فعالية تدريبات الأثقال والإطالة "PNF" على توازن العضلات المحركة لمفصلي الركبة والقدم وأثرها على بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي الكرة الطائرة

د/ محمد حسين إبراهيم العجوري جامعة الأقصى – غزة – فلسطين

ملخص الدراسة:

هدف البحث الحالي التعرف إلى فعالية تدريبات الأثقال والإطالة "PNF" على توازن العضلات المحركة لمفصلي الركبة والقدم وأثرها على بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي الكرة الطائرة، وللتوصل إلى النتائج قام الباحث بتصميم برنامج للقوة باستخدام الأثقال، والإطالة باستخدام أسلوب "PNF" يعمل على إعادة التوازن العضلي للعضلات القابضة والباسطة للمفصلين، كما تم اختبار كل من "القوة، القدرة، الرشاقة، الإطالة، السرعة، الضرب الهجومي، حائط الصد" وطبق البحث على عينة عمدية ضمت (9) لاعبين للكرة الطائرة من المستويات العليا، وتوصل الباحث إلى أن تحسين التوازن العضلي يعمل على رفع مستوى القدرات الحركية للاعبي الكرة الطائرة ومن ثم المهارات "قيد البحث" حيث وصلت نسبة التحسن في القوة 14.1%، والقدرات الحركية 14.5%، والمهارات 21.8%، وأوصى الباحث باستخدام تمرينات الأثقال والإطالة "PNF" بشكل مقنن لإعادة اختلال التوازن على مفصلي الركبة والقدم.

Abstract:

This study aimed to identify the effectiveness of weight training and prolongation "PNF" the balance of the muscle dynamics of articular knee, foot and its impact on some motor abilities and skills of volleyball players, and to reach results, the researcher designed a program of strength using weights, and prolongation using the method of "PNF" works to restore balance muscle of the muscles holding the extensor joints, was also tested each of the "power, ability, fitness, prolongation, speed, beating offensive, bulwark" and applied research on a sample intentionally included (9) players to volleyball from the higher levels, the researcher concluded that improving the balance muscle works to raise the level of motor skills of volleyball players and then skills "under discussion", where the percentage of improvement in power 14.1%, and motor skills 14.5%, and skills 21.8%, and the researcher recommends using exercise weights and prolongation "PNF" are regulated to restore the imbalance on the articular knee and foot.

مقدمة:

يعتمد الأداء الرياضي الناجح في جميع المستويات على الاستخدام العلمي الصحيح للتدريب الرياضي، ذلك لضمان تحسين المستوى البدني والمهاري كمحاولة للوصول إلى أعلى المستويات الرياضية وتقليل حدوث الإصابات.

وتتطلب رياضة الكرة الطائرة توازناً في تقوية المجموعات العضلية على جانبي مفاصل الرجلين لما تتطلبه طبيعة الأداء من استخدام مفصلي الركبة والقدم بشكل دائم وكبير، لذا كان من الضروري إحاطتها بعضلات قد تمت تنميتها بدرجة متوازنة.

والتوازن العضلي هو قوة عضلة أو مجموعة عضلية وعلاقتها النسبية بعضلة أو مجموعة عضلية أخرى مضادة لها، وغالباً ما يعبر التوازن العضلي عن الحدود النسبية للقوة في العضلات العاملة Agonist. M والمضادة Antagonist. M على نفس المفصل مثل العضلات الباسطة لمفصل الركبة Kneejoint بالعضلات القابضة له (Dan, 1993, 424).

والعضلات عادةً ما تعمل في أزواج، فعندما تنقبض عضلة أو مجموعة عضلية Prime Mover Muscles؛ فإن العضلة أو المجموعة العضلية المقابلة لها على نفس المفصل ترتخي Antagonistic Muscles بما يتناسب مع مدى الانقباض وقوته وكذلك سرعته في الجهة المقابلة، ثم لا تلبث تلك العضلات المرتخية حتى تنقبض عند الحد النهائي لحركة المفصل كي تحافظ عليه من الإصابة (النمر، 1993، ص157).

وتعتبر هذه الحالة إيجابية إذا كانت في حدود متطلبات العمل المطلوب، أما إذا زادت عن ذلك فإنها تعبر عن ظاهرة سلبية، إذ يصبح هذا الانقباض المضاد ذو تأثير عكسي على القوة الناتجة من العضلات الأساسية مما قد يثقل عليها، وتكون هذه الحالة عند اللاعبين المبتدئين بشكل أكبر

(عبد الفتاح، 1997، ص121).

ولتحسين مستوى التوازن بين المجموعات العضلية على جانبي المفصل أهمية كبيرة في تحديد مستوى القوة المنتجة لأداء الحركات، وبالتالي فإن المفاصل تقوم بواجبها بصورة أفضل مما قد يزيد من تأثير مستوى القوة الناتجة ومن ثم السرعة والرشاقة وبالتالي الإنجاز الحركي والمهاري بشكل عام

(عبد المقصود، 1997، ص14).

ويؤدي التدريب الخاص إلى حدوث ظواهر تكيف مميزة تؤدي أساساً إلى تطوير المجموعات العضلية التي يحتاجها اللاعب في المنافسة، ويعمل ذلك على نشأة ما يعرف بحالة "اختلال التوازن العضلي" ويرجع سبب هذا الاختلال إلى نمو عضلي غير متناسق يتبعه قوة وقصر في جهة، وضعف وطول في الجهة المقابلة، وبما أن العضلات تعمل على تحريك المفاصل؛ فإن إخلال التوازن العضلي يسبب إخلالاً آخر في وظيفة المفصل وفي النمط العصبي الديناميكي المستقر.

(عبد المقصود، 1997، ص391).

ففي دراسة استهدفت التعرف على أثر التوازن العضلي لعضلات مفصل الركبة Knee joint القابضة والباسطة لدى العدائين، بينت وجود اختلالاً بين العضلات الأمامية والخلفية لنفس المفصل لصالح العضلات الأمامية والتي تعتبر أكثر استخداماً في نوع الرياضة المعنية.

(النمر، 1993، ص2- 13).

وعلى ذلك يرى الباحث أنه يتوجب على المدربين عامة -والكرة الطائرة على وجه التحديد- الانتباه إلى تحسين التوازن العضلي على جهتي المفاصل، وعدم ترك التدريبات تسير باتجاه واحد تحدده طبيعة الأداء فقط، إنما يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار دراسة المفاصل، وتحديد العضلات العاملة عليها، ومن ثم حسين التوازن العضلي في كلا الاتجاهين، بما يضمن تحسين الأداء، وحماية المفاصل والعضلات

من الإصابات.

حيث تؤدي الممارسة المنتظمة لنوع النشاط الرياضي المعين -مع التركيز على المجموعات العضلية التي تتطلبها طبيعة هذا النشاط وإهمال المجموعات المقابلة لها- إلى زيادة قوة العضلات العاملة دون زيادة مماثلة في قوة العضلات المقابلة، مما يخل التوازن بينهما، الأمر الذي يعرضها للإجهاد المبكر والإصابة (النمر، 2000، ص127).

وتعمل طبيعة الحركات الخاصة برياضة الكرة الطائرة على تنمية العضلات الباسطة لمفصلي الركبتين Knee Extensors، والقابضة لأخمص القدم Planter Flexoes، فبعد عدة شهور تصبح هذه المجموعة من العضلات أقوى من نظيرتها المقابلة (النمر، 2000، ص128).

وعلى ذلك يرى الباحث أن عضلات الفخذ الأمامية Quadriceps Muscles، والعضلة التوأمية gastrocnemius Muscles هي العضلات الأكثر تعرضاً للعمل في رياضة الكرة الطائرة سواء كان في طبيعة المهارات أو نوعية التمرينات، ومن ثم فإن العضلات الخلفية للفخذ، وعضلات الساق الأمامية تعتبر نقطة الضعف لدى لاعبي الكرة الطائرة بشكل عام.

ويؤثر التوازن العضلي في ناتج الأداء ويمنع حدوث الإصابة، لذلك كان من الضروري تحليل الحركة لمعرفة العضلات العاملة والمقابلة، مما يساعد في تحديد العضلات التي تحتاج إلى التوازن ومن ثم إعطائها القدر المناسب من التمرينات التعويضية في البرامج التدريبية (DanWathen, 1993, 428).

ويعتبر تحديد النسب بين ناتج القوة للعضلات العاملة والمقابلة للمفصل المعين من أهم الموضوعات التي دارت حولها العديد من التساؤلات في المراجع الطبية، حيث أكدت معظمها وجود مشكلة في التوازن العضلي، ولقد أوصى هؤلاء العلماء وجوب تدريب العضلات المقابلة أكثر من العاملة كي تساعد في تحسين ناتج الأداء والوقاية من الإصابة. (DanWathen, 1993, 424).

كما أن نسبة القوة في حركة قبط باطن القدم "تبعيده" تكون أقوى بثلاثة أضعاف من حركة قبض ظهر القدم "تقريبه" ويرجع السبب إلى العلاقة بين حجم العضلة وفعالية عمل العظام التي يحددها اتجاه عمل المفصل والذي يعرف "بنظام الروافع" (DanWathen, 1993: 654).

وعلى ما ورد يمكن القول بأنه عند تصميم برنامج تدريب القوة يجب اختيار التمرينات التي تعمل على كلٍ من جانبي المفصل وبهذه الطريقة فإن روافع الجسم تصبح متوازنة وثابتة ومستقرة البناء Structurally Stable على كل جانب، إذ أن المطلوب تنمية قوة عضلات اللاعب بدرجة متوازنة (النمر، 1993، ص156).

حيث أثبتت كثير من الأبحاث العلمية بأن توازن القوة على المفصل الواحد له عدة فوائد هي: "ناتج قوة أفضل، ناتج سرعة أعلى، مدى حركي أوسع، وقاية من الإصابات".

(النمر، 1996، ص65).

ولتنمية القوة العضلية وتحسين التوازن العضلي على جانبي المفصل؛ لا بد من استخدام تمرينات المقاومة بالأثقال، إلا أن تحديد متطلبات هذه القوة والغرض منها في رياضة الكرة الطائرة؛ يعتبر الأساس في تحديد درجة الاستفادة لضمان تحسين الأداء المهاري.

(طلحة حسام الدين، 1997، ص16- 17).

ويؤدي ضيق المدى الحركي للمفاصل إلى إعاقة مستوى إظهار القوة والسرعة لدى لاعبي الكرة الطائرة، كما يؤدي إلى سوء التوافق العصبي العضلي ومن ثم إلى انخفاض ناتج العمل العضلي وزيادة معدل الإصابة (عبد الفتاح، 1997، ص247).

الإشكالية:

التدريب الرياضي الخاص بنوع النشاط المعين يؤدي إلى حدوث ظواهر تكيف مميزة تعمل على تطوير المجموعات العضلية التي يحتاجها اللاعب في المنافسة، بينما المجموعات العضلية المقابلة –والتي قد تبدو لبعض المدربين ليست بالمهمة- فإنه يتم إهمالها مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة "اختلال التوازن العضلي" (عبد المقصود، 1997، 391).

وبنظرة تحليلية لطبيعة الأداء الحركي لمهاراتي الضرب الهجومي وحائط الصد في رياضة الكرة الطائرة؛ فإنه يتضح وبشكل كبير استخدام الرجلين بصورة دائمة، لذا فإن العبء الأكبر يقع على مفاصل وأربطة وعضلات الرجلين وعلى وجه الخصوص القدمين والركبتين.

ويرى الباحث أنه يجب مواكبة التطورات المتتالية لرياضة الكرة الطائرة والتي تستوجب الانتقال السريع والمفاجئ للاعب في تغطية الملعب والتحول من الدفاع إلى الهجوم والعكس، مما يتطلب تنمية القوة المتوازنة للرجلين بما يضمن التمكين والتغلب على إيقاع اللعب السريع وما يتطلبه من "قوة وسرعة ورشاقة ومرونة" عالية مع الحفاظ على سلامة العضلات والمفاصل.

ومن خلال متابعة الباحث لرياضة الكرة الطائرة كلاعب ثم مدرب سابق ومتخصص في ذات المجال حالياً، ومن خلال استعراضه للكثير من الأبحاث السابقة، وجد قصور في العناية بموضوع العمل على العضلات المتوازنة أو حتى إجراء البحوث فيها، حيث أن كثير من الباحثين تطرقوا إلى استخدام أساليب تنمية القوة العضلية دون النظر للعضلات المقابلة أو حتى ذكرها، إلا أن هناك أقلة من الباحثين تطرقوا لهذه المشكلة أمثال عبد العزيز النمر (1993)، وعمرو السكري (1993)، وعاطف رشاد (1999)، N, Brook (2001)، وأيمن عبده (2003).

ولقد لاحظ الباحث – من خلال عمله في مجال تدريب الكرة الطائرة، ومتابعته للعديد من المباريات في بطولة الكرة الطائرة للجامعات- أن معظم الفرق التي تشارك في البطولات تعاني من ضعف واضح في عضلات الطرف السفلي، بل أن هناك مشكلة في مستوى القدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة، وما يؤكد ذلك حدوث العديد من الإصابات لدى اللاعبين وخاصة في الطرف السفلي ما يؤكد وجود ضعف واضح فيها، كما أن مستوى الأداء المهاري لكافة الفرق ليس بالمستوى المطلوب.

لذا أراد الباحث تصميم برنامج تدريبي باستخدام كلٍ من الأثقال وتمرينات الإطالة العضلية "PNF" بقصد تحسين إخلالا التوازن العضلي لكل من العضلات العاملة والمقابلة التي تعمل على مفصلي "الركبة والقدم" jiontsKnee & jiontfoot كمحاوله من الباحث لإيجاد الحل المناسب لتحسين القدرات الحركية ومن ثم المستوى المهاري للاعبي الكرة الطائرة.

أهمية الدراسة:

1. قد يفيد المدربين في التركيز على تقوية كل من العضلات العاملة والعضلات المقابلة بما قد يضمن تحسين المستوى البدني والمهاري مع تفادي الإصابات.
2. قد يفيد باحثين آخرين لتعدل اختلال التوازن العضلي لمفاصل أخرى.

هدف الدراسة:

هدف البحث الحالي إلى معرفة فعالية تدريبات الأثقال والإطالة "PNF" على توازن العضلات المحركة لمفصلي "الركبة والقدم" وأثرها على بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي الكرة الطائرة.

تساؤلات الدراسة:

تنحصر تساؤلات في السؤال الرئيس التالي: ما فعالية تدريبات الأثقال والإطالة "PNF" على توازن العضلات المحركة لمفصلي الركبة والقدم وأثرها على بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي للكرة الطائرة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

1. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في القوة العضلية للعضلات العاملة والمقابلة للمفاصل قيد البحث "ركبة، قدم"؟
2. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في القدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة "قدرة، إطالة، سرعة، رشاقة"؟
3. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في مهارات الكرة الطائرة "ضرب هجومي، حائط صد"؟

مجالات الدراسة:

المجال البشري: لاعبي الكرة الطائرة للمستويات العليا بقطاع غزة.

المجال الزماني: في الفترة مابين 4 فبراير وحتى 29 مارس 2012م.

مصطلحات الدراسة:

تدريبات الأثقال: يعرف الباحث تدريبات الأثقال إجرائياً بأنها تدريبات مقاومة بالأثقال الحرة أو الأجهزة وباستخدام طريقة التدريب التكراري".

تدريبات الإطالة العضلية "PNF": هي تدريبات تستخدم التسهيلات العصبية بمد المفاصل لأوسع مدى ممكن، وقد تكون بمساعدة الزميل أو عن طريق ذاتي أو باستخدام أجهزة وأدوات ميكانيكية أخرى (Marline،180،1995).

التوازن العضلي: هو الحد النسبي للقوة بين عضلة أو مجموعة عضلات، وعضلة أخرى أو مجموعة عضلات مضادة لها على نفس المفصل (حسانين، 1995: 53).

بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي الكرة الطائرة: شملت القدرات الحركية في البحث الحالي كل من: "القدرة العضلية للرجلين، الإطالة العضلية للرجلين، السرعة الانتقالية، الرشاقة"، وشملت المهارات كل من: "الضرب الهجومي، حائط الصد".

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

اتبع الباحث المنهج التجريبي باستخدام المجموعة الواحدة.

مجتمع الدراسة:

يمثل مجتمع البحث لاعبي الكرة الطائرة للمستويات العليا.

عينة الدراسة:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية حيث شملت (9) لاعبين من نادي السلام الرياضي والمقيمين بمنطقتي "جباليا وتل الزعتر" لقربهم من صالة التدريب بالأثقال.

أدوات الدراسة:

- Ganometer لقياس مرونة المفصل.
- أجهزة أثقال (G. M).
- ملعب وكرات الطائرة.
- منضدة اختبار لقياس المدى الحركي.
- حائط مدرج بالسنتيمتر.
- ساعة إيقاف.

الاختبارات المستخدمة:

أولاً: اختبارات القوة للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم والمقابلة لها:

- اختبار قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة.
- اختبار قوة العضلات المبعدة للقدم.
- اختبار قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة.
- اختبار قوة العضلات المقربة للقدم.

ثانياً: اختبارات القدرات الحركية:

1. اختبارات القدرة العضلية ..

- اختبار الوثب العمودي من الثبات.
- اختبار ثلاث حجلات بالقدم اليمنى.
- اختبار الوثب العمودي من الحركة.
- اختبار ثلاث حجلات بالقدم اليمنى.
- اختبار ثلاث وثبات طويلة بالقدمين.

2. اختبارات الإطالة للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم ..

- اختبار المدى الحركي للعضلات القابضة لمفصل الركبة.
- اختبار تبعيد القدم.
- اختبار المدى الحركي للعضلات الباسطة لمفصل الركبة.
- اختبار تقريب القدم.

3. اختبارات كل من "السرعة الانتقالية والرشاقة" ..

- اختبار (20 متر) عدو لقياس السرعة الانتقالية.
- اختبار الجري المكوكي مختلف الأبعاد لقياس الرشاقة.

ثانياً: الاختبارات المهارية للكرة الطائرة:

- اختبار الضرب الهجومي المستقيم (Spiking Test)
- اختبار تكرار حائط الصد (Repeated Block Test)

المعاملات العلمية للاختبارات البدنية:

معامل الثبات:

قام الباحث بتطبيق كافة اختبارات البحث الحالي على ثلاثة لاعبين للكرة الطائرة من خارج عينة البحث ثم أعادها بعد أسبوع واحد تحت نفس الظروف للتأكد من ثبات الاختبارات.

معامل الصدق:

قام الباحث بحساب الصدق الذاتي لكافة الاختبارات عن طريق إيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات والجداول (1) (2) (3) (4) (5) توضح ذلك.

جدول (1) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الثبات، والصدق الذاتي بين التطبيقين "الأول والثاني" لاختبارات القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم والمقابلة لها (ن=3)

المفصل	القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الصدق الذاتي
		س	ع	س	ع		
الركبة	قبض	28.3 كجم	3.16	30 كجم	3.4	0.78	0.883
	بسط	48.3 كجم	1.84	46.7 كجم	2.13	0.92	0.959
القدم	تبعيد	110 كجم	3.1	111.7 كجم	2.9	0.96	0.979
	تقريب	19.7 كجم	2.23	18.3 كجم	2.09	0.93	0.964

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) = 0.622

جدول (2) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الثبات، والصدق الذاتي بين التطبيقين "الأول والثاني" لاختبارات القدرة العضلية (ن=3)

الاختبار	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الصدق الذاتي
		س	ع	س	ع		
الوثب العمودي ثبات	السنتيمتر	43.6	6.38	44.2	5.98	0.77	0.877
الوثب العمودي حركة	السنتيمتر	49.3	7.92	50.3	8.03	0.92	0.959
ثلاث وثبات بالرجلين	المتر	8.51	1.55	8.53	1.51	0.91	0.954
ثلاث حجلات باليمين	المتر	4.32	3.04	4.67	2.98	0.90	0.949
ثلاث حجلات باليسار	المتر	4.71	2.56	4.83	2.49	0.89	0.943

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) = 0.622

جدول (3) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الثبات، والصدق الذاتي بين التطبيقين "الأول والثاني" لاختبارات الإطالة للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم والمقابلة لها (ن=3)

المفصل	القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الصدق الذاتي
		س	ع	س	ع		
الركبة	قبض	106.7 درجة	3.24	108.1 درجة	2.91	0.92	0.959

	بسط	140 درجة	4.49	142.3 درجة	4.19	0.95	0.975
القدم	تبعيد	159.6 درجة	8.57	160.1 درجة	8.10	0.96	0.979
	تقريب	260.8 درجة	8.90	263.2 درجة	6.70	0.75	0.866

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) = 0.622

جدول (4) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الثبات، والصدق الذاتي
بين التطبيقين "الأول والثاني" لاختبارات السرعة الانتقالية والرشاقة (ن=3)

الاختبار	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الصدق الذاتي
		س	ع	س	ع		
عدو (20 متر)	الثانية	3.61	1.81	3.49	1.40	0.90	0.948
جري مكوكي	الثانية	7.10	1.93	6.89	1.71	0.75	0.866

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) = 0.622

جدول (5) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الثبات، والصدق الذاتي
بين التطبيقين "الأول والثاني" للاختبارات المهارية "ضرب هجومي، حائط صد" (ن=3)

الاختبار	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الصدق الذاتي
		س	ع	س	ع		
الضرب الهجومي	نقاط	24.3	6.10	27.1	5.20	0.70	0.836
حائط الصد	نقاط	10.3	4.5	10.6	4.7	0.83	0.911

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (0.05) = 0.622

يتضح من الجداول (1) (2) (3) (4) (5) وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائياً بين التطبيق الأول والثاني لاختبارات "القوة العضلية للعضلات العاملة لمفاصل الركبة والقدم والمقابلة لها، والقدرات الحركية، والمهارات" حيث تراوحت قيمة (ر) المحسوبة ما بين (0.866 إلى 0.979) أي أنها أكبر من قيمة (ر) الجدولية (0.622) في كافة الاختبارات المذكورة مما يدل على ثبات وصدق الاختبارات.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء بحثاً استطلاعياً على مجموعة من لاعبي الكرة الطائرة بلغ عددهم (6) لاعبين وذلك للتعرف على نسبة قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة مقابل العضلات القابضة له -وكذلك مفصل القدم- وحصر الباحث النتائج المبينة في جدول (6) مما أكد للباحث وجود اختلال في التوازن العضلي، وبناءً عليه قام الباحث بتحديد درجات الحمل التدريبية وتوزيعها بما يضمن إعادة التوازن العضلي.

جدول (6) البحث الاستطلاعية

يوضح فارق القوة بين العضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم والمقابلة لها (ن = 6)

نوع المفصل	نوع العمل	ناتج القوة	النسبة	الطبيعي + - 5	نسبة العجز
مفصل الركبة	العضلات الباسطة	49.17	31 : 100	65 : 100	%34
	العضلات القابضة	28.33			
مفصل القدم	العضلات المبعدة	116.67	18 : 100	33 : 100	%15
	العضلات المقربة	21.67			

- يتضح من الجدول (6) وجود اختلال توازن العضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم والمقابلة لها، مما قد استوجب من الباحث زيادة التركيز على العضلات الضعيفة عند تصميم برنامجه -جدول (7)- الذي يمثل الأداة الرئيسة للبحث الحالي، ولقد بين الباحث نسب العجز من خلال معرفته بنسب القوة المتوازنة للوضع الطبيعي للعضلات المتقابلة التي تعمل على مفصلي الركبة والقدم، وذلك من خلال إطلاعه على عدد من نتائج البحوث العلمية السابقة، حيث ذكر Dan Wathen (1993) أن الحد المقبول لمعدل القوة في عضلات الفخذ الخلفية "القابضة لمفصل الركبة" مقارنة بالعضلات المقابلة الأمامية "الباسطة لمفصل الركبة تساوي (40: 60) أي 66.7%، وأن عضلات الساق الأمامية "المقربة للقدم" مقارنة بالعضلات المقابلة الخلفية للساق "المبعدة للقدم" تساوي (20: 60) وعموماً فإن نتائج العديد من الدراسات جاءت مقاربة لما تم ذكره حيث نقلت ناريمان الخطيب (1997) عن Davies (1989) و Gilliam (1991) أن نسب العضلات القابضة للركبة مقارنة بالباسطة له تتراوح ما بين 50% إلى 70% وعلى ذلك خرج الباحث ببرنامج التوازن العضلي المقنن التالي:

جدول (7) البرنامج التدريبي بالأثقال والإطالة العضلية (PNF) للشهر الأول

الشهر	الأسبوع	اليوم	المحتوى "أرقام التمرينات"	مكونات حمل التدريب					
				الشدة %	الحجم			المجموعات	الراحة بين المجموعات	الزمن الكلي للعمل والراحة داخل الوحدة التدريبية "كثافة التدريب"
					التكرار	الراحة ث	الزمن ث			
فبراير	الأول	1	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	50 %	20	2 ث	160 ث	5	180 ث	العمل: 3200 ث ÷ 60 = 53ق الراحة: 2880 ث ÷ 60 = 48ق

		2	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	60 %	16	2 ث	160 ث	4	180 ث	العمل: 3200 ث ÷ 60 =53ق الراحة: 2880 ث ÷ 60 = 48ق
		3	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	70 %	14	2 ث	140 ث	4	195 ث	العمل: 2800ث ÷ 60 = 47ق الراحة: 3900ث ÷ 60 = 65ق
	الثاني	4	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	85 %	8	4 ث	128	5	210 ث	العمل: 2560 ث ÷ 60 = 42ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		5	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		6	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	90 %	6	4 ث	120 ث	4	210 ث	العمل: 2400 ث ÷ 60 = 40ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		7	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	60 %	16	2 ث	160 ث	4	180 ث	العمل: 2560 ث ÷ 60 =43ق الراحة: 2880 ث ÷ 60 = 48ق
	الثال ث	8	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	70 %	14	2 ث	140 ث	4	195 ث	العمل: 2800ث ÷ 60 = 47ق الراحة: 3900ث ÷ 60 = 65ق
		9	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق

	الرابع	10	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	95 %	4	4 ث	64ث	5	210 ث	العمل: 1280 ث ÷ 60 = 22ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		11	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		12	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	90 %	6	4 ث	120 ث	4	210 ث	العمل: 2400 ث ÷ 60 = 40ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق

ملاحظات/ يتم استخدم طريقة التدريب الدائري.

تضاف (20) دقيقة لتمرينات الإطالة العضلية (PNF) والإحماء والتهدئة على زمن الجزء الرئيسي للوحدة "العمل والراحة".

تعطى تمرينات الإطالة العضلية (PNF) بثلاثة تكرارات زمن كل تكرار 8 ثواني وبشدة 100% وراحات بينية 10 ثواني "الزمن خارج زمن الوحدة المحسوبة أعلاه".

جدول (8) تابع البرنامج التدريبي بالأثقال والإطالة العضلية (PNF) للشهر الثاني

الشهر	الأسبوع	اليوم	المحتوى "أرقام التمرينات"	مكونات حمل التدريب					
				الشدة %	الحجم			المجموعات	الراحة بين المجموعات	الزمن الكلي للعمل والراحة داخل الوحدة التدريبية "كثافة التدريب"
					التكرار	الراحة ث	الزمن ث			
مارس	الخامس	13	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	85 %	8	4 ث	128	5	210 ث	العمل: 2560 ث ÷ 60 = 42ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		14	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		15	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	90 %	6	4 ث	120 ث	4	210 ث	العمل: 2400 ث ÷ 60 = 40ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
	السادس	16	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	85 %	8	4 ث	128	5	210 ث	العمل: 2560 ث ÷ 60 = 42ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		17	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		18	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	70 %	14	2 ث	140 ث	4	195 ث	العمل: 2800ث ÷ 60 = 47ق الراحة: 3900ث ÷ 60 = 65ق
	السابع	19	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	95 %	4	4 ث	64ث	5	210 ث	العمل: 1280 ث ÷ 60 = 22ق

									الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		20	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		21	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	90 %	6	4 ث	120 ث	4	210 ث	العمل: 2400 ث ÷ 60 = 40ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
الثامن		22	"49- 50- 62- 52- 68-59- 69"	85 %	8	4 ث	128	5	210 ث	العمل: 2560 ث ÷ 60 = 42ق الراحة: 4200 ث ÷ 60 = 70ق
		23	"51- 50- 63- 55- 64- 58- 61-65"	80 %	10	3 ث	150 ث	4	195 ث	العمل: 3000 ث ÷ 60 = 50ق الراحة: 3900 ث ÷ 60 = 65ق
		24	"53- 54- 66- 55- 67- 56- 60-70"	70 %	14	2 ث	140 ث	4	195 ث	العمل: 2800ث ÷ 60 = 47ق الراحة: 3900ث ÷ 60 = 65ق

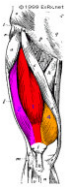
ملاحظات/ يتم استخدم طريقة التدريب الدائري.

تضاف (20) دقيقة لتمرينات الإطالة العضلية (PNF) والإحماء والتهدئة على زمن الجزء الرئيسي للوحدة "العمل والراحة".

تعطى تمرينات الإطالة العضلية (PNF) بثلاثة تكرارات زمن كل تكرار 8 ثواني وبشدة 100% وراحات بينية 10 ثواني "الزمن خارج زمن الوحدة المحسوبة أعلاه".

ولقد استند الباحث عند تصميم برنامجه إلى الوضع التشريحي للعضلات، حيث قام بحصر العضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم، ودرس كيفية عملها من خلال فهمه لمنشأ ومدغم كل منها، والجدول (9) يوضح ذلك.

جدول (9) العضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم

مسلسل	اسم العضلة	المنشأ	الإندغام	الوظيفة	شكل العضلة
أولاً: العضلات الباسطة لمفصل الركبة Knee joint	العضلة المستقيمة الفخذية	- الرأس المنحرف : وينشأ من حفرة صغيرة على السطح الخارجي أعلى حاقة الحلق الحرقفى.	- قاعدة عظم الرضفه من الأمام. - منتصف الحدبة الأمامية لعظم القصبة.	- بسط الساق على الفخذ.	
	العضلة المتسعة الوسطي	- الثلث العلوى لكل من السطحين الأمامي والخارجي لعظم الفخذ . - الجزء السفلى للشفة الخارجية بين العضلات .	- الحافة الخارجية لعظم الرضفة . - العقدة الخارجية لعم القصبة .	- بسط الساق على الفخذ.	
	العضلة المتسعة الداخلية	- الجزء السفلى للخط بين المدورين. - الشفة الداخلية للخط الحلزونى الفخذي.	- النصف العلوي للحافة الداخلية لعظم الرضفة.	- بسط الساق على الفخذ.	
	العضلة المتسعة الخارجية	– الجزء العلوي للخط بين العقدتين في عظم الفخذ. – الجزء العلوي للشفة الخارجية للخط الحلزونى الفخذي. – الحافة الأمامية للمدور الكبير.	– الحافة الخارجية لعظم الرضفة متحداً مع وتر العضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية . – يمتد الوتر إلى أسفل ليتصل بالعقد الخارجية لعظم القصبة.	– بسط الساق على الفخذ . – قبض الفخذ على الجذع فى حالة ثبات الحوض .	
ثانياً: العضلات القابض لمفصل الركبةKnee joint ..	ذات الرأسين الفخذية	– الرأس الطويل : وينشأ من الجزء السفلى للحدبة الوركية. – الرأس القصير : ينشأ من الحافة الخارجية للخط الحلزونى بين العضلتين الضامة الكبرى	– السطح الخارجي لرأس عظم القصية وجزء صغير يندغم في العقدة الخارجية لعظم القصبة .	– قبض الساق على الفخذ. – بسط الفخذ على الحوض	

		والعضلة المتسعة الخارجية			
	العضلة الخياطية	– الشوكة الحرقية الأمامية العليا.	– الجزء العلوي للسطح الداخلي لعظم القصبة – بعض الألياف تتصل بالمحفظة الليفية لمفصل الركبة Knee joint .	– قبض الساق على الفخذ – تبعيد الفخذ وتدويره للخارج .	
ثالثاً: عضلات تبعد القدم	العضلة التوأمية	– الرأس الداخلي الطويل : وينشأ من خلف وأعلى العقدة الخارجية لعظم الفخذ	– تتحد ألياف العضلة معاً لتكون وتر واحد عريض يشترك مع وتر العضلة النعلية مكونه وتر أكليس لينغرس في منتصف عظم العقب من الخلف	– قبض مفصل القدم Foot joint. – رفع العقبين عالياً في حالة ثبات مفصل الركبة Knee joint وأصابع القدم.	
رابعاً: عضلات تقريب القدم	العضلة القصبية الأمامية	– الثلث العلوي للسطح الوحشي لعظم القصبة	– الحافة الأنسية لقاعدة عظم المشط الأول. – السطح الأنسي للعظم الأسفنجي الأول.	– تقريب القدم ناحية القصبة.	

(الجزيري، 2001، ص 297، 328،307)

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

سوف يقوم الباحث بعرض نتائج بحثه ومناقشتها وفقاً لتساؤلات البحث من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف، وسوف يعرض أولاً الجداول العامة للتساؤل الرئيس الذي ينص على: ما فعالية تدريبات الأثقال والإطالة "PNF" على توازن العضلات المحركة لمفصلي الركبة والقدم وأثرها على بعض القدرات الحركية والمهارية للاعبي للكرة الطائرة ؟ وللإجابة عن السؤال الرئيس استخدم الباحث جداول إحصائية لحصر الدرجات الكلية الموضحة في الجدول (10) التالي:

جدول (10) اختبارات القدرات الحركية للاعبي الكرة الطائرة

م	اسم اللاعب	اختبارات القدرة العضلية										اختبارات الإطالة العضلية للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم						اختبار السرعة		اختبار الرشاقة	
		وثب عمودي من الثبات (سم)		وثب عمودي من الحركة (سم)		ثلاث وثبات طويلة بالقدمين (متر)		ثلاث حجلات بالقدم اليمنى (متر)		ثلاث حجلات بالقدم اليسرى (متر)		الإطالة العضلية لمفصل الركبة		الإطالة العضلية لمفصل القدم				عدو 20م (زمن بالثانية)		الجري المكوكي مختلف الأبعاد (زمن بالثانية)	
												العضلات القابضة للركبة (درجة زاوية)		العضلات الباسطة للركبة (درجة زاوية)		تبعيد القدم (درجة زاوية)		تقريب القدم (درجة زاوية)			
		د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر	د	ر
1		51	49	55	52	59	52	51	47	55	54	127	110	170	155	172	165	285	270	2.9	3.4	6.1	6.7
2		54	52	59	56	57	55	54	49	57	54	116	107	153	140	168	162	272	255	2.8	3.1	5.9	6.3
3		50	47	57	53	52	49	53	47	55	53	130	112	172	155	175	165	280	268	3.0	3.8	6.5	7.1
4		52	50	55	52	59	52	51	47	55	54	122	110	170	150	175	167	280	275	2.8	3.3	6.2	6.9
5		53	49	60	54	60	52	53	48	57	54	135	118	180	160	178	170	287	275	3.1	3.8	6.9	7.5
6		51	48	55	51	58	50	50	45	58	54	130	115	175	155	175	168	285	280	2.9	3.3	6.7	7.0
7		50	46	56	50	59	51	49	44	49	46	140	120	173	158	181	172	285	273	3.4	4.1	7.1	7.8

8		51	55	56	62	54	61	5.1	5.6	5.2	5.6	104	118	130	148	160	172	250	270	2.9	2.8	6.1	6.0
9		48	52	50	55	4.9	5.6	4.5	5.1	5.2	5.7	115	125	138	165	168	175	273	282	3.5	3.1	6.6	6.2
متوسط القبلي لكل اختبار على حدة		48.9 سم	52.7 سم		10.6			4.7		5.3		112.3		149		166.3		268.8		3.47		6.89	
متوسط البعدي لكل اختبار على حدة		52 سم	57.1 سم		12			5.2		5.6		127		167.3		174.6		280.6		3		6.4	
متوسط القبلي للاختبارات مجمعة		21.6 ÷ 5 = 4.32 متر = 73.2 نقطة												696.4 ÷ 5 = 139.3 درجة زاوية = 79.65 نقطة						3.47ت =80.6 نقطة		6.9 ث = 72 نقطة	
متوسط البعدي للاختبارات مجمعة		32.9 ÷ 5 = 6.58 متر = 95.8 نقطة												794.6 ÷ 5 = 158.9 درجة زاوية = 89.45 نقطة						3 ث = 90 نقطة		6.4 ث = 82 نقطة	
مستوى القدرات الحركية القبلي	76.36 نقطة																						
مستوى القدرات الحركية البعدي	89.31 نقطة																						

مفتاح مستوى القدرات الحركية بالنسب المئوية:

- ✓ معيار درجات القدرة العضلية لكافة الاختبارات مجمعة: 700 سنتيمتر = 100 نقطة .. ينقص نقطة واحدة أو يزيد نقطة لكل 10 سنتيمتر أقل أو أكثر من 700سم.
- ✓ معيار درجات الإطالة العضلية لكافة الاختبارات مجمعة: 180 درجة زاوية = 100 نقطة .. ينقص نقطة واحدة أو يزيد نقطة لكل 5 درجات زاوية أقل أو أكثر من 180 درجة.

✓ معيار درجات السرعة الانتقالية: 2.50 ثانية = 100 .. ينقص 2 نقطة لكل 10. ثانية زيادة.

✓ معيار درجات الرشاقة: 5.50 ثانية = 100 .. ينقص نقطة واحدة لكل 05. ثانية زيادة .

جدول (11) قياسات القوة العضلية المتوازنة

للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم، والاختبارات المهارية في الكرة الطائرة

م	اســـــم اللاعب	قياسات القوة العضلية للعضلات العاملة والمقابلة على مفصلي الركبة والقدم								الاختبارات المهارية في الكرة الطائرة							
		القوة العضلية لمفصل الركبة (بالكيلو جرام)				القوة العضلية لمفصل القدم (بالكيلو جرام)				مهارة الضرب الهجومي (تحصيل النقاط من 50)				مهارة حائط الصد (تحصيل التكرار خلال 10 ثوان)			
		العضلات القابضة للركبة		العضلات الباسطة للركبة		العضلات المبعدة للقدم		العضلات المقربة للقدم		قبلي		بعدي		قبلي		بعدي	
		قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	ف	م	ف	م	ف	م	ف	م
1		30	40	50	55	120	135	25	30	27	54%	39	78%	12	85%	14	95%
2		40	45	65	70	145	160	35	45	31	62%	43	86%	14	95%	15	100%
3		35	45	50	55	125	135	25	35	24	48%	33	66%	12	85%	13	90%
4		35	45	55	65	120	140	25	35	26	52%	32	64%	13	90%	15	100%
5		30	35	45	50	115	125	20	30	24	48%	35	70%	10	75%	14	95%

6		30	40	50	60	125	140	30	40	27	54%	35	70%	11	80%	14	95%
7		30	40	50	55	120	135	20	35	29	58%	37	74%	11	80%	15	100%
8		40	50	45	50	140	155	30	45	28	56%	44	88%	13	90%	16	105%
9		30	35	45	50	115	120	20	30	23	46%	32	64%	12	85%	14	95%

متوسط القبلي لكل اختبار على حدة	33.3	50.6	125	25.6	%53.1 = 26.6	%80 = 12
متوسط البعدي لكل اختبار على حدة	41.7	56.7	138.3	36.1	%73.3 = 36.7	%97.2 = 14.4
متوسط القبلي للاختبارات مجمعة	58.6 كيلو جرام = %73.25			%53.1 + %80 ÷ 2 = %66.55		
متوسط البعدي للاختبارات مجمعة	68.2 كيلو جرام = %85.25			%73.3 + %97.2 ÷ 2 = %85.1		

مفتاح مستوى القوة والمهارة بالنسب المئوية:

- ✓ معيار درجات قوة العضلات المحركة لمفصلي الركبة والقدم: 80 كيلوجرام = 100%.
- ✓ معيار درجات الأداء المهاري للضرب الهجومي: تحصيل 50 نقطة = 100%.
- ✓ معيار درجات الأداء المهاري لحائط الصد: 15 تكرار خلال 10 ثوان = 100% .. ينقص 5% لكل تكرار ينقص.

وللإجابة عن السؤال الرئيس السابق تم عرض إجابات الأسئلة الفرعية التالية:

أولاً: هل توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في القوة العضلية للعضلات العاملة والمقابلة للمفاصل قيد البحث "ركبة، قدم"؟ وللإجابة عن السؤال الفرعي الأول استخدام الباحث اختبار "ت" لاختبارين مرتبطين "قبلي، بعدي".

جدول (12) يوضح نتائج اختبار "ت" للفرق بين المتوسطات القبلية والبعدية

لقوة العضلات القابضة والباسطة لمفصلي الركبة والقدم، ومستوى الدلالة الإحصائية

المفصل	قوة العضلات العاملة والمقابلة	متوسط الفرق	الانحراف	نتيجة اختبار ت	مستوى

		(البعدي– القبلي)	المعياري		الدلالة
الركبة	العضلات القابضة للركبة	8.33 كيلوجرام	2.5	*** 10.000	0.000
	العضلات الباسطة للركبة	6.11 كيلوجرام	2.20	*** 8.315	0.000
	مجموع القوة لمفصل الركبة	14.44 كيلوجرام	3.90	*** 11.086	0.000
القدم	العضلات المبعدة للقدم	13.33 كيلوجرام	4.33	*** 9.238	0.000
	العضلات المقربة للقدم	10.55 كيلوجرام	3.00	*** 10.539	0.000
	مجموع القوة لمفصل القدم	23.88 كيلوجرام	5.46	*** 13.115	0.000
المجموع	مجموع القوة للعضلات العاملة والمقابلة على مفصلي الركبة والقدم	38.33 كيلوجرام	8.29	*** 13.959	0.000

*** دال عند مستوى 0.01

يتضح في نتائج الجدول (12) أن قيم اختبار "ت" للفروق قد تراوحت بين (8.315 إلى 13.959) وجميع هذه القيم أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 والبالغة 2.306، مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين القبلي والبعدي في القوة العضلية للعضلات العاملة والمقابلة للمفاصل قيد البحث (ركبة، قدم)، وبالنظر لمتوسط الفروقات بين القياسات البعدية والقبلية يلاحظ الإشارة الموجبة للمتوسطات مما يشير إلى أن هذه الفروقات تميل لصالح القياس البعدي، أي أن التدريبات كانت فعالة في زيادة متوسط القوة العضلية لكل من العضلات العاملة والعضلات المقابلة والتي تعمل على تحريك مفصلي الركبة والقدم، وهذا يتفق مع نتائج دراسة كل من عاطف رشاد (1999) وأيمن عبده (2003) في أن تمرينات الأثقال ساهمت في تحسين القوة المتوازنة للعضلات العاملة والعضلات المقابلة، ويرى الباحث أن تمرينات الأثقال تعتبر من أفضل أنواع التدريب لتنمية القوة العضلية، إلا أنه يجب مراعاة كيفية توزيع حمل التدريب بحيث يضمن القوة المتوازنة.

جدول (13) اختبار "ت" للفرق بين المتوسطات القبلية والبعدية للقدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة "قدرة رجلين، إطالة عضلية رجلين، سرعة انتقالية، رشاقة" ومستوى الدلالة الإحصائية

القدرات الحركية	الاختبارات	متوسط الفرق (البعدي– القبلي)	الانحراف المعياري	نتائج اختبار "ت"	مستوى الدلالة
القدرة العضلية	وثب عمودي من الثبات	3.11 سنتيمتر	0.927	*** 10.058	0.000
	وثب عمودي من الحركة	4.44 سنتيمتر	1.33	*** 10.000	0.000
	ثلاث وثبات طويلة بالقدمين	1.33 متر	2.19	*** 1.872	0.098
	ثلاث حجلات بالقدم اليمنى	0.5 متر	0.07	*** 21.213	0.000
	ثلاث حجلات بالقدم اليسرى	0.32 متر	0.17	*** 5.633	0.000
	مجموع الدرجات للقدرة العضلية	222.55 سنتيمتر	3.85	*** 7.565	0.000
الإطالة العضلية	إطالة العضلات القابضة للركبة	14.66 درجة زاوية	3.74	*** 11.759	0.000

	إطالة العضلات الباسطة للركبة	18.33 درجة زاوية	4.12	*** 13.164	0.000
	الإطالة العضلات العاملة والمقابلة لمفصل الركبة	33.00 درجة زاوية	4.58	*** 21.600	0.000
	تبعيد القدم	8.22 درجة زاوية	1.85	*** 13.291	0.000
	تقريب القدم	11.88 درجة زاوية	5.06	*** 7.048	0.000
	الإطالة العضلية لمفصل القدم	20.11 درجة زاوية	6.03	*** 10.000	0.000
	الإطالة العضلية للعضلات العاملة على مفصلي الركبة والقدم	53.11 درجة زاوية	6.39	*** 24.926	0.000
السرعة	اختبار السرعة	0.48 ثانية	0.22	*** 6.652	0.000
الرشاقة	اختبار الرشاقة	0.48 ثانية	0.20	*** 7.234	0.000
المجموع	القدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة	61.84	9.86	*** 18.809	0.000

*** دال عند مستوى 0.01

يتضح في نتائج الجدول (13) أن قيم اختبار "ت" للفروق قد تراوحت بين (5.633 إلى 24.926) وجميع هذه القيم أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 والبالغة 2.306، مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين القبلي والبعدي في القدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة "قدرة، إطالة، سرعة، رشاقة، وبالنظر لمتوسط الفروقات بين القياسات البعدية والقبلية يلاحظ الإشارة الموجبة للمتوسطات مما يشير إلى أن هذه الفروقات تميل لصالح القياس البعدي، أي أن التدريبات كانت فعالة في زيادة متوسط القدرات الحركية لكل من العضلات العاملة والعضلات المقابلة والتي تعمل على تحريك مفصلي الركبة والقدم.

أما بالنسبة لاختبار الثلاث وثبات طويلة بالقدمين فقد بلغت قيمة "ت" 1.872 وهي أقل من القيمة الجدولية، أي أن التدريبات لم تؤدي لزيادة هذه القدرة عند مستوى دلالة 0.05 إلا أنه يمكن أن تكون مقبولة عند مستوى دلالة 0.10 .

ولقد قام الباحث بترتيب مستوى التحسن بين القدرات الحركية "قيد البحث" فكانت كالتالي: "أولاً القدرة العضلية، ثانياً الرشاقة، ثالثاً الإطالة العضلية، رابعاً السرعة" ومن خلال الاستجابات المتباينة بين القدرات الحركية يتبين للباحث بأن برنامج التوازن المؤلف من تمرينات الأثقال والإطالة العضلية "PNF" يؤثر في ناتج القدرة العضلية أكثر من باقي القدرات الحركية الأخرى، ويعزي الباحث سبب ذلك للتنمية المتوازنة على جهتي مفصلي "الركبة والقدم" التي أدت إلى عزوم قوة أكبر.

ثالثاً: هل توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في مهارات الكرة الطائرة "ضرب هجومي، حائط صد"؟ وللإجابة عن السؤال الفرعي الثاني استخدام الباحث اختبار "ت" لاختبارين مرتبطين "قبلي، بعدي".

جدول (14) اختبار "ت" للفرق بين المتوسطات القبلية والبعدية في مهارات الكرة الطائرة

المهارات	متوسط الفرق (البعدي–	الانحراف المعياري	نتائج اختبار "ت"	مستوى الدلالة

	القبلي)			
مهارة الضرب الهجومي	10.11 نقطة	2.97	***10.190	0.000
مهارة حائط الصد	2.44 نقطة	1.16	***6.487	0.000
الاختبارات المهارية في الكرة الطائرة	12.55 نقطة	3.20	***11.749	0.000

*** دال عند مستوى 0.01

يتضح في نتائج الجدول (14) أن قيم اختبار "ت" للفروق في مهارات الكرة الطائرة "ضرب هجومي، حائط صد"، كانت (6.487 لمهارة حائط الصد و10.190 لمهارة الضرب الهجومي) وكلا القيمتين أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 والبالغة 2.306، مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين القبلي والبعدي في القدرات الحركية الخاصة بالكرة الطائرة "قدرة، إطالة، سرعة، رشاقة"، وبالنظر لمتوسط الفروقات بين القياسات البعدية والقبلية يلاحظ الإشارة الموجبة للمتوسطات مما يشير إلى أن هذه الفروقات تميل لصالح القياس البعدي، أي أن التدريبات كانت فعالة في زيادة متوسط مهارتي الضرب والصد في رياضة الكرة الطائرة.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع ما أشارت إليه نتائج بحوث كل من إيهاب عبد الفتاح (1988)، وخالد الدسوقي (2000)، وأيمن عبده (2003) إلى أن تنمية مكون القدرة العضلية باستخدام الأثقال قد أدى إلى تحسن مستوى الأداء الحركي للضرب الهجومي، كما أدى إلى الارتقاء بمستوى أداء بعض المجموعات العضلية في أداء المهارة، ويشير كل من محمد عبد الدايم، ومدحت سيد، وطارق شكري (1993) إلى أن التدريب بالأثقال له دوراً هاماً في تنمية أنواع القوة العضلية للاعبي الكرة الطائرة حيث أن طبيعة الأداء المهاري في هذه الرياضة يتطلب وجود القدرة العضلية، ومن ثم فإن التدريب بالأثقال يساهم في تحسين القدرة وبالتالي الأداء المهاري.

الاستنتاج العام:

التدريب المتوازن بالأثقال وطريقة الإطالة العضلية "PNF" للعضلات العاملة على مفصلي "الركبة والقدم" والمقابلة لها يعمل على تحسين كل من "القوة العضلية على جهتي المفصل، القدرة العضلية، الرشاقة، الإطالة العضلية، السرعة" وإن تحسين هذه القدرات يؤدي إلى تحسين مهارتي "الضرب الهجومي وحائط الصد".

التوصيات:

- استخدام تمرينات الأثقال في فترة الإعداد البدني للاعبي الكرة الطائرة بحيث يتم من خلالها تعديل اختلال التوازن العضلي الحاصل على جهتي المفصل.
- ادخال تمرينات الإطالة العضلية بطريقة "PNF" ضمن برامج القوة العضلية.
- إعادة إجراء مثل هذا البحث على مجموعات عضلية أخرى تعمل على مفاصل أخرى كمفاصل "الحوض، والجذع، والكتف" للاعبي الكرة الطائرة.

المراجع:

- الجزيري، محمود (2001). أطلس تشريح جسم الإنسان، المركز الثقافي المعاصر، دمشق، سوريا.
- الخطيب، ناريمان والنمر، العزيز (1997). التدريب الرياضي "الإطالة العضلية"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.