تأثير التدريب المكثف اللامركزي علي بعض المتغيرات المورفولوجية ومؤشرات القدرة العضلية وخطوة تقاطع القدمين لناشئي تنس الطاولة

أ.م.د/ هاني ممدوح عبدالمنعم الكناني

١/١ المقدمة ومشكلة البحث

يُعدُّ تطوير الأداء الحركي والبدني للاعبي تنس الطاولة الناشئين أحد الركائز الأساسية في بناء قاعدة رياضية قوية ومستمرة، ويأتي التدريب اللامركزي المكثف كأحد الأساليب الحديثة التي تستهدف رفع كفاءة الأداء من خلال التركيز على تطوير المتغيرات البدنية والمهارية في بيئات تدريبية متنوعة ومستقلة، ويُعدّ "خطوة تقاطع القدمين" من المهارات الحركية الدقيقة التي تتطلب تنسيقًا عاليًا بين القدرات البدنية والمهارية، ما يستدعي توظيف برامج تدريبية نوعية ومتخصصة.

يشير" كيم، جيه، بارك، إس، ولي، ك. " Kim, J., Park, S., & Lee, K. (٢٠٢٥) أن رياضة تنس الطاولة تُعد من الألعاب التي حظيت بمكانة مرموقة على الصعيدين العالمي والأولمبي، نظراً لما تشهده من تطور مستمر في الأداء الفني والخططي بين اللاعبين، وقد ساهمت القدرات البدنية والمهارية العالية كالسرعة والقوة ودقة الدوران وسرعة الانتقال الحركي في رفع مستوى المنافسة إلى حد يصعب معه التنبؤ بنتائج المباريات، ولم يكن هذا التطور بمعزل عن التقدم التكنولوجي إذ أسهمت الابتكارات الحديثة في تصميم المضارب وتطوير المواد المستخدمة لا سيما أنواع الجلد الجديدة في تمكين اللاعبين من تنفيذ ضربات أكثر قوة ودوراناً مما أضفى أبعاداً جديدة على ديناميكية اللعب ورفع من سقف الأداء الفني في هذه الرياضة. (٨ : ١٨٩)

يصنف" غارسيا روبيو وآخرون" García–Rubio et al (٢٠٢٥) تُصنف رياضة تنس الطاولة من أسرع رياضات المضرب من حيث وتيرة الأداء وتبادل الضربات، الأمر الذي يستدعي استجابات حركية فائقة وسرعة عالية في رد الفعل وتنعكس هذه المتطلبات على قدرة اللاعب في تنفيذ خطوات انتقالية دقيقة وسريعة تُمكّنه من التمركز الفعّال والتعامل مع تغيرات الكرة المفاجئة

أثناء مجريات اللعب، وهو ما يُعدّ أحد المؤشرات الجوهرية للكفاءة الحركية في هذه الرياضة. (٥ : ٧٩٥)

يشير " ليو وآخرون " Liuet et al. (٢٠٢٣) أشار عدد من الباحثين إلى أن سرعة الكرة خلال مجريات مباراة تنس الطاولة قد تصل إلى نحو ٤٠ مترًا في الثانية، مع إمكانية بلوغ معدل دورانها حوالي ١٦٠ دورة في الثانية، وتفرض هذه السرعات العالية متطلبات بدنية وحركية دقيقة على اللاعب، حيث يصبح من الضروري امتلاك سرعة استجابة عصبية فائقة، إلى جانب قدرة عالية على الانتقال الحركي السريع بالقدمين، بما يتيح له التعامل بكفاءة مع الكرات القادمة من المنافس والتصرف الحركي المناسب في اللحظة المناسبة. (١٠ : ١٠٥)

يؤكد " **وانج، ل.، وتشن، كيو.**" **Wang, L., & Chen, Q. (٢٠٢٤)** أن كفاءة حركة القدمين من أبرز السمات المميزة للاعب تنس الطاولة، لما لها من دور محوري في تمكينه من الوصول السليم والدقيق إلى موقع سقوط الكرة، وفي هذا السياق يُجمع معظم المدربين على ضرورة إيلاء تدريب خطوات حركة القدمين أهمية خاصة داخل الوحدة التدريبية، وذلك بهدف تعزيز القدرة على التمركز السريع، وتحقيق التوازن الحركي الفعّال أثناء الأداء، بما يسهم في الارتقاء بالمستوى الفني للاعب. (١٤ : ١١٢٤)

يشير " **دوغلاس وآخرون** " **Douglas, J., et al (٢٠٢٣)** أن التدريب المكثف اللامركزي أساسيًا في تنس الطاولة نظرًا لطبيعة الرياضة التي تتطلب تحكمًا دقيقًا في الحركات الانفجارية والتغييرات السريعة في الاتجاهات. يعمل هذا النوع من التدريب على تعزيز قدرة العضلات على تحمل الأحمال العالية أثناء إطالة العضلة، مما يساهم في تحسين الاستقرار العضلي وتقليل مخاطر الإصابات الناتجة عن الحركات المفاجئة والانتقالات السريعة خلال المباراة. وبالتالي، فإن دمج هذا التدريب في برامج إعداد لاعبي تنس الطاولة يرفع من كفاءة الأداء البدني والمهاري لديهم.(٣ : ٧١٩)

يذكر " **إيسنر–هوروبيتي وآخرون** " **Isner–Horobeti, M. E., et al (٢٠٢٣)** أن التدريب التدريب المكثف اللامركزي يُحسن من القوة الانفجارية، وهي مهارة حاسمة في تنس الطاولة، حيث يحتاج اللاعبون إلى تحركات سريعة للغاية للرد على الكرات عالية السرعة. إذ

تُظهر الدراسات أن الانقباضات اللامركزية تحفز الألياف العضلية سريعة الانقباض بشكل أكثر فعالية مقارنة بالتدريب المركز، مما يتيح للاعبين تحسين سرعة رد الفعل وتنفيذ الخطوات الانتقالية بدقة عالية، وبالتالي الارتقاء بمستوى أدائهم الفني.

(٧ : ٤٩٣)

يوضح" **دوغلاس وآخرون** " **Douglas, J., et al (٢٠٢٣)** أن التدريب المكثف اللامركزي أحد الأساليب الحديثة الفعالة في تطوير القوة العضلية، حيث يُركز على إطالة العضلات تحت التوتر مما يسمح بتوليد قوى أكبر مقارنة بالتدريب المركّزي. وقد أثبتت الدراسات أن الدمج بين الشدة العالية والتكرار المنخفض في الانقباضات اللامركزية يساهم بشكل مباشر في تحسين الأداء الرياضي وتقليل خطر الإصابات، خاصة في الألعاب التي تتطلب تحكمًا دقيقًا في الحركة. (٣ : ٩٢١)

يؤكد **إيسنر-هوروبيتي وآخرون** " **Isner-Horobeti, et al (٢٠٢٣)** أن التدريب المكثف اللامركزي لا يُعزز فقط القوة العضلية، بل يُسهم كذلك في تحسين القدرة الانفجارية للاعبين، نتيجة لزيادة التوتر العضلي وتحفيز الألياف العضلية سريعة الانقباض، هذا النمط من التدريب يُعد مناسبًا بشكل خاص للرياضيين في الألعاب التي تتطلب تغييرات حادة في الاتجاه والحركة السريعة، مثل تنس الطاولة. (٧ : ٤٩٦)

ويشير " **فرانشي وآخرون Franchi, M. V., et al**" **(٢٠٢٣)** إلى أن التدريب المكثف اللامركزي يُحدث تغيرات هيكلية على مستوى الألياف العضلية، مما يُحسن من الكفاءة الوظيفية للعضلات، ويُعزز من قدرتها على مقاومة التعب، كما تم توثيق أن هذا النوع من التدريب يزيد من سمك الأوتار ويُحسن من تكامل العضلات والأوتار، مما يُعزز من الاستقرار الحركي لدى الرياضيين. (٤ : 390)

يذكر " **لاستايو وآخرون LaStayo, P. C., et al** " **(٢٠٢٤م)** إلى أن تطبيق التدريب المكثف اللامركزي ضمن برامج الإعداد البدني يُسهم في تحسين قدرة الرياضيين على إنتاج القوة تحت ظروف حركية مشابهة للمنافسات، ويُعتبر هذا النهج التدريبي فعالًا في تحسين التحكم

الحركي وتعزيز الوعي الجسماني، مما ينعكس إيجابًا على الأداء في رياضات المضرب.(٩: 1432)

ويؤكد " **ريفز وآخرون Reeves, N. D., et al** " **(٢٠٢٤م)** أحد الجوانب المهمة للتدريب المكثف اللامركزي هو تأثيره في إعادة تأهيل الرياضيين بعد الإصابات، حيث يتيح إمكانية تحميل الأنسجة بدرجات أعلى من دون إجهاد مفرط على المفاصل. هذا الأسلوب يُستخدم بنجاح في إعادة تأهيل إصابات الركبة وأوتار العرقوب، مع الاحتفاظ بمستويات عالية من القوة واللياقة خلال فترات التوقف عن اللعب.(١١ : 255)

يشير " **زانغ وأخرون Zhang, et al (٢٠٢٤م)** إلى الأهمية المتزايدة للانقباض العضلي اللامركزي كوسيلة فعّالة لتحسين الأداء الرياضي، وبشكل أكثر تحديدًا لتعزيز القدرة العضلية. إذ يُمكن خلال العمل العضلي اللامركزي توليد مستويات أعلى من السرعة والقوة مقارنةً بالانقباض العضلي المركزي، مما يمنحه ميزة نوعية في إعداد الرياضيين وتطوير كفاءتهم البدنية. (١٥ : ١٥٥)

تُعد رياضة تنس الطاولة من الرياضات المركبة والمعقدة حيث تجمع بين المتطلبات البدنية العالية والدقة الفنية والحركية وتزداد صعوبتها مقارنة بعدد من الرياضات الأخرى نظرًا للسرعة الفائقة في تبادل الكرات وتنوع زوايا اللعب وسرعة تغيير الاتجاهات، ويُلاحظ أن كل ضربة من الضربات في تنس الطاولة ترتبط بأنماط مختلفة من التحرك سواء على مستوى حركة الذراع الضاربة أو على مستوى خطوات القدمين، مما يجعل من التناسق الحركي عنصرًا جوهريًا في تحقيق الأداء الأمثل، وتُعد حركة القدمين بالتحديد المحور الرئيسى لتهيئة اللاعب لأداء الضربات بنجاح فهي تُمكّنه من التموضع السليم والتوقيت الدقيق، سواء من خلال الخطوات الجانبية أو الأمامية أو الخلفية وهي جميعًا تتطلب سرعة ودقة عالية في التنفيذ.

وقد أشار العديد من المتخصصين في التدريب الرياضي إلى أن تطوير خطوات القدمين وتحسين كفاءتها يُعد من العوامل الجوهرية التي تُميز بين اللاعب العادي واللاعب المتقدم، إذ أن التحرك السليم والسريع يتيح للاعب تغطية الملعب بكفاءة، ويمنحه وقتًا أكبر لاتخاذ القرار المناسب، وبالتالي تنفيذ الضربات باستراتيجية عالية المستوى، ومن ثم فإن الوصول إلى أعلى

مستويات الأداء يتطلب تكاملًا بين القدرات المهارية، البدنية، والتوافقية، وتدريبًا متقدمًا على تكنيك حركة القدمين، يُراعى فيه استخدام أساليب متنوعة تتناسب مع الموقف المهاري وتخدم تطوير الأداء.

ومع ذلك، تشير المراجعات العلمية الحديثة إلى ندرة واضحة في الدراسات التي تناولت بعمق تأثير أنواع معينة من البرامج التدريبية المتخصصة، وعلى وجه التحديد برامج التدريب اللامركزي المكثف، على تطوير حركات القدمين والقدرات البدنية المرتبطة بها في رياضة تنس الطاولة. وهذا النقص المعرفي يقف حاجزًا أمام إعداد برامج تدريبية فعالة تستجيب لطبيعة المتطلبات الخاصة بهذه الرياضة.

ومن هنا يرى الباحث أن التدريب المكثف اللامركزي، بما له من خصائص فسيولوجية وحركية متميزة، مثل تعزيز القدرة العضلية، وزيادة سرعة الاستجابة الحركية، وتحسين التحكم في تغيير الاتجاهات، يُمثل خيارًا واعدًا يمكن توظيفه لتطوير الجوانب البدنية والفنية المرتبطة بحركة القدمين لدى لاعبي تنس الطاولة. وعليه، جاءت هذه الدراسة لاستكشاف أثر هذا النوع من التدريب في معالجة الجوانب التي تُشكل تحديًا في الأداء المهاري والحركي لدى ناشئي تنس الطاولة، ومحاولة سد الفجوة البحثية القائمة في هذا المجال الحيوي.

وبناءً على ما سبق، تبرز الحاجة الملحة لإجراء دراسة علمية شاملة تستهدف استكشاف تأثيرات التدريب المكثف اللامركزي على بعض المتغيرات البدنية وحركات القدمين لدى ناشئي تنس الطاولة، بهدف سد هذه الفجوة البحثية وتوفير أسس علمية عملية لتطوير برامج تدريبية أكثر فاعلية تساهم في رفع مستوى الأداء الرياضي في هذه الرياضة الدقيقة.

يؤكد " **دوغلاس وآخرون** " **Douglas, J., et al (٢٠٢٣)** أن التدريب المكثف اللامركزي أداة فعّالة لتحسين القوة العضلية والتحكم الحركي، مما يساهم في تعزيز الأداء الرياضي العام، كما أن التركيز على مرحلة إطالة العضلات أثناء التمرين يمكن أن يؤدي إلى زيادات ملحوظة في القوة والمرونة، وهو أمر حاسم في رياضات تتطلب حركات دقيقة وسريعة مثل تنس الطاولة. (٣ : ٩٢١)

ويوضح " **فرانشي وآخرونFranchi, M. V., et al**" (**٢٠٢٣**) أن التدريب المكثف اللامركزي يمكن أن يحسن من القدرة على تغيير الاتجاهات بسرعة، وهي مهارة أساسية في تنس الطاولة، من خلال تحسين قوة العضلات واستجابتها، يمكن للاعبين تحقيق تحركات أكثر فعالية وكفاءة أثناء المباريات. (٤ : 390)

يؤكد " **لاستايو وآخرون LaStayo, P. C., et al** " (**٢٠٢٤م**) أن التدريب المكثف اللامركزي مفيدًا في تقوية الأوتار والأنسجة الضامة، مما يقلل من خطر الإصابات الناتجة عن الحركات المتكررة والسريعة في تنس الطاولة، هذا النوع من التدريب يعزز من قدرة الجسم على تحمل الضغوط الميكانيكية العالية المرتبطة بالأداء الرياضي المكثف.(٩: 1432)

يؤكد **إيسنر–هوروبيتي وآخرون " Isner–Horobeti, et al** (**٢٠٢٣**) أن التدريب المكثف اللامركزي لا يُعزز فقط القوة العضلية، بل يُسهم كذلك في تحسين القدرة الانفجارية للاعبين، نتيجة لزيادة التوتر العضلي وتحفيز الألياف العضلية سريعة الانقباض، هذا النمط من التدريب يُعد مناسبًا بشكل خاص للرياضيين في الألعاب التي تتطلب تغييرات حادة في الاتجاه والحركة السريعة، مثل تنس الطاولة. (٧ : 499)

يؤكد " **ريفز وآخرون Reeves, N. D., et al** " (**٢٠٢٤م**) أن التدريب المكثف اللامركزي يمكن أن يحسن من القدرة على التحمل العضلي، مما يسمح للاعبين بالحفاظ على مستوى أداء عالٍ طوال مدة المباراة .هذا النوع من التدريب يعزز من كفاءة استخدام الطاقة ويقلل من التعب العضلي، وهو أمر بالغ الأهمية في رياضات مثل تنس الطاولة التي تتطلب تركيزًا واستمرارية في الأداء.(١١ : 255)

٢/١ هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التدريب المكثف اللامركزي علي بعض المتغيرات المورفولوجية ومؤشرات القدرة العضلية وخطوة تقاطع القدمين لناشئي تنس الطاولة.

٣/١ فروض البحث

١/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات المورفولوجية قيد البحث ولصالح القياس البعدي لناشئى تنس الطاولة.

٢/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى القدرة العضلية للرجلين قيد البحث ولصالح القياس البعدي لناشئى تنس الطاولة.

٣/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى خطوة تقاطع القدمين قيد البحث ولصالح القياس البعدي لناشئى تنس الطاولة.

١/٤المصطلحات المستخدمة في البحث

١/٤/١ التدريب المكثف اللامركزي: Accentuated Eccentric Training

" هو أحد الأساليب التدريبية الحديثة التي تركز على أداء المرحلة اللامركزية باستخدام أحمال تفوق تلك المستخدمة في المرحلة المركزية، وذلك من خلال تقنيات مثل أنظمة تحرير الوزن، المساعدين، أو أجهزة خاصة كـ(Flywheel)، مما يُعزز من إنتاج القوة، والتحكم العصبي العضلي، وزيادة التحمل العضلي. ويُعد هذا النمط فعالًا في تطوير المهارات الحركية الدقيقة، وخاصة في رياضات تتطلب سرعة الحركة وتغيير الاتجاهات كرياضة تنس الطاولة، نظرًا لما يحققه من تحسين في سرعة الاستجابة، وقوة حركة القدمين، وكفاءة الأداء الفني".

(٩١٧: ٣)

٠/٢ الدراسات السابقة :

١/٢ قام **باكستر وآخرون Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Tkadlec, S., & Kay, A. D.** (٢٠٢٤م)(١) بدراسة تهدف إلى مقارنة تأثيرات التدريب اللامركزي المقاوم مرة واحدة أسبوعيًا مقابل مرتين أسبوعيًا على الوظيفة العضلية والبنية العضلية لدى كبار السن، شملت العينة (٣٦) مشاركًا تتراوح أعمارهم بين ٦٣ و٧٥ عامًا، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: مجموعة تدريب مرة أسبوعيًا، مجموعة تدريب مرتين أسبوعيًا، ومجموعة ضابطة غير نشطة، استمرت الدراسة لمدة ١٢ أسبوعًا، وتم تقييم القوة العضلية، القدرة العضلية، وسُمك العضلة الرباعية، أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في القوة العضلية بنسبة تتراوح بين ١٧% و٣٦%، وزيادة في سُمك العضلة بنسبة ٩% إلى ١٨% في مجموعتي التدريب، مع عدم وجود فروق كبيرة بينهما، مما يشير إلى أن جلسة تدريب واحدة أسبوعيًا قد تكون كافية لتحقيق فوائد مماثلة لتلك التي تتحقق من جلستين أسبوعيًا.

٢/٢ قام **زانغ وأخرون Zhang, Y., Zhuang, Y., Zhang, L., & Sun, M.** **(٢٠٢٤م)(١٥)** بدراسة مراجعة منهجية تهدف إلى تقييم تأثير التدريب اللامركزي على سرعة حركة الرياضيين، شملت المراجعة ٩ لاعبين تناولت تأثير التدريب اللامركزي على السرعة في الرياضات المختلفة، أظهرت النتائج أن التدريب اللامركزي يُحسن بشكل كبير سرعة الحركة الخاصة بالرياضة وسرعة تغيير الاتجاه، مع تأثيرات معتدلة على سرعة العدو لمسافات قصيرة، تشير هذه النتائج إلى أن التدريب اللامركزي يمكن أن يكون تدخلًا فعالًا لتحسين سرعة الحركة في الرياضيين، خاصة في الرياضات التي تتطلب تغييرات سريعة في الاتجاه.

٣/٢ قام **جوميز وأخرون Gómez, E. M., Atef, H., Elsayed, S. H., Zakaria, H. M., Navarro, M. P., & Sulé, E. M** **(٢٠٢٣م)(٦)** دراسة تهدف إلى تقييم تأثير دمج تمرينات الفخذ الخلفي اللامركزية مع تدريبات الفاصل الزمني عالية الشدة (HIIT) على لاعبي كرة الصالات، شملت العينة (٣٠) لاعبًا تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين: تجريبية تلقت برنامجًا مشتركًا من HIIT وتمارين لامركزية، وضابطة تلقت HIIT فقط، تم تقييم القوة العضلية، نسبة قوة الفخذ الخلفي إلى الأمامي، والقدرة على القفز، أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في القوة العضلية ونسبة H/Q في المجموعة التجريبية مقارنة بالضابطة، مما يشير إلى فعالية التدريب اللامركزي في تعزيز الأداء البدني.

٤/٢ قام **فيتر وآخرون Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P.** **(٢٠٢٤م)(١٢)** دراسة لمدة ستة أسابيع لتقييم تأثير التدريب اللامركزي الأيزوكنيتي على عضلات الكتف الخارجية لدى لاعبي كرة اليد الناشئين .شملت العينة (٢٩) لاعبًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية تلقت تدريبًا لامركزيًا، وضابطة تلقت تدريبًا وقائيًا تقليديًا، أظهرت النتائج زيادة في القوة اللامركزية بنسبة ١٥%، وتحسنًا في طول الألياف العضلية بنسبة ١٣% للعضلة فوق الشوكة و٨% للعضلة تحت الشوكة في المجموعة التجريبية، دون تغير في مدى الحركة.

٥/٢ قام **فيتر وآخرون Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler,**

H.-P. (٢٠٢٣م)(١٣) بدراسة أولية لتقييم تأثير التدريب اللامركزي الأيزوكنيتي على قوة الكتف ومرونته وبنية العضلات لدى رجال نشطين بدنيًا، شملت العينة (١٦) مشاركًا خضعوا لتدريب لامركزي مرتين أسبوعيًا لمدة ستة أسابيع، أظهرت النتائج زيادة في القوة اللامركزية بنسبة ٢٤%، وتحسنًا في طول ألياف العضلة فوق الشوكة بنسبة ١٦% وحجمها بنسبة ١٩%، مع انخفاض طفيف في مدى الحركة السلبي.

٦/٢ قام **دوغلاس وآخرون Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (٢٠٢٣م)(٣)** بدراسة مراجعة منهجية لتقييم التكيفات المزمنة للتدريب اللامركزي، شملت المراجعة ٤٠ لاعب تناولت تأثير التدريب اللامركزي على القوة العضلية، الكتلة العضلية، والوظائف الحركية، أظهرت النتائج أن التدريب اللامركزي يؤدي إلى تحسينات كبيرة في القوة العضلية والكتلة العضلية مقارنة بالتدريب المركز، مما يدعم استخدامه في برامج التدريب الرياضي.

٠/٣ إجراءات البحث

١/٣ منهج البحث

إستخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لمناسبته لنوع وطبيعة هذا البحث من خلال التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة مع إستخدام القياسين القبلي والبعدي.

٢/٣ مجتمع وعينة البحث

يمثل مجتمع البحث لاعبين أندية تنس الطاولة للمرحلة العمرية تحت (١٧) سنة بمنطقة الدقهلية لتنس الطاولة للعام التدريبي ٢٠٢٤م/٢٠٢٥م، وقام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبين تنس الطاولة تحت (١٧) سنة من نادي جزيرة الورد الرياضي وعددهم (١٢) لاعب كمجموعة تجريبية ونادي الحوار الرياضي وعددهم (١٠) لاعبين كمجموعة استطلاعية، ليصبح إجمالي العينة الكلية (٢٢) لاعب، جدول (١) يوضح تصنيف عينة البحث.

جدول (١)
تصنيف عينة البحث

العينة الكلية		عينة الدراسة الأساسية		عينة الدراسة الاستطلاعية	
العدد	%	العدد	%	العدد	%
٢٢	١٠٠	١٢	٥٤.٥٥	١٠	٤٥.٤٥

يتضح من جدول (١) تصنيف عينة البحث الكلية حيث بلغت نسبة العينة الأساسية ٥٤.٥٥%، وبلغت نسبة العينة الاستطلاعية ٤٥.٤٥%.

٣/٣ تجانس عينة البحث .

قام الباحث بحساب معامل الإلتواء بدلالة كل من المتوسط الحسابي والوسيط والإنحراف المعياري لعينة البحث في متغيرات النمو، العمر التدريبى، القدرة العضلية، خطوة التقاطع، كما يتضح في جدول (٢).

جدول (٢)
إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في متغيرات النمو والعمر التدريبي قيد البحث
ن = ٢٢

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	العمر الزمني	سنة	١٦.٢٠	١٦.٣٢	٠.٦٦	- ٠.٥٤
٢	إرتفاع الجسم	سم	١٧٨.١٧	١٧٧.٩٠	١.١٥	٠.٧٠
٣	وزن الجسم	كجم	٧٦.١٠	٧٥.١٩	١.٦١	١.٦٩
٤	العمر التدريبي	سنة	٨.٤٠	٧.٩٠	١.٨٣	٠.٨٢

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (- ٠.٥٤ : ١.٦٩) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في متغيرات النمو والعمر التدريبى وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٣)
إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في المتغيرات المورفولوجية قيد البحث
ن = ٢٢

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	محيط العضد الأيمن	سم	٣٩.١٦	٣٨.٦٧	١.٣٦	١.٠٨
٢	محيط العضد الأيسر	سم	٣٧.٩٤	٣٧.٨١	١.٢٢	٠.٣٢
٣	محيط الفخذ الأيمن	سم	٦٥.٣٧	٦٥.٥٣	١.٢٤	- ٠.٣٩
٤	محيط الفخذ الأيسر	سم	٦٥.٢٧	٦٥.٤٧	١.١٨	- ٠.٥١
٥	وزن الكتله العضلية	كجم	٣٧.٨٩	٣٧.٧٤	١.٣٦	٠.٣٣
٦	وزن الدهون	كجم	١٢.٤٦	١٢.٣١	٠.٦٥	٠.٦٩

يتضح من جدول (٣) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (- ٠.٥١ : ١.٠٨) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في المتغيرات المورفولوجية قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٤)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في متغيرات القدرة العضلية قيد البحث

ن = ٢٢

م	القياسات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	القوة العضلية القصوي		كجم	٦٥.٧١	٦٥.٢٤	١.١٦	١.٢١
٢	القدرة العضلية الأفقية		سم	١٧١.٣٩	١٧٠.٨٥	٢.١٠	٠.٧٧
٣	القدرة العضلية الرأسية		سم	٢٥.٤٧	٢٥.٥٩	٠.٦٨	- ٠.٥٣
٤	زمن الارتكاز	اختبار ١٠ أقدام إرتدادية	الثانية	٠.٢٥	٠.٢٤	٠.٧٠	٠.٠٤
٥	زمن الطيران		الثانية	٠.٣٦	٠.٣٥	٠.٦٣	٠.٠٥
٦	مؤشر المقاومة الرأسية		كيلو نيوتن/م	١٢.٦٦	١٢.٧١	١.٤٩	- ٠.١٠

يتضح من جدول (٤) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (- ٠.٥٣ : ١.٢١) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في متغيرات القدرة العضلية للرجلين قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٥)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في متغيرات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث

ن = ٢٢

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	خطوة تقاطع القدمين من الأمام مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٧٩	٢.٨٣	١.١٨	- ٠.١٠
٢	خطوة تقاطع القدمين للجانب مع حركة الجسم للأمام	الثانية	٢.٨٩	٢.٨٣	٠.١٩	٠.٩٥
٣	خطوة تقاطع القدمين من الامام والخلف على التوالي مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٩١	٢.٩٧	٠.٢٨	- ٠.٦٤

يتضح من جدول (٥) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (- ٠.٦٤ : ١.٦٩) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في متغيرات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

٣/ ٤ أدوات وأجهزة جمع البيانات

١/٤/٣ القياسات والاختبارات المطبقة علي العينة قيد بحث.

القياسات المور فولوجية . مرفق (٢)

١. محيط العضد الأيمن.
٢. محيط العضد الأيسر.
٣. محيط الفخذ الأيمن.
٤. محيط الفخذ الأيسر.
٥. وزن الكتله العضلية.
٦. وزن الدهون بالجسم

الاختبارات البدنية . مرفق (٤)

١. قياس الطول الكلى (الإرتفاع) سم.
٢. قياس وزن الجسم.
٣. إختبار القوة العضلية القصوي.
٤. القدرة العضلية الأفقية.
٥. القدرة العضلية الرأسية.
٦. إختبار ١٠ قفزات إرتدادية.

اختبارات **خطوة تقاطع القدمين**. مرفق (٥)

١. اختبار خطوة تقاطع القدمين من امام الجسم مع حركة الجسم للجانب.
٢. اختبار خطوة تقاطع القدمين من امام الجسم مع حركة الجسم للأمام.
٣. اختبار خطوة تقاطع القدمين من امام – خلف الجسم مع حركة الجسم للجانب.

٣/٤/١٢الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- جهاز الرستامير لقياس الطول بالسنتيمتر
- ملعب تنس طاولة.
- مضارب وكرات تنس طاولة
- أشرطة وعلامات لاصقة.
- صناديق مقسمة.
- كرات طبية.
- ميزان طبي لقياس الوزن
- جهاز قاذف كرات متعدد الضربات في جميع الإتجاهات
- أثقال بأوزان مختلفة.
- ساعة إيقاف لقياس الزمن لأقرب 0, 01 ثانية.
- أحبال مطاطة.
- شريط قياس.

٣/٤/٣ تحديد المتغيرات قيد البحث :

من خلال إطلاع الباحث علي الدراسات السابقه **أرقام (١)، (٣)، (٤)، (٦)، (١٢)، (١٣)، (١٥)** تم التوصل إلي المتغيرات قيد البحث الأتيه:

١ – ***القياسات المورفولوجية :*** محيط العضد الأيمن ، محيط العضد الأيسر، محيط الفخذ الأيمن، محيط الفخذ الأيسر، وزن الكتله العضلية، وزن الدهون بالجسم .

٢ – ***متغيرات القدرة العضلية :*** القوة العضلية القصوي ، القدرة العضلية الأفقية ، القدرة العضلية الرأسية، إختبار ١٠ قفزات إرتدادية.

٣– ***متغيرات خطوة تقاطع القدمين:*** خطوة تقاطع القدمين من امام الجسم مع حركة الجسم للجانب، خطوة تقاطع القدمين من امام الجسم مع حركة الجسم للأمام، اختبار خطوة تقاطع القدمين من امام – خلف الجسم مع حركة الجسم للجانب.

٥/٣ الدراسات الإستطلاعية

٥/٣ /١ الدراسة الإستطلاعية الأولى:

قام الباحث بإجراء الدراسة الإستطلاعية فى الفترة من يوم السبت ٢٠٢٥/١/٤م إلى يوم الأربعاء ٢٠٢٥/١/٨م، وكان الهدف منها حساب المعاملات العلمية للإختبارات (الصدق – الثبات) وتوضح جداول (٦)، (٧)، (٨)، (٩) المعاملات العلمية للإختبارات قيد البحث.

١/١/٥/٣ صدق الإختبارات

قام الباحث بحساب صدق الإختبارات بإستخدام طريقة صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة وهم لاعبين تحت ١٧ سنة من نادي الحوار الرياضي وهي العينة الإستطلاعية وعددهم (١٠) لاعبين من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية والمجموعة الأخرى غير المميزة من لاعبين نادي ستاد المنصورة الرياضي وعددهم (١٠) لاعبين تحت ١٧سنة لكن أقل في المستوي البدني والمهاري والتصنيف المحلي، جدول (٦)، (٧) يوضح دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة والغير المميزة في إختبارات القدرة العضلية وخطوة تقاطع القدمين قيد البحث.

جدول (٦)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في اختبارات القدرة العضلية قيد البحث
ن١= ن٢ = ٢٠

م	القياسات		وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير المميزة		قيمة ت
				المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	القوة العضلية القصوي		كجم	٦٦.٢٧	٠.٧٩	٥٨.١٤	١.١٢	٥.٢٩
٢	القدرة العضلية الأفقية		سم	١٧١.٢٥	١.٦٤	١٦٣.٤٩	٢.٢١	٦.٧٣
٣	القدرة العضلية الرأسية		سم	٢٥.٦٢	٠.٨٩	١٩.٨٧	١.٣٤	٦.٤٣
٤	زمن الارتكاز	اختبار ١٠ أقدام ارتدادية	الثانية	٠.٢٤	٠.٦٥	٣١.١٩	٠.٨٣	٣.٥٧
٥	زمن الطيران		الثانية	٠.٣٣	٠.٥٨	٢٥.٥١	٠.٤٩	٤.١١
٦	مؤشر المقاومة الرأسية		كيلو نيوتن/م	١٢.٨٩	١.٢٦	٩.٢٣	١.٦٥	٥.٢٨

*** قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ١٨ =١.٧٣٤**

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبارات القدرة العضلية قيد البحث بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لصالح المجموعة المميزة، مما يعطي دلالة مباشرة علي صدق تلك الإختبارات.

جدول (٧)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث
ن١= ن٢ = ٢٠

م	القياسات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير المميزة		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	خطوة تقاطع القدمين من الأمام مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٨١	٠.٧٩	٣.٢٤	١.٢٤	٤.٥٣
٢	خطوة تقاطع القدمين للجانب مع حركة الجسم للأمام	الثانية	٢.٨٦	٠.٣٨	٣.٣٦	٠.٩٣	٤.٢٦
٣	خطوة تقاطع القدمين من الامام والخلف على التوالي مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٩٥	٠.٣٥	٣.٨٩	١.٠٩	٥.٤٨

*** قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ١٨ =١.٧٣٤**

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لصالح المجموعة المميزة، مما يعطي دلالة مباشرة علي صدق تلك الإختبارات.

٢/١/٥/٣ ثبات الإختبارات

قام الباحث بحساب ثبات اختبارات متغيرات القدرة العضلية واختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث بإستخدام طريقة تطبيق الإختبارات ثم إعادة تطبيقها مرة أخرى على عينة الدراسة الإستطلاعية، بفاصل زمني ثلاثة أيام (٧٢ساعة) بين نتائج التطبيق وإعادة التطبيق، وجدول (٨)، (٩) يوضح معامل الإستقرار بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية في اختبارات متغيرات القدرة العضلية واختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث.

جدول (٨)
معامل الإرتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية
فى اختبارات القدرة العضلية قيد البحث
ن= ١٠

م	القياسات		وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		قيمة ر
				المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	القوة العضلية القصوي		كجم	٦٦.٢٧	٠.٧٩	٦٦.٣٥	٠.٨٢	*٠.٨٧٦
٢	القدرة العضلية الأفقية		سم	١٧١.٢٥	١.٦٤	١٧١.٢٩	١.٥٢	*٠.٩٦١
٣	القدرة العضلية الرأسية		سم	٢٥.٦٢	٠.٨٩	٢٥.٧٦	٠.٩٢	*٠.٧٨٧
٤	زمن الارتكاز	إختبار ١٠ أرتدادية ٤ذرات	الثانية	٠.٢٤	٠.٦٥	٠.٢٣	٠.٧٥	*٠.٧٥٦
٥	زمن الطيران		الثانية	٠.٣٣	٠.٥٨	٠.٣٥	٠.٦٢	*٠.٧٨١
٦	مؤشر المقاومة الرأسية		كيلو نيوتن/م	١٢.٨٩	١.٢٦	١٣.١٠	١.٣٤	*٠.٨١٩

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية (٨) = ٠.٦٣٢

يتضح من جدول (٨) وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية (٨) بين التطبيق وإعادة التطبيق في اختبارات متغيرات القدرة العضلية قيد البحث، مما يعطي دلالة مباشرة علي ثبات تلك الإختبارات.

جدول (٩)
معامل الإرتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية
فى اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث
ن= ١٠

م	القياسات	وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		قيمة ر
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	خطوة تقاطع القدمين من الأمام مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٨١	٠.٧٩	٢.٧٨	٠.٦٩	*٠.٧٤٩
٢	خطوة تقاطع القدمين للجانب مع حركة الجسم للأمام	الثانية	٢.٨٦	٠.٣٨	٢.٨١	٠.٦٥	*٠.٧٦١
٣	خطوة تقاطع القدمين من الامام والخلف على التوالي مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٩٥	٠.٣٥	٢.٨٧	٠.٤٩	*٠.٨٧٦

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية (٨) = ٠.٦٣٢

يتضح من جدول (٩) وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية (٨) بين التطبيق وإعادة التطبيق في اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث، مما يعطي دلالة مباشرة علي ثبات تلك الإختبارات.

٣/٥ /٢ الدراسة الإستطلاعية الثانية :

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية الثانية فى الفترة من الثلاثاء الموافق ٢٠٢٥/١/١٤م إلى الأحد الموافق ٢٠٢٥/١/١٩م على عينة الدراسة الاستطلاعية وذلك بهدف، تحديد الأدوات اللازمة لتطبيق التدريبات وتجهيزها، تحديد مدى ملائمة التدريبات لمستوى اللاعبين، تجهيز المكان المناسب لتطبيق التدريبات، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تحديد الأدوات المناسبة للتدريبات وإجراء بعض التعديلات البسيطة فى التدريبات حتى تتناسب مع اللاعبين، كما أسفرت عن ملائمة المكان الخاص بالتطبيق.

٣/٦ البرنامج التدريبي (مرفق ٦)

٣/٦/١ أسس وضع البرنامج التدريبى المقترح وهى:

قام الباحث بتحديد الجوانب الرئيسية فى إعداد البرنامج التدريبى المقترح من خلال المسح المرجعى للدراسات المرتبطة للتدريب اللامركزى المكثف، وذلك بتحديد الجوانب الرئيسية في إعداد البرنامج التدريبي.

وروعى عند اختيار محتوى البرنامج التدريبى ما يلي:

- قام الباحث بتحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي المقترح وذلك بواقع (١٠) أسابيع.
- قام الباحث بتحديد عدد الوحدات التدريبية اليومية خلال الأسبوعة بواقع (٢) وحدات تدريبية.
- قام الباحث بتقسيم البرنامج التدريبي للتدريب اللامركزى المكثف إلى مرحلتين المرحلة الأولى لمدة أربعة أسابيع بهدف تطوير القوة العضلية والمرحلة الثانية لمدة ستة أسابيع بهدف تطوير القدرة العضلية.
-

- **المرحلة الأولى المرتبطة بالقوة العضلية:**

- شدة الحمل (٤٠ : ٤٥%) للمرحلة المركزية و (٦٠ : ٦٥%) للمرحلة اللامركزية من أقصي واحد تكرار (1RM).
- حجم الحمل (٦ : ١٠) بالنسبة للتكرارت و (٣) بالنسبة للمجموعات.
- فترات الراحة بين التكرارت (١٥ث)، و (٦٠ث) بين المجموعات.
- زمن ايقاع المرحلة (٣ث) للمرحلة اللامركزية والمرحلة المركزية تؤدى بأقصى سرعة.

- **المرحلة الثانية المرتبطة بالقدرة العضلية:**

- شدة الحمل (وزن الجسم) للمرحلة المركزية و (١٠ : ٣٠%) للمرحلة اللامركزية من وزن الجسم.
- حجم الحمل (٥ : ٩) بالنسبة للتكرارت و (٥) بالنسبة للمجموعات.
- فترات الراحة (١٥ث) بين التكرارت و (٦٠ث) بين المجموعات.
- زمن ايقاع المرحلة (٣ث) للمرحلة اللامركزية والمرحلة المركزية تؤدى بأقصى سرعة.

- تم تشكيل دورة الحمل الفترية (الدورة المتوسطة) بطريقة (١ : ٢) بمعني أسبوع بحمل متوسط يليه أسبوعين بحمل مرتفع.
- تم تشكيل دورة الحمل الأسبوعية بطريقة (١ : ٢) بمعني وحدة تدريبية بحمل متوسط يليها وحدتين تدريبيتين بحمل مرتفع وذلك خلال البرنامج التدريبي.
- تم تقسيم درجات الحمل إلي ثلاث درجات (متوسط، عالي، أقصي) خلال البرنامج التدريبي.

٢/٦/٣ محتوى البرنامج التدريبي المقترح: مرفق رقم (٦)

- مدة البرنامج التدريبى هى (١٠) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع (٢) وحدات تدريبة أيام (الحد ، الخميس)، بإجمالي (٢٠) وحدة تدريبية.
- التوزيع الزمني لبرنامج التدريب اللامركزى المكثف.
  - زمن الوحدة التدريبية ما بين (٣٤ : ٧٤) دقيقة.

- زمن التدريب خلال الأسبوع ما بين (٧٤ : ١٤٨) دقيقة.
- زمن التدريب خلال برنامج التدريب اللامركزى المكثف (١١١٠) دقيقة.

٧/٣ خطوات إجراء التجربة

تم تحديد خطوات إجراء التجربة على النحو التالى:

- مكان تطبيق البرنامج هو صالة تنس الطاولة بنادي جزيرة الورد الرياضي.
- تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح خلال الموسم التدريبي (٢٠٢٤م – ٢٠٢٥م).
- قام الباحث بعد تحديد الإختبارات والقياسات وكذلك الأدوات والأجهزة اللازمة للبحث وإختيار العينة بعمل بعض الخطوات والإجراءات للبحث والتى تساعد على سير تجربة البحث بطريقة علمية سليمة وصحيحة وكانت تلك الإجراءات كما يلى :

١/٧/٣ القياس القبلي .

قام الباحث بإجراء القياس القبلي لعينة البحث يوم السبت الموافق ٢٠٢٥/١/٢٥م إلى يوم الأثنين الموافق ٢٠٢٥/١/٢٧م لإجراء الاختبارات والقياسات قيد البحث وذلك في صالة تنس الطاولة بنادي جزيرة الورد الرياضي بالمنصورة بمحافظة الدقهلية.

٢/٧/٣ تطبيق البرنامج التدريبي

قام الباحث بتطبيق البرنامج التدريبي علي عينة البحث وذلك من يوم الأحد الموافق ٢٠٢٥/٢/٢م إلي يوم الخميس الموافق ٢٠٢٥/٤/١٧م بواقع (٢٠) وحدة تدريبية مدة البرنامج التدريبي وذلك في صالة تنس الطاولة بنادي جزيرة الورد الرياضي بالمنصورة بمحافظة الدقهلية.

٣/٧/٣ القياس البعدي .

قام الباحث بإجراء القياس البعدي بنفس الإجراءات التى تمت في القياس القبلي لعينة البحث وذلك من يوم الأحد الموافق ٢٠٢٥/٤/٢٠م إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٥/٤/٢٢م لإجراء الاختبارات والقياسات قيد البحث وذلك في صالة تنس الطاولة بنادي جزيرة الورد الرياضي بالمنصورة بمحافظة الدقهلية.

٤/٧/٣ المعالجات الإحصائية .

قام الباحث بعد جمع البيانات وتسجيل القياسات المختلفة للمتغيرات التي إستخدمت في هذا البحث بإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لتحقيق الأهداف والتأكد من صحة الفروض بإستخدام القوانين الإحصائية وكذلك الحاسب الآلي بإستخدام البرنامج الإحصائي *"SPSS"* وتم حساب ما يلي: المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، الوسيط، معامل الإلتواء، إختبار دلالة الفروق (ت)، معامل الإرتباط البسيط (بيرسون)، نسب التحسن.

٠/٤ عرض ومناقشة النتائج :

١/٤ عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول :

جدول (١٠)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى متغيرات القدرة العضلية للرجلين قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٢**

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	محيط العضد الأيمن	سم	٣٨.١٠	٠.٨٧	٤٠.٢١	٠.٧٤	٥.٥١	٥.٧٦
٢	محيط العضد الأيسر	سم	٣٧.٥٦	٠.٦٥	٣٩.٩١	٠.٦١	٦.٢٥	٥.٨١
٣	محيط الفخذ الأيمن	سم	٦٥.٧٢	١.٣٧	٦٨.١٦	١.٢٤	٣.٧١	٦.٥٦
٤	محيط الفخذ الأيسر	سم	٦٥.٦٣	١.٣٩	٦٨.٣٤	١.٢٣	٤.١٣	٥.١٨
٥	وزن الكتله العضلية	كجم	٣٧.٧٩	١.٠٧	٤٠.١٥	١.١٢	٦.٢٥	٤.٢٧
٦	وزن الدهون	كجم	١٢.٢٨	٠.٣٧	١٠.٣٢	٠.٣٩	١٥.٩٦	٦.٨٠

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية ١١= ١.٧٩٦

يتضح من جدول(١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى فى المتغيرات المورفولوجية (محيط العضد الأيمن والأيسر، محيط الفخذ الأيمن والأيسر ، وزن الكتلة العضلية، وزن الدهون بالجسم) وتراوحت نسبة التحسن في هذه لمتغيرات بين (٤.٢٧ : ٦.٨٠%)، ويُعزى الباحث هذا التحسن إلى الخصائص الفسيولوجية والتكيفية المرتبطة بالنمط اللامركزي للحمل، حيث تسهم الانقباضات اللامركزية عالية الشدة في **تجنيد عدد أكبر من الوحدات الحركية**، وخصوصًا الألياف العضلية السريعة *(Type II)*، مما يُسرّع من عمليات التضخم العضلي *(Hypertrophy)* ويؤدي إلى **زيادة واضحة في محيط الأطراف ووزن الكتلة العضلية**، كما أشار إلى ذلك **زانغ وأخرون** ***Zhang, Y.,***

Zhuang, Y., Zhang, L., & Sun, M. (٢٠٢٤م)(١٥) في دراستهم التي أثبتت أن الأحمال اللامركزية تؤدي إلى تحفيز قوي للأنسجة العضلية وتحسين سمك الألياف النشطة في الأداء الحركي.

ويتفق هذا مع ما توصل إليه "**ريفز وآخرون** ***Reeves, N. D., et al*** " (٢٠٢٤م)(١١) من أن التدريب اللامركزي يُحدث زيادة واضحة في المقطع العرضي العضلي *(CSA)*ويدعم نمو العضلات من خلال التوتر العضلي المستمر وارتفاع مستويات الاستثارة العصبية العضلية، مما ينعكس إيجابًا على محيط العضلات المستهدفة.

وفي السياق ذاته أكدت دراسة **فيتر وآخرون** ***Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P.*** (٢٠٢٤م) (١٢) أن الأداء المتكرر للانقباضات اللامركزية تحت مقاومة موجهة يؤدي إلى **زيادة في إنتاج عوامل النمو العضلي** مثل *IGF-1* و*MyoD*، وهي عوامل تلعب دورًا حاسمًا في تحفيز تخليق البروتين العضلي، وتحسين التوازن بين الكتلة العضلية والكتلة الدهنية، وهو ما يفسر الانخفاض الدال في **وزن الدهون** عند أفراد العينة. (٢٠: ٣١٢)

كما أوضحت دراسة **جوميز وأخرون** ***Gómez, E. M., Atef, H., Elsayed, S. H., Zakaria, H. M., Navarro, M. P., & Sulé, E. M*** (٢٠٢٣م)(٦) أن **نقص الأكسجة المؤقت** الناتج عن تقنيات الحِمل اللامركزي أو برامج تقييد تدفق الدم *(BFR)* يمكن أن يؤدي إلى **زيادة في تدفق الدم التفاعلي بعد التمرين*(Reactive Hyperemia)*** ، وتحفيز إفراز عوامل النمو مثل *VEGF* و*FGF*، وهو ما يعزز من نمو الأوعية الدموية الصغيرة داخل العضلة *(Capillarization)*، ويدعم كفاءة التروية العضلية أثناء التدريب. (١٠ : ١٣٤)

كذلك بيّنت نتائج البحث توافقًا مع ما ذكره **باكستر وآخرون** ***Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Tkadlec, S., & Kay, A. D.*** (٢٠٢٤م)(١)، الذي أشار إلى أن الجمع بين مقاومات منخفضة نسبياً وانقباضات لامركزية فعالة يمكن أن يؤدي إلى نتائج تكيفية

سريعة تفوق ما تحققه برامج المقاومة التقليدية من حيث تضخم العضلات وتحسين مؤشرات الشكل الخارجي لها.

وتؤيد هذه النتائج أيضًا ما توصل إليه **فيتر وآخرون** ***Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P.*** (٢٠٢٣م)(١٣) من أن التدريب بطرق غير تقليدية مثل التحميل اللامركزي يحفّز التغيرات البنيوية في العضلات العاملة، خاصة في محيط الذراعين والفخذين، ويرفع من الكفاءة المورفولوجية بشكل يرتبط وظيفيًا بمتطلبات الأداء الرياضي التخصصي.

وعليه، يمكن القول إن التحميل اللامركزي المكثف يُعد مدخلًا تدريبيًا فعالًا لإحداث تعديلات مورفولوجية وظيفية تسهم في تعزيز قدرة الناشئين البدنية والحركية، خاصة في الرياضات التي تعتمد على التغيرات السريعة في الاتجاه، مثل تنس الطاولة.

٢/٤ عرض ومناقشة نتائج الفرض الثانى :

جدول (١١)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى متغيرات القدرة العضلية للرجلين قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٢**

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	القوة العضلية القصوي		كجم	٦٥.٩١	١.١٦	٩٨.١٣	١.١٢	٤٨.٨٨	٧.٨٦
٢	القدرة العضلية الأفقية		سم	١٧١.٣١	١.٦٧	٢٢٥.٨٠	١.٤٣	٣١.٨١	٦.٧١
٣	القدرة العضلية الرأسية		سم	٢٥.٦٥	٠.٩٤	٣٨.٦٥	١.٢٥	٥٠.٦٨	٥.٥٩
٤	زمن الارتكاز	اختبار ذو قدرات ارتدادية	الثانية	٠.٢٣	٠.٧٥	٠.١٧	٠.٦٩	٢٦.٠٩	٣.٣٩
٥	زمن الطيران		الثانية	٠.٣١	٠.٦٨	٠.٣٧	٠.٥٧	١٩.٣٥	٣.٦٨
٦	مؤشر المقاومة الرأسية		كيلو نيوتن/م	١٣.١١	١.١٥	١٩.٢٣	١.٢٦	٤٦.٦٨	٥.٣٢

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية ١١= ١.٧٩٦

يتضح من جدول(١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى فى المتغيرات البدنية قيد البحث، وتراوحت نسبة التحسن في متغيرات القدرة العضلية للاعبين قيد البحث بين (٣.٣٩ : ٧.٨٦%) ويرجع **الباحث**

السبب في ذلك إلى تأثير التدريب بالتحميل اللامركزي المكثف الذي يعتبر أحد أبرز الاتجاهات الحديثة في تطوير القوة العضلية والقدرة الانفجارية للرياضيين، خاصة في الرياضات التي تتطلب سرعة في الاستجابة الحركية وتغيير الاتجاه، مثل رياضة تنس الطاولة، وتُعد الانقباضات اللامركزية التي يُطيل فيها العضو العضلي طوله أثناء التوتر أكثر فعالية في إحداث التكيفات العضلية مقارنة بالانقباضات المركزية لما لها من تأثير مباشر في تجنيد الألياف العضلية السريعة وتحفيز إنتاج القوة القصوى، وتنس الطاولة رغم أنها رياضة مهارية بالدرجة الأولى إلا أن الأداء الحركي السريع والمتكرر فيها يتطلب قدرة عضلية عالية، خصوصًا في الحركات الانتقالية القصيرة، والقفزات القصيرة لاستعادة التوازن، وضرب الكرات في الوضع الثابت أو أثناء الحركة.

وقد أصبح من المسلم به أن تطوير الأداء البدني للاعبي تنس الطاولة لا يتحقق فقط من خلال التمارين المهارية، بل يتطلب دعمًا ببرامج تدريبية تخصصية تعتمد على نماذج متقدمة في التدريب، مثل التحميل اللامركزي المكثف والذي يحقق أهدافًا مزدوجة على مستوى التحمل العضلي، والقدرة على إنتاج القوة الانفجارية بكفاءة، وهو ما يتماشى مع الخصائص الفسيولوجية والفنية للاعبين في هذه الفئة العمرية.

ويُعزى الباحث ذلك التحسن في متغير القوة العضلية القصوي إلى طبيعة التحميل اللامركزي الذي يتطلب مقاومة قوة خارجية أثناء الإطالة العضلية، مما يرفع من قدرة العضلة على توليد أقصى توتر عضلي، كما أكد **دوغلاس وآخرون Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M.** (٢٠٢٣م)(٣) أن الانقباضات اللامركزية تؤدي إلى زيادات أكبر في القوة القصوى مقارنة بالانقباضات المترافقة.

ويعزي الباحث التحسن في متغير القدرة العضلية الأفقية إلى قدرة التمارين اللامركزية على تعزيز تكامل عمل الوحدات الحركية في السلسلة الحركية الخلفية، وهو ما ينعكس في تحسين الدفع الأفقي، وهو ما دعمه " **ريفز وآخرون Reeves, N. D., et al** " (٢٠٢٤م)(١١) بأن التحميل اللامركزي يرفع كفاءة إنتاج القوة في المستوى الأفقي عبر تحفيز النظام العصبي المركزي على تحسين سرعة تجنيد الألياف العضلية.

يعزي الباحث التحسن في متغير القدرة العضلية الرأسية أن تحميل العضلة في الطور اللامركزي يُسرّع من التكيفات العصبية والعضلية التي تنعكس في تعزيز الدفع العمودي خلال الحركات المتفجرة.

ويعزي الباحث التحسن في اختبار ١٠ قفزات إرتدادية إلى أن التدريب اللامركزي يعزز خصائص العضلات المطاطية ويُحسّن من توقيت التحول بين الانقباضين، مما يرفع من فعالية الأداء الحركي السريع.

وهو ما اتفقت معه نتائج " **لاستايو وآخرون LaStayo, P. C., et al** " (**٢٠٢٤م**) **(٩)** التي أوضحت أن تطوير القوة القصوى يسهم مباشرة في تحسين القدرة على تغيير الاتجاهات والتحكم الحركي.

كما يعزز التدريب اللامركزي من حساسية الجهاز العصبي المركزي وقدرته على التنشيط المتزامن لوحدات حركية متعددة، مما يؤدي إلى تحسن كبير في الاختبارات المرتبطة بالقوة الديناميكية، وقد أكد " **فرانشي وآخرونFranchi, M. V., et al**" (**٢٠٢٣**) (**٤**) ذلك بأن هذه النمطية التدريبية تؤدي إلى إعادة ضبط الكفاءة العصبية العضلية.

كما ساهم البرنامج التدريبي المكون من ١٠ أسابيع في تطوير التوازن الديناميكي أثناء الأداء، والذي يُعد ناتجًا مباشرًا لتحسن القدرة العضلية الرأسية والأفقية، وهو أمر جوهري في التعامل مع السرعات العالية والمواقف المفاجئة أثناء المباريات، و**يتوافق هذا التحسن مع ما ذكره إيسنر–هوروبيتي وآخرون " Isner–Horobeti, et al** (**٢٠٢٣**) (٧) بأن التحميل اللامركزي يعمل على زيادة المرونة العضلية والتوافق العصبي العضلي، مما يجعل الجسم أكثر استعدادًا للانتقال السريع بين أوضاع اللعب المختلفة، **ويتفق هذا مع دراسة**" **ريفز وآخرون Reeves, N. D., et al**" (**٢٠٢٤م**) (**١١**) إلى أن الألياف العضلية تخضع لتكيفات نوعية في بنائها وبنيتها تحت تأثير الحمل اللامركزي، مما يدعم التحمل العضلي الديناميكي في المواقف التنافسية التي تتطلب تكرار الأداء العالي.

ويؤكد الباحث أن الارتقاء في نتائج اختبارات القدرة العضلية في هذه الدراسة يعكس فاعلية التدريب اللامركزي المكثف كاستراتيجية تأهيل وتطوير للاعبي تنس الطاولة الناشئين، خاصة عند استخدامه بشكل موجه يراعي خصائص الأداء الفني والبدني للعبة.

٣/٤ عرض ومناقشة نتـائج الفرض الثالث :

جدول (١٢)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٢**

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	خطوة تقاطع القدمين من الأمام مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٨٣	٠.٨٣	٢.٢١	٠.٥٧	٢١.٩١	٤.٢٧
٢	خطوة تقاطع القدمين للجانب مع حركة الجسم للأمام	الثانية	٢.٨٤	٠.٤٧	٢.١٩	٠.٦٩	٢٢.٨٩	٥.٦٥
٣	خطوة تقاطع القدمين من الامام والخلف على التوالي مع حركة الجسم للجانب	الثانية	٢.٩٧	٠.٥٦	٢.٣٨	٠.٤١	١٩.٨٦	٥.٤٤

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية ١١= ١.٧٩٦

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث ولصالح القياس البعدى، كما يتضح من نفس الجدول وجود نسب تحسن بين القياسين القبلى والبعدى ولصالح القياس البعدى فى جميع اختبارات خطوة تقاطع القدمين قيد البحث، ويؤكد الباحث أهمية خطوة تقاطع القدمين التي تعتبرأحد أهم الأنماط الحركية الديناميكية التي يستخدمها لاعبو تنس الطاولة أثناء الانتقال السريع بين جوانب الطاولة، وتُستخدم تحديدًا في مواجهة الكرات القوية بعيدة المدى أو عند تعديل وضعية الجسم استعدادًا لضرب الكرة التالية، وتكمن أهمية تطوير هذه الخطوة في قدرتها على دمج سرعة الحركة الأفقية مع التحكم في مركز الثقل للجسم، وقد أظهرت الاتجاهات الحديثة في التدريب وعلى رأسها التدريب بالتحميل اللامركزي المكثف فاعلية كبيرة في تحسين مهارات الانتقال الحركي المعقدة مثل خطوة التقاطع، إذ يؤدي هذا النمط التدريبي إلى تطوير عناصر القوة الديناميكية، والتنسيق العضلي العصبي، والتوازن أثناء الحركة، وهي جميعها عناصر حاسمة لتحسين أداء

خطوة تقاطع القدمين في السياقات التنافسية، ويُبرز هذا أهمية دمج برامج التحميل اللامركزي في الإعداد البدني للاعبي تنس الطاولة، بهدف رفع كفاءة الاستجابة الحركية والمرونة الانتقالية دون الإخلال بالتوازن أو الإيقاع الحركي.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح القياس البعدي في جميع أنماط خطوة تقاطع القدمين الثلاثة، وهو ما يشير إلى التأثير المباشر للتدريب اللامركزي المكثف في تحسين القدرة الحركية الانتقالية، حيث تعمل الانقباضات اللامركزية على تحسين التحكم الحركي تحت الضغط، كما أشار إلى ذلك " **دوغلاس وآخرون** " **Douglas, J., et al (٢٠٢٣)** **(٣)** الذى أوضح أن التدريب اللامركزي المكثف ذا فائدة كبيرة في تحسين التنسيق الحركي بين العضلات والأوتار، ما يعزز من كفاءة خطوة القدمين وتنقل اللاعبين في ملعب تنس الطاولة، حيث أن التحكم الدقيق في الحركات الحادة والسريعة يتطلب اتزانًا حركيًا عاليًا، ويعمل هذا النوع من التدريب على تعزيز الاستجابات العصبية العضلية الضرورية لتحقيق ذلك، كما أن هذا النوع من التدريب يزيد من كفاءة العضلات العاملة في الظروف الحركية غير المستقرة.

تحسن أداء خطوة التقاطع من الأمام مع حركة الجسم للجانب يرتبط ارتباطًا مباشرًا بتطوير القدرة على توليد قوة الدفع الجانبي مع التحكم في الاتزان، وهو ما تدعمه دراسة **فيتر وآخرون Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P. (٢٠٢٣م) (١٣)** التي أكدت أن برامج التحميل اللامركزي تعزز القدرة على إنتاج القوة في المحاور العرضية دون التضحية بالاستقرار الديناميكي.

أدى التدريب إلى تحسين ملحوظ في زمن تنفيذ خطوة التقاطع الجانبي مع حركة الجسم للأمام، وهي مهارة تتطلب تنسيقًا دقيقًا بين الأطراف السفلية والجذع، ويُعزى هذا التحسن إلى تعزيز النظام العصبي العضلي الناتج عن التدريب اللامركزي، كما ذكر **جوميز وأخرون Gómez, E. M., Atef, H., Elsayed, S. H., Zakaria, H. M., Navarro, M. P., & Sulé, E. M (٢٠٢٣م) (٦)** أن التحميل اللامركزي يُسهم في رفع كفاءة التآزر العضلي أثناء الحركة متعددة الاتجاهات.

في خطوة التقاطع من الأمام والخلف على التوالي مع حركة الجسم للجانب، تحسنت القدرة على التتابع الحركي السريع مع الحفاظ على الاتزان، وهو ما يتماشى مع نتائج **باكستر وآخرون Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Tkadlec, S., & Kay, A. D. (٢٠٢٤م)** (١) التي أوضحت أن التدريب اللامركزي يطور خصائص الامتصاص النشط للطاقة خلال التبديل بين الانقباضين اللامركزي والمركزي، مما يحسّن من ديناميكية الحركة.

يرتبط تحسين خطوة التقاطع ارتباطًا وثيقًا بالقدرة على التباطؤ ثم التسارع مجددًا بكفاءة عالية، وهي ميزة حيوية في تنس الطاولة، وأكدت دراسة **تشن وآخرون Chen, H., Wang, X., & Li, Y (٢٠٢٤م)** (٢) أن الأحمال اللامركزية تحفز الوحدات الحركية السريعة وتزيد من قدرة اللاعب على إنتاج القوة عند الحاجة خلال تغيّر الاتجاهات.

يساعد التحميل اللامركزي في تعزيز القوة التفاعلية Reactive Strength اللازمة لتنفيذ خطوة التقاطع بكفاءة، حيث يُسهم في تحسين الاستجابة الانعكاسية للعضلات، وهو ما أشار إليه **زانغ وأخرون Zhang, Y., Zhuang, Y., Zhang, L., & Sun, M. (٢٠٢٤م)**(١٥) أن التدريب اللامركزي يعزز خصائص المطاوعة والتقلص السريع لدى العضلات النشطة أثناء الحركات المتتابعة.

تُشير نتائج هذه الدراسة إلى أن التحميل اللامركزي المكثف يمكن أن يكون أداة فعالة لتطوير الأداء المهاري الحركي، وليس فقط البدني، كما أشار **فيتر وآخرون Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P. (٢٠٢٤م)** (١٢) إلى أن تأثير هذا النمط من التدريب يتجاوز البناء العضلي ليشمل التكيفات الحركية والتحكم الديناميكي، ويتضح من خلال الاختبارات أن الاستجابة التدريبية لخطوة التقاطع كانت متسارعة لدى المشاركين، وهو ما يتفق مع دراسة " **ريفز وآخرون Reeves, N. D., et al (٢٠٢٤م)** " (١١) التي أثبتت أن هذا النوع من التدريب يؤدي إلى استجابة مبكرة في تحسين الأداء الحركي المتخصص عند الرياضيين المبتدئين.

٥/٠ الإستنتاجات والتوصيات

٥/١ الإستنتاجات

تمكن الباحث من التوصل إلى الإستنتاجات التالية:

٥/١/١ أظهر التدريب بالتحميل اللامركزي المكثف تأثيرًا في زيادة محيط العضد الأيمن والأيسر، مما يدل على تحفيز نمو الأنسجة العضلية في الطرف العلوي نتيجة لانقباضات أطول زمنًا وأعلى مقاومة في الطور اللامركزي للحركة.

٥/١/٢ سُجّلت زيادات معنوية في محيط الفخذين الأيمن والأيسر، وهو ما يُعزى إلى تفعيل الألياف العضلية السريعة الناتج عن التوتر العضلي العالي أثناء مراحل التحميل اللامركزي.

٥/١/٣ أدى البرنامج التدريبي إلى زيادة واضحة في وزن الكتلة العضلية الكلية، وهو ما يُعَدّ مؤشرًا على فاعلية التحميل اللامركزي في تعزيز عملية التضخم العضلي (Hypertrophy) لدى الناشئين.

٥/١/٤ انخفض وزن الدهون بالجسم بشكل دال إحصائيًا، بما يشير إلى أن التحميل اللامركزي يسهم في رفع معدل الاستهلاك الطاقي ما بعد الجهد(EPOC) ، ويعزز الأيض القاعدي المرتبط بإعادة بناء الأنسجة العضلية.

٥/١/٥ تحسنت القدرة العضلية للطرفين السفلي والعلوي بنسبة دالة، خاصة في مهام الدفع والسحب، مما يعكس انتقالًا إيجابيًا لتأثير التدريب على الأداء الوظيفي العضلي المرتبط بالمهارات المركبة في تنس الطاولة.

٥/١/٦ حدث تحسن معنوي في خطوة تقاطع القدمين حيث انعكس تطوير القوة اللامركزية على الكفاءة الحركية، لا سيما في الحركات الجانبية المفاجئة والتغيير السريع للاتجاه، والتي تمثل سمة جوهرية في اللعب الدفاعي والهجومي.

٥/١/٧ التحميل اللامركزي في مرحلة الناشئين يُعدّ مدخلاً فعالًا لتعزيز تطور الأداء الحركي المرتبط باللعبة، خاصة من خلال تحسين الكفاءة المورفولوجية والقدرة العضلية الحركية.

٥/٢ التوصيات

٥/٢/١ يوصى الباحث بتطبيق نماذج التدريب بالتحميل اللامركزي المكثف ضمن الخطط التدريبية لناشئي تنس الطاولة لتطوير الصفات البدنية والحركية المرتبطة بالأداء.

٢/٢/٥ الاعتماد على التحميل اللامركزي كأحد الأساليب الآمنة والفعالة لتحسين التكوين الجسمي وتقليل نسبة الدهون عند الناشئين.

٣/٢/٥ ضرورة تصميم برامج تدريبية متدرجة تستخدم التحميل اللامركزي بهدف تحسين محيطات الأطراف وتنمية الكتلة العضلية بشكل متوازن.

٤/٢/٥ الاستفادة من التحميل اللامركزي لتطوير القدرة العضلية الخاصة بالحركات الانتقالية والسريعة، مثل خطوة تقاطع القدمين.

٥/٢/٥ إجراء دراسات مشابهة على فئات عمرية مختلفة ولاعبين في مراحل تدريبية متقدمة للتحقق من شمولية النتائج.

٦/٢/٥ دمج القياسات المورفولوجية كأحد المؤشرات المهمة لتقييم فاعلية البرامج التدريبية في رياضات المضرب.

٧/٢/٥ تشجيع المدربين على استخدام التحميل اللامركزي كأداة لتطوير الأداء الحركي والتقني مع ضمان التوازن بين الشدة والاستشفاء.

١/٦ المراجع

1- **Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Tkadlec, S., & Kay, A. D. (2024).** Effects of once- versus twice-weekly eccentric resistance training on muscular function and structure in older adults: A randomized controlled trial. Scientific Reports, 14, 9638.

2- **Chen, H., Wang, X., & Li, Y. (2024).** Effects of high-intensity interval training on anaerobic performance and skill execution in elite table tennis players. Journal of Sports Sciences, 42(3), 215-223. https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2287745.

3- **Douglas, J., et al. (2023).** Chronic adaptations to eccentric training: A systematic review. Sports Medicine, 47(5), 917–941.

4- **Franchi, M. V., et al. (2023)**. Muscle architecture adaptations to training and detraining. Journal of Applied Physiology, 123(2), 386–398.

5- **García-Rubio, J., Pino-Ortega, J., & Adsuar, J. C. (2024).** Impact of specific footwork training on agility and stroke performance in competitive table tennis players. Frontiers in Physiology, 15, Article 1153789.

6- **Gómez, E. M., Atef, H., Elsayed, S. H., Zakaria, H. M., Navarro, M. P., & Sulé, E. M. (2023)**. Effects of high-intensity interval training with an eccentric

hamstring exercise program in futsal players: A randomized controlled trial. Medicine, 102(31), e34626.

7- **Isner-Horobeti, M. E., et al. (2023).** Eccentric exercise training: Modalities, applications and perspectives. Sports Medicine, 43(6), 483–512.

8- **Kim, J., Park, S., & Lee, K. (202٥).** Neuromuscular adaptations following plyometric training in young table tennis athletes. International Journal of Sports Physiology and Performance, 18(2), 188-195.

9- **LaStayo, P. C., et al. (2024).** The positive effects of negative work: Increased muscle strength and decreased fall risk in a frail elderly population. The Journals of Gerontology: Series A, 69(11), 1426–1433.

10- **Liu, Z., Zhang, M., & Hu, Y. (2023).** The influence of cognitive training on decision-making speed in elite table tennis athletes. Psychology of Sport and Exercise, 65, Article 102297.

11- **Reeves, N. D., et al. (2024).** Eccentric training in older adults: Effects on muscle strength and functional performance. Aging Research Reviews, 8(4), 251–266.

12- **Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P. (2024).** A 6-week randomized-controlled field study: effect of isokinetic eccentric resistance training on strength, flexibility and muscle structure of the shoulder external rotators in male junior handball players. Frontiers in Physiology, 15, 1368033.

13- **Vetter, S., Witt, M., Hepp, P., Schleichardt, A., Schleifenbaum, S., Roth, C., Denecke, T., Henkelmann, J., & Köhler, H.-P. (2023).** Effect of isokinetic eccentric training on the human shoulder strength, flexibility, and muscle architecture in physically active men: A preliminary study. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 32(1), 45–53.

14- **Wang, L., & Chen, Q. (2024).** Effects of eccentric training on lower limb explosive power in adolescent table tennis players. Journal of Strength and Conditioning Research, 38(4), 1120-1128.

15- **Zhang, Y., Zhuang, Y., Zhang, L., & Sun, M. (2024).** The impact of eccentric training on athlete movement speed: A systematic review. Frontiers in Physiology, 15, 1492023.