات والخواص البدنية الفردية, إضافة إلى طريقة التنفيذ المتعددة كالتعبير بالحركة أو أدائها في الفضاء, وباختلاف زمن الأداء.

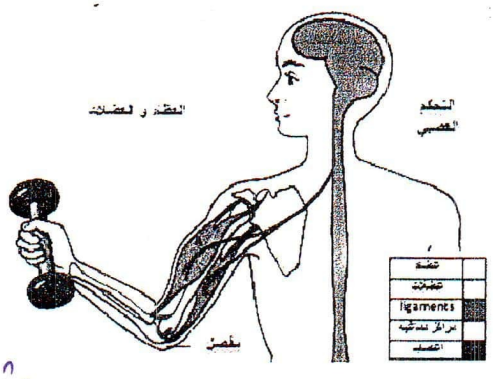
ويختلف الشكل الظاهري بين فعالية وأخرى وكذلك بين المهارة والأخرى وفي الفعالية نفسها ، وكذلك يختلف الشكل في طريقة أداء المهارة الواحدة فإما أن تكون من البناء الحركي الثنائي أو الثلاثي ،

فمثلاً المشي حركة ثنائية والمشي السريع حركة ثنائية لكن الشكل الظاهري يختلف تماما ولكل فرد في طريقة أداء الحركات خواص بدنية تجعله فريداً عن الآخرين

أدوات الحركة

العناصر الضرورية للحركة هي:

- العضام
- المفاصل
- العضلات
- الاعصاب



16 س

جهاز الحركة

الهيكل العظمي

و هو مبني من عظام كثيرة تختلف عن بعضها البعض في الشكل, و الكبر والمبني
توجد عظام طويلة واسطوانية مثل عظام اليدين والرجلين
توجد عظام صغيرة مثل عظام كف اليد وفقرات العمود الفقري
توجد عظام مسطحة مثل عظام الجمجمة وعظام القفص الصدري.

العضلات:

في جسمنا 600 عضلة مختلفة تقريباً, وهي تساهم في الحركات المختلفة التي نقوم بها. تشترك العضلات بكل حركة نقوم بها – إن العضلات تنقبض وبعد ذلك تنبسط.
انقباض العضلات وبعد ذلك انبساطها يسبب حركة.
عندما تنقبض العضلة تصبح أقصر, أخشن وأقسى.
عندما تنبسط العضلة تعود إلي حالتها السابقة أطول, أقل خشونة وأقل قساوة.
للعضلات في جسمنا أحجام مختلفة.
بواسطة العضلات القصيرة نستطيع القيام بحركات صغيرة ودقيقة مثل الرسم, الكتابة...
بواسطة العضلات الطويلة نستطيع القيام بحركات كبيرة مثل الركض, السباحة ....
العضلات التي تنقبض تمكن أعمال كثيرة للجسم:

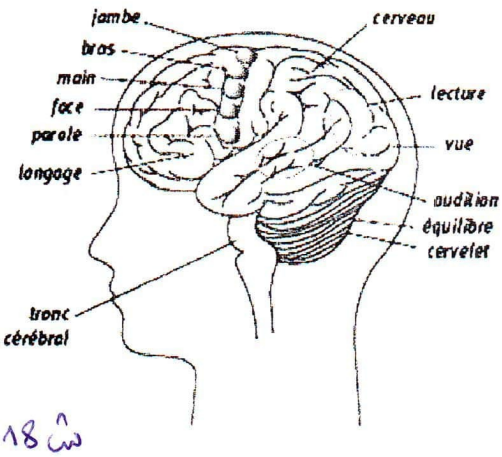
* حركة كل الجسم أو جزء منه – مثل المشي والركض
* استعمال أغراض في بيئتنا – مثل الكتابة بالقلم, ركوب دراجة
* حركة مواد في الجسم – جريان الدم في الأوعية الدموية
* حركة إخراج مواد إلي خارج الجسم – مثل التبول.

تؤدي العضلات إلى الحركة بفضل قدرتها على الانقباض لكن العضلات لوحدها لا تكفي لحركات كثيرة في جسمنا تلزم مساهمة الهيكل العظمي المتصل بالعضلات بواسطة أوتار.

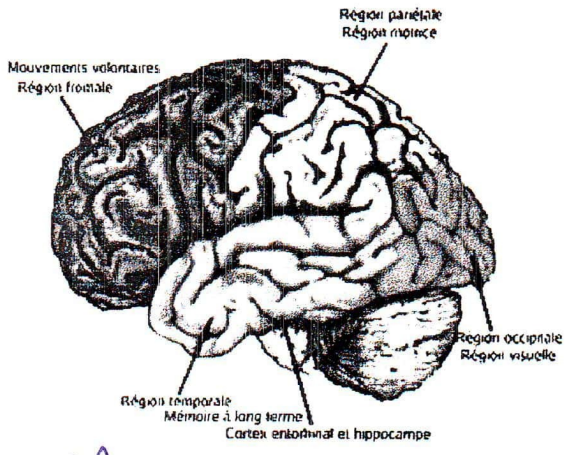
تنظيم الحركة العادية على مستوى القشرة دماغية

القشرة الدماغية	القنوات المركزية		الوظيفة الحركية	الحركات العضلية	
Néencéphale					
Cortex cérébral Aire motrice primaire (aire 4)	**Faisceau** pyramidal voie motrice cortico-spinale directe	→	Mouvement volontaire sélectif (précision)	Petits muscles de précision (la main)	**الحركة**
		CERVELET (régulations)			
Aires motrices associatives (aires 6,5,7,21 et 22)	Faisceaux cortico-pontiques	**Néo-cérébellum** Hémisphères cérébelleux et noyau dentelé	Mouvement volontaire global	m. poly-articulaires (rôle balistique) chaînes cinétiques musculaires	
Paléencéphale Noyaux gris centraux du Cerveau	Voies extra-pyram. pallidales et sous-opto-striées	**Paléo-cérébellum** Vermis, globulus et embolus	Motricité automatique anti-gravitaire du mouvement Posture	m. mono-articulaires (soutient inter – segmentaire) Couples antagonistes	**الوضعية**
Archencéphale Tronc cérébral Substance réticulée Noyau vestibulaire	Voies extra-Pyramidales du tronc cérébral	**Archéo-cérébellum** Noyau fastigial	Régulations toniques de l'équilibre	m. axiaux et des ceintures	**التوازن**

- قد تعمدت عرض الجدول باللاتينية حفاظا على المصطلح العلمي.



18 ش



17 ش

كمية الحركة

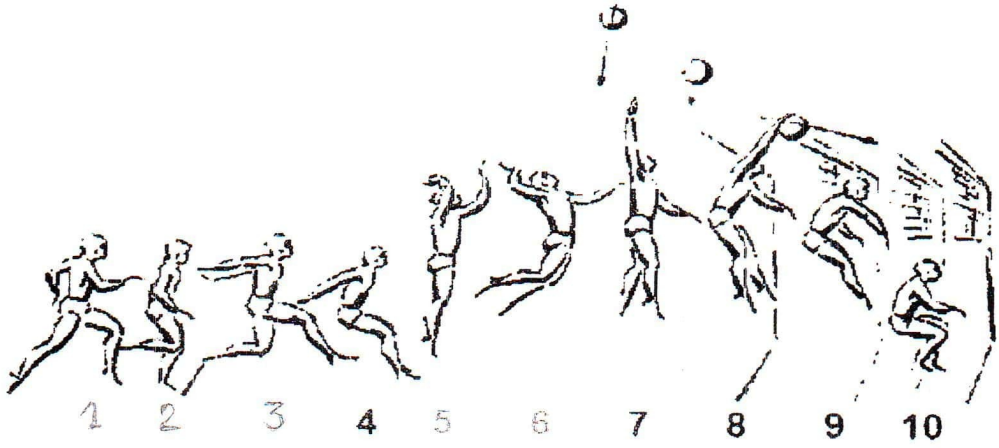
و تسمى الزخم و تسمى بالفرنسية l'élan و بالانجليزية momentum و هي أحدى الكميات الفيزيائية التي تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته و تقاس بالكيلوغرام متر/ ثانية.

حفظ كمية الحركة

و هو حسب قانون نيوتن الأول : ان طاقة الحركة الكلية للأجسام المصطدمة لا تتغير قبل او بعد التصادم و تقاس بالكيلوغرام متر/ ثانية.

و حسب القانون الثاني : ان كمية الحركة الكلية للأجسام المصطدمة لا تتغير قبل او بعد التصادم و تقاس بالكيلوغرام متر2 / ثانية2 أو جول

يعتبر الزخم كمية فيزيائية يمكن من خلالها وصف ديناميكا الجسم و يعرف زخم جسم بالكمية المتجهة المساوية لحاصل ضرب كتلة و سرعته المتجهة
فادا تحرك جسم كتلته (ك) في اتجاه (ع) فان كمية حركته الخطية (كـ) يمكن تحديدها من خلال العلاقة (كـ = ك × ع)
مع ملاحظة أن كمية التحرك كمية متجهة و اتجاهها في نفس اتجاه السرعة (ع)

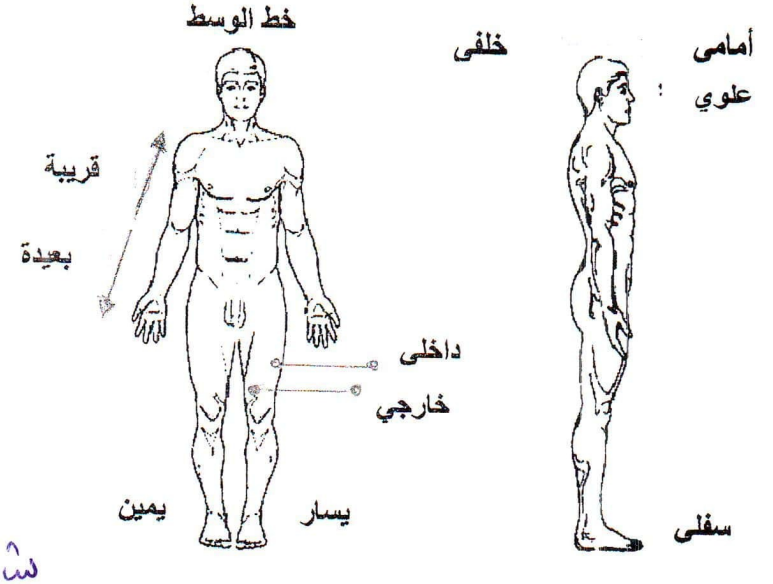


ص 192

1 2 3 الزخم
4 النبض
5 6 الاستعداد للضربة الساحقة
7 8 ضرب الكرة
9 10 الرجوع إلى الأرض

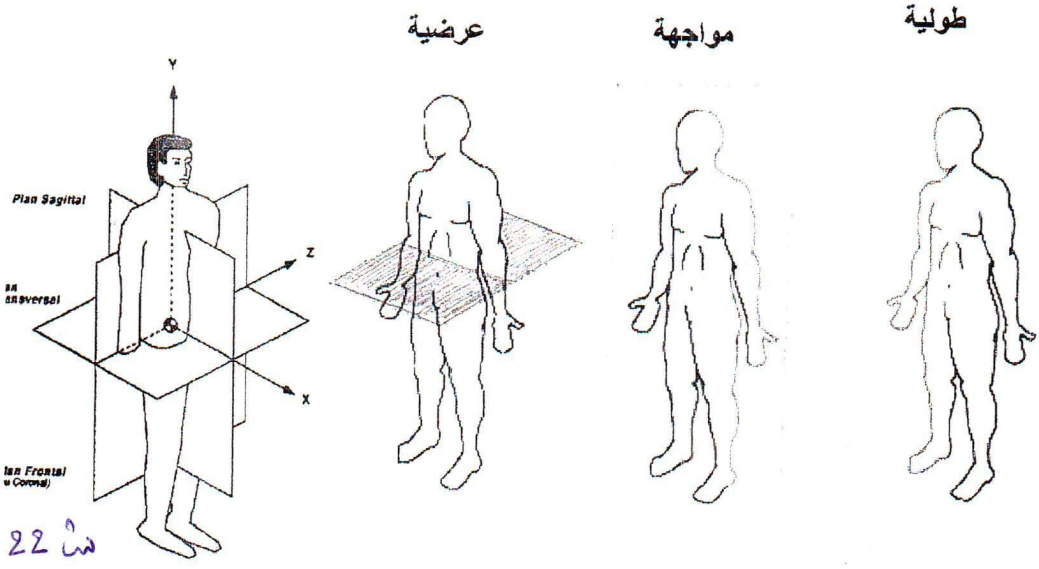
ص 20 الزخم النبض

توجهات جسم الانسان

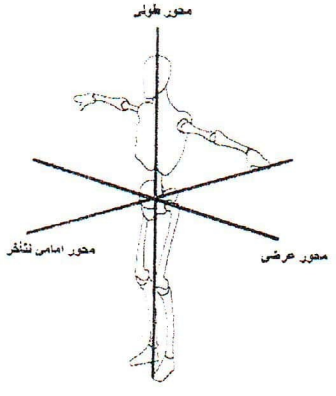


شكل 21

الوضعية التشريحية



شكل 22



الوحدة الحركية

تتكون الوحدة الحركية من الليفة العضلية والخلية العصبية التي تغذيها وعند دخول الليفي العصبى الحركى الليفة العضلية ، يتفرع الى عدد كبير من الفروع العصبية ، وكل ليف عصبي حركى يغذى عددا من الألياف العضلية يتراوح ما بين (5-100) ليف عضلي بواسطة تفرعاته النهائية التى يتصل الواحد منها بالصفحات النهائية الحركية لليفة العضلية ويعرف مكان الاتصال هذا بالوصلة العصبية العضلية.

خصائص الحركة

التسارع:

يحدث التسارع عندما تتغير سرعة اتجاه الجسم. والتسارع هو التغير في السرعة الاتجاه خلال فترة زمنية،

فإذا تحركت سيارة بسرعة 3كم في الساعة في الثانية الأولى،

وبسرعة 6كم في الساعة في الثانية الثانية،

وبسرعة 9كم في الساعة في الثانية الثالثة،

فإنها تتحرك بتسارع منتظم مقداره 3كم في الساعة في الثانية، وتكون سرعة السيارة قد زادت بمقدار 3كم في الساعة لكل ثانية من زمن الحركة.

في التسارع المنتظم مثلا دحرجة كرة أسفلَ مستوى مائل. تكون قيمة التسارع المنتظم للكرة مساوية لضعف المسافة التي تتدحرج فيها الكرة في الثانية الأولى من الحركة. فالكرة التي تتدحرج مترًا واحدًا في الثانية الأولى يكون لها تسارع مقداره 2م/ث/ث. كما يمكن أيضًا تحديد المسافة التي تقطعها الكرة والسرعة التي تصل إليها بعد فترة زمنية.

وتتحدد المسافة من المعادلة:

$ف = ½ س ن^2$

حيث (ف) هي المسافة، (س) هو التسارع، (ن) هو الزمن. أما السرعة (ع) فيمكن إيجادها من المعادلة:

$ع = س ن$

لذلك، إذا كانت قيمة التسارع المنتظم لكرة س ن، فإنها تكون قد قطعت 4م بعد ثانيتين،وتكون قيمة سرعتها 4م في الثانية.

ويحدث التسارع المنتظم أيضًا عندما يسقط جسم سقوطًا حرًا في الهواء. وفي هذه الحالة، تعطي جاذبية الأرض تسارعًا منتظمًا يساوي 8,9م/ث/ث. فالكرة الساقطة تحت تأثير الجاذبية الأرضية تقطع 4,9م في ثانية واحدة، وتقطع 19,6 م في ثانيتين. ولكن في حقيقة الأمر لا تسقط الأجسام تمامًا بهذا القدر بسبب مقاومة الهواء. و في المعادلات التي تتناول تسارع الجاذبية الأرضية، يحل الرمز (جـ) محل الرمز (س).

الإبطاء:

الإبطاء هو النقص في سرعة جسم، مع مرور الزمن. مثال ذلك إبطاء السيارة وهي تقترب من إشارات المرور الحمراء. ويمكن أن يكون التسارع والإبطاء متغيرين أو منتظمين.

الاندفاع والطاقة الحركية.

يكون الاندفاع (ف) لجسم متحرك مساويًا لكتلته (ك) مضروبة في سرعته(ع)؛ أي ف = ك ع، والجسم الذي له اندفاع تكون له أيضًا طاقة حركية. وتسمى هذه الطاقة غالبًا الطاقة الحركية، وهي طاقة الجسم الناتجة بسبب حركته. وتكون الطاقة الحركية (طح) لجسم مساويًا لنصف كتلته مضروبًا في مربع سرعته. وتكتب العلاقة على النحو التالي:

طح = ½ ك ع²
وعندما تكتب بدلالة اندفاع الجسم تصبح الصيغة:
طح = ½ الاندفاع ع

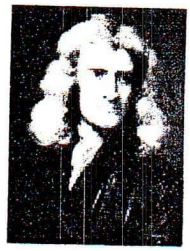
تتناسب قيمة الطاقة الحركية لجسم ما تناسبا طرديًّا مع مربع سرعته. فالسيارة التي تتحرك بسرعة 100كم/ الساعة تكون طاقتها الحركية أربعة أمثال طاقتها الحركية عند سرعة 50كم/الساعة. وهذه الزيادة في الطاقة الحركية تجعل تصادمات الأجسام عالية السّرعة أكثر خطورة من تصادمات الأجسام منخفضة السرعة. وعندما يصطدم جسم متحرك بآخر يحدث انتقال للطاقة وللاندفاع. وتسمى الطاقة المنتقلة من الجسم المتحرك الطاقة التأثيرية. ويكون للأجسام المتحركة بسرعة عالية طاقة تأثيرية كبيرة إذا اصطدمت بأجسام أخرى. وإذا أثرت قوى على الأجسام لفترة من الزمن، فإن هذه الأجسام تكتسب اندفاعًا، وطاقة حركية. وكلما زاد زمن التأثير زادت قيمة الاندفاع، وقيمة الطّاقة الحركيّة. وفي رياضات مثل كرة المضرب، والجولف، يتابع اللاعبون الكرة بمضاربهم، بحيث تؤثر القوة على الكرة أطول وقت ممكن. ونتيجة لذلك، تتحرك الكرة أسرع،ويكون لها اندفاع أكبر وطاقة حركية أكبر.

تأثير الاحتكاك على الحركة

إذا دحرجنا كرةً على الأرض، نلاحظ أنها تُبطئ في حركتها حتى تقف، بالرغم من عدم وجود قوة ظاهرة مؤثرة عليها. والذي سبَّب التَّباطؤ، ثم التوقُّف هو الاحتكاك، أي مقاومة الحركة. ويعتبر الهواء من أكثر أسباب الاحتكاك شيوعًا، لذلك يتم تصنيع هياكل السيارات، والطائرات بشكل انسيابي حتى تتحرك بسهولة أكثر خلال الهواء. و يمكن للاحتكاك أن يكون من العوامل المساعدة على الحركة. فبدونه لا يُمكن للناس أن يمشوا على الأرض، بل ينزلقون. كما لا يمكننا ربط لوْحين بمسمار أو ربط أجسام معدنية بالمسمار الحلزوني إلا في وجود الاحتكاك الذي يمنعها من الانزلاق. وعندما تضغط على كوابح السيارة أو الدراجة، فإن الاحتكاك هو الذي يُبطئ الإطارات.

وفي حالات كثيرة، نحاول تقليل الاحتكاك بجعل أسطح الأجسام تتحرك بسهولة أكثر على بعضها. فعملية صقل الأسطح، أو وضع مادة، مثل زيت التشحيم بين سطحين جامدين تقلل من الاحتكاك. وتقوم الأجسام التي تدور حول محور، مثل المرفاع، ومُحَمِّل الكريات، والبكرات، بتقليل الاحتكاك كثيرًا. وهي تجعل دفع الأجسام الثّقيلة والكبيرة، مثل الأسِرَّة والسيارات، سهلاً.

قوانين الحركة لنيوتن



في القرن السابع عشر الميلادي، اقترح عالم الرياضيات الإنجليزي إسحاق نيوتن ثلاثة قوانين للحركة، وقد مكّنت هذه القوانين العلماء من وصف مجموعة كبيرة من الحركات. وفي الحقيقة كان العلماء العرب قد سبقوه في الإشارة إلى واحد من هذه القوانين الثلاثة.

القانون الأول.

كل جسم يبقى على حالته، من حيث السكون أو الحركة بسرعة منتظمة في خط مستقيم، ما لم تؤثرّ عليه قوة تُغير من حالته". وهذا يعني أن الجسم الساكن سوف يظل ساكنًا ما لم تؤثر عليه قوة تحرّكه. ويُطلق على قانون نيوتن الأول مبدأ القصور الذاتي. والقصور الذاتي خاصية المادة التي تعبر عن استمرارية الحركة إذا كان الجسم متحركًا، أو استمرارية السكون، إن كان ساكنًا. والقوى التي تُغيّر حركة الجسم يجب عليها أن تتغلب أولاً على القصور الذاتي له. وكلما كانت كتلة الجسم كبيرة، كان من الصعوبة بمكان تحريك الجسم أو تغيير سرعته. ويُفيد القصور الذاتي في قياس صعوبة تحريك الأجسام. انظر: القصور الذاتي.

القانون الثاني.

يتناسب التسارع المتولد في الجسم مع القوة المحدثة له، ويكون في اتجاهها". وهو بذلك يصف كيفية تغيير الجسم لحركته عند تأثير قوة عليه. ويعتمد مقدار تغيير الحركة على مقدار القوة المؤثرة، وكتلة الجسم. فإذا زادت الكتلة، قلّ مقدار تغيير حركة الجسم، والعكس صحيح وذلك عند التأثير بقوة معينة على الجسم. ولذا ففي حالة تأثير القوة نفسها على جسمين، فإن تغيير حركة الجسم الأقل وزنًا يكون أكثر. كما أن تأثير قوّة معينة يكون دائمًا في اتجاهها؛ فإذا دُفع جسم صوب الغرب، مثلاً، فإنه يتحرّك في هذا الاتجاه وليس الاتجاه المضاد. ويُكتب قانون نيوتن الثاني على النحو التالي:

ق = ك ت
حيث (ق) هي القوة المؤثرة، و(ك) الكتلة، و (ت) التسارع. ويستخدم العلماء هذه العلاقة لوصف حركة جميع أنواع الأجسام.

وتبعًا لقانون نيوتن الثاني، تتسبب القوى في إحداث تغييرات في حركة الأجسام.

مثلا أطلق شخص رصاصة من ماسورة بندقية في اتجاه أفقي، فحسب قانون نيوتن الأول، فإن الرّصاصة تستمر في الحركة في خط مستقيم للأبد ما لم تؤثر عليها قوىً، ولكن جاذبية الأرض تؤثرّ على الرصاصة وتسقطها نحو الأرض.
يحدث هذا السّقوط لأن قوة الجاذبية تجذب الرصاصة إلى أسفل، في اتجاه عموديّ على اتجاه الحركة.

إذا أطلقت الرصاصة أفقيًا من ارتفاع 4,9م فوق سطح الأرض، فإن الرصاصة سوف تتسارع بوساطة الجاذبية، وتصطدم بالأرض بعد ثانية واحدة - وهو الزمن الذي يستغرقه جسم ساقط من الارتفاع نفسه سقوطا حُرّا نحو الأرض. وبسبب الجاذبية، حُدّد للبنادق والمدافع مدى مُعيَّن لإصابة الهدف، كما يجب أن تُطلق الرصاصات في اتجاه أعلى قليلاً لزيادة المدى ولتعويض مسافة السقوط.

القانون الثالث.

لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

مثلا، عندما تتسرب الغازات من محرك الصاروخ أثناء الإقلاع، فإن الصاروخ يُدفع إلى أعلى. تتسبب حركة الغازات المندفعة إلى أسفل في توليد ردّ فعل يدفع الصاروخ إلى أعلى. ويمكّن رد الفعل الصاروخ من التغلب على مقاومة الهواء، والصعود إلى الفضاء.

و عند انطلاق رصاصة من بندقية، يكون إطلاق الرّصاصة هو الفعل، وارتداد البندقية إلى الوراء هو ردّ الفعل، وينشأ كلاهما عن تمدّد الغاز نتيجة تفجّر البارود. كذلك دوران مرشّات العُشب في اتجاه رذاذ الماء في الاتجاه المضاد.

أحيانًا يكون من الصعوبة بمكان التعرف على ردّ الفعل. فعندما تقذف كرة نحو حائط، ثم ترتدّ الكرة، فإننا لا نرى الحائط يتحرك في الاتجاه المضادّ. ولكن هناك حركة صغيرة للمساحة التي ضُرِبَت من الحائط. وإذا ارتدّت الكرة من الأرض، فإن الكرة الأرضية تتحرّك في الاتجاه الآخر، ولكن لأن كتلة الأرض كبيرة للغاية، فإن هذه الحركة تكون ضئيلة جدًا ولا نستطيع أن نميزها.

الفصل لثاني

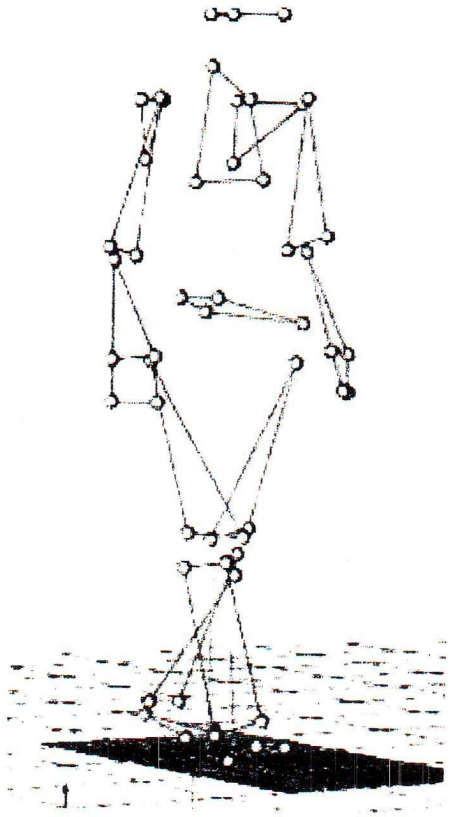
بيوميكانيك الحركة

- تحليل الحركة و دراستها البيوميكانيكية
- الرافعات
- الكينماتيكا و الديناميكا
- السكون و المرجع و التسارع و التعجيل و الضخامة
- العضلات الفاعلة حين القذف

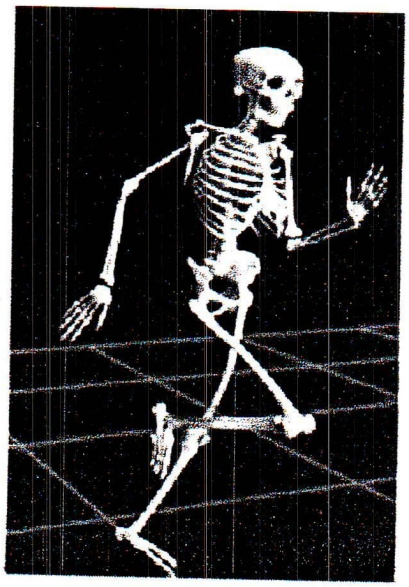
الدراسة البيوميكانيكية للحركة

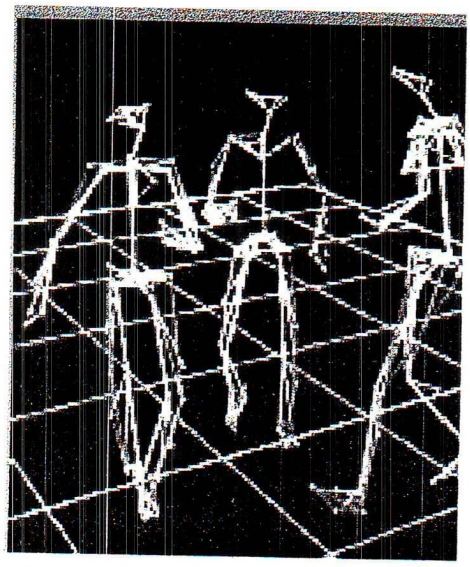
لتسهيل دراسة الجسم في حالة الحركة نشكل الجهاز العظمي في صورة خطية مركبة من14 مقطع خطي (الرأس, الرقبة, 2الساعدين, 2 الذراعين, 2 اليدين,2 الفخذين, 2 الساقين, 2الرجلية

تتبع الحركة و تسجيلها



29 ش





30 ش

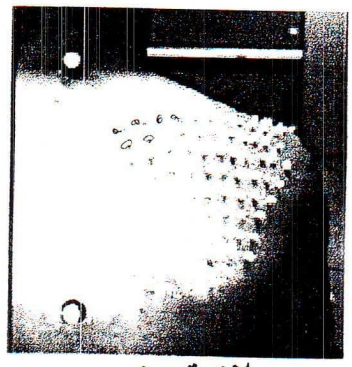
يكون تتبع الحركة و تسجيلها عن طريق

- الانظامة البصرية

فيديو عادي بتسجيل بطيء يمكن من تحليل العوامل الزمن - كانية

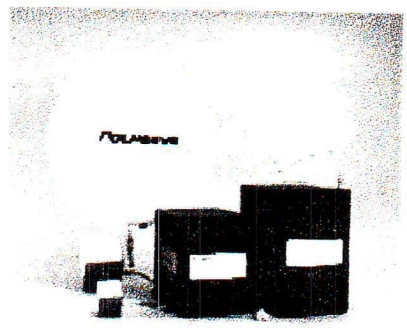
- بمسجلات تعيين a posteriori Peak Motus 2D ou 3D
- بمسجلات تعيين سالبة Vicon, Motion, Elite, Qualysis
- بمسجلات تعيين موجبة

- الانظامة الفوق صوتية
- الانظامة الكهرومغناطيسية
- Les goniomètres
- مقياس السرعة Les accéléromètres



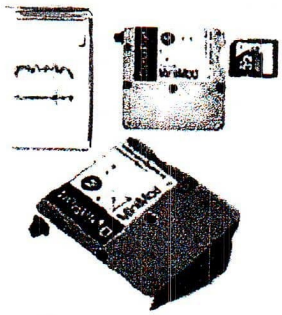
مسجلات تعيين

31



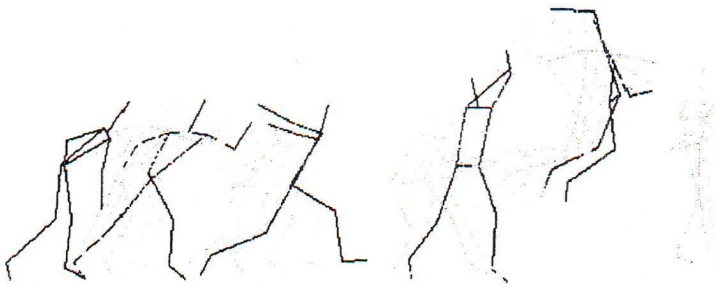
نظام كهرومغناطيسي

32



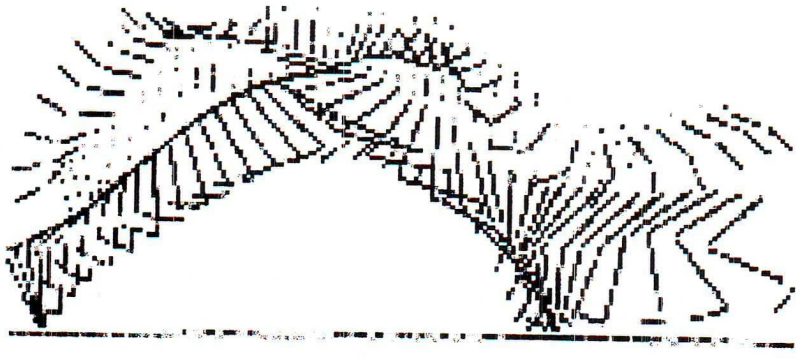
مقياس السرعة

33



34

Kinnogramme d'un service smaché



35

تحليل الحركة

لتحليل الحركة يجب:

ـ وصف تحرك القطعة العظمية

ـ تحديد نقطة الارتكاز التي تدور حولها القطعة

ـ تحديد القطعة العظمية, نقطة التطبيق, اتجاه القوة المعاكسة, الصامدة للتحرك

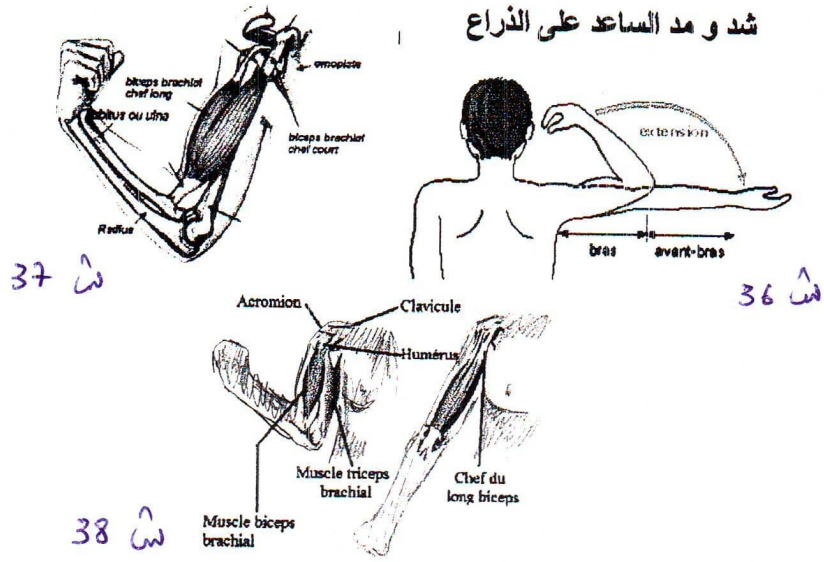
ـ استنتاج نقطة تطبيق و اتجاه القوة العضلية المبذولة للتغلب على المقاومة

مثل ثني الساعد على الذراع

ـ الساعد (عظمة radius /cubitus) هو ذراع الحامل المتحرك إلى أعلى

ـ مفصل المرفق يشكل نقطة ارتكاز A

ـ المقاومة R هي الحمولة المحمولة باليد, القوة موجودة في اخر الساعد بالاتجاه الاسفل المعاكسة لحركة الذراع وللتغلب على هده المقاومة يجب قدرة متجهة إلى الأعلى في النهاية العليا للساعد تقوم بها عضلتي ذات الرأسين و العضدية le biceps brachial et le biceps antérieur



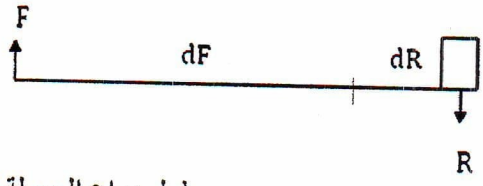
و لفهم الدراسة البيوميكانيكية يجب فهم قاعدة الحامل 'levier'

الحامل هو نظام صلب (عظم) تقع علية قوة (قوة عضلية) للتغلب على مقاومة (حمولة ـ وزن الجسم) بالارتكاز على نقطة ثابتة

يمكن الحامل من رفع أو تحريك حمولة

ـ الحالة الأولى

وجود نقطة الارتكاز بين الحمولة و القوة



طول دراع الحمولة ⍰حمولة = طول الدراع ⍰قوة

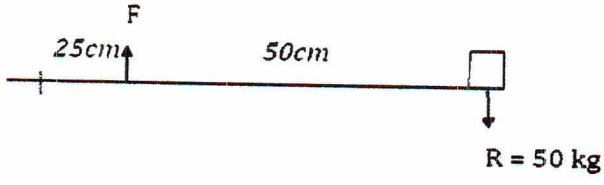
F ⍰ dF = R ⍰ dR ⇨ F = R ⍰ dR / Df

ذراع الحامل25 cm ; ذراع الحمولة0,25 ; الحمولة1000kg

→ F x 25 = 0,25 x 1000 ⇨ F = 0,25 x1000 / 25 = 10 kg

ـ الحالة الثانية

وجود قوة بين نقطة الارتكاز و الحمولة



F× 25 = 50 × 50 ⇨ F= 50 × 50 / 25 = 100 kg

في الحالة الأولى قوة صغيرة فقط تكفي لتحريك او حمل حمولة فنقول عنها انه ميزة ميكانيكي avantage mécanique

في حالة تحريك المفصل فهي القوة هي التي فضلت

في الحالة الثانية قوة كبيرة ضرورية للقيام بهده العملية فنقول عنها انه عيب ميكانيكي désavantage mécanique.

في الحالة الثانية هي سعة و سرعة الحركة.

فعالية الحركة

لحساب فعالية الحركة علينا ان نقارن بين مسافة القوة و مسافة الحمولة

الفعالية = دراع رافعة القوة = م ق

دراع رافعة الحمولة م ح

ادا كانت النتيجة أكبر من 1 فهي ميزة

إدا كانت النتيجة أصغر من 1 فهي عيب

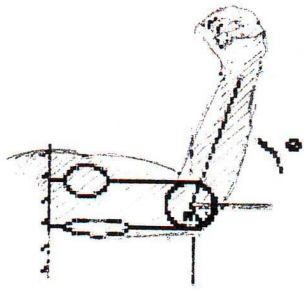
$$\text{Efficacité} = \frac{\text{bras de levier de la force}}{\text{bras de levier de la charge}} = \frac{dF}{dR}$$

Si ce rapport est > 1 , avantage mécanique

Si ce rapport est < 1 , désavantage mécanique

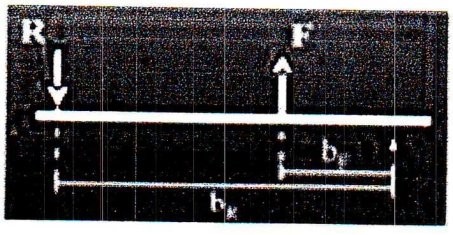
أنواع الرافعات

لكل ذراع رافعة متحركة يجب تحديد الارتكاز و المقاومة و القوة
و العنصر الموجود بالوسط هو الذي يحدد نوع الرافعة

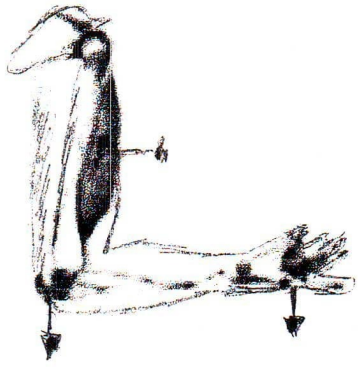


39 ش

1 ـ الرافعة الداخلية القوية
حيث القوة F تقع بين نقطة الارتكاز A و المقاومة R
مثال: حركة العضلة ذات الرأسين عند ثني الساعد على الذراع



41 ش

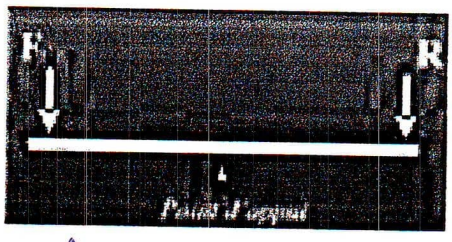


40 ش

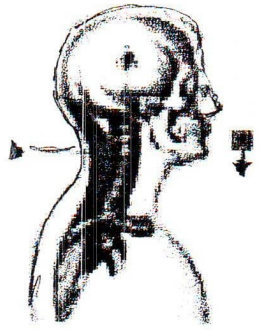
1 ـ الرافعة البين الداعمة

حيث نقطة الارتكاز A توجد بين القوة F و المقاومة R

مثال: حركة الأرجوحة عند رفع الرأس من أسفل إلى اعلي



43

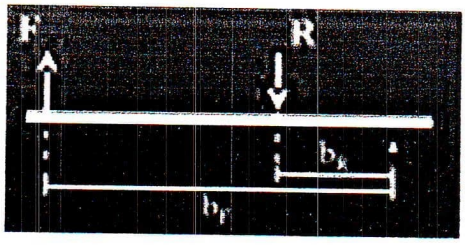


42

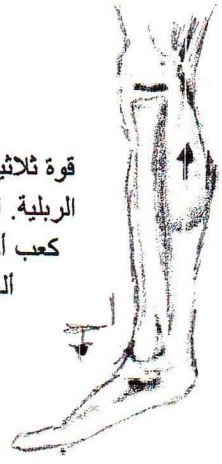
2 ـ رافعة دات مقاومة داخلية

حيث المقاومة R توجد بين القوة F و نقطة الارتكاز A

مثال: العضلات الباسطة للأرجل حين الوقوف على أطراف الأرجل



45



44

الكينماتيكا Cinématique

اذا كانت الميكانيكا هي الجزء الفيزيائي الذي يصف و يشرح حركات الأجسام المادية ففي الميكانيكا ثلاثة محاور باحثة في هده الحركات هي:الكينماتيكا, الديناميك (الحيوية) , و السكون

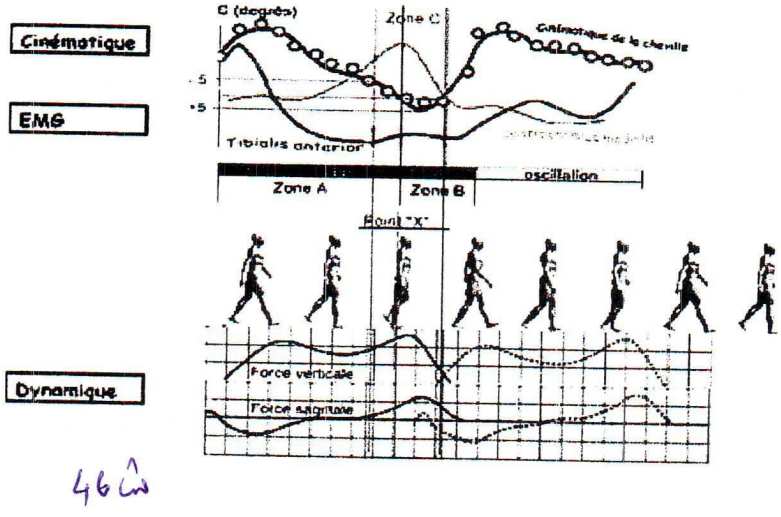
ـ الكينماتيكا

هي المحور الذي يصف الحركات دون ذكر الأسباب و الظروف و نتائج الحركة

تحاول الكينماتيكية وصف حركة الأجسام بعيد عن قواعد القوى و الطاقة بل تدرس حركات الاجسام بواسطة معطيات الفضاء و الزمان دون ذكر الأسباب المنشئة للحركة مستعملة مفاهيم التموقع التحرك السرعة و التسارع فهي بذلك تصف حالة تحرك الجسم في الفضاء و في الزمان. و الكينماتيكا الخطية La cinématique linéaire هي ترجمة للحركة الخطية في حين ان الكينماتيكا المزوية la cinématique angulaire هي دراسة للحركة الدورانية او المزوية

ـ الديناميك

هي المحور الذي يفسر أسباب او مسببات الحركة من كتلة قوة و مركز توازن فهي لا تصف الحركة منفردة



46

ـ السكون

و هو المحور الذي يدرس الوضعيات الموصوفة بعدم الحركة كدراسة الأجسام في حالة التوازن

ـ المرجع أو المستودع

المرجع هو مجموع ثلاثة محاور قاطعة أصلها 0 تمكن من تحديد وضعيات الجسم حينما يختار مركز الأرض كأصل للمرجع يسمى المرجع مركز جغرافي géocentrique و إذا كان الأصل 0 على الشمس يسمى المرجع مركز شمسي héliocentrique ou copernicien

التسارع (التعجيل)

التعجيل:هو المعدل الذي تتغير عليه السرعة المتجهة نسبة الى الزمن , وتحوي على مقدار واتجاه a=vf –vi /t

حيث Aالتعجيل, vfالسرعة النهائية , viالسرعة الابتدائية , t الزمن

تسارع(تعجيل) الجاذبية الارضية

انواع التعجيل:

- التعجيل الموجب: هو استمرار الرياضي او الاداة بزيادة السرعة
- التعجيل السالب: هو استمرار الرياضي او الاداة بتقليل السرعة حتى تصبح صفرا
- اللاتعجيل: هو وصول الرياضي الى السرعة المستقرة أي عدم وجود تعجيل سالب او موجب

تسارع(تعجيل) الجاذبية الارضية

- وهو التسارع الى الاسفل باتجاه الارض الذي يتعرض له الجسم وهو في الهواء ناتج عن تأثير الارض في جميع الاجسام القريبة من سطحا,وهذا التأثير يعرف بالجاذبية,وهو يتغير من مكان الى اخر على سطح الارض
- يرمز له بحرف مستقل g ويساوي تقريبا 9,81م/ث2
- يزداد التعجيل 9,81م/ث2 في كل ثانية

المتجهات وغير المتجهات

- المتجهات:وتشمل الازاحة, السرعة المتجهة ,التسارع وهي التي تحتاج الى تحديد كلا الاتجاه والمقدار
- غير المتجهات :وتشمل المسافة ,والسرعة والتي يمكن وصفها بمقدارها
- ملاحظة:ليس كل الكميات التي يمكن وصفها بعبارة مقدار واتجاه هي في الحقيقة كميات متجهه, البعض مثل الازاحة الدورانية لها مقدار واتجاه ولكنه لا يؤهلها لتكون كمية متجهه

الحركة المنتظمة التسارع

- عندما يتعرض جسم للتسارع نفسه(في كلا المقدار والاتجاه)خلال فتره من الزمن, يقال عن تسارعه بأنه ثابت(او منتظم)
- أي تزداد سرعته بمقدار ثابت في وحدات الزمن المتساوية

تسارع جسم يتحرك في مسار منحني

- يمكن النظر الى تسارع الجسم الذي يتحرك في مسار منحني على شكل صيغة مركبتين تؤثر الاولى منهما في طول المسار الذي يتبعه الجسم,والأخرى عمودية عليه – المركبة المماسية والمركبة القطرية على التوالي
- مثال كرة البولنك:
- تتحرك الكرة في اثناء مرحلة الاطلاق عموديا الى الاسفل عند نقطة قريبة من بداية مرحلة الاطلاق, وبعد ذلك وقبل الاطلاق بقليل تتحرك افقيا الى الامام.
- تتحرك الكرة في ما بين هاتين النقطتين في سلسلة من الاتجاهات بين الاسفل والأمام.

الضخامة الحيوية:

يحسب الزمن الحقيقي للحركة المنشأة من طرف الرياضي خلال الارتكاز الأخير باستعمال حاسب المولد الكهربائي الأمر الذي يمكن شرح هده التنشئة خلال الزمن في ثلاثة مكونات لقوة الحركة (القوة المبذولة من طرف القافز على مقياس المولد الكهربائي) (Fx Fy Fz) و يمكن أيضا حساب الدفع المكون لها (Ix Iy Iz) .

مكونات قوة الفعل خلال الارتكاز الأخير :

يمكن مقياس المولد الكهربائي من معرفة القوة المنشأة من طرف الرياضي حين الارتكاز كما يمكن من رؤية أهمية هده القوى المركبة على التمدد حسب المحور (OZ) المسجلة (Fz)

ففي المتوسط و عند جميع اللاعبين الذين أجريت عليهم الدراسات فإن اقصى Fz هو حوالي 3000 نيوتن كما ان هده القوة القصوى تكون عند اللاعب الذي له التمدد الأحسن

يمكن حساب الدفع من تحديد أهمية المعلمة في مثالية النجاعة بحيث أن الدفع يحدد باقحام مركبات قوة الحركة خلال الزمن كما أن الدفع يبقى مرهون بمدة الارتكاز و القوة فلكل صاحب أحسن تمدد أكبر دفع (Iz)

العضلات الفاعلة حين القذف

الأطراف السفلى

حين يقذف بوزن الجسم في اتجاه معين بواسطة التقلص العضلي فان عضلات الجزء السفلي التالية تكون هي الفاعلة:

عضلات الرجل

الطنبوبي الأمامي

الباسطة المشتركة للحافر

الباسطة الخاصة لمقدمة الرجل

العضلات القابضة للركبة

اوثار الركبة

النصف غشائي

النصف غضروفي

العضلة دات الرأسين

عضلات رجل البطة

نصف الوثر

المستقيم الخلفي

عضلات مد المشط

الثلاثي الريلي

التوام الداخليان و الخارجيان

التجلية
عضلة الفخذ
الفخدة
الواسطة الداخلية و الخارجية
الألوية

استدعاء الزخم:

يلاحظ خلال المرحلتين الأوليتين للإرسال الساحق أن التسارع يكون كبيرا بحيث أن بدأ الارتكاز بالرجل اليمنى يسجل زمنا كبيرا على الإرسال ليتبعه زمن قصير بعد الرفع من الارتكاز

كما ان قوة الفرملة تكون ضعيفة عكس قوة الدفع التي تكون في أقصاها و خلال المرحلة الثالثة من الارسال تكون قوة الفرملة و القفز هامة و ذلك لعدة أسباب منها :

- عطالة الجسم
- اتباع اللاعب وقتا قويا ثاني
- قوى التحرك التي ينشئها اللاعب عموما

كذلك حين يقذف بوزن الجسم في اتجاه معين بواسطة التقلص العضلي فان عضلات الجزء العلوي التالية تكون هي الفاعلة اذ ان النشاط العضلي لهدا الجزء من الجسم مطلوب لهدفين مختلفين هما ثبات الجدع و ثبات الحزام السكابيلي

فكلما تغير الإيقاع و الاتجاه يصبح لزوما على اللاعب ان يكون له عضلية مثنية للجدع حتى يضمن الهيئة و التنسيق المطلوبين للحركات

الأطراف العلوية

العضلات التي تقوم بتجهيز الذراع

ان العضلات التي تتدخل في تجهيز الذراع هي

العضلات الدائرية الخارجية
الدون شوكيو
الدائرية الصغرى
الرافعات (كالشوكيات من 0 الى 45° بشفاعاتها 45 الى 80°
المثبتات التي تمكن من ثبات الحركة المفصلية

العضلات التي تتدخل حين تنفيذ الضرب بالذراع المهاجم

ان العضلات التي تتدخل في تنفيذ الضرب بالذراع هي:

- الدائرية الداخلية كعضلة التحت كتف و الظهرية الكبرى و الصدرية الكبرى و الحزام
- الهابطات كالعضلات الخافضة و الباسطة للذراع

الباب الثاني

بعض المؤثرات البيوميكانيكية على أداء الإرسال الساحق

- **الفصل الأول:** الإرسال الساحق و مواطن التأثير البيوميكانيكي عليها
- **الفصل الثاني:** خصائص اللاعب في صنف الأكابر
- **الفصل الثالث:** المقارنة التطبيقية

مدخل

عند تطبيق القواعد الميكانيكية على حركة الجسم لابد من مراعاة خصائص ودراسة كل الظروف والمتغيرات البيوميكانيكية وهذا يعني انه لابد من تحقيق الخصائص التقنية المثالية لأي حركة رياضية وأن يعكس الاستخدام المناسب للقواعد الميكانيكية في ضوء الإستعدادات والخواص الميكانيكية الموجودة في عمل جهاز الحركة للإنسان.
ويتطلب الوصول إلى المستوى العالي معرفة التفاصيل الدقيقة للحركة ومعرفة مسبباتها والشكل الذي تتميز به "لذا يعد التحليل وسيلة منطقية يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى الأجزاء أو العناصر الأساسية المؤلفة لها.
إن من أهم الإجراءات التقويمية لحالات الأداء التقني هو التعرف على مناطق الضعف والقوة لمستوى أداء اللاعبين من خلال أيجاد وسيلة تقويمية للتحليل والتشخيص لتحديد كمية الأخطاء ونوعيتها في أثناء المنافسات الحقيقية لوضع الطرق الصحيحة التي تساعد على تجاوزها ومعالجة نقاط الضعف.

إن دراسة الخصائص البيوميكانيكية تعطينا تصوراً واضحاً لوجود الاختلاف في الإمكانيات الحركية بين اللاعبين وتتطلب مهارات الكرة الطائرة بأنواعها المتعددة سواء كانت المهارات الهجومية منها أم الدفاعية من اللاعب أن يكون الأداء بأعلى سرعة ودقة وبدون تردد ومعتمده على القابليات الفسلجية والنفسية للاعب، ومهارات الكرة الطائرة تمتاز بالتوافق العصبي = العضلي ودرجة كبيرة من الثقة بالنفس وقوة انفجارية لعضلات الرجلين تتمثل بالدفع بالرجلين والتي تمتاز بقوة انفجارية عالية والتي تصل في أقصاها إلى الكف وذلك لتوجيه الكرة بالسرعة والدقة المطلوبة ، والتي تتطلب من اللاعب آن يكون هناك تناسق بالقوة نتيجة حركة أجزاء الجسم المختلفة ضمن كتلة الجسم مما يولد بمجموعها ما يسمى بالقوة اللحظية عند القفز (النقل الحركي) إن المميزات البيوميكانيكية التي تتميز بأداء اللاعب عند تحقيقه الهدف الميكانيكي الأساسي وهو وصول اللاعب إلى درجة عالية من معرفة المتغيرات البيوميكانيكية التي تؤثر في الحركة من حيث التعجيل وزمن النهوض وارتفاع مركز ثقل الجسم والسرعة الزاوية للذراع الضاربة والجذع والشغل والقدرة والقوة ... وغيرها تؤدي إلى رفع المستوى المهاري للاعب من حيث التقنية وأداء هذه المهارة بشكل آلي وسريع والتي تتطور لدى اللاعب من خلال التدريب المكثف والمتواصل .
يلجا اللاعب الى تدوير الجذع في اتجاه الذراع الضاربة لزيادة سرعتها وهنا يتولد دوران الجذع حول المحور الطولي ومن هنا يحصل رد فعل للطرف الاسفل ودورانه ويلجا اللاعب الى وضع الرجلين بحيث يكونان على مسافة كافية لزيادة طول نصف قطر القصور لاجزائها وهذا يتحقق من دوران الجذع وتحقيق الهدف من الضرب.

وفي مرحلة الضرب يحدث تصادم بين كف اللاعب والكرة بعد أن تسبقه سرعة كبيرة للذراع الضاربة في مفصل الكتف، ومفصل المرفق، ومفصل الرسغ وبعد هذا التصادم تنتقل الكرة إلى داخل ملعب الفريق المنافس بسرعة معينة وبمسافة حسب القوة المبذولة في أثناء التصادم وتتم هذه العملية بشكل مرن ومتوافق من حيث زوايا الذراع الضاربة لحظة الضرب إذ ترجع قوة الضرب الساحق إلى ما تتميز به الذراع الضاربة من قوة عضلية وسرعة حركية عالية وأما المسار الذي تتميز الكرة به وشكل الضربة وقوتها فأما أن يكون مسار الكرة مستقيما وهذا يحدث عندما يتم ضرب الكرة في مركزها وأما أن يكون دائريا وهذا يحدث عند ضرب الكرة أعلى أو أسفل المركز وتأخذ الكرة بعد عملية الضرب شكلها النهائي ومكانها في ملعب المنافس ويعتمد شكل الكرة على قوة الضربة فكلما كانت القوة كبيرة كلما أزداد تغير حجم الكرة وشكلها

إذ أن القوة المؤثرة على الكرة تتعلق بشكل رئيس بنتيجة العوامل الآتية:

أ. مرجحة الذراع الضاربة.

ب. وزن الكرة

ج. الزخم الكلي للجسم

د. زاوية الطيران

هـ. زاوية النهوض

و. الجاذبية الأرضية, وغيرها, والتي تؤثر وبشكل فعلي على مسار الطيران للكرة وعلى أداء اللعبة،

فالتحليل الحركي هو احد العلوم التي تساهم وبشكل دقيق في معرفة تفاصيل الجسم وحركاته وتطورها و إيجاد الدراسات البيوميكانيكية للحركات الرياضية المختلفة. كما أن دراسة الحركة من وجهة النظر البيوميكانيكية أسهمت في حدوث التقدم الملموس في الإنجاز الرياضي من خلال إيجاد الحلول الحركية الناتجة عن الاستغلال الجيد لقوى اللاعب الذاتية وما يرتبط بذلك من قوى خارجية تؤثر وبشكل مباشر في الحركة.

ولهذا فان التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه . ومن أهم المتطلبات الأساسية للعمل التدريبي هو إجراء تحليل وتقويم الأداء الفردي والجماعي لتشخيص ومعالجة الأخطاء التي تحدث نتيجة تعدد حالات وظروف اللعب المتنوعة والتعقيدات التي ترافق الأداء نفسه والتي تظهر في أثناء الأداء الفعلي للمنافسات, وفي الوقت الحاضر استخدمت الأجهزة العلمية الحديثة للمساعدة على وصف الحركة وتحليلها تحليلاً دقيقاً والكشف عن جميع العوامل التي تدخل في ذلك التحليل و أفضل استخدام للأجهزة التي تعطي تحليلاً حركياً دقيقاً للحركة المستخدمة في التحليل الحركي هو جهاز الكمبيوتر السريع وجهاز الكومبيوتر البياني الجبري

فمهارة الإرسال الساحق يكون الهدف الميكانيكي لها هو الحصول على اكبر سرعة خطية للأداء ويكون ذلك من خلال تفاعل عدة عوامل ميكانيكية مثل ارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق وقوة الانطلاق للاعب.

الفصل الأول

الإرسال الساحق و مواطن التأثير البيوميكانيكي

- الكرة الطائرة و أساليبها
- التمرير و المهارات الأساسية في الكرة الطائرة
- طريقة الأداء التقني للإرسال الساحق
- الأخطاء الشائعة في الإرسال الساحق
- مواطن التأثير البيوميكانيكي في الإرسال الساحق

مدخل

الحركة هي الطريقة الأساسية في التعبير عن الأفكار والمشاعر والمفاهيم وعن الذات بوجه عام فهي استجابة بدنية ملحوظة لمثير ما سواء كان داخليا أو خارجيا كما ان الحركة من طرق التعليم قديما وحديثا فهي تساعد على اكتساب النواحي المعرفية وتشكيل المفاهيم وحل المشكلات فمن خلا ل الحركة تمكن الإنسان من تحقيق اكتشافات عديدة في بيئته الطبيعية والاجتماعية مما ساعده في نفس الوقت على اقتصاد جهده وحركاته وتكيف أنماط حياته, والحركة هي النمو فكل أشكال النشاط الإنساني تتضمن الحركة وتحتاج اليها .

تحدث الحركة عندما يرسل الدماغ أشارت كهربائية لأستثارة الأعصاب الحركية فتذهب الإشارات عبر جذع الدماغ إلى الحبل الشوكي ومن هناك تتفرع إلى المجاميع العضلية المرتبطة بها.فقد تم الاهتمام بالمجال الحركي المرتبط اساسا ً بمراحل النمو حيث ظهر في هذه الفترة الزمنية إهتمام واضح بالتطور الحركي للإنسان منذ مرحلة ما قبل الولادة وحتى مرحلة البلوغ ، حيث تم تحليل هذه المراحل والوقوف على إمكانيات واستعدادات الأطفال وقدراتهم في كل مرحلة من مراحل حياتهم . و اهتم العلماء بتحليل حركات الإنسان علميا ً للوقوف على حقائق هذه الحركة والعوامل المؤثرة فيها . وتعتبر عملية الوقوف على هذه الحقائق من الأسس الهامة التي يجب أن تعتمد عليها التربية الحركية .

تتلخص فلسفة التربية الحركية في أنها تحتوي على مجموعة من الأنشطة المتخصصة الموجهة الهادفة ، والتي تندرج تحت تسمية الحركة (الحركة البدنية) في المجال الرياضي والتي ينظمها الفرد او تنظم له وبالتعاون معه في مواقف تعليمية مختلفة داخل المدرسة او خارجها

أن الجهاز الحركي (الجهازين العظمي والعضلي) هو المعنى بشؤون حركة أجزاء الجسم بمختلف أنواعها , فنجد أن كل جزء من هذه الأجزاء يسمح بحركات خاصة تتفق مع طبيعة المفصل الذي تتم فيه الحركة وبشكل عام يمكن توضيح الحركات الأساسية التي تتم في جسم الانسان :

1. الثني :ويقصد به تقريب العظمين المتحركين من بعضهما .
2. المد : وهو إبعاد العظام المتحركة بعضها عن بعض .
3. التقريب: وهو تحريك جزء الجسم باتجاه الخط الممثل لمنتصف الجسم .
4. التبعيد : وهو تحريك جزء الجسم بالاتجاه البعيد عن خط منتصف الجسم .
5. الرفع : و هو رفع جزء من أجزاء الجسم إلى الأعلى .
6. الخفض :وهو عكس الرفع أي خفض جزء الجسم إلى الأسفل .
7. التدوير :تتم الحركة في هذه الحالة حول المحور الطولي للعظم .
8. الكب :ويقصد به تدوير اليد او اليد والساعد من مفصل المرفق الى الداخل وتتم الحركة حول المحور الطولي للساعد بحيث تواجه ظهر اليد الى الاعلى .
9. البطح :وهي عكس عملية الكب تماما ً أي تدوير اليد او اليد والساعد من مفصل المرفق الى الخارج بحيث تواجه باطن اليد الى الاعلى .
10. الدوران :ويقصد بحركة الدوران ان الجزء المتحرك يرسم اثناء حركته دائرة وتشمل هذه الحركة مجموعة حركات كالثني , التبعيد, المد , والتقريب .

الكرة الطائرة

الكرة الطائرة لعبة جماعية يمارسها الرجال والنساء بنفس الشروط، ما عدا ارتفاع الشبكة فيكون 243 سنتم للرجال و 224 سنتم للنساء .
يلعب فيها فريقان بست لاعبين لكل منهما, و تفصل بينهما شبكة عالية. على الفريق ضرب الكرة فوق الشبكة لمنطقة الخصم. لكل فريق ثلاثة محاولات لضرب الكرة فوق الشبكة و تحسب نقطة للفريق حينما تضرب الكرة أرضية الخصم، أو إذا تم ارتكاب خطأ، أو إذا أخفق الفريق في صد الكرة وإرجاعها بشكل صحيح .تلعب الكرة الطائرة عن طريق كرة ترسل من منطقة الإرسال في الملعب إلى الجهة الأخرى، ويجب أن تمر فوق الشبكة من غير أن تلمسها أو تلمس العمود الذي ترتكز عليه الشبكة.

تاريخ الكرة الطائرة

في سنة 1895 ابتدع ويليام مورغن MORGAN WILLIAM لعبة الكرة الطائرة و هو لازال طالبا في قسم الرياضة بجامعة سبرينغفيلد Springfield بالولايات المتحدة
هده اللعبة التي كانت تسمى في الأصل مينتون MINTONE في سنة 1897 وضعت أول قواعد اللعبة و كان الفريق يتكون من 9 لاعبين موزعين على ثلاثة خطوط ثلاثة لاعبين على كل خط و كان الملعب بطول 22 إلى 15متر و عرض 11 إلى 9 متر و كان ارتفاع الشباك من 2.20 إلى 2.40 متر و كان عدد التمريرات محددا في كل فريق
استلهم ويليام اللعبة من لعبة التنس و من كرة السلة و صنع لها كرة من الجلد تزن 300 غرام ثم قدمها أمام ندوة مدراء التربية البدنية بسبرنغفيلد,انتشرت اللعبة بسرعة حيث احتضنتها كندا سنة 1900 و كوبا سنة 1905 و في سنة 1910 أعطاها هالستيد HALSTEAD رسميا اسم الكرة الطائرة
في 1910 غزت اللعبة الشرق و سجلت ضمن العاب مانيلة سنة 1913 لتغزو بعدها روسيا اليابان و الصين و يكون لكل بلد قواعد خاصة باللعبة
في 1917 دخلة اللعبة فرنسا و أوربا عن طريق الجيش الأمريكي لتتطور إلى كرة الشواطئ بدءا من سنة 1924 و في هده الفترة جرت ألعاب الحلفاء في ملعب بارشينغ بفرنسا و يسجل ميلاد الكرة الطائرة الفرنسية رسميا
ظهرت الكرة الطائرة في الجزائر قبل الحرب العالمية الأولى حيث انطوت تحت لواء الإتحادية الفدرالية لمؤسسات الجيمناستيك لشمال إفريقيا لتبرز اللعبة أكثر في كل من الجزائر العاصمة و الغرب الجزائري و قسنطينة خلال الخمسينات من القرن الماضي

مختلف أساليب الكرة الطائرة

Volleyball Indoor: Volley en salle;	الكرة الطائرة بالقاعة
Beach-volley : Volley-ball de plage ;	الكرة الطائرة بالشاطئ
Mini-Volley : Volley pour enfants ;	الكرة الطائرة للأطفال
Park Volley : Volley-ball sur gazon ;	الكرة الطائرة فوق العشب
Sahara Volley : Volley sur le sable ;	الكرة الطائرة على الرمال
Shown-Volley : Volley sur la glace ;	الكرة الطائرة على الجليد
Volley-ball pour handicapés ;	الكرة الطائرة للمعوقين
Volley-ball à 9 joueurs (japon).	الكرة الطائرة بتسع لاعبين

F.I.V.B أهم المباريات على المستوى العالمي

- البطولة العالمية: ذكور / إناث
- الألعاب الاولمبية: ذكور / إناث
- الرابطة العالمية: ذكور
- الجائزة الكبرى: اناث
- البطولة العالمية للأصاغر و الأواسط: ذكور / إناث
- الرمية العالمية للكرة الطائرة بالشاطئ: ذكور فردي
- الصنف العالمي: للكرة الطائرة بالشاطئ: ذكور فردي

التمرير في الكرة الطائرة

التمرير من أعلى

1. القدمان متباعدتان مسافة مناسبة ويوزع ثقل الجسم على القدمين بالتساوي
2. مشط القدم الخلفية في محاذاة كعب القدم الأمامية تقريباً
3. الركبتان منثنيتان قليلاً
4. الجذع مائل قليلاً للإمام (استقامة الظهر نسبياً)
5. المرفقان قريبان من الجسم واليدان أمام الجبهة
6. اليدان متجاورتان والأصابع مفرودة ومتباعدة بحيث يكون الإبهامان والسبابتان امتدادهما بشكل مثلث
7. راحتا اليدين بشكل مقعر بحيث تتناسبان مع استدارة الكرة
8. الذراعان منثنيان ويشير المرفقان للأسفل وللخارج قليلا
9. لمس الكرة بأطراف الأصابع وأمام الجبهة تقريباً والإبهامان في مستوى أفقي تقريباً والأصابع متجهة للأعلى
10. في أثناء ضرب الكرة للأمام ولأعلى يمد التلميذ الركبتين والذراعين باتجاه مسار الكرة

التمرير من الأسفل باليدين

1. الوقوف فتحاً مع ثني الركبتين وميل الجذع للأمام قليلاً ويوزع ثقل الجسم على القدمين بالتساوي
2. الذراعان ممدودان للأمام ولأسفل باتساع الصدر
3. يوضع الكفان- اليدان على بعضهما وتتجهان لأعلى مع امتداد أصابع اليدان الإبهامان متوازيان ومتعامدان على الكفين تقريباً والساعدان للخارج وتضرب الكرة بمنطقة الساعدين
4. مد الركبتين للوصول للوقوف ومد الذراعين للأمام بمحاذاة الصدر وتقدم الأكتاف للأمام ومد الجذع للأمام ولأعلى للالتقاء بالكرة وتحمل ثقل الجسم من الرجل الخلفية إلى الرجل الأمامية
5. تلمس الكرة بالساعدين من الداخل في مسطح كبير ويستمر مد الجذع حتى يصل ثقل الجسم على أصابع القدمين

الهدف من اللعبة

الهدف من اللعبة هو إسقاط الكرة في ميدان الخصم و منعها من السقوط في ميداننا الخاص بإرجاعها لميدان الخصم قانونيا من فوق الشبكة

بدأ اللعب

يبدأ اللعب بالخدمة service
يستمر اللعب بتبادل الكرة لغاية لمسها الأرض أو خروجها عن الميدان أو رميها بطريقة غير قانونية الفريق الذي يتحصل على التغيير يسجل هدفا و ينال حق الخدمة
تحدد المنطقة الأمامية بخط الهجوم المرسوم على 3 متر في الداخل بالتوازي مع خط الوسط
تلعب الكرة الطائرة بكرة مصنوعة من الجلد يتراوح وزنها بين 260 غراما، و280 غراما.
ويتراوح محيطها بين 65 سنتم و 67 سنتم ضغطها من 0.30 الى 0.325 كلغ/سم2 كل الكرات المستعملة في المقابلة الواحدة يجب ان تكون متشابهة في المقاس و الوزن و الضغط و اللون
يقوم أعضاء الفريق بتبديل مراكزهم في الملعب بعد كل مرة يفوز فيها الفريق بالإرسال، وذلك في اتجاه دوران عقرب الساعة، حتى يتسنى لكل لاعب أن يقوم بالإرسال والدفاع والهجوم.
وتتألف المباراة من خمسة أشواط على الأكثر،يفوز فيها الفريق الذي يحرز ثلاثة أشواط قبل الفريق الآخر.
ويفوز الفريق بالشوط إذا أحرز خمس وعشرين نقطة قبل الفريق الآخر كحد أدنى، أما إذا تعادلت النقاط : 25-25 فيجب أن تمدد نقاط الشوط حتى يستطيع فريق من إحراز نقطتين قبل الفريق المنافس: 27-25/ 26 -24.
الكرة الطائرة من الألعاب الجماعية التي لا يجوز أن تنتهي مباراتها بالتعادل، بل يفوز أحد الفريقين بإحدى النتائج التالية: 3-0 او 3-1 أو 3-2.

كيفية تسجيل نقطة

عندما يفوز فريق بالكرة، ويكون الإرسال في ملعب الخصم، يسمى الفوز الفوز بالإرسال، ولا يمكن تسجيل نقطة في الكرة الطائرة إلا بعد أن يخسر الفريق الخصم الإرسال ثم يفوز بالإرسال مرة ثانية، فيسجل للفريق نقطة.

المهارات الأساسية

* الإعداد
* الإرسال
* الاستقبال
* الضربة الساحقة الهجومية
* الصد
* الدفاع
* التمرير

ربح الشوط le SET

دون الكلام على الشوط الخامس المصيري فان الشوط يربح من طرف الفريق الذي يسجل 25 نقطة أولا بفارق 2 نقطتان على الأقل على الفريق الخصم

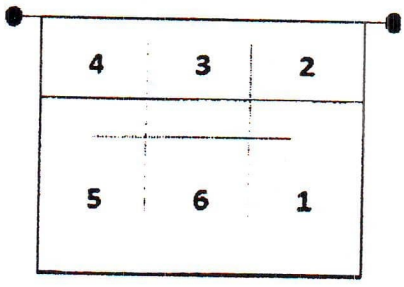
في حال التعادل 24/24 يستمر اللعب لغاية تسجيل فارق نقطتين من طرف احد الفريقين 24/26 25/27

ربح المباراة

تربح المباراة من طرف الفريق الذي يربح ثلاثة أشواط
إذا تعادلا الفريقان في الأشواط 2/2 يصبح الشوط الخامس مصيري و يلعب على 13 نقطة بفارق نقطتين على الأقل

الدوران

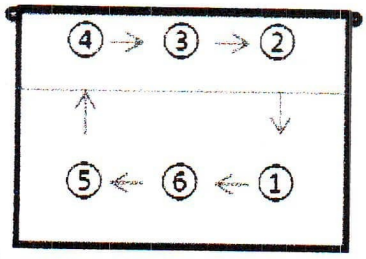
نظام الدوران محدد بتشكيلة الانطلاق و مراقب من خلال الإرسال و تموقع اللاعبين طول زمن الشوط و لما ينال الفريق حق الخدمة أي الارسال يقوم لاعبوه بالدوران في اتجاه عقارب الساعة بحيث يتحرك الذي في المكان 2 الى المكان 1 للقيام بالارسال و يتحرك اللاعب 1 إلى المكان 6 الخ



4,7 m

خطأ الدوران

يكون خط الدوران إذا لم تنفذ ضربة الإرسال حسب ترتيب الدوران



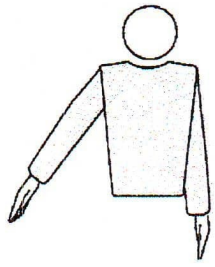
4,8 m

الكرة في اللعب

تدخل الكرة في اللعب ابتداء من إعلان الحكم الرئيسي عن ضربة الإرسال الكرة خارج اللعب و تكون الكرة خارج اللعب ابتداء من الإعلان عن خطأ و عند سماع صفارة الحكم

الكرة داخل

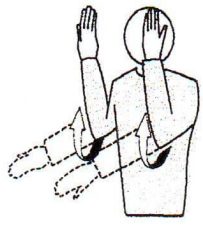
تكون الكرة داخل اللعب لما تلمس الأرضية



49 س

الكرة خارج

تكون الكرة خارج آدا لامست الأرضية الخارجة عن مساحة اللعب وراء خطوط التحديد أو لامست الأعمدة أو سقف القاعة أو خرفت الجانب الأفقي للشبكة



50 س

الإرسال

يعتبر الإرسال احد أهم العناصر التي جرت عليها عدة تغيرات مند ظهور لعبة الكرة الطائرة لا كمرحلة من مراحل اللعبة بل من حيث كيفية ضرب الكرة تجاه منطقة الخصم:

1895 : كانت المقابلة تجري على تسع مراحل بثلاث ارسالات لكل فريق و كان عدد تماس الكرة محدد قبل إرجاع الكرة للخصم بحيث تضيع نقطة كلما لامست الكرة الشباك ما عدى في المحاولة الأولى من المحاولتين المسموح بهما لينتقل عدد الإرسال من ثلاثة سنة 1895 إلى ما هو عليه اليوم

1912 : تغير مساحة الملعب من 7.6 م / 15 م إلى 10.6 م / 18 م و تحديد عدد اللاعبين بستة مع الدوران بين كل ارسالين

1923 : ينفد الإرسال يمينا وراء خط العمق

1948 : ملازمة كل لاعب مكانه حين الإرسال

1988 : ظهور tie-break خلال الشوط الخامس أو تسجل نقطة عند كل ارسال, مد منطقة الارسال من الزاوية اليمنى الى غاية خط العمق 9 م , اخطاء التموقع بين الخلفيين حين الارسال لا تحسب الا على صاحب الموقع 6 و 5

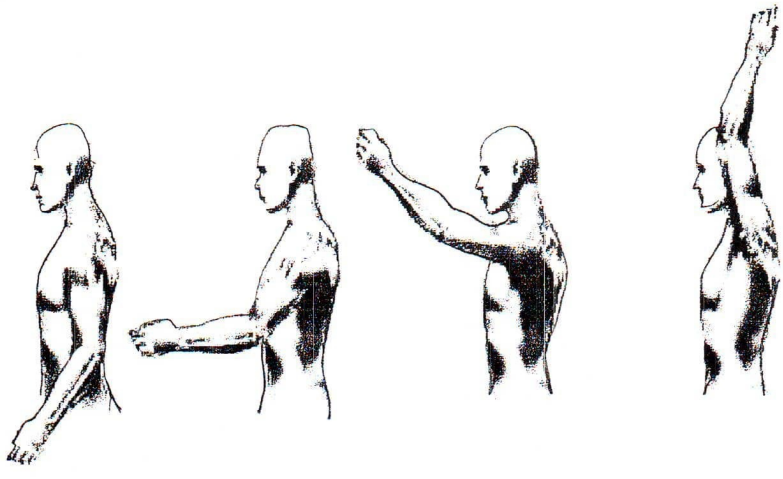
1998 : لا يمكن للمرسل ان يرمي بالكرة مرة ثانية

1999 : يجب على المرسل ان يرسل بالكرة خلال الثمان ثوان التي تلي صفارة الحكم, الكرة المرسلة اذا لمست الشباك لا تعتبر خطأ « let »

الإرسال هو مفتاح اللعب وبداية التداول للمباراة والشوط والنقاط في الشوط ، أي هو محاولة وضع الكرة في حالة اللعب و تأتي عن طريقه فرصة الفريق الأولي لتسجيل **النقاط** اذا ما وجه إلي المكان المناسب في ملعب الفريق الخصم وان اللاعب المرسل المتمكن هو الذي يستطيع ان يقوم باستقراء الفريق المقابل ويحدد المكان المناسب و الأضعف ومن ثم يقوم تحديد نوع الإرسال الذي سوف يستخدمه كي يتمكن من إحراز نقطة مباشرة لفريقه ويضعف من مستوى معنوياتهم ، أو يفوت على اقل تقدير فرصة حصول الفريق المنافس علي هجوم منظم علي فريقه وذلك بدك صفوف دفاعاته و أضعاف عملية استقبال الإرسال لديهم لذا

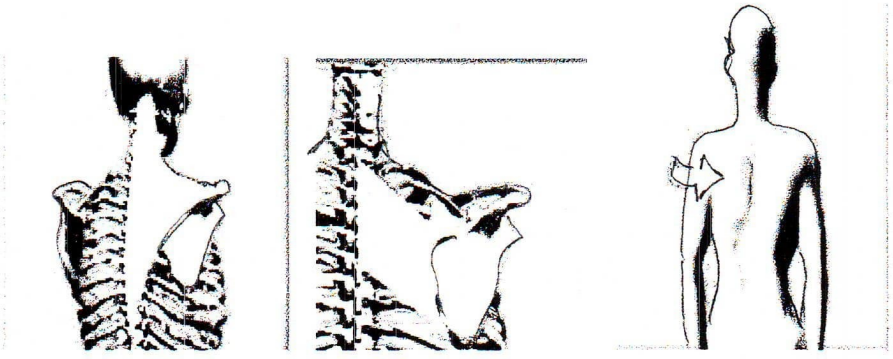
يجب أن يتمتع لاعب الكرة الطائرة بصورة عامة واللاعب المرسل ، بصورة خاصة بالرشاقة كي يتمكن من القيام بالركض والقفز والتحليق وضرب الكرة أي عمل هذه الحركات بتكرارات متعددة وبمستوى عال, ويحتم القانون الدولي للعبة أداء ضربة الإرسال علي جميع اللاعبين في الفريق ماعدا اللاعب الليبرو الذي لا يحق له أداء الإرسال ، و ينفذ عن طريق اللاعب في الصف الخلفي الذي يشغل المركز رقم (1) ويتم توجيه الإرسال إلي بعض النقاط التي تكون حساسة وصعبة علي الفريق المنافس كتوجيه الكرة إلي الخط الخلفي من الملعب أو إلي الخطوط الجانبية أو إلي اللاعب المعد لضرب الخطة الموضوعة من قبل الفريق المقابل والذي يعتبر المعد هو الأساس في تطبيقها.ويجب هنا ان يكون اللاعب دقيقاً عند أدائه لهذه المهارة لان الخطأ فيها يعني خسارة الإرسال ونقطة معه حسب تعديلات القانون فلابدَ إذن من تجنب الأخطاء سواء الفنية منها أو القانونية.

تلعب الكتف دورا هاما في عملية السحق كما في جميع حركات الرمي المنفذة بالأطراف العلوية, كون الكتف تتركب من عدة مفاصل لها درجات واسعة من الحرية ما يمكن الكتف من أشكال متنوعة من الحركية عظام الكتف هي: (i.e. scapula et humérus) تتحرك بالتناسق لتشكيل حركة الذراع (i.e. flexion humérale abduction/adduction humérale)



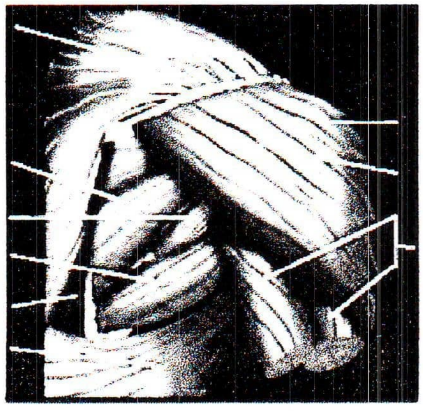
51

Mouvements de la scapula lors de l'abduction et la flexion de l'épaule. (D'après Chevalier 1998)



القبض و هو تقريب حافة لوحة الكتف من العمود الفقري بشد عضمة الكتف الي الخلف

52



53

الإرسال أربعة أنواع هي:

01 ـ الإرسال من أسفل (المواجه)

*إلقاء الكرة باليد غير الضاربة وتحديد مكان سقوطها على الأرض بجانب القدم اليمنى وأمامها في منطقة محددة (25×25) سم وللأمام و يكون إما:

*لتمرير الكرة لزميل وهي على الأرض

* أو أداء كاملاً للارسال

*إو إلقاء الكرة لأعلى في مستوى الصدر لتسقط على الأرض وتؤدي حركة الضرب المرجحة عند ارتداد الكرة من الأرض

02 ـ الإرسال من أعلى (المواجه)

. 1 الوقوف المواجه للشبكة مع وضع القدم اليسرى للأمام للمرسل باليد اليمني أو تقديم القدم اليمنى للمرسل باليسرى

.2 يكون ثقل الجسم موزعاً على القدمين بالتساوي

.3 تسند الكرة علي اليد أو تمسك باليدين معاً عالياً أمام الجسم بحيث يكون بارتفاع فوق كتف الذراع الضاربة

4. تقذف الكرة باليد أو باليدين معاً عالياً أمام الجسم بحيث يكون بارتفاع فوق كتف الذراع الضاربة

5. ترتفع الذراع الضاربة لأعلى خلفاً مع تقوس الجذع مع نقل ثقل الجسم على الرجل الخلفية وفرد الجسم

6. مرجحة الذراع الضاربة بعيداً عن الكتف الأيمن مع بقاء مرفق اليد بجانب الرأس

7. تضرب الكرة من الخلف وتكون اليد مفتوحة أو مقعرة قليلاً

8. تبقى الذراع الضاربة مفرودة بعد ضرب الكرة

03 ـ الإرسال الجانبي من أسفل

1. الوقوف فتحاً والركبتان منثنيتان قليلاً ويوزع ثقل الجسم على القدمين بالتساوي يكون الوقوف في منطقة الإرسال وجانبه للشبكة

2. تمسك الكرة أسفل وباليد اليسرى أمام منتصف الجسم (تسند الكرة على اليد اليسرى أمام الفخذ الأيمن)

3. تقذف الكرة في مستوى الكتف ويلف التلميذ جسمه قليلاً في أثناء قذف الكرة (الذراع الضاربة)

4. تضرب الكرة عند مستوى الحوض تقريباً وتضرب الكرة إما بأعلى الكف أو باليد مضمومة أو مجوفة

5. مرجح الذراع الضاربة أسفل وأمام وينقل ثقل الجسم من القدم الخلفية (اليمنى) إلى القدم الأمامية لحظة حركة ضرب الكرة

6. متابعة الجسم لعملية الإرسال وذلك باستمرار مرجحة الذراع خلف الكرة

04 ـ الإرسال الساحق:

يعد الإرسال الساحق من أشكال الإرسالات ذات الطابع الهجومي المباشر التي لها تأثير كبير في لعبة الكرة الطائرة،ويرجع ظهوره إلى الفترة الممتدة بين(1955) (1960)في بولندا، وقد احتل هذا الشكل من الإرسال مكانة بارزة في معظم البطولات الدولية ، إذ أصبح استعماله مألوفاً من قبل العديد من فرق الرجال،حيث كانت له أهمية بارزة خلال دورة الألعاب الاولمبية في لوس انجلوس(1984)حين تمكن الفريق البرازيلي من إحراز المرتبة الثانية في تلك الدورة من خلال الاستعمال الجيد والمتقن للإرسال الساحق من قبل لاعبيه. وبالإضافة إلى ذلك فإن الفرق التي أحرزت المراتب الأربع الأولى في دورة الألعاب الاولمبية في اطلنطا(1996) استعملت حصرياً الإرسال الساحق بنسبة(50%) قياساً بدورة الألعاب الاولمبية في برشلونة(1992)،أين بلغت نسبة استعمال الفرق للإرسال الساحق(25%) فقط،بعد ذلك بدأ هذا الشكل من الإرسال يستعمل بكثرة من قبل الفرق ذات المستويات العالية وفق المواصفات

الجسمية والبدنية والمهارية للاعبي الكرة الطائرة،إذ تعد هذه المواصفات أساسية ومهمة لتعلم الإرسال الساحق،

يتطلب تنفيذ الإرسال الساحق قوة عضلات الرجلين للقفز وعضلات البطن والظهر لتقوس الجسم خلفاً وأماماً وعضلات الأكتاف والذراعين لضرب الكرة حتى يتم تنفيذه من قبل اللاعب بدقة محكمة.

بدأ لاعبو الكرة الطائرة في أولى المراحل يمارسون الإرسال الساحق بقليل من المجازفة والجرأة بسبب الخوف من ارتكاب الأخطاء بيد أنه وبعد مرحلة التأقلم على هذه

المستجدات النفسية، بلغت ضربة الإرسال مدى أوسع ، إذ أن مجرد ضرب الكرة بقوة لا يعد كافياً، ولكن يجب تنفيذ ضربة الإرسال الساحق بدقة أكثر ومهارة أعلى وبطريقة مليئة بالتنويع والإثارة كما إن تحليق الكرة في الإرسال الساحق يستغرق زمناً قصيراً إذ تم قياس زمن تحليق الكرة من فرق الرجال في أوربا من(7-9) جزءاً من الثانية، الأمر الذي لا يتيح للفريق

المستقبل سوى مقدار(3) أجزءاً من الثانية مما يجعل مهمة لاعبيه صعبة إلي حد ما وخاصة عندما تكون التشكيلات الدفاعية لاستقبال الإرسال الساحق (ثنائية أو ثلاثية)،
ولتعليم الإرسال الساحق يفضل إعطاء الإرسال المواجه من الأعلى(التنس)الذي يعد شكل من أشكال الإرسال القوية والمؤثرة وذلك لتشابهه مع مهارة الضرب الساحق من حيث هيئة تقوس الجذع وملامسة اليد الكرة من الأعلى،لذا يجب أن لا تتم المباشرة بالإرسال الساحق قبل أن يكون اللاعبون قد أتقنوا الإرسال المواجه من الأعلى(التنس)وقبل أن يكونوا قد بلغوا مستوى أداء مرضيا عند ثبات واستقرار ودقة التهيئة،كما يجب عليهم التدريب على الإرسال الساحق كل على حدة مثل البدء والانطلاق ورفع الذراع أمام الكرة والهبوط .

54

طريقة الأداء التقني للإرسال الساحق:

- **تكون مراحل الأداء التقني للإرسال الساحق كما يأتي:**

-1مرحلة التهيؤ(الاستعداد):

في هذه المرحلة تكون المسافة بين الرجلين بعرض الأكتاف ومركز ثقل الجسم موزعاً عليها بالتساوي بحيث تكون القدمان مؤشرتان للأمام،ويمكن تقديم قدم علي قدم أخرى أو تكونان بشكل متوازي،فضلاً عن حدوث انثناء قليل في الركبتين بينما يكون الجذع عمودياً على الفخذين والرأس عمودياً أيضا على الكتفين والنظر للأمام،أما الكرة فتحمل بين راحتي اليدين أو راحة اليد وأمام حزام الوسط .

-2مرحلة رمي الكرة إلى الأعلى:

في هذه المرحلة يتم رمي الكرة بصورة آنية في الهواء فوق وأمام كتف اليد الضاربة وبارتفاع مناسب يسمح للاعب المرسل الوصول إليها بتوافق مع الخطوة التقريبية الأخيرة،لأن ارتفاع رمي الكرة من الأمور المهمة والواجبة لتنفيذ الإرسال الساحق ويمكن رمي الكرة في الهواء بواسطة يد واحدة أو بكلتا اليدين،كذلك ينبغي التحكم في التوقيت في أثناء رمي الكرة من حيث بعدها أو قربها من جسم اللاعب،إذ من المهم جداً وعلى أي حال ترمى الكرة إلى الأعلى أو إلى

الأمام شريطة أن يكون اللاعب المرسل تحت أو خلف الكرة عند ضربها،كما أنه من الممكن رمي الكرة داخل الملعب طالما أن طيران اللاعب المرسل يكون خارج خط النهاية وقد يهبط داخل الملعب بعد تنفيذه ضرب الكرة .

-3مرحلة الخطوات التقريبية:

تعد هذه المرحلة من المراحل المهمة والأساسية في تنفيذ أداء الإرسال الساحق،إذ أن كفاءة الخطوات التقريبية تزيد قفزة اللاعب المرسل من(12-20)سم وأن هذه الزيادة تمنحه مناورة أكبر في الهواء،وللخطوات التقريبية مرحلتان هما:

أ- خطوات العدو

إن عدد خطوات العدو تقررها المسافة التي يحتاجها اللاعب المرسل للانتقال وسوف يتم شرح هذه المرحلة للاعب المرسل الأيمن(وتعكس هذه الحالة للاعب الأيسر)وتكون الخطوة الأولى قصيرة ويتم فيها تحويل مركز ثقل الجسم إلى الأمام وعلى مشط القدم اليمنى في حين تكون الخطوة الثانية بالقدم اليسرى التي تكون أسرع وأطول بحدود(60-90)سم،وتهبط القدم اليسرى بشكل منبسط بينما يكون الجسم منحنياً إلى الأمام،وفي أثناء خطوات العدو تكون حركة الذراع مشابهة لحركة الذراع الطبيعية في الركض ولكن بشكل أوضح وأوسع .

ب- خطوة الوثبة

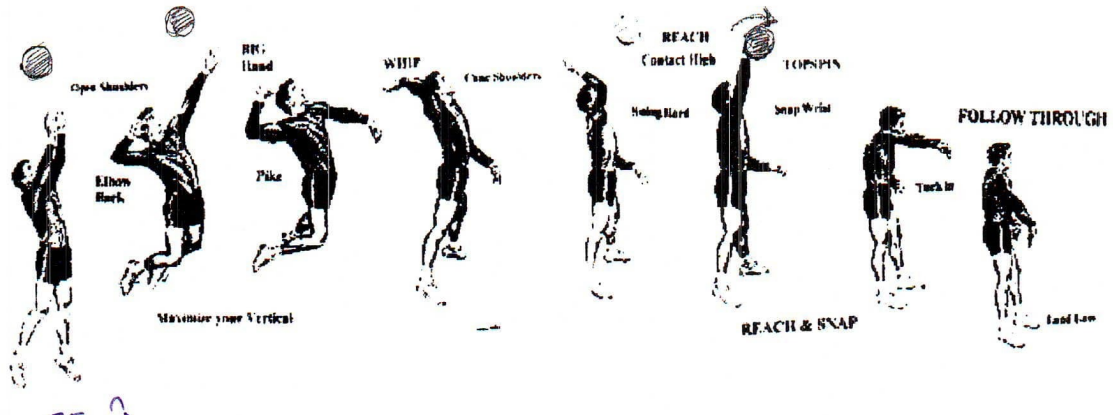
إن لاعبي الإرسال الساحق معظمهم يستعملون خطوتين للعدو بالإضافة إلي الوثبة التي هي عبارة عن خطوة رجل انفجارية تتم بالقدم اليمنى وتكون قفزة واطئة وطويلة وتصاحب هذه الخطوة تحريك الذراعين إلى الأعلى أمام الجسم،كما أن الوضع الصحيح والمحكم لكلا القدمين يؤمن انتقالاً مؤثراً للطاقة من حركة الركض إلى حركة القفز(النهوض)،فضلاً عن أن تحريك الذراعين إلى الأعلى يعزز ويوازن القفز،إن طول الوثبة تختلف باختلاف سرعة العدو وقوة عضلات الرجلين وتتراوح من(12-24)سم وتبدأ الوثبة بعيداً عن القدم اليسرى والنقطة التي تلامس القدم اليسرى بالأرض،وحين يكون الجسم معلقاً في الهواء تكون حركة القدم اليسرى سريعة حتى تلتحق بالقدم اليمنى،كما يحصل تزامن بين حركة الذراع الأمامية والحركة الأمامية للقدم اليسرى .

-4 مرحلة التنفيذ(ضرب الكرة):

في هذه المرحلة يرفع اللاعب المرسل كلا الذراعين فوق الأكتاف ومن ثم تنثني اليد الضاربة من مفصل المرفق وتنخفض إلي الأسفل خلف رأسه،إن تنشيط عضلات الكتف والصدر يساعدان على مد الذراع لضرب الكرة إلى الأسفل ويعتمد ذلك دائماً على الارتفاع الذي يتم منه الفعل،وبضربة خاطفة من مفصل الرسغ(مفصل اليد)تنفذ الكرة إلى ملعب المنافس بقوة هائلة.

-5مرحلة الهبوط:

هي المرحلة التي يهبط فيها اللاعب المرسل بشكل معتدل وبأقل صدمة للمفاصل لأن تزامن الاستعمال الرديء للهبوط والقوي التي تتولد عند الهبوط تؤدي إلي إصابات الأطراف السفلي،وتتم مرحلة الهبوط هذه بعد ضرب الكرة،إذ يهبط اللاعب المرسل إلي الأرض بارتخاء علي كلا القدمين داخل الملعب وبذلك يكون تنفيذ القفز خارج الملعب بينما يكون تنفيذ الضرب داخل الملعب.



55

الأخطاء الشائعة في أداء الإرسال الساحق:

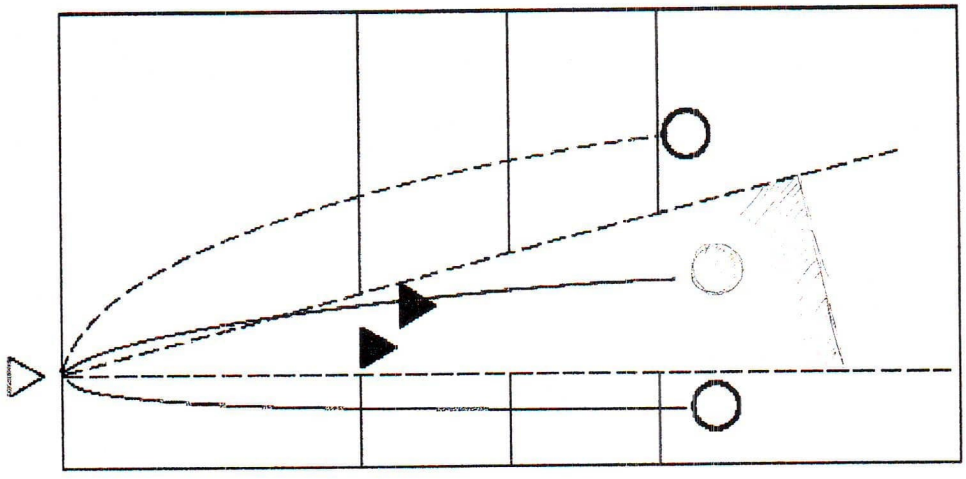
عند أداء الإرسال الساحق توجد أخطاء شائعة عدة أهمها-:

-1اللاعب يقوم بأداء الإرسال الساحق من الوقوف وبدون الخطوات التقريبية .

-2اللاعب لم يأخذ خطوة واسعة وعميقة تساعده علي النهوض بصورة جيدة للأعلى .

-3اللاعب لم يعمل التقوس المطلوب بالجذع إلي الخلف في أثناء ضرب الكرة .

-4انثناء الذراع الضاربة من مفصل الكتف لم يكن خلف الرأس،والتقاء الكرة يكون بالذراع الضاربة المثنية ومن الأسفل وليس من أعلى نقطة .



56

○ : صحيح خاطئ

يدخل الإرسال في اللعب من طرف الخلفي الأيمن في منطقة الارسال 8.1 , 12.41

أول إرسال الشوط الأول

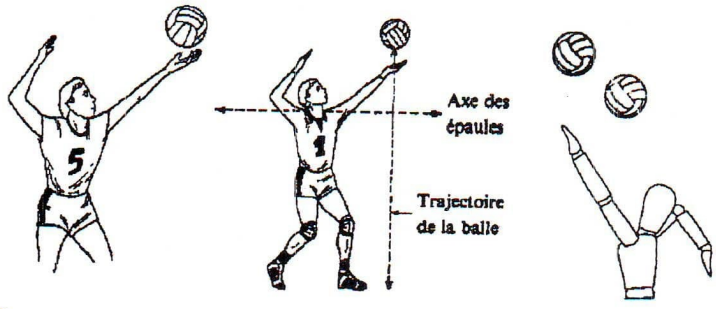
ينفذ إرسال الشوط الأول و الشوط الخامس الفاصل من طرف الفريق المعين عن طريق القرعة أما الارسالات الأخرى فتنفذ من طرف الفريق الذي لم يرسل في الشوط السابق

الأمر بالإرسال

يأمر الحكم الأول بتنفيذ الإرسال بعد تأكده من أن اللعب المعني بالإرسال يملك الكرة و ان الفريقين جاهزين

تنفيذ الإرسال

تضرب الكرة باليد او أي طرف من الذراع بعد رميها في الهواء و لا يسمح الا بمحاولة واحدة في الإرسال



57

ما تلزمه الدراسة التطبيقية

عينة الدراسة

و هي عدد اللاعبين المختارين من فرق معينة تقع عليهم الدراسة

أدوات الدراسة

الديناموميتر و الفيديو ثلاثي الأبعاد

مواضيع الدراسة

طول القفزة

أي حساب طول القفزة أي حساب المسافة بين الديناموميتر و مكان نزول اللاعب بعد القفزة بحيث كلما زادة هده المسافة كلما نقص الانفراج الأمر الذي يمكن من معرفة التقنية المستعملة في القفزة

الانفراج

أي التحليل الكينماتيكي حيث الارتفاع يساوي فارق الارتفاع الأقصى الذي يصله مركز كتلة اللاعب و ارتفاع مركز كتلته عند الإقلاع

سرعة الوصول إلى المنصة

أي حساب المحور (o .x) x يمثل تقدم اللاعب في السرعة

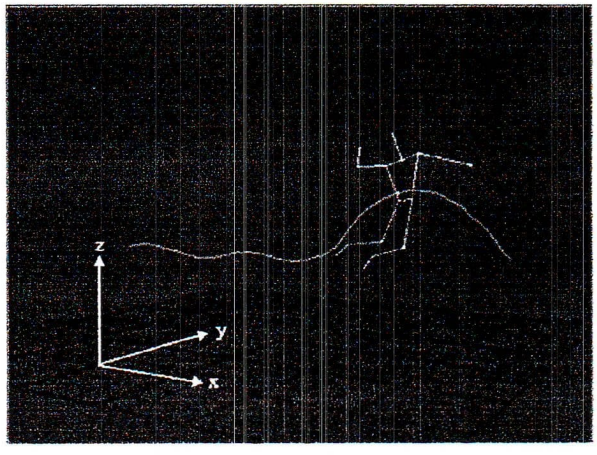
سرعة التحليق

أي حساب المحور (o .z) لسرعة مركز الكتلة حينما يغادر اللاعب المنصة فكلما كانت هده السرعة كبيرة كلما كان الانفراج اكبر

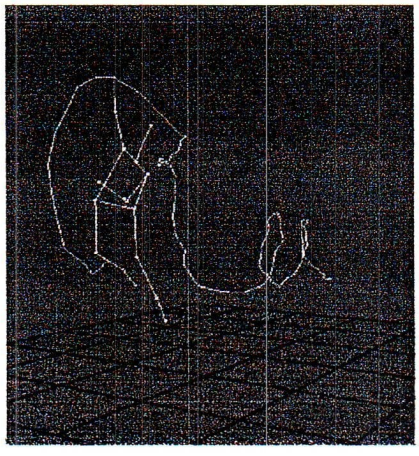
تسارع الأذرع و الأرجل

التموقع

و هو مسار مركز ثقل الجسم الذي يمكن من حساب الانفراج و طول الوثبة



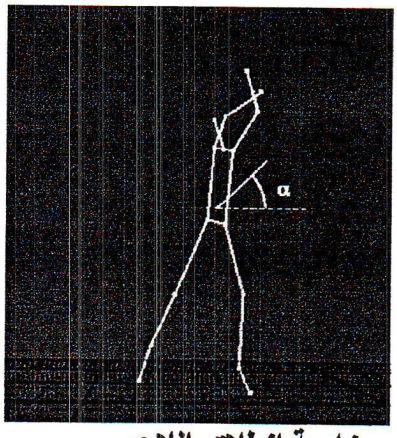
مسار مركز ثقل اللاعب ش 58



مسار اليد الضاربة للكرة ش 59

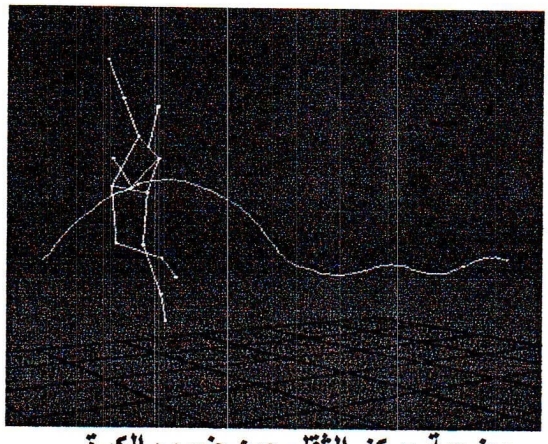
زاوية الانطلاق

إن سرعة مركز ثقل اللاعب حين الإقلاع يؤثر علي ارتفاع و طول الوثبة و علي زاوية الاقلاع a و علي سرعة ضرب الكرة



زاوية انطلاق اللاعب

ش ٦٠



وضعية مركز الثقل حين ضرب الكرة

ش ٦١

الفصل الثاني
خصائص اللاعب في صنف الاكابر

- الخصائص الجسمية عند اللاعب في صنف الأكابر
- تخصصات اللاعبين على أرضية الملعب

مدخل

حتى نتمكن من فهم صنف الأكابر لا بد علينا ان نفهم أهم المراحل التي يمر بها الفرد سواء كان ذكرا او أنثى و نلم بخصائص كل مرحلة قصد معرفة استطاعة و كفاءة جسم اللاعب المعني بالتدريب اللذان يتطوران خلال النمو البيولوجي و النفسي للفرد لحد وصوله مرحلة البلوغ لنستخلص أن:

الأكابر هم البالغون أي هم مجموع الفئة النشطة المنتجة ذات بلوغ فكري نفسي اجتماعي مسؤولة عن نفسها لها حاجاتها حسب الجنس و العمر و النشاط الاجتماعي المهني و الحياة الاسرية و الخاصة

و اذا كانت الرياضة تشكل هواية تغير من بيئة العمل يمكنها أيضا أن تكون تنافس يقتضي جهدا تتغير قوته من فئة لأخرى و الأكابر نوعان الرياضيين و غيرهم فأما الرياضيين فلهو روح المغامرة و يطمحون لتحقيق ما هو أعلى و هم بذلك يشترطون أكثر من غيرهم

النمو

النمو يعني مختلف التغيرات الملاحظة القابلة للقياس و المتتابعة التي تمس مورفولوجية الجسم من قامة وزن و بشرة .

تقول القراءات أن الأطفال يكبرون بمعدل 5 سم بالسنة و يزيدون 2.3 كلغ .

فخلال هدا النمو تبلغ الاطراف السفلى قمتها خلال 6 الى 9 اشهر قبل بلوغ الجدع قمة نموه و يبقى الصدر و الكتفين اخر من يبلغ قمته

البلوغ

البلوغ يعني مجمل الظواهر الفيزيائية و النفسية التي تحدد الانتقال من حالة الطفولة الى حالة الكبر بالوصول الى امتلاك القامة النهائية و إلى وظيفة الإنتاج

تتسم هده المرحلة التي تدوم 4 سنوات بتسارع سرعة النمو اقترانا بظهور مميزان جنسية ثانوية يختلف سن الانتقال من مرحلة إلى أخرى باختلاف الاطفال

المرحلة الاولى من البلوغ

تمثل المرحلة الاولى للبلوغ زمن تحسن عدد كبير من محددات الحالة البدنية القصوى مع ملاحظتنا ضعف لسعة مقاومة التعب و نقص المراقبة الحركية و ظهور الحركات الزائدة عند الاداء

المرحلة الثانية من البلوغ

و هي المرحلة التي تلي اللاولى بسنتين تتسم بتباطؤ كل عوامل النمو حيث يلاحظ تناغم اجزاء الجسم مع زيادة في الكتلة العضلية

اختلاف مظاهر النمو بين الذكورو الإناث

عند الذكور

ا ن اول علامات البلوغ لذي الذكور هو زيادة حجم الخصيتين و يحصل بالمتوسط خلال سن 12 – 13 كما ان بدأ نمو البلوغ يتأخر بسنة عن أول علامات النمو ليقع خلال حوالي السن 13 و خلال السنة 14 تنتقل سرعة النمو من 5 سم قبل البلوغ الى 10 سم في السنة

ان نمو البلوغ المتوسط العام هو 25 – 28 سم حيث تبلغ القامة النهائية خلال 18 سنة

عند الإناث

ان تطور حجم الثديين من العلامات الاولية للنمو السريع و المباغت حيث يكون في حوالي سن 10–11 متبوعا بضهور شعر العانة و يضلان في النمو طول مدة نمو البلوغ ليبلغا مرحلة الكبر خلال 4 سنوات

تزداد سرعة النمو لتمر من 5 سم في السنة قبل البلوغ الى 8 سم في السنة عند 12 سنة ليبلغ النمو المتوسط للبلوغ 23 –25 سم و تبلغ القامة النهائية في حوالي سن 16 من العمر

الخصائص الجسمية للاعبين الأكابر في الكرة الطائرة

القوة العضلية

القوة القصوى الديناميكية

و هي القوة الكبرى للجهاز العصبي ـ العضلي التي يمكنه بذلها طوعا حين القيام بالحركة

قوة السرعة

و هي سعة الجهاز العصبي ـ العضلي المبذولة خلال ظرف زمني محدد

كما ان القفز العمودي للاعب الكرة الطائرة لا تتغير وان كلن ذو قامة طويلة فأقصى علو سجل في فريق كندا خلال بطولة العالم عام 2010 بلغ 348 سم

وحسب Selon Nourry et coll فان أسباب تسهيل نجاعة القفز العالي هي:

- أهمية استعمال الذراع بطريقة صحيحة
- القوة المبذولة من طرف الرجلين
- أهمية التنسيق بين حركتي الذراعين و الرجلين
- قوة الدفع الناتجة عن قوة التحليق و تسارع الرجلين و مدة الدفع

المقاومة ـ القوة

و هي الكفاءة في معاودة عدد كبير من الحركات القوية و بنفس الجودة

السرعة

سرعة التفاعل

و هي كفاءة الرياضي في ملاحظة و تحليل و معالجة اقصر وقت خاص بالحركة

السرعة الحركية

و تقضي بتأدية الحركة الجزئية البسيطة أو الحركة الشاملة بقوة قصوى ضد مقاومة صفر أو متناقصة

التردد الحركي

و هو مناسبة عدد الحركات المؤداة خلال زمن معين

وظائف أخرى للحركة الخاصة بلاعب الكرة الطائرة صنف الأكابر

سرعة التحرك خلال التحركات الخلفية و الأمامية

سرعة التتابع المؤداة من طرف اللاعب خلال زمن جد وجيز مع تتابع الحركات التقنية

الخفة

وهي القدرة على أداء حركات مفصلية متكاملة بسهولة

الخفة العامة

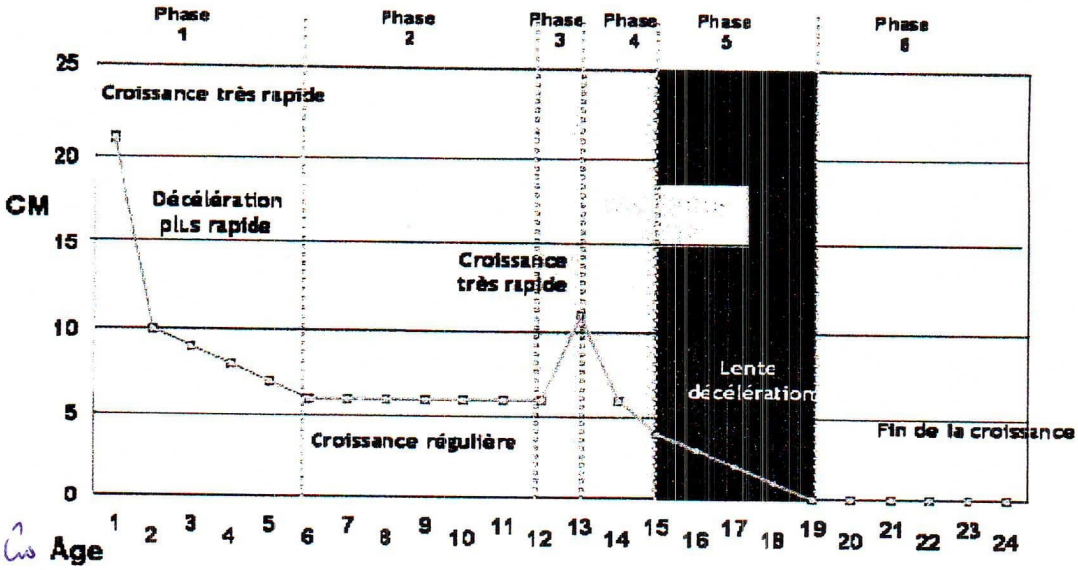
و هي سهولة الاستعادة بعد جهد بدني مع الحذر من الإصابات العضلية

الخفة الخاصة

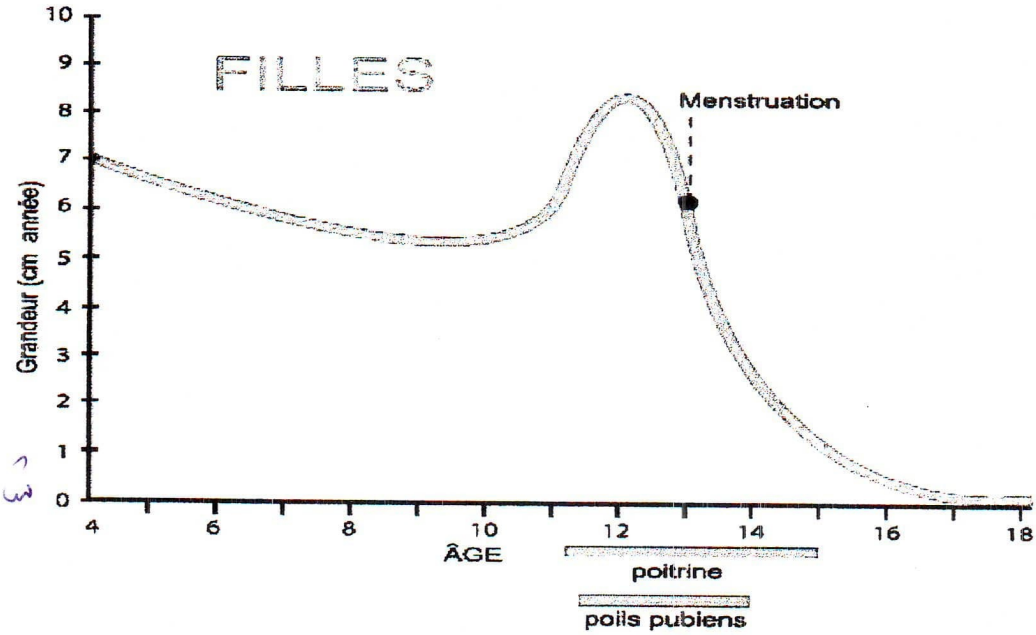
و هي تحسين الحركة التقنية و قوة الحركة مع تحسين سرعة التنسيق

الشعب الطاقوية عند اللاعبين الأكابر في الكرة الطائرة

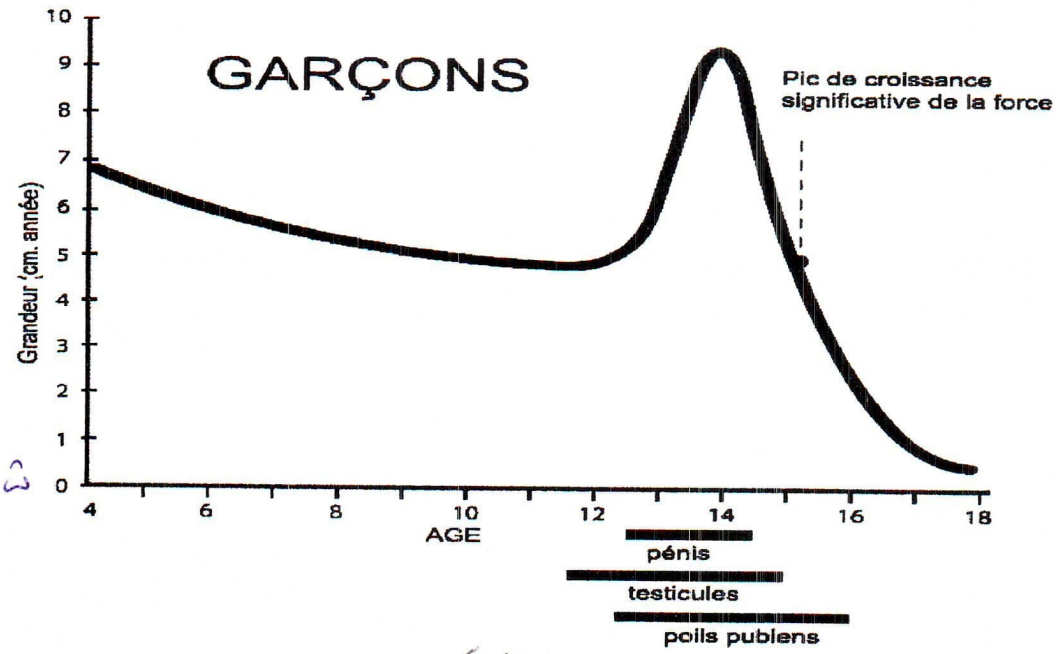
أثبتت الدراسات بنسبة مئوية عالية ان التبادلات خلال 5 ثواني او يقل تقحم إشراك النظام اللاهوائي اللبني عند اللاعب و عليه فان برامج التحضير البدني عليه ان يفضل تمرينات القوة اللاهوائية اللبنية ببدال الجهد خلال 10 ثواني او يقل و ببدل تمرينات السعة اللاهوائية اللبنية خلال 20 ثواني او يقل


Phase 1
Phase 2
Phase 3
Phase 4
Phase 5
Phase 6
CM
Croissance très rapide
Décélération plus rapide
Croissance très rapide
Lente décélération
Croissance régulière
Fin de la croissance
Age

62


FILLES
Menstruation
Grandeur (cm année)
ÂGE
poitrine
poils pubiens

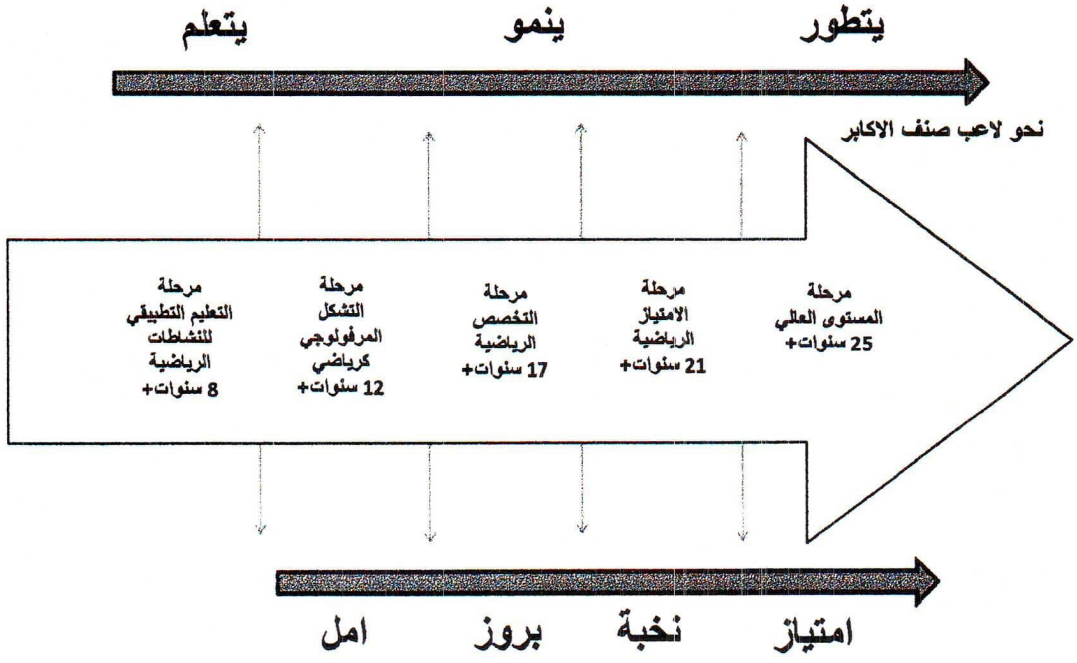
63


GARÇONS
Pic de croissance significative de la force
Grandeur (cm. année)
AGE
pénis
testicules
poils pubiens

64

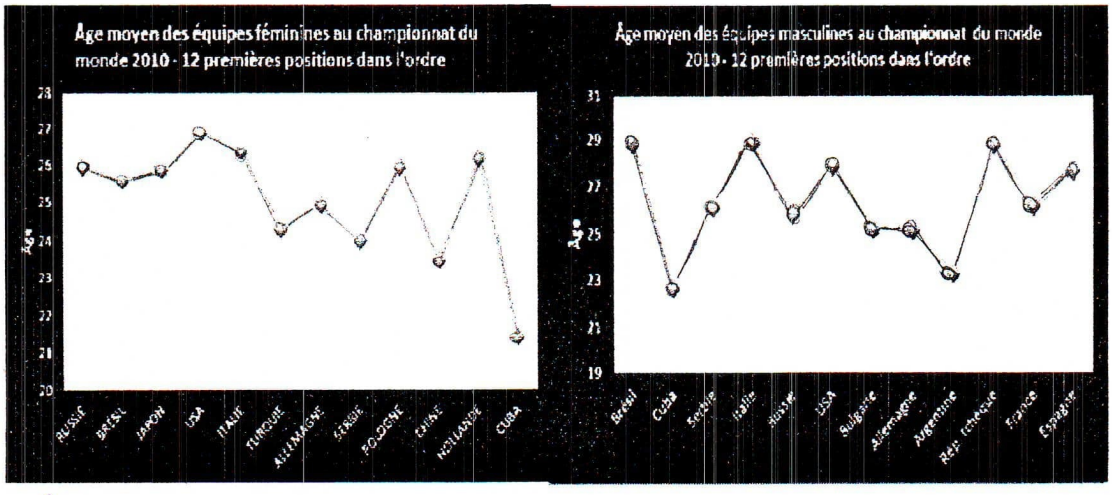
خصائص اللاعبين الأكابر في الكرة الطائرة

يمر الرياضي عبر مراحل نمو متتالية من سنة الى 8 سنوات و من 8 سنوات الى من أو يزيد 12 سنة و من 12 سنة الى 17 سنة و من 17 سنة الى 21 سنة او يزيد و من 21 سنة الى 25 سنة او يزيد



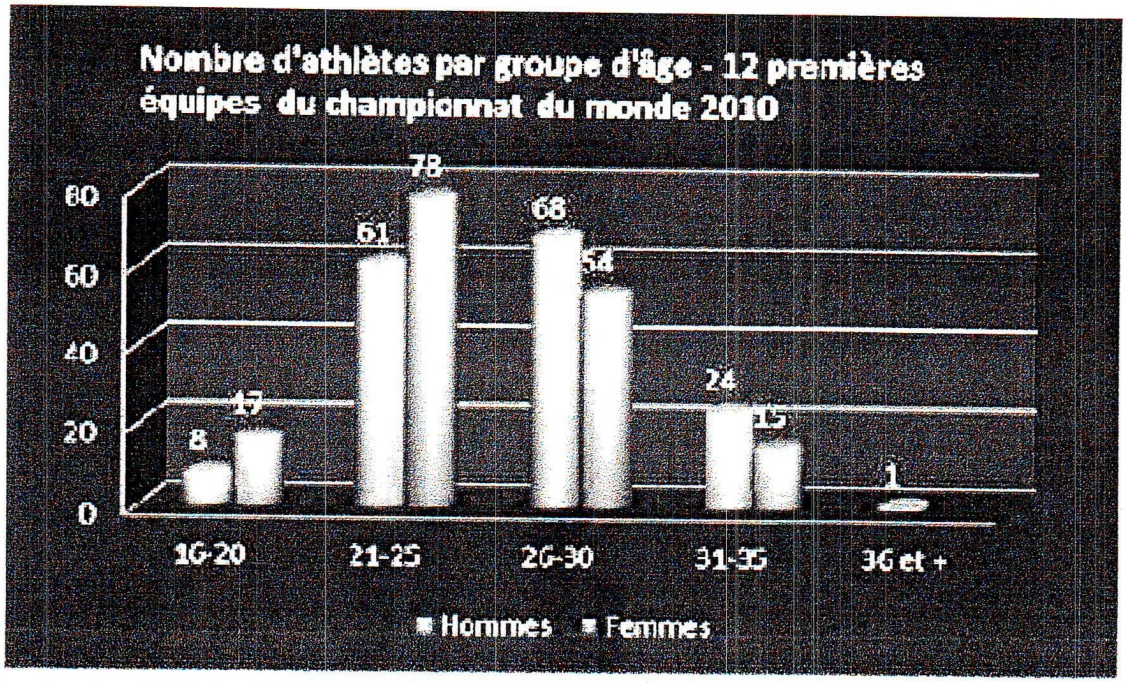
سن اللاعبين الاكابر

يلاحظ في معظم الفرق المتوجة ان متوسط سن الرياضيات الكبريات هو 25.1 سنة و متوسط سن الرياضيين الأكابر هو 26.4 سنة



65

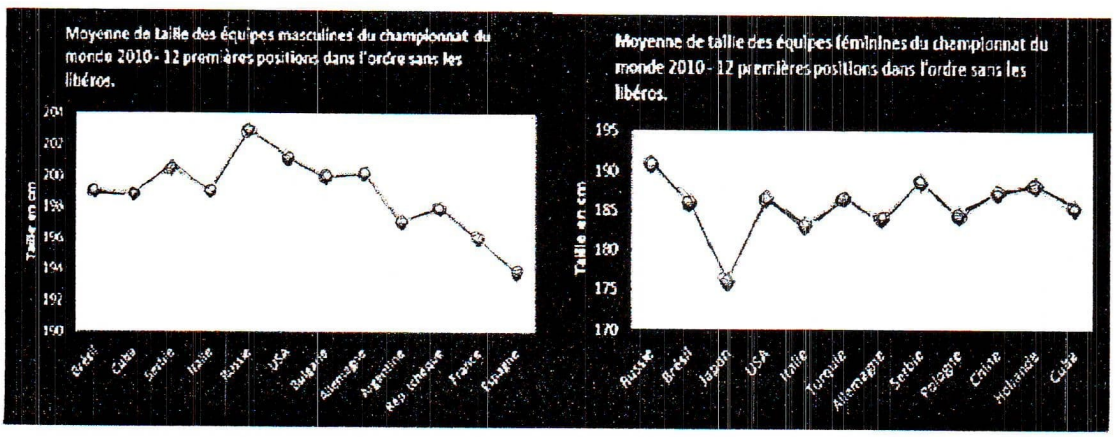
حافظ توزيع الرياضيين حسب السن ليومنا هدا علي نفس النمط الملاحظ في الألعاب الاولمبية لبيجينغ حيث هيمنت المجموعة السنية 21 - 25 عند الاناث بـ 47.6 % و مجموعة 26-30 عند الذكور بـ 41.9 %



66

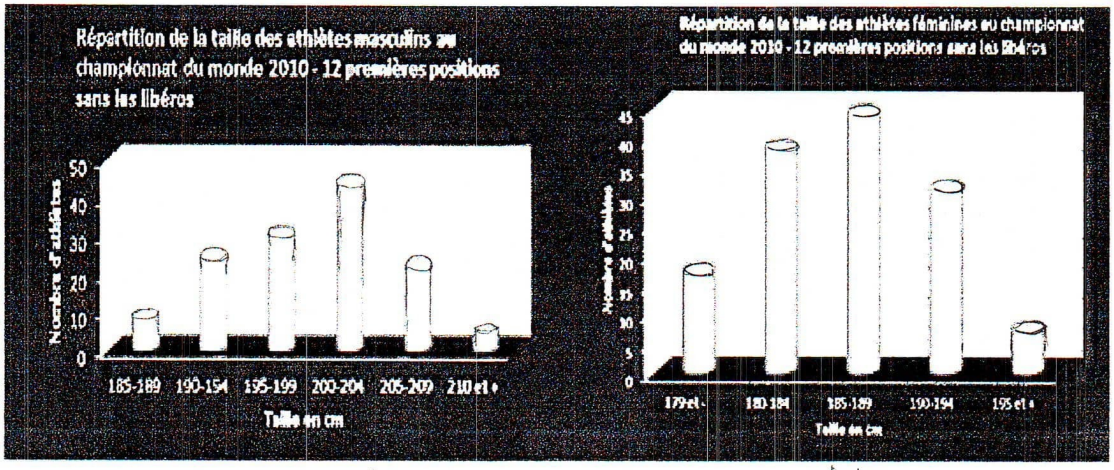
القامة

يحدد متوسط قامة اللاعبين الأكابر إناث بـ 186 سم و للاعبين الذكور بـ 199 سم بجميع الفرق ما عدى اليابان فقد انفردت بمعدل 176 سم



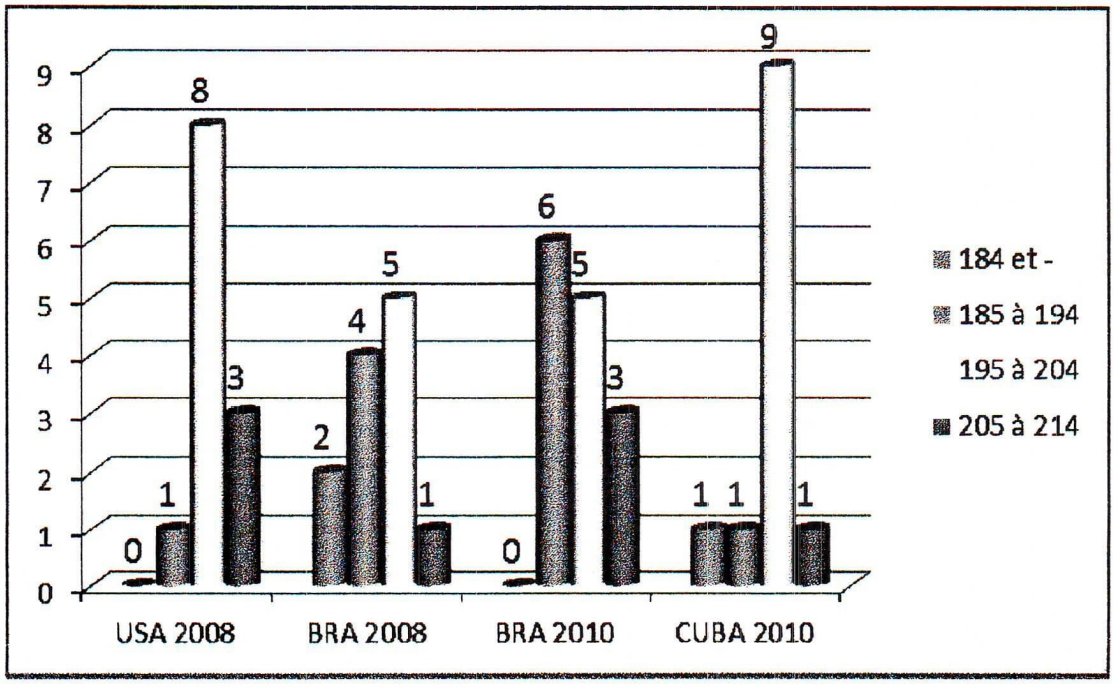
67

ان توزيع الرياضيين الذكور بين لنا ان المجموعة الاساسية توجد بـ 200- 204 سم بمعدل 199 سم و ان اكثر من 52% من الرياضيين لهم 200سم و يزيد اما من ناحيو الاناث فـ 60% منهن لهن 185سم و يزيد و تتواجد المجموعة الاساسية بين 185-189 سم بمعدل 186سم



ذكـور إنـاث

توحي لنا التركيبة المثالية لبنجينغ ان 60% من لاعبين الفريق يجب ان تكون قامتهم 181 سم و اكثر 40% في الفريق بـ 181 الي 190 سم و 20% في الفريق بـ 191 الي 200سم و قد طورت بطولة العالم لعام 2010 هده التركيبة عند 70% من الاعبين من 181 و اكثر بـ 42% و من 181 الي 190 سم بـ 30% .



توزيع قامات الرياضيين في فرق الذكور المتوجة بالميداليات الدهبية و الفضية ببيجينغ 2008 و ببطولة العالم 2010

توضح التركيبة المثالية لبيجينغ ان 70% من لاعبي الفريق يجب ان تكون قامتهم 195 سم و اكثر 50% بمجموعة 195 الى 204 سم و 20% بمجموعة 205 سم و امثر و تبقى بطولة العالم 2010 بنفس النسبة لتبقى فقط كوبا بـ 83% من لاعبيها بـ 195 و اكثر و البرازيل بـ 57%

التخصصات على ارضية الميدان

الممرر

- ينسق الدفاع
- يشارك في بناء الدفاع
- يمرر الكرة بدقة
- يبحث عن احسن حل دفاعي

خصائص انتقائه

- نوعيته الرياضية
- قوته
- مهارته
- نفسيته الاجتماعية
- قيادته
- مداومته

قامته المتوسطة

- رجال 193 سم
- نساء 177 سم

الممرر

- قامة طويلة
- غليض البنيه
- قوي
- متوسط القامة 201سم عند الذكور

الوسط

- قامة طويلة
- سريع الحركة
- مهارة في دراسة الخصم
- مهاجم على اول الخط
- كثير القفز الهجومي و الدفاعي
- قيادي في الدفاع
- سرعة حركة الانطلاق

متوسط القامة

- اناث 190سم
- رجال 203 سم

المهاجم ـ المتلقي

و يعتبر اللاعب الكامل من حيث بنيته المتميزة اذ يجب ان يمتلك زادا كافيا من التقنيات تساعده علي هجوم كل الكرات العالية و السريعة و تمرير الكرة بكل مهارة فهو بذلك يعمل علي دفع الفريق الي التسجيل بمشاركته في ضد الثلاثة

القامة المتوسطة

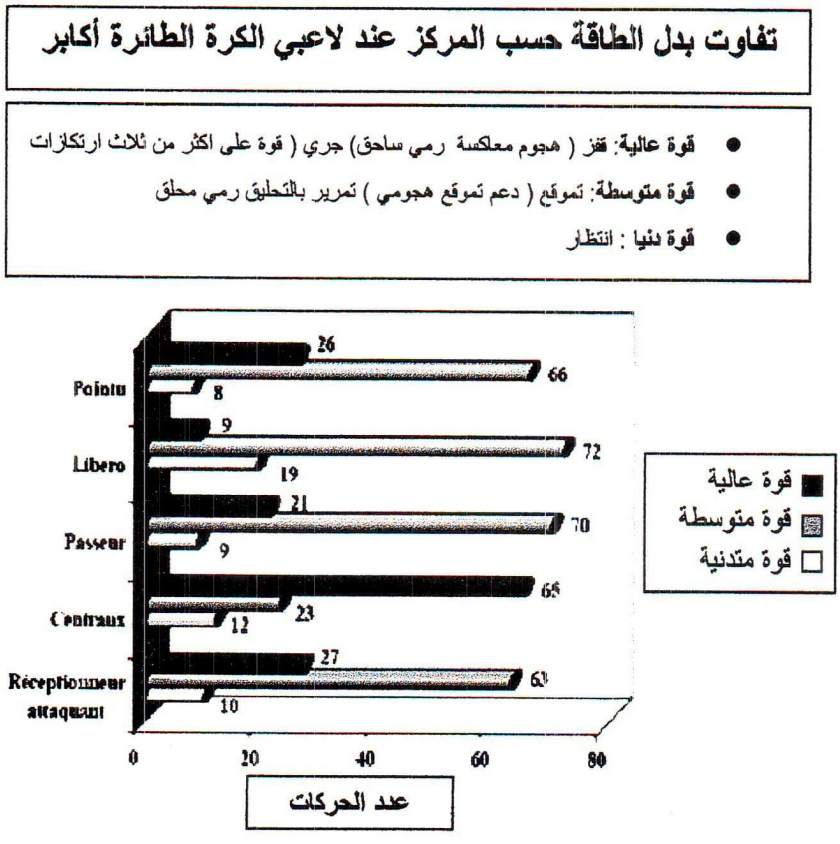
- رجال 194 سم
- نساء 186 سم

الليبيرو

و هو اللاعب المفتاح في تلقي الكرة و في الدفاع و هو الأكثر محافظة علي الملعب بطرده للمهاجمين المتلقين و من مزاياه سرعة التنقل و الخفة و قوة الأطراف السفلى و السدادة فهو قوي لا يلعب إلا في الخط الخلفي دون إمكانية التسجيل مع استعداده لمنع الكرة من لمس الأرض

القامة المتوسطة

- رجال 185 سم
- نساء 171 سم



الفصل الثالث
المقارنة التطبيقية

- وصف العينة
- وصف الاختبار المستخدم
- الوسائل المستخدمة في الاختبار
- خصائص العينة و اللاعب المرجعي
- وصف التجربة
- بطاقات التجارب الفردية
- عرض و مناقشة النتائج
- الاستنتاجات و التوصيات

الدراسة الميدانية

عينة البحث التطبيقي:

مواصفات العينة و التجانس								
المتغيرات	1	2	3	4	5	س̄	ع±	معامل الاختلاف
العمر (سنه)	37	19	37	24	/	29,25	7,949	%27,17
الوزن (كغم)	94	77	94	70	/	83,75	10,544	%12,58
الطول (سم)	192	192	190	190	/	191	1	%0,5
طول الذراع (سم)	65	68	70	67	/	67,5	1,802	%2,66
طول الرجل (سم)	90	91	93	92	/	91,5	1,118	%1,22

الاختبار المستخدم:

اختبار دقة أداء الإرسال الساحق (قطريا أو مستقيما):

طريقة الأداء:

1-يقف اللاعب خلف خط نهاية الملعب في أحد المناطق الثلاثة المحدد علي هذا الخط.

2-يحد اللاعب فيما إذا كان أدائه سيكون قطرياً أو مستقيما موجهاً إرساله إلى أحد المناطق الثلاثة في الجهة المقابلة من الملعب.

3-يعطي اللاعب عشر محاولات علي أن يكون (خمسة للقطري) و (خمسة للمستقيم).

التسجيل:

يسجل اللاعب (5) درجات في حال إصابة المربع الصغير (0.5×0.5م)

يسجل اللاعب (5) درجات في حال إصابة المربع الذي يليه (1×1م)

يسجل اللاعب (5) درجات في حال إصابة المربع الذي يليه (1.5×1.5م)

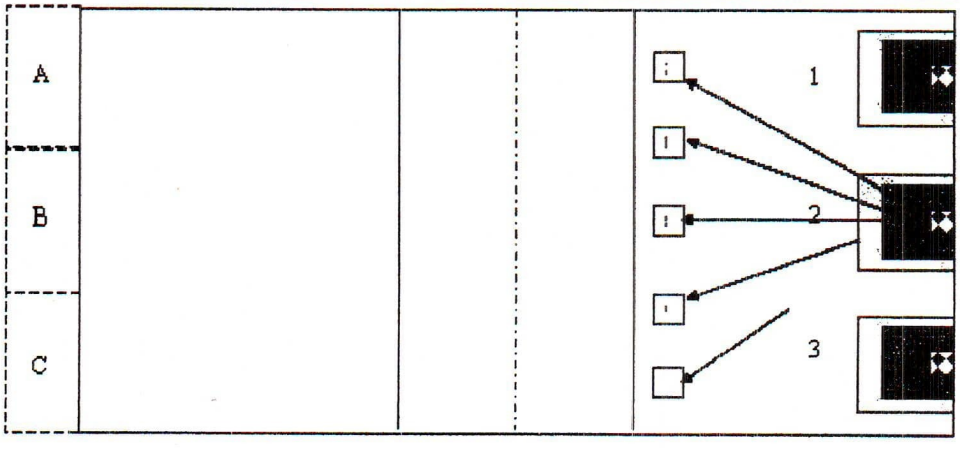
يسجل اللاعب (5) درجات في حال إصابة المربع الذي يليه (2×2م)

إصابة الكرة للخط الفاصل بين منطقتين يعطي اللاعب الدرجة الأعلى

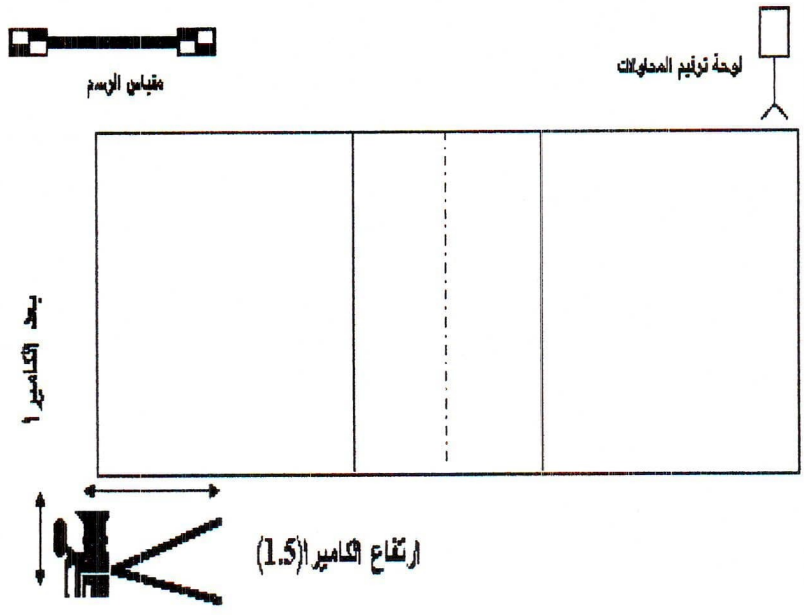
الكرة التي لا تلامس أي من المربعات تعطى (1)

أعلى درجة للاختبار هي (50)

مناطق أداء اختبار دقة الإرسال الساحق(قطرياً او مستقيماً) وتوزيع الدرجات

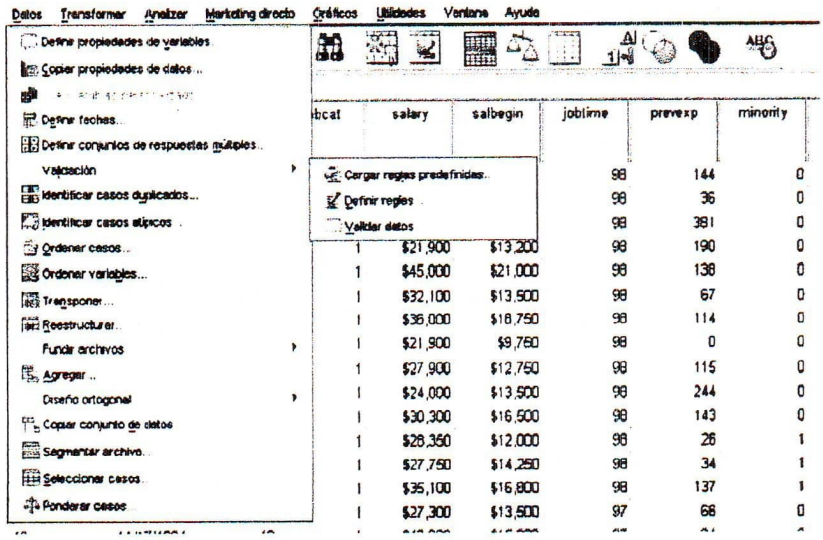


من مكان أداء اللاعب ، بحيث يضمن ظهوراً كاملاً وبوضوح للمتغيرات التي يسعي البحث لدراستها من الأداء ، ووضعت الكاميرا بحيث تكون عمودية على الجانب الأيمن من اللاعب – كونهم ممن يستخدموا الذراع اليمين في الأداء مع استخدم مقياس رسم بطول (1م) .



الوسائل الاحصائية:

ثم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار الثامن لمعالجة البيانات أحصائياً لاستخراج قيم (الأوساط الحسابية-الإنحرافات المعيارية- معامل الإرتباط البسيط(بيرسون)-قيمة (ت) للعينات المتساوية غير المرتبطة).



التجربة رقم (01) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	صحراوي شكيب
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	24 سنة القامة 190 الوزن 74
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.46
		الزمن (t1) en (s)	1.32
		التسارع (a) en (m²/s)	2.82
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.72
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	63
		الزمن (t2) en (s)	0.61
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	3.31
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.67
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	0.85
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.96
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.18

التجربة 01 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	42.55
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	141.18

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.46م) في وقت مقداره (1.32ثا) و بسرعة وصول (3.72م/ثا) و بزاوية تحليق (63 درجة)
و بسرعة تحليق (3.31 ثا) و تمدد عمودي (0.67) و قوة قصوى (N 42.55)و طاقة قصوى (141.18 واط)
حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.18)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول ان مرد النجاعة المحققة هو سرعة الوصول و ضعف زاوية التحليق و ضعف سرعة التحليق أيضا
كما نلاحظ تنسيق سيئ بين حركات الاذرع و حركات الارجل ما جعل السرعة تقل

التجربة رقم (02) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	صحراوي شكيب
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	24 سنة القامة 190 الوزن 74
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.66
		الزمن (t1) en (s)	1.31
		التسارع (a) en (m²/s)	3.12
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	4.09
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	65
		الزمن (t2) en (s)	0.60
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	3.70
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.65
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.05
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	2.04
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.14

التجربة 02 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	24.45
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	157.46

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.66م) في وقت مقداره (1.31 ثا) و بسرعة وصول (4.09م/ثا) و بزاوية تحليق (65درجة)و بسرعة وصول (3.70م/ثا) و تمدد عمودي (0.65م) و قوة قصوى (N24.45)و طاقة قصوى (157.46 واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.14)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول أن التمدد العمودي مدده اللاعب لضعف زاوية التحليق و ان طول القفزة كان طويلا رغم سرعة الوصول و التحليق بحيث كانت النتيجة احسن من التجربة الأولى مع تسجيل سوء في التنسيق بين حركات الأذرع و الأرجل

التجربة رقم (03) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	صحراوي شكيب
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	24 سنة القامة 190 الوزن 70
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.20
		الزمن (t1) en (s)	0.83
		التسارع (a) en (m²/s)	6.38
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	5.30
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	62
		الزمن (t2) en (s)	0.63
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	4.67
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.72
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	0.84
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.84
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.14

التجربة 03 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	43.56
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	203.78

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.20 م) في وقت مقداره (0.83 ثا) و بسرعة وصول (5.30 م/ثا) و بزاوية تحليق (درجة) و بسرعة تحليق (.4.62م/ ثا) و تمدد عمودي (0.72) و قوة قصوى (43.56 N)و طاقة قصوى (203.78 واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.14 م)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول ان التمدد العمودي هو الاحسن خلال المحاولات الثلاثة ومرد هدا الى سرعة الوصول و سرعة التحليق الجيدتين و التقليل من طول الوثبة رغم ضعف زاوية التحليق و الطاقة القصوى الكبيرة المنشاة حين النبض

التجربة رقم (01) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن علي عبد الله
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	37 سنة القامة 190 الوزن 94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.26
		الزمن (t1) en (s)	0.94
		التسارع (a) en (m^2/s)	5.11
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	4.80
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	62
		الزمن (t2) en (s)	0.74
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	4.24
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	072
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.30
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.01
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.12

التجربة 01 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	40.13
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	170.21

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.26م) في وقت مقداره (0.94 ثا) و بسرعة وصول (4.80م/ثا) و بزاوية تحليق (72درجة)
و بسرعة تحليق (4.24 ثا) و تمدد عمودي (0.72) و قوة قصوى (40.13 N)و طاقة قصوى (170.21 واط)
حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.12)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول أن سبب التمدد العمودي المعقق هو نتيجة زاوية التحليق الضعيفة كما ان سبب سوء تحريك الدراعين جعل الارجل تنقص من قوتها

التجربة رقم (02) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن علي عبد الله
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	37 سنة القامة 190 الوزن 94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	3.23
		الزمن (t1) en (s)	1.23
		التسارع (a) en (m²/s)	4.26
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	5.25
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	52
		الزمن (t2) en (s)	0.69
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	4.13
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.76
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.29
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.01
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.16

التجربة 02 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	44.00
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	181.88

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (3.23م) في وقت مقداره (1.23ثا) و بسرعة وصول (5.25 م/ثا) و بزاوية تحليق (52 درجة)و بسرعة تحليق (4.13 م/ثا) و تمدد عمودي (0.76) و قوة قصوى (44.00 N)و طاقة قصوى (181.88واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.16)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول أن تدحرج الادرع و رفعها كانا سيئان
و ان اللاعب لا ينسق بين حركات الادرع و الارجل

التجربة رقم (03) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن علي عبد الله
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	37 سنة القامة 190 الوزن 94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.16
		الزمن (t1) en (s)	1.34
		التسارع (a) en (m²/s)	2.40
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.22
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	56
		الزمن (t2) en (s)	0.64
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	2.66
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.71
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	0.81
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.01
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.84

التجربة 03 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	48.35
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	129.07

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (.2.26 م) في وقت مقداره (1.34 ثا) و بسرعة وصول (2.40 م/ثا) و بزاوية تحليق (56 درجة) و بسرعة تحليق (2.66 م/ ثا) و تمدد عمودي (0.71) و قوة قصوى (N48.35)و طاقة قصوى (129.07واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.84 م)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول ان النجاعة المحققة مردها اولا الى زاوية التحليق الضعيفة و ثانيا الى تناقص سرعتي الوصول و التحليق وهي السرعة الاقل تحقيقا للرفع من الطاقة القصوى
يمكن ان تكون الطاقة القصوى هي التي ساعدت على تحقيق هده النتيجة

مجمل نتائج المحاولات الثلاثة لتنفيذ الإرسال الساحق:
الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن علي عبد الله			
تاريخ و مكان الازدياد				
السن و العوامل المورفولوجية	37 سنة	القامة 190	الوزن 74	
الصنف	أكابر			
الجنس	ذكر			
الفريق				

	المرحلة	العوامل	القيمة		
			التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.26	3.23	2.16
		الزمن (t1) en (s)	0.94	1.23	1.34
		التسارع (a) en (m^2/s)	5.11	4.26	2.40
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	4.80	5.25	3.22
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	62	52	56
		الزمن (t2) en (s)	0.74	0.69	0.64
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	4.24	4.13	2.66
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	072	0.76	0.71
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.30	1.29	0.81
03	من بداية النبض الى نهاية الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.01	1.01	1.01
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.12	0.16	0.84

مجمل نتائج المحاولات الثلاثة لتنفيذ الإرسال الساحق:
الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة		
			التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
05	من بداية النبض الى النهاية	القوة القصوى (F) en (Newton)	40.13	44.00	48.35
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	170.21	181.88	129.07

التجربة رقم (01) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	براهيمي نور الدين
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	27 سنة القامة 172 الوزن 76
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.80
		الزمن (t1) en (s)	1.78
		التسارع (a) en (m²/s)	2.60
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.91
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	72
		الزمن (t2) en (s)	0.53
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	3.65
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.39
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	3.21
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.46
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.48

التجربة 01 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	40.58
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	135.31

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.80 م) في وقت مقداره (1.78ثا) و بسرعة وصول (2.60 م/ثا) و بزاوية تحليق (72 درجة)
و بسرعة تحليق (3.65 ثا) و تمدد عمودي (0.39) و قوة قصوى (N40.58)و طاقة قصوى (135.31 واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.48)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول ان تحريك تم بالرفع الجيد للدراعين للوراء مع تنسيق سيئ لحركات الدراعين و الرجلين بحيث ان الدراعين كانتا اكثر سرعة من الارجل كما ان الرجل الايسر لو بلامس الارض
تناظر جيد بين الرجلين مع ثني جيد للركبتين

التجربة رقم (01) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن حمو خثير
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	37 سنة القامة 192 الوزن 94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	3.00
		الزمن (t1) en (s)	1.75
		التسارع (a) en (m²/s)	1.95
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.42
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	72
		الزمن (t2) en (s)	0.59
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	3.25
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.37
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.40
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.36
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.42

التجربة 01 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	44.52
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	145.01

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (3 م) في وقت مقداره (175ثا) و بسرعة وصول (3.42 م/ثا) و بزاوية تحليق (72 درجة) و بسرعة تحليق (3.25 ثا) و تمدد عمودي (0.35) و قوة قصوى (44.52 N)و طاقة قصوى (145.01 واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.42)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول تدرج و رفع جيد للدراع نحو المؤخرة
اللاعب ينسق تنسيقا سيئا بين الادرع و الارجل
الادرع تتسارع في حين ان الرجل الايسر لا يلمس الارض
تناظر جيد بين الرجل الدافعة و المراقبة مع ثني جيد للركبة

التجربة رقم (03) لتنفيذ الإرسال الساحق

الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن حمو خثير
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المرفولوجية	37 سنة القامة 192 الوزن 94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	2.69
		الزمن (t1) en (s)	1.77
		التسارع (a) en (m²/s)	1.71
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.03
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	74
		الزمن (t2) en (s)	0.57
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	2.92
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.45
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.78
03	من بداية النبض الى نقطة الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.51
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.25

التجربة 03 لتنفيذ الإرسال الساحق:

الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة
05	من بداية النبض الى نهايته	القوة القصوى (F) en (Newton)	49.93
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	145.85

تحليل

قطع اللاعب المسافة الأفقية (2.69. م) في وقت مقداره (1.77ثا) و بسرعة وصول (3.03 م/ثا) و بزاوية تحليق (74 درجة)
و بسرعة تحليق (2.92م/ ثا) و تمدد عمودي (0.45) و قوة قصوى (49.93 N)و طاقة قصوى (145.85 واط) حيث المسافة بين نقطة الاستقبال و خط الوسط (0.25 م)

ترجمة

نلاحظ من خلال الجدول ان ما حققه اللاعب مرده الى الرفع من القوة القصوى رغم سرعة الوصول و سرعة التحليق القليلتين نسبة للمحاولتين السابقتين و طول الوثبة الكبيرة المسجلة

مجمل نتائج المحاولات الثلاثة لتنفيذ الإرسال الساحق:
الخصائص السينمائية

الاسم و اللقب	بن حمو خثير
تاريخ و مكان الازدياد	
السن و العوامل المورفولوجية	37 سنة القامة 192 الوزن94
الصنف	أكابر
الجنس	ذكر
الفريق	

	المرحلة	العوامل	القيمة		
			التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
01	من بداية الزخم الى نهاية الدعوة	المسافة الافقية (dh1) en (m)	3.00	3.51	2.69
		الزمن (t1) en (s)	1.75	2.12	1.77
		التسارع (a) en (m²/s)	1.95	1.56	1.71
		سرعة الوصول (V) en (m/s)	3.42	3.31	3.03
02	من بداية النبض الى نهايته	زاوية التحليق (α) en (degré)	72	75	74
		الزمن (t2) en (s)	0.59	0.56	0.57
		سرعة التحليق (Vy) en (m/s)	3.25	3.19	2.92
		التمدد العمودي المحسوب (dvm) en (m)	0.37	0.38	0.45
		التمدد العمودي النظري (dvt) en (m)	1.40	1.40	1.78
03	من بداية النبض الى نهاية الاستلام	طول الوثبة (L) en (m)	1.36	1.06	1.51
04		المسافة بين نقطة الاستلام و ligne médiane (dc) en (m)	0.42	0.12	0.25

مجمل نتائج المحاولات الثلاثة لتنفيذ الإرسال الساحق:
الخصائص الديناميكية

	المرحلة	العوامل	القيمة		
			التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
05	من بداية النبض الى النهاية	القوة القصوى (F) en (Newton)	44.52	47.27	49.93
		الطاقة القصوى (P) en (Watts)	145.01	151.05	145.85

عرض و مناقشة النتائج

نظرا لكون البحث يهدف الى الوقوف على أهم المؤثرات على الحركة خلال الإرسال الساحق في الكرة الطائرة كمعرفة ما إذا كان أداء الإرسال الساحق يتطلب التغيير في أسلوب الأداء من الناحية الكينماتيكية لدى عينة البحث و معرفة ما إذا كان أداء الإرسال الساحق ذو علاقة بالدقة أو القوة لدى عينة البحث, فاننا اكتفينا بعرض اهم هده المؤثرات من خلال جداول التقييم و المتابعة الفردية لكل لاعب خضع للتجربة مركزين على ملاحظة التغيرات الطارئة بين اللاعبين على

المسافة الافقية

الزمن

التسارع

سرعة الوصول

زاوية التحليق

سرعة التحليق

التمدد

طول الوثبة

القوة

قصد الوقوف على أسبابها تبيانا على أنها أصل تغيير الحركة المستهدفة بحيث اتضح من الجداول التتبعية ما يلي:

قراءة المتغيرات من خلال جداول التقييم الفردية لأفرد العينة

المسافة الكلية للاداء

تشير الجداول إلى وجود علاقة ارتباط معنوية بين مسافة الركض و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق و سبب هده العلاقة يعود إلى أن زيادة المسافة الكلية للركض تعني زيادة في مسافة الركضة التقريبية بغرض الحصول على تعجيل اكبر الذي يخدم الحركة في القسم الرئيسي منها حيث يتم تحويل هده الطاقة الحركية إلى طاقة كامنة ثم إلى حركية فالهدف من القسم التحضيري للحركة هو خدمة الجزء الرئيسي منها وخلق أداء يتصف بالمثالية و الاقتصاد دلك أن اللاعب يهدف في هده المهارة للحصول على أقصى ارتفاع ممكن لتحقيق أعلى نقطة تلامس مع الكرة تمكن اللاعب من النظر بدقة اكبر وتوجيه الكرة إلى المكان الذي المكان الذي يبغي فالجسم المقذوف يعتمد على السرعة الأفقية و الزاوية المفتوحة أثناء التحليق أي انه بالنتيجة تكون المسافة عامل مهم في الحصول على الارتفاع في القفز الذي يحقق الدقة.

طول الوثبة

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبين العينة أن فيه علاقة ارتباط معنوية بين هد المتغير الذي هو الوثبة و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما و مرد السبب في هده العلاقة هو أن طول الوثبة مؤشر لمدى العمق في الثني الحاصل في الساقين حيث تتوسع

الساقان لمحاولة تخفيف التصادم مع الأرض و إعطاء فترة لتحويل القوة من الاتجاه الأفقي إلى العمودي في المرحلة التالية من الحركة أي بمعنى الزيادة في تمطية عضلات الرجلين مما يؤدي إلى الزيادة في إنتاج القوة المسلطة على الأرض و بالتالي تحقيق ارتفاع اكبر يمكن من التوجيه الدقيق و الأعلى.

زاوية النهوض:

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبين العينة أنه لا توجد علاقة ارتباط بين هذا المتغير و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما.

أقصى ارتفاع لنقطة التلامس مع الكرة,

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبي العينة وجود علاقة ارتباط معنوية بين هدا المتغير و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما و سبب هده العلاقة يعود إلى وجود الشبكة أمر الذي يحول بين اللاعب و إمكانية تحقق الدقة العالية ما لم يتمكن اللاعب من السيطرة على إبعاد الملعب من نقطة عالية قدر الإمكان حيث يستطيع اللاعب أن يوجه الكرة بمسار اقرب الى المستقيم و الذي يمثل اقرب الطرق بين نقطتي التلامس مع الكرة و المربعات في الاختبار فهو أدق من المسار القوسي الذي ينتج عند الخفض في ارتفاع نقطة التلامس مع الكرة ما يعني ان العلاقة طردية أي أن زيادة ارتفاع نقطة التلامس يؤدي الى زيادة الدقة لتمكن اللاعب من الحصول على فترة زمنية اكبر في الهواء لإدراك الموقف بينما يكون اللاعب مقيدا بالتخمين عندما يكون قفزه اقل فلا يؤهله من النظر الواضح لملعب المنافس فيكون هدفه في هده الحالة هو ضرب الكرة بقوة كبيرة داخل اي جزء من ملعب المنافس اي بدون دقة

زمن الطيران

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبي العينة وجود علاقة ارتباط معنوية بين هدا المتغير و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما و سبب هده العلاقة يعود إلى ان زمن الطيران يعني فترة بقاء اللاعب في الهواء و هو كما ذكر يعني زيادة إمكانية التحكم في توجيه الكرة فاذا كان القفز ضعيفا و ليس بارتفاع مناسب ما يمكن اللاعب من النظر الى ملعب الفريق المقابل بتمعن يؤدي الى التأثير على دقة الأداء حيث يكون هدف اللاعب هو اجتياز الكرة للشبكة و سقوطها في الملعب المقابل ذلك لان القانون لا يعطي أكثر من فرصة واحدة للاعب المرسل في كل محاولة إرسال و الا فالمحاولة فاشلة و يكون الإرسال بلا فاعلية أي مجرد كرة مضروبة الى ملعب المنافس

زاوية تحليق اللاعب

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبي العينة عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين هدا المتغير و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما و سبب عدم هده العلاقة يعود إلى ضعف قيمتها نسبة لمستوى الدلالة بهي بمثابة المترجم للحركة حيث أن ضرب الكرة يكون بالذراع الممدود 100 % تقريبا و الثني الذي يحصل لتوجيه الكرة يكون في مفصل الكتف وهدا الثني يكون كبيرا لان الثني الزائد يؤدي إلى اصطدام الكرة بالشبكة كما أن قلة الثني تؤدي إلى خروج الكرة خارج ارض الملعب و يكون الإرسال ضعيفا غير مجد عندها لا يصح أن يطلق عليه إرسال ساحق.

سرعة الكرة

يتضح من الجداول التقييمية الفردية للاعبي العينة وجود علاقة ارتباط معنوية بين هدا المتغير و متغير الدقة عند أداء الإرسال الساحق مستقيما و سبب ذلك ان اللاعبين استغلوا خاصية دوران الكرة كمولد للسرعة و الذي يحدد مكان سقوط الكرة في هذا النوع من الارسالات و المعروف بتأثير ماغونس و الذي يعتبر من أساليب الأداء في هده المهارة حيث يعتمده اللاعبون المحترفون مع ضرب الكرة من أعلى نقطة لإعطائها المسار المستقيم.
كما نلاحظ أيضا انه كلما زاد اللاعب في سرعة دوران الكرة كلما زاد احتمال سقوط الكرة في المنطقة التي تلي الشبكة مباشرة وهو مكان ليس بالصعب على اللاعب المدافع عن الإرسال.

هده هي أهم القراءات و الاستنتاجات التي خلصنا اليها من خلال تفحص الجداول التقييمية لمحاولات اللاعبين الذين خضعوا للتجربة القاضية بتحديد بعض المتغيرات الميكانيكية و أثرها على دقة الأداء الحركي للإرسال الساحق في الكرة الطائرة عند الأكابر حيث سجلنا أهم المتغيرات الميكانيكية الكينماتيكية و الكيناتيكية التي تأثر تأثيرا مباشرا على حركة الإرسال الساحق عند لاعب الكرة الطائرة خلال مراحل الأداء المتتابعة.
و ما دام موضوع البحث هو تحديد المتغيرات المؤثرة على حركة الإرسال الساحق فحسب.دون حسابها او تحليلها فإننا اكتفينا بتحديدها مبرزين ان تغييرها يؤثر على الحركة سلبا أو إيجابا و بالتالي على الإرسال دقة أو اخفاقا.

الاستنتاجات و التوصيات

الاستنتاجات :

خلص البحث إلى الاستنتاجات التالية:

1- فيما يخص الأداء المستقيم للإرسال : كان هنالك علاقة ارتباط دالة إحصائيا بين الدقة وكل من متغير المسافة الكلية ، طول الوثبة ، أقصى ارتفاع لنقطة التلامس مع الكرة ، زمن الطيران ، حيث ظهر أن عنصر الدقة يرتبط ارتباطا وثيقاً بالدقة لدى أفرد عينة البحث عند أداء الإرسال الساحق مستقيماً .

2- أما الأداء القطري : فقد كان هنالك ارتباط لعنصر الدقة مع المسافة الكلية ، أقصى ارتفاع للكرة لحظة التلامس ، زاوية الكتف للضرب و سرعة الكرة .

3- الاختبار المطبق ذا مصداقية عالية و موضوعية في قياس دقة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة عند الأداء القطري أو المستقيم.

التوصيات:

توصي الدراسة بما يلي:

1- اعتماد النتائج التي توصل إليها البحث لغرض تطوير المتغيرات التي أظهرت الارتباط عند الأداء القطري على حدة و المستقيم على حدة لدى أفراد العينة لغرض التمكن من تحقيق الدقة العالية في الأداء عندما يقرر اللاعب إرسال الكرة إلى نقطة معينة في الملعب.

2- اعتماد الاختبار المستخدم كمقياس لدقة الأداء القطري و المستقيم للإرسال الساحق.

3- محاولة الكشف و التعرف على علاقات أكثر من خلال قيام الباحثين بالتوسع في دراسة عدد أكبر من المتغيرات التي تخص الإرسال الساحق.

4- دراسة دقة الإرسال الساحق عند أدائه قطرياً أو مستقيماً باعتماد المتغيرات الكنتيكية و الكينماتيكية في نفس الوقت.

المراجع بالعربية			
الكاتب	المؤلف	المطبعة	سنة الطبع
أحمد صلاح قراعة طارق فاروق عبد الصمد	علم الحركة	هابي لايت للطباعة اسيوط مصر	2005
حامد أحمد عبد الخالق	تحديد خواص الديناميكية لبعض الحركات	رسالة دكتوراه كلية التربية الرياضية جامعة حلوان مصر	1982
طلحة حسين حسام الدين	المحكات النظرية للاداء في جمباز الناشئين	مجلة علوم الرياضةجامعة المينا مصر	1988
طلحة حسين حسام الدين مصطفى كامل احمد سعيد عبد الرشيد	مذكرة في مبادئ الميكانيكا الحيوية و علم الحركة التطبيقي	مركز الكتاب للنشر القاهر مصر 1ط	1997
عادل عبد البصير علي	الميكانيكا الحيوية و التكامل بين النظرية و التطبيقي في المجال الرياضي	مركز الكتاب للنشر القاهرة مصر 2ط	1982
محمد جابر بريقع خيرية ابراهيم	المبادئ الاساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي	منشأة المعارف الاسكندرية مصر	2002

المراجع بالفرنسية			
L'auteur	livre	Édition	année
Sébastien moussay	Biomécanique et optimisation de la performance spontanée	UFR Staps de Caen	2007
Fouad guerdouh	Analyse du mouvement d'un bras du corps humain	Mémoire de magister université de Constantine	2010
Agnes servant laval	Anatomie fonctionnelle	Université pierre et marie curie France	2007
Jean lois milan	Principes biomécaniques de production du mouvement	Université de la méditerranée Aix Marseille	2007
Stéphane TANGUY	ANATOMIE : GENERALITES	Département STAPS – Université d'Avignon et des pays de Vaucluse	
G. Péninou Dr. en Biomécanique	Analyse Biomécanique des Gestes et des Postures	Laboratoire d'analyse du Mouvement à l'EFOM Paris	2011

الفهرس

	اهدء
	شكر و تقدير
	ملخص البحث
	قائمة الأشكال
	مقدمة
	مشكلة البحث
	فرضيات البحث
	اهمية و اهداف البحث
	الدراسات السابقة
	الباب الأول تعريف محور الدراسة
	مدخل
	الفصل الأول : تعريف البيوميكانيك
	تعريف البيوميكانيك نشاتها و اقسامها
	اهداف البيوميكانيك و اسس دراستها
	طرق البتحليلات البيوميكانيكية للحركة
	انواع و اشكال و اصناف و صور الحركة
	جهاز الحركة و كميتها
	العضلات و المفاصل
	قوانين نيوتن في الحركة
	الفصل الثاني بيوميكانيك الحركة
	تحليل الحركة و دراستها البيوميكانيكية
	الرافعات
	الكينماتيكا و الديناميكا
	السكون المرجع التسارع التعجيل و الضخامة
	العضلات الفاعلة حين القذف
	الباب الثاني: بعض المؤثرات البيوميكانيكية على أداء الإرسال الساحق
	مدخل
	الفصل الأول: الإرسال الساحق و مواطن التاثير البيوميكانيكي
	تعريف الكرة الطائرة و اساليبها
	التمرير و المهارات الاساسية في الكرة الطائرة
	طريقة الأداء التقني للارسال الساحق
	الأخطاء الشائعة في الارسال الساحق
	مواطن التاثير البيوميكانيكي في الارسال الساحق

الفصل الثاني: خصائص اللاعب في صنف الأكابر	
الخصائص الجسمية عند اللاعب في صنف الأكابر	
تخصصات اللاعبين على أرضية الملعب	
الفصل الثالث: المقارنة التطبيقية	
عرض العينة و خصائصها	
وصف الاختبار المستخدم	
الوسائل المستخدمة في الاختبار	
خصائص العينة	
بطاقات التجارب الفردية	
الاستنتاجات و التوصيات	