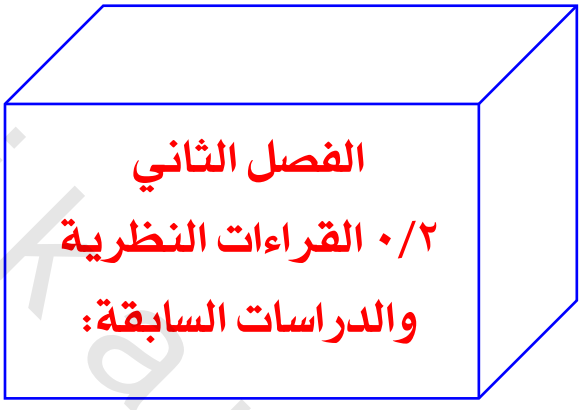


obeikandl.com

obeikandl.com

٠/٢ القراءات النظرية والدراسات السابقة:

Reading theory and previous studies

١/٢ القراءات النظرية: Reading studies

١/١/٢ التوازن العضلي:Muscles Balance

١/١/١/٢ ماهية التوازن العضلي :

يتفق كل من " **عبدا لعزيز النمر ونياريمان الخطيب** " (٢٠٠٠) م : إلى أن اختلاف التوازن في القوة والمدى الحركي هو حقيقة واقعة بالنسبة لبعض الأنشطة الرياضية ويعتقد أن اغلب التكيفات الناتجة عن هذا الاختلال تنجم عن الاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم بدون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها مما يؤدى إلى تباين أحمال التدريب وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء ، وهذا الاختلال في التوازن يزيد من مخاطر الإصابة ، ويمكن تقليل مخاطر الإصابة من خلال تصميم برامج تدريبية ملائمة تهدف إلى تحسين التوازن العضلي منذ مراحل الممارسة المبكرة . (٥٧ : ٢٣٢)

كما يشير " **عاطف رشاد** " (١٩٩٩) م: إلى أن التوازن العضلي يعبر عن الحدود النسبية للقوة العضلية في العضلات العاملة **Antagonists M** والعضلات المقابلة **Agonists.** على نفس المفصل مثل مقارنة العضلات المادة لمفصل الركبة **quadriceps m.** بالعضلات الثانية لها **Hamstring m** . (٤٦ : ٢).

ويؤكد على ذلك " **بارون وآخرون** "**Baron, etal** (١٩٩٣) م : أن ممارسة الأنشطة الرياضية مع التركيز على المجموعات العضلية التي

obeikandl.com

تتطلبها طبيعة الأداء في النشاط الممارس وإهمال تدريب المجموعات العضلية المقابلة لها إلى زيادة قوة العضلات العاملة بدون زيادة مماثلة في القوة للمجموعات العضلية المقابلة لها مما يعرضها لإجهاد متزايد لذا ينبغي أن يكون برنامج اللياقة للمتسابق متوازن ويعنى ذلك أن تقدم له نسبة ملائمة من العمل لكل المجموعات العضلية ، ولا يعنى ذلك أن يكون البرنامج ذاته متوازناً توازنا متقناً. (٩٩ : ٤٧)

٢/١/١/٢ تعريفات التوازن العضلي Muscles Balance definition, s :

١/٢/١/١/٢ يعرفه " **بارون وآخرون" Baron, etal (١٩٩٣) م** : بأنه قوة عضلة أو مجموعة عضلية وعلاقتها النسبية بعضلة أو مجموعة عضلية أخرى وغالباً ما يعبر التوازن العضلي عن الحدود النسبية للقوة العضلية . (٩٩: ٢٤)

٢/٢/١/١/٢ ويعرفه " **سيان كاران توم " Sean cocharan, tom (٢٠٠٠) م** : بأنه التكافؤ بين قوة المجموعة العضلية العاملة و قوة المجموعة العضلية المقابلة لها. (١٤٠ : ٢٦)

٣/٢/١/١/٢ ويعرفه " **أن كولز وآخرون " Ann m. Cools, etc (٢٠٠٧) م**: بأنه قوة عضلة وعلاقتها النسبية بعضلة أخرى ، وغالبا ما يعبر التوازن عن الحدود النسبية للقوة العضلية (٩٧:٣٩٨).

ويشير "**عبد العزيز النمر ، ناريمان الخطيب " (١٩٩٦) م** : إلى أن العضلات تعمل في أزواج ، فعندما تنقبض العضلة أو مجموعة عضلية فا العضلة أو المجموعات العضلية المضادة لها تسترخي كي لا تعوق الحركة وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فان

العضلة أو المجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضا لحظيا يتناسب مع قوة انقباض العضلة أو العضلات العاملة (**المحركة الأساسية**) وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف الحركة ، فعلى سبيل المثال : عن ثنى الذراع من المرفق تنقبض العضلة العضدية ذات الراسين بينما العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية تنقبض انقباضا يتناسب مع قوة انقباض العضلة ذات الراسين لإيقاف الحركة وحماية المفصل . (٥٦ : ٢٨)

يري "**دان وتن** " **Danwathen** نقلاً عن " **فلورانس** " **Florance** **(١٩٩٣) م** :أن القوام الجيد هو تلك الحالة من التوازن العضلي والهيكلي الذي يتحمل البناء المحيط بالجسم من الإصابة (١٠٧ : ٤)

ويشير " **أفرت ابريج** " **Everett aberg** **(١٩٩٨) م** : نجد أن جسم الإنسان به بعض مظاهر عدم التوازن العضلي ، فهناك عضلات اكبر وأقوى من عضلات أخرى ولذلك تحتاج المجموعات العضلية الكبيرة مجموعات أو تكرارات أو مقاومات اكبر من العضلات الصغرى كي تمثل تحديا بالنسبة لها . (١١٠ : ٤٩)

ويذكر " **محمد على القط** " **(٢٠٠٢) م**: انه في معظم البرامج التدريبية نجد المدربين يركزون على تنمية القوة لبعض العضلات التي لها الدور الرئيسي في الأداء دون الاهتمام بالعضلات المقابلة. (٧٦ : ٢٨٣)

حيث يذكر " **بارون وآخرون** " **Baron etal** **(١٩٩٣) م** : أنه ينبغي أن يكون برنامج اللياقة للمتسابق متوازنا ويعنى ذلك أن تقدم له نسبة ملائمة من العمل لكل المجموعات العضلية ، ولا يعنى ذلك أن يكون البرنامج ذاته متوازناً توازناً متقناً ، فهناك عضلات معينة مخلوقة بحيث تكون أكبر أو أقوى من عضلات أخرى ولذلك فقد تحتاج المجموعات

العضلية الكبيرة مجموعات أو تكرارات أو مقاومات أكبر من العضلات الصغرى كي تمثل تحدياً بالنسبة لها ، وقد يكون لدى المتسابق عضلات معينه لديها الحاجة أو الرغبة في العمل أكثر من عضلات أخرى ، وقد يشترك بعض الأشخاص في أنشطة تنمى عضلات معينة ويهملون عضلات أخرى تماماً ، البرنامج المتوازن هو البرنامج الذي يضع في اعتباره الهندسة الفطرية للجسم البشري والذي يراعى أو يعرض كل أوجه عدم التوازن العضلي. (٩٩ : ٤٩)

ويرى " أن كولز واخرون **Ann m. Cools, etc** " (٢٠٠٧) م: أن التنمية المتوازنة لعضلات الجسم من الأمور التي لا غنى عنها للنهوض بمستوى اللاعبين والوقاية من الإصابات الرياضية. (٩٧ :٤١١)

حيث يذكر " بول روبيرت و مارك كوفيكس " **Pau l Roet ert , Mark S. Kov ac** (٢٠١١) م: أن التوازن العضلي هام جدا للرياضي، حيث يقيه من الإصابات ويعزز من مستواه البدني، كما يجب أن لا تخلوا وحده تدريبيه من تدريبات التوازن العضلي سواء للعضلات العاملة أو العضلات المقابلة. (١٣٦ : ٦٩)

ويذكر " جم كلفر " **Jim clover** (٢٠٠٧) م : أن توازن القوه العضلية من العوامل الهامة والرئيسية التي تعمل على الارتقاء بالمستوى الرقمي والبدني للمتسابقين . (١١٩ :٤٢)

ويشير " كرستوفر نوريس " **Christofer M.Norris** (٢٠٠٠)م: أن المزج بين تدريبات أجهزه الأثقال والإثقال الحرة والكرات المختلفة سواء كانت الطبية أو السويسرية تعطى نتائج أفضل عند تنميه التوازن العضلي مقارنه بتدريبات الأثقال فقط، كما يجب عند تنميه

التوازن العضلي عدم التركيز على تدريبات القوه العضلية وإغفال الصفات البدنية الأخرى. (١٠٣ : ١٨٤)

ويذكر " دان واتن " **Dan wathen** (١٩٩٣) م : " يعبر التوازن عن حدود نسبية للقوة في العضلات العاملة **Agonists** والعضلات المقابلة لها **Antagonists** على نفس المفصل مثل مقارنة العضلات المادة لمفصلي الركبتين.**Quadriceps m** بالعضلات الثانية لهما.**Hamstrings m**، وكذلك غالبا ما يقارن العضلات الباسطة لمفصل المرفق (**العضدية ذات الرأسين .Biceps m**) بالعضلات الثانية لهما (**العضدية ذات الثلاث رؤوس Triceps m**) ، كما يتضمن المقارنة بين العضلات العاملة على جانبي الجسم مثل مقارنة العضلات المادة لليد اليمنى **Right biceps m.** بالعضلات الباسطة لليد اليسرى **Left Biceps m** وكذلك مقارنة عضلات الطرف السفلى (**lower lamb**) مقابل عضلات الطرف العلوي **Upper lamb** مثل مقارنة العضلات الباسطة للرجلين **Quadriceps m.** في تدريب ثنى الركبتين نصفا **Half squat** بقوة العضلة الصدرية العظمى **.Pectorals major m** في تدريب الدفع باليدين من أمام الصدر **Bench press** . (١٠٧: ٤٢٤)

ويذكر " **عبد العزيز النمر** " (١٩٩٣) م : وعادة ما تعمل العضلات في أزواج ، فعندما تنقبض عضلة أو مجموعة عضلية **Prime mover muscles** فان العضلة أو المجموعة العضلية المقابلة لها على ذات المفصل**Antagonistic muscle** ترتخي لكي لا تعوق الحركة أو عند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فا العضلة أو المجموعة العضلية تنقبض انقباضا لحظيا يتناسب مع قوة انقباض

العضلات المحركة الأساسية **Prime mover muscle** وسرعة الطرف المتحرك ، وعلى سبيل المثال فانه عند ثنى الذراع من المرفق بانقباض العضلة العضدية ذات الرأسين **.Biceps m** فان العضلة المقابلة لها وهى ذات الثلاث رؤوس **.Triceps m** ترتخي لكي لا تعوق الحركة، وعند وصول الثني **Flexion** إلى الحد النهائي لمدى حركة مفصل المرفق فان العضلة ذات الثلاث رؤوس **Triceps m** تنقبض انقباضا يتناسب مع قوة انقباض العضلة العضدية ذات الرأسين **Biceps .m** لإيقاف الحركة وذلك لحماية المفصل من الإصابة ، ويحدث عكس هذا الإجراء تماما عندما تعمل العضلة العضدية ذات الثلاث رؤوس حيث ترتخي العضلة العضدية ذات الرأسين لكي لا تعوق الحركة . (٥٤: ١٥٧)

ويذكر " **دان واتن** " **Dan wathen** (١٩٩٣) م: أن التوازن العضلي يؤثر في الأداء ومنع الإصابة ولذلك فالإجراءات الضرورية للتحليل والقياس للرياضي يمكن بواسطتها تحديد العضلات التي تحتاج إلى تحسين التوازن العضلي ، وهناك عوامل متعددة يمكن أن تؤثر في التدريبات العلاجية لتحسين اختلال التوازن العضلي ومنها : نوع النشاط الرياضي ، ومركز اللاعب في الملعب ، وحجم الجسم ، الجنس، ونوع أداة القياس المستخدمة ، وسرعة الاختيار ،وحالة الإصابة، كل ذلك يؤثر في أماكن الضعف الواضحة التي يجب إعطاؤها أولوية في برنامج التدريب . (١٠٧ : ٤٢٨)

ويذكر " **دان واتن** " **Dan wathen** (١٩٩٣) م : أن مفهوم النسبة المحددة بين العضلات العاملة والعضلات المقابلة على المفصل قد دار حولها

تساؤلات متعددة في المراجع الطبية والتي أكدت وجود فارق بين العضلات العاملة والمقابلة يرجع إلى طبيعة كل نشاط رياضي ، وان العلماء اكتشفت أن العديد من الأنشطة تتسبب زيادة القوة العضلية في مجموعة عضلية واحده بدون ملازمة هذه الزيادة في العضلات المقابلة ، وأمثلة ذلك العضلة الفخذية ذات الأربعة رؤوس **Quadriceps** للاعبي الجري "العدائيين" والعضلات المديرة الداخلية **Internal rotators** في الكتف للاعبي الرمي ، أن ولقد توصل هؤلاء العلماء نظريا إلى انه يجب تدريب العضلات المتقابلة أكثر لكي تساعد على تحسين الأداء ، والوقاية من الإصابة. (١٠٧ : ٤٢٤)

ويذكر " **عبد الرحمن زاهر** " (٢٠٠٠) م : عندما تنقبض العضلة أو المجموعة العضلية العامة فإن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة **Antagonistic Muscle** ترتخي كي لا تعوق الحركة ، وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فإن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضاً لحظياً يتناسب مع وقوة انقباض العضلة أو المجموعة العضلية المحركة الأساسية **Prime MoverMuscle** وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته ، وذلك لحماية المفصل من الإصابة . (٥٢ : ٢٨) .

وترى " **انتا بين** "**Anita bain** (٢٠٠٤) م : أن الرياضي الذي يملك اكبر قدر من التوازن العضلي بين العضلات العاملة والعضلات المقابلة يكون اقل عرضه للإصابات والإجهاد البدني (١٥ : ١٧)

ويرى "**توماس وآخرون**" **Thomas et al**(٢٠٠٠) م : أن برنامج التدريب بالأثقال يجب أن يكون متوازنا للناشئين، ولكن هذا

لا يعنى أن يكون البرنامج نفسه متوازنا تماما وذلك لان **الله** خلق الجسم البشرى بعضلات متوازنة طبيعيا فهناك عضلات كبيرة وصغيرة فهناك بعض اللاعبين يمارسون أنشطة تركز على تنميه بعض العضلات وتهمل البعض الأخر وذلك نتيجة قصور في برامج تدريبات القوة التي تهدف إلى تحقيق التوازن العضلي ، وان العضلات العاملة على المفاصل تعمل بالتناوب بين الانقباض والانبساط لتفادى حدوث الإصابة التي تؤثر على الحركة سلبا وبالتالي على مستوى الأداء وقد تحدث الإصابة إذا اختل التوازن في القوة بين العضلات القابضة والباسطة فحينما تعمل العضلات القابضة على المفاصل تتحرك الأجزاء إلى أن تصل إلى أقصى مدى، فإذا كان هناك ضعف في العضلات الباسطة فان قدرتها على الانقباض الأقصى في نهاية الحركة في التوقيت المناسب تكون ضعيفة مما يتسبب في حدوث الإصابة التي تتوقف شدتها على عدم ضبط التوقيت السليم لإيقاف الحركة ،ثم تستمر العضلة الباسطة في الانقباض إلى عودة الجزء المتحرك لما كان عليه . (١٤٣ : ٥٣)

يرى كلا من "**كيمب وبوينز**" **Kemp,s&Boynes** (٢٠٠٠) م : أن أي رياضي بحاجة إلى تقييم على حد سواء ثابت أو ديناميكي في التوازن العضلي حيث يرى أن هناك علاقة بين قوة وطول العضلات حول المفاصل المختلفة وعملية التوازن العضلي .(١٢٢ : ٤- ٦)

ويشير كلا من " **سيان وتوم هاوس** " **sean Cochran, Tomhouse** (٢٠٠٠) م : أن التوازن العضلي يتطلب وجود تكافؤ بين قوة العضلة أو المجموعة العضلية المقابلة لها ، ويتطلب ذلك وجود توازن في نسب القوة بجسم الفرد وذلك على جانبي الجسم وبين الطرفين العلوي والسفلى للجسم وبين المجموعات العضلية حول نفس المفصل . (١٤٠ : ٢٦)

obeikandl.com

ويوضح " **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب** " (٢٠٠٠) م : أن تأثير النشاط الرياضي الممارس على قوة المجموعات العضلية للحركة الأساسية على حساب المجموعات العضلية المقابلة لها وان اختلال التوازن في القوة هو حقيقة واقعة بالنسبة لبعض الأنشطة الرياضية ويعتقد أن أغلب التكيفات الناتجة عن هذا الاختلال تنجم عن الاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم بدون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها مما يؤدى إلى تباين أحمال التدريب وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء وهذا الاختلال في التوازن يزيد من مخاطر الإصابة ويمكن تقليل مخاطر الإصابة من خلال تصميم برامج تدريبية ملائمة تهدف إلى تحسين التوازن العضلي منذ مراحل الممارسة المبكرة . (٥٧ : ٢٣٠)

حيث يذكر " **بول روبيرت و مارك كوفيكس** " **Pau l Roet ert , Mark S. Kov ac** (٢٠١١) م: على أهمية التوازن العضلي على تنميه المرونة حيث يتم تدريب كل من المجموعات العضلية المتعارضة والمعروفة باسم العضلات المحركة الأساسية والعضلات المقابلة العكسية (١٣٦: ٧٢).

ويؤكد " **كريدج ليبينسون** " **Cridg liebenson** (٢٠٠١) م : على أن مبدأ التوازن في القوة العضلية هام للمتسابق حيث يؤثر في مفاصل الجسم لأداء الحركات لما له من التأثير المباشر في الرشاقة و اقتصاديه الأداء. (١٠٦ :٤٨)

ويذكر "**طلحة حسام الدين** " (١٩٩٤) م: يجب عند تدريب القوة العضلية ضرورة توزيع التدريب على عضلات الجسم وفقاً لأسلوب مشاركتها في الأداء المهارى بشكل يحقق التوازن حتى لا يؤدى إلى إجهاد مجموعات عضلية على حساب مجموعات عضلية أخرى . (٤٣: ٤٧).

ويذكر " كريدج ليبينسون " Cridg liebenson (٢٠٠١) م : أن التدريب الذي يقوم على التوازن العضلي يصلح للتدريب والتأهيل ويؤكد على أن مبدأ التوازن العضلي أهم لجميع عناصر اللياقة البدنية من القوة والمرونة . (١٠٦ : ٤٦)

كما يشير " مايكل كلارك وآخرون " Michael a. Clark et al (٢٠١٢) م: انه لكي يتم التنمية المتوازنة للقوه العضلية يجب الاهتمام بالصفات البدنية الأخرى كالمرونة والرشاقة والسرعة. (١٢٨ : ١٤٣)

ويذكر" عويس الجبالى وآخرون " (٢٠١٣) م : أن يجب المحافظة على توازن القوه العضلية بشكل متناغم بين المفاصل المقابلة " الحركات المقابلة " وبين المجموعات العضلية المتقابلة بطريقه تسمح بتجنب الإصابات عن طريق تطوير القوه للمجموعات العضلية العاملة والمجموعات العضلية المقابلة (٦٥ : ٥٠٠)

ويضيف " ماكنزى " Mackenzie (٢٠٠٨) م : أن الاهتمام بالتنمية المتوازنة العضلات من خلال البرامج المنظمة يعمل على تجنب تأخر مستوى الرياضي و التعرض للإصابات . (١٢٤)

كما يؤكد " جى ليكمان " Gluckman (٢٠٠٨) م : على الدور الهام الذي يلعبه التوازن العضلي في الارتقاء بالصفات البدنية للاعب ومن ثم تحسين مستوى الأداء المهارى . (١١٤)

كما يذكر " محمد على القط " (٢٠٠٢) م: أنه في معظم البرامج التدريبية نجد المدربين يركزون على تنمية القوة لبعض العضلات التي لها الدور الرئيسي في الأداء دون الاهتمام بالعضلات المقابلة. (٧٦ : ٨٣)

كما يؤكد كل من " **بول روبيرت و مارك كوفيكس " Pau l Roetert , Mark S. Kov ac** (٢٠١١) م: على أهمية التوازن العضلي والمرونة على أن يتم تدريب كل من المجموعات العضلية المتعارضة والمعروفة باسم العضلات المحركة الأساسية والعضلات المقابلة العكسية. (١٣٦: ٧٤)

ويذكر " **عويس الجبالى واخرون** " **(٢٠١٣) م** : أن التمرينات المختارة يجب أن تلبى متطلبات النشاط الرياضي التخصصي وتحقق التوازن العضلي للمجموعات العضلية العاملة والمقابلة . (٦٥ : ٥٠١)

ويذكر " **عبد الرحمن زاهر** " **(٢٠١١) م** : أن للوصول إلى أفضل المستويات الرقمية يجب الاهتمام بتنمية التوازن العضلي بين المجموعات العضلية. (٤٨: ٤١٢)

٣/١/١/٢ نسب التوازن العضلي : Ratios of muscular balance

يعرف " **بارون وآخرون Baron et al** " **(١٩٩٣) م** : نسب التوازن العضلي بأنها النسبة بين قوة العضلات العاملة والمقابلة على مفاصل الجسم المختلفة أثناء العمل العضلي الأقصى. (٩٩ : ٥١)

ويعرفها " جارجن هارتمان " **Jurgen Hartman/ Harol. tunnemann (١٩٩٧) م**: بأنها نسبه بين أقصى عزم للعضلة القابضة Peak Torque flexion إلى أقصى عزم للعضلة الباسطة Peak Torque extension . (٩١: ١٢١)

ويذكر" **جارجن هارتمان JurgenHartman/Harol.tunnemann" (١٩٩٧) م** : وتعد نسب

التوازن العضلي **Muscle Balance Ratios** صعبة القياس على نحو دقيق ، ومع ذلك فإذا تم قياسها ، فيمكن أن تكون دليلا في تصميم برامج التدريب، ويحتاج تحديد نسب التوازن العضلي إلى أجهزة ايزوكينتك ، حيث إن هذه الأجهزة تكون مفيدة في قياس الحركات ذات السرعة العالية . (١٢١ :٩٤)

٤/١/١/٢ اختلال التوازن العضلي: **Muscular imbalance**

١/٤/١/١/٢ تعريف اختلال التوازن العضلي:

يعرفه " **ديفد لامب "David Lipma** " (١٩٩٨) م : بأنه كون العضلة أو المجموعة العضلية حول مفصل معين أقوى أو أضعف نسبياً من العضلة أو المجموعة المقابلة لها حول نفس المفصل . (١٠٨ : ٧)

٢/٤/١/١/٢ ماهية اختلال التوازن العضلي :

يذكر " **ديفد لامب " David Lipman** (١٩٩٨) م : أن اختلال التوازن العضلي هو أحد الأسباب الرئيسة لحدوث بعض المشكلات للرياضيين مثل حدوث الانحرافات القوامية والتعرض لبعض الإصابات وعدم الانسيابية في الأداء ، وانه وقد يحدث اختلال التوازن العضلي عندما تكون العضلة أو المجموعة العضلية أقوى أو اضعف مما ينبغي عن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة لها وهذا يعنى عدم التكافؤ بين قوة العضلة والمجموعة العضلية العاملة مع العضلة أو المجموعة العضلية المضادة. مثال على ذلك مجموعة الكتف يوجد بها عضلات كثيرة تحيط بالكتف وتسمح له بأداء الحركات التي يحتاجها فكثيرا ما نجد بعض الرياضيين ذوى أكتاف وصدور مستديرة للإمام وأذرعهم جانبهم مكتفه للداخل

وعضلات صدورهم والعضلات الدالية الأمامية بارزة ، وهذا ما نشير إليه بالانحرافات القوامية . (١٠٨: ١- ٢)

وأشار كل من "**عبد العزيز النمر ، ناريمان الخطيب**" (٢٠٠٠) م : إلى أن اختلال التوازن في القوة والمدى الحركي هو حقيقة واقعة بالنسبة لبعض الأنشطة الرياضية ، ويعتقد أن اغلب التكيفات الناتجة عن هذا الاختلال تنجم عن الاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم بدون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها ، مما يؤدى إلى تباين أحمال التدريب وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء ، وهذا الاختلاف في التوازن يزيد من مخاطر الإصابة ويمكن تقليل مخاطر الإصابة من خلال تصميم برامج تدريبية ملائمة تهدف إلى تحسين التوازن العضلي منذ مراحل الممارسة المبكرة. (٥٧ : ٢٣٢)

وتذكر " **ناهد عبد الرحيم** " (٢٠٠٥) م: وجود خلل في التوازن العضلي يودى إلى اختلال في العمل العضلي بين المجموعات العضلية العاملة والمقابلة. (٨٧ : ٤٧)

ويؤكد " **أبو العلا عبد الفتاح** " (١٩٩٧) م : إلى أهمية عدم وجود اختلال في التوازن العضلي على المفاصل والذي يؤدى إلى ضيق المدى الحركي للمفصل والتالي إعاقة مستوى إظهار القوة والسرعة والتوافق لدى الرياضي ، كما يؤدى إلى ضعف مستوى التوافق العصبي بين الألياف العضلية داخل العضلة وكذلك بين العضلات وهذا بالتالي يؤدى إلى انخفاض الاقتصادية في الأداء ، وكثيراً ما يكون سبباً رئيسياً لحدوث إصابات العضلات والأربطة وقد اتضح أن فاعلية الإعداد البدني لتنمية القوة العضلية تزداد بشكل كبير في حالة زيادة المدى الحركي للمفصل كما يؤدى ضيق المدى الحركي إلى زيادة صعوبة وبطء أداء المهارات

الحركية ويمكن أن يشكل ذلك إعاقة للأداء في المنافسة كما يعوق الأداء الانسيابي للحركة فمثلاً يتطلب أداء كثير من المهارات الحركة درجة عالية من المرونة في أحد المفاصل وفي حالة نقص المرونة في هذا المفصل لا يمكن تنفيذ الحركة المطلوبة بمدها الكامل وبالتالي تأثر مستوى الأداء المهاري للرياضي . كما يضيف إلى أهمية عدم وجود اختلال في التوازن العضلي على المفاصل والذي يؤدى إلى ضيق المدى الحركي للمفصل وبالتالي إعاقة مستوى إظهار القوة والسرعة والتوافق لدى الرياضي. (٣: ٢٤٧)

ويذكر " **مايكل كلارك وآخرون** " **Michael a. Clark et al** **(٢٠١٠)** م: لكي نتجنب اختلال التوازن العضلي يجب علينا عدم الوصول إلى الحمل الزائد الذي يودى إلى إضراب المستوى والإصابات الرياضية. (١٢٩ : ٦)

كما يشير" **السيد عبد المقصود** " **(١٩٩٧)** م : أن السبب في اختلال التوازن العضلي هو الأحمال الخاطئة و إهمال تدريب بعض المجموعات العضلية أكثر من مجموعات عضلية أخرى أو تدريبها بصورة خاطئة. (١٣: ٣٩٥)

كما تؤكد " **بريان شاركي** "**Brain sharkey** **(٢٠١١)** م : على أهميه تواجد التوازن العضلي بين المجموعات العضلية ، وانه يجب الاهتمام بتدريب العضلات المقابلة لتجنب اختلال التوازن العضلي والإصابات الرياضية. (١٠١: ١٧٨)

ويذكر " **طلحة حسام الدين وآخرون** " **(١٩٩٧)** م : لتجنب اختلال التوازن العضلي يجب على المدرب أن ينتبه إلى أن لكل أداء مهارى في

رياضته تأثيرا مباشر على مجموعات عضلية دون الأخرى ، وعدم الاستمرار في التدريب لفترة طويلة. (٤٤ : ١٠٠)

وفى هذا الصدد يذكر " ماك دانل " **McDANIEL, L. et a (٢٠٠٨)** م : انه يجب كثير من المتسابقين يتعرضون إلى اختلال التوازن العضلي وذلك نتيجة للاستخدام الخاطئ للإثقال حيث التركيز على مجموعه عضلات معينه وإهمال مجموعه عضلية أخرى . (١٢٧ : ٤١)

ويرى " جوليو مور " **Guillermo J. Noffal (٢٠٠٣)** م: أن عدم الاهتمام بالتوازن العضلي عند وضع برامج تدريب القوه العضلية يودى غالى اختلال في القوه بين العضلات العاملة والمقابلة على الفصل . (١١٥ : ٥٤٠)

٢/١/١/٤/٣ أعراض اختلال التوازن العضلي:

يذكر **"هاني عبد العزيز الديب" (٢٠٠٣) م** : أن هناك أعراض للإفراد المصابين باختلال في توازن القوه العضلية (التوازن العضلي) وهذه الإعراض تتمثل في الاتى :

٢/١/١/٤/٣/١الألم.

٢/١/١/٤/٣/٢ فقدان مجال الحركة أو المرونة على جانبي المفصل.

٢/١/١/٤/٣/٣انخفاض القوة مع ممارسة التمرينات المختلفة التي تركز على استخدام جانب واحد من جوانب المفصل.

٢/١/١/٤/٣/٤التغييرات القومية التي تعترى المنطقة المعينة مثل قوام ذوى الكتف المستديرة وخلافه . (٩١ : ٢٦)

٢/١/١/٤/ ٤ العوامل المسببة لاختلال التوازن العضلي :

obeikandi.com

ويذكر كل من " **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب** " (٢٠٠٤)م : أهم العوامل المسببة لاختلال التوازن العضلي هي :

١/٤/٤/١/١/٢ لبرامج التدريبية الخاطئة والأحمال الغير مقننه.

٢/٤/٤/١/١/٢ التناسب بين تدريبات المرونة وتدريب القوة .

٣/٤/٤/١/١/٢عدم التناسب بين قوه العضلات.

٤/٤/٤/١/١/٢ الإصابات.

ولكي يتم علاج مشكلة التوازن العضلي لابد من معرفة طرق القياس وليس قياس القوة فقط ولكن لابد من معرفة طول العضلة وطبيعة الألياف العضلية. (٥٥ : ٧٣)

٥/٤/١/١/٢ كيفيه تجنب اختلال التوازن العضلي:

يذكر " **كريدج ليبينسون** " **Cridg liebenson** (٢٠٠١) م : إن ابسط الطرق لعلاج اختلال التوازن العضلي هو تجنب حدوث هذا الاختلال من البداية حيث يتطلب كل نشاط رياضي أداء لبعض المجموعات العضلية وتدريبها بما يشابه الأداء في النشاط الرياضي فيزيد من اختلال التوازن العضلي ، وبناء عليه يجب أن يعرف الفرد هذا الاحتمال ويحاول تجنبه عن طريق تحديد التمرينات المخالفة للأداء للنشاط الذي يمارسه الفرد حتى يدرب المجموعات العضلية المحيطة بالمفصل على نحو سليم . (١٠٦ : ٤٧)

يذكر " **أنيتابنى** " **Aneta baini** (٢٠٠٤) م : انه يجب إلا تفضل بعض أجزاء الجسم على أجزاء أخرى عند التدريب فقد يسبب ذلك اختلال

التوازن العضلي ، فمثلا الجزء العلوي الضخم من الجسم والرجلين النحيلة لا يمثلان توازنا .

وعند الوصول إلى مشكلة اختلال التوازن العضلي يتم استخدام الأولوية في التدريب ويشمل هذا المفهوم تدريب العضلة الضعيفة أو إعطائها قدر أكبر من الاهتمام ، على سبيل المثال: إذا لم تتكافأ قوة الطرف السفلى مع الطرف العلوي يتم إعطاء الطرف السفلة أولوية التدريب عن الطرف العلوي للجسم لتحسين اختلال التوازن العضلي . (١٥ : ١٨)

يذكر كل من " توماس روجر و دان واثن " **Thomas R Baechle,Rorer W., Earl a and Dan Waten**(٢٠٠٠) م: وإذا كانت هناك معاناة من تكرار حدوث إصابة قديمة فيجب عد التفكير في العضلة المسببة للمشكلة بل يجب أيضا التفكير في العضلة المضادة لها والتي يجب أن تعمل بشكل سليم حتى تؤدى العضلة المعنية وظيفتها فمثلا بدلا من تقوية وأطاله العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية فقط يجب أيضا إعطاء الاهتمام أيضا لعضلات خلف الفخذ. (١٤٤ : ٤٣٣)

ويذكر " **السيد عبد المقصود " (١٩٩٧) م نقلا عن "موللر وتاوخل"** : انه يمكن تجنب الاختلال بالتوازن العضلي من خلال ما يلي :

- التركيز على أداء تدريب متنوع مع مراعاة تطوير علاقات متتالية بين العضلات والمفاصل
- ضرورة أداء تمرينات أطاله للعضلات المقابلة بعد أداء تمرينات القوة.
- الوقوف أو تحديد العضلات التي تميل للقصر ومحاولة التأثير عليها بأداء برنامج أطاله مناسبة.

- حدث خلال النشاط التخصصي قصر وضعف عضلات لذلك يجب منذ بداية البرنامج أداء تدريب وقاية سليمة. (١٣ : ٣٩٦ - ٣٩٧)

و يذكر " **هاني عبد العزيز الديب** " **(٢٠٠٣) م** : إن ابسط الطرق لعلاج اختلال التوازن العضلي هي تجنب حدوثه وذلك من خلال أداء تدريبات لبعض المجموعات العضلية المقابلة للعضلات العاملة في النشاط الرياضي وبذلك يتم الوقاية من الآثار السلبية لاختلال التوازن العضلي ، وبناء عليه يجب أن يعرف الفرد هذا الاحتمال ويحاول تجنبه عن طريق تحديد التمرينات المخالفة للأداء في النشاط الذي يمارسه الفرد حتى يدرب المجموعات العضلية المحيطة بالمفصل على نحو سليم . (٩١ : ٢٥)

٥/١/١/٢ أعادة التوازن العضلي:

يذكر كل من " **محمد نصر الدين رضوان ، احمد المتولي منصور** " **(١٩٩٩) م** : أن أفضل الطرق لإعادة التوازن العضلي **Balancing imbalance** هي التدريبات التي يتم فيها (تدري الأولوية) ويشمل هذا المفهوم الاهتمام بتدريب الجزء الضعيف بجانب الجزء القوى حتى يعطيه الفرصة للحاق بالجزء الأقوى في الجسم في الحركة ألمؤداه ، وتبلغ المدة المتوسطة لإعادة التوازن العضلي في العادة من (٣- ٤) اشهر ويتوقف ذلك على الفرق بين الجانبين في البداية . (٨٠ : ٢٧)

ويذكر " **افيرت ابراج Everett Aaberg** " **(١٩٩٨) م** : انه ينبغي أن يكون برنامج اللياقة للفرد متوازن ، ويعنى ذلك أن تقدم له نسبة ملائمة من العمل لكل المجموعات العضلية ، ولا يعنى ذلك أن يكون البرنامج ذاته متوازنا توازنا متقنا ، فالجسم البشرى مخلوق ببعض أوجه عدم التوازن العضلي ، فهناك عضلات معينة مخلوقة بحيث تكون أكبر

أو اقوي من عضلات أخرى ولذلك فقد تحتاج المجموعات العضلية الكبيرة، مجموعات أو تكرارات أو مقاومات أكبر من العضلات الصغرى كي تمثل تحديا بالنسبة لها ، وقد يكون لدى الشخص عضلات معينة لديها الحاجة أو الرغبة في العمل أكثر من عضلات أخرى ، وقد يشترك بعض الأشخاص في أنشطة تنمى عضلات معينة ويمهلون عضلات أخرى تمام ، والبرنامج المتوازن هو البرنامج الذي يضع في اعتباره الهندسة الفطرية للجسم البشرى والذي يراعى أو يعوض كل أوجه عدم التوازن العضلي. (١١٠ : ٤٩)

ويرى " **دافيد ليبمان** " **David lipman** (١٩٩٨) م : إلى أن أحد الأسباب الرئيسية للإصابة وخصوصا إثناء التدريب بالأثقال هو فرق القوة بين الجانبين الأيمن والأيسر للجسم حيث لا ينبغي أن يتعدى الفرق الطبيعي بين جانبي الجسم في القوة (١٠٪) ولكن كثير من الرياضيين يعانون من اختلال التوازن العضلي ويتخطى الفرق بين نسب القوة على جانبي الجسم العشرة بالمائة ويسبب ذلك أداء ميكانيكي سيء للجهاز الهيكلي العضلي إثناء الحركات التي يشترك فيها جانبي الجسم ، ويؤدى ذلك إلى قيام العضلات الثانوية بعمل تعويضي يؤدى إلى زيادة إعاقة ميكانيكية الحركة السلمية ، وعندما نضيف الوزن إلى تلك المعادلة تكون النتيجة هي الإصابة . (١٠٨ :٨)

ويذكر كل من " **توماس روجر و دان واثن** " **Thomas R Baechle,Rorer W., Earl a and Dan Waten**(٢٠٠٠) م: أن أفضل الطرق لإعادة التوازن العضلي هي التدريبات التي يتم فيها (تدريب الأولوية) ويشمل هذا المفهوم الاهتمام بتدريب الجزء الضعيف بجانب الجزء القوى حتى يعطيه الفرصة للحاق بالجزء الأقوى في الجسم في الحركة

المؤداه ، وتبلغ المدة المتوسطة لإعادة التوازن العضلي في العادة من (٣- ٤) أشهر ويتوقف ذلك على الفرق بين الجانبين في البداية. (١٤٤: ٤٣١)

كما يوضح " **هاني الديب** " (٢٠٠٣) م: انه لإعادة التوازن العضلي يجب الاهتمام بالتدريبات العضلات المقابلة والتي تكون في الغالب (العضلات الضعيفة) مقابله بالعضلات العاملة (العضلات القوية) . (٩١: ٢٨)

٦/١/١/٢ التخطيط للموسم التدريبي والتوازن العضلي :

يذكر " **توماس روجر و دان واثن** "

Waten Thomas RBaechle,Rorer W., Earl a and Dan

(٢٠٠٠) م : أن تصميم برنامج الإعداد البدني الجيد يجب أن يشمل على كل التمرينات لكل المجموعات العضلية فاختبارات التوازن العضلي تعطى مؤشر للباحثين للتركيز على مناطق الضعف العضلي (**اختلال التوازن العضلي**) لتصبح أقوى ولذلك ينصح العلماء بتركيز الحجم الكبير للتدريب على العضلات الضعيفة التي تسبب اختلال التوازن على المفاصل وذلك في بأيه فتره التأسيس وفترة الإعداد الخاص بينما يكون الحفاظ على توازن قوه العضلات عند اللاعب في خلال فتره المنافسات أو التركيز عليها خلال الفترة الانتقالية ، ويرى آخرون أن الفترة الانتقالية من انسب الفترات التي يمكن استخدامها في تحسين اختلال التوازن العضلي للعضلات المختلفة . (١٤٤: ٤٢٧)

وتؤكد " **بريان شاركي** " **Brain sharkey** (٢٠١١) م : على انه يجب تنميه الصفات البدنية الأخرى كالسرعة والرشاقة والمرونة بجانب تنميه التوازن العضلي في برامجنا التدريبية . (١٠١: ١١٥)

٧/١/١/٢ اختبار التوازن العضلي Muscular Balance Checks

يذكر كل من " توماس روجر و دان واثن " ThomasR Baechle,Rorer W., Earl a and Dan Waten(٢٠٠٠) م: انه لاختبار التوازن بين الطرفين العلوي والسفلى للجسم يجب أن تحقق تمرينات الدفع من أمام الصدر (Bench press) ، القرفصاء (Squat) درجات عند (1RM).

اختبار التوازن بين الجانبين الأيمن والأيسر للجسم يجب أن يكون بنسبة : الدفع من أمام الصدر : القرفصاء

1.25 : 2 BW للرياضيين من الرجال

0.08 : 1.50 BW للرياضيين من السيدات

حيث أن (وزن الجسم) = BW

تؤدى التمرينات التالية بأقصى ثقل يمكن رفعة لمرة واحدة (1RM) ويجب تحقيق فروق لا تختلف بأكثر من ١٠٪ لتحقيق التوازن العضلي بين الجانبين .

- تمرين ثنى الرجل بالثقل (من لانبطاح) Hamstrings (leg curl)
- تمرين مد الرجل بالثقل (من الجلوس) Quadriceps (leg extension)
- تمرين ثنى الذراع من المرفق Arm curl
- تمرين رفع الذراع عاليا بالثقل من أمام الرأس One arm military press

obeikandi.com

- تمرين دفع الثقل برجل واحدة **Single leg press**

(١٤٤: ٤٣٥)

ويتفق كل من " **بارنمك** " **Barianmac**(٢٠٠١) م " و بيل " **Bellj** (٢٠٠٧م) : على أن النسبة بين قوة العضلات العاملة والمقابلة على مفاصل الجسم المختلفة إثناء العمل العضلي الأقصى بسرعة زاوية ثابتة كما هو موضح بالجدول رقم (١) .

obeikandl.com

جدول (١)

المفصل	نوع الحركة	نسبة القوة
مفصل الكاحل	قبض باطن القدم / قبض ظهر القدم	٣ : ١
	تدوير باطن القدم للداخل/ تدوير باطن القدم للخارج	١ : ١
مفصل الركبة	مد مفصل الركبة / ثنى مفصل الركبة	٣ : ٢
مفصل الحوض	مد مفصل الحوض / ثنى مفصل الحوض	١ : ١

نسبة قوة العضلات العاملة والمقابلة على مفاصل الطرف السفلى

(٩٨ : ٧٣)(١٠٠)

٢/١/١/٧ /١اختبارات القوة: Strength checks

٢/١/١/٧ /١/١اختبار قوة الجزء السفلى للجسم : (القرفصاء Squat)

يذكر كل من " توماس روجر و دان واثن " **Thomas R Baechle,Rorer W, Earl a and Dan Waten** (٢٠٠٠) م: أن تمرين القرفصاء قوة الرجلين (**Squat**) هو أفضل اختبار لقوة الرجلين وظيفيا في اكتشاف القدرة على العدو والوثب ، وأفضل الدرجات لأقصى ثقل يمكن رفعة لمرة واحده (**1RM**) .

هي: للرياضيين الرجال2 B.W

للرياضيات الإناث B.W١,٥ حيث أن (ووزن الجسم) = BW ويعدأفضل اختبار لقياس قوة العضلات الرباعية الرؤوس الفخذية (**Quadriceps**) هي تمرين مد الرجلين بالثقل (**من الجلوس**) (**LegExtension**) ، العضلات خلف الفخذ (**Hamstring**) ، هي تمرينات ثنى الرجلين بالثقل (من الانبطاح) (**Leg curl**) ، حيث يتم تسجيل أقصى ثقل يمكن رفعة لمرة واحده (**1RM**) وذلك بالنسبة لكل رجل حيث يتم قسمة درجة التمرين مد الرجلين على درجة تمرين ثنى الرجلين نحصل على النسبة بينهم ، ولتحقيق التوازن بين عضلات أمام وخلف الفخذ لكل رجل يجب أن تكون درجة ثنى الرجلين ، على الأقل ٨٠٪ من درجة مد الرجلين من الركبة ، أي أن قوة العضلات الخلفية للفخذ تعادل ٨٠٪ من قوة عضلات الفخذ الأمامية وإذا كانت النسبة بينهم أقل من ذلك فإننا نحتاج إلى إعطاء اهتمام لتدريب العضلات خلف الفخذ لكي نحقق التكافؤ بين عضلات أمام وخلف الفخذ ونحقق التوازن العضلي وكي نقلل من احتمالات الإصابة (١٤٤: ٤٣٨- ٤٣٩) .

٢/١/١/٧ /١٢اختبار قوة الطرف العلوي (الدفع من إمام الصدر) :

Bench Press

يذكر كل من " توماس روجر و دان واثن " **Thomas R and Dan Waten Baechle,Rorer W., Earl a** (٢٠٠٠) م : أن تمرين الدفع من أمام الصدر (**Bench Press**) هو أفضل تمرين لاختبار قوة الجزء العلوي للجسم والحاجة إلى زيادة قوة الطرف العلوي للجسم تختلف بين الأنشطة الرياضية .

وأفضل الدرجات لأقصى ثقل يمكن رفعة لمرة واحدة (**1RM**) هي:

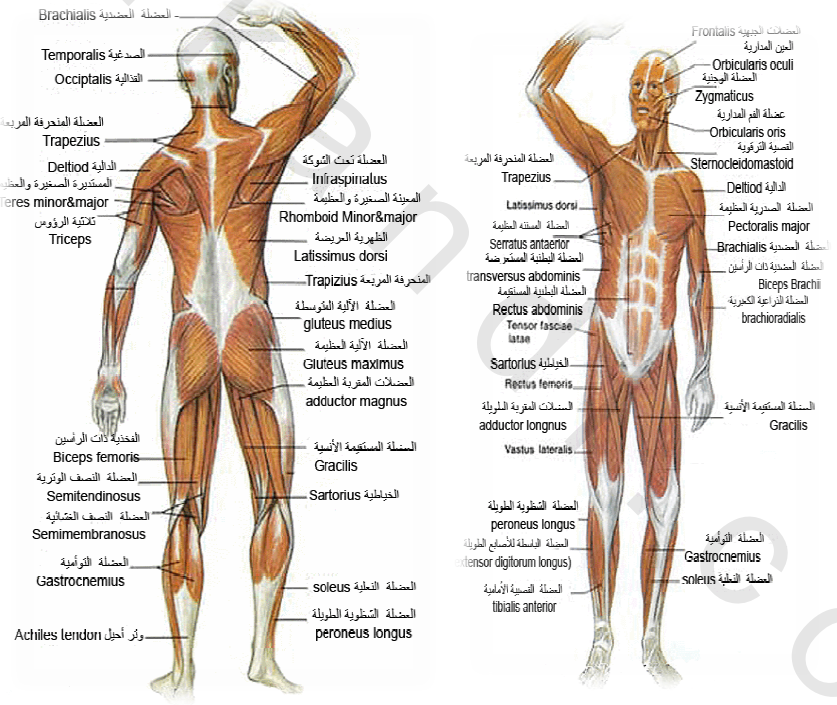
obeikandl.com

للرياضيين الرجال 1.25 B.W - للرياضيين الإناث 0.80 B.W

حيث أن (وزن الجسم) = BW (١٤٤: ٤٤٠)

٢/١/٢ الجهاز العضلي:

يذكر " **عبد الرحمن زاهر** " (٢٠١١) م: أن الجهاز العضلي هو المسئول عن حركة الجسم. يحتوى الجسم البشرى على أكثر من ٦٠٠ فردية تزن في الشخص البالغ وزن عظامه مرتين ونصف. فالعضلات تمثل ٤٠: ٥٠ ٪ من وزن الجسم، حيث تستخدم العضلات في بعض الحركات متعددة، مثل المشي، القفز، أو الرمي.



(٤٨: ٤٣١)

شكل رقم (١) يوضح الجهاز العضلي من الأمام والخلف

١/٢/١/٢ أنواع العضلات: Types of muscles

يـذكر " **محمـد محمـود عبـد الظـاهر** " (٢٠١٤) م : أن الجسـم البشري علي يحتوى على ثلاثة أنواع من العضلات هي كالاتى :

١/١/٢/١/٢ العضـلات الناعمـة **muscles Smooth** والـتي تشـكل الأعضاء المختلفة بالجسم.

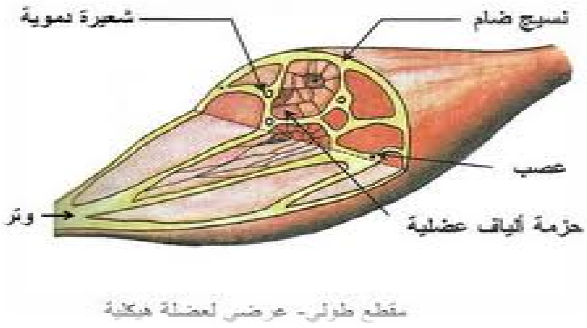
٢/١/٢/١/٢العضلات القلبية **Cardiac muscles** والتي تكون القلب.

٣/١/٢/١/٢ العضلات الهيكلية **Skeletal muscles** وهي التي ترتبط بالعظام المختلفة وحركتها. (٧٩: ٢٤٢- ٢٤٣)

٢/٢/١/٢مكونات الجهاز العضلي

ويشـمل الجهـاز العضـلي مجموعـه كـبيرة مـن الأوتـار **tendons** والصفاقات **Apo neurosis** والصفائح **Fascia** التي تشـكل مـع العضلات القوة المحركـة للجسـم بالإضـافة لما تؤديـه مـن تـأثير في التشـريح الظاهري والسطحي لأجزاء الجسم المختلفة.

الأوتار**tendons** الـوتر هـو مجموعـه مـن الألياف **Collagen Fibers** تنشـأ مـن العضـلات وتكـون إمـا مسـتديرة مفتولـة أو عريضـة منبسطة وهذه في الواقع هي مجموع أغشية الخلايا العضلية التي تبقى غير مميـزه بعـد تحـول الطبقـة الجرثوميـة الوسـطى (طبقـة الميـزودرم) **mesoderm** إلى أنسجة عضلية وتشكل الأوتار الوسيط اللازم لإندغام النسيج العضلي في أطراف العظام فى معظم الحالات أو مع غيرها من العضلات أحياناً .



شكل رقم (٢) مقطع طولي عرضي لعضله هيكليه

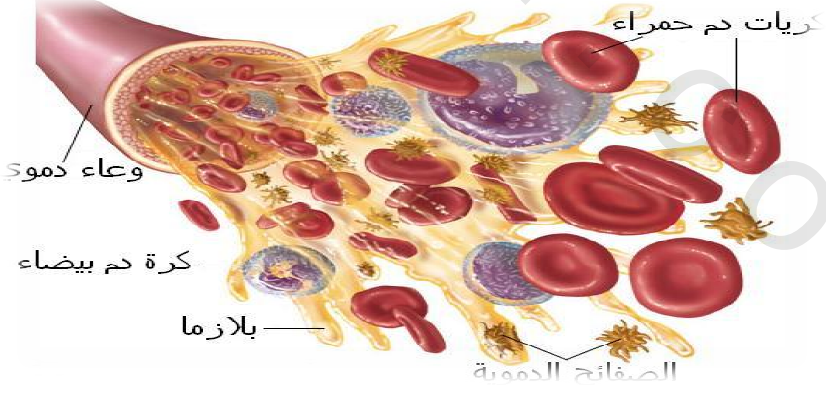
٢/١/٢/ ٢/ ١الصفائح :Fascia

ويمكن تشبيهها بأوتار مسطحة تمثل وسيلة اتصال بين العظام والعضلات.

وللصفائح نوعان:

٢/٢/٢/١/٢ صفائح سطحية **superficial fascia**

٣/٢/٢/١/٢ صفائح غائرة **deep fascia**

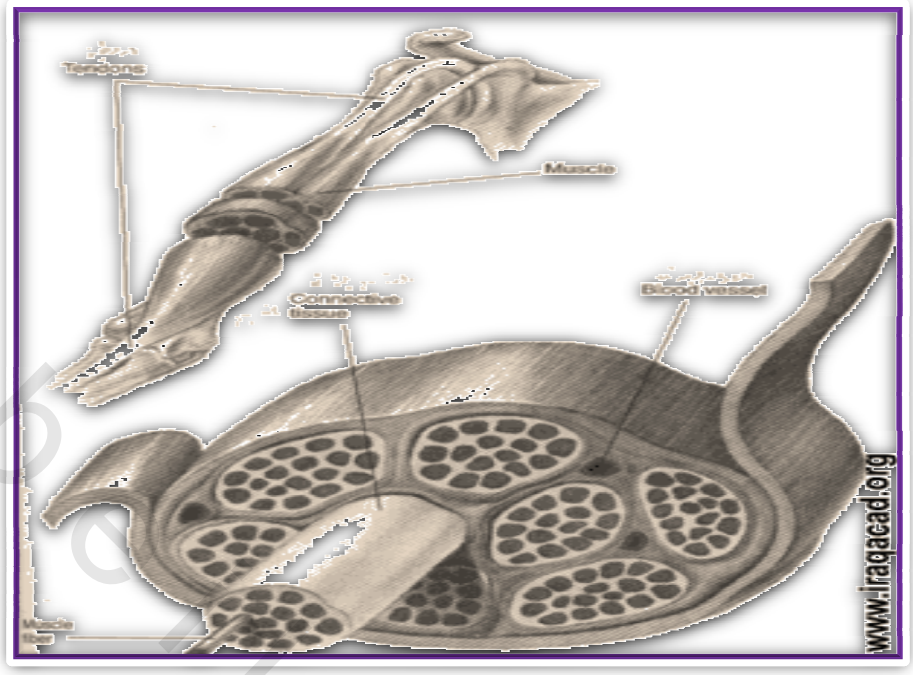


شكل رقم (٣) يوضح الصفائح الدموية

٢/٢/٢/١/٢العضـــــــــــلات :Muscles

أما العضلات فهي نسيج قادر على الانكماش والارتخاء وتبلغ نحو نصف وزن الجسم البشرى تقريبا وتكون في شكل حزم من ألياف **Bundles** ويكون بعض هذه الألياف أحمر اللون لاحتوائه على الهيموجلوبين **Myoglobin** وهو المكون العضلي اللازم لاحتفاظ العضلة بقدر من الأوكسجين تسحب منه عندما يقل إمداد العضلات بالأوكسجين عن طريق الدم. وتعتمد كمية الحركة التي تنتجها العضلة على طول الألياف العضلية المشتركة في تكوينها وعدد هذه الألياف. والعضلات ذات الألياف الطويلة قادرة على أداء مدى حركي اكبر من تلك المحتوية على ألياف أقصر. (١٥٠)

كما يذكر " **محمد صبحي حسانين** " (٢٠٠١) م: أن العضلة تتكون من مجموعه من الألياف العضلية المترابطة وذلك من خلال غلاف نسيجي ضام ، وهذه الألياف لها المقدرة علي الانقباض وفى نهاية إطراف العضلة أوتاراً أو "أربطة "علي هيئة صفاقات تتصل بالعظام والتكوين التشريحي للعضلة يعطيها القدرة علي الامتطاط **elasticity** كما أن لها القدرة علي الانكماش **Contractility** . (٧٤: ١٩٦)



شكل رقم (٤) يوضح التكوين التشريحي للعضلة

١/٢/٢/٢/١/٢ العضلات الهيكلية:

يبلغ عددُ العضلات الهيكلية في الجسم نحو ستمائة وخمس عضلات؛ وهي تشكِّل ما يقارب نصف وزن الجسم بينما تشكل العضلات الملمس والعضلة القلبية ١٠٪ أخرى تعمل العضلاتُ على نحو متوافق مع كلٍّ من الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي. يمتدُّ العضلُ الهيكلي من عظم إلى آخر عادة، عابراً بذلك مفصلاً من المفاصل. وترتبط العضلاتُ بالعظام بواسطة أوتار. والأوتارُ هي أنسجة خاصَّة مكوَّنة من ألياف ضامَّة. كما أنَّ الأربطةَ تصل بين العظام أيضاً. وتتكوَّن هذه الأربطةُ من نسيج ضامٍّ قوى.(١٥١)

obeikandl.com

شكل رقم (٥) يوضح العضلات الهيكلية

٢/ ٢/٢/٢/١/٢التراكيب الكيمائي للعضلات الهيكلية:

يذكر " **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر** " **(٢٠١٣)** م: أن العضلة الهيكلية تتكون من الاتى ذكره:

٧٠٪ ماء.

٢٥ ٪ بروتين.

٣٪ دهون.

١٪ أملاح.

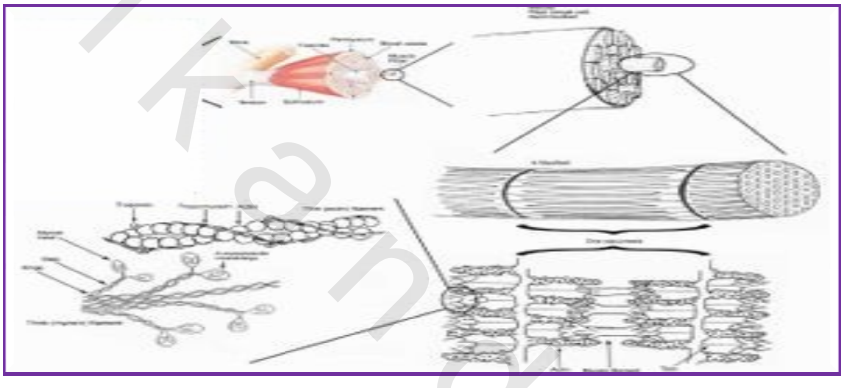
١٪ كربوهيدرات. (٤٩ : ٥٧)

كما يذكر كل من " **أبو العلا عبد الفتاح و محمد علاوي** " **(٢٠٠٠)** م : أن العضلة تتكون من الألياف العضلية التي تتجمع على هيئه حزم عضلية وهذه الألياف تتحدد كميتها خلال الأشهر الأولي بعد الولادة ولا تتغير هذه الكميات طوال العمر إلا أن التدريب الرياضي يزيد من حجم هذه الألياف وبالتالي يزيد من حجم العضلة ككل (٢ : ١٠١)

obeikandl.com

٣/٢/١/٢ فسيولوجية الانقباض العضلي :

يرى كل من " **ميشيل و اتر** " **Michael & Attar** (١٩٩٦) م: أن الانقباض العضلي عندما يتم بطريقة أيزومترية يؤدى إلى تنشيط عمليات الكف داخل العضلة بفعل أعضاء وتر جولجى وذلك من خلال التأثير على الخلايا العصبية المسماة خلايا (**ألفا**) المسئولة عن استرخاء العضلة.(١٣٠: ١٨٠)



شكل (٦) فسيولوجيا الانقباض العضلي

٣/٢/١/٢ أنواع عمل العضلات:

تذكر" **رسيان خريبط** " (٢٠١٤) م : أن هناك ثلاثة أنواع للعمل العضلي وهى كالاتى :

١/٣/٢/١/٢العمل العضلي الثابت **isometric**

٢/٣/٢/١/٢العمل العضلي المتحرك **dynamic**

٣/٣/٢/١/٢العمل العضلي المشابه للحركة **iso kinetic**

obeikandi.com

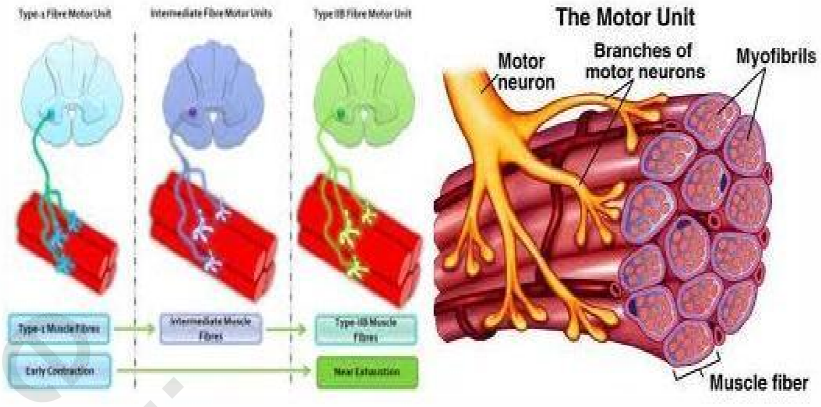
جدول (٢) يصف أنواع عمل العضلة

(٣٨: ٥٦)

النوع	عمل العضلة	التغير في طول العضلة
Dynamic	مركزي	يقل
	لا مركزي	يزداد
Isometric	ايزومتري	لا تغير

٤/٢/١/٢ الوحدات الحركية داخل العضلة الهيكلية:

تتألف الوحدة الحركية (**Motor Unit**) داخل العضلة الهيكلية من ليف عصبي يدخل ويعصب مجموعة ألياف عضلية من نوع واحد أي إما أن تكون تلك الوحدة الحركية بطيئة أو سريعة الانتفاض . ويبلغ عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية من بضع ألياف في العضلات الصغيرة ، إلى مئات الألياف في العضلات الكبيرة . وتخضع كل وحدة حركية في عملها إلى قانون الكل أو عدمه (**All or none Law**) , أي عندما تثار الوحدة الحركية بوصول نبضة عصبية من العصب المغذي لها ، إما أن تنقبض جميع ألياف هذه الوحدة الحركية أو لا تنقبض جميعها . كما أن انقباض الوحدات الحركية داخل العضلة يتبع قوة النبضة العصبية وترددها أيضاً ، فكلما كانت تلك الوحدة الحركية من النوع السريع الانتفاض كلما تطلب انقباضها نبضات عصبية أقوى وأسرع. (١٥٢)



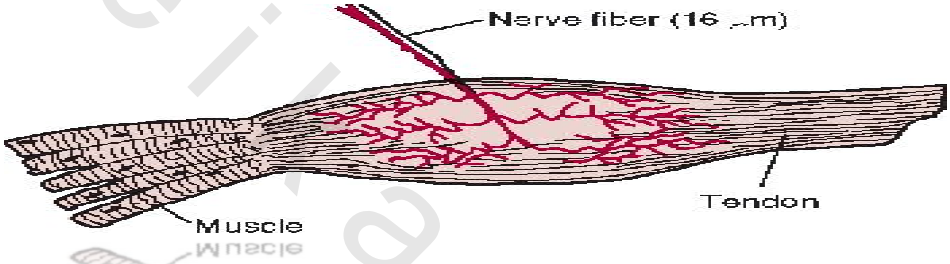
شكل (٧) يصف الوحدات الحركية داخل العضلة الهيكلية

ويذكر كل من **" أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد حسن علاوى "** **(٢٠٠٠) م** : أن حركة الجسم البشرى هي نتاج استثارة أعضاء الإحساس الحركي فهي التي تجعلنا نشعر بالحركة أو بأعضاء الجسم ككل إلى جانب علاقة كل عضو من أعضاء الجسم بباقي الأعضاء ، فأعضاء الإحساس الحركي لها أهميتها وتتواجد هذه المستقبلات في العضلات الهيكلية والأوتار والمفاصل وفيما يلي توضيح لهذه الأنواع :

- المغازل العضلية .
- أجزاء وتر جولوجى.
- خلايا باسينيان . (٢ : ٧٢ - ٧٣)

٢/١/٢/٥المغزل العضلي:

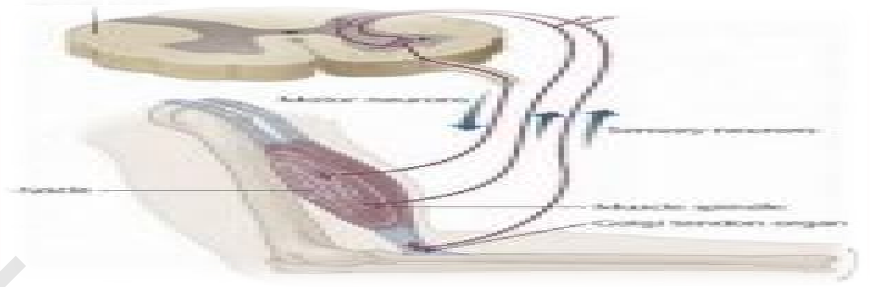
يذكر كل من **" أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد حسن علاوى "** **(٢٠٠٠) م** : أن المغزل العضلي هو أحدى أنواع مستقبلات الإحساس الموجودة داخل العضلة ويمكن تحديد موقعه بدقة أكثر حيث أنه يتواجد بين الألياف العضلية وموازياً لها ويحتوى على كم كبير من الألياف القصيرة التي لايتعدى طولها السنتيمتر الواحد (٢ : ١١٧)



شكل (٨) المغزل العضلي

٢/١/٢/٦أجزاء وتر جولجى :

تذكر **" رسيان خريبط " (٢٠١٤) م** : أن أجزاء وتر جولجي توجد في الأوتار العضلية فهي شديدة الحساسية لكل من الشد والانقباض الذي يؤثر على العضلات هذا إلى جانب استثارتها عند التوتر الزائد الحادث في العضلة نتيجة الانقباض الشديد .(٣٨ : ٦٨)



شكل (٩) أجزاء وتر جولجى

٢/١/٣الطرف السفلى (Lower limb)

١/٣/١/٢: تعريف الطرف السفلى

يعرفه " **محمد فتحي هندي** " (١٩٩١) م : بأنه عبارة عن المنطقة التي تمتد من مفصل الحوض حتى مفصل الكاحل ودرج تسميتها في اللغة العربية بمصطلح "الرجل". (٧٧: ١٢١)

obeikandl.com

شكل رقم (١٠) الطرف السفلى من الأمام والخلف

٢/٣/١/٢ : عضلات الطرف السفلى العاملة في مسابقه الوثب العالي

يشير " **فراج عبد الحميد** " (٢٠٠٤) م : بأن عضلات الطرف السفلى العاملة في مسابقه الوثب العالي هي على النحو الاتى :

جدول (٣)

م	العضلة	المصطلح باللغة الانجليزية
١	العضلة النصف وترية	semimem branasus muscle
٢	العضلة النصف غشائية	semim branasus muscle
٣	العضلة ذات الرأسين الفخذية	Biceps femoris muscle
٤	العضلة الخياطية	Sartorius muscle
٥	العضلة الجميلة (المستقيمة الإنسية)	Gracilis muscle
٦	العضلة المأبطية	Popliteus muscle
٧	العضلة التوأمية	Gastroc remius muscle
٨	العضلة المستقيمة الفخذية	Rectus femoris muscle
٩	العضلة المتسعة الوحشية	Vastus lateralis muscle
١٠	العضلة المتسعة المتوسطة	Vastus medialis muscle
١١	العضلة النصف وترية	Vastus inter medius muscle
١٢	العضلة النصف غشائية	semit emdinsus muscle
١٣	العضلة المابطية	Popliteus muscle
١٤	العضلة الخياطية	Sartorius muscle

يوضح عضلات الطرف السفلى العاملة فى مسابقه الوثب العالي (٦٦: ٩٢- ٩٤)

ويذكر " **حمدي احمد وتوت** " **(٢٠١١)** م: أن عضلات الطرف السفلى ألياقها قطريه أو متوازية في مجموعات سميكة واندغامها عريض وتولد مقدار كبير من القوه في مسافة تمتد قصيرة وبناء عليه يمكن تصنيفها إلى مايلى :

١/٢/٣/١/٢ : عضلات ذات ألياف طويلة : وتكون مجموعات ألياقها العضلية مرتبه ومتسلسلة خلفها ببعضها.

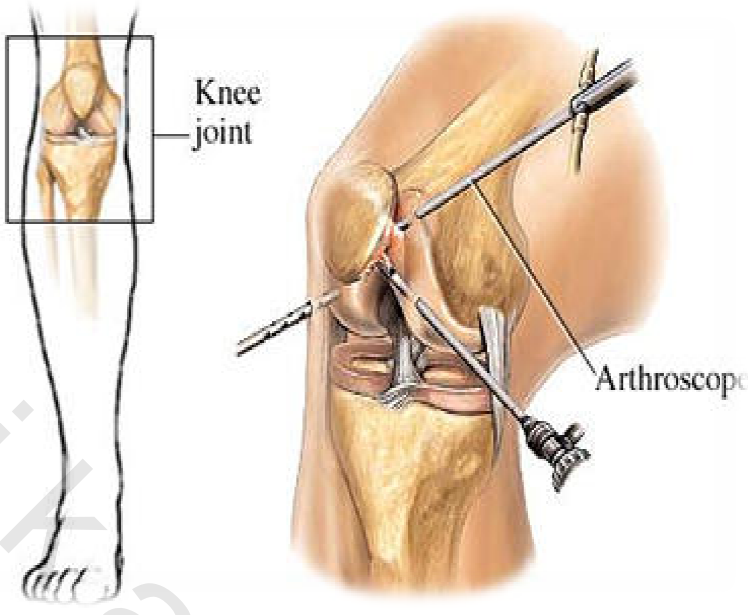
٢/٢/٣/١/٢عضلات ذات ألياف قصيرة : وتتوزع مجموعات ألياقها العضلية بشكل متوازي أو متجاور بعضها للبعض المرحلة الأولى من مدى الحركة الأخر . (٣١: ١٥- ١٦)

٣/٣/١/٢مفاصل الطرف السفلى :

١/٣/٣/١/٢مفصل الركبة :

يعتبر مفصل الركبة من أهم المفاصل في جسم الإنسان وأعقدها حيث أنه يقوم بوظيفتين معاً ، حمل وزن الجسم يشاركه في ذلك مفصل الكعب والفخذ من ناحية ومن ناحية أخرى يمكن الإنسان من أداء الحركات الواسعة لتمكنه من سهولة التنقل من جري وقفز.

ويشير " **محمد فتحي هندي** " **(١٩٩١)** م: أن مفصل الركبة أكبر مفصل زلالي في جسم الإنسان ، ويتكون من مفصل الطرف السفلي لعظم الفخذ مع الطرف العلوي لعظم القصبة وكذلك السطح الخلفي لعظم الردفة مع السطح الأمامي لنهاية عظم الفخذ ، وهو مفصل كبير معقد التركيب ، ذو محفظة زلالية ، ويعتبر مفصلاً مسطحاً وحيد المحور تحيط به أربطة وعضلات قوية . (٧٧ : ١٣٦)



شكل رقم (١١) مفصل الركبة

٢/٣/٣/١/٢العضلات العاملة على مفصل الركبة :

يذكر " **محمد السيد شطا** " (١٩٩٤) م: أن عضلات مفصل الركبة أكبر وأطول العضلات في جسم الإنسان وتمثل أهمية كبيرة في الحفاظ على ثبات المفصل أثناء الحركة كما تعطيه القوة اللازمة للقيام بوظائفه المختلفة.

ومن ثم يمكن تقسيم هذه المجموعات العضلية من حيث تواجدها إلى:

obeikandl.com

١/٢/٣/٣/١/٢ منطقة الفخذ الأمامية:

العضلة العظمى من المجموعة العضلية الباسطة هي العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية والتي تنقسم إلى أربع رؤوس كما يلي:

١/١/٢/٣/٣/١/٢العضلة المستقيمة الأمامية.

٢/١/٢/٣/٣/١/٢العضلة المتسعة الإنسية.

٣/١/٢/٣/٣/١/٢العضلة المتسعة الوحشية.

٤/١/٢/٣/٣/١/٢العضلة المتسعة المتوسطة.

وتعتبر العضلة المستقيمة الأمامية من العضلات التي تقوم بعمليتين متضادين حيث إنها تقوم بقبض مفصل الفخذ وفي نفس الوقت تكون عضلة أساسية لبسط مفصل الركبة حيث تنشأ برأسين من الحدبة الحرقفية الأمامية السفلى وباقي الثلاث عضلات المتسعة تنشأ من جسم عظم الفخذ من السطح الإنسي والوحشي والأمامي على الترتيب وتنضم إليهم العضلة المستقيمة الأمامية والتي تغطي العضلة المتسعة المتوسطة وتبدو هذه العضلة بوضوح تحت الجلد في الذكور ذوي التكوين العضلي الجيد.

وتتحد ألياف الرؤوس الأربعة في وتر قوي يندغم في قاعدة عظم الرضفة عن طريق الرباط الردي والذي يتصل بقمة عظم الرضفة من أسفل وينتهي باتصاله بالحدبة القصبية ويمدها العصب الفخذي أي يمد حمل رؤوس هذه العضلة. (٦٨ : ٤١١)

٢/٢/٣/٣/١/٢ المنطقة الفخذية الخلفية والمنطقة القصبية الخلفية :

يذكر " ربن كالبيت " **Rene Cailliet** (١٩٩٢) م : أن العضلات التي توجد في المنطقة الخلفية من الفخذ والساق تمر وتقطع مفصل الركبة وتعمل على قبضه وكذلك تدويره إلى الساق على الفخذ.

١/٢/٢/٣/٣/١/٢ العضلات التي تقع في المنطقة الخلفية الفخذية:

١/١/٢/٢/٣/٣/١/٢العضلة الفخذية ذات الرأسين الفخذية

٢/١/٢/٢/٣/٣/١/٢العضلة النصف وترية

٣/١/٢/٢/٣/٣/١/٢العضلة النصف غشائية

٤/١/٢/٢/٣/٣/١/٢العضلة الرقيقة

٥/١/٢/٢/٣/٣/١/٢ العضلة الخياطية

ولتسهيل كيفية عمل هذه المجموعة العضلية يمكن تقسيمها إلى جزئين :

جزء داخلي ويشمل العضلة النصف غشائية والعضلة النصف وترية واللتان تقومان بقبض مفصل الركبة وتدويره (أي عظم الساق) إلى الداخل على عظم الفخذ.

جزء خارجي ويشمل العضلة ذات الرأسين الفخذية والتي تقوم بقبض مفصل الركبة أيضاً وتدوير عظم الساق للخارج على عظم الفخذ وتنشأ العضلة النصف وترية من الحدبة الوركية مندمجة مع الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية وهذه العضلة تعيد مفصل الركبة وتتمدد مع العضلة الخياطية والعضلة الرشيقة في وتر مشترك يسمى الإوزي حيث تتدغم في الجزء الأمامي العلوي من اللقمة القصبية الداخلية. (١٣٩: ٢٠- ٢٥)

obeikandi.com

٢/٣/٣/١/٢ الحركات التي يقوم بها مفصل الركبة :

مفصل الركبة مفصل وحيد المحور ولذلك فله حركتين أساسيتين يقوم بهما :

١/٢/٣/٣/١/٢ القبض: أي قبض الساق للفخذ وضمها إليه تقوم بذلك العضلات الآتية: العضلة ذات الرأسين الفخذية والعضلة النصف وترية والنصف غشائية والخياطية – العضلة المقبضية.

٢/٢/٣/٣/١/٢البسط: أي جعل الساق علي استقامة الفخذ ويحدث ذلك بعد حركة القبض وتقوم بذلك العضلة الفخذية ذات الرؤوس الأربعة وعند وضع الساق بزاوية قائمة مع الفخذ يمكن تدوير الساق إلي الأنسية والوحشية بدرجة بسيطة.

٣/٢/٣/٣/١/٢ اللف للإنسية: وذلك بالعضلات المقبضية والنصف غشائية والخياطية والعضلة النصف وترية.

٤/٢/٣/٣/١/٢ اللف للوحشية: بواسطة العضلة الفخذية ذات الرأسين الفخذية (١٣٩: ٢٧- ٢٨)

٣/٣/٣/١/٢ مفصل الكاحل :

يذكر " **محمد السيد شطا " (١٩٩٤)** م: مفصل الكاحل هو المفصل الذي يصل القدم بالساق وتكوين مفصل الكاحل معقد ويشمل على مفصلين

obeikandl.com

٢/١/٣/٣/٣/١/٢ تكوين مفصل الكاحل:

يتكون مفصل الكاحل يتكون من الاتى :

٢/١/٣/٣/٣/١/١ المفصل الاساسى :

يتكون من ثلاثة عظام وهى :

- الظنبوب
- الشظية
- عظم الكاحل

ويعتبر المفصل الاساسى للكاحل هو المسئول عن حركه القدم لأعلى ولأسفل :

٢/١/٣/٣/٣/١/٢ /٢ المفصل الجزئي:

هو يقع تحت المفصل الاساسى ويتكون من عظمتين :

- عظم الكاحل
- عظم العقب

ويعتبر المفصل الجزئي هو المسئول عن الحركة الجانبية للقدم .

شكل رقم (١٢) مفصل الكاحل(٦٨ :٤١٨- ٤١٩)

obeikandl.com

٢/ ٣/٣/٣/١/٢ العضلات العاملة على مفصل الكاحل :

يذكر " ربن كالبيت " Rene Cailliet (١٩٩٢) م : *أن* العضلات العاملة على مفصل الكاحل تتمثل في الاتى :

١/ ٢/ ٣/٣/٣/١/٢ العضلة التوأمية والعضلة الليفية:

وتكونان معاً البروز الموجود بأعلى الساق من الخلف ويعرف بالسمانة حيث تنشأ العضلة التوأمية برأسين من السطحين الخلفيتين للقمتي عظم الفخذ وتعبر مفصل الركبة لتلقي بمنشأ العضلة النعلية من الثلثان العلويان للسطحين الخلفيان العظمة والقصبة والشظية ويتحدان في وتر قوي يعد أقوى وتر في جسم الإنسان يسمى بوتر العرقوب أو وتر أكيلس ليندغم هذا الوتر في العظم العقبى وتستطيع العضلة التوأمية أن تقبض مفصل الركبة وكذلك مفصل الكاحل ولكن العضلة النعلية لا تستطيع غير قبض مفصل الكاحل فقط وذلك لأنها لا تعبر مفصل الركبة.

٢/٢/٣/٣/٣/١/٢العضلات الأمامية للساق :

- العضلة الباسطة للأصابع الطويلة
- العضلة الباسطة لإبهام القدم الطويلة
- العضلة القصبية الأمامية
- العضلة التعلية.

٣/٢/٣/٣/٣/١/٢ العضلة القصبية الخلفية

- العضلة الاخمصية قابضة القدم
- العضلة الباسطة للأصابع الطويلة العضلة الباسطة لإبهام القدم الطويلة
- العضلة الباسطة الأصابع القصيرة (١٣٩- ٢٨: ٢٩)

obeikandl.com

ويضيف "مولر" **MollerW.** (١٩٩٢) م : أن العضلة التوأمية من أهم العضلات العاملة على مفصل الكاحل بجانب دورها الهام في تثبيت المفصل وتحريكه في الاتجاهات المختلفة . (١٣٢ :١٢)

٤/٣/٣/١/٢ مفصل الحوض :

١/٤/٣/٣/١/٢تكوين مفصل الحوض:

يتكون مفصل الحوض من التقاء راس عظم الفخذ بتجويف في عظم الحوض يسمى حق المفصل ويحيط بأجزاء المفصل كبسولة مبطنه بغشاء تقوم بإفراز السائل الذي يساعد على ليونة المفصل (١٦٢)

٢/٤/٣/٣/١/٢العضلات العاملة على مفصل الحوض :

يحيط بالمفصل العديد من العضلات وهى :

٣/٤/٣/٣/١/٢المنطقة الفخذية الداخلية:

ويذكر "**محمد السيد شطا**" (١٩٩٦) م: أن عضلات المنطقة الفخذية الداخلية هي:

- العضلة الرشيقة (الجميلة).
- العضلة العانية.
- العضلة المقربة الطويلة.
- العضلة المقربة القصيرة.
- العضلة الكبيرة (العظمى).

(٤٢٦: ٦٨)

obeikandi.com

٢/١/٣/٣/٤/٤المنطقة الفخذية الوحشية (الخارجية):

يذكر " ربن كالبيت " **Rene Cailliet** (١٩٩٢) م: أن العضلة الموترة للفخذ (الشادة لغمد الفخذ) حيث تنشأ من أمام العرف الحرقفي وتعمل هذه العضلة على قبض وتبعيد الفخذ والألياف الأمامية منها تدوير الفخذ للأنسية وكذلك تساعد هذه العضلة في بسط مفصل الركبة.

٢/١/٣/٣/٤/٤/١عضلات المنطقة الفخذية الوحشية (الخارجية):

٢/١/٧/٣/٤/٤/١ العضلة الآلية الكبرى

٢/١/٧/٣/٤/٤/٢ العضلة المقربة الكبيرة

٢/١/٧/٣/٤/٤/٣ العضلة الحرقفية الكشحية (٣٦ : ١٣٩)

٢/١/٣/٤مفاصل المدى حركه لمفاصل الطرف السفلى :

يذكر **بسطويسى احمد (١٩٩٩) م** : أن المدى الحركي لمفاصل الطرف السفلى ينقسم إلى أربعه مراحل وهى كالتالي :

٢/١/٣/٤/١**المرحله الأولى من مدى الحركة** : وتعرف بالمدى الخارجي حيث إنها تمثل الثلث الأول من المدى الايجابي .

٢/١/٣/٤/٢**المرحله الثاني من مدى الحركة** : وتعرف بالمدى المتوسط حيث إنها تمثل الثلث الثاني من المدى الايجابي .

٢/١/٣/٤/٣**المرحله الثالثة من مدى الحركة** : وتعرف بالمدى الداخلي حيث إنها تمثل الثالث والأخير من المدى الإيجابي .

٢/١/٣/٤/٤**المرحله الرابعة من مدى الحركة** : وتعرف بالمدى القسيرى من الحركة حيث إنها تعتمد على مساعده خارجية .

obeikandl.com

ونلاحظ أن المرحلة الرابعة هي التي تبين مدى القصور في القوه والمرونة بحيث يمكن مراعاتها في تشكيل البرنامج التدريبي. (٢٦ : ٢٢٧)

٤/١/٢ الوثب العالي (High jump):

٤/١/٢ /١ ماهية الوثب العالي:

يذكر "**حمدي محمد على**" (٢٠٠٤) م : أن ألعاب القوى تحتل مكانة خاصة بين الرياضات منذ القدم، وذلك لما تتميز به من صفات تضعها في مقدمة الرياضات التي تمارس من أجل الصحة بالإضافة إلي أنها تحقق للموهوبين أعلى مراتب التفوق بالنسبة للأداء البشري (**الأقوى – الأسرع – الأعلى**).(٣٢ :٢)

ويذكر " **بسطويسى احمد** " (٢٠٠٣) م : أن مسابقة الوثب العالي تعتبر إحدى مسابقات الميدان في ألعاب القوى والتي ينحصر هدف المتسابقين فيها في تسجيل أعلى ارتفاع مقاس بالمتر. ويظهر ذلك الإيقاع من خلال التكنيك المميز للمسابقة حيث يمر بمراحل فنية حركية منذ الأربعينات حتى يومنا هذا وصولا إلى الطريقة الظهرية (**طريقة فوسيبرى فلوب**) (**Fosbury Flop**) مرورا بالمراحل الفنية التي تتمثل في الاقتراب – ارتقاء – طيران وتخطى العارضة – الهبوط) ، كما تعتبر من إحدى مسابقات الميدان في ألعاب القوى التي تمتاز إيقاعها بالجمال الحركي والرشاقة والمرونة ، ويحس بذلك كل من اللاعب والمشاهد ، وهى تضمن مسابقات الوثب ، ويظهر ذلك الإيقاع من خلال التكنيك المميز للمسابقة . (٢٧ : ٣٣٦)

يذكر " **الاتحاد الدولي للألعاب القوى** (٢٠٠٩) م : نقلا عن **جورجن شيفر** أن مسابقه الوثب العالي أول ظهور لها اولمبيا كان بدوره الألعاب الاولمبية باليونان. (١٨ : ٩)

ويذكر " **عبد الرحمن زاهر** " (٢٠٠٠) م: أن مسابقه الوثب العالي تتدرج ضمن مسابقات الميدان في مسابقات ألعاب القوى بجانب كونها مسابقه مركبه تحتاج إلى قدر كبير من الجانب البدني والمهارى . (٥٢ : ٤٣)

ويشير " **الاتحاد الدولي لألعاب القوى** " (٢٠٠٩ م) : نقلا عن **جون شيفر** أن مسابقه الوثب العالي من المسابقات التي تحتاج إلى اهتماما كبيرا بالناحية البدنية والفنية للناشئين (١٨ : ٣٣) .

ويرى " **مشيوشى وآخرون** " **Michiyoshi& Ather** (٢٠٠٨) م : أن الوثب العالي مهارة حركية معقده من وجه نظر علم الحركة الرياضية وتتطلب قدر كبير من القوة والسرعة خلال أداءها . (١٣١ : ٢٤)

ويذكر " **جريت بيتر , وبيل** " **Gert, peter and bill Gald** (٢٠٠٠) م : أن الوثب العالي مهارة حركية مركبة يغلب على طابع أدائها الفني القوة والسرعة والرشاقة . (١١٣ : ٩٨)

ويشير " بسطويسى أحمد " (٢٠٠٣) م : أن مسابقة الوثب ينصح بالبدء بتعليمها للناشئين والمبتدئين للأسباب الآتية :

١/١/٤/١/٢ الحصول على أنسب سرعة اقتراب لانجاز ارتقاء جيد ، وذلك نتيجة للإيقاع الموزون والمكتسب في مرحلة الاقتراب .

٢/١/٤/١/٢أخذ وضع للأرقاء الجيد بالطريقة الظهرية والمبنى على الأسس الميكانيكية والحرة السليمة ، ويعمل على انجاز ارتقاء فعال وقوى وسريع ، وذلك بخفض مركز ثقل الجسم مع ميل الجذع قليلا إلى الخلف ، حيث يؤثر ذلك ايجابيا على مستوى الوثب .

٣/١/٤/١/٢ التوافق المكتسب ما بين حركات المرجحة والارتقاء " السلسلتين الحركيتين " بالطريقة الظهرية تساعد في حصول مركز الثقل

على أنسب زاوية طيران من جهة وتقليل ما يمكن من السرعة المفقودة لحظة الطيران من جهة أخرى (٢٧ : ٣٣٧).

٢/ ٤/١/٢ طرق الوثب العالي :

يشير " **فراج عبد الحميد توفيق** " **(٢٠٠٤) م** : أن طرق الوثب العالي تنقسم إلى :-

٢/١/٤/١/٢ الطريقة الغربية **Western** .

٢/٢/٤/١/٢ الطريقة السرجية **Straddle** .

٢/٣/٤/١/٢ الطريقة الظهرية (فوسبرى فلوب) **Fosbary Flop** . (٦٦ : ٦٩)

وسوف نتناول الطريقة الظهرية بالشرح والتحليل :

٢/٣/٤/١/٢ الطريقة الظهرية : **(طريقة فوسبرى فلوب Fosbury Flop)**

ويشير " **بسطويسى أحمد** " **(٢٠٠٣) م** : إن الطريقة الظهرية في الوثب العالي للاعب الأمريكي (فوسبيري) **Fosbury** والذي فاجأ العالم بها في الدورة الأولمبية بالمكسيك سنة ١٩٦٨م وتعتبر من أكثر طرق الوثب العالي اقتصادا ولذلك يزاولها أغلب أبطال العالم وينصح تدريب اللاعبين عليها وذلك للأسباب التالية :

١/٣/٢/٤/١/٢ الحصول على أنسب سرعة اقتراب لإنجاز ارتقاء جيد ذلك نتيجة للإيقاع الموزون والمكتسب في مرحلة الاقتراب.

٢/٣/٢/٤/١/٢ أخذ وضع للارتقاء الجيد بالطريقة الظهرية والمبنى على الأسس الميكانيكية الحركية السليمة ويعمل على إنجاز

obeikandl.com

ارتقاء فعال وقوى وسريع وذلك بخفض مركز ثقل الجسم مع ميل الجذع قليلا إلى الخلف حيث يؤثر ذلك إيجابيا على مستوى الوثب .

٣/٣/٢/٤/١/٢ التوافق المكتسب من حركات المرجحة والارتقاء (السلسلتين الحركيتين) بالطريقة الظهرية تساعد في حصول مركز الثقل على أنسب زاوية طيران وتقليل ما يمكن من السرعة المفقودة لحظة الطيران من جهة أخرى.

و تعتبر الطريقة الظهرية أسهل طرق الوثب العالي بالنسبة للتعليم كما أنه أكثر تقبلا لدى جميع اللاعبين (٢٧ : ٣٣٧)

٣/٤/١/٢ المراحل الفنية لمسابقة الوثب العالي بالطريقة الظهرية :-

يذكر " **هارلد مولر وآخرون** " **(٢٠٠٩) م** : إن الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي بالطريقة الظهرية تنقسم إلى أربع مراحل :

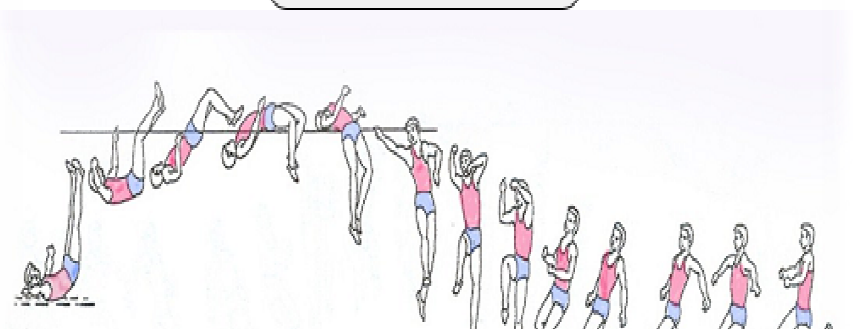
١/٣/٤/١/٢ مرحلة الاقتراب **The approach**

٢/٣/٤/١/٢ مرحلة الارتقاء **Take off**

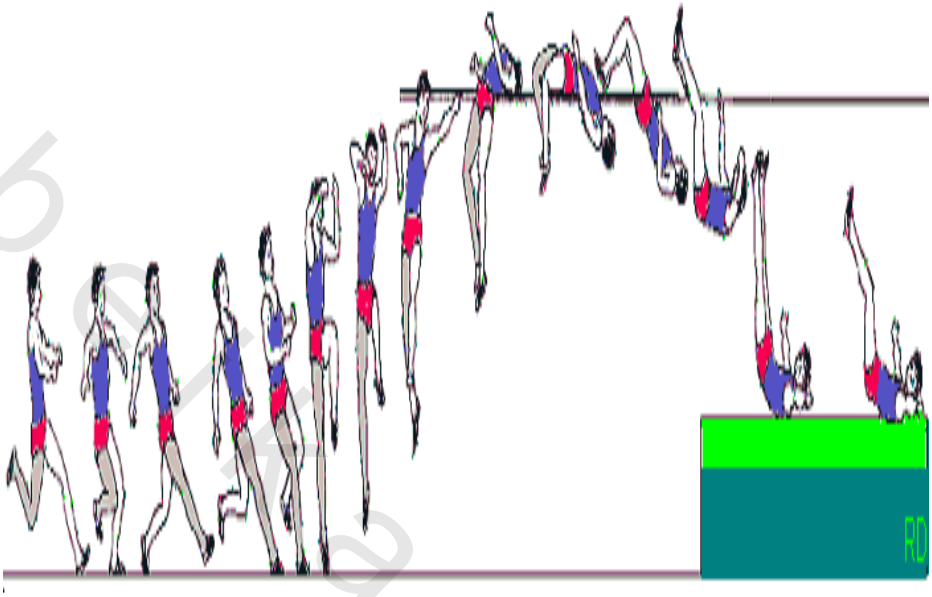
٣/٣/٤/١/٢ مرحلة الطيران (تعدية العارضة) **Bar clearance**

٤/٣/٤/١/٢ مرحلة الهبوط **Landing** (٩٠ : ١٢٧)

الوثب العالي
التسلسل الحركي الكامل



obeikandi.com



شكل رقم (١٣) يوضح الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي بالطريقة الظهرية

١/٣/٤/١/٢ الاقتراب: The approach

يذكر" **زكى محمد درويش** " (١٩٨٠) م : أن أهم عوامل الوصول إلى مستوى عالي في الوثب هي الاقتراب والارتقاء نظرا إلى أن السرعة الأفقية التي يكتسبها اللاعب من الاقتراب تساعده في تحقيق الارتفاع المطلوب وبالتالي يقترب اللاعب من العارضة بسرعة في طريق دائري ولذلك فانه يضطر للميل في اتجاه مركز الدائرة بنفس الطريقة التي يقوم بها العداء إثناء العدو في المنحنى ولهذا الميل أهمية كبيرة لأنه يكون في اتجاه العارضة مما يجعل اللاعب في وضع مستقيم فوق قدم الارتقاء مباشرة وهذا الوضع المستقيم يعتبر ضرورياً جداً

للارتقاء ، حيث أن الحركة من وضع الميل إلى الوضع المستقيم تمد جسم اللاعب بكمية حركة دوراني تساعد على الدوران فوق العارضة. (٣٤: ١٩٠)

ويوضح " **فراج عبد الحميد توفيق** " (٢٠٠٤) م : **أن** اللاعب يقوم بالاقتراب من مسافة تتراوح ما بين ١٥- ١٨ م ، ويكون الاقتراب من الجهة التي يتوقف عليها القدم التي يرتقى بها وتبعا لنوع الوثبة **(طريقة الوثب)** فمثلا اللاعب الذي قدم الارتقاء لدية اليسار يقترب من الجهة لنفس اللاعب في طريقة الوثب **(فسبورى فلوب)** وعكس الاتجاه لجميع الوثبات الأخرى (**السرجية – الغربية – المقصية**) ويكون الاقتراب في طريقة الوثب **(فسبورى فلوب)** بزاوية أكثر من ٩٠ درجة سواء كان الارتقاء بالقدم اليسرى أو باليمنى ويبدأ الاقتراب في خط مستقيم ثم ينحني في اتجاه منتصف العارضة ليبدأ الثلاث خطوات الأخيرة التي تكون بدايتها في الاتجاه خارج العارضة وفيها يبدأ التجهيز لعملية الارتقاء. (٦٦: ٧٣)

يذكر " **الاتحاد الدولي لألعاب القوى** " **(٢٠٠٩م)** " **نقلا عن جورجن شيفر**": أن سرعة الاقتراب في مسابقه الوثب العالي تتراوح من (٧,٧ : ٨,٤) م/ ث . (١٨: ١٧)

ويذكر" **فراج عبد الحميد توفيق** " **(٢٠٠٤م)** : أن الاقتراب يؤدى بثلاث طرق وهى على النحو التالي :-

٢/١/٤/٣/١/١ في خط منحنى :

يعطى الاقتراب في منحنى أفضل سرعة مناسبة يمكن الاستفادة منها في أداء مرحلة الارتقاء.

٢/١/٣/٤/١/٢ في خط مستقيم ينتهي بالانحناء :

يبدأ أولا في خط مستقيم إلا انه يتخذ شكل قوس خلال الخطوات الأخيرة ويصل الجسم للوضع النهائي مثلما يحدث في الاقتراب السابق .

٣/١/٣/٤/١/٢ في خط مستقيم :

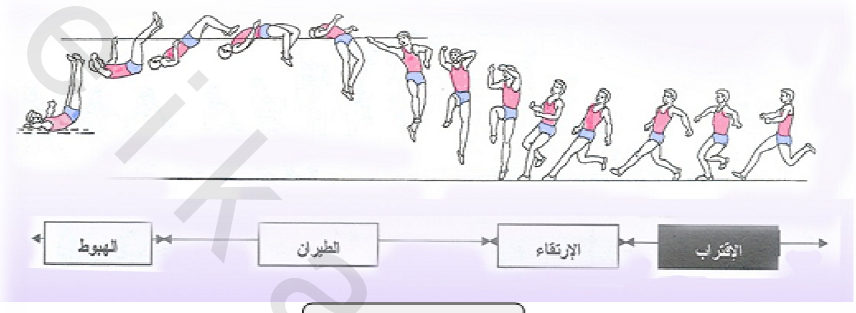
يكون الاقتراب في خط مستقيم من بدايته حتى لحظة الارتقاء ويتم دوران الجسم بفعل انحراف وضع قدم الارتقاء عند نقطة الارتقاء ومرجحة الرجل الحرة للخارج لحظة الارتقاء وفى اتجاه الخط المنصف لطول الجسم ويلاحظ أن رجل الارتقاء هي الرجل البعيدة عن العارضة بينما تكون الرجل الحرة هي الرجل القريبة من العارضة ولأداء الارتقاء بالقدم اليسرى يكون الاقتراب من الناحية اليمنى والعكس صحيح . (٦٦ : ٧٤)

ويذكر " **سعد الدين الشرنوبي ، عبد المنعم هريدى** " **(١٩٩٨) م** : أن هناك ثلاث مسارات مختلفة الشكل في الوثب العالي يستخدمها الواثبين في طريقة التقوس تتميز جميعها بوجود القوة الطاردة المركزية التي تمكن الواثب من المحافظة على جسمه في مسار الاقتراب المنحنى وهذه الأشكال هي :

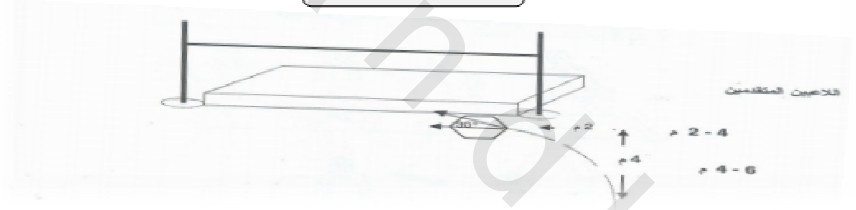
- الاقتراب على شكل حرف (**C**) .
- الاقتراب على شكل حرف (**J**) .
- الاقتراب على شكل الصنارة أو الخطاف (**Hook**).

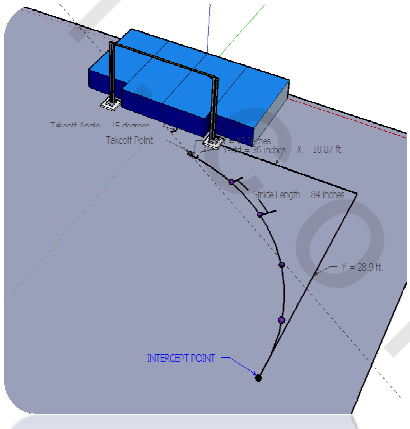
وكان الاعتقاد السائد أن الخطوة الأخيرة هي أطول الخطوات حتى أثبت اللاعبون الروس عكس ذلك، إذ أن زيادة طول الخطوة

الأخيرة لا يحقق زيادة السرعة واستخدام الرجل الحرة في أحسن وضع لها.
(٤٠: ٢٣١)

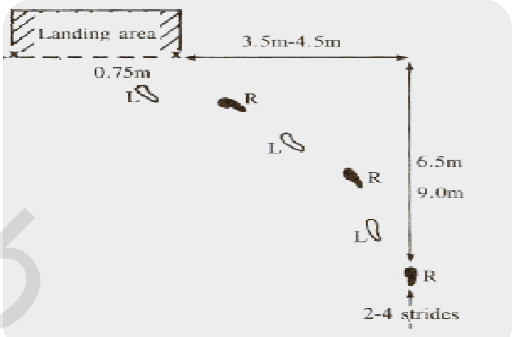


مرحلة الاقتراب





obeikandl.com



شكل رقم (١٤) يوضح مرحله الاقتراب

مرحلـة الاقـتراب (الخطـوات الأخيرة)

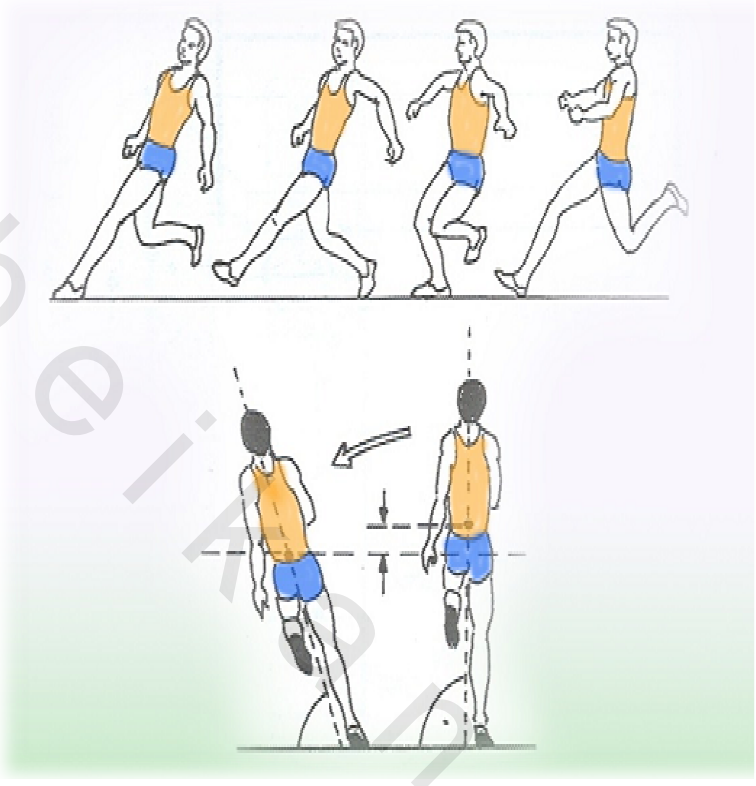
تهـــدف مرحلـــة الاقـــتراب (الخطوات الأخيرة) إلى:

الإعداد للارتقاء من خـلال تحديد العدد الأمثل في خطوات الاقتراب ، اكتساب الثقة فى ميل الجسم الطبيعي داخل المنحنى ، الشعور بالتسارع خلال الوثب .

الخصائص الفنية لمرحلة الاقتراب (الخطوات الأخيرة) :-

- يزيد تردد الخطوة باستمرار .
- ميل الجسم للداخل وتعتمد زاوية الميل على سرعة الاقتراب .
- يقل الميل للإمام ويعتدل الجسم .
- انخفاض مركز ثقل الجسم بدرجة بسيطة في الخطوة قبل الأخيرة.
- المرجحة النشطة للقدم اليمنى في الخطوة قبل الأخيرة .(٢٠ : ١٩٨)

obeikandl.com



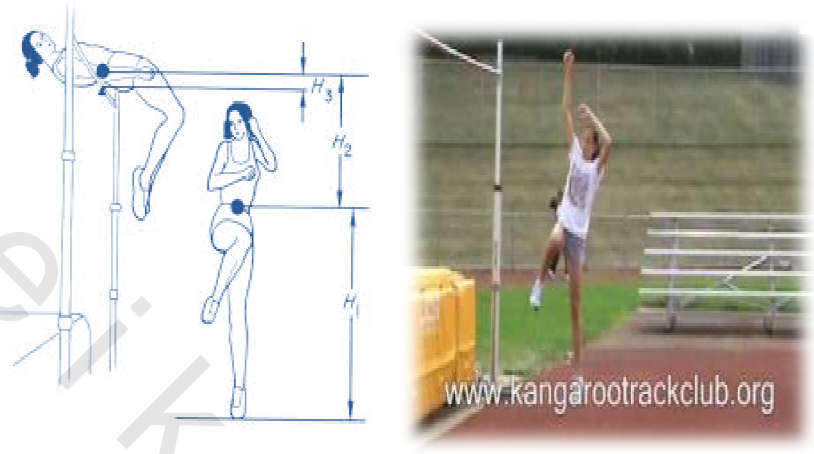
شكل رقم (١٥) يوضح الخطوات الاخيره في مرحله الاقتراب

ويذكر " **على القصعى** " (١٩٨٠) م : إن كان الاعتقاد السائد أن الخطوة الأخيرة هي أطول الخطوات حتى اثبت اللاعبون الروس عكس ذلك ، إذ أن زيادة طول الخطوة الأخيرة لا يحقق زيادة السرعة واستخدام الرجل الحرة في أحسن وضع لها . (٦١: ١٥)

٢/٣/٤/١/٢ مرحلة الارتقاء:

يرى " **الاتحاد الدولي لألعاب القوى** " (٢٠٠٩) م : أن مرحلة الارتقاء تعتبر من أهم مراحل الوثب العالي وإصبعها وذلك لان المتسابق يؤدى جميع حركاته

في هذه المرحلة في زمن قصير جداً حيث لا يتجاوز زمن الارتقاء ٠,٠١٩ من الثانية



شكل رقم (١٦) يوضح مرحله الارتقاء

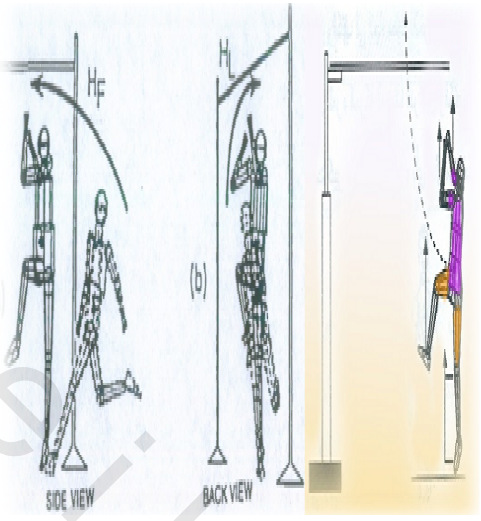
وتعتبر مرحله الارتقاء في مسابقه الوثب العالي يعتبر عملية عقدة من وجهة نظر علم الحركة الرياضية على الرغم من أنه لا يستغرق أكثر من ٠,١٣ – ٠,١٨ من الثانية وتتقسم مرحلة الارتقاء إلى ثلاثة أجزاء هي :

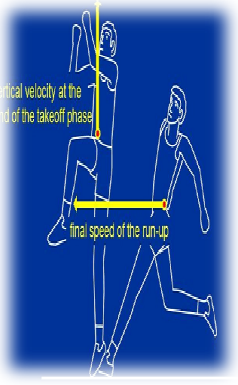
وضع قدم الارتقاء على الأرض .

الانثناء في مفاصل رجل الارتقاء .

الدفع القوى عن طريق العضلات المادة مع حركة الرجل الحرة والذراعين (١٨ : ١٧) .

obeikandi.com

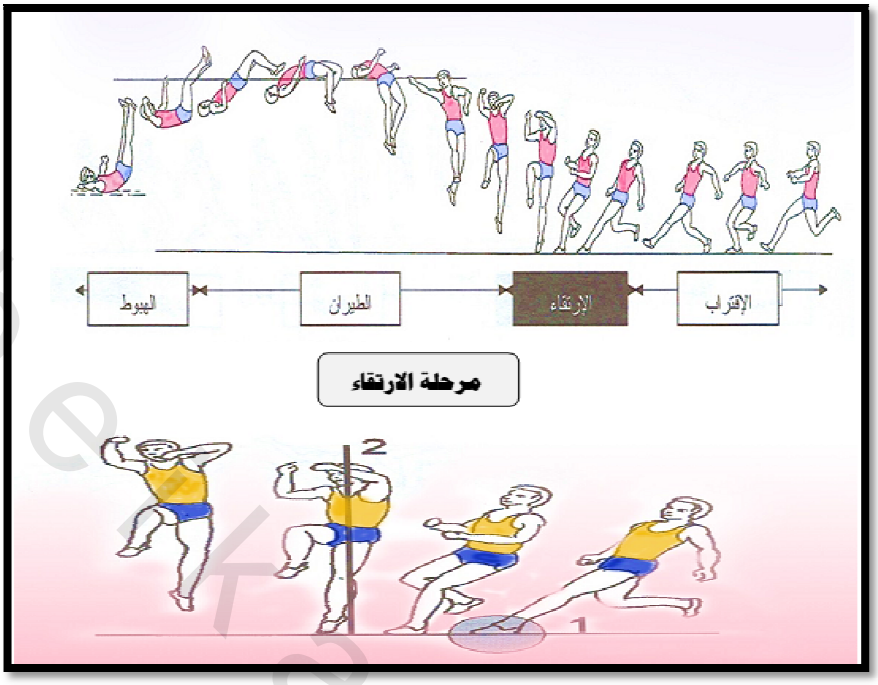




شكل رقم (١٧) يوضح التحليل الحركي لمرحله الارتقاء

ويتفق كلا من " **سعد الدين الشرنوبي، عبد المنعم هريدى** " (١٩٩٨) م : على انه يجب أن يتم الارتقاء بأسرع ما يمكن وبالزاوية المناسبة لتوليد عزوم الدوران اللازمة لاجتياز العارضة ، وتبدأ مرحلة الارتقاء بالارتكاز الأمامي المتمثل في وضع كعب قدم الارتقاء على الأرض وميل الجسم للخلف والجانب بعيداً عن العارضة ويكون مكان كعب القدم على قوس المنحنى وتشير مقدمه القدم بالهبوط السريع على مشط القدم إلى اتجاه ممارس القوس ، ويمكن الانحراف عن هذه القاعدة للاعب المستويات العالية ، حيث يمكن وضع القدم موازى للعارضة (دون اعتباره خطأ) (٤٠ : ٢٣٥) .

كما يتفق " **جيمس هاى James Hay** " (١٩٩٩) م: على أن مرحلة الارتقاء في الوثب العالي يعتبر من أهم المراحل المؤثرة في الأداء على المسار الحركي للوثب ، والغرض منها اكتساب الواثب سرعة رأسية قصوى مع احتفاظه بقدر من السرعة الأفقية المكتسبة من الاقتراب . (١١٧ : ٤١٤)



شكل رقم (١٨) يوضح مرحله الارتقاء

٢/١/٤/ ٣/ ٢/ ١/ الخصائص الفنية لمرحلة الارتقاء :

يـذكر "**بسطويسـى أحمـد** " (٢٠٠٣) م : أن هنـاك مجموعـة مـن الخصائص التي تميز مرحلة الارتقاء .

٢/١/٢/٣/٨/١/٢/١ وضع القدم يكون سريع ونشط مع تحريكه لأسفل.

٢/١/٢/٣/٨/١/٢/٢ رجل الارتقاء تتجه نحو منطقة الهبوط .

٢/١/٨/٣/ ٢/ ٣/١ يقل كل من زمن الارتقاء وثنى رجل الارتقاء .

٢/١/٨/٣/ ٢/١/٤ مرجحة ركبة الرجل الحرة إلى أعلى حتى يوازى الفخذ الأرض.

٢/١/٨/٣/٢/١/ ٥ يكون الجسم عمودياً عند نهاية الارتقاء. (٢٧ :٣٤٢)

ويذكر " **سليمان أحمد حجر، عويس الجبالى** " **(١٩٨٩) م** : أن الارتفاع يخضع إلى المعادلة الحسابية التي تربط بين السرعة الابتدائية بالارتفاع الذي يصل إليه الجسم المقذوف من أسفل إلى أعلى .

الارتفاع = (مربع السرعة الابتدائية) أو (ل = ع^{٢}) (٤١ : ١٦٦- ١٦٧)

ضعف الجاذبية الأرضية ٢ ج

٣/٣/٤/١/٢ مرحلة تعديه العارضة:

يرى " **ماليز ، وريتزدوف** " **(٢٠٠١) م** : انه بعد انتهاء مرحلة الارتقاء يترك الواثب الأرض ويعمل على المحافظة على وضع الارتقاء وذلك للوصول إلى أقصى ارتفاع ممكن لأعلى وأن مركز الثقل يقع خارج الجسم وهذا وضع طبيعي كثيرا ما يحدث في العديد من المهارات وخاصة في مسابقتي الوثب العالي والقفز بالزانة حيث تتم حركة الجسم أثناء المروق على محيط دائرة بينما يكون مركز الثقل وهو ما يمثل مركز الدائرة يكون أسفل مستوى العارضة أثناء المروق فوق العارضة كما في شكل رقم (١٩) . (٦٧: ٩٩)

شكل (١٩) مرحلة تخطى العارضة في مسابقة الوثب العالي

ويذكر " **هينسون** " **Henson, P. L.:** (١٩٩٢) م: انه يرجع أهمية مهارة الوثب العالي بطريقة التقوس من وضع الثبات والحركة إلى أن هذا الوضع يعزز من وضع المروق فوق العارضة. (١١٦: ٤٧٠٤)

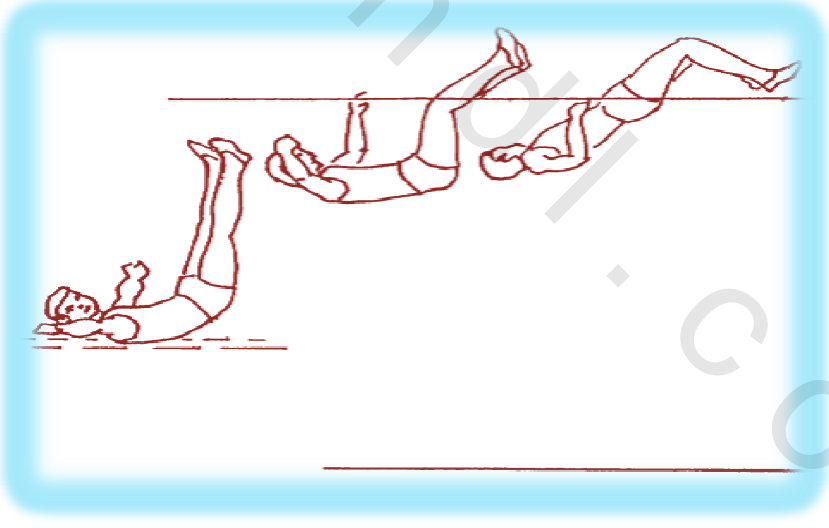
٤/٣/٤/١/٢ مرحلة الهبوط:

يذكر كل من " **ماليز** ، **وريتزدوف** " (٢٠٠١) م : أن الواثب عندما يصل إلى قمة المسار الحركي وهو قمة الارتفاع الناتج من مرحلتي الاقتراب والارتقاء

obeikandl.com

تبدأ مرحلة الهبوط إلى أسفل ، حيث تتخلص أجزاء الجسم من الاصطدام بالعارضة إلى أسفل لتلقى بجسم الواثب بمكان الهبوط المعد لذلك ويكون ذلك بسحب الذقن نحو الصدر فيسقط الحوض لأسفل وبالتالي ترتفع الركبتين لأعلى ومع ارتفاع الركبتين تفرد الرجلين بشكل سريع ونشط وبالتالي عبور الواثب للعارضة مع ملاحظة تباعد الركبتين حتى لا يصطدما بالوجه ليصطدم الكتفين وأعلى الظهر بمنطقة الهبوط ثم يقوم بعمل دحرجة خلفية وذلك لتفادى الإصابات كما هو في الشكل رقم(٢٠). (٦٧ :١٠٠)

ويذكر " **بالستيروس والفاريز " (١٩٩١) م**: أن عملية الهبوط تبدأ عندما يجتاز الفخذان العارضة فتبدأ الحركة العكسية لثني الحوض وتقوم الرأس بتوجيه هذه الحركة بدفع الذقن في اتجاه الصدر وبذلك تنخفض المقعدة خلف العارضة مع ترك الرجلين إلى أعلى وبمجرد اقتراب الساقين من العارضة تمتد الركبتين لتتحرك الساقان إلى أعلى. (٢٥ : ١٢٥)



شكل رقم (٢٠) يوضح مرحلة الهبوط في مسابقة الوثب العالي

٤/٤/١/٢ المتغيرات الخاصة لمسابقة الوثب العالي :

يشير " **الاتحاد الدولي لألعاب القوى** " (٢٠٠٦) م : انه تتلخص أهداف الوثب العالي في أن يرفع اللاعب أو اللاعبة مركز كتله الجسم لأقصى ارتفاع ممكن ، مع عدم لمس العارضة عند المروق من أعلاها ، وبناءا على قانون المسابقة فانه فيما يخص تحديد شروط التكنيك يجب أن يرتقى اللاعب بقدم واحده في حين أن كيفية أداء المروق متروكة لاختيار اللاعبين ، ويشير تاريخ المسابقة إلى تطور العديد من تكنيكات الوثب بدءا من الطريقة التي يندر استعمالها حالياً وهى الطريقة المقصية وطريقة الحرجة ، وتعتبر الطريقة الظهرية (تكنيك الفوسبرى) وبنسبة اقل الطريقة السرجية .

ويحدد أداء الوثب العالي عدد قليل من المتغيرات التي ترتبط بشكل مباشر بالقدرات الحيوية التالية:

قوة الوثبة السرعة ـالرشاقة- المرونة الإحساس بالإيقاع (التوافق)

شكل (٢١) يوضح المتغيرات الخاصة لمسابقة الوثب العالي

(١٢٨ : ١٦)

١/٤/٤/١/٢ القدرات البدنية المساهمة في الوثب العالي :

ويشير **بالستيروس والفاريز (١٩٩١)** م : أن مسابقات الوثب العالي تتميز بضرورة المتطلبات البدنية التالية :

١/١/٤/٤/١/٢ قدرة عضلات الطرف السفلى والعلوي الرشاقة .

٢/١/٤/٤/١/٢ الاتزان القدرة بالنسبة للوزن.

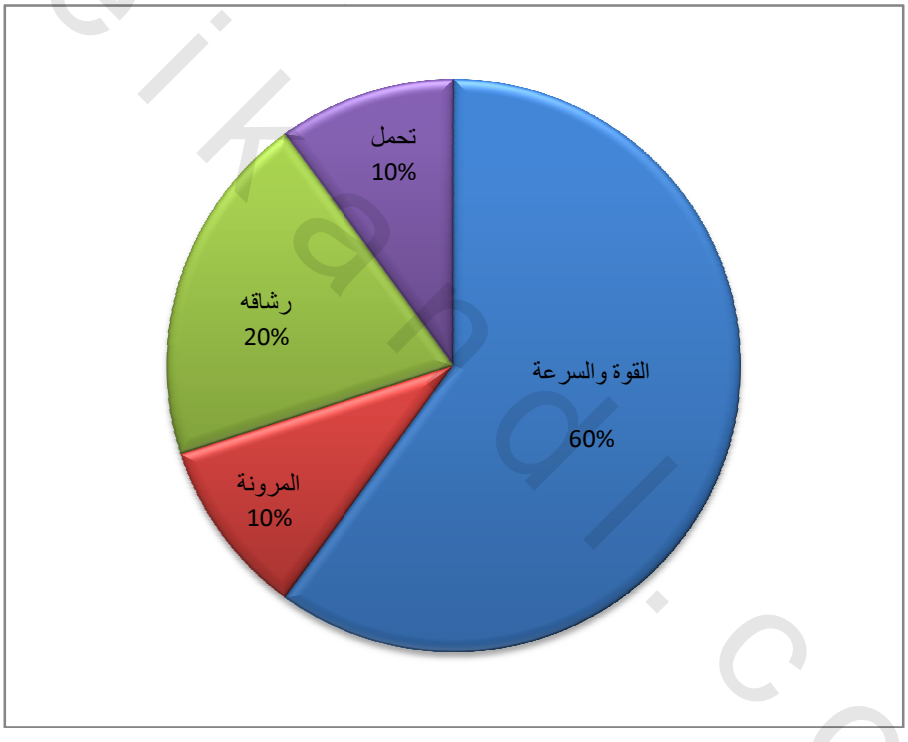
obeikandl.com

٣/١/٤/٤/١/٢ المرونة القابلية الكبيرة للتحرك

٤/١/٤/٤/١/٢ السرعة العالية لرد الفعل القدرة على الارتداد السريع. (٢٥: ٨)

وفيما يلي شكل توضيحي عن " جانس " **Janes** (١٩٩٥) م : يوضح النسب التقريبية للصفات البدنية الخاصة بالوثب العالي

شكل رقم (٢٢)



النسب المئوية التقريبية للصفات البدنية الخاصة لمسابقه الوثب العالي(١١٨: ١١٩)

ويذكر " **محمد محمد احمد الضهراوى** " (٢٠٠١) م : في دراسة قام بها بهدف التعرف على نسب مساهمة بعض الصفات البدنية في المستوى الرقمي لمتسابقى الوثب العالي وكانت نتائج الدراسة كالاتى :

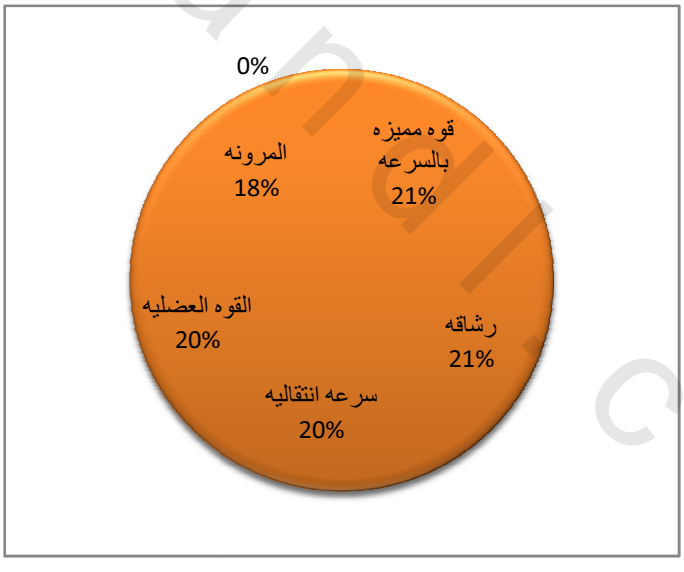
١- جاءت القوة المميزة بالسرعة للرجلين في المركز الأول حيث بلغت نسبة المساهمة ٢١٪ .

٢- جاء عنصر الرشاقة بالمرتبة الثانية حيث بلغت نسبة المساهمة ٢١٪ .

٣- جاء عنصر السرعة الانتقالية بالمرتبة الثالثة حيث بلغت نسبة المساهمة ٢٠٪ .

٤- جاء بالمرتبة الرابعة عنصر القوة العضلية المتحركة حيث بلغت نسبة المساهمة ٢٠٪ .

٥- جاء بالمرتبة الخامسة عنصر مرونة ١٨ ٪ .



شكل رقم (٢٣) يوضح نسب مساهمه الصفات البدنية لمتسابقى الوثب العالي (٧٨ :٨٣)

obeikandl.com

٢/١/٤/٥ القـوة العضليـة:Muscle Strength

ويشير " **مفتى إبراهيم حماد** " (٢٠١٤) م : أن للقوة العضلية أهمية كبيرة لما لها من تأثير قوى ومباشر على مستوى الأداء المهارى . (٨٥ : ٩١)

٢/١/٤/٥/١ تعريف القوة العضلية :

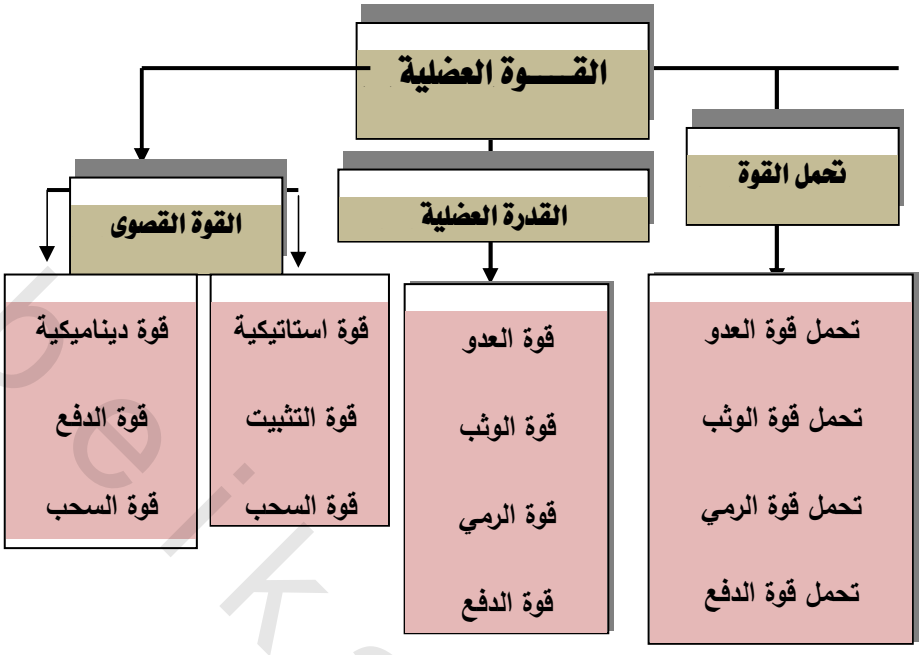
يعرفها " **عويس الجبالى** " (٢٠٠٠) م : بأنها المقدرة على استخدام أو مواجهة المقاومات المختلفة (٦٤ :٣٣)

وتعرفها " **جامعة وايكاتو** " **University of Waikat** (٢٠٠٤) م : على أنها الجهد الذي تبذله العضلة أو المجموعة العضلية في حالة رفع أو تحريك أو دفع مقاومة ما (١٥٣ :٩٨)

٢/١/٤/٥/٢ أنواع القوة العضلية :

تذكر " **ريسيان خرييط** " (٢٠١٤) م : إن القوة العضلية لها ثلاث أنواع هى القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة وتحمل القوة . (٣٨ : ١٩٠)

obeikandl.com



شكل رقم (٢٤) يوضح أنواع القوة العضلية

٣/٥/٤/١/٢ قدرات القوة وأشكال ظهورها

١/٣/٥/٤/١/٢ القوة القصوى :

يشير " **أبو العلا عبد الفتاح واحمد نصر الدين** " (٢٠٠٣) م : إلى أنها تعنى قدرة الجهاز العصبي والعضلي على إنتاج أقصى انقباض عضلي ارادى . (٨٤:٤) ويعرفها " **مفتى إبراهيم حماد** " (٢٠٠١) م : بأنها أقصى قوة يمكن للعضلة أو المجموعة العضلية إنتاجها من خلال الانقباض الارادى . (٨٣: ١٦٩)

كما يعرفها " **بسطويسى أحمد** " (١٩٩٩) م : بأنها أعلى قوة ديناميكية يمكن أن تنتجها العضلة أو مجموعة عضلية لمرة واحد . (٢٦ : ١١٦)

٤/١/٢ /١/١/٣/٥القوة المميزة بالسرعة :

obeikandl.com

يعرفها " **أمين الخولى آخرون** " **(٢٠٠٤)** م : بأنها قدرة العضلات المشتركة في الحركة على بذل أقصى قوة عمل انقباضي مع تدخل عامل السرعة أثناء أداء الانقباض . (١٤ : ٥٩٧)

ويتفق كل من " **فيفيان** " **Vivian (٢٠٠٢)** م و "**توماس**" **Thomas(٢٠٠١)** م:على انه يمكن تعريفها بأنها قدرة المجموعة العضلية على إخراج قوة ضد مقاومة خلال انقباض عضلي واحد . (١٤٦ : ١٠٥) (١٤٣ : ٢٤٨)

٤/١/٢ /٢/١/٣/٥تحمل القوة :

١/٢/١/٣/٥/٤/١/٢ **يعرفها " مفتى حماد " (٢٠٠١)** م : بأنها المقدرة على استمرار في إخراج القوة أمام مقاومات لفترة طويلة . (٨٣: ١٧٠)

٢/٢/١/ ٣ /٥/ ٤/١/٢ يعرفها " **أبو العلا عبد الفتاح واحمد نصر الدين** " **(٢٠٠٣)** م: بأنها قدرة الجهاز العصبي في التغلب على مقاومات معينة لأطول فترة ممكنة في مواجهة التعب. (٤:٨٥)

٣/٢/١/٣/٥/٤/١/٢ ويعرف " **براين شاركى** " **Brian sarkey (٢٠٠٢)** م : تحمل القوة بأنه هو أقصى عدد من التكرارات لانقباض عضلي اقل من الأقصى . (١٠٢: ١٤٤)

ويشير " **محمد صبحي** " **(٢٠٠١)** م: :نقلاً عن أزوالين **Osalin** أن القوة العضلية تعتبر أحدي الخصائص الهامة في ممارسة الرياضة وهي تؤثر بصورة مباشرة علي سرعة الحركة وعلي الأداء والجلد والتحمل والمهارة المطلوبة. (٧٤ : ١٨٢)

٤/١/٢ /٥ /٤ العوامل المؤثرة في القوة العضلية :

يذكر " **محمد حسن علاوى** " (١٩٩٤) م : أن هناك الكثير من العوامل التي يمكن أن تؤثر في القوة العضلية ، وتتلخص أهم هذه العوامل فيما يلي :

١/٤/٥/٤/١/٢المقطع الفسيولوجي للعضلة :

يقصد بالمقطع الفسيولوجي مجموع مقاطع ألياف العضلة الواحدة ، ويرى علماء الفسيولوجي انه كلما كبر المقطع الفسيولوجي للعضلة كلما زادت القوة العضلية اى أن قوة العضلة تزداد حجم العضلية ومن المعروف أن عدد الألياف في العضلة الواحدة ثابت لا يتغير ولا يزداد عامل التدريب الرياضي .

ومن الملاحظ أن المقطع الفسيولوجي للعضلة يزداد كنتيجة للتدريب الرياضي وفى حالة عدم ممارسة الفرد للنشاط العضلي لفترة طويلة كما في حالة المرض أو تجبيس المفصل تحدث ظاهرة ضمور العضلة "**Inakivitatsatrophie**" وبالتالي افتقارها للقوى العضلية .

٤/١/٢ /٥/٤/٢ إثارة الألياف العضلية :

من المعروف أن الليفة العضلية الواحدة تخضع لمبدأ الكل أو عدمه وهذا يعنى انه إذا وقع أي مؤثر على الليفة العضلية الواحدة فإنها إما أن تتأثر بكاملها أو لا تتأثر إطلاقا ، وطبقا لذلك يمكن القول بأن القوة العضلية تزداد في حاله القدرة على إثارة كل ألياف العضلة الواحدة أو إثارة أكبر عدد ممكن من الألياف العضلية الضرورية ، وبطبيعة الحال كلما ازدادت درجة قوة المثيرات كلما استدعى ذلك اشتراك عدد اكبر من

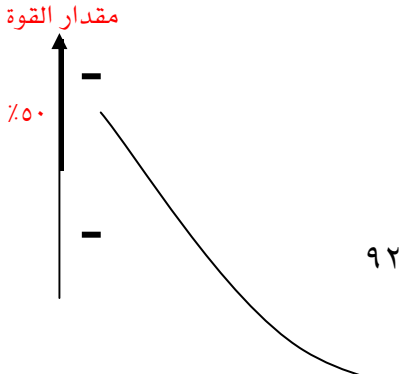
الألياف العضلية وبالتالي زيادة القوة التي تستطيع العضلة إنتاجها . (٧١ : ٩٤)

٣/٤/٥/٤/١/٢حالة العضلة قبل بدء الانقباض:

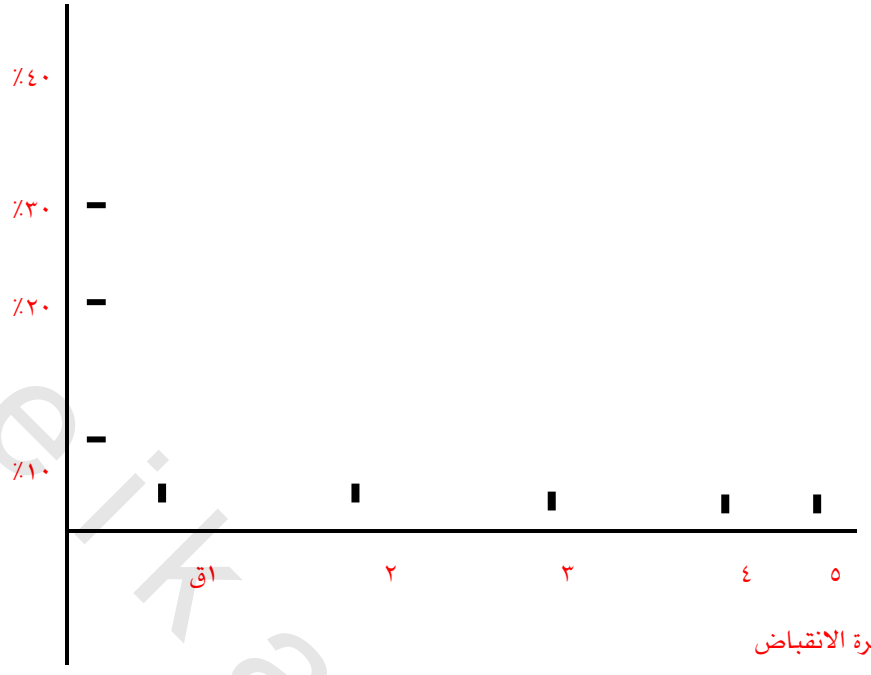
من الملاحظ انه في بداية النشاط العضلي تصل القوة الفعلية الحادثة إلى أقصاها ويرتبط ذلك بخاصية استطالة أو تمدد واسترخاء العضلة ، فالعضلة المرتخية الممتدة تستطيع إنتاج كمية من القوة تزيد عن قوة العضلة التي لا تتميز بالاستطالة أو التمدد والاسترخاء ، وهذه الحقيقة يستغلها الفرد الرياضي إلى أقصى مدى ممكن في مختلف الحركات التي تتطلب القوة العضلية مثل استغلال الحركات الإعدادية التي تسبق الجزء الرئيسي من الحركة مباشرة لإمكان توفير أحسن الأسس لضمان قوة الانقباض العضلي ، فعلى سبيل المثال يقوم لاعب رفع الإثقال بعمل تمرينات للشد والمطاطية لعضلات الفخذ والعضلات الباسطة لمفصل الركبة ليستطيع إنتاج قوة عضلية اكبر عند رفع الثقل

٤/٤ /٥/ ٤/١/٢ فترة الانقباض العضلي:

كلما قلت فترة الانقباض العضلي كلما زادت القوة وعلى العكس من ذلك كلما طالت فترة الانقباض العضلي فان مقدار القوة لا يظل ثابتا بل يتغير ، ويتسم العمل العضلي بالبطء ولا يصل أقصى انقباض فيه إلى نفس الدرجة التي بلغها أول الأمر ، ثم يقل تدريجيا حتى تقف العضلة عن العمل . (٧١ : ٩٥)



obeikandl.com



شكل (٢٥) يوضح العلاقة بين مقدار القوة العضلية وفترة الانقباض العضلي

٢/١/٤ /٥/٤/٥نوع الألياف العضلية :

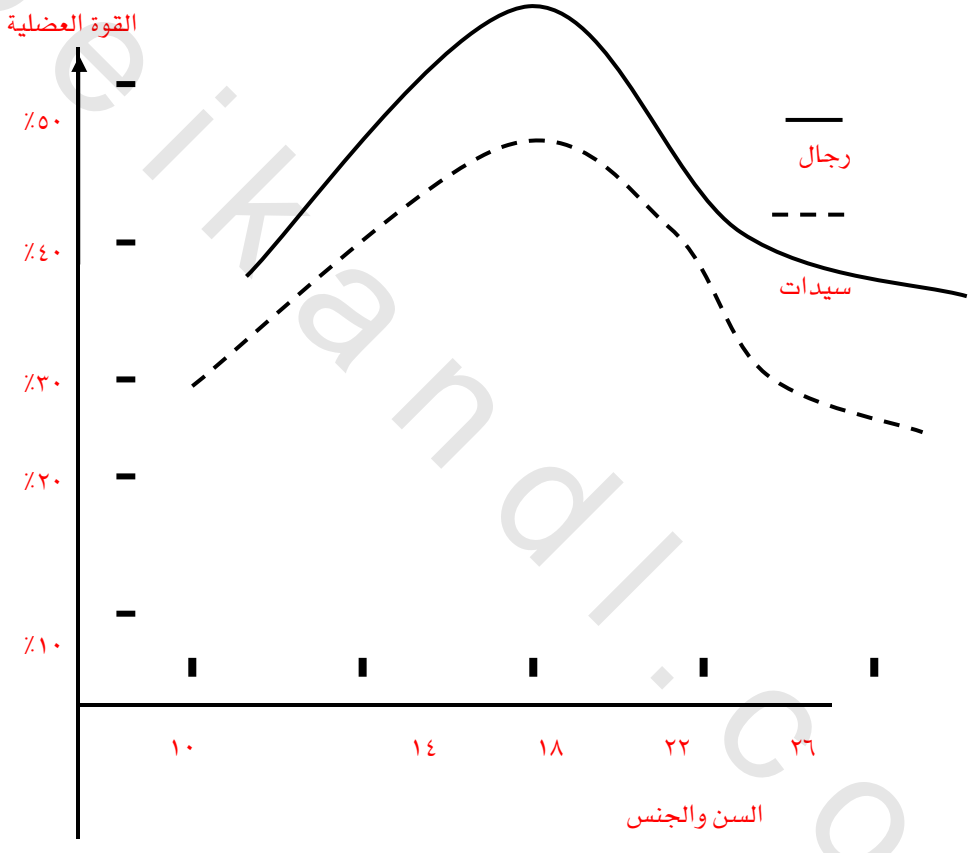
هناك اختلاف واضح بالنسبة للنواحي الوظيفية للألياف العضلية المختلفة التي تتكون منها العضلات فالألياف العضلية الحمراء تتميز بقابليتها القليلة للتعب كما ينتج عند استثارتها انقباضات عضلية تتميز بالقوة والبطء ، ولفترات طويلة كعضلات البطن ، والعضلة الأخمصية مثلا أما الألياف البيضاء فأنها تتميز بسرعة الانقباض مع قابليتها السريعة للتعب كالعضلة ذات الرأسين والفخذية والعضلة الخياطية مثلاً ، وكثير من عضلات جسم الإنسان تختلط فيها الألياف العضلية الحمراء والبيضاء معاً ولا ترتبط سرعة الانقباض العضلي بنوعية الألياف العضلي بنوعية الألياف العضلية السريعة والبطيئة فقط ولكن يشترك في ذلك أيضا نوعية

obeikandi.com

الخلية العصبية الحركية وفى ضوء ذلك يتحدد نوع الوحدة الحركية سواء كانت سريعة أم بطيئة. (٧١ : ٩٦)

٤/١/٢ /٤/٥/٦السن والجنس:

حيث تختلف كميه القوة التي ينتجها شاب بالغ عن رجل كبير في السن وكذلك نسبه القوة العضلية تختلف من الشاب إلي الفتاه.



شكل (٢٦) يوضح العلاقة بين القوة العضلية والسن والجنس (٧١: ٩٧)

obeikandl.com

٧/٤/٥/١/٢ زاوية إنتاج القوة العضلية:

يشير " **مفتى إبراهيم حماد** " (٢٠٠١) م : أن هناك العديد من القوانين الميكانيكية التي هي نتاج درجة أكبر من القوة العضلية ، وزاوية الشد المستخدمة في العقل العصبي يشكل أهمية كبرى في إنتاج القوة ، والمقصود بزاوية الشد الزاوية المحصورة بين خط الشد في العضلة والمحور الميكانيكي للعظمة التي تتدغم فيها العضلة العاملة ، وتعتبر نقطة اندغام العضلة بالعظم محل تأثير القوى في الروافع العظمية ، ويكون عندها أقصي قوة انقباض للعضلة ، والزاوية ٩٠ درجة هي أفضل زاوية للشد حيث تجند القوة كلها كي تحرك عظمة الرافعة حول المحور ، أما إذا ما تم الشد بزاوية اقل من (٩٠ درجة) فان جزا من الشد يجند لجذب العظم في اتجاه المفصل ، الأمر الذي يؤدى إلى زيادة الاحتكاك وبالتالي تنخفض كمية الشد المستخدمة في الأداء ، وإذا ما كانت زاوية الشد أكثر من الزاوية القائمة (٩٠ درجة) فان جزء من الشد يعمل على إبعاد عظمة الرافعة عن المفصل وبالتالي تنخفض قوة الشد العضلي المستخدم في العمل . (٨٣: ١٧٨ ، ١٧٩) .

٨/٤/٥/٤/١/٢ درجة توافق العضلات المشاركة في الأداء :

تلعب درجة التوافق بين العضلات المشتركة في الأداء الحركي دورا مهما في القوة العضلية المنتجة ، والمقصود هنا بالتوافق هو الانسجام والتنسيق في القيام بالأدوار وعدم التعارض بين العضلات القائمة على الحركة بينها وبين بعضها البعض من جهة وبين العضلات المضادة من جهة أخرى ، ويلعب الجهاز العصبي دورا مهما في توفير درجة عالية من التوافق بين الانقباضات العضلية للعضلات المشاركة في الأداء ، وكذلك تنظيم

وتوفيق الانقباض والاسترخاء للعضلات المسببة للحركة والعضلات المضادة لها .

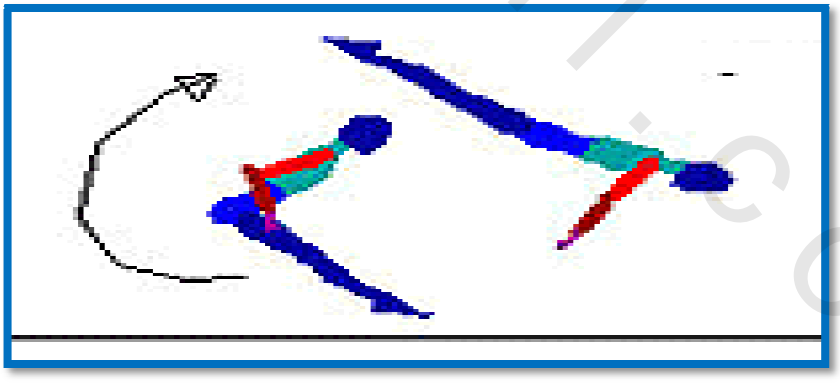
٢/١/٤/٥/٤/٩الحالة الانفعالية للفرد الرياضي قبل وخلال إنتاج القوة العضلية:

يرى " **مفتى إبراهيم حماد** " (٢٠٠١) م : انه يرتبط إنتاج القوة العضلية بالحالة الانفعالية فالحماس والفرح والتصميم والخوف والرعب وعدم الثقة كلها حالات انفعالية تتفاوت في تأثيرها في إنتاج القوة العضلية . (٨٣ : ١٨٠ - ١٨١)

٢/١/٤/٦ الرشاقة Agility:

٢/١/٤/٦/١تعريف الر شاقه :

يعرفها " **محمد صبحي حسانين ، أحمد كسري** " (١٩٩٨) م : بأنها القدرة على التوافق الجيد للحركات التي يقوم بها الفرد سواء بكل أجزاء الجسم أو بجزء معين شكل رقم (٢٧) . (١٣٠:٧٥)



شكل (٢٧) التوافق الجيد للحركات

obeikandl.com

ويـذكر " **عصـام عبـد الخـالق** " **(١٩٩٢) م**: أن الرشـاقة تتمتـع بمكانـة خاصـة بـين القـدرات الحركيـة والبدنيـة إذ أنهـا تـرتبط مـع سـائر القـدرات البدنيـة والحركيـة الأخـرى بالإضـافة إلى العلاقـة المتينـة الـتي تربطهـا بـالأداء الحركـي الخـاص للنشـاط الممـارس حيـث تكسـب الفـرد القـدرة علـى الانسـياب الحركـي والتوافـق والقـدرة علـى الاسـترخاء والإحسـاس السـليم لأداء الاتجاهـات والمسـافات وكلـها عوامـل ضـرورية للأداء الرياضي مهما كان نوع النشاط الرياضي . (٥٨ : ١٣٠)

٢/٦/٤/١/٢ أنواع الرشاقة :

يذكر " **عصام عبد الخالق** " **(١٩٩٢) م** : علـى انـه يمكننـا تقسـيم الرشاقة من حيث مايلى إلى:

١/٢/٦/٤/١/٢ **الرشاقة العامة** : تعطى خلال المقدمة في وحدة التدريب .

٢/٢/٦/٤/١/٢ **الرشاقة الخاصة** : وهى مرتبطة بالأداء المهارى المركب في أول الجـزء الاساسـى مـن وحـدة التـدريب وتمرينـات الرشاقة الخاصة المرتبطة بالأداء المهارى تلقى عبئا على الجهاز العصبي لـذلك يجـب إلا تعطـى إذا شـعر اللاعـب بالتعب أثناء الأداء البدني . (٥٨ : ١٤٥)

٣/٦/٤/١/٢ تنمية الرشاقة :

ينصح " **ماتفيف و هارا** " باستخدام الطرق التالية في غصون عملية التدريب الرياضي لمحاولة العمل على تنمية وتطوير صفة الرشاقة لدى الفرد الرياضي :

١/٣/٦/٤/١/٢ الأداء العكسي للتمرين.

٢/٣/٦/٤/١/٢ التغيير في سرعة وتوقيت الحركات .

obeikandl.com

٢/١/٤/٦/٣/٣ تغيير الحدود المكانية لإجراء التمرين .

٢/١/٤/٦/٣/٤ التغيير في أسلوب أداء التمرين .

٢/١/٤/٦/٣/٥ تصعيب التمرين ببعض الحركات الإضافية .

٢/١/٤/٦/٣/٦ أداء بعض التمرينات المركبة دون إعداد أو تمهيد سابق .

٢/١/٤/٦/٣/٧التغيير في نوع المقاومة بالنسبة لتمرينات القفز والتمرينات الزوجية.

٢/١/٤/٦/٣/٨ خلق موقف غير معتاد لأداء التمرين .

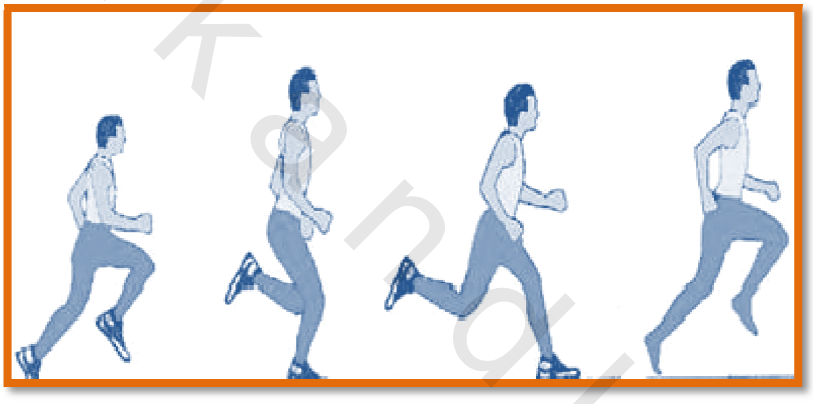
(٧١ : ٢٠٣ – ٢٠٥)

٢/١/٤ /٧ السرعة Speed :

يذكر " **أبو العلا احمد عبد الفتاح** " **(١٩٩٣) م** : أن السرعة تعتبر من العناصر البدنية الأساسية التي تتطلبها معظم الأنشطة الرياضية ، وتظهر قدرات السرعة في كثير من المهارات الأساسية للأنشطة المختلفة وبقدرات متفاوتة عن بعضها البعض ، وتهد المرحلة السنية من ١٤- ١٦ سنة من أفضل الفترات السنية لتنمية بعض خصائص قدرات السرعة ، وسرعة أجزاء الجسم تزيد من سن ١٣- ١٤ سنة لتقترب من سرعة البالغين، ويزيد تأثير التدريب على سرعة الحركة الواحدة من ١٣- ١٦ سنة وأن سرعة تكرار الحركة يزداد خلال الفترة السنية ١٢- ١٦ سنة.
(١ : ١٨٩)

٤/١/٢ /١/٧ مفهوم السرعة:

تلعب السرعة دورا كبيرا في الكثير من ألوان النشاط المختلفة مثل ألعاب القوى حيث أن لها أهميتها في الأنشطة إلى تحتاج إلى مستوى عالي من السرعة ولفترة قصيرة كما في الألعاب المنظمة ، وتعتبر السرعة من العوامل الرئيسية للأداء البدني والتي ترتبط بتتابع الانقباض العضلي أثناء الأداء الحركي وهو مكون أساسي لمعظم الأنشطة الرياضية وخاصة المرتبطة بزمن الأداء الحركي . (٧٥ : ١١٣)



شكل رقم (٢٨) يوضح السرعة

٢ /٧/٤/١/٢ تعريف السرعة:

يعرفها " **عادل عبد البصير" (١٩٩٩) م : بأنها** " ألقدره على التحرك للأمام بأسرع ما يمكن أو القدرة على أداء حركات معينة في أقل وقت ممكن كما في شكل رقم (٦) . (٤٥ : ١٠٥)

obeikandi.com

٣/٧/٤/١/٢ أنواع السرعة :

ويذكر " **محمد رضا الروبى** " **(٢٠٠٦) م** : أن أنواع السرعة تنحصر في ثلاث أنواع هي كما يلي :

٤/١/٢ /٧/ ٣ /١السرعة الانتقالية

٤/١/٢ /٧/ ٣ /٢السرعة الحركية

٤/١/٢ /٧/ ٣ /٣ سرعة الاستجابة

وإن كل من العناصر الثلاثة (السرعة الانتقالية ، السرعة الحركية ، سرعة الاستجابة) مرتبطة ببعضها البعض ، حيث قد يكون لاعب ذو مستوى عالي فى (سرعة الانتقال ، سرعة رد الفعل ولكن ذو مستوى منخفض نسبيا فى سرعة الحركة ، والتدريب على السرعة بأشكالها المختلفة تأتى بعد الوصول إلى مستوى عالي من تحمل السرعة في فترة الإعداد . (٧٣ : ١٥٧)

٨/٤/١/٢ المرونة Flexibility:

يذكر " **بسطويسى أحمد** " **(١٩٩٩) م**: تعد المرونة إحدى الصفات البدنية والحركية الأساسية للأداء الحركي الجيد لكثير من المهارات الرياضية ، بالإضافة إلى كونها صفة فسيولوجية تعبر عن مدى حركة مفاصل الجسم والتي تسهم في الاقتصاد في الجهد المبذول عند أداء نشاط بدني أو حركي . (٢٦ : ٢١٩)

١/٨/٤/١/٢ تعريف المرونة :

يعرفها " **محمد صبحى حسانين وأحمد كسرى معاني** " (١٩٩٨) م :نقلا عن **هارا** " **harre** " بكونها "قدرة الفرد على أداء الحركة بمدى واسع " . (٧٥: ٦٣)

٢/ ٨/٤/١/٢ تصنيفات المرونة:

يشير " **بسطويسى احمد** " (١٩٩٩) م: إلى تصنيفات المرونة كما يلى :

١/ ٨/٤/١/٢ بالنسبة للمجال التخصصي:

أ - المرونة العامة

ب - المرونة الخاصة

٢/٨/٤/١/٢ بالنسبة لطبيعة المدى الحركي للمفصل:

أ - مرونة إيجابية

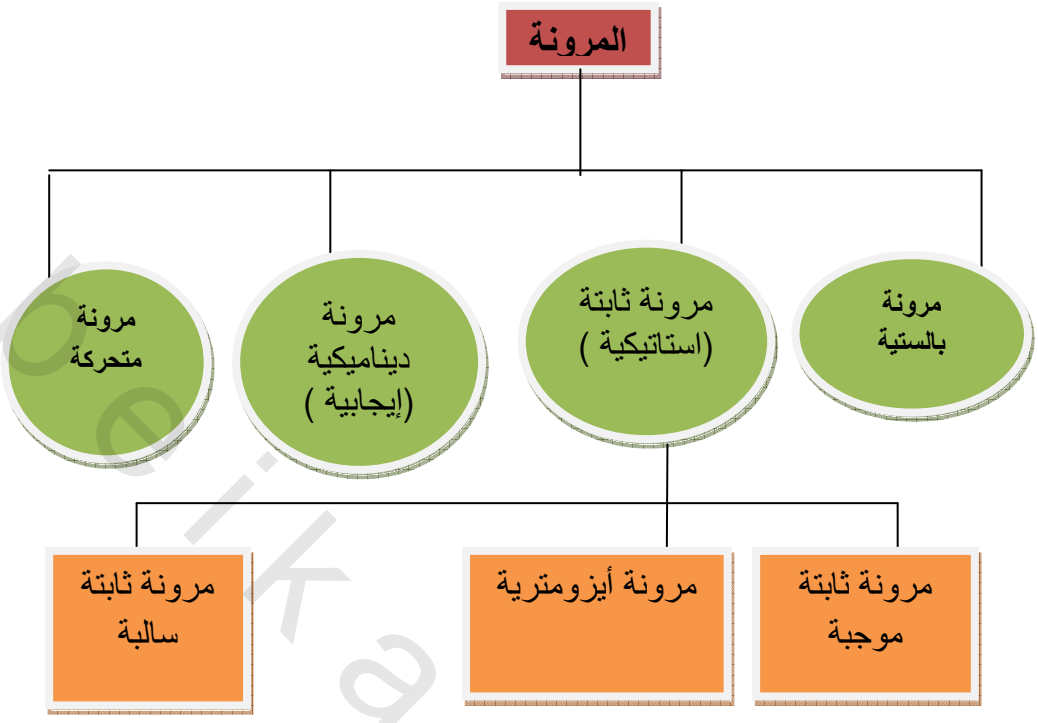
ب - مرونة سلبية

٣/٨/٤/١/٢ بالنسبة للعمل العضلي :

أ - مرونة ديناميكية

ب - مرونة استاتيكية (٢٦ : ٢٢٥)

obeikandl.com



شكل رقم (٢٩) تصنيفات المرونة

ويذكر " **عويس على الجبالى** " (٢٠٠٠) م : أن عدم التنمية الكاملة للمرونة يؤثر بصورة سلبية على المكونات الآتية :

١- صعوبة الأداء وعدم القدرة على تهذيب الحركات .

٢- إمكانية تعرض اللاعب للإصابة.

٣- نتائج تنمية خصائص القوة والسرعة يأتي بتأثيرات عكسية.

٤- تحديد شكل الأداء الحركي حيث امتلاك اللاعب لخصائص المرونة فانه يمتلك السرعة في أداء المهارات الحركية وكذلك سرعة وسهولة الأداء. (٤٧٧:٦٤)

٢/١/٤/٨/٣ تنميه المرونة :

يذكر كل من " **زكى محمد درويش، عادل عبد الحفيظ** " (١٩٩٩) م: أن هناك أربع طرق لتنمية المرونة والمحافظة عليها كما يلي:

٢/١/٤/٨/٣/١ تؤدى تمرينات ديناميكية من البداية وحتى نهاية مدى الحركة

٢/١/٤/٨/٣/٢ تؤدى تمرينات ثابتة من البداية وحتى نهاية مدى الحركة

٢/١/٤/٨/٣/٣ تؤدى تمرينات ديناميكية عند نهاية مدى الحركة

٢/١/٤/٨/٣/٤ تؤدى تمرينات ثابتة عند نهاية مدى الحركة (٣٥ : ٢٦ - ٢٣٩)

٢/١/٤/٨/٤ فوائد تطوير المرونة:

يرى " **بسطويسى أحمد** " (١٩٩٩) م : أن الفوائد الآتية لتطوير المرونة :

٢/١/٤/٨/٤/١ التأثير الإيجابي على المتغيرات البدنية .

٢/١/٤/٨/٤/٢ تعزيز مستوى الأداء المهاري .

٢/١/٤/٨/٤/٣ تخفيف آلام العضلات وسرعة استعادة الشفاء

٢/١/٤/٨/٤/٤ زيادة القدرة على ارتخاء العضلات .(٢٦ :٢٢٥)

٢/١/٥الأجهزة المستخدمة في البحث:Devices used in research

obeikandi.com

١/٥/١/٢جهاز الجنيوميتر guymon goniometer

وهو جهاز امريكى الصنع موديل (٠١١٢٩) الكترونى مخصص لقياس مرونه المفاصل المختلفه للجسم .

١/١/٥/١/٢السمات الرئيسية:

١/١/٥/١/٢ شاشة **LCD** المزدوجة (واحدة على كل جانب)

٢/١/٥/١/٢ القياس كامل المدى ٣٦٠ درجة

٣/١/٥/١/٢ تخزين ما يصل إلى ٨٠ نتيجة قياس

٤/١/٥/١/٢ إخراج ل**IBM** أو اى كمبيوتر متوافق

٥/١/٥/١/٢ مؤشر انخفاض مؤشر البطارية

٦/١/٥/١/٢ القدرة على إعادة توجيه العرض

(right-side-up/up-side-down)

٢/١/٥/١/٢عمر البطارية(٢٠- ٣٠) ساعة من التشغيل المستمر

٣/١/٥/١/٢دقة القياس

دقة ± ١ درجة - التكرار ± ١ درجة

٤/١/٥/١/٢طريقة القياس واحدة

يمكن استخدام هذه الأداة في وضع معايير قياس واحد ، وهو مماثل لطريقة التشغيل معظم **goniometers** التفاصيل الخطوات التالية هذا النمط من العمليات.

يتم تعديل الجهاز ليتوافق مع طبيعة المفصل في الوضع الابتدائي ثم يتم الضغط على زر صفر، ثم يقوم المتسابق بفرد المفصل المراد قياسه إلى

obeikandl.com

أقصى مدى وفى تلك اللحظة يقوم القائم بالقياس بتحريك مسطره الجهاز معه وعند وطول اللاعب إلى أقصى مدى يتم الثبات ويقوم القائم بالقياس بقراءة الشاشة وتسجيل النتائج (١٥٤)

شكل رقم (٣١) يوضح طريقه القياس بجهاز الجنيوميتر

٢/٥/١/٢جهاز رسم العضلات الكهربائي (Electromyography) (EMG)

يذكر "**مهند فيصل سلمان , صادق يوسف محمد**" (٢٠١٢) م : أن جهاز رسم العضلات الكهربائي (**Electromyography**)(**EMG**) يعد أحد تلك الأجهزة التي نستطيع بواسطتها معرفة النشاط الكهربائي للعضلات عند أداء الحركة الرياضية من خلال دراسة خصائص نشاط الجهاز العضلي إذ يعتمد هذا الأسلوب أساسا على تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات خلال انقباضها ومن ثم إيصال المعلومات إلى الحاسوب عن طريق البلوتوث دون استخدام التوصيلات الكهربائية والأسلاك التي كانت تستخدم في السابق . (٨٦: ٩٣)

شكل رقم (٣٢) يوضح جهاز رسم العضلات الكهربائي

كما يذكر " **وهبي علوان حسون** " (٢٠٠٩) م : أن استعمال جهاز(**EMG**) بالبلوتوث يساعد عن الكشف السريع والدقيق عن النشاط العضلي التي لها الأثر الأكبر في تنفيذ الأداء الحركي الصحيح (٨٤ : ٩٥)

يذكر "**مهند فيصل سلمان , صادق يوسف محمد**" (٢٠١٢) م : أن أجهزة **EMG** التقليدية المستخدمة في المستشفيات والتي تمتاز بالحجم الكبير وتعمل بوساطة إيصال أسلاك مربوطة بين الجهاز واللاقطات التي تلصق على العضلة المراد قياسها ومن عيوب تلك الأجهزة هو تحديد حركة اللاعب أو الشخص المراد قياس نشاط عضلاته بسبب الأسلاك المعيقة للحركة فضلاً عن إنَّ الحركة تنفذ داخل المختبر وهذه الحركات جميعها عبارة عن حركات تقلص ثابت وتقلص مركزي ولا مركزي من وضع الثبات ولا يمثل المهارة الطبيعية. (٨٦ : ٨٤)

١/٢/٥/١/٢خطوات عمل جهاز EMG:

يذكر" سالنبا " **Sillanpaa, J**(٢٠٠٧) م : انه هناك عده خطوات متبعه لعمل جهاز **EMG** وهى على النحو الاتى :

١/١/٢/٥/١/٢ قبل فتح برنامج **EMG** يتم تنظيف مكان العضلة المراد قياسها وذلك بواسطة محلول الديتول ويجب التأكيد هنا على أهمية تنظيف المنطقة وذلك لإزالة الجلد الميت أو الطبقة الخفيفة من الأوساخ والتي تؤثر على الإشارة الكهربائية

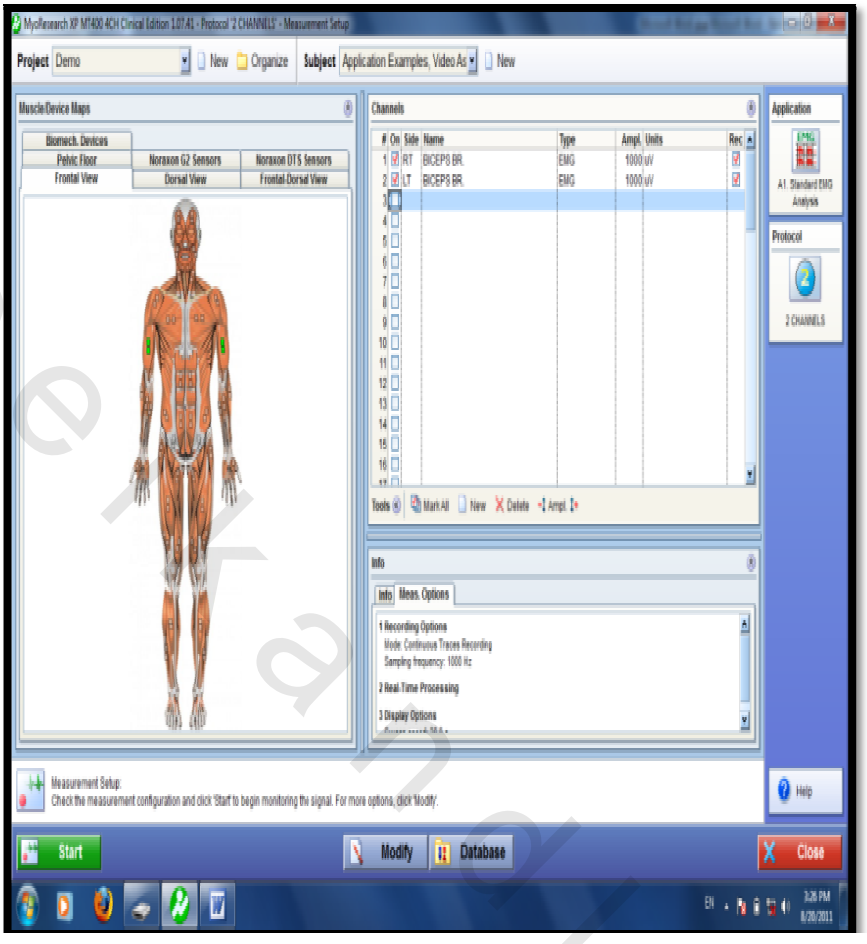
٢/١/٢/٥/١/٢ نقوم بوضع اللاقطات السطحية (**Surface electrodes**) لتسجيل النشاط الكهربائي وان اللاقط الأقرب إلى الوحدة الحركية المحفزة سوف يسجل أشارة **EMG** اكبر ويسجل أشارة اصغر إذا كانت الوحدة الحركية المحفزة بعيدة عن اللاقط ، ويعد اللاقط السطحي هو الأكثر استخداما

obeikandl.com

في تحليل حركات الإنسان بالإضافة إلى تسجيلها الإشارات التي تعبر تحت سطح اللاقط السطحي وتسجل أيضا الإشارات الكهربائية ، ويتكون اللاقط السطحي من قرص معدني صغيرة بقطر ١سم ويمكن أن يكون بحجم اصغر عندما نريد اختبار عضلات صغيرة ويصنع اللاقط من كلوريد الفضة ويتمتع بحساسية عالية للإشارة الكهربائية الصادرة من العضلات القريبة من الجلد وتعمل هذه اللاقطات على تسجيل الإشارة التي تدل على معدل النشاط الكهربائي ، أما وظيفة اللاقطات السطحية والتي سوف تلصق عند قمة العضلة المراد قياسها ووسطها بعد أن نطلب من اللاعب أداء المهارة ثم يبدأ الجهاز عن الكشف عن التيار الكهربائي في العضلات المنشطة وتحويلها إلى شاشة الحاسوب لإظهار قوة الإشارة كما في الشكل (٢٤)

عن موقع المستقبل للإشارة لتُسجل وتُخزن إشارة **EMG** التي تمثل زمن بداية ونهاية نشاط العضلة وسعة كهربائية العضلة مع مساحة عمل العضلات العاملة في الحركة.

٣/١/٢/٥/١/٢ يتم فتح برنامج **EMG** الموجود في جهاز الحاسوب (**Lap Top**) وتحديد العضلة التي نريد دراسة الكهربائية فيها من خلال المقطع الأمامي التشريحي لجسم الإنسان ، كما في الشكل (٣٣)



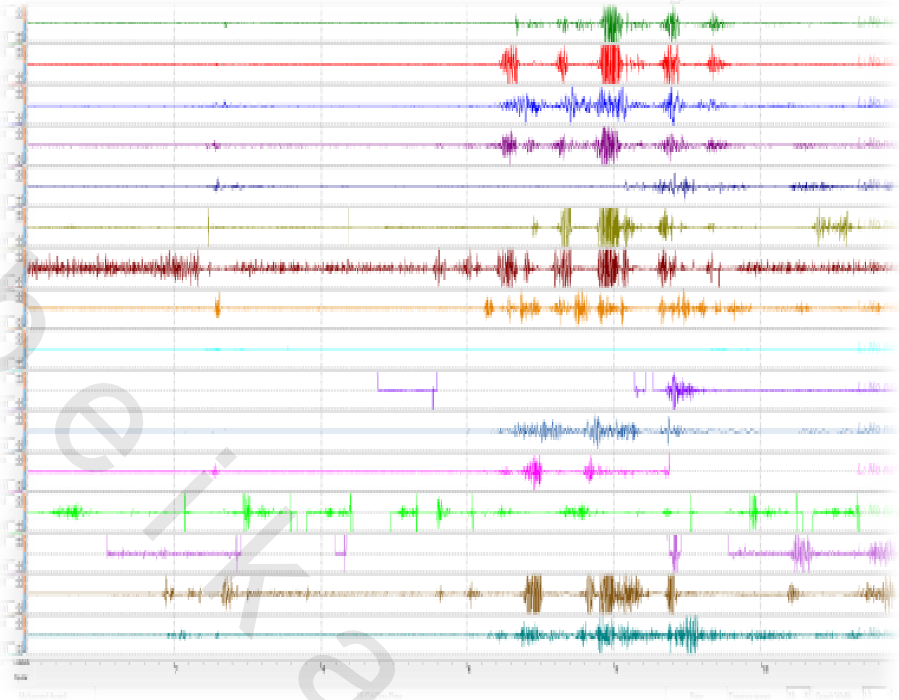
شكل (٣٣) **يوضح اختيار العضلات خلال المقطع التشريحي للجسم**

٤/١/٢/٥/١/٢ نقوم بربط آلة التصوير بالحاسوب ونفتح إشارة البلوتوث ومن ثم نعطي الإيعاز للاعب بأداء المهارة فتظهر لنا الإشارة مع الصورة على الحاسوب .

٥/١/٢/٥/١/٢ بعد الانتهاء من أداء التمرين يكون مسار الإشارة الكهربائية متعرج وفيه تكسرات كبيرة نقوم بإزالة تلك التكسرات ، إذ يذكر **وهبي علوان** أن أشارة EMG هي

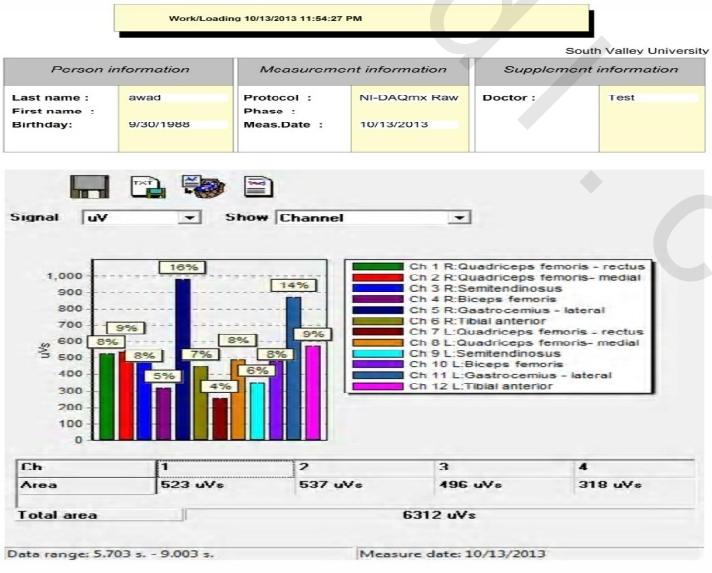
أشارة عشوائية في طبيعتها بسبب حقيقة التغير المستمر في تجنيد الوحدات الحركية والتراكم الكيفي لأفعال الوحدات الحركية مما ينتج عنه حالة عدم أنتاج إشارة **EMG** خام متشابهة مرة أخرى وللسيطرة على هذه الظاهرة تستخدم عملية حسابية تسمى الصقل الرقمي (**Digital Smoothing**) لتحديد معدل اتجاه تطور الإشارة ، وبالتالي تساعدنا في قراءة النتائج بوضوح .

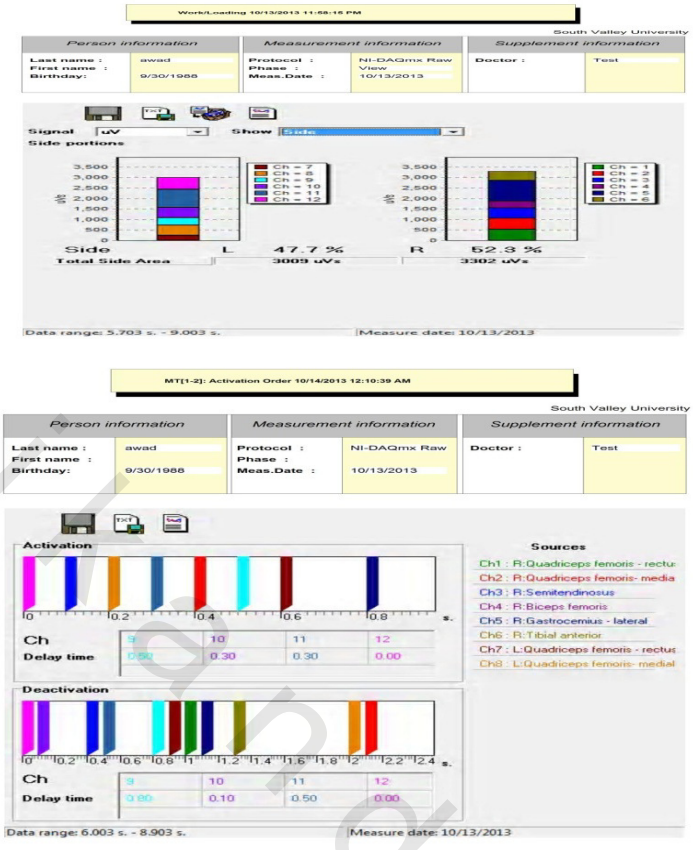
٦/١/٢/٥/١/٢ للتعرف على مقدار الإشارة بين العضلات قيد الدراسة نذهب إلى إيعاز **Compeer** الذي يعني المقارنة فيظهر لنا مسار العضلتين في مجال واحد (المحور الأفقي السيني والذي يمثل الزمن ويقاس بوحدة الملي ثانية والمحور العمودي الصادي والذي يظهر قوة الإشارة ويقاس بوحدة المايكرو فولت ، كما في الشكل (٣٤) (١٤١ : ١٤ - ١٥).



شكل رقم (٣٤) يوضح قوه الاشاره

نسب مشاركة العضلات في الأداء المهاري للوثب العالي





شكل رقم (٣٥)

يوضح تقرير لنسب مشاركة العضلات في مرحله الارتقاء للوثب العالي

٣/٥/١/٢ جهاز الأيزوكينتيك (Isomed2000)

Iso Kinetic Dynamometer (muscle performance testing)

يعتبر جهاز الأيزوكينتيك (***Isomed2000***) من الاجهزه التي لا غنى عنها في تدريب وقياس القوه العضلية و تأهيل الإصابات الرياضية ، حيث انه حاصل على علامة الجودة وبذلك يصبح جهاز الأيزوكينتيك (***Isomed2000***) طفرة في المجال الرياضي والصحة حيث انه واحد من

أهم وأحدث الأجهزة التي تقوم بتحليل مستوى القوه والأداء العضلي وأعاده التأهيل من الإصابات الرياضية وهو المانى الصنع .

(١٥٥)

شكل رقم (٣٦) يوضح جهاز الايزوكينتك

١/٣/٥/١/٢ مميزات جهاز الأيزوكينتيك (Isomed2000):

١/١/٣/٥/١/٢ اختبار قوه العضلات (تحمل القوه وأقصى قوه)

٢/١/٣/٥/١/٢ قياس دقيق لقوة العضلات

٣/١/٣/٥/١/٢ الحد من اختلال التوازن في العضلات وضمور العضلات

٤/١/٣/٥/١/٢ مقارنة الجانب الأيسر بالجانب الأيمن

٥/١/٣/٥/١/٢ التحكم بتدريب العضلات وتوثيق النتائج

٦/١/٣/٥/١/٢ التدريب الفعال للعضلات الفردية ومجموعات العضلات

٧/١/٣/٥/١/٢ قياس المدى الحركي للقوه العضلية

٨/١/٣/٥/١/٢ قياس كميه الشغل للعضلات

٩/١/٣/٥/١/٢ اختبار مجموعات محددة من العضلات لان به خاصية عزل التدريبات العضلات

١٠/١/٣/٥/١/٢ قياس مقدرة العضلات علي بذل أقصى عزم **Peak torque** لعضلات الجسم المختلفة

١١/١/٣/٥/١/٢ قياس أقصى قوه للعضلات **(peak power)**.

١٢/١/٣/٥/١/٢ يمكن من خلاله التعرف على النسبة بين القبض والبسط **(Agonist/antagonist ratios)**

ومن ثم يمكنك التعرف علي مسببات القصور في القوه العضلية التي ينتج عنها ينتج عنه ضعف في مستوى الأداء مما يساعد علي وضع البرنامج الملائم لعلاج القصور (١٥٦) (١٥٧) (١٥٨)

٢/٣/٥/١/٢مكونات جهاز الأيزوكينتيك (isomed2000):

شكل رقم (٣٧) يوضح مكونات جهاز الايزوكينتك

يذكر" فيرستل جمب" Ferstl Gmb H (٢٠٠٩) م " : بان جهاز جهاز الأيزوكينتيك (isomed2000) يتكون من الاتى :

١/٢/٣/٥/١/٢ شاشه (monitor)

٢/٢/٣/٥/١/٢مقعد (seat)

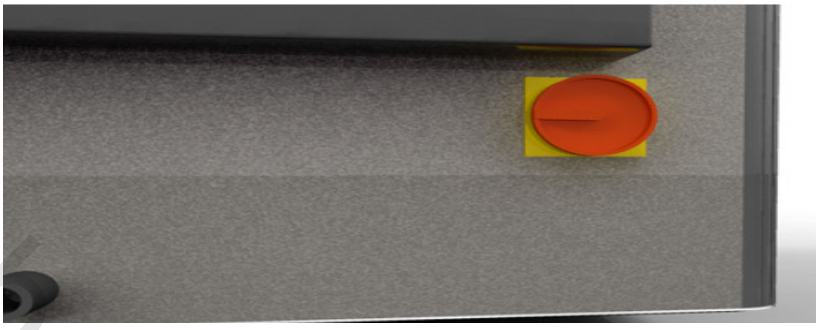
٣/٢/٣/٥/١/٢الديناموميترDynamometer

٤/٢/٣/٥/١/٢عناصر وعمليه التشغيل Operating Elements and Operation

٥/٢/٣/٥/١/٢ مفتاح التشغيل Operating key

٦/٢/٣/٥/١/٢ نقاط تحديد المدى الحركي range of motion

obeikandl.com



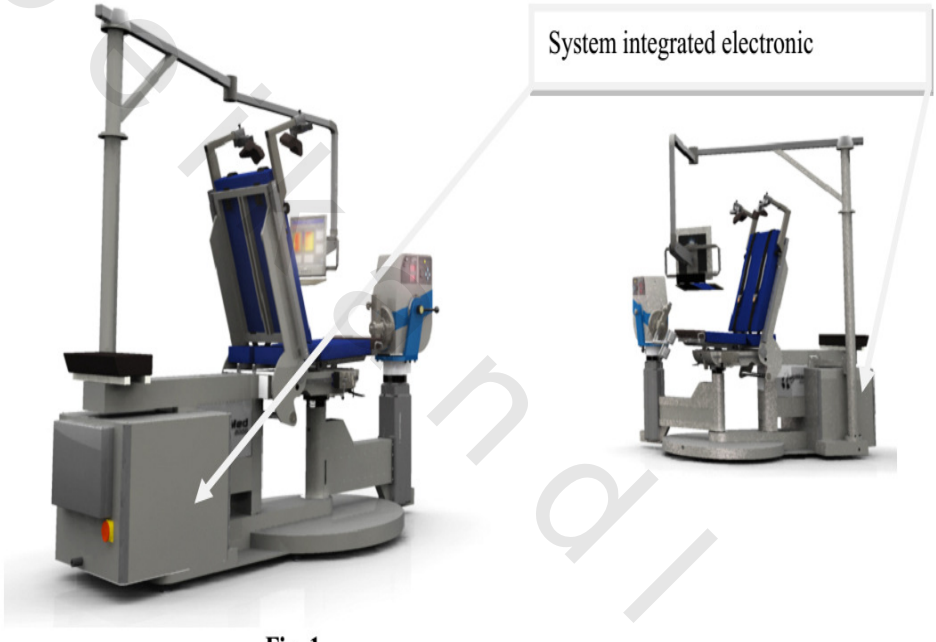
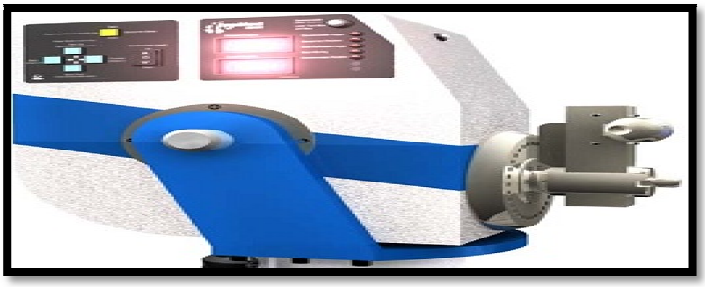


Fig. 1

يمكن من خلال هذا الذر تشغيل الجهاز وإيقافه عن طريق دفع الذر لنحو ٠،٥ ثانية ويقع هذا الذر في الجانب الخلفي للوحدة الاساسيه كما يرجع أتباع التعليمات التي تظهر على الشاشة .

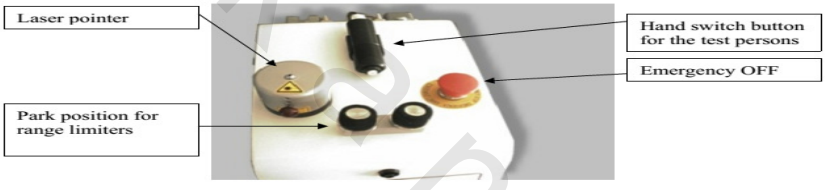
- الديناموميتر **Dynamometer**



شكل رقم (٣٨) يوضح ضبط مكونات الديناموميتر

Dynamometer positioning controls and adjustment

- مكونات الديناموميتر من أعلى



شكل رقم (٣٩) يوضح ضبط مكونات الديناموميتر من أعلى

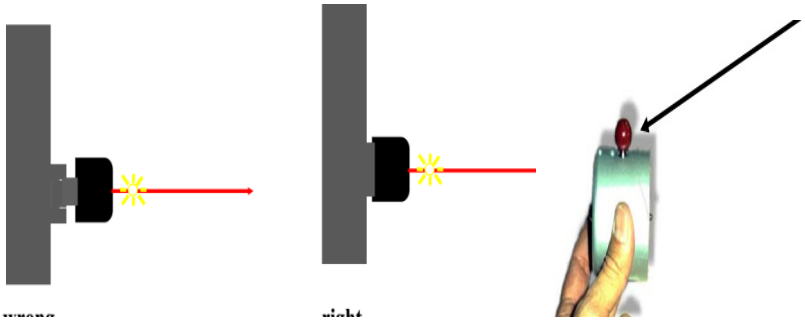
- تحتوى قطعه الديناموميتر من اعلي على الاتى :

❖ ذر يد التشغيل (**hand switch button**)

❖ إطفاء الطاقة (**emergency off**) ❖نقطه الليزر (**laser pointer**)

يتم تشغيل شعاع ليزر عن طريق الضغط على الكرة الحمراء في الجانب ويتم من خلالها تحديد دقه القياس وذلك من خلال الضوء الخارج منها المسلط على المفصل المراد قياسه

obeikandl.com

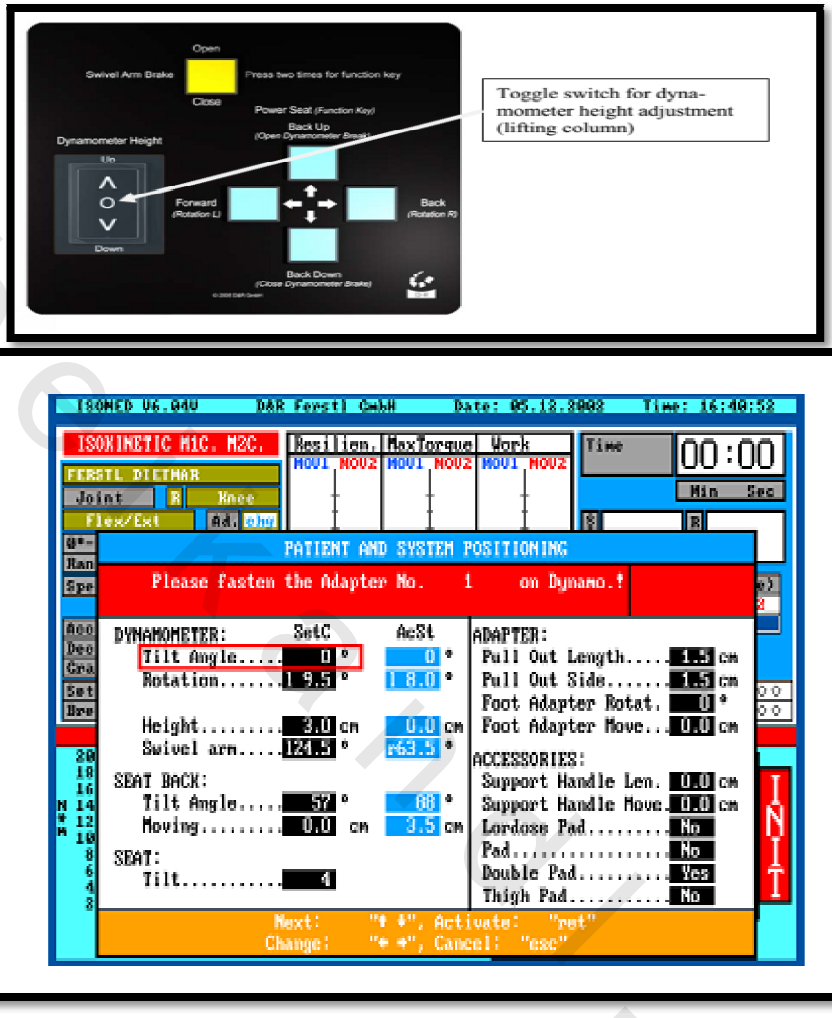


- نقاط تحديد المدى الحركي **(range limiters)**

شكل رقم (٤٠) يوضح نقاط تحديد المدى الحركي

- وحده رفع وخفض الديناموميتر

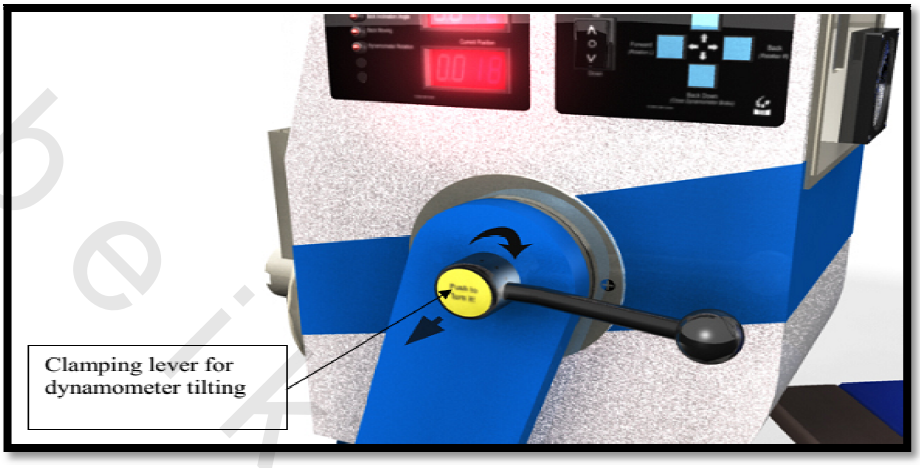
obeikan.com



شكل رقم (٤١) يوضح وحده رفع وخفض الديناموميتر

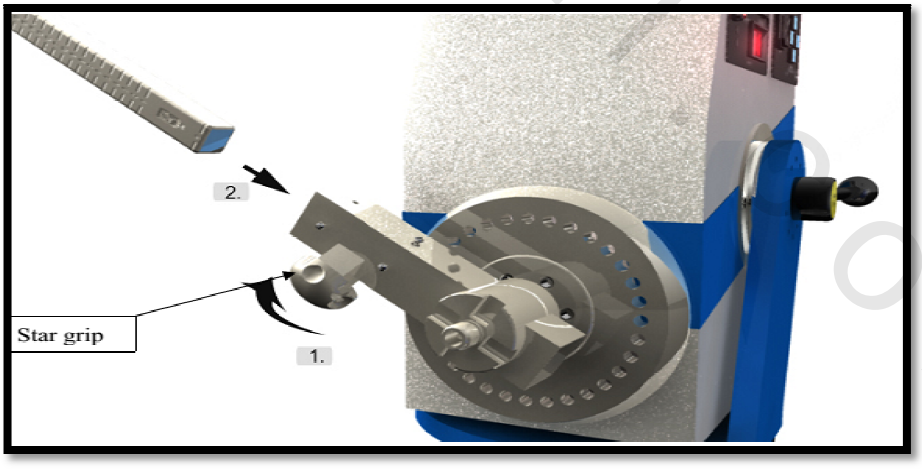
والتي من خلالها يمكن التحكم في رفع وخفض الديناموميتر وتوجيه لليمين واليسار لتعديله وفقا للمفصل المراد قياسه بجانب أن من خلال هذه الوحدة يتم إعداد زاوية المدى الحركي للمفصل المراد قياسه ورفع وخفض المقعد ودورانه .

* ذراع الديناموميتر **Dynamometer Yoke**



شكل رقم (٤٢) يوضح ذراع الديناموميتر

ويتم من خلاله السماح للديناموميتر بالتحكم فى دوران الديناموميتر فى خط أفقي وذلك فى اتجاه ضد عقارب الساعة كما يمكن التحكم فى لف الديناموميتر لأعلي أو لأسفل من الوضع الأفقي



هذه القطعة بها نقاط تحديد المدى الحركي بالاضافه إلى مكان وضع القطع المختلفه باختلاف المفصل المراد قياسه و سوف نقوم بعرض هذه القطع (١١١ : ٢٦- ٣٨)

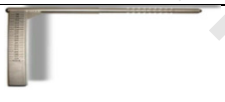
٣/٣/٥/١/٢ملحقات جهاز الأيزوكينتيك

(isomed2000 Attachments)

يذكر" فيرستل جمب" Ferstl Gmb H (٢٠٠٩) م : بان ملحقات جهاز الأيزوكينتيك (***Isomed2000***) تتمثل في الاتى:

جدول رقم (٦)

م	اسم القطعة	شكل القطعة
١	الذراع الطويل لقياس القبض والبسط لمفصل الكتف	
٢	قطعه لقياس القبض والبسط لمفصل الكاحل	
٣	قطعه سند لينه	
٤	قطعه مسند الركبة	
٥	قطعه قبضه اليد	
٦	قطعه مسند مونو باد	
٧	قطعه نيرو لليد	

٨	قطعه قبضه اليد	
٩	قطعه دعامة الكوع	
١٠	قطعه اضافيه لقياس الكتف	
١١	قطعه مسند الذراع	
١٢	قطعه لقياس القبض والبسط لمفصل الكتف من الوضع الراسي	
١٣	قطعه لقياس القبض والبسط لمفصل الرسغ	
١٤	قطعه لقياس القبض والبسط لمفصل الركبة	
١٥	قطعه لقياس القبض والبسط لمفصل الكتف بالتقريب والتبعيد	

(١١١ : ١٧- ٢٥)

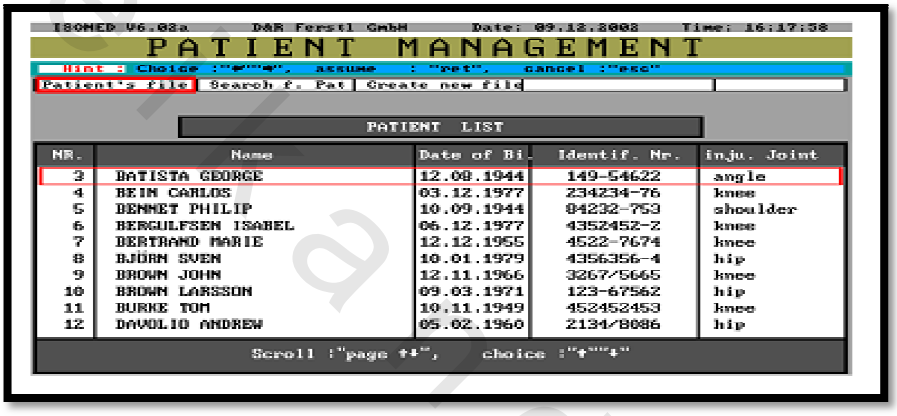
يوضح القطع المختلفة لجهاز الايزوكينتك

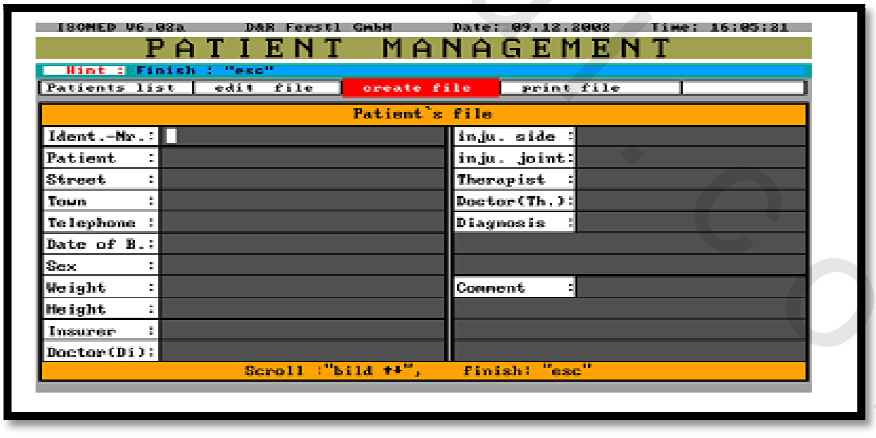
obeikandl.com

٤/٣/٥/١/٢طريقه عمل الجهاز :

يذكر" فيرستل جمب" **Ferstl Gmb H** (٢٠٠٩) م : بان هناك خطوات يجب أن تتبع عند إجراء القياس على جهاز الأيزوكينتيك (**isomed2000**) تتمثل في الاتى:

١/٤/٣/٥/١/٢ **إنشاء بطاقة جديدة للاعب** : الحالة المراد إجراء القياس لها فى البداية يجب إنشاء ملف لها .





شكل رقم (٤٣) يوضح تعاريف البروتوكول

٢/٤/٣/٥/١/٢ تعريف البروتوكول Protocol Definition

من خلال شاشة تعريف البروتوكول يقوم القائم علي عملية القياس بإدخال البيانات الخاصة باللاعب والتي تتمثل في:

١- النـــــوع (ذكـــــر – أنثـــــي).
٢- اسم اللاعب
٣- تحديد الجانب
٤- الوزن
٥- ملاحظـــــات
٦- الطول
٧ – تاريخ الميلاد
٨- اسم المفصل
٩- القائم بعمليه القياس

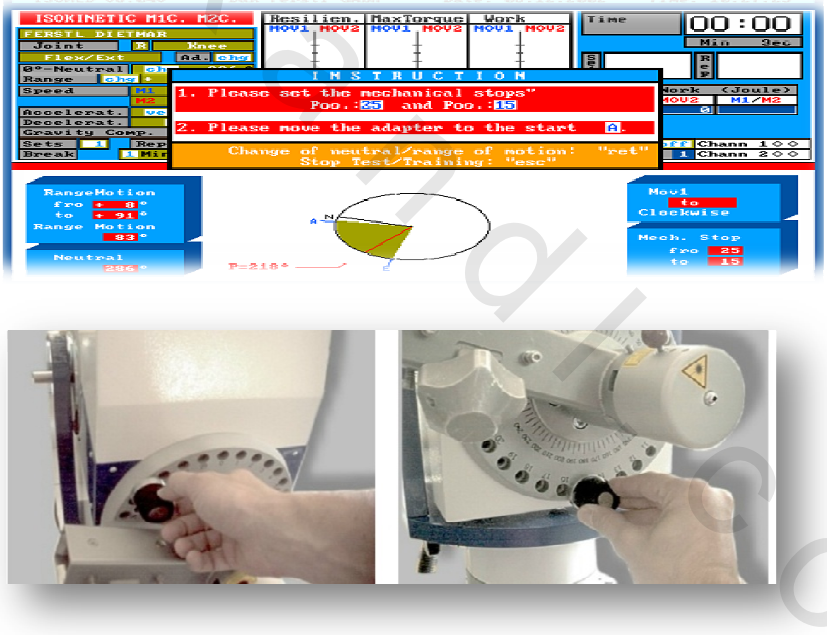
يتم اختيار المفصل المراد قياسه واختيار سرعة الزاوية والتي قد تتراوح من (٣٠°: ٥٠٠°) التى سوف يتم العمل عليها

ثم بعد ذلك يتم تركيب القطعة والتي تختلف باختلاف المفصل المراد قياسه واختيار الوضع التشريحي للمفصل (قبض- بسط) (تقريب – تبعيد)

٢/١/٢/٥/٣/٤/٣ضبط و تحديد المدى الحركي للمفصل المراد اختباره:

:Setting Range of motion

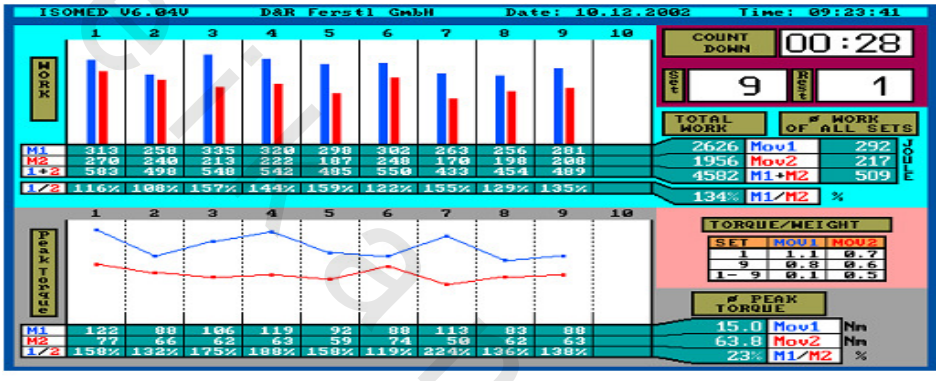
يتم تجهيز اللاعب في الوضع التشريحي المناسب للديناموميتر يتم تحديد التقريب والتبعيد أو ثنى ومدو ذلك من خلال مفاتيح تحديد نسبة المدى الحركي ويتم تحديد المدى الحركي من خلال نقطتي تحديد المدى، إذا كان اللاعب صغير في العمر الزمني أو العمر التدريبي يجب أن ينظر إلى الشاشة لملاحظه المدى الحركي الخاص به ثم يتم حفظ بيانات اللاعب وتظهر علامة حرف **a** لبداية الاختبار وعلامة **esc** لإيقاف الاختبار .

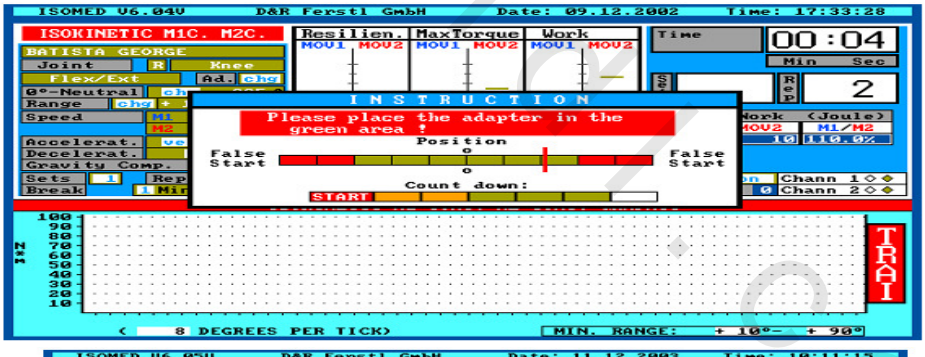


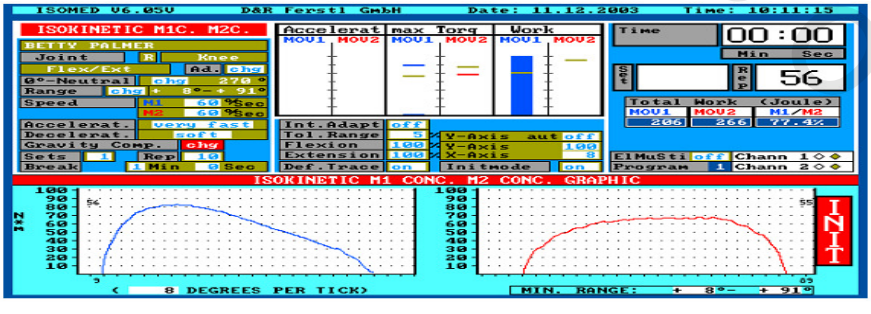
شكل رقم (٤٤) يوضح ضبط و تحديد المدى الحركي للمفصل المراد اختباره

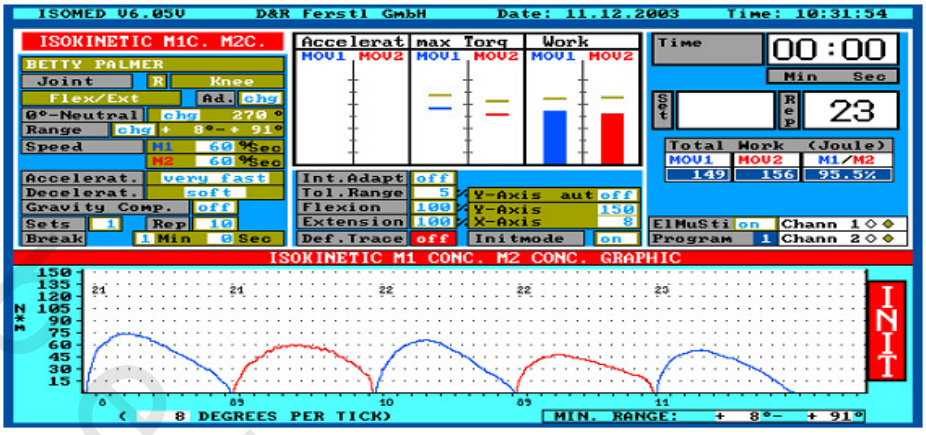
٢/١/٥/٣/٤/٤الاختبار الفعلي:

بعد الانتهاء من تحيد المدى الحركي يبدأ اللاعب تحريك المفصل المراد قياسه حتى يصل المؤشر إلى العلامة الخضراء ثم عندما يصل إلى العلامة الخضراء يبدأ اللاعب بأداء الاختبار بأقصى أداء ، ويجب أن تكون الشاشة الخاصة بالجهاز أمام اللاعب لمشاهده الاشاره الخاصة بالبدء .





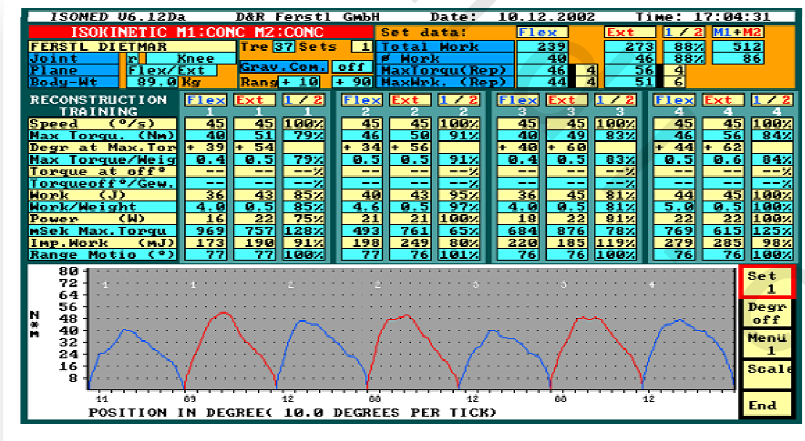


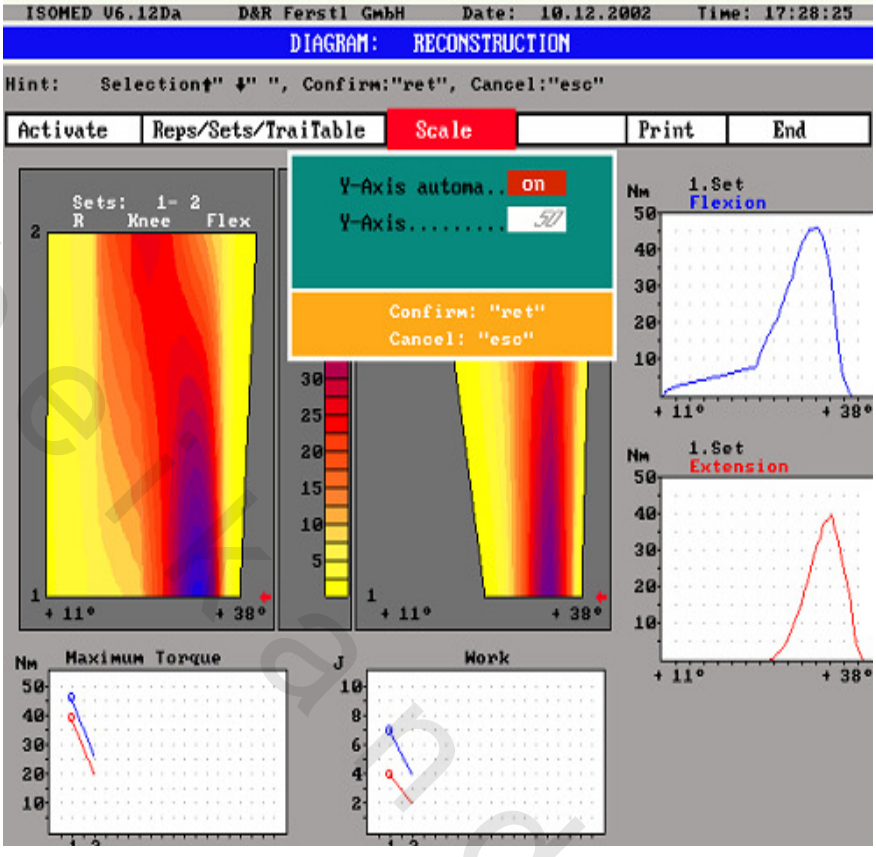


شكل رقم (٤٥) يوضح الاختبار الفعلي

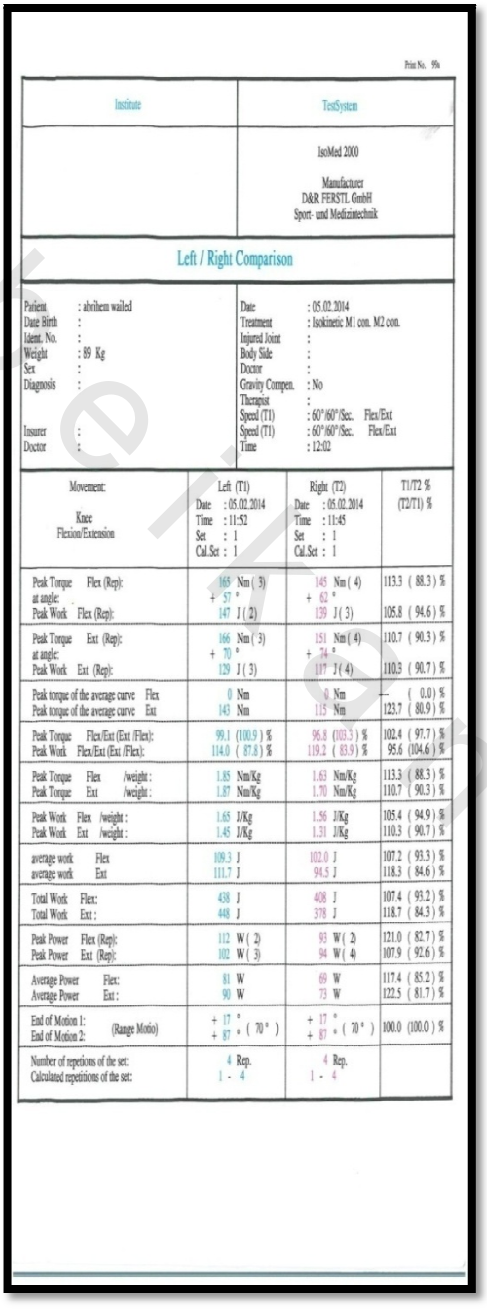
٥/٤/٣/٥/١/٢ التقارير النهائية:

بعد الانتهاء من عمليه القياس تظهر هذه التقارير في صورها المختلفة ويوضح الشكل رقم (٤٦) صوره للتقرير الذي يظهر على الشاشة





obeikandl.com



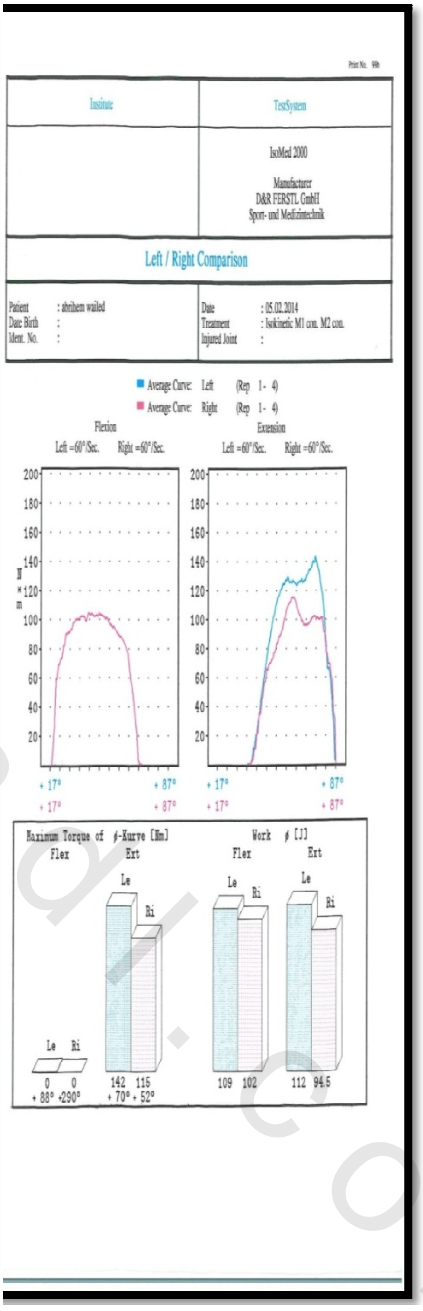
Print No. 99a

Institute	TestSystem
	IsoMed 2000 Manufacturer D&R FERSTL GmbH Sport- und Medizintechnik

Left / Right Comparison

Patient	: abrihem wailed	Date	: 05.02.2014
Date Birth	:	Treatment	: Isokinetic M1 con. M2 con.
Ident. No.	:	Injured Joint	:
Weight	: 89 Kg	Body Side	:
Sex	:	Doctor	:
Diagnosis	:	Gravity Compen.	: No
		Therapist	:
		Speed (T1)	: 60°/60°/Sec. Flex/Ext
Insurer	:	Speed (T1)	: 60°/60°/Sec. Flex/Ext
Doctor	:	Time	: 12:02

Movement: Knee Flexion/Extension	Left (T1) Date : 05.02.2014 Time : 11:52 Set : 1 Cal.Set : 1	Right (T2) Date : 05.02.2014 Time : 11:45 Set : 1 Cal.Set : 1	T1/T2 % (T2/T1) %
Peak Torque Flex (Rep): at angle: Peak Work Flex (Rep):	165 Nm (3) + 57 ° 147 J (2)	145 Nm (4) + 62 ° 139 J (3)	113.3 (88.3) % 105.8 (94.6) %
Peak Torque Ext (Rep): at angle: Peak Work Ext (Rep):	166 Nm (3) + 70 ° 129 J (3)	151 Nm (4) + 74 ° 117 J (4)	110.7 (90.3) % 110.3 (90.7) %
Peak torque of the average curve Flex Peak torque of the average curve Ext	0 Nm 143 Nm	0 Nm 115 Nm	— (0.0) % 123.7 (80.9) %
Peak Torque Flex/Ext (Ext /Flex): Peak Work Flex/Ext (Ext /Flex):	99.1 (100.9) % 114.0 (87.8) %	96.8 (103.3) % 119.2 (83.9) %	102.4 (97.7) % 95.6 (104.6) %
Peak Torque Flex /weight : Peak Torque Ext /weight :	1.85 Nm/Kg 1.87 Nm/Kg	1.63 Nm/Kg 1.70 Nm/Kg	113.3 (88.3) % 110.7 (90.3) %
Peak Work Flex /weight : Peak Work Ext /weight :	1.65 J/Kg 1.45 J/Kg	1.56 J/Kg 1.31 J/Kg	105.4 (94.9) % 110.3 (90.7) %
average work Flex average work Ext	109.3 J 111.7 J	102.0 J 94.5 J	107.2 (93.3) % 118.3 (84.6) %
Total Work Flex: Total Work Ext :	438 J 448 J	408 J 378 J	107.4 (93.2) % 118.7 (84.3) %
Peak Power Flex (Rep): Peak Power Ext (Rep):	112 W (2) 102 W (3)	93 W (2) 94 W (4)	121.0 (82.7) % 107.9 (92.6) %
Average Power Flex: Average Power Ext :	81 W 90 W	69 W 73 W	117.4 (85.2) % 122.5 (81.7) %
End of Motion 1: End of Motion 2: (Range Motio)	+ 17 ° + 87 ° (70 °)	+ 17 ° + 87 ° (70 °)	100.0 (100.0) %
Number of repetions of the set: Calculated repetitions of the set:	4 Rep. 1 - 4	4 Rep. 1 - 4	



Print No. 99b

Institute	TestSystem
	IsoMed 2000 Manufacturer D&R FERSTL GmbH Sport- und Medizintechnik

Left / Right Comparison

Patient	: abrihem wailed	Date	: 05.02.2014
Date Birth	:	Treatment	: Isokinetic M1 con. M2 con.
Ident. No.	:	Injured Joint	:

Average Curve: Left (Rep 1- 4)
Average Curve: Right (Rep 1- 4)

Flexion
Left =60°/Sec. Right =60°/Sec.

Extension
Left =60°/Sec. Right =60°/Sec.

Nm

200 180 160 140 120 100 80 60 40 20

+ 17° + 87° + 17° + 87°

+ 17° + 87° + 17° + 87°

Maximum Torque of φ-Kurve [Nm] Work φ [J]

Flex Ext Flex Ext

Le Ri Le Ri Le Ri

0 0 142 115 109 102 112 94.5

+ 88° -290° + 70° + 52°

(٧٩ -٤٢ :١١١)

شكل رقم (٤٦) يوضح التقارير النهائية لجهاز الايزوكينتك