

مستخلص البحث

هدفت الدراسة إلى إعداد منهج تدريبي بأسلوب البلايومترك ومعرفة تأثيره في تطوير القدرة الانفجارية ومستوى التحفيز العصبي الحركي ومساحة الوحدة الحركية العاملة لعضلات الطرف السفلي لدى لاعبي الكرة الطائرة، وأفترض الباحثان وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، وإلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في المتغيرات قيد البحث، واشتملت عينة البحث على (١٦) لاعباً من منتخب كلية التربية الرياضية في جامعة بغداد وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية قوام كل منهما (٨) لاعبين، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، كما استخدم اختبار الوثب العمودي من الثبات لقياس القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي والتخطيط الكهربائي للعضلة (EMG) لقياس ومستوى التحفيز العصبي الحركي ومساحة الوحدة الحركية العاملة لعضلات الطرف السفلي، واستنتج الباحثان فاعلية استخدام تمارين البلايومترك في تطوير القدرة الانفجارية وشدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية العاملة لعضلات الطرف السفلي، وإن زيادة شدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية له اثر

ايجابي في القدرة المنتجة من قبل عضلات الطرف السفلي، وأوصى الباحثان باستخدام تمارين البلايومترك في تطوير القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي، وباستخدام جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة في تحديد فائدة تمارين البلايومترك.

ABSTRACT

The Effect of Plyometric Exercises in Developing The Explosive Power and The Level of Neural Stimulation and The Area of Effective Motor Unit For The Lower Limbs Muscles

The study aimed to prepare a training program by using plyometric style to develop the explosive power of lower limbs muscles and knowing the effect of using this program in developing the explosive power and the level of neural stimulation and the area of effective motor unit for the lower limbs muscles. The researchers hypothesis a significant differences between the pre and post test for the both groups (control and experimental), so there is a significant differences in the post test between the two groups (control and experimental) in the variable of study. The researchers used the experimental method, and the subject were (16) players from physical education team/University of Baghdad, which divided in to two groups (control and experimental) each one consist of (8) players. The researchers used standing vertical jump test to measure the explosive power and the electromyography (EMG) to measure the level of neural stimulation and the area of effective motor unit for the lower limbs muscles. The researchers concluded the effective of using plyometric exercises in developing the explosive power and the intensity of the level of neural stimulation and the area of effective motor unit for the lower limbs muscles, and the increase of neural stimulation and the area of motor unit have a significant effect on the power out put. The researchers recommended using plyometric exercises for developing the explosive power for the lower limbs muscles and to use (EMG) to identify the benefit of plyometric exercises.

الباب الأول

١- التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث

إن التطور الذي شهدته العملية التدريبية أسهم بشكل كبير في تطوير مستويات الفرق الرياضية في الألعاب الفردية والجماعية من خلال استخدام الوسائل والأساليب التدريبية الحديثة التي كان لها الأثر الفعال في تقدم مستوى اللاعبين في مختلف النواحي البدنية والمهارية والخطية. فالأساس الذي خضعت له العملية التدريبية ارتكز على استخدام مناهج تدريبية حديثة قائمة على أسس علمية صحيحة تبنى على أساس برمجة التدريب وتقنين مكونات الحمل من شدة وحجم وكثافة فضلاً عن خضوع هذه المناهج لعملية تقويمية مستمرة من حيث مدى ملائمتها للفئة العمرية ومرحلة الإعداد ومستوى وقدرات اللاعبين البدنية والفسولوجية ومدى تكيف أجهزة الجسم الفسيولوجية للأحمال التدريبية، إذ أثبتت العديد من الدراسات العلمية الحديثة أن استخدام تمارين بدنية تخصصية لتطوير نواحي فسيولوجية وبدنية معينة تسهم بشكل فعال في إحراز التكيف الوظيفي لمتطلبات التدريب، فتقدم المستوى الرياضي للاعب يعتمد على مدى ايجابية التغيرات الفسيولوجية وبما يحقق التكيف لأجهزة وأعضاء الجسم كي تواجه متطلبات الأداء العالية.

ويعد الإعداد البدني الركيزة التي يستند عليها المدربون في تنفيذ خططهم التدريبية، ولكون لاعب الكرة الطائرة لا يحتاج إلى القوة العضلية بشكل مطلق، لذا فإن تدريب القوة يتجه في لعبة الكرة الطائرة إلى تنمية وتطوير القدرة الانفجارية المتمثلة بزيادة القفزات من حيث قوتها وسرعتها، فأداء لاعب الكرة الطائرة لأي قفزة من القفزات بأعلى وأسرع قوة لا بد أن يتم وفقاً للخصائص الفسيولوجية التي تشترك في إظهار القدرة الانفجارية التي لا بد أن تكون هي الأخرى بالقدر نفسه من الكفاءة^(١).

ويعد أسلوب البلايومترك واحداً من أفضل الأساليب التدريبية الحديثة لتطوير القدرة الانفجارية من خلال استخدام مجموعة من التمرينات تهدف إلى وصل الفجوة بين القوة والسرعة وإصدار اللاعب لأكبر مقدار من القوة في أقل زمن ممكن بشكل انفجاري لحظي ولمرة واحدة، وإن عملية الانقباض العضلي وتحرير الطاقة تعتمد على الجهاز العصبي المركزي وما يرسله من إشارات عصبية لتجنيد الوحدات الحركية الفعالة والتناوب في عمل هذه الوحدات ومقاومتها للتعب الناتج عن التدريب، فضلاً عن أن سرعة الترددات للسيالات العصبية المرسله من قبل هذا الجهاز لها دور فعال في تنفيذ الواجب الحركي، وإن استخدام هذه التمارين ممكن أن يزيد من مستوى التحفيز العصبي الحركي وتجنيد وحدات حركية فعالة أكثر من أجل إصدار أكبر مقدار من القوة في أقل زمن ممكن وبشكل انفجاري ولمرة واحدة.

(1) Volleyball, IVBD: Official Magazin,

ومن هنا جاءت أهمية البحث في دراسة تأثير منهج تدريبي بأسلوب البلايومترك في تطوير القدرة الانفجارية ومستوى التحفيز العصبي الحركي للوحدات الحركية من حيث مستوى التحفيز ومساحة الوحدة الحركية العاملة لعضلات الطرف السفلي مساهمة في رفع مستوى المعرفة العلمية في وضع مناهج تدريبية مبنية على أسس علمية صحيحة ترفع من مستوى وقابلية اللاعبين والفرق من أجل رفع اسم العراق في المحافل والبطولات الدولية.

٢-١ مشكلة البحث

ارتقى مستوى الفرق الرياضية حديثاً بشكل ملفت للنظر، نتيجة لزيادة المعرفة النظرية والعملية في ميادين التدريب، إذ خضعت هذه الفرق إلى عملية إعداد على وفق وسائل وطرائق علمية مبنية على أسس فسيولوجية ترتقي بالعملية التدريبية وتبحث عن تأثير هذه التدريبات في طبيعة عمل هذه الأجهزة العضوية بهدف الوصول إلى مستوى عالٍ من التكيف يساعد اللاعبين على تحمل متطلبات التدريب العالية وبما يخدم خطط مدربيهم بديناً وفنياً وخطياً.

ولكون الإعداد البدني المرتكز على أساس فسيولوجي صحيح يعد من أفضل الدعائم التي يركز عليها تطور هذه الفرق، ومن خلال ملاحظة ومتابعة الباحثان لفرق الكرة الطائرة وإطاعتها المستمرة على الدراسات العلمية الحديثة؛ ونظراً لكون فرق الكرة الطائرة العراقية تعاني ضعفاً في مستوى إعداد القدرات البدنية ومنها القدرة الانفجارية مما يشكل عبئاً في تنفيذ الواجبات الحركية في الضرب الساحق والإرسال الساحق وغيرها من مهارات اللعبة التي تتطلب القفز؛ فضلاً عن رغبة الباحثين في التعرف على تأثير تمارين البلايومترك في التكيف العصبي العضلي المرافق لعملية التدريب، حاولوا وضع منهج تدريبي باستخدام تمارين البلايومترك لتطوير القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي وبيان هذا التأثير فسلجياً ومختبرياً من خلال مستوى التحفيز العصبي الحركي وتجنيد الوحدات الحركية الفعالة ومساحة الوحدة الحركية الفعالة المستخدمة في انقباض عضلي في أقل زمن ممكن بشكل انفجاري ولمرة واحد، مساهمة في الارتقاء بمستوى المعرفة العلمية ومن أجل بناء العملية التدريبية على أسس متين يخدم التكيف الفسيولوجي الذي يسهم في تطوير قدرات اللاعبين المختلفة.

٣-١ هدفاً البحث

١. وضع منهج تدريبي بأسلوب البلايومترك لتطوير القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي لدى لاعبي الكرة الطائرة.

٢. التعرف على تأثير المنهج التدريبي في تطوير مستوى القدرة الانفجارية والتحفيز العصبي الحركي ومساحة الوحدة الحركية الفعالة لعضلات الطرف السفلي لدى لاعبي الكرة الطائرة.

٤-١ فرضا البحث

١. هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القدرة الانفجارية ومستوى التحفيز العصبي الحركي ومساحة الوحدة الحركية الفعالة لعضلات الطرف السفلي لدى لاعبي الكرة الطائرة.
٢. هناك فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج الاختبار البعدي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القدرة الانفجارية ومستوى التحفيز العصبي الحركي ومساحة الوحدة الحركية الفعالة لعضلات الطرف السفلي لدى لاعبي الكرة الطائرة.

٥-١ مجالات البحث

- ١-٥-١ المجال البشري :- لاعبو منتخب التربية الرياضية / جامعة بغداد للعام الدراسي (٢٠٠٥-٢٠٠٦) بلعبة الكرة الطائرة .
- ١-٥-٢ المجال الزمني :- للمدة من (٢١ / ٢ / ٢٠٠٦) ولغاية (١ / ٥ / ٢٠٠٦).
- ١-٥-٣ المجال المكاني :- القاعة الداخلية في كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد، ومختبر قسم الفسلجة في كلية الطب/جامعة النهرين.

الباب الثاني

٢- الدراسات النظرية والدراسات المشابهة

١-٢ الدراسات النظرية

٢-١-١ التخطيط الكهربائي للعضلة (Electromyography-EMG):

يُقصد بالتخطيط الكهربائي للعضلة عملية تسجيل الفاعلية أو النشاط الكهربائي (Electro Activity) المصاحب للعضلة في أثناء الانقباض، ويعد بأنه وسيلة لدراسة نشاط الوحدات الحركية أي ما بين الأعصاب المحركة والعضلات المراد قياسها، فالجهاز وسيلة فعالية لتسجيل نشاط عضلات معينة في أثناء حركة ما، كذلك الزمن اللازم لانقباض العضلات في أثناء الحركة ومدى مساهمة عضلات معينة أثناء الحركة^(١).

إذ تظهر العضلة نشاطاً كهربائياً بترددات ومديات ضعيفة عندما تُثار وحدات حركية قليلة والعكس بالعكس عند إثارة عدد أكبر من الوحدات الحركية، ويستخدم في المجال الرياضي للحصول على معلومات وأرقام تخص عملية تجنيد الوحدات الحركية في أثناء انقباض العضلات من حيث سعة ومدى الموجة الحركية وقوة تقلص العضلات، ويستخدم لهذا الغرض جهاز (EMG) باستخدام أقراص معينة توضع على الجلد فوق العضلات المراد قياس جهدها الكهربائي والمخطط الناتج يسمى بالتخطيط الكهربائي للعضلة (Electromyography) ^(٢) ^(٣).

لقد مرت عملية تطور المعلومات بمدى تطور ما ظهر من دراسات ونظريات مرتبطة بالتخطيط الكهربائي للعضلة إذ أمكن بواسطتها تحليل فاعلية ودراسة ميكانيكية عمل الأعصاب المحركة وخصائصها ومكوناتها فضلاً عن خصائص ومميزات الاتصالات العصبية للعضلة ومكونات الليفة العضلية الخاصة بالاستثارة والانقباض العضلي فضلاً عن أن استخدام التخطيط الكهربائي للعضلة يمثل إحدى الطرائق المستخدمة لتحليل عددي وتخمين عدد الوحدات الحركية الفعالة في عضلة معينة مقارنةً بأخرى تستخدم كضابطة (Control) معروفة العدد، كما أمكن بواسطته معرفة قابلية العضلة على التكيف الوظيفي.

إن استخدام التخطيط الكهربائي للعضلة أسهم بشكل كبير وفعال في تطوير علم فسيولوجيا التدريب الرياضي وعلم الحركة في اتجاهات عدة، منه العمل الفسيولوجي للأعصاب والعضلات وتحليل الظاهرة الكهربائية لانتقال السوائل العصبية وما ينتج عنها من تجنيد الوحدات الحركية لعملية الانقباض العضلي، وكما أشار إلى ذلك (وجيه محبوب-١٩٩٠) من أن "استخدام طريقة التخطيط الكهربائي للعضلة (EMG) تسهم في معرفة أي من العضلات لها فاعلية في العمل العضلي وما نوع هذا العمل

(١) حسين احمد حشمت ونادر محمد شلبي؛ فسيولوجيا التعب العضلي: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ٢٠٠٣)، ص ٢٧.

(2) Branon; Epriment and Instrumentation in Exercise Physiology: Kendally Publishing Low, 1974, p.23.

(٣) فؤاد السامرائي؛ اليايوميكانيك: (جامعة الموصل، دار الكتاب للطباعة والنشر، ١٩٨٨)، ص ٢٥٤.

الذي تقوم به العضلة^(١)، كما أشار (Simonso-1974) إلى أنها طريقة مستخدمة في دراسة الحركات وتقيس مدى مشاركة العضلة في الحركة بعد تحليل إشارات (EMG) أما الاتجاه الآخر فإنه فاعلية تجنيد هذه الوحدات الذي يظهر واضحاً في تسجيل جهاز (EMG)^(٢).

٢-١-٢ التدريب بأسلوب البلايومترك وتأثيره الفسيولوجي

يشير الكثير من العلماء في التدريب الرياضي إلى أن التدريب بأسلوب البلايومترك يعد من أفضل أساليب التدريب التي تسهم بشكل فعال في تطوير القدرة الانفجارية للاعبين، فقد عُرف هذا الأسلوب بأنه "قدرة النظام الحركي في التغلب على مقاومة من خلال إنتاج أعلى سرعة انقباض من خلال ما تملكه العضلات من طاقة مطاطية خلال الانبساط إلى أن تأخذ الطول المثالي لها، لذا فإن العضلات ستنقبض بقوة أكبر وأسرع إذا كانت واقعية تحت تأثير شد معين"^(٣).

، كما عرفه (Willson And Others) عن (Young) بأنه عبارة "عن تمرينات الوثب للأعلى بأقصى ما يمكن بعد الهبوط من ارتفاع محدد ومعلوم"^(٤)، كما يعرف على أنه "أسلوب أو مجموعة من التمارين تعتمد أساساً على مطاطية العضلة لإكسابها طاقة حركية عالية من خلال تزاوج أعلى قوة وسرعة ممكنة بهدف تنمية القدرة الانفجارية"^(٥)، كما يعبر عنه بأنه "أقصى قدر من العمل في الحركات الرياضية الأفقية والعمودية"^(٦)، أما الباحثان فيران انه مجموعة من التمرينات التي تهدف إلى تطوير القدرة الانفجارية من خلال وصل الفجوة بين القوة والسرعة لإصدار الرياضي أكبر قوة وبأقل زمن ممكن وبشكل انفجاري لحظي من خلال إرسال سيالات عصبية سريعة قادرة على تجنيد أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية الفعالة لإصدار هذا المقدار من القوة والإفادة من الطاقة المطاطية من خلال عملية الإطالة والتقصير (الانقباض العضلي المركزي واللامركزي).

(١) وجيه محجوب؛ التحليل الحركي الفيزيائي والفلسفي للحركات الرياضية: (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٩٠) ص ٦٦.

(2) Schmidt, R. Motor Control and Learning; Human Kinetics Publishers, USA, 1987, P.85.

(3) Reid, P; The High Jump: N.S.A, By the I.A.A.F.G magazin, Roma, January, 1989, P.24.

(4) Willson. G. J; Weight and Plymetric Training Effect an Eccentric and Concentric Force Production: Cahadian, 1997, Journal of Applied, P.295..

(٥) سطويسي أحمد؛ أسس ونظريات التدريب الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٩) ص ٢٩٥.

(٦) مهدي كاظم علي؛ اثر استخدام بعض أساليب البلايومترك في تنمية القوة السريعة وإنجاز الوثبة الثلاثية: (اطروحة

دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، ١٩٩٩) ص ١٥.

إن أسلوب البلايومترك يستخدم التمارين التي تعمل وفق نظامي الطاقة اللاهوائي الفوسفاجيني (ATP-CP) بالنسبة للاعبين التي تتطلب أنشطتهم التخصصية قدرة انفجارية عالية مثل لعبة الكرة الطائرة، ونظام حامض اللاكتيك (LA) بالنسبة للتمارين التي تستخدم الصناديق والقفز العميق وتكون مدة أداؤها أطول من تمارين النظام الأول القصيرة من القفز في المكان والقفز من الثبات وغيرها.

وتكمن أهمية تمارين البلايومترك في الشد العضلي المنعكس الذي يعمل على زيادة مخزون الطاقة المطاطية للعضلة، إذ يذكر (Cho-1992) أن العمل البلايومتري يركز فسيولوجياً على عاملين هما: (١)

١. المكونات المتسلسلة في العضلات التي تتخذ الخاصية المطاطية مثل الأوتار والمكونات الانقباضية (الاكتين والمايوسين).

٢. المستقبلات الحسية المتمثلة بالمغازل العضلية التي تؤدي دوراً رئيساً في التهيو للشد العضلي ثم القيام بعمل حسي له علاقة بالمد السريع يهدف إلى تكوين رد فعل ضد عملية التطويل والمد العضلي.

فتمرينات البلايومترك تعمل من الناحية الفسيولوجية على إطالة الألياف العضلية من خلال التقلص العضلي اللامركزي ويليه مباشرة التقلص العضلي المركزي إذ تتم بذلك دورة إطالة وتقصير الألياف العضلية، وهذا يعد أمراً حيوياً يتعلق بعمل الجهاز العصبي المسيطر على حركات الجسم كلها، كما تؤثر في الاستجابة الحركية السريعة للعضلات كرد فعل منعكس تقوم به المغازل العضلية إذ تكون الانموذجيات متماثلة في متطلبات الوحدة الحركية والتعاقب المؤقت وإطلاق آلية تكرار الحركات كما و ان الطاقة المطاطية المختزنة والطاقة الحركية فضلاً عن تأثيرها الايجابي في عمل الجهاز العصبي^{(٢)(٣)(٤)}.

إن لاعب الكرة الطائرة الذي يؤدي حركات اللعب التي تتطلب العمل الانفجاري تكون عضلات رجليه في حالة إطالة؛ تعمل على خزن طاقة مطاطية كامنة يستخدمها اللاعب في القفز لأداء الضرب الساحق أو الإرسال الساحق، ولكن مرحلة التحويل من التطويل إلى التقصير يجب أن تكون قصيرة جداً كي يستفاد من الطاقة المطاطية المخزونة في العضلات بشكل سريع وهذا ما تعمل عليه تمارين البلايومترك، إذ

(3) Chu. Donald; Plymetrics The Link Between Stringth and Speed: National Stringth and Conditioning Association, JoUrnal, Vol. 5. No.20, P.34.

(٢) يسطويسي أحمد؛ المصدر السابق، ١٩٩٩؛ ص ٢٩٥-٢٩٦.

(٣) طلحة حسام الدين؛ الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٤) ص ٢٠٦-٢٠٧.

(٤) زكي محمد درويش؛ التدريب البلايومتري: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٨) ص ١٠.

تساعد اللاعبين في الوصول إلى حالة التكيف الفسيولوجي من خلال تعزيز خواص المكونات الانقباضية (اللاكتين والمايوسين) بسرعة تكوين الاكتومايوسين فضلاً عن أنها تساعد في إيصال السوائل العصبية بسرعة عالية من خلال تحفيز اكبر عدد من الوحدات الحركية الفعالة.

إن صيغة العمل بأسلوب البلايومترك تمر بثلاث مراحل على وفق رأي (Chu-1992) هي: (١)

١. المرحلة الأولى (مرحلة الإطالة): وهي مرحلة العمل العضلي اللامركزي.

٢. المرحلة الثانية (مرحلة الاستعداد): وهي مرحلة قصيرة جداً تفصل بين الانقباض العضلي

اللامركزي والانقباض العضلي المركزي وتسمى أيضاً بمرحلة الاستيفاء.

٣. المرحلة الثالثة (مرحلة التقصير): وفيها يحدث الانقباض العضلي المركزي وفي أثناء هذه

المرحلة تظهر قدرة العضلة على تحويل الطاقة المختزنة إلى طاقة حركية وهي دليل العمل

البلايومترى إذ يكون التقلص في مركز العضلة.

إن القدرة التزامنية للعمل العضلي (التقلص والانبساط) تعد واحدة من المبادئ الأساس التي تستخدم

في الحركات التي تحتاج إلى القفز، وإن التزامن في تجنيد الوحدات الحركية لإتمام العمل العضلي تميز

الرياضي الذي يظهر أعلى مقدار من القوة وبأقصى سرعة، وإن التدريب مرتفع الشدة يساعد على تجنيد

الوحدات الحركية الفعالة وتزامن عملها في آن واحد مما يسهم في تحقيق التكيف الفسيولوجي العصبي

الذي يساعد في تنمية وتطوير القدرة الانفجارية^(٢).

كما إن التدريب المبني على وفق أسس فسيولوجية صحيحة يؤدي إلى الوصول بالعضلة العاملة إلى

أقصى انقباض عضلي في أقل زمن، وللوصول بالعضلة إلى هذا المستوى من القدرة يجب أن يكون اكبر

عدد من الألياف العضلية للعضلات مثار ومتحفز إلى أقصى درجة وبأعلى معدل، كذلك يجب أن تكون

العضلات والأوتار في حالة الشد قبل حدوث الانقباض للإفادة من الطاقة المطاطية الموجودة في العضلة،

إذ أن هذه الطاقة تخزن عندما يكون هناك مد في العضلات وتطرح عندما يكون هناك تقلص أو تقصير

في العضلات، فالتقصير الذي يسبق بامتداد هو ما يؤدي إلى إطلاق الطاقة المطاطية المخزونة، فالعضلة

يمكن أن تتمتع بأكبر مقدار من القوة إذا ما حصلت على مد جيد قبل عملية التقصير مما يؤدي إلى

تطوير وفاعلية العمل العصبي العضلي^(٣).

(4) Chu. Donald; JUMPING in to Plymetrics: Leisare Press, Champaign, Illinois, 1992, p.5.

(1) Abid, p.5.

(2) Gambetta; Round Tabel, Plymetric: Vol.4, nol, USA, 1989, p21.

الباب الثالث

٣-٣ منهج البحث وإجراءاته

٣-١ منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين المتكافئتين لمناسبه لطبيعة مشكلة

البحث.

٣-٢ إجراءات البحث

٣-٢-١ عينة البحث

اختار الباحثان عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي منتخب كلية التربية الرياضية/جامعة

بغداد بلعبة الكرة الطائرة للعام الدراسي (٢٠٠٥-٢٠٠٦) وبلغ عدد أفراد عينة البحث (١٦) لاعباً تم

تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية ويمعدل (٨) لاعبين لكل مجموعة.

٣-٢-٢ وسائل جمع البيانات

الملاحظة التجريب، الاختبار والقياس، فريق العمل المساعد (الطبي والميداني)^(*).

٣-٢-٣ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث

- جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة (EMG).

- المصادر العلمية العربية والأجنبية.

- ميزان الكتروني لقياس الطول والوزن.

- أشربة لاصقة، شريط قياس، سيورة.

- صناديق بارتفاعات مختلفة .

٣-٢-٤ التجربة الاستطلاعية

(*) تكون فريق العمل المساعد الطبي والميداني من الذوات:

• د. فرقد بدر سلمان، طبيب، كلية الطب، جامعة النهرين.

• د. ماجد حميد، طبيب، كلية الطب، جامعة النهرين.

• م.د. فارس سامي، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

• م.م. ماهر عبد الإله، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

بالنظر لقيام الباحث باستكمال وتهيئة مستلزمات البحث من أدوات وأجهزة، ولغرض التعرف على تقنية الأجهزة ووظيفة عملها وما يتناسب وطبيعة وأهداف واختبارات البحث وبما يخدم العملية الفسجية فضلاً عن التعرف على مدى ملائمة ودقة الاختبار الميداني الخاص بالبحث، وقام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية على (٤) لاعبين من منتخب كلية التربية الرياضية بلعبة الكرة الطائرة بتاريخ (١٤ / ٢ / ٢٠٠٦) وقد أظهرت التجربة الاستطلاعية النتائج الآتية:

- صلاحية الاختبارات والأجهزة وملائمتها لعينة البحث.
- قدرة المختبرين واستعدادهم لإجراء الاختبارات.
- كفاية فريق العمل المساعد وتفهمه للاختبارات.

٣-٢-٥ الاختبارات المستخدمة في البحث

اختبار الوثب العمودي من الثبات^(١).

التخطيط الكهربائي للعضلة^(٢):

الهدف من الاختبار: قياس مستوى التحفيز العصبي للوحدات الحركية

(Stimulation of Motor Unit) وقياس مساحة الوحدة الحركية (Aeria Motor Unit)

الأجهزة والأدوات المستخدمة: جهاز (EMG)، الكترودات تمثل القطب السطحي وقطب التحفيز ثنائي الشحن، وقطب ارضي يوضع بين قطب التحفيز والقطب السطحي فضلاً عن استخدام الجل الذي يساعد على تثبيت الالكترودات.

المواصفات: يتم تثبيت القطب السطحي باستعمال الجل في منتصف العضلة التوأمية بحيث تكون المسافة بين القطب الفعال والقطب غير الفعال حوالي (٥) سم بعدها يطلب من المختبر أداء الانقباض المركزي في محاولة التغلب على مقاومة بتسليط أقصى انقباض للساق من خلال الضغط على الأرض بمشط القدم، بعدها يتم تحليل الفعالية الكهربائية لنشاط الوحدات الحركية من خلال محلل طيفي خاص بجهاز (EMG) ويستعمل مرشح (Anti Aliasing) و (Fast Fourier Trans Formation) وتتوزع

(١) محمد صبحي حسنين وحلمي عبد المنعم؛ الأسس العلمية في الكرة الطائرة: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٨٨) ص١١٣-١١٥.

(2) Chu, A, Andrews J; Principles and Electro Diagnostic Consolation on Anatomical and Clinical Approach: 1st ed, J.B. Lipincott Company, 1986, P.204..

الأطراف على وفق الترددات المختلفة التي تتراوح بين (صفر إلى ٥) هيرتز، بعدها يتم استعمال (Linearscale) إذ يتم التحليل عند (١٤٠٠) هيرتز لقياس مستوى التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية.

التسجيل: يقوم جهاز (EMG) بإعطاء (٢٠) قراءة آليا لترددات الموجات الحركية.

٣-٢-٦ الاختبار القبلي

تم إجراء الاختبارات القبلية على عينة البحث (الضابطة والتجريبية) بتاريخ (٢١ - ٢٢ / ٢ / ٢٠٠٦)، وتم حساب تجانس العينة في متغيرات الطول والوزن والعمر والتدريب فضلاً عن المتغيرات قيد البحث. والجدول (١) يبين تجانس العينة. كما تم عمل التكافؤ بين مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) في متغيرات التجانس نفسها وكما مبين في الجدول (٢).

الجدول (١)

يبين تجانس عينة البحث في متغيرات الطول والعمر والوزن والمتغيرات قيد البحث

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	١٨٣.٣١٣	٣.٢٢٤	١٨٤.٥٠	-٠.٨٢٣
العمر	٢٠.٩٣٨	١.٢٨٩	٢١	-٠.١٣١
الوزن	٨٤.٣١٣	٤.٦٥٨	٨٥	-٠.٢٠٤
العمر التدريبي	٤.٦٢٥	٠.٩٥٧	٥	-٠.١٤٦
القدرة الانفجارية	٦٠.٦٢٥	١.٩٩٦	٦٠.٥٠	-٠.١٥٣
مستوى التحفيز العصبي الحركي	٣٢.٩٣٨	١٢.١٩١	٣٣.٧٥	-٠.٠٣٦
مساحة الوحدة الحركية الفعالة	٣.٨٥٦	٣.١١١	٣.٣٥	-٠.٨٧١

الجدول (٢)

يبين تكافؤ مجموعتي البحث في متغيرات الطول والعمر والوزن والمتغيرات قيد البحث

المتغيرات	مج الضابطة		مج التجريبية		قيمة t المحسوبة	الدلالة
	س	ع	س	ع		
الطول	١٨٣.٦٢٥	٤.٣٠٧	١٨٣	٢.٨٧٨	٠.٣٤١	عشوائي
الوزن	٢٠.٧٥	١.٢٨٢	٢١.١٢٥	١.٣٥٦	٠.٥٦٨	عشوائي

عشوائي	٠.٢٦٠	٣.٦٦٥	٨٤	٥.٧٣١	٨٤.٦٢٥	العمر
عشوائي	٠.٥٠٩	١.٠٣٥	٤.٧	٠.٩٢٦	٤.٥	العمر التدريبي
عشوائي	٠.٢٤٣	٢.٢٦٨	٦٠.٥٠	١.٨٣٢	٦٠.٧٥	الوثب العمودي
عشوائي	٠.٣٣٨	١٣.٢٥	٣١.٨٧٥	١١.٨٤٤	٣٤	التحفيز العصبي
عشوائي	٠.٤٧٧	٣.٣٣٩	٤.٢٣٨	٣.٠٤٢	٣.٤٧٥	مساحة الوحدة الحركية

* قيمة t الجدولية (٢.١٤٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (١٤=٢-٨+٨)

٧-٢-٣ المنهج التدريبي

أشار الكثير من خبراء علم التدريب الرياضي إلى أن استخدام المنهج التدريبي بأسلوب علمي صحيح يؤدي إلى تطور ملحوظ في قابليات الفرد البدنية والحركية والوظيفية، إذا ما تم بناءه على وفق أسس علمية من حيث برمجة عملية التدريب والتنظيم في استخدام الأحجام والشدة التدريبية المتدرجة والمؤثرة والمناسبة لإمكانيات الرياضي، فضلاً عن التنسيق بين مكونات حمل التدريب وإعطاء مدد استشفاء مناسبة ومؤثرة، وقد استخدم الباحثان تمارين الصناديق والقفزات والحجرات المتعددة وتمارين القفز العميق والتمارين الارتدادية والقفزات من الثبات. إذ تضمن المنهج التدريبي ما يلي:

- بلغ عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع الواحد ثلاث وحدات تدريبية موزعة على أيام الأحد والثلاثاء والخميس.
- بلغ عدد الوحدات التدريبية خلال مدة المنهج التدريبي (٢٤) وحدة تدريبية.
- تم تقنين شدة الحمل التدريبي على وفق الشدة القصوى لكل لاعب من خلال أداء القفز العمودي على صناديق بارتفاعات مختلفة تتراوح بين (٤٠-٨٠) سم محاولاً تحقيق ارتفاع القفز العمودي نفسه.
- تم حساب زمن الاستشفاء والراحة على وفق حجم الحمل بالزمن والذي تتراوح بين (١ : ٥) و (١ : ٦) وعلى وفق متطلبات التقنين وفق نظام الطاقة المستخدم، أما بالنسبة للراحة بين المراجع فبلغت (٣) دقائق على وفق ما تشير إليه المصادر العلمية.

٨-٢-٣ التجربة الرئيسية للبحث

تم البدء بتطبيق مفردات التجربة الرئيسية بتاريخ (٢٠٠٦/٢/٢٦) ولغاية (٢٠٠٦/٤/٢٧).

٩-٢-٣ الاختبار البعدي

تم البدء بتطبيق الاختبار البعدي بتاريخ (٣٠ / ٤ / ٢٠٠٦) وتحت الظروف المكانية والزمانية نفسها للاختبار القبلي.

١٠-٢-٣ الوسائل الإحصائية

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- اختبائي (t-test) للعينات المستقلة وغير المستقلة (المتناظرة).

الباب الرابع

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

٤-١ عرض نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الوثب العمودي من الثبات (القدرة الانفجارية)، وقياس مستوى التحفيز العصبي للوحدات الحركية ومساحة الوحدة الحركية.

الجدول (٣)

يبين نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الوثب العمودي من الثبات (القدرة الانفجارية)، وقياس مستوى التحفيز العصبي للوحدات الحركية ومساحة الوحدة الحركية

المتغيرات	المجموعة	ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	الدلالة
الوثب العمودي	الضابطة	١.٦٢٥	٢.٣٥٤	١.٩٥٣	عشوائي
	التجريبية	٦.٢٥	١.٢٨٢	١٣.٧٩٢	معنوي
التحفيز العصبي	الضابطة	١.٥٦٣	٢.٨٤٧	١.٥٥٣	عشوائي
	التجريبية	٢٣.٢٥	٢٦.٩٥٢	٢.٤٤٠	معنوي
مساحة الوحدة الحركية	الضابطة	١.٧٣٦	٢.٥٠٥	١.٩٦٠	عشوائي

التجريبية	٣.٧٤٥	٣.٠٤٤	٣.٤٨٠	معنوي
-----------	-------	-------	-------	-------

* قيمة (t) الجدولية (٢.٣٦٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٧).

٤-٢ عرض نتائج الفروق في الاختبار البعدي بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الوثب العمودي من الثبات (القدرة الانفجارية)، وقياس مستوى التحفيز العصبي للوحدات الحركية ومساحة الوحدة الحركية.

الجدول (٣)

نتائج الفروق في الاختبار البعدي بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الوثب العمودي من الثبات (القدرة الانفجارية) وقياس مستوى التحفيز العصبي للوحدات الحركية ومساحة الوحدة الحركية

المتغيرات	مج الضابطة		مج التجريبية		قيمة t المحسوبة	الدلالة
	ع	س	ع	س		
الوثب العمودي	١.١٨٨	٦٦.٧٥	٢.٢٥٢	٣.٧٤٩	معنوي	
التحفيز العصبي	١٣.٢٧٦	٥٥.١٢٥	٢٠.٦٩١	٢.٢٥١	معنوي	
مساحة الوحدة الحركية	٥.٢١١	٧.٩٨٣	٣.٣٠٢	٢.٢٨٧	معنوي	

* قيمة (t) الجدولية (٢.١٤٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (١٤).

٤-٢ تحليل نتائج اختبارات القدرة الانفجارية وشدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية للمجموعتين الضابطة والتجريبية ومناقشتها من الجدول (٢) نلاحظ معنوية الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي، وعشوائية الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات قيد البحث. كما يلحظ من الجدول (٣) معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في المتغيرات قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية.

ويعزو الباحثان النتائج أعلاه إلى فاعلية المنهج التدريبي الذي اعتمد على أسلوب البلايومترك الذي يعد من انسب الأساليب التدريبية في تطوير القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي، إذ احتوى المنهج المعد على تمارين مختلفة ومتنوعة الغرض الأساس منها إطالة العضلة قبل تقصيرها، الأمر الذي يؤدي إلى خزن الطاقة في الأوتار والعضلات العاملة، الأمر الذي ينتج عنه قوة متفجرة عند العمل المركزي، إذ أن الطاقة المنتجة من العضلات تقدر بأضعاف القوة عند إطالة العضلة، وبهذا الخصوص يذكر (Edman etal-1987) بان "الزيادة المتولدة من الشد اللامركزي تعود إلى اصل كيموميكانيكي

(Chemomechanical Orgine)، إذ أن سحب العضلة بعد تقلص ايزومتري قصوي فإن القوة المتولدة ستزداد^(١)، "وقد تصل هذه القوة إلى ثلاثة أضعاف القوة المتولدة بالتقلص المركزي"^(٢).

كما أن استخدام الأسلوب العلمي الصحيح في التدرج في شدة الحمل البدني من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المعقد في تنفيذ تمارين البلايومترك كان له الأثر الكبير في حصول التطور في المتغيرات قيد البحث، إذ أن استخدام تمارين البلايومترك أدى إلى تجنيد عدد أكبر من الوحدات العضلية العاملة عن طريق تحفيز عصبي أكبر للعضلات العاملة بسبب الطبيعة الانفجارية لهذه التمارين وما يسبقها من عملية إطالة أو مد للعضلات العاملة، وهذا ما أوضحته نتائج اختبري التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية باستعمال جهاز (EMG). إذ أن الوصول لأقصى قدرة يكون من خلال توليد حركات قوية ومتناسقة بسبب تجمع القوى، الذي يعني تظافر العديد من التقلصات العضلية (النفضات)(Twitch) مع بعضها البعض، ويحدث تجمع القوى هذا بصورة عامة بطريقتين هما: (٣)

١. التجمع متعدد الألياف (Multiple Fiber Summation): ويتم عن طريق زيادة عدد الوحدات الحركية المتقلصة معاً في وقت واحد.

٢. التجمع الترددي أو التكرير (Frequency Summation Tetanization): ويحدث عندما يحدث كل تقلص عضلي جديد قبل انتهاء التقلص الذي سبقه، وبهذا ترتفع شدة التقلص الكلية تدريجياً كلما زادت سرعة التردد، وعند وصول هذا التردد إلى المستوى الحرج؛ عندها تصل شدة التقلص العضلي أقصاها بحيث لن يكون هناك لأية زيادة إضافية في سرعة التردد تأثير إضافي في شدة التقلص العضلي.

كما يعزو الباحثان التطور الحاصل في المتغيرات قيد البحث إلى حدوث عملية التكيف العصبي (Neural Adaptation) الجيد نتيجة ممارسة تمارين البلايومترك الذي يعد التكيف المستهل (الابتدائي) في حين تكون أي زيادة في القدرة مستقبلاً ناتج عن التكيف العضلي (التضخم العضلي)، إذ "أن التكيف العصبي هو الذي يسيطر بالكامل على التمرين بالمقاومة في المرحلة المبكرة من التدريب، أما في أثناء المرحلتين المتوسطة والمتقدمة من التدريب فإن تدريب المقاومة يعتمد على تكيف العضلة

(1) Dirix etal; The Olympic Book of Sport Medicine: Vol.1, Black Well Scientific Publishing, W.Germany, 1988, P.181.

(٢) طلحة حسام الدين؛ الموسوعة العلمية في التدريب، ط١: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ١٩٩٧) ص ١٥.

(٣) كابتون وهول؛ المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، (ترجمة) صادق الهاللي: (بيروت، دار اكاديميا انتيرناشيونال، ١٩٩٧) ص ١٢٨٢.

وخاصة التضخم العضلي^(١)، وفي هذا الصدد أكد (Enoka-1988) بأنه "يمكن الحصول على القوة دون حدوث أي تغيرات في تركيب العضل، ولكنه لا يمكن الحصول على القوة من دون حدوث التكيف العصبي وبالتالي فإن تطوير القوة دون حدوث التضخم العضلي يكون سببه السيطرة العصبية"^(٢)، وهذا ما أكدته نتائج اختبار التخطيط الكهربائي للعضلة التي أثبتت حدوث تغيرات معنوية في متغيري شدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية العاملة في المجموعة التجريبية التي استخدمت تمارين البلايومترك، إذ أن "العامل الذي يسيطر على تقلص الليف العضلي هو مجموع السوائل العصبية المحفزة والكابحة، ويزيادة السوائل العصبية المحفزة على الكابحة يحدث التقلص العضلي وهذا يمكن إحداثه عن طريق تجنيد الوحدات العظلية التي تعمل بشكل متزامن، كما يمكن الحصول على القوة عن طريق عمل الوحدات العظلية بشكل إضافي الذي سيعمل على حدوث تقلص أكبر وبالتالي يزيد من قابلية العضلة على إنتاج أكبر للقوة"^(٣).

ومما تجدر إليه الإشارة أن القدرة العظلية عن طريق التدريب يمكن أن تحدث بدون التضخم العضلي وإنما عن طريق مجموعة من التكيفات العصبية التي حددها (Milliner and Brown etal-) (1975) ب: ^(٤)

١. فاعلية أكثر للعضلات الرئيسية العاملة.
٢. تحسن التوافق لعمل العضلات المساعدة.
٣. زيادة كبح العضلات المضادة (المعاكسة) وزيادة التحفيز المتزامن للوحدات الحركية العاملة.
٤. [فضلاً عن العوامل الوراثية المحددة لنوع الليف العضلي].

كما أن تمارين البلايومترك وما تتميز به من سرعة في الأداء في أثناء التحويل من العمل اللامركزي إلى المركزي قد اثر بشكل كبير في التكيفات العصبية للعضلات العاملة وهذا شرط أساسي في تنفيذ تمارين البلايومترك، إذ يجب أن يكون طور التحويل من العمل اللامركزي إلى العمل المركزي (Amortization time) اقل ما يمكن وإلا فإن الطاقة المخزونة في العضلات ستفقد على شكل حرارة.

(1) Sale, D.G; Neural Adaptation to Resistance Training; Medical Science, Sport Exerciese, No20, 1988, P.135..

(2) Enoka. R.M; Neural Adaptation With Chronic Physical Activety: Journal of Biomechanics, No30, 1988, PP.447-455.

(3) Wilmore, J.H and Costill, D.L; Physiology of Sport and Exercise: Physiology of Sport and Exercise, 2nd Edition, Human Kinetics, 1999, PP.86-88.

(4) Dirix etal; Op-Cit; P.185..

الباب الخامس

٥- الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

١. فاعلية استخدام تمارين البلايومترك في تطوير القدرة الانفجارية وشدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية العاملة لعضلات الطرف السفلي.
٢. إن زيادة شدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة الحركية له اثر ايجابي في القدرة المنتجة من قبل عضلات الطرف السفلي.
٣. أدى استخدام جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة الوصول إلى حقيقة تأثير تمارين البلايومترك في شدة التحفيز العصبي ومساحة الوحدة العضلية العاملة لعضلات الطرف السفلي.

٢-٥ التوصيات

١. استخدام تمارين البلايومترك في تطوير القدرة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي.
٢. استخدام جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة في تحديد فائدة تمارين البلايومترك.
٣. إجراء دراسات مشابهة لتطوير قدرة الطرف العلوي والكشف عن التطور باستخدام جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة.

المصادر العربية والأجنبية

- حسين احمد حشمت ونادر محمد شلبي؛ فسيولوجيا التعب العضلي: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ٢٠٠٣).
- زكي محمد درويش؛ التدريب البلايومترى: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٨).
- طلحة حسام الدين؛ الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٤).
- طلحة حسام الدين؛ الموسوعة العلمية في التدريب، ط١: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ١٩٩٧).
- فؤاد السامرائي؛ البايوميكانيك: (جامعة الموصل، دار الكتاب للطباعة والنشر، ١٩٨٨).
- كايتون وهول؛ المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، (ترجمة) صادق الهلالي: (بيروت، دار اكاديميا انتيرناشيونال، ١٩٩٧).

- محمد صبحي حساتين وحمدى عبد المنعم؛ الأسس العلمية في الكرة الطائرة: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٨٨) ص ١١٣-١١٥.
- مهدي كاظم علي؛ اثر استخدام بعض أساليب البلايومترك في تنمية القوة السريعة وإنجاز الوثبة الثلاثية: (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، ١٩٩٩).
- وجيه محجوب؛ التحليل الحركي الفيزيائي والفسلحي للحركات الرياضية: (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٩٠).
- يسطويسي أحمد؛ أسس ونظريات التدريب الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٩).
- Branon; Epriment and Instrumentation in Exercise Physiology: Kendally Publishing Low, 1974.
- Chu, A, Andrews J; Principles and Electro Diagnostic Consolation on Anatomical and Clinical Approach: 1st ed, J.B. Lipincott Company, 1986, P.204..
- Chu. Donald; JUMPING in to Plymetrics: Leisare Press, Champaign, Illinois, 1992.
- Chu. Donald; Plymetrics The Link Between Stringth and Speed: National Stringth and Conditioning Association, JoUrnal, Vol. 5. No.20.
- Dirix etal; The Olympic Book of Sport Medicine: Vol.1, Black Well Scientific Publishing, W.Germany, 1988.
- Enoka. R.M; Neural Adaptation With Chronic Physical Activety: Journal of Biomechanics, No30, 1988.
- Gambetta; Round Tabel, Plymetric: Vol.4, nol, USA, 1989.
- Reid, P; The High Jump: N.S.A, By the I.A.A.F.G magazin, Roma, January, 1989.
- Sale, D.G; Neural Adaptation to Resistance Training; Medical Science, Sport Exerciese, No20, 1988.
- Schmidt, R. Motor Control and Learning; Human Kinitics Publishers, USA, 1987.
- Volleyball, IVBD; Offical Magazin.
- Willson. G. J; Weight and Plymetric Training Effect an Eccentric and Concentric Force Production: Cahadian, 1997, Journal of Applied.
- Wilmore, J.H and Costill, D.L; Physiology of Sport and Exercise: Physiology of Sport and Exercise, 2nd Edition, Human Kinetics, 1999.

أنموذج لوحدة تدريبية

الشدة	الراحة بين المجاميع	عدد المجاميع	زمن الراحة	معدل النبض	زمن الأداء	التمارين
% ٩٠.١٤	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٣ض/د	١٠ ث	القفز عالياً وسحب الركبتين نحو الصدر.
% ٩٠.١٣	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٥ض/د	١٠ ث	القفز عالياً من وضع القرفصاء لأعلى ما يمكن (تمرين حر).
% ٩١.١٣	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٥ض/د	١٠ ث	القفز على المدرجات بكلتا الرجلتين للامام (للأعلى) ارتفاع الدرج (٤٠) سم.
% ٩١.١٣	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٥ض/د	١٠ ث	الهبوط من صندوق بارتفاع (٦٠) سم على الأرض والنهوض بسرعة إلى صندوق آخر ارتفاعه (٦٠) سم ثم القفز عالياً والهبوط على الأرض بالرجلين كليهما.
% ٩١.١٣	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٥ض/د	١٠ ث	القفز من فوق صندوق (حاجز) ثم الارتداد فوق الصندوق الثاني مباشرة دون توقف، عدد الصناديق (٤) ارتفاع كل صندوق (٥٠) سم.
% ٩١.١٣	١٠ : ١	٣	٥ : ١	١٨٥ض/د	١٠ ث	القفز بالتعاقب على جانبي مسطبة بالرجلين كليهما، ارتفاع المسطبة (٤٠) سم.