استراتيجيات التدريب لتحسين القدرة العضلية (دراسة مقارنة)

[*] د/ اسلام عادل مصطفي
[*] د/ منى علاء أحمد على

مقدمة ومشكلة البحث :

يعتمد الأداء في معظم الرياضات المقررة داخل كليات علوم الرياضة على التفاعل بين عدة عوامل فسيولوجية ويكمن التحدي الذي يواجه القائمين بالتدريس في إيجاد المزيج المناسب من التمارين وحجم الشغل المناسب أثناء المحاضرات لتعزيز الاستفادة المثلى من جميع هذه العوامل على المدى الطويل حيث تتضمن العديد من الرياضات حركات تتطلب توليد قوة خلال فترة زمنية قصيرة وتشمل هذه الحركات الرمي، القفز، تغيير الاتجاه، والضرب واللكم بقوة وسرعة أكبر لذا يسعي هذا البحث في إظهار أهم وظيفة عصبية عضلية في العديد من الأداء الرياضي ألا وهي المقدرة على توليد أقصى قدرة عضلية من أجل تطوير برامج تدريسية وتدريبية تُعزز إنتاج أقصى قدرة بشكل أكثر فعالية حيث تُعد أثناء المهارات الحركية المعقدة ذات أهمية بالغة للأداء الرياضي الناجح في العديد من الرياضات (٢٠ : ١٣٣)

كما انها تعتبر عامل مهم يمكن أن يميز بين الرياضيين والطلاب في مختلف المستويات حيث تعد نتاج القوة وسرعة الحركة وذلك من أهم سمة للعضلات الهيكلية ويبدو أن المقدرة على التعبير عن مستويات عالية من أقصى قدر من القوة والقدرة والسرعة تفسر العديد من الاختلافات بين مستويات اللعب وهي خصائص أساسية عند تدريب والتدريس باعتبار أن القوة أساسًا لإنتاج القدرة والسرعة والمقدرة على تغيير الاتجاه ولقد أسرت مآثر القوة والسرعة والقدرة البشر لآلاف السنين وكل ٤ سنوات تُتابع الأحداث الأولمبية التي تُظهر الحدود (المعاصرة) للأداء البشري باهتمام من قبل ملايين الأشخاص على مستوى العالم وتُحدد هذه المآثر للإمكانات البشرية بشكل أساسي من خلال الوظيفة الميكانيكية العضلية، وخاصةً القدرة العضلية القصوى ولقد أصبحت من أكثر جوانب الأداء البشري تداولاً في أدبيات القوة واللياقة البدنية ومع ذلك فقد تعرض قياس القدرة والاستخدام العامي لمصطلح القدرة لانتقادات بسبب سوء استخدامه أو تفسيره بشكل خاطئ (٥ : ٣٤٢)

---

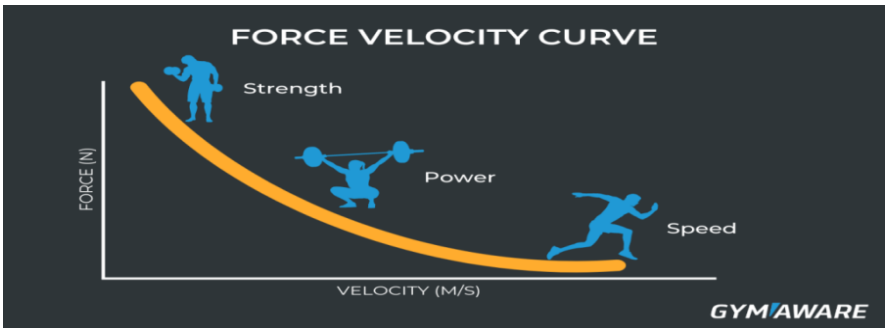
[*] أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية بكلية علوم الرياضة بنين جامعة الزقازيق

[*]أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة بكلية علوم الرياضة للبنات جامعة الزقازيق

ومن أجل ذلك يُعد فهم طبيعتها أمرًا بالغ الأهمية لفهم الأداء الرياضي حيث تمثل حصيلة العديد من المتغيرات كالقوة والإزاحة والزمن وقد تُشكل هذه المتغيرات الثلاثة جوهر الأداء الرياضي، ولذلك خضعت لبحث ومناقشة مُوسَّعة من قِبَل العلماء والممارسين على حدٍ سواء ويوفر فحص القدرة منذ بدايتها على المستوى الجزيئي معلومات قيّمة عند تصميم برنامج تدريبي مثالي حيث يُعتبر إنتاج القوة بُعدًا واحدًا في ترجمته ومع ذلك يبدو أن القدرة نظام متعدد الأوجه يشمل القوة والإزاحة والسرعة والشغل وينبغي أيضًا وضع هذه المتغيرات في سياق النظام المتغير باستمرار الذي ندرس فيه هذه الظاهرة من حيث أطوال العضلات، وزوايا المفاصل، وأنماط دورات وظيفة العضلات المتمركزة وغير المتمركزة، ودورات التمدد والتقصير ويوفر فحص القدرة على المستوى الجزيئي سياقًا قيّمًا لتطوير طرق فعالة لتحسين الأداء الرياضي للجسم ككل، وتحديدًا ضمن البيئة التي تطورنا فيها باستثناء كتلة الجسم والجاذبية ومقاومة الهواء. (٢١: ١٢٣)

تعتبر المهارات الرياضية نقطة محورية في التدريس في أغلب برامج التربية البدنية والهدف الرئيسي لمعلم التربية البدنية هو تنفيذ الاستراتيجيات والأساليب المناسبة من أجل تحقيق التعلم وتحسين المهارات الحركية كما أن جوهر الأداء الرياضي لطلاب كليات علوم الرياضة هو النجاح في أداء مهارات وحركات المقررات التي يدرسونها وانطلاقا من أهمية توافر العامل البدني المؤهل لذلك الأداء والذي تؤدي فيه عناصر اساسية مختلفة من قوة وسرعة ومرونة إلا أن القدرة العضلية تلعب دور مهم حيث معظم متطلبات الأداء تتميز بالدفع بالطرف السفلي وبالإضافة لذلك لا يوجد شك بأن كلاً من القوة العضلية والقدرة هما مبدآن أساسيان في الإنجاز الرياضي إذ أن كل فعالية رياضية تعتمد على هذين المكونين ولكن بدرجات متفاوتة وهذا الأمر قاد العديد من العلماء والباحثين والمدربين للتفكير والتجريب لطرائق التدريب والتدريس والتي ستكون أكثر ملائمة لتطوير كل من قوة وقدرة وغالباً ما نجد إن مفهوم القدرة يرتبط بمفهوم القوة إذ أن القوة تكون بشكلها الأساس هي القوة القصوى والصفات الأخرى (القوة الانفجارية "القدرة"، القوة المميزة بالسرعة، ومطاولة القوة) إلا أن هناك فرق بينهما يتمثل في الأساس الذي يعتمد عليه المدربون في تطوير كل من الصفتين على حدى كما يصعب الفصل بينهما فسيولوجياً وبيوميكانيكياً حيث كلاهما يعتمد على مستوى التحفيز العصبي، وعليه أمكن تعريف القوة بأنها قابلية العضلة لإظهار أكبر قوة بينما القدرة تعرف بالصيغة أو الطبيعة الانفجارية لتقويم القوة لذا يركز هذا البحث على أهم وظيفة عصبية عضلية في العديد من الأداء الرياضي وهي المقدرة على توليد أقصى قدرة عضلية التي تُشير إلى أعلى مستوى من القوة (الجهد/الوقت) يُمكن تحقيقه أثناء الانقباضات العضلية ومن هنا هدف هذا البحث إلي السعي وراء التعرف علي اي الطرق الأكثر تميزا المستخدمة في تنمية القدرة العضلية للطرف السفلي.

وفي السياق التطبيقي للأداء الرياضي يُمكننا اعتبار القدرة القصوى أكبر قدرة لحظية خلال حركة واحدة تُؤدى لإنتاج أقصى سرعة عند الانطلاق أو الاصطدام ويشمل ذلك حركات الركض السريع والقفز والرمي وتغيير الاتجاه والضرب أي الحركات المستخدمة في المقررات الدراسية لذا تُعتبر القدرة جانبًا أساسيًا في العديد من الرياضات ويعتبر تدريب القدرة أحد أساليب تدريب القوة ويكمن الفرق الرئيسي بينهما في أن تدريب القوة يُركز في التغلب على المقاومة بينما تدريب القدرة يُركز في التغلب على المقاومة بأسرع ما يمكن أي تُعتبر سرعة الحركة في تدريب القدرة أكثر أهمية منها في تدريب القوة لذلك تتطلب معظم تمارين تدريب القدرة من الرياضي التحرك بسرعة أكبر من تمارين تدريب القوة التقليدية كما يوضحها الشكل التالي:



شكل رقم (١) العلاقة بين القوة والسرعة : القوة مقابل القدرة مقابل السرعة

(٢٢٠ : ١٧)

كما أن مفهوم القدرة يُساء فهمه في مجال اللياقة البدنية إذ لا يُدرك غالبًا أنه لا يمكن تحسين القدرة القصوى دون تغييرات في القوة القصوى أو السرعة القصوى وغالبًا ما يؤدي هذا الجهل إلى قرارات برمجة غير مثالية عند العمل مع الرياضيين ففي السياق الرياضي تُشير القدرة العضلية إلى المقدرة على إنتاج أقصى قدر من القوة في أقصر وقت أو بأعلى سرعة ممكنة حيث أن القدرة الميكانيكية تساوي القوة مضربة في السرعة لذا يركز تدريب القدرة على تجنيد العضلات ومجموعات العضلات بالترتيب الصحيح وبدقة في جزء من الثانية.

ويذكر **دانيـــال كيـــكا** (***DANIEL KIIKKA***) (**٢٠١٩م**) أنه لا يعتمد مُخرج القوة هذا على حجم العضلة بل على التنسيق العضلي (كفاءة تنشيط الوحدات الحركية لألياف العضلات الفردية)، وعدد الوحدات الحركية المُنشَّطة (الخلية العصبية الحركية والألياف العضلية المُعصبة بها)، ومعدل تنشيط هذه الوحدات الحركية بواسطة الجهاز العصبي المركزي (ترميز المعدل) حيث أنها تعد سمة متعددة الجوانب تتأثر بكتلة العضلات، وبشكل كبير بكفاءة الجهاز العصبي في تجنيد ألياف العضلات، وتنسيق الوحدات الحركية، ونوع ألياف العضلات المستخدمة وبما

أن تدريب القدرة يهدف إلى إنتاج القوة بأسرع ما يمكن لذلك يجب أن تتكون التمارين من حركات تستخدم أحمالًا خفيفة وثقيلة تُؤدى بطريقة متفجرة وعالية السرعة بجانب حركات تُنتج قدرًا كبيرًا من القوة بسرعات متوسطة مثل تمارين القفز ومن الجوانب التي غالبًا ما يُغفل عنها في تحسين القدرة العضلية موقعها في تصميم برامج التدريب والتدريس فمن المهم للممارسين إدراك أن القدرة لا تُطور بمعزل عن غيرها بل يجب اعتبارها جزءًا لا يتجزأ من برنامج التدريب والتدريس الشامل لذلك يسعي هذا البحث في توضيح أساسيات تدريب القدرة، وما يجعله أسلوبًا تدريبيًا وتدريسا أساسيًا لتحسين الأداء الرياضي. (٨ : ٤٥)

وانطلاقا من أن تحقيق متطلبات الأداء المهاري تعد من أهم مقاومات بناء التدريب والتدريس داخل كليات علوم الرياضة بالإضافة إلي أن المتطلبات البدنية تعتبر إحدى هذه المتطلبات التي تناولتها واهتمت بها العديد من الدراسات والأبحاث بطرق واساليب الإعداد البدني إلا أن القدرة العضلية لم تُأخذ بنفس الاهتمام الذي وجه للقوة العضلية حتي أن أغلب الأبحاث قد اعتمدت فقط علي ما توصلت اليه نتائج دراسات القوة العضلية علي الرغم من أن القدرة العضلية المثالية تعكس مدى سرعة بذل القوة لتحقيق الحركة المطلوبة حيث يرتكز تدريبها علي تحسين معدل تطوير القوة، أو سرعة توليدها، ولكن منذ فترة قريبة قد ادخلت بعض التعديلات الهندسية علي أجهزة تدريب القوة (تطوير تدريبات الأثقال التقليدية) بهدف تنمية القدرة العضلية وعلي الرغم من ذلك حيث يتطلب التدريب عليها عناية خاصة في تطوير الوصفة الرياضية المناسبة إلا أنه هناك أشكال مختلفة من تدريب القدرة يمكن استخدامها منفردة أو مجتمعة وقد أمكن حصرها في ثلاث أفكار وهي تدريب القوة العضلية (المقاومة) كأساس لتنمية القدرة والتدريب البليومتري والقدرة القصوى (٢٤: ٢٣)

وقد تبني هذه الافكار عدد كبير من علماء التدريب وكان لكل منهما اتجاه في تبني فكرة محددة ففي مجال تنمية القدرة العضلية يري **نيكول م. لاماركو (*Nicole M. LaMarco*) (٢٠٢٤م)** أنه عند ممارسة تدريب المقاومة والذي يُسمى أحيانًا تدريب القوة أو تدريب الأثقال يمكنك التركيز على نتائج محددة مثل ثبات المفاصل، والقدرة على التحمل العضلي، وزيادة حجم العضلات، والقوة، والقدرة. (٢٣: ١٨)

ويُعد تدريب الأثقال فرعًا من تدريب القوة حيث يُدرّب تدريب القوة المقدرة على بذل القوة للتغلب على المقاومة ويمكن تحقيق ذلك باستخدام أساليب تدريب مختلفة مثل وزن الجسم، والأوزان الحرة، والأجهزة، وأربطة المقاومة، وغيرها الكثير (٤: ١٥)

كما يري كلا من **كرامر، و. ج.، ون. أ. راتاميس** (***KRAEMER, W. J., and N. A. RATAMESS***) **(٢٠٠٤م)** أن استخدام الاثقال بنسبة عالية يساعد في تحسين الأداء الرياضي من خلال زيادة القوة العضلية والقدرة والسرعة وتضخم العضلات والقدرة على التحمل العضلي الموضعي والأداء الحركي والتوازن والتنسيق (١٦: ٦٨٠)

ومن التحديات الحاسمة التي يوجهها العلماء والمدربون تطوير برامج تدريبية فعالة وكفؤة تُحسّن إنتاج أقصى قدرة في الحركات الديناميكية متعددة المفاصل ويُشار إلى هذا التدريب باسم "تدريب القوة" وعلى الرغم من الحاجة إلى مزيد من البحث لفهم أعمق لتقنيات التدريب المُثلى لتعظيم القدرة في الحركات المعقدة الخاصة بالرياضات، والآليات الدقيقة التي تُؤدي إلى التكيف إلا أنه يُمكن استخلاص العديد من الاستنتاجات الرئيسية أولاً هناك علاقة جوهرية بين القوة والقدرة مما يعني أنه لا يمكن للفرد امتلاك مستوى عالٍ من القدرة دون أن يكون قويًا نسبيًا في البداية كما استُخدمت تمارين البليومتريك لعقود عديدة في تدريب رياضيي ألعاب القوى في روسيا وشرق أوروبا حيث تعتمد على حركات سريعة وقوية تتضمن قفزات وحجلات ووثبًا متنوعًا ومن الأمثلة على ذلك القفزات على الصندوق، والقفزات العريضة، والقفزات المتداخلة.

إن كلمة البليومتريك مشتقة من الكلمتين اليونانيتين "بليثين" أو "بليو"، وتعني الزيادة و"متري"، وتعني القياس وبالتالي يمكن اعتبار الغرض من البليومتريك زيادة القياس وعادةً ما يكون القياس هو نتائج الأداء الرياضي المُثبتة في الاختبارات أو المنافسات مثل الرمي، سرعة الإرسال، ارتفاع القفز أو سرعة الجري والارتقاء (١١: ٤٠)

إن إدراك السرعات الزاوية السريعة والقوى الهائلة المطلوبة في مختلف أنشطة الحياة اليومية والرياضية يُبرز أهمية التدريب البليومتري في إعداد الرياضي لذا ينبغي أن تلعب التمارين البليومترية دورًا حاسمًا في هذا الدور المهم لتطوير القدرة اللازمة للأداء ويعود ذلك أساسًا إلى خصائص العضلات النشطة والمرنة وتُشكل هذه الخصائص المرنة الأساس الميكانيكي لميكانيكا العضلات كما نجد أن رياضات الأطراف السفلية (الجري والقفز والركل) والعلوية (العاب المضرب وكرة الطائرة والسباحة) تستخدمه التدريب البليومتري كجزء من أنماط الحركة الوظيفية والمهارات عند ممارسة الرياضة والذي يستخدم دورة الإطالة والتقصير (SSC) بواسطة حركة إطالة (لامركزية) تتبعها بسرعة حركة تقصير (المركزية). (٩: ٨٦٣)

حيث أن التمدد اللامركزي المسبق سيعزز انقباض العضلة المركزي الناتج وقد طُوِّر مصطلح زمن الارتداد لوصف الفترة الزمنية الممتدة من توقف التمدد اللامركزي المسبق إلى بدء حركة العضلة المركزية حيث من أحد الأهداف الأساسية للتدريب البليومتري هو تقليل الوقت

اللازم لمرحلة الارتداد بينما تُعرف المرحلة المركزة بمرحلة أداء إنتاج القدرة الناتجة ويُنتج هذا التباطؤ والتسارع السريعان رد فعلٍ انفجاري يزيد من سرعة وقوة الطرف أثناء الأنشطة الرياضية ويُسهّل رد الفعل الانفجاري هذا إنتاج أقصى قوة في أقصر وقت وغالبًا ما يُعتبر التدريب البليومتري الحلقة المفقودة بين القوة والعودة إلى الأداء فمن خلال مرحلة استهلاك قصيرة، وهي الفترة من توقف التمدد المسبق اللامركزي إلى بداية عمل العضلة المركزي تسمح SSC بالتمدد (الإطالة اللامركزية) للمساهمة في التقصير الانفجاري الأقصى (الانقباض المركزي) (١٢: ٦٤)

ولكن ووفقًا للكلية الأمريكية للطب الرياضي (٢٠٠٩) قد أمكن تقسيم التقدم في تدريب القدرة إلى استراتيجيتين هما تدريب القوة والتدريب البليومتري (٢٥ : ٦٠)

وبالتالي عندما نزيد من القدرة القصوى من خلال التدريب فإننا في الواقع نُحدث هذا التحسن إما عن طريق اولا زيادة القوة القصوى أو ثانيا زيادة السرعة القصوى حيث أن تطوير القدرة العضلية عملية متعددة العوامل (قوة– سرعة) وهنا يجب تحريك الكرة أو العارضة أو وزن الجسم بأقصى سرعة ممكنة لتحقيق التأثير التدريبي المطلوب وقد حددت الأبحاث عددًا من التكيفات المرتبطة بالقوة، والتي تُحقق في الغالب بنجاح أكبر من خلال تدريب القوة الشاقة وغالبًا ما تكون القوى العضلية أو ألياف العضلات العالية.

لذا يري الباحثان أن تنوع الاستراتيجيات يرجع إلي نوع وحجم التدريب المستخدم ومدي القدرة علي تجنيد الوحدات الحركية ذات عتبة تنشيط أعلى من نوع ألياف العضلات سريعة الانقباض، والتي تُولّد قوة أكبر من نوع ألياف العضلات بطيئة الانقباض ذات عتبة تنشيط أقل والذي يُنتج بهذه الخاصية تكرارات بسرعة أبطأ، ومع ذلك فقد تم التأكيد على ضرورة أن يكون لدى الرياضي نية أداء الحركة بأقصى سرعة ممكنة حتى لو لم يكن ذلك ممكنًا لتحسين الأداء بالإضافة لذلك يُستنتج أنه كلما زاد التشابه البيوميكانيكي للحركات وأنماط تجنيد ألياف العضلات زادت خصوصية وإمكانية نقل الأداء (١٠: ١٤٢)

ويتطلب تحسين القوة الانفجارية مزيجًا من تدريب القوة وتدريب السرعة وتدريب القدرة فعندما تتقن هذه التدريبات الثلاثة يمكن تعزيز القدرة الانفجارية إلى أقصى حد، وستكون أقوى نتيجة لذلك وبمعرفة وجود علاقة خطية وإيجابية بين القوة القصوى والقدرة العضلية لن يصل الرياضيون إلى أعلى مستوى للقدرة دون الوصول أولاً إلى مستويات أعلى من القوة ويمكن إثبات هذا الادعاء من خلال دراسات مقطعية تُظهر أن الأفراد الأقوى يُظهرون قدرة عضلية أكبر من الأفراد الأضعف (٦: ٢٣– ٤٣) (٧: ٨٨)

وللأسف لا يُدرج العديد أعضاء هيئة التدريس في خططهم التدريسية مراقبة القدرات البدنية الأكثر أهمية لتحقيق النجاح في بعض مقررات الرياضات المخصصة للطلاب وفي النهاية فإن

الاعتقاد السائد بأن العضلات الأكبر تمنح قدرة أكبر تلقائيًا هو تبسيط لا يصمد أمام التدقيق فالتطبيقات العملية لهذه المعرفة تُتيح أساليب تدريب أكثر تطورًا وفعالية تُؤدي إلى نتائج أفضل للطلاب مما يُميز أعضاء التدريس بعضهم البعض حيث أن القدرة على التحكم بعوامل التدريب بطريقة منظمة تُمكّن خطط التدريب الدورية من تحقيق عدة أهداف متميزة منها:

- تحسين قدرة الرياضي على الأداء في أوقات محددة مسبقًا أو الحفاظ على الأداء طوال الموسم
- استهداف تطوير نتائج فسيولوجية وأداء محددة من خلال تدخلات تدريبية دقيقة
- الحد من احتمالية الإفراط في التدريب من خلال الإدارة المناسبة لضغوط التدريب
- تسهيل تطوير الرياضيين على المدى الطويل

هذا بجانب كما ذكر كل من **ويليام ج. كرايمر، روبرت يو. نيوتن** (***William J. Kraemer – Robert U. Newton***) (**٢٠٠٠م**) أن التدريب على القدرة العضلية يتطلب عناية خاصة في وضع خطة التمارين المناسبة بالإضافة إلي الحاجة إليها بين مختلف فئات الأشخاص (٢٩: ٣٥٠)

كما لاحظ الباحثان كعضوين هيئة تدريس ان هناك انخفاض في أداء مهارات الجمباز والتي تعتمد بصفة خاصة على عنصر القدرة العضلية في أدائها وقد يرجع الباحثان ذلك إلى افتقار اغلب الطلاب للقدرة العضلية بصفة خاصة والتي تعتبر من المتطلبات الاساسية للأداء وبذلك يمكن تحديد مشكلة البحث في كونها عملية موجهه نحو تصميم انسب برنامج تدريبي والتعرف على تأثير هذا البرنامج في تحسين مستوى القدرة ومن هنا تظهر أهمية البحث في كونها اظهار أي الاستراتيجيات الأفضل في الاستخدام لتمنيه القدرة العضلية هذا بالإضافة إلي أنها تعتبر من الأبحاث القليلة جدا التي استخدمت طريقة مركبة لمعرفة هيئة تدريس المقررات داخل الكليات بأحدث الأساليب التدريبات لتنمية القدرة العضلية.

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلي دراسة فعالية الاستراتيجيات المختلفة في تنمية القدرة العضلية وذلك من خلال :

- التعرف علي تأثير طريقة التدريب بالأثقال التقليدي علي تنمية القدرة العضلية.
- التعرف علي تأثير طريقة التدريب البليومتري علي تنمية القدرة العضلية
- التعرف علي تأثير الطريقة المركبة من التدريب بالأثقال والبليومتري علي تنمية القدرة العضلية.

فروض البحث :

- توجد فروق ذات دلالة احصائية وعملية بين طرق التأثير المستخدمة علي تنمية القدرة العضلية

المصطلحات المستخدمة :

- **استراتيجيات التدريب:**

تُعرف استراتيجيات التدريب بأنها المنهجيات التي تتبع تصميم البرامج التدريبية (٢: ٦١)

- **التدريب المركب:**

هو مزاوجة الحركات "الثقيلة" مع الحركات "السريعة" لتحسين الأداء من خلال آلية تُسمى "التعزيز بعد التنشيط" (PAP). (٢٨: ٤٥) (مرفق١)

الدراسات المرجعية :

١- أجرى لوتوركو **إيرينيو وجيلساولو ولورينو وآخرون Loturco, Irineu1, Gil Saulo1, Laurino et al (٢٠١٥)** (١٨) دراسة تحت عنوان الاختلافات في الخواص الميكانيكية للعضلات بين الرياضيين المحترفين في رياضات القوة والتحمل (دراسة مقارنة) وقد هدفت إلى مقارنة الخواص الميكانيكية للعضلات باستخدام قياس شد العضلات– *TMG* وأداء القفز لدى رياضيي القدرة والتحمل، وتحديد العلاقة بين معايير قياس شد العضلات ومؤشرات أداء القفز وخضع واحد وأربعون رياضيًا من ذوي المستوى العالي في ألعاب القوى من تخصصات القدرة (عددهم ٢٢ متوسط، العمر والطول والوزن: ٢٧,٢ ± ٣,٦ سنة؛ ١٨٠,٢ ± ٥,٤ سم؛ و٧٩,٤ ± ٨,٦ كجم على التوالي)، والتحمل (عدائي التحمل والرياضيون الثلاثيون: عددهم ١٩؛ متوسط، العمر والطول والوزن: ٢٧,١ ± ٦,٩ سنة؛ ١٦٩,٦ ± ٩,٨ سم؛ و٦٢,٢ ± ١٣,١ كجم على التوالي) لتقييم الخصائص الميكانيكية لعضلة الفخذ المستقيمة (*RF*) وعضلة الفخذ ذات الرأسين (*BF*) باستخدام مقياس *TMG* وتم الاحتفاظ ببيانات إزاحة العضلات (*Dm*)، وزمن الانقباض (*Tc*)، وزمن التباطؤ (*Td*) للتحليل علاوةً على ذلك أجروا قفزات القرفصاء (*SJs*)، والقفزات المضادة للحركة (*CMJs*)، والقفزات الساقطة لتقييم مؤشر القدرة التفاعلية (*RSI*) باستخدام منصة تلامس وأُجريت مقارنات بين المجموعات باستخدام الاختلافات القائمة على القيم، وقُيست الارتباطات كميًا باستخدام معامل ارتباط ρ لسبيرمان وأظهر رياضيو القدرة أداءً أعلى بشكل شبه مؤكد في جميع مؤشرات أداء القفز عند مقارنتهم برياضيي التحمل (*SJ = 44.9 ± 4.1* مقابل ٣٠,٧ ± ٦,٨ سم؛ *CMJ = 48.9 ± 4.5* مقابل ٣٣,٦ ± ٧,٢ سم؛ *RSI = 0.58 ± 2.19* مقابل ٠,٨٤ ± ٠,٣٩، لرياضيي القدرة والتحمل، المتوسط ± الانحراف

المعياري، على التوالي؛ ٠٠/٠٠/١٠٠، شبه مؤكد، $p \leq 0.05$) إلى جانب مؤشرات انقباض أفضل تنعكس في *Dm* & *Tc* & *Td* الأقل (*Tc BF = 14.3 ± 2.3* مقابل ١٩,٤ ± ٣,٣ مللي ثانية؛ *Dm BF = 1.67 ± 1.05* مقابل ٤,٢٣ ± ١,٧٥ مم؛ *Td BF* = ١٦,٨ ± ١,٦ مقابل ١٩,٦ ± ١,٣ ملي ثانية؛ *Tc RF* = ١٨,٣ ± ٢,٨ مقابل ٢٢,٩ ± ٤,٠ ملي ثانية؛ *Dm RF* = ٤,٩٨ ± ٣,٧١ مقابل ٨,٨٨ ± ٣,٤٥ مم؛ *Td RF* = ١٧,٥ ± ١,٠ مقابل ٢٠,٩ ± ١,٦ ملي ثانية، لرياضيي القوة والتحمل، المتوسط ± الانحراف المعياري على التوالي؛ ٠٠/٠٠/١٠٠، شبه مؤكد، $p \geq$ ٠,٠٥) ووُجدت ارتباطات معتدلة (ρ لسبيرمان بين −٠,٦١ و−٠,٧٢) بين *TMG* وأداء القفز وأظهرت مجموعة القدرة أداءً أفضل في القفزات العمودية مما يدعم صحة هذه الاختبارات للتمييز بين رياضيي التحمل ورياضي القدرة علاوة على ذلك يمكن لـ *TMG* التمييز بين "نوع الرياضي" باستخدام مؤشرات غير باضعة ترتبط ارتباطًا متوسطًا بالأداء الانفجاري للجزء السفلي من الجسم.

٢- أجري **هنريك بيتريه وآخرون (*Henrik Petré 1,et al*)** (٢٠١٨) (١٢) دراسة بعنوان تأثير برنامجين تدريبيين متزامنين مختلفين على اكتساب القوة والقدرة لدى الأفراد ذوي التدريب العالي وقد هدفت إلى مقارنة آثار التدريب المتزامن الذي يجمع بين التدريب المتقطع منخفض الكثافة (تدريب متقطع عالي الكثافة، ٨-٢٤ جلسة *Tabata* عند حوالي ١٥٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) أو تدريب التحمل المستمر عالي الكثافة ومتوسط الكثافة (تصوير مقطعي محوسب ٤٠-٨٠ دقيقة عند ٧٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) على قوة وقدرة الأفراد المدربين تدريبًا عاليًا وقُسِّم ستة عشر لاعبًا مُدرَّبًا تدريبًا عاليًا في هوكي الجليد والرجبي إلى مجموعتين خضعتا إما للتدريب المُحوسب (ن = ٨) أو للتدريب المتقطع عالي الكثافة (ن = ٨) بالتوازي مع العلاج الطبيعي (٢-٦ مجموعات من القرفصاء المتوازية الثقيلة أكثر من ٨٠% من الحد الأقصى للتكرار) خلال فترة ٦ أسابيع ٣ جلسات أسبوعيًا وقد تحسَّن أداء القرفصاء المتوازي بعد كلٍّ من العلاج الطبيعي + التدريب المُحوسب، والعلاج الطبيعي + التدريب المتقطع عالي الكثافة (١٢ ± ٨% & ١٤ ± ١٠% على التوالي قيمة *P<0.01*) دون أي فرق بين المجموعتين ومع ذلك تحسَّنت القوة الهوائية (*VO2max*) فقط بعد العلاج الطبيعي + التدريب المتقطع عالي الكثافة (٤ ± ٣%، قيمة *P <0.01*) ونستنتج أنه يمكن تحقيق مكاسب في القوة بعد كلٍّ من العلاج الطبيعي + التدريب المُحوسب، والعلاج الطبيعي + التدريب المتقطع عالي الكثافة لدى الرياضيين الذين لديهم تاريخ سابق من العلاج الطبيعي ويشير هذا إلى أن حجم و/أو شدة تدريب التحمل لا يؤثران على حجم تحسن القوة خلال فترات قصيرة من التدريب المتزامن على الأقل بالنسبة

للأفراد ذوي التدريب العالي عند إجراء تدريب التحمل بعد العلاج الإشعاعي ومع ذلك وبما أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (*VO2max*) لا يتحسن إلا بعد العلاج الإشعاعي + التدريب المتقطع عالي الكثافة (*HIIT*)، ولأن هذا البروتوكول فعال من حيث الوقت فإننا نوصي بهذا النوع من تدريب التحمل المتزامن.

٣- اجرى **ساندرو بارتولومي وآخرون (*Sandro Bartolomei et al*) (٢٠٢١) (٢٦)** دراسة بعنوان (مقارنة بين الرياضيين والرياضيّات في الأداء النسبي للقوة والقدرة) هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة أداء القوة والقدرة لدى الرياضيين الذكور والإناث مقارنةً بكتلة الجسم (*BM*) وكتلة الجسم النحيل (*LBM*)، ودراسة العلاقة بين بنية العضلات والقوة لدى كلا الجنسين وخضع ستة عشر رجلاً (العمر = ٢٦,٤ ± ٥,٠ سنوات؛ كتلة الجسم = ٨٨,٩ ± ١٦,٦ كجم؛ الطول = ١٧٧,٦ ± ٩,٣ سم) وأربع عشرة امرأة (العمر = ٢٥,١ ± ٣,٢ سنة؛ كتلة الجسم= ٥٨,١ ± ٩,١ كجم؛ الطول = ١٦١,٧ ± ٤,٨ سم) لاختبار تركيب الجسم وسمك العضلات (*MT*) في العضلة المتسعة الوحشية (*VT*) والعضلة الصدرية الكبرى (*PEC*) والعضلة شبه المنحرفة (*TRAP*) كما خضع المشاركون لاختبار قدرة الجزء السفلي من الجسم عند القفزة المضادة (*CMJP*) وقدرة الجزء العلوي من الجسم عند رمي ضغط البنش (*BPT*) وتم تقييم المشاركين أيضًا لأقصى تكرار واحد (*RM*١) في تمرين ضغط البنش (*RMBP*١) والرفعة المميتة (*RMDE*١) والقرفصاء (*RMSQ*١) وتم الكشف عن *MT* أكبر بشكل ملحوظ ($p < 0.01$) لعضلات *VL* & *PEC* & *TRAP* & *LBM* لدى الرجال مقارنة بالنساء وتم الكشف عن *RMBP*١ & *BPT* أكبر بشكل ملحوظ ($p <0.05$) بعد تعديل *LBM* لدى الرجال مقارنة بالنساء ولم يتم الكشف عن أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين بعد تعديل *LBM* لـ ١ *(RMSQ) p = 0.945* & ١ *p = (RMDE 0.472)* و*0.656 = p (cmjp)* وتم الكشف عن نتائج أكبر بشكل ملحوظ ($p < 0.05$) في جميع تقييمات الأداء المعدلة لـ *MT* للعضلات المحددة لدى الذكور مقارنة بالإناث وقد يكون الأداء المتفوق المعدل لـ *MT* & *LBM* لدى الرجال مقارنة بالنساء مرتبطًا بالاختلافات بين الجنسين في مورفولوجيا العضلات وتوزيع *LBM* على التوالي.

٤- اجرى **عقون خالد واخرون (٢٠٢٣) (١)** دراسة بعنوان دراسة مقارنة بين أثر التدريب المتقطع قوة قصير (١٥-١٥) والتدريب المتقطع قوة قصير-قصير (٥-٢٥) على القوة الانفجارية للأطراف السفلية لدى لاعبي كرة القدم بهدف التعرف على الفرق بين أثر كل من طريقتي التدريب المتقطع قوة قصير (١٥-١٥) والمتقطع قوة قصير-قصير (٥-٢٥) على القوة الانفجارية لدى لاعبي كرة القدم *U17.* حيث تكونت عينة البحث من مجموعتين

تجريبيتين كل مجموعة تتضمن على ١٢ لاعب، وقد تم اختيارهما بطريقة العمدية وتم استخدام المنهج التجريبي لملائمته طبيعة موضوع البحث، واستخدمنا *(Test SJ)* كأداة للبحث؛ وبعد المعالجة الاحصائية باستخدام برنامج*Spss* ؛ توصلت نتائج البحث إلى تفوق طريقة التدريب المتقطع قوة قصير –قصير ٥–٢٥ بنسب متفاوتة مقارنة بالتدريب المتقطع قوة قصير ١٥–١٥ في تطوير القوة الانفجارية.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم المنهج التجريبي بتصميم القياسين القبلي والبعدي لثلاث مجموعات تجريبية (تدريب بالأثقال– بليومتري– مركب "مدمج" من التدريبين السابقين).

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع البحث في طلاب الفرقة الأولي بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق للعام الجامعي ٢٠٢٤– ٢٠٢٥ م الفصل دراسي اول.

عينة البحث :

اختيرت عينة البحث بالطريقة العشوائية من مجموعة شعب تمثل كتلة واحدة مشتركة داخل الجدول الدراسي وقام الباحثان بذلك لتوحيد كل متطلبات دراستهم وذلك ضمن شروط الجدول وبلغ عددهم اربعون طالبا منهم ثلاثون عينة أساسية وزعت لثلاث مجموعات تجريبية قوام كل منها ١٠ طلاب واستخدم مع المجموعتين الأولي– والثانية علي الترتيب تدريبات القوة العضلية– التدريب البليومتري في حين استخدمت طريقة الدمج بين تدريب القوة العضلية بالأثقال والبليومتري مع المجموعة الثلاثة و١٠ طلاب كعينة استطلاعية من داخل مجتمع البحث وخارج العينة الاساسية وذلك للتأكد من المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث (الصدق– الثبات).

جدول (١)

اعتدالية توزيع عينة فى المتغيرات البيولوجية ومستوي القدرة العضلية قيد البحث ن= ٤٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر الزمنى	سنة	١٨,٤٨	١٨	٠,٥١	٢,٨
ارتفاع القامة	سم	١٧٠,٦٨	١٧٠	٢,٧١	٠,٧٥
الوزن	كجم	٦٩,٣٣	٦٩	١,٤٦	٠,٦٨
اختبار الوثب العمودي من الثبات	سم	٣٧,١	٣٧	١,٦٣	٠,١٨
اختبار الوثب الطويل من الثبات	سم	١٩٢,١٥	١٩١,٥	٤,٣٦	٠,٤٤
القوة العضلية القصوى للطرف السفلي	كجم	١٢٦,٣٥	١٢٦,٥	١,٥٥	– ٠,٢٩

يتضح من الجدول رقم (١) أن جميع معاملات الالتواء لأفراد عينة البحث تروحت ما بين (-٠,٢٩ & ٢,٨) أي انحصرت بين (± ٣) مما يدل علي أن توزيعها طبيعي ومتجانسة فيما بينها.

جدول (٢)

تكافؤ مجموعات البحث فى المتغيرات البيولوجية ومستوي القدرة العضلية ن=١٠

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الأولي		الثانية		الثالثة		الرابعة		ف	الدلالة
		متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
السن	سنة	١٨,٤	٠,٥٢	١٨,٥	٠,٥٣	١٨,٥	٠,٥٣	١٨,٥	٠,٥٣	٠,٠٩	٠,٩٧
الوزن	كجم	٦٩,٤	١,٥٨	٦٩,٤	١,٥٨	٦٩,١	١,٢	٦٩,٤	١,٧	٠,٠٩٩	٠,٩٦
الطول	سم	١٧٠,٦	٢,٨	١٧٠,٦	٢,٨	١٧١,٨	٣,٥	١٦٩,٧	١,٣	١,٠١١	٠,٣٩
وثب عمودي ثبات	سم	٣٦,٥	١,٤	٣٧,٧	١,٤	٣٧,٣	١,٨	٣٦,٩	١,٩	١,٠٠٤	٠,٤٠
طويل من ثبات	سم	١٩٠,٨	٤,٩	١٩٤,٣	٤,٩٩	١٩١,٥	٤,٣	١٩٢,٠	٢,٧	١,٢٣	٠,٣١
قوة قصوي طرفسفلي	كجم	١٢٥,٦	١,٤	١٢٦,٥	١,٦	١٢٦,٨	١,٦	١٢٦,٥	١,٦	١,١٤	٠,٣٥

يلاحظ من الجدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية وذلك من قيمة الدلالة (sig) والتي بلغت اكبر من ٠,٠٥ خلال جميع المتغيرات مما يؤكد أن العينات مسحوبة من نفس المجتمع وأن هناك تكافؤ بين مجموعات البحث.

أدوات جمع البيانات :

استخدم الباحثان قياس القوة العضلية القصوى كأساس لحساب نسب الأحمال المستخدمة في التدريب كما استخدم اختبارات الوثب العمودي والطويل من الثبات كمؤشرات لقياس القدرة العضلية للرجلين– ميزان طبي– جهاز رستاميتر– شريط قياس.

أسباب اختيار اختبار الوثب العمودي والطويل من الثبات لقياس القدرة العضلية :

بعد الاطلاع علي أحدث المراجع العلمية فقد ذكر جويل سميث (Joel Smith) أن القفز العمودي من الوقوف يعتبر من المقاييس الأكثر اهمية لتقييم القدرة بجانب القفز الطويل من وضع الوقوف يعد مقياس آخر للقوة العمودية مع تركيز أكبر قليلًا على قدرة الجزء العلوي من الجسم والجذع على الانحناء والتي تُظهر قوةً تنسيقيةً وتسلسلية.(١٣)

الدراسة الاستطلاعية :

أجرى الباحثان دراسة استطلاعية على (١٠) طلاب تم اختيارهم بالطريقة العمدية بهدف التحقق من تطبيق اختبارات الدراسة وذلك من حيث توفر الادوات والاجهزة الازمة لإجراء الدراسة وملائمة الاختبارات المستخدمة لمستوى أفراد العينة تطبيقها على أرض الواقع والتعرف على المعوقات والصعوبات التي يمكن أن تواجه الباحثان ين أثناء تنفيذها وذلك من أجل تفاديها عند تنفيذ الاختبارات الفعلية (القبلية) وكذلك التعرف على الفترة الزمنية الحقيقية التي يستغرقها كل اختبار.

المعاملات العلمية لاختبارات الدراسة :

أولاً: صدق التمايز :

تم عرض اختبارات الدراسة فقط على عدد من المحكمين والخبراء من ذوي الاختصاص وذلك بغرض التأكد من هدفها ومدى ملائمتها لقياس متغيرات الدراسة علما بأن النسبة التي تم اعتمادها ٩٠ % وقد استخدم الباحثان صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مجموعة مميزة (١٠) طلاب من الفرقة الثالثة، والأخرى مجموعة غير مميزة (١٠) من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٣)

دلالة الفروق بين المجموعتين (المميزة– غير المميزة) فى الاختبارات قيد البحث ن= ١٠

الاختبارات	المجموعة غير المميزة		المميزة		الدلالة	قيمة (ت)
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
الوثب العمودي من الثبات	٣٦,٩	١,٩	٤٧,٩	٢,٧	٠,٠٠	١٠,٦–
الطويل من الثبات	١٩٢,٠	٢,٧	١٩٧,٣	٤,٠٣	٠,٠٠٣	٣,٤٥–
القوة العضلية طرف سفلى	١٢٦,٥	١,٦	١٣٢,٣	١,٦	٠,٠٠	٨,٢٤ –

يتضح من الجدول (٣) أن هناك فروق دالة احصائيا بين المجموعة المميزة وغير المميزة في الاختبارات قيد البحث حيث بلغ مستوي المعنوية ٠,٠٠ وكان أقل من ٠,٠٥ مما يدل علي صدق الاختبارات.

ثانياً: ثبات الاختبارات:

تم التحقق من ثبات الاختبارات بطريقة الاختبار وإعادة تطبيقه (Test – Retest) حيث تم التطبيق على العينة الاستطلاعية من داخل المجتمع بفارق زمني مقداره يومان وتم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين مرتي التطبيق كما هو يوضح نتائج الجدول التالي.

جدول (٤)

معامل ارتباط بيرسون بين مرتى التطبيق كمؤشر على ثبات اختبارات الدراسة ن= ١٠

المتغيرات	التطبيق الأول		الثاني		معامل الارتباط	الدلالة
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
الوثب العمودي من الثبات	٣٦,٩	١,٩١	٣٦,٦	١,٦٣	٠,٩٤**	٠,٠٠
الطويل من الثبات	١٩٢,٠٠	٢,٧	١٩٢,٣	٢,٥	٠,٩٧**	٠,٠٠
القوة العضلية طرف سفلي	١٢٦,٥	١,٦	١٢٦,٧	١,٥	٠,٩٦**	٠,٠٠

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود عالقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين التطبيق الاول والتطبيق الثاني لجميع الاختبارات قيد مما يدل على ثباتها.

القياس القبلى :

قام الباحثان بإجراء القياسات القبلية على عينة البحث في جميع المتغيرات قيد البحث يوم الخميس الموافق من ٢٠٢٤/١٠/١٧م

تطبيق البرنامج :

صُممت برامج التدريب لضمان تساوي أحجام التدريب بين المجموعات وتم تطبيق البرنامج علي مجموعات البحث الثلاثة الأساسية حيث تكون البرنامج من (٢٠) وحدة تدريبية بواقع (٢) وحدات أسبوعيا غير متتالية وتكونت كل وحدة تدريبية من (٩٠) دقيقة موزعة ١٥ ق احماء، ١٥ ق ختام ٦٠ ق أداء التمرينات وذلك باستخدام التدريب بالأثقال التقليدي– البليومتري– الطريقة المركبة من التدريب بالأثقال والبليومتري لمدة (١٠) أسابيع حسب ما اشارت به اغلب الدراسات. فى الفترة من ٢٠٢٤/١٠/١٩م إلى ٢٠٢٤/١٢/٢٥م.

وذلك استنادا علي ما تحقق من تأثير بحيث امتازت جميع التمرينات باستخدام التمارين الخاصة بالتدريبات وأوازن الجسم وبناءً على خصوصية تطوير القدرة العضلية يُنصح بالتدريب على الحمل الذي يُعظم إنتاج القدرة الميكانيكية لتحسين أقصى قدرة عضلية حيث كان الأكثر فعالية في زيادتها وقد أصرت بعض الدراسات على أن تحميل ٣٠٪ من أقصى قوة متساوية القياس أو ٣٠–٤٥٪ من 1RM (٢٢: ٧٥).

وهذا ما أكده بيكر (Baker) (٢٠٠١) (٣: ٢٠٠) بأن يتدرب الرياضيون بأحمال أخف قليلاً من الحمل التدريبي الأمثل الذي يُعظّم إنتاج القدرة وأن يُستخدم الحمل التدريبي الأمثل فقط في الأسابيع القليلة الأخيرة من دورة التدريب وهذا ما اتباعه الباحثان مستندا أيضا علي إن التدريب التدريبي الرتيب على القدرة، والذي يستخدم نفس الشدة النسبية (نسب مئوية من الحد

الأقصى للتكرار) ونفس تمارين المقاومة على مدى فترة طويلة دون أي تغيير قد يؤدي إلى الإفراط في التدريب مما يتدهور معه أداء الرياضيين بمعني يوم ثقيل وآخر خفيف ضمن دورة تدريبية مصغرة أو أسبوع.

اختيار التمارين :

يُعد اختيار التمارين أمرًا بالغ الأهمية عند النظر في برامج التدريب لتنمية القدرة العضلية حيث أن اختيارها يُحدد الخصوصية الميكانيكية للتدريب التي تشير إلي التشابه الكينماتيكي والكيناتيكي بين تمرين التدريب والأداء الفعلي لذا اختاها الباحثان في نطاق القوة والقدرة المبذولة ونطاق الحركة الترددي (RFD)، وسرعة ونمط ونطاق ومدة الحركة، ونوع عمل العضلة مراعيا أن تكون درجة انتقال تأثيرات التدريب عالية عندما يكون تمرين التدريب خاصًا ميكانيكيًا أو مشابهًا للأداء الفعلي علي سبيل المثال للتمرينات المستخدم رمي البنش، والقفز القرفصائي والقفز العميق والوثبات من فوق ارتفاعات ٢٥ سم بالتسارع في جميع أنحاء نطاق الحركة دون التعرض لخطر الإصابات، وتمارين الرفع الأولمبية ومشتقاتها مثل: رفعة الرفع النظيفة، ورفعة الخطف التي تُنتج بعضًا من أعلى متوسطات مخرجات القدرة بين جميع تمارين تدريب المقاومة التي اتخذت شكل التدريب اللامركزي وهو نوع من تدريبات القوة التي تتضمن استخدام العضلات المستهدفة للتحكم في الوزن أثناء تحركه في حركة هبوطيه وقد تضمنت التمارين الخاصة بالتدريب المركب اولا البليومترية انواع تمرينات القفز علي الصندوق– القفزات العميقة– القفز القرفصاء وغيرها وبالنسبة لتمرينات المقاومة اشتملت علي القرفصاء– الرفعة المميتة– ضغط البنش وغيرها (مرفق ٢) وقد روعي عند ذلك أداء تمارين البليومتريك قبل تمارين المقاومة لزيادة إنتاج القدرة إلى أقصى حد– الموازنة بين شدة وحجم تمارين البليومتريك وتمارين المقاومة لتجنب الإفراط في التدريب – تخصيص وقت تعافي كافٍ بين جلسات تمارين البليومتريك وتمارين المقاومة.

القياس البعدي :

قام الباحثان بإجراء القياسات البعدية على عينة البحث في جميع المتغيرات قيد البحث يوم الخميس الموافق من ٢٠٢٤/١٢/٢٦م مع مراعاة نفس الظروف والشروط التي تم اتباعها في القياسات القبلية.

المعالجة الاحصائية :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وحجم ونوعية عينة البحث وكذلك في ضوء ما أفادت إليه العديد من الدراسات السابقة تم تحديد الاساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات وقد استخدم الباحثان برنامج الحزم الإحصائية SPSS لمعالجة البيانات إحصائيا وتضمن:

– المتوسط الحسابي.
– الانحراف المعياري.
– الوسيط.
– معمل الالتواء.
– معامل الارتباط.
– تحليل التباين حجم التأثير

عرض النتائج ومناقشتها :

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي لكل مجموعة للمجموعات الثلاثة في مستوي القدرة العضلية ن= ١٠

المتغيرات / المجموعات		القبلي		البعدي		قيمة (ت)	مستوي الدلالة	حجم التأثير
		س	±ع	س	±ع			
الأولي	الوثب العمودي	٣٨,٥	١,٣٥	٥٠,٩	٠,٨٨	٢٤,٠٠	٠,٠٠	٧,٥
	الطويل	١٩٠,٨	٤,٩٢	١٩٨,٣	١,٣	٤,٤٤	٠,٠٢	١,٢٤
	اثقال	١٢٥,٦	١,٤	١٣٦,١	١,٧	١٢,٦	٠,٠٠	٣,٩٤
الثانية	الوثب العمودي	٣٧,٧	١,٤	٥٣,٦	١,٤	٢٤,٨٣	٠,٠٠	٧,٨
	الطويل	١٩٤,٣	٤,٩٨	١٩٩,٥	٢,٦	٤,٣٧	٠,٠٢	١,٣٧
	اثقال	١٢٦,٥	١,٦	١٣٥,٨	١,٦	١١,٣٨	٠,٠٠	٣,٦
الثالثة	الوثب العمودي	٣٧,٣	١,٨	٦٢,٩	٤,٨	١٧,١٦	٠,٠٠	٥,٤٦
	الطويل	١٩١,٥	٤,٢٧	٢٢٣,٦	٥,٩٥	١١,٣١	٠,٠٠	٣,٥٣
	اثقال	١٢٦,٨	١,٦	١٤٣,٢	٢,٩	١٣,٩٥	٠,٠٠	٤,٣٦

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعات التجريبية الثلاثة لصالح القياس البعدي في الاختبارات قد البحث كما يوجد حجم تأثير بقيم مختلفة في أداءها حيث جاءت خلال المجموعة الأولي بأعلى قيمة في اختبار الوثب العمودي من الثبات (٧,٥) يلها الاثقال بقيمة بلغت (٣,٩٤) ثم الوثب الطويل من الثابت حيث بلغ (١,٢٤) وجاءت خلال المجموعة الثاني باعلي قيمة أيضا في الوثب العمودي حيث بلغ (٧,٨) يليه الاثقال بقمة (٣,٦) واخيرا الوثب الطويل بقيمة (١,٣٧) بينما بلغت خلال المجموعة الثالثة بأعلى قيمة أيضا في الوثب العمودي بقيمة (٥,٤٦) يليه الاثقال بقيمة (٤,٣٦) ثم الوثب الطويل بقيمة (٣,٥٣) وبالرغم من أن الأساليب التي استخدمت في البحث من أجل تنمية القدرة العضلية قد اوضحت فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي والبعدي إلا انها تشير إلي أن ما تأثرت به القدرة العضلية علي مدي التنفيذ يتطلب تحليلا دقيقا للفروق بين هذه الاساليب فمن الجدول (٥) نلاحظ بأن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي والبعدي في كل مجموعة من المجموعات الثلاثة لصالح البعدي حيث جاءت قيم المستويات المعنوية اقل من ٠,٠٥ كما لاحظ الباحثان أن اكبر قيمة فروق بين القياسات

القبلية والبعدية تشير إلي أن التدريبات البليومترية المستخدمة تعتبر من افضل التدريبات تأثيرا علي الجهاز العصبي وبالتالي توظيف القوة العضلية المتوفرة بأعلى سرعة ممكنة بمعني أن ارتفاع معدل بذل الشغل (القدرة) قد يرجع إلي تحسن كفاءة العمل العصبي أكثر من ارتباطه بالنمو التركيبي والوظيفي للعضلات العاملة حيث أن مدة تنفيذ الوحدات قد لا تكون كافية لتحقيق هذا النمو بالإضافة إلي أنه خلال التدريب البليومتيري يتم إطالة العضلة ثم تقصيرها بسرعة لتطوير قدرتها الانفجارية لذا فعّال جدًا في تطوير القدرة بجانب انه تدريب يعتمد علي عمل أعضاء الحس الحركي بالعضلة والوتر وهما الأساس في الحركة كما يلاحظ أن أكبر قيم لحجم التأثير جاءت في الاختبارات قيد البحث للمجموعات الثلاثة كانت بالترتيب أولا اختبارات الوثب العمودي من الثبات حيث بلغت علي ترتيب المجموعات (٧,٥، ٧,٨، ٥,٤٦) يليه الاثقال وبلغت (٣,٩٤، ٣,٦، ٤,٣٦) ثم الوثب الطويل وبلغت (١,٢٤، ١,٣٧، ٣,٥٣).

ويرجع الباحثان هذا إلي العلاقة بين الانقباضات العضلية خصوصا اللامركزي والمركزي ودورهما في تحديد زمن دورة التمدد والتقصير.

جدول (٦)

دلالة الفروق بين المتوسطات القياس البعدي للمجموعتين الأولي والثانية في الاختبارات قيد البحث ن= ١٠

المتغيرات	المجموعة الأولي		الثانية		قيمة (ت)	قيمة (ف)	الدلالة	حجم التأثير
	س	± ع	س	± ع				
الوثب العمودي	٥٠,٩	٠,٨٨	٥٣,٦	١,٤٣	-٥,٠٩	١,٣٨	٠,٠٠	٠,٠١
الوثب الطويل	١٩٨,٣	١,٣٤	١٩٩,٩	٢,٩	-١,٥٨	٢,٤٧	٠,١٤	٠,٢
الاثقال	١٢٦,١	١,٧	١٣٥,٨	١,٦	٠,٤١	٠,٠٤	٠,٣٠	٠,٠١

يتضح من الجدول (٦) بأن هناك فرق دال احصائيا في القياس البعدي بين المجموعة الأولي والثانية في اختبار الوثب العمودي لصالح المجموعة الثانية ولكنه بتأثير ضعيف بينما لا توجد فروق بينهما في اختبار الوثب الطويل والتدريب بالأثقال حيث جاءت مستوي المعنوية خلال الوثب العمودي بقيمة أقل من ٠,٠٥ وبلغت (٠,٠٠) ولكن بحجم تأثير بلغ ٠,٠١ حسب جدول مربع ايتا.

ويعزي الباحثان ذلك الاختلاف في الاستراتيجية المستخدمة لكل مجموعة من التدريب بالأثقال التقليدي والبليومتري بينما جاءت قيم الوثب الطويل تدريب الأثقال بمستوي معنوية بلغ علي التوالي ٠,١٤، ٠,٣٠

ويرجع الباحثان هذا إلي أن التدريب المستخدم للمجموعة الثانية (البليومتري) يبدأ من انقباض مركب من انقباض عضلي بالتطويل (اللامركزي) يزداد تدريجيا الى ان يتعادل مع

المقاومة ثم يتحول الى انقباض عضلي بالتقصير (مركزي) وهذا يؤدي الى التأثير على كل من العضلات والجهاز العصبي معا كما انه يفيد بشكل تطبيقي في مهارات الاداء الحركي بشكل عام ويعتمد على عمل اعضاء الحس الحركي بالعضلة والوتر هذا بجانب العلاقة بين الانقباضات العضلية (المركزي واللامركزي) التي تحدد اقصي قوة تجاه مركز العضلة (التقصير) بزاوية حوالي ٩٠° مضافا إليه ٢٠% وذلك للاستفادة من قانون رد الفعل.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين المتوسطات القياس البعدي للمجموعتين الأولي والثالثة في الاختبارات قيد البحث ن=١٠

المتغيرات	المجموعة الأولي		الثالثة		قيمة (ت)	قيمة (ف)	الدلالة	حجم التأثير
	س	± ع	س	± ع				
الوثب العمودي	٥٠,٩	٠,٨٨	٦٢,٩	٤,٨٢	٧,٧٥-	٢٥,٤٦	٠,٠٠	٠,٩
الوثب الطويل	١٩٨,٣	١,٣٤	٢٢٣,٦	٥,٩٥	١٣,١٢-	١٥,٢٦	٠,٠٠	٠,٩٤
الاثقال	١٢٦,١	١,٧	١٤٣,٢	٢,٩	٦,٦٥-	٣,٣١	٠,٠٠	٠,٨

يظهر الجدول (٧) بين هناك وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين الأولي والثالثة في القياس البعدي لصالح المجموعة الثالثة وذلك خلال الاستراتيجيات المستخدمة حيث جاءت المستويات المعنوية خلال الاختبارات قيد البحث أقل من ٠,٠٥ وكانت علي الترتيب (٠,٠٠ & ٠,٠٠ & ٠,٠٠) وبحجم تأثير قوي حسب جدول مربع أتيا بلغ (٠,٩ & ٩٤ & ٠,٨).

ويعزي الباحثان ذلك إلي أن البرنامج المستخدم للمجموعة الثالثة (التدريب المركب) تضمن كلا من الاستراتيجية المستخدمة مع المجموعة الأولي (التدريب بالأثقال التقليدية "المقاومة") مع التدريب البليومتري وهذا يعني انتاج القدرة العالية التي جاءت من العوامل العصبية العضلية المشتملة علي كل من استقطاب الوحدات الحركية، وترميز المعدل المعروفة بأنها تردد إطلاق الوحدات الحركية فكلما زاد تردد إطلاق الوحدات الحركية زاد إنتاج القوة حتى نقطة معينة وعندما يتجاوز تردد إطلاق الوحدات الحركية المستوى الكافي لتحقيق أقصى قوة فإن الزيادة الإضافية في تردد الإطلاق تُسهم في زيادة معدل تطوير القوة (RFD).

ويُعتبر معدل تطوير القوة عاملاً مهمًا في إنتاج القدرة العالية لأن وقت بذل القوة عادةً ما يكون محدودًا في حركات العضلات القوية، والتزامن والتي تستقطب من خلال هذه الاستراتيجية.

وهذا يتفق مع ما أشار إلية كل من كاواموري، ناوكي؛ هاف، غريغوري ج.(Kawamori, Naoki; Haff, Gregory G (٢٠٠٤) أنه على الرغم من أن تجنيد الوحدات الحركية عادةً ما يتبع مبدأ الحجم أي تُجنّد الوحدات الحركية الأصغر أولاً ثم الوحدات الحركية الأكبر، إلا أنه قد يُجنّد الوحدات الحركية الأكبر بشكل تفضيلي على الوحدات الحركية الأصغر في حركات

العضلات الباليستية وبالتالي قد يُحسّن استخدام حركات العضلات الباليستية في برنامج تدريبي القدرة (١٥: ٦٧٩)

جدول (٨)

دلالة الفروق بين المتوسطات القياس البعدي للمجموعتين الثانية والثالثة في الاختبارات قيد البحث ن= ١٠

المتغيرات	المجموعة الثانية		الثالثة		قيمة (ت)	قيمة (ف)	الدلالة	حجم التأثير
	س	± ع	س	± ع				
الوثب العمودي	٥٣,٦	١,٤٣	٦٢,٩	٤,٨٢	٥,٨٥-	١١,١٢	٠,٠٠	٠,٨
الوثب الطويل	١٩٩,٩	٢,٩	٢٢٣,٦	٥,٩٥	١١,٢٨-	٦,٠٠٣	٠,٠٠	٠,٩٥
الاتقال	١٣٥,٨	١,٦	١٤٣,٢	٢,٩	٧,١٢-	٤,٣٢	٠,٠٠	٠,٨

ويظهر الجدول (٨) أن هناك فروق ذات دلالة احصائية وحجم تأثير كبير بين المجموعة الثانية والثالثة لصالح المجموعة الثالثة الأكبر متوسط في الاختبارات حيث نجد أن المستويات المعنوية لها جاءت أقل من (٠,٠٥) وبلغت علي التوالي والترتيب (٠,٠٠ & ٠,٠٠ & ٠,٠٠) وبحجم تأثير كبير بلغ علي التوالي (٠,٨ & ٠,٩٥ & ٠,٨).

ويعزي الباحثان ذلك إلي استخدام أنواع مختلفة من المقاومة (أثقال– وزن الجسم) بجانب استخدام نوعين محددين من تدريب المقاومة وهما تدريب المقاومة الثقيلة وتدريب المقاومة المتفجر (الأثقال– البليومتري) وأبدو أنهما الأكثر فعالية.

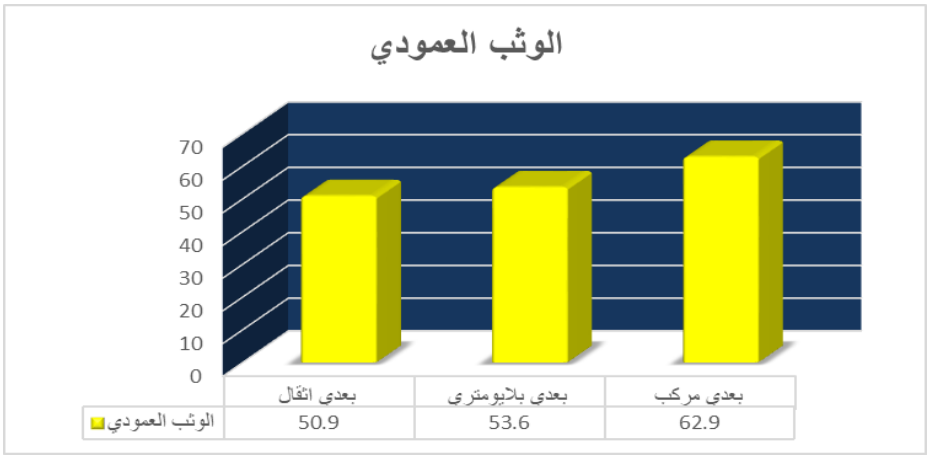
ويتفق ذلك مع ما ذكره ماكبرايد، ج.م.، ت. تريبلت–ماكبرايد، أ. ديفي، و ر. يو. نيوتن (McBride, J.M., T. Triplett–McBride, A. Davie, and R.U. Newton) (٢٠٠٢) (١٩ : ٧٥–٨٢) بالإضافة لذلك استناد طريقة تدريب المقاومة من النوع المتفجر المستخدمة إلي الأساس المنطقي وهو خصوصية سرعة تدريب المقاومة وقد اتفق ذلك مع ما أظهرته العديد من الدراسات تفوق تدريب المقاومة من النوع المتفجر في تعزيز القدرة العضلية والأداء الرياضي الديناميكي مثل ويلسون وآخرون حيث أظهرت زيادة في أداء القفز الثابت إا أن مجموعة القفز المتفجر–القرفصاء أنتجت تحسنًا إحصائيًا أكبر (١٥٪) في أداء القفز الثابت مقارنة بمجموعات التدريب الأخرى (٧٪) لكل من مجموعة القرفصاء المقاومة الثقيلة ومجموعة القفز العميق) (٣٠ : ٢٥)

جدول (٩)

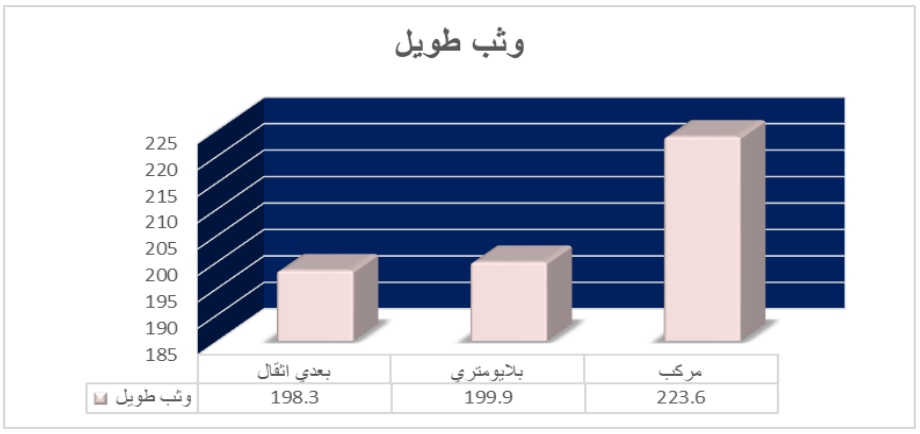
دلالة الفروق بين متوسطات القياس البعدي للمجموعات الثلاثة في مستوي القدرة العضلية

ن= ١٠

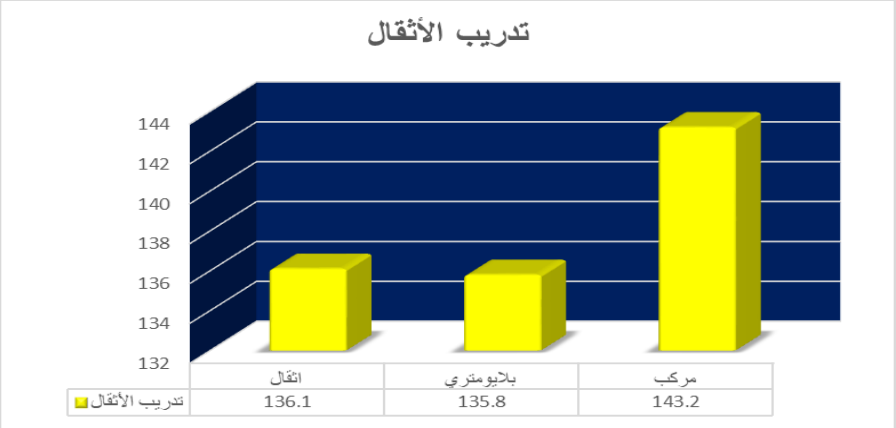
المتغيرات	المجموعة الأولي		الثانية		الثلاثة		قيمة ف	الدلالة
	س	± ع	س	± ع	س	± ع		
الوثب العمودي	٥٠,٩	٠,٨٨	٥٣,٦	١,٤٣	٦٢,٩	٤,٨٢	٤٥,٦٩	٠,٠٠
الوثب الطويل	١٩٨,٣	١,٣٤	١٩٩,٩	٢,٩	٢٢٣,٦	٥,٩٥	١٣٩,٢٥	٠,٠٠
الاتقال	١٣٦,١	١,٧	١٣٥,٨	١,٦	١٤٣,٢	٢,٩	٣٩,٢	٠,٠٠



شكل (٢) متوسط القدرة العضلية للمجموعات الثلاثة في الوثب العمودي



شكل (٣) متوسط القدرة العضلية للمجموعات الثلاثة في الوثب الطويل



شكل (٤) متوسط القدرة العضلية للمجموعات الثلاثة في تدريب الأثقال

يتضح من نتائج الجدول (٩) والأشكال (٢، ٣، ٤) أن الفروق بين متوسطات القياسات البعدية في جميع متغيرات القدرة العضلية كانت دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لصالح قياسات المجموع الثالثة المتبعة استراتيجية التدريب المركب (التدريب بالأثقال– البليومتري) والتي جاءت بأعلى متوسط وقيم (ف) حيث بلغت في اختبار الوثب العمودي من الثبات بمتوسط قدره (٦٢,٩ ± ٤٨٢) وقيمة (ف) (٤٥,٦٩) & وفي الوثب الطويل كانت بمتوسط (٢٢٣,٦ ± ٥,٩٥) وقيمة (ف) (١٣٩,٢٥) بينما جاءت في الاثقال بمتوسط بلغ (١٤٣,٢ ± ٢,٩) وقيمة (ف) (٣٩,٢) وبمستوي معنوية أقل من (٠,٠٥) وكانا علي التوالي (٠,٠٠، ٠,٠٠، ٠,٠٠) كما أوضح الجدول أيضا أن طريقة التدريب بالأثقال أدي إلي تحسينات طفيفة ومكاسب أقل مقارنة بطريقة التدريب البليومتري بفارق بسيط خلال الاختبارين الوثب العمودي والطويل حيث بلغ الفارق علي التوالي (٢,١ ± ٠,٥٥ & ١,٦ ± ١,٦) وزيادة صغيرة جدا في اختبار الأثقال بفارق بلغ ٠,٣ ± ٠,١) واظهرت طريقة التدريب المركب تحسنا كبيرا مقارنة بطريقتي التدريب بالأثقال والبليومتري (المجموعة الأولي والثانية) حيث بلغ الفارق علي الترتيب ١٢,٠ ± ٣,٩٤ & ٢٥,٣ ± ٤,٦١ & ٧,١ ± ١,٢ ويعزي الباحثان ذلك إلي أن تمرينات هذا التدريب المركب تعمل علي تقوية الساقين والجذع والذراعين خصوصا مع حمل الأثقال أو بوزن الجسم حيث التركيز علي عمل اعضاء الحس الحركي بالعضلة والوتر المسئول عن التقريب والتبعيد للأجزاء الأمر الي ساهم في ظهور من التغيرات الوظيفية والتركيبية في العضلات المشاركة في العمل نتيجة لتدريبات القوة العضلية وتحس في كفاءة الجهاز العصبي الناتج من عن التعود علي أداء التدريبات من خلال الأسلوب البليومتري المتبع بالإضافة لتبادل نوعية الانقباض (اللامركزي– المركزي) خلال أداء التمرينات المستخدمة التي أثرت علي متوسط وقمة (ذروة)

القدرة بمعدل نسبة يصل ١١,٧% أعلي من الحركة المركزية حسب ما اشار إليه كلا من جون كرونين١ · بيتر جيه ماكنير٢ · روبرت ن. مارشال٣ (ohn Cronin1 · Peter J McNair2 · Robert N Marshall3) (١٤: ٥٩)

كما يعزي الباحثان كل ما سبق إلي أن القوة الأساسية الكافية ضرورية لإنتاج قدرة كافية لمعظم الحركات وذلك من تحسين التنسيق وقدرة الفرد على زيادة توتر العضلات بسرعة مما يؤدي إلى زيادة معدل تطوير القوة القصوى ولذلك أظهر العديد من الباحثانين أنه لتحسين أقصى تعزيز للقوة يُنصح بدمج أساليب التدريب مثل التدريب البليومتري وتدريب المقاومة بدلاً من استخدام أسلوب تدريب واحد فقط وهذا يتفق مع ذكرته سار لي (Sarah Lee) (٢٠٢٥) (٢٧) بأن تمارين البليومتريك وتدريبات المقاومة تُعد عنصرين أساسيين في تدريب القدرة حيث تتضمن تمارين البليومتريك حركات انفجارية عالية الكثافة تُحسّن القدرة العضلية، بينما تُعزز تمارين المقاومة القوة والكتلة العضلية.

وهذا انطلاقا من أن استخدام هذه الاستراتيجية تتضمن استخدام التدريب اللامركزي الذي يساعد علي إبطاء مرحلة خفض التمرين لزيادة وقت الشد ويركز هذا النوع من التدريب على إطالة العضلات أثناء انقباضها مما يؤدي إلى تضخم عضلي أكبر، وتحسين القوة والقدرة، وتحسين الأداء الرياضي ومن خلال ما سبق رأي الباحثان أن نتائج هذا القياس الذي يوضحه الجدول في تحديد دور طرق الاستراتيجيات المستخدمة في تحقيق معدلات تنمية حيث أكدت النتائج علي أن الفروق بين قياسات المجموعات الثلاثة تضع المجموعة الثلاثة التي استخدمت التدريبات المركبة في المرتبة الأولي تليها المجموعة الثانية المستخدمة التدريب البليومتري ثم المجموعة الأولي المستخدمة تدريب الأثقال

الاستنتاجات:

- إن تباطؤ معدلات التحسن في القدرة العضلية في حالة استخدام تدريب الأثقال خلال الوحدات التدريسية الأولي يعني أنه لا يحقق عائدا عاليا بالنسبة لهذه الصفة إلا أنه يزيد من القوة العضلية غير الموظفة في الأداء المميز بالقدرة.
- إن استخدام تدريب البليومتري أدي إلي تسارع كبير في معدلات تحسن القدرة العضلية ويرجع ذلك إلي عدة اعتبارات من أهمها أن معدل الانجاز في تحقيق ارتفاع عمودي يرتبط بدرجة كبيرة بزمن الارتكاز المتضمن موديل القدرة بجانب بذل شغل لذا قد تؤدي الفروق بين أزمنة الارتكاز خلال الوثب العمودي والطويل (الاختلاف معني القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة من حيث الأزمنة) لذا يوصي الباحثان بضرورة توفير اساس من القوة العضلية قبل تدريب البليومتري مع مراعاة أزمنة الدفع.

- تُعد قدرة الأجهزة العصبية العضلية على إنتاج قدرة عالية أحد أهم مكونات اللياقة البدنية في الأداء الرياضي لذا يوصي الباحثان ادراج ذلك خلا البرامج التدريسية خلال المقررات المختلفة داخل الأقسام.
- كان التدريب المركب أكثر كفاءة وفعالية تفوق تدريبي الأثقال والبليومتري كل بمفرده في تحسين القدرة العضلية وبالتالي يعد نهجا تدريبيًا جذابًا لمجموعة واسعة من الطلاب ويوصي به الباحثان باتباعه.
- تشير إلى وجود خصوصية للحمل والسرعة في تكيف القوة العضلية لذا يُنصح الطلاب باختيار أحمال التدريب التي تُحسّن قدرتهم على تطوير القدرة ضد مقاومة محددة غالبًا ما يوجهونها في المقررات الدراسية.
- عدم وجود حمل مثالي واحد ينطبق على أي تمرين أو أي طالب أو أي موقف لذا يوصي الباحثان بضرورة تحديد الأحمال المثالية بدقة وفقًا لطبيعة التمرين، وخبرة الطالب، وحالته التدريبية خلال التدريس.

التوصيات :

- يوصي الباحثان أنه من الضروري تصميم برامج تدريسية تتضمن التوزيع الدوري واستراتيجية التدريب المشترك لتحقيق أقصى قدر من تطوير القدرة.
- التحقق مما إذا كانت تمارين المقاومة التقليدية مثل القرفصاء، ورفع الأثقال التي تُرفع فيها مقاومة ثقيلة نسبيًا بهدف تحريك الأحمال بأقصى سرعة ممكنة تُؤدي إلى ارتفاع في معدل RFD.
- البحث بشكل أعمق في العلاقة بين أقصى قوة وناتج القدرة عند استخدام أحمال خارجية مختلفة.
- مقارنة الأحمال المثلى بين تمارين المقاومة التقليدية وتمارين المقاومة الباليستية مثل القرفصاء مقابل القفز بالقرفصاء.
- دراسة العلاقة بين أقصى مستوى للقوة والحمل الأمثل الذي يُعظم إنتاج القدرة.
- الوقوف علي نوع استراتيجية تدريب يُنمّي القدرة العضلية والأداء الرياضي الديناميكي بشكل أكبر من أي استراتيجيات تدريب أخرى
- يُعدّ مراعاة نمط الحركة والحمل وخصوصية السرعة أمرًا أساسيًا عند تصميم برامج تدريب القدرة.
- يوصي الباحثان بضرورة تطوير القدرة حيث أنه أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق الأداء العصبي العضلي الأمثل.

- يوصي الباحثان بضرورة اتباع استراتيجية التدريب المركب في تنمية القدرة العضلية وتحقيق الانجاز الرياضي وتحسين اللياقة البدنية سواء في البرامج التدريسية أو التدريبية خلال الوحدة الواحدة.
- يوصي الباحثان بضرورة اجراء أبحاث مماثلة علي عناصر ومكونات بدنية وحركية أخري.

((المراجـــــــــــع))

أولا : المراجع العربية

١- **عقون خالد واخرون:** دراسة مقارنة بين أثر التدريب المتقطع قوة قصير (١٥-١٥) والتدريب المتقطع قوة قصير –قصير (٥-٢٥) على القوة الانفجارية للأطراف السفلية لدى لاعبي كرة القدم، مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، ٢٠٢٣.

٢- **محمود الصالح: فن التدريب:** استراتيجيات متقدمة لبناء برامج تدريبية ناجحة، IVORY استشارات وخدمات التدريب في مجال الأعمال، ٢٠٢٤

ثانيا : المراجع الأجنبية :

3 - Baker, D. A series of studies on the training of high-intensity muscle power in rugby league football players. J. Strength Cond. Res. 15:198-209. 2001.

4-christian bosse: Why does Weight Training improve Power ، christianbosse.com/why-does-weight-training-improve-power, 2024

5- Cormie P, McCaulley GO, Triplett NT, and McBride JM. Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. Med Sci Sports Exerc 39: 340-349, 2007.

6 - Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing Maximal Neuromuscular Power. Sport Med 2011;41:125–46.

7- Cormie P, McBride JM, McCaulley GO. Power-Time, Force-Time, and Velocity-Time Curve Analysis of the Countermovement Jump: Impact of Training. J Strength Cond Res 2009;23:177–86

8- Daniel Kiikka: Power Training - A Comprehensive Guide, Fitness Components, Sports Science, Education, the Amsterdam University of Applied Sciences,2019

9- Ebben WP Simenz C Jensen RL. Evaluation of plyometric intensity using electromyography. J Strength Cond Res. 2008;22(3):861-868

10- Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing Resistance Training Programs. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014.

11- Goldbeck TG Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: A clinical field test. J Sport Rehabil. 2000;9(1):35-45.

12- Henrik Petré 1,et al: The Effect of Two Different Concurrent Training Programs on Strength and Power Gains in Highly-Trained Individuals, J Sports Sci Med,2018 May 14;17(2):167–173.

13- Joel Smith: 4 Scientifically Proven Ways To Develop Explosive Power (And How To Program Each), a NCAA Division 2025.

14- John Cronin,et al: Developing explosive power: A comparison of technique and training,Copyright © 2025 Elsevier Inc., its licensors, Volume 4, Issue 1P59-70

15- Kawamori, Naoki; Haff, Gregory G: The Optimal Training Load for the Development of Muscular Power, Journal of Strength and Conditioning Research 18(3):p 675-684, August 2004.

16- Kraemer, W. J., and N. A. Ratamess. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 36, No. 4, pp. 674–688, 2004.

17-Loek Vossen: Power training: tips, benefits and workouts, GymAware https://gymaware.com › Blog,2025

18- Loturco, I, Gil, S, Laurino, CFdS, Roschel, H, Kobal, R, Cal Abad, CC, and Nakamura, FY. Differences in muscle mechanical properties between elite power and endurance athletes: a comparative study. J Strength Cond Res 29(6):, 1723–17282015

19- McBride, J.M., T. Triplett-McBride, A. Davie, and R.U. Newton. The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. J. Strength Cond. Res. 16:75-82. 2002.

20- Michael R. McGuigan & Robert U. Newton: Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production, Review Sports Med, 07 October 2012 Volume 41, pages 125–146,

21- Mike McGuigan: Developing Power, National Strength and Conditioning Association, Human Kinetics, 2017

22- Newton, R.U., A.J. Murphy, B.J. Humphries, G.J. Wilson, W.J. Kraemer, and K. Hakkinen. Influence of load and stretch shortening cycle on the kinematics, kinetics and muscle activation that occurs during explosive upper-body movements. Eur. J. Appl. Physiol. 75:333-342. 1997.

23-Nicole M. LaMarco: Resistance Training: Why Is it Important for You?,Medically reviewed,May 21, 2024

24- Prue Cormie, Michael R. McGuigan & Robert U. Newton: Developing Maximal Neuromuscular Power, Part 1 — Biological Basis of Maximal Power Production, Volume 41, pages 17–38, (2011)

25-Ralph N. Carpinelli: Challenging The American College Of Sports Medicine 2009 Position Stand On Resistance Training, HumanPerformance Laboratory, Adelphi University, Garden City, New York, USA ″

26- Sandro Bartolomei et al: A Comparison between Male and Female Athletes in Relative Strength and Power Performances, J. Funct. Morphol. Kinesiol. 2021, 6(1), 17;

27- Sarah Lee: Maximizing Power Training for Kinesiology, Advanced Techniques and Strategies for Enhanced Athletic Performance,2025

28-Steffan Jones: Complex Training in the PaceLab System: A Comprehensive Guide, ICC Coaching-Foundation, BCCI O-Level,2025

29-William J. Kraemer, Robert U. Newton: Training for Muscular Power,Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America,Volume 11, Issue 2, May 2000, Pages 341-368

30- Wilson, G.J., R.U. Newton, A.J. Murphy, and B.J. Humphries. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. Med. Sci. Sports Exerc. 25:1279-1286. 1993