تأثير التدريب المتزامن مع مكمل الواى بروتين على بعض المتغيرات البدنية والبيوكيميائية والمهارية للاعبي التنس

أ.م.د / هاني ممدوح عبد المنعم الكناني
أ.م.د / أيمن محمد شحاته محمد

١/١ المقدمة ومشكلة البحث

يشهد العالم تطورًا متسارعًا في مختلف الفعاليات الرياضية، سواء كانت قارية أو عالمية أو أولمبية، مع تركيز خاص على رياضة التنس. يعود هذا التطور بشكل رئيسي إلى دور علم التدريب وتأثره بالتقدم العلمي والتكنولوجي السريع، فقد أُدخلت أساليب علمية حديثة في تدريب اللاعبين، مما ساهم في تحسين الأداء الرياضي بشكل ملحوظ. تُعَدُّ رياضة التنس من أكثر الرياضات التي حظيت باهتمام عالمي واسع، حيث تسعى الأبحاث باستمرار إلى تطوير أساليب التدريب الحديثة. هذا التنوع في الاستراتيجيات التدريبية مكّن المدربين من تحسين العملية التدريبية ورفع المستوى البدني، المهاري، الخططي، والنفسي للاعبين، مما يساهم في تحقيق أفضل النتائج.

يري " **بيوركلوند وآخرون Bjorklund, G., et al.** " **(٢٠٢٣)** أن رياضة التنس تُعد من الألعاب التي تتطلب توازناً دقيقاً بين اللياقة البدنية والمهارات المتقدمة، مما يجعل الأسلوب التدريبي عاملاً جوهرياً في تحسين أداء اللاعبين، وأوضحوا أن التدريب في التنس يرتكز على ثلاثة محاور رئيسية: التطوير البدني، الذي يهدف إلى تعزيز القدرة على التحمل والقوة العضلية؛ التحسين المهاري، الذي يركز على إتقان الضربات الأساسية ودقة التحكم في الكرة؛ والاستراتيجيات التكتيكية، التي تتضمن تحليل تحركات الخصم وتطوير خطط لعب فعالة. (٣ : ١٦٧)

يؤكد " **كريسبو وآخرون Crespo, M., & Martinez-Gallego, R.** " **(٢٠٢٣)** أن التدريب البدني في رياضة التنس يشمل برامج تهدف إلى تحسين القدرة على التحمل، وتعزيز القوة العضلية، وزيادة سرعة الحركة، مع إيلاء اهتمام خاص بمرونة المفاصل وسرعة الاستجابة، تُعد هذه العوامل ضرورية لتحمل المباريات الطويلة وتقليل احتمالية التعرض للإصابات، مما يساهم بشكل كبير في تحسين الأداء العام للاعبين. (٤ :٩٢)

يشير " **كولمان وآخرون Kolman, N., et al.** " **(٢٠٢٣)** إلى أن التدريب المهاري في رياضة التنس يركز على تطوير الضربات الأساسية، مثل الإرسال والضربات الأمامية والخلفية، مع تعزيز دقة التحكم في الكرة وتوجيهها، كما يتضمن التدريب تحسين قدرة اللاعبين على التكيف مع مختلف أنواع الملاعب، سواء كانت صلبة أو عشبية أو ترابية، مما يعزز من أدائهم في البيئات المتنوعة. (١٠ : ١٠٣)

يوضح" **موراتا وآخرون Murata, K., & Naito, K.** " **(٢٠٢٣)** أن التدريب التكتيكي في رياضة التنس يُركز على تطوير قدرة اللاعبين على تحليل تحركات الخصم وتوقع استراتيجياته، مما يسمح لهم بتعديل خططهم أثناء المباراة وفقاً للظروف المتغيرة، ويتضمن هذا النوع من التدريب تعزيز مهارات اتخاذ القرار السريع وتطبيق استراتيجيات متنوعة تتناسب مع نقاط القوة والضعف لكل منافس، يُسهم هذا النهج في تحسين القدرة التنافسية وزيادة فرص تحقيق الفوز بشكل مستدام. (١٦ : ١٤٧)

يرى الباحثان أن التكامل بين العناصر البدنية، المهارية، والتكتيكية في البرامج التدريبية يُعد عاملاً محورياً في إعداد لاعبين ذوي كفاءة شاملة عالية، مما يؤهلهم للتنافس بفعالية في جميع المستويات، سواء كانت محلية أو دولية، يشمل هذا التكامل تعزيز اللياقة البدنية من خلال تحسين التحمل والقوة وسرعة الاستجابة، بالإضافة إلى إتقان المهارات الأساسية مثل الإرسال والضربات المختلفة، وتطوير استراتيجيات لعب متقدمة تتناسب مع طبيعة كل مباراة وخصائص المنافس من خلال هذا النهج التدريبي المتكامل، يصبح اللاعبون أكثر قدرة على التكيف مع التحديات المتغيرة داخل الملعب، مما يُعزز من جاهزيتهم المستمرة ويزيد من فرصهم في تحقيق أداء متميز في بيئات تنافسية متنوعة.

وتشير " **Frontiers in Sports Science** " **(٢٠٢٣)** إلى أن مفهوم التدريب المتزامن يعود بجذوره إلى العلماء الروس الذين اعتمدوا أنظمة تدريبية متعددة لتطوير الأداء على المدى الطويل، يتضمن التدريب المتزامن تنمية مجموعة متنوعة من القدرات الحركية، مثل القوة والتحمل، بشكل متزامن بهدف تحقيق تطور شامل للياقة البدنية تستند هذه الطريقة إلى أدلة تجريبية تشير إلى أن التكيف الذي يظهره الجسم في التدريب المتزامن ليس مجرد نتيجة لتراكم التأثيرات التدريبية المختلفة بل هو نتاج تفاعلي للتأثيرات المتداخلة خلال مراحل التدريب هذا التفاعل يُنتج بيئة تدريبية مثلى ذات إمكانات أكبر مقارنة باستخدام نفس الوسائل بشكل منفصل وغير منظم، مما يؤدي إلى نتائج أكثر دلالة وفعالية. (٦ : ١٤٢)

يشير " **كارستن، ستيفنز Karsten, B., & Stevens, M.**" **(٢٠٢٢)** إلى أن برنامج التدريب المتزامن يتميز بدمج تدريبات القوة والتحمل ضمن إطار تدريبي موحد، حيث تُنفذ تدريبات القوة بالتزامن مع تدريبات التحمل المرتبطة بالأداء التخصصي في نفس الوحدة التدريبية، يهدف هذا النهج إلى تحقيق تحسين متكامل في القدرات البدنية مما يساهم في تعزيز الكفاءة العامة وتطوير الأداء الرياضي بشكل أكثر فعالية.(٩ : ٤٧٠)

يذكر "**مورلاسيتس وآخرون Murlasits, Z., & Garcia-Pallarés, J.**" **(٢٠٢٢م)** إلى أن التدريب المتزامن يتضمن تقسيم البرنامج التدريبي بشكل متساوٍ زمنياً بين تدريبات القوة وتدريبات التحمل، أو دمج تدريبات القوة العضلية مع تدريبات التحمل ضمن نفس الوحدة التدريبية، كما يمكن

تطبيقه باستخدام أشكال معزولة تدريبياً داخل البرنامج التدريبي، مثل تخصيص وحدة تدريبية لتدريبات المقاومة يتبعها وحدة تدريبية لتدريبات التحمل، بهدف تحقيق تطوير متوازن للقدرات البدنية المختلفة.(١٧: ٨٢٥)

ويؤكد "**جونج وآخرون Ye, Z., Yin, X., Zhou, C., & Gong, B.**" **(٢٠٢٢م)** على أهمية استخدام أساليب تدريبية حديثة تُسهم في تحسين الأداء البدني والمهاري بما يتناسب مع متطلبات الرياضة التنافسية، ومن بين هذه الأساليب الحديثة يُعتبر التدريب المتزامن من أبرز الطرق التي أظهرت نتائج فعالة في الآونة الأخيرة حيث يتم دمج تدريبات القوة والتحمل معاً في برنامج تدريبي واحد للرياضيين مما يُسهم في تحسين الأداء العام وزيادة الفعالية البدنية.(٢٥ : ٣٦)

كما **يشير "فايجنباوم وآخرون Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D.**" (٢٠٢٣م) إلى أن المتطلبات البدنية للرياضي فيما يتعلق بعنصري القوة والتحمل تختلف وفقاً لطبيعة النشاط الرياضي المُمارس فبعض الرياضات تتطلب درجة أكبر من التحمل العضلي مقارنة بالقوة بينما يحتاج البعض الآخر إلى القوة العضلية بشكل أكبر من التحمل ومع ذلك تُظهر الغالبية العظمى من الرياضات حاجة متوازنة لكلا العنصرين بنفس الدرجة من الأهمية لتحقيق الأداء الأمثل. (٥: ٢٣٧)

ويشير " **كارستن، ستيفنز Karsten, B., & Stevens, M.**" **(٢٠٢٢)** إلى أن معظم الرياضات تتطلب تحقيق قمة الأداء الرياضي من خلال استخدام على الأقل صفتين بدنيتين، تلعب العلاقة بين السرعة والقوة والتحمل دوراً مهماً في الوصول إلى الأداء الأمثل لذا فإن الفهم الجيد للتفاعل بين هذه الصفات يساعد المدربين في تنميتها بشكل يتوافق مع متطلبات النشاط التخصصي على سبيل المثال يرتبط تحسين القوة بالتحمل لتحقيق ما يُعرف بتحمل القوة بينما يُساهم ارتباط السرعة بالتحمل في تطوير ما يُسمى بتحمل السرعة.(٩: ٤٧١)

يذكر "**كرايمروآخرون Kraemer, W. J., et al.**" **(٢٠٢٤)** إلى أن المكملات الغذائية هي منتجات تُتناول عن طريق الفم وتحتوي على مكونات غذائية مثل الفيتامينات، والمعادن، والأحماض الأمينية، والدهون الصحية، والأعشاب الطبية، وغيرها من المواد، تهدف هذه المكملات إلى تعزيز الصحة العامة وتحسين الأداء البدني والعقلي، غالباً ما تأتي المكملات الغذائية في أشكال متنوعة مثل الأقراص، والكبسولات، والمساحيق، أو السوائل، مما يوفر خيارات متعددة للمستهلكين. (١١: ١٦٩٥)

يؤكد "**لامبريتش وآخرون**" **(٢٠٢٢)** أن المكملات الغذائية تهدف إلى تعزيز الصحة العامة، وتعويض النقص الغذائي، ودعم وظائف الجسم المختلفة مثل الجهاز المناعي، والقلب، والعظام، والدماغ. بالإضافة إلى ذلك، تُساهم هذه المكملات في تحسين الأداء الرياضي، كما تلعب دوراً مهماً في إدارة بعض الحالات الصحية المحددة. (١٢: ٥٦٨)

كما تشير "**Lambrich, S., & Muehlbauer, T.ليو وآخرون**" **(٢٠٢٤)** إلى أن المكملات الغذائية هي تركيبات مستخلصة من مكونات طبيعية، سواء كانت حيوانية أو نباتية أو مواد أخرى تُستخدم ضمن النظام الغذائي اليومي، تتوفر هذه المكملات في أشكال وأحجام متنوعة مثل الأقراص، والكبسولات، والسوائل، والمساحيق، وتحتوي على مواد غذائية أو مركبات تهدف إلى زيادة مستوياتها في الجسم أو في الخلايا العضلية، يتم تناول هذه المكملات لتحقيق أهداف رياضية محددة، مثل تحسين مستويات الطاقة أو زيادة حجم الخلايا العضلية، وذلك وفقاً للمتطلبات الخاصة بكل رياضة بهدف تحقيق أفضل أداء رياضي ممكن.(١٣: ٦٧)

ويذكر "**Park, J. H., et al. بارك وآخرون**" **(٢٠٢٣م)** أن المكملات الغذائية تختلف بشكل كمي ونوعي بين الرياضيين أنفسهم ، فباختلاف طبيعة النشاط الرياضي تختلف المتطلبات البدنية والفسيولوجية وبالتالي يختلف نوع وكمية الجرعات التي يتناولها الرياضي. (١٩ : ١٧٦)

ويذكر "**West, D. W., & Phillips, S. M. ويست وآخرون**" **(٢٠٢٢م)** أن الواي بروتين **Whey Protein** يعتبر من المكملات التى تتميز بالقيمة البيولوجية العالية بالإضافة إلى سرعة الهضم والامتصاص خلال ٤٥ إلى ٦٠ دقيقة فهو خليط متوازن من الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية ويعتبر من أكثر مصادر البروتين احتواءً على الأحماض الأمينية. (٢٣ : ١٢٥)

كما يذكر "**Witard, O. C., et al. ويتارد وآخرون**" **(٢٠٢٣م)** أن الواي بروتين **Whey Protein** يعتبر من المكملات التي لا غنى عنها لدى العديد من لاعبي رفع الأثقال فهو يزود اللاعب بنحو أكثر من ثلث احتياجه اليومي من البروتين ولقد حاز على الثقة لما حققه هذا المكمل من نتائج باهرة في الحصول على ضخامة عضلية بدون اكتساب أي دهون. (٢٤ : ٩٧)

ويضيف **تشير "**Liou, T. H., & Lin, C. L. **ليو وآخرون**" **(٢٠٢٤)** أن تناول الواى بروتين **Whey Protein** كمكمل غذائى مع التدريبات الرياضية يعمل زيادة الكتلة العضلية بالجسم تقليل نسبة الدهون لدى البدناء. (١٣: ٦٨)

رغم التقدم الملحوظ في برامج تدريب لاعبي التنس، ما زالت هناك فجوات واضحة في تطوير الجوانب البدنية والمهارية والبيوكيميائية، مما يؤثر سلبًا على الأداء الشامل للاعبين، خصوصًا في المنافسات عالية المستوى. كما أن العديد من البرامج التدريبية تُركّز على جانب واحد من الأداء، مثل التحمل أو القوة، دون تحقيق التوازن المطلوب بين مختلف العناصر البدنية والمهارية، بالإضافة إلى ذلك يفتقر بعض اللاعبين إلى الدعم البيوكيميائي المناسب من خلال التغذية أو المكملات الغذائية، مما يضعف من قدرتهم على الاستشفاء وتحسين الأداء.

كما أن مدربي التنس يتحاشوا إعطاء اللاعبين أى مواد أو إضافات تكميلية لأنهم ليس لديهم الخبرة العلمية عن أهمية المكملات الغذائية وتأثيرها الايجابي بالنسبة للاعبين واعتقادهم أن تناول

اللاعبين أى مكمل غذائى يعتبر من المنشطات المحظورة رياضياً وبالتالي قد تسبب لهم أضرار عند استخدامها.

ويعاني لاعبو التنس من قصور واضح في مستوى القوة والتحمل، مما ينعكس سلبًا على أدائهم أثناء المباريات، خاصة في الدقائق الأخيرة من كل شوط. يظهر هذا القصور نتيجة الاعتماد على أساليب تدريبية تقليدية لا تواكب التطورات العلمية الحديثة التي تستهدف تنمية وتحمل الأداء من خلال تطوير عنصري القوة والتحمل بشكل متكامل.
تتطلب رياضة التنس مهارات فردية متقدمة تعتمد بشكل مباشر على القدرات البدنية، حيث يلعب كل من القوة والتحمل دورًا حاسمًا في تنفيذ المهارات الهجومية والدفاعية لذا فإن أي انخفاض في هذين العنصرين يؤدي إلى تراجع الأداء المهاري والفني للاعب، مما يؤثر على قدرته في إنجاز واجباته بفعالية، وعليه فإن تحقيق التطور في الأداء المهاري يعتمد بشكل أساسي على التكامل بين القدرات البدنية والمهارية، مما يستدعي البحث عن أساليب تدريبية مبتكرة لتعزيز هذا الترابط وتحسين الأداء العام للاعبين.

تظهر مشكلة القصور في مستوى القوة والتحمل بشكل واضح لدى معظم لاعبي التنس من فئة الشباب على مستوى الجمهورية في حدود علم الباحثان، ويرجع ذلك إلى غياب الاهتمام بتوظيف مخططي الأحمال البدنية في قطاعات الشباب، يُعتمد غالبًا على التدريب العشوائي دون تخطيط وتقنين علمي للأحمال البدنية وفقًا لطرق تدريبية مدروسة، سواء التقليدية أو الحديثة هذا القصور يشمل عدم الاستفادة الكاملة من التدريبات التي تجمع بين القوة والتحمل، رغم ظهور أساليب علمية حديثة تساهم في تعزيز القدرات البدنية بشكل سريع وفعّال، كما أدى هذا الإهمال إلى زيادة معدلات الإصابات الناتجة عن الإجهاد أو سوء الإعداد البدني طوال الموسم، مما يستدعي ضرورة إعادة النظر في أساليب التخطيط والتقنين لتحقيق التطور البدني وتقليل مخاطر الإصابات.

تتطلب رياضة التنس مستوى عالٍ من اللياقة البدنية لتنفيذ المتطلبات المهارية والخططية، نظرًا لطول فترة المباريات واحتياج اللاعبين إلى الانتقال المستمر والسريع بين الوضعين الهجومي والدفاعي، يزداد هذا التحدي مع تقارب مستويات اللاعبين المحترفين وارتفاع حدة المنافسة، مما يستلزم قدرة بدنية قوية واستمرارية في الأداء لفترات طويلة، ومع ذلك يعاني العديد من اللاعبين من صعوبة الحفاظ على هذا المستوى البدني طوال المباراة مما يؤثر سلبًا على أدائهم المهاري والخططي، من هنا تبرز الحاجة إلى استخدام برامج تدريبية تجمع بين القوة والتحمل في إطار متكامل يتوافق مع طبيعة الأداء ومتطلبات رياضة التنس، لضمان تحقيق توازن بين الكفاءة البدنية والأداء المهاري المستمر.

ويؤكد كلا من "**مورلاسيتس وآخرون Murlasits, Z., & Garcia-Pallarés, J.**" **(٢٠٢٢م)** على أهمية استخدام أسلوب التدريب المتزامن خلال فترة الإعداد الخاص داخل الوحدات

التدريبية للرياضيين، حيث يجمع بين مميزات تدريبات المقاومة (الأثقال) وتدريبات التحمل الهوائي واللاهوائي. هذا التكامل يعزز تنمية مختلف القدرات البدنية مثل القوة، القدرة، والتحمل، مما يُساهم في تحسين الأداء الرياضي بشكل عام. كما يُعتبر هذا الأسلوب ذا فائدة كبيرة في تطوير القدرات البدنية المتنوعة التي يحتاجها الرياضيون، مما يتيح لهم التكيف مع متطلبات المنافسات الرياضية المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، يعتبر استخدام مكملات مثل الواي بروتين خلال هذه الفترة التدريبية مهماً للغاية. إذ يُسهم الواي بروتين في دعم عملية بناء العضلات وتعزيز الاستشفاء العضلي بعد جلسات التدريب المكثفة، مما يُحسن من قدرة الرياضي على الاستمرار في أداء التدريبات المتزامنة بفعالية وكفاءة. (١٧: ٨٢٧)

ويؤكد أيضاً **باسياكوس، وآخرون .Pasiakos, S. M., et al" (٢٠١٥م)** أن تناول المكملات الغذائية يساهم في تحفيز التمثيل الغذائي للبروتين في العضلات، سواء أثناء فترة الراحة أو بعد ممارسة التدريبات الرياضية. وتلعب هذه المكملات دوراً مهماً في دعم عملية بناء العضلات وتحسين الاستشفاء العضلي، مما يعود بالفائدة على الرياضيين في مختلف المراحل السنية. (٢٠ : ٥٩٥٣)

كما يؤكد "**بيولو، جي، وآخرون. (٢٠٠٨) .Biolo, G., et al**" (٢٠٠٨) أن تناول المكملات الغذائية يساهم في تسريع تعويض ما فقدته العضلات من البروتينات أثناء عمليات التمثيل الغذائي للبروتينات الداخلية الموجودة في الأنسجة العضلية. هذا التعويض السريع يُسهم بشكل كبير في تحسين عملية الاستشفاء لدى اللاعبين، مما يعزز قدرتهم على استعادة قوتهم البدنية بشكل أسرع بعد التدريب أو المنافسات.(٢ : ٢٥١)

٢/١ هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التدريب المتزامن مع مكمل الواى بروتين على بعض المتغيرات البدنية والبيوكيميائية والمهارية للاعبي التنس.

٣/١ فروض البحث

١/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات البدنية قيد البحث ولصالح القياس البعدي للاعبي التنس.

٢/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث ولصالح القياس البعدي للاعبي التنس.

٣/٣/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات المهارية قيد البحث ولصالح القياس البعدي للاعبي التنس.

١/٤المصطلحات المستخدمة في البحث

١/٤/١ التدريب المتزامن : **Concurrent Training**

"هو مزيج من تدريبات التحمل وتدريب القوة العضلية فى نفس الوحدة التدريبية أو بأشكال معزولة تدريبياً داخل البرنامج التدريبى". (٥ :٢٣٧)

٢/٤/١ واي بروتين:Whey Protein

" هو مكمل غذائي غني بالبروتين ويُعتبر من البروتينات عالية الجودة بفضل احتوائه على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها الجسم، خاصة الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة (BCAAs) مثل الليوسين، الذي يلعب دورًا رئيسيًا في تحفيز بناء العضلات" (١٢ :٥٦٩)

٠/٢ الدراسات السابقة :

١/٢ قام **هوفمان وأخرون .Hoffman al (٢٠٢٣م)(٧)** بدراسة بهدف التعرف تأثير تناول الواي بروتين قبل وبعد أداء تمرينات مقاومة على سرعة استعادة الاستشفاء ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية ، وبلغ قوام العينة (١٥) لاعب رفع أثقال ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهم تجريبية تناولت (٤٢) جم من الواي بروتين وذلك بعد أداء وحدة تدريبية بالمقاومات والأخرى ضابطة تناولت كبسولات وهمية ، وتم قياس القوة القصوى عن طريق بطارية اختبارات ، وكان من أهم النتائج أن المجموعة التجريبية والتى تناولت الواى بروتين أدى إلى تحسن القوة القصوى وانخفاض تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وسرعة استعادة الاستشفاء لدى اللاعبين.

٢/٢ قام **جوى وآخرون .Joy et al (٢٠٢٣م)(٨)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول كل من الواى بروتين **Whey Protein** والريس بروتين **Rice Protein** مع تمرينات مقاومة خلال ثمانية أسابيع على مكونات الجسم ومستوى الأداء الرياضى ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية من طلاب الجامعة الأصحاء ، وقد بلغ عددهم (٢٤) طالب ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين قوام كل منهما (١٢) طالب ، تناولت أحداهما (٤٨) جرام من الواى بروتين الأخرى الريس بروتين فى خلال أيام التدريب (٣ تدريبات أسبوعياً) بعد التدريب مباشراً ، وكانت أهم النتائج أن تناول الواى بروتين أدى إلى زيادة الكتلة والقوة العضلية وتقليل نسبة الدهون بالجسم وتحسين مستوى الأداء الرياضى.

٣/٢ قام **فوليك وآخرون .Volek et al (٢٠٢٣م)(٢٢)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول كل من الواى بروتين **Whey Protein** والصويا بروتين **Soy Protein** والكربوهيدرات مع تمرينات المقاومة على الكتلة العضلية ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية ، وقد بلغ عددهم (٦٣) غير رياضى من الجنسين ، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات الواى بروتين (١٩) والصويا بروتين (٢٢) والكربوهيدرات (٢٢) ، وتناولت المجموعات هذه المواد لمدة (٩) شهور مع تنفيذ برنامج رياضى باستخدام تمرينات المقاومة (٩٦ وحدة تدريبية) ، وكانت أهم النتائج أن المجموعة التى تناولت الواى

بروتين مع تمرينات المقاومة حققت نتيجة أفضل فى زيادة الكتلة العضلية وزيادة وزن الجسم بدون دهون **(LBM)** وزيادة القوة العضلية مقارنة بالمجموعتين الأخرتين.

٤/٢ قام **تايلور وآخرون .Taylor et al (٢٠٢٣م)(٢١)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول الواى بروتين **Whey Protein** قبل وبعد التدريب على مكونات الجسم ومستوى الأداء لدى لاعبات السلة ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية ، وقد بلغ عددهم (١٦) لاعبة ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين ، تناولت أحداهما (٢٤) جرام من الواى بروتين والأخرى تناولت المالتودكسترين **Maltodextrin** وذلك قبل وبعد ممارسة التدريبات الرياضية لمدة (٨ أسابيع) ، وكانت أهم النتائج أن تناول الواى بروتين كمكمل غذائى مع التدريبات أدى إلى تحسن مكونات الجسم (زيادة وزن الجسم بدون دهون **(LBM)**، زيادة الكتلة العضلية) وتحسن مستوى الأداء الرياضى.

٥/٢ قام **ميلر وآخرون .Miller et al (٢٠٢٢م)(١٤)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول الواى بروتين **Whey Protein** مع تمرينات المقاومة على مكونات الجسم ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية من طلاب الجامعة ، وقد بلغ عددهم (٦٢٦) طالب ، تم تقسيمهم إلى (١٤) مجموعة ، بعض المجموعات تناولت الواى بروتين فقط وبعضها تناولته مع ممارسة تمرينات المقاومة أم المجموعة الضابطة تقوم بتمرينات المقاومة فقط ، وكانت أهم النتائج أن تناول الواى بروتين كمكمل غذائى بمفرده أو مع تمرينات المقاومة أدى إلى تحسن مكونات الجسم (تقليل كتلة الدهون بالجسم ، زيادة وزن الجسم بدون دهون **(LBM)** ، زيادة الكتلة العضلية، زيادة البروتين داخل خلايا الجسم) ، بالإضافة إلى أن تمرينات المقاومة فقط أظهرت تحسن فى المكونات الجسمية لكنها بدرجة أقل من المجموعات التجريبية.

٦/٢ قام كل من **ناكليريو ، لارومب Naclerio & Larumbe (٢٠٢٢م)(١٨)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول الواى بروتين **Whey Protein** كمكمل غذائى بمفرده أو كجزء من مجموعة مكملات غذائية مع تمرينات المقاومة على كل من القوة العضلية ووزن الجسم بدون دهون**(LBM)** ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية من الرياضين فوق (١٨) سنة ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين المجموعة الأولى تناولت الواى بروتين والأخرى تناولت الكربوهيدرات أو نوع أخر من البروتينات مع ممارسة المجموعتين لتمرينات المقاومة واستمرت الدراسة لمدة (٦ أسابيع) ، وكانت أهم النتائج أن تناول الواى بروتين كمكمل غذائى مع ممارسة تمرينات المقاومة أدت إلى تحسن القوة العضلية للجزء العلوى والسفلى من الجسم وزيادة وزن الجسم بدون دهون **(LBM)** مقارنة بالمجموعة الأخرى .

٧/٢ قام **بير وأخرون .Baer et al (٢٠٢١م)(١)** بدراسة بهدف التعرف على تأثير تناول كل من الواى بروتين **Whey Protein** والصويا بروتين **Soy Protein** والكربوهيدرات على مكونات الجسم لدى زائدى الوزن والبدناء ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية ، وقد بلغ عددهم (٩٠) فرد ، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات مجموعة الواى بروتين ومجموعة الصويا بروتين ومجموعة الكربوهيدرات

كل مجموعة (٣٠) فرد ، وتناولت المجموعات هذه المواد بجرعة (٥٦ جرام) مرتين يومياً ولمدة (٢٣) أسبوع بدون تغير فى نمط الحياة لديهم أو ممارسة النشاط الرياضى ، وكانت أهم النتائج أن المجموعة التى تناولت الواى بروتين حققت نتيجة أفضل فى المكونات الجسمية (إنقاص وزن الجسم ، تقليل وزن الدهون بالجسم ، زيادة الكتلة العضلية) مقارنة بالمجموعتين الأخرتين.

٠/٣ إجراءات البحث

١/٣ منهج البحث

إستخدم الباحثان 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 التنس للمرحلة العمرية تحت (١٦) سنة بمنطقة القاهرة للتنس للعام التدريبي ٢٠٢٣م/٢٠٢٤م، وقام الباحثان بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبين التنس تحت (١٦) سنة من نادي وادي دجلة الرياضي وعددهم (١٥) لاعب كمجموعة تجريبية والنادي الأهلي الرياضي وعددهم (١٢) لاعب كمجموعة استطلاعية، ليصبح إجمالي العينة الكلية (٢٧) لاعب، جدول (١) يوضح تصنيف عينة البحث.

جدول (١)
تصنيف عينة البحث

العينة الكلية		عينة الدراسة الأساسية		عينة الدراسة الاستطلاعية	
العدد	%	العدد	%	العدد	%
٢٧	١٠٠	١٥	٥٥,٥٦	١٢	٤٤,٤٤

يتضح من جدول (١) تصنيف عينة البحث الكلية حيث بلغت نسبة العينة الأساسية ٥٥.٥٦٪، وبلغت نسبة العينة الاستطلاعية ٤٤.٤٤٪.

٣/٣ تجانس عينة البحث .

قام الباحثان بحساب معامل الإلتواء بدلالة كل من المتوسط الحسابي والوسيط والإنحراف المعياري لعينة البحث في متغيرات النمو، العمر التدريبى، المتغيرات البدنية والبيوكيميائية والمهارية، كما يتضح في جدول (٢).

جدول (٢)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في متغيرات النمو والعمر التدريبي والمتغيرات البدنية قيد البحث **ن = ٢٧**

م		القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	متغيرات النمو	العمر الزمني	سنة	١٥,٤	١٥,٧	٠,٨٧	ـ ١,٠٣
٢		إرتفاع الجسم	سم	١٧٣,٩٢	١٧٤,١٢	٢,٠٩	ـ ٠,٢٩
٣		وزن الجسم	كجم	٧٤,٣	٧٤	١,٢٨	٠,٧٠
٤		العمر التدريبي	سنة	٧,٥٥	٦	٢,٣٠	٢,٠٢
٥	المتغيرات البدنية	التحمل الدوري التنفسي	Vo2max	٤٠,٤٦	٤٠,٣٩	١,٩٨	٠,١١
٦		المرونة	سم	٦,٢٥	٦,١١	١,٣٥	٠,٣١
٧		الرشاقة	ثانية	١٧,٧٥	١٧,٦٢	١,٣٣	٠,٢٩
٨		قوة عضلات الظهر	كجم	٥٢,٤٩	٥٢,٣٦	١,٧٤	٠,٢٢
٩		قوة عضلات الرجلين	كجم	٦٤,٢٦	٦٣,١٠	١,٣٦	٢,٥٦

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (– ١.٠٣ : ٢.٥٦) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في متغيرات النمو والعمر التدريبى وكذلك المتغيرات البدنية قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٣)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث **ن = ٢٧**

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	لاكتات الدم فى الراحة	ملى مول	١,٧١	١,٥٩	٠,٥٧	٠,٦٣
٢	لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول	١٠,١٩	١٠,٣١	١,٩١	ـ ٠,١٩
٣	البروتين الكلى	جم/ديسلتر	٦,٧٩	٦,٦٥	٠,٤٩	٠,٨٦
٤	الكرياتنين	ملجم/ديسلتر	٠,٨٢	٠,٧٩	٠,٢٧	٠,٣٣
٥	حامض اللاكتيك في الراحة	ملى مول/لتر	١,٤٣	١,٣٨	٠,٢٢	٠,٦٨

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (– ٠.١٩ : ٠.٨٦) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٤)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في المتغيرات المهارية قيد البحث **ن = ٢٧**

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	دقه الارسال الايمن المستقيم	درجة	٣٤,١٦	٣٤,١٠	١,٢٨	٠,١٤
٢	دقه الارسال الايسر المستقيم	درجة	٣١,٥٩	٣١,٢٩	١,٦٧	٠,٥٤
٣	دقه الضرب الساحق الأمامي القطري	درجة	٣١,٧٤	٣١,١٥	١,٥٥	١,١٤
٤	دقه الضرب الساحق الخلفي القطري	درجة	٣٠,١٠	٢٩,٧٧	١,٢٧	٠,٧٨
٥	دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي	درجة	٢٩,٣٩	٢٨,٩٦	١,٧٢	٠,٧٥
٦	دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي	درجة	٣٠,٤١	٣١,٣٩	١,٤٩	ـ ١,٩٧

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت بين (- ١.٩٧ : ١.١٤) أي أنها إنحصرت ما بين (± ٣) في المتغيرات المهارية قيد البحث وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

٣/ ٤ أدوات وأجهزة جمع البيانات

٣/٤/١الاختبارات والقياسات المطبقة علي العينة قيد بحث.

الإختبارات البدنية . مرفق (٢)

١. قياس الطول الكلى (الإرتفاع) سم.
٢. قياس وزن الجسم.
٣. التحمل الدوري التنفسي: إختبار Beep Test.
٤. المرونة: إختبار ثني الجذع من الوقوف.
٥. الرشاقة للاعبي التنس.
٦. اختبار قوة عضلات الظهر بالديناموميتر.
٧. اختبار قوة عضلات الرجلين بالديناموميتر.

القياسات البيوكيميائية. مرفق (٣)

لاكتات الدم في الراحة وبعد المجهود، البروتين الكلى، الكرياتين، حامض اللاكتيك في الراحة.

الإختبارات المهارية. مرفق (٤)

١. دقه الارسال الايمن المستقيم.
٢. دقه الارسال الايسر المستقيم.
٣. دقه الضرب الساحق الأمامي القطري.
٤. دقه الضرب الساحق الخلفي القطري.
٥. دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي.
٦. دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي.

٣/٤/٢الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- جهاز الرستامير لقياس الطول بالسنتيمتر
- ميزان طبي لقياس الوزن
- جهاز ديناموميتر.
- جهاز قاذف كرات متعدد الضربات في جميع الإتجاهات
- أحزمة وساعات من نوع بولار لقياس النبض
- منضدة مختلفة الأحجام والارتفاعات.
- أحبال مختلفة الأحجام والأعراض.
- ساعة إيقاف لقياس الزمن لأقرب 0, 01 ثانية.
- أقماع ومقاعد سويدية وكراسي خشبية.
- ملاعب تنس وكرات ومضارب تنس.
- كرات طبية.
- علامات لاصقة.

-سرنجات بلاستيكية ٣ سم ، وأنابيب اختبار بلاستيكية تستخدم لمرة واحدة.

- مواد حافظة تحتوي على مسحوق مانع للتخثر (EDTA) لحفظ الدم لحين إجراء التحليل.
- حافظة أدوات وقطن طبي ومطهر ، صندوق خاص بحفظ عينات الدم.
- جهاز الفصل المركزي عالي السرعة.

٣/٤/٣ تحديد المتغيرات قيد البحث :

من خلال إطلاع الباحثان علي الدراسات السابقه والكتب المرجعية مثل ***Korkmaz, E.*** **هوفمان وأخرون *Hoffman al.* (٢٠٢٣م)(٧) ، جوى وآخرون *Joy et al.* (٢٠٢٣م)(٨) ، فوليك وآخرون .Volek et al (٢٠٢٣م)(٢٢) ، تايلور وآخرون .Taylor et al (٢٠٢٣م)(٢١) ، *ميلر وآخرون .Miller et al (٢٠٢٢م)(١٤) ، Sousa, J. B, et al* ناكليريو ، لارومب *Naclerio & Larumbe* (٢٠٢٢م)(١٨)، بير وأخرون .Baer et al (٢٠٢١م)(١).**

وتم التوصل إلي المتغيرات قيد البحث الأتيه:

٢ – ***المتغيرات البدنية :*** المرونة، الرشاقة، القوة العضلية للظهر والرجلين، التحمل الدوري التنفسي.

١– ***المتغيرات البيوكميائية :*** لاكتات الدم في الراحة وبعد المجهود، البروتين الكلى، الكرياتين، حامض اللاكتيك في الراحة.

٣– ***المتغيرات المهارية :*** دقه الارسال الايمن المستقيم، دقه الارسال الايسر المستقيم، دقه الضرب الساحق الأمامي القطري، دقه الضرب الساحق الخلفي القطري، دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي، دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي.

٥/٣ الدراسات الإستطلاعية

٥/٣ /١ الدراسة الإستطلاعية الأولى:

قام الباحثان بإجراء الدراسة الإستطلاعية فى الفترة من يوم الأحد ٢٠٢٤/٦/٢م إلى يوم الخميس ٢٠٢٤/٦/٦م، وكان الهدف منها حساب المعاملات العلمية للإختبارات (الصدق – الثبات) وتوضح جداول (٥)، (٦)، (٧)، (٨) المعاملات العلمية للإختبارات البدنية والمهارية.

١/١/٥/٣ صدق الإختبارات

قام الباحثان بحساب صدق الإختبارات بإستخدام طريقة صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة وهم لاعبين تحت ١٦ سنة من النادي الأهلي الرياضي وهي العينة الإستطلاعية وعددهم (١٢) لاعب من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية والمجموعة الأخرى غير المميزة من لاعبين نادي جزيرة الورد الرياضي وعددهم (١٢) لاعب تحت ١٦سنة، جدول (٥)، (٦) يوضح دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة والغير المميزة في إختبارات القدرات البدنية والمهارية قيد البحث.

جدول (٥)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات البدنية قيد البحث
ن١= ن٢ = ١٢

م	القياسات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير المميزة		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	التحمل الدوري التنفسي	Vo2max	٤٠,٣٥	١,٦٦	٣٦,١٧	٢,١٤	*٧,١٩
٢	المرونة	سم	٦,١٧	١,٤١	٥,٢٤	١,٠٩	*٤,٢٥
٣	الرشاقة	ثانية	١٧,٨٠	١,٦٢	٢٠,١١	٢,١٩	*٥,٢٩
٤	قوة عضلات الظهر	كجم	٥٢,٥٢	١,٨٩	٤٦,٣٨	٣,٥٩	*٨,٦٧
٥	قوة عضلات الرجلين	كجم	٦٤,٣١	١,١٩	٥٥,٧١	٢,٨٣	*٧,٧٩

*** قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ٢٢ =١.٧١٧**

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الإختبارات البدنية قيد البحث بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لصالح المجموعة المميزة، مما يعطي دلالة مباشرة علي صدق تلك الإختبارات.

جدول (٦)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات المهارية قيد البحث
ن١= ن٢ = ١٢

م	القياسات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير المميزة		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	دقه الارسال الايمن المستقيم	درجة	٣٤,١٠	١,١٤	٢٨,٩٢	٢,٧٤	*٥,٢٤
٢	دقه الارسال الايسر المستقيم	درجة	٣١,٤٦	١,٣٩	٢٥,١٦	٣,١٩	*٦,٠٩
٣	دقه الضرب الساحق الأمامي القطري	درجة	٣١,٦١	١,٤٠	٢٧,٢٧	٢,٦٦	*٥,١٧
٤	دقه الضرب الساحق الخلفي القطري	درجة	٢٩,٦٣	١,٣٨	٢٤,٣٤	٢,٧٦	*٥,٢٦
٥	دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي	درجة	٢٩,١١	١,٥٧	٢٥,٣٩	٣,٢٦	*٤,٥١
٦	دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي	درجة	٣٠,٢٧	١,٧٤	٢٥,٣٤	٣,١٦	*٥,٣٧

*** قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ٢٢ =١.٧١٧**

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الإختبارات المهارية 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 الباحثان بحساب ثبات الإختبارات البدنية والمهارية 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 (٧)، (٨) يوضح معامل الإستقرار بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية في إختبارات القدرات البدنية والمهارية قيد البحث.

جدول (٧)
معامل الإرتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية
فى الإختبارات البدنية قيد البحث
ن= ١٢

م	القياسات	وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		قيمة ر
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	التحمل الدوري التنفسي	Vo2max	٤٠,٣٥	١,٦٦	٤٠,٣٨	١,٥١	*٠,٨٦٧
٢	المرونة	سم	٦,١٧	١,٤١	٦,١٩	١,٢٦	*٠,٨٦٥
٣	الرشاقة	ثانية	١٧,٨٠	١,٦٢	١٧,٧١	١,٣٩	*٠,٧٥٩
٤	قوة عضلات الظهر	كجم	٥٢,٥٢	١,٨٩	٥٢,٧٤	١,٥٦	*٠,٧٢٦
٥	قوة عضلات الرجلين	كجم	٦٤,٣١	١,١٩	٦٤,٧٧	١,١٤	*٠,٦٧٩

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية (١٠) = ٠.٤٩٧

يتضح من جدول (٧) وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية (١٠) بين التطبيق وإعادة التطبيق في الإختبارات البدنية للاعبين قيد البحث، مما يعطي دلالة مباشرة علي ثبات تلك الإختبارات.

جدول (٨)
معامل الإرتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق للعينة الإستطلاعية
فى الإختبارات المهارية قيد البحث
ن= ١٢

م	القياسات	وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		قيمة ر
			المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	
١	دقه الارسال الايمن المستقيم	درجة	٣٤,١٠	١,١٤	٣٤,٢٤	١,١٠	*٠,٧٩٦
٢	دقه الارسال الايسر المستقيم	درجة	٣١,٤٦	١,٣٩	٣١,٨٧	١,٢٤	*٠,٧٦٧
٣	دقه الضرب الساحق الأمامي القطري	درجة	٣١,٦١	١,٤٠	٣٢,٠٣	١,٣١	*٠,٧١٤
٤	دقه الضرب الساحق الخلفي القطري	درجة	٢٩,٦٣	١,٣٨	٣٠,١١	١,٣٦	*٠,٨٩٩
٥	دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي	درجة	٢٩,١١	١,٥٧	٢٩,٥٧	١,٥٢	*٠,٨٩٤
٦	دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي	درجة	٣٠,٢٧	١,٧٤	٣٠,٦٣	١,٦٩	*٠,٧٣٧

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية (١٠) = ٠.٤٩٧

يتضح من جدول (٨) وجود علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية (١٠) بين التطبيق وإعادة التطبيق في الإختبارات المهارية للاعبين 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 ٢٠٢٤/٦/١١م إلى الأثنين الموافق ٢٠٢٣/٦/١٧م)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 وجرعة الواي بروتين (مرفق ٥)

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

قام الباحثان بتحديد الجوانب الرئيسية فى إعداد البرنامج التدريبى المقترح من خلال المسح المرجعى للدراسات المرتبطة لحصر التدريبات الخاصة بالقدرات البدنية الخاصة بالإضافة إلي الجزء المهاري والتى تشكل محتوى البرنامج التدريبى المقترح.

وروعى عند اختيار محتوى البرنامج التدريبى ما يلي:

- تم تحديد مدة تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح وهى (٨) أسابيع بواقع (٥) وحدات تدريبية.
- تم تحديد عدد الوحدات التدريبية اليومية خلال الأسبوع بواقع (٥) وحدات تدريبية.
- تم استخدام جميع طرق التدريب الأساسية (المستمر والفترى والتكرارى) وبأساليبهم المختلفة وفقاً لمتطلبات تنمية عناصر الأداء على اختلاف أنواعها وشدات الحمل التدريبى المطلوبة لتنمية كل منها .
- تم تحديد دورة الحمل الأسبوعية والفترية بتشكيل (١: ٢) بمعنى أسبوع حمل متوسط يليه أسبوعين حمل عالى واقصى.
- تم تقنين الحمل التدريبى بالإرتفاع أو الانخفاض من خلال التحكم في الحجم التدريبى بزيادة أو خفض زمن الأداء أو عدد التكرارات أو المجموعات مع الاحتفاظ بشدة الأداء المطلوبة لتنفيذ متغيرات الأداء المختلفة سواء البدنية أو المهارية أو الخططية.
- تم التدرج بحجم الحمل التدريبي خلال البرنامج علي النحو التالي:
  - الاسبوع الاول ٦٠ % من مستوى اللاعبين (٣٥٠ ق).
  - الاسبوع الثانى زيادة ١٥ % عن زمن الاسبوع الاول (٤٠٢ ق).
  - الاسبوع الثالث زيادة ١٥ % عن زمن الاسبوع الثانى (٤٦٢ ق).
  - الاسبوع الرابع مساوى لزمن الاسبوع الثانى (٤٠٢ ق).
  - الاسبوع الخامس مساوى لزمن الاسبوع الثالث (٤٦٢ ق).
  - الاسبوع السادس زيادة ١٥ % عن زمن الاسبوع الخامس (٥٠٨ ق).

- الاسبوع السابع مساوى لزمن الاسبوع الخامس (٤٦٢ ق).
- الاسبوع الثامن مساوى لزمن الاسبوع السادس (٥٠٨ ق).

- تم تحديد الزمن الكلى للبرنامج التدريبى حيث بلغ ٣٥٥٦ دقيقة بواقع ١٦٠٠ دقيقة للإعداد البدني بنسبة ٤٥ % و ٨٩٠ دقيقة للإعداد المهاري بنسبة ٢٥ % و ١٠٦٦ دقيقة للإعداد الخططى بنسبة ٣٠ %.

٢/٦/٣ جرعة الواى بروتين Whey Protein المستخدمة:

تم إعطاء اللاعبين جرعة الواى بروتين **Whey Protein** بعد كل وحدة تدريبية مباشرتاً، وتم تحديد الجرعة وتوقيتها بناءاً على الأطلاع على المراجع العلمية والدراسات السابقة وذلك للآسباب الآتية:

١- تناول الواي البروتين بعد التمرين يُعزز من استجابة تخليق البروتين العضلي (Muscle Protein Synthesis - MPS).
٢- يساعد في استعادة العضلات وتقليل إجهادها.
٣- تناول البروتين مع الكربوهيدرات بعد التمرين يعزز استعادة مخازن الجليكوجين في العضلات بشكل أسرع، مما يدعم الطاقة اللازمة للتدريبات المستقبلية.
٤- التدريبات بالشدة القصوي أو الأقل من القصوي تؤدي إلى تلف العضلات وإنتاج الجذور الحرة، كما يحتوي الواي بروتين على أحماض أمينية تعمل كمضادات أكسدة (مثل السيستين) مما يساعد في تقليل التلف والإجهاد التأكسدي.
٥- الواي بروتين يحتوي على أحماض أمينية متفرعة السلسلة (BCAAs) مثل الليوسين، الإيزوليوسين، والفالين، التي تدعم إصلاح العضلات وتسريع الاستشفاء.
٦- التدريبات المكثفة تؤدي إلى فقدان النيتروجين، مما قد يؤدي إلى حالة هدم عضلي، تناول البروتين يساعد في الحفاظ على التوازن النيتروجيني وتحفيز البناء العضلي.
٧- التدريبات بالشدة القصوي أو الأقل من القصوي قد تثبط المناعة مؤقتًا، يحتوي الواي بروتين على الجلوتاثيون وهو مضاد أكسدة يعزز الجهاز المناعي.
٨- تناول الواي بروتين بعد التمرين يعزز من قوة العضلات وأدائها، مما يؤدي إلى تقدم أسرع في البرامج التدريبية.
٩- **الكمية التي يتناولها اللاعب بعد التدريب:** يجب أن تتماشى مع الاحتياجات اليومية للبروتين بناءاً على وزن اللاعب وكثافة التدريب فتتراوح من (٤٠ : ٦٠ جرام).
١٠- **النوعية:** يُفضل اختيار أنواع ذات جودة عالية تحتوي على نسبة منخفضة من الدهون والسكر.

١١- **التوازن الغذائي:** الواي بروتين مكمل غذائي، ولا يجب أن يحل محل وجبات غذائية متكاملة، يفضل الجمع بين البروتين وكربوهيدرات بسيطة (مثل الفاكهة أو العسل) لتحسين الاستجابة العضلية.

١٢- يجب شرب الماء بوفرة أثناء تناول مكمل الواي بروتين وخلال التمارين وخلال اليوم بالكامل.

٧/٣ خطوات إجراء التجربة

تم تحديد خطوات إجراء التجربة على النحو التالى:

- مكان تطبيق البرنامج هو ملاعب التنس بنادي وادي دجلة الرياضي.
- تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح خلال الموسم التدريبي (٢٠٢٣م – ٢٠٢٤م).
- قام الباحثان 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 الباحثان بإجراء القياس القبلي لعينة البحث يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٦/٢٢م إلى يوم الأثنين الموافق ٢٠٢٤/٦/٢٤م لإجراء الاختبارات البدنية والبيوكميائية والمهارية وذلك علي ملاعب التنس بنادي وادي دجلة الرياضي بالمعادي بمحافظة القاهرة.

٢/٧/٣ تطبيق البرنامج التدريبي

تم تطبيق البرنامج التدريبي علي عينة البحث وذلك من يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٦/٢٩م إلي يوم الخميس الموافق ٢٠٢٤/٨/٢٢م بواقع (٤٠) وحدة تدريبية مدة البرنامج التدريبي وذلك علي ملاعب التنس بنادي وادي دجلة الرياضي بالمعادي بمحافظة القاهرة.

٣/٧/٣ القياس البعدي .

قام الباحثان بإجراء القياس البعدي بنفس الإجراءات التى تمت في القياس القبلي لعينة البحث وذلك من يوم الأثنين الموافق ٢٠٢٤/٨/٢٦م إلى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٤/٨/٢٩م لإجراء الاختبارات البدنية والبيوكميائية والمهارية وذلك علي ملاعب التنس بنادي وادي دجلة الرياضي بالمعادي بمحافظة القاهرة.

٤/٧/٣ المعالجات الإحصائية .

قام الباحثان 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 *"Statistical Package for the Social Sciences"* وتم حساب ما يلي: المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، الوسيط، معامل الإلتواء، إختبار دلالة الفروق (ت)، معامل الإرتباط البسيط (بيرسون)، نسب التحسن.

٤/٠ عرض ومناقشة النتائج :

٤/١ عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول :

جدول (٩)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٥**

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	التحمل الدوري التنفسي	Vo2max	٤٠,٧١	١,٨٧	٤٧,٦٧	١,٧٤	١٧,١٠	٥,١٢
٢	المرونة	سم	٦,٢٩	١,٤٦	٧,١٩	١,٣٦	١٤,٣١	٣,٣٩
٣	الرشاقة	ثانية	١٧,٦٢	١,٦٨	١٥,٣٩	١,٤٨	١٢,٦٦	٤,٢٦
٤	قوة عضلات الظهر	كجم	٥٢,٨٣	١,٦٢	٥٦,٩١	١,٥٧	٧,٧٢	٦,١٨
٥	قوة عضلات الرجلين	كجم	٦٤,٤٤	١,٤٠	٦٧,١١	١,٢٧	٤,١٤	٦,٨٩

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية١٤= ١.٧٦١

يتضح من جدول(٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى فى المتغيرات البدنية قيد البحث، وتراوحت نسبة التحسن في المتغيرات البدنية للاعبين بين (٤.١٤ : ١٧.١٠٪) ويرجع **الباحثان** السبب في ذلك إلى تأثير البرنامج المتزامن علي مدار فترة الإعداد وقبل المنافسات والمنافسات والتي استخدم فيها الباحثان مجموعة من التدريبات المتنوعة والمقننة والمتدرجة في اتجاه العمل العضلي مع التركيز على العضلات العاملة في الأداء، بالإضافة الى تقوية العضلات الأخرى وذلك باستخدام تمرينات حره وباستخدام تمرينات مقاومة سواء بالأثقال الحرة أو بالبارات أو بالطارات أو بالأحبال المطاطة كالأساتيك المطاطة وأيضا أحبال المقاومة والكرات السويسرية والصناديق المقسمة متعددة الارتفاع، والكرات السويسرية والمراتب للتمرينات وقرص التوازن.

كما إهتم الباحثان بإدخال جميع المتغيرات البدنية الخاصة برياضة التنس داخل البرنامج التدريبي، والاهتمام بكل عنصر علي حدة وإداراج العناصر جميعها في تدريبات مركبة سواء بدنية أو مهارية عن طريق الجمل حتي تحاكي نظام المنافسة ونظم إنتاج الطاقة الخاصة بالمنافسة وكانت العناصر البدنية هي المرونة والرشاقة والتوافق والسرعة الإنتقالية وتحمل القوة والقوة المميزة بالسرعة والقوة الإنفجارية والتحمل الدوري التنفسي وتحمل السرعة الأقل من القصوى وتحمل السرعة القصوى.

كما أهتم الباحثان بتقنين الأحمال التدريبية على مدار فترات البرنامج ككل وذلك نظرا لضغط المنافسات أو المسابقات في جميع الألعاب الرياضية، وقام الباحثان بتنفيذ البرنامج التدريبي بطريقة علمية مقننة يراعى فيها التدريب من السهل إلى الصعب على أن يكون عدد أيام التدريب ٥ وحدات تدريبية في الأسبوع وينفذ فيها تدريبات القوة والتحمل بشكل منفرد او بشكل متتالي او بشكل متعاقب أي

وحدة بتدريبات القوة ويتبعها وحدة بتدريبات التحمل على أن يتخللها بشكل تلقائي ادخال باقي العناصر البدنية الأخرى الخاصة للاعبي التنس خلال الوحدات الأسبوعية الخمس.

كما إهتم الباحثان بمزج تدريبات التحمل(الهوائى أو اللاهوائى) بتدريبات القوة العضلية في نفس الوحدة التدريبية بطريقة متزامنة وذلك لإظهار أعلي نتيجة في المتغيريين فبدأ الباحثان بتدريبات القوة اولاً ثم تدريبات التحمل حتي لايحدث التعب في أول الوحدة وأن من أهداف التحمل هو ظهور التعب وتراكم حامض اللاكتيك علي الكليتين والعضلات فكان لازماً علي الباحثان أثناء تقنين البرنامج أن يبدأ بتدريبات المقاومة والأثقال أولاً ثم تدريبات التحمل.

ويرجع الباحثان أيضا أن التحسن في المتغيرات البدنية نتيجة استخدام تدريبات للقوة في بدء الوحدة التدريبية ثم التحمل يحدث تحسن في أنظمة الطاقة والانزيمات ذات العلاقة بين الصفتين، حيث أن متغيرات التحمل المرتبطة بصفات القوة تعتمد على قدرة اللاعب على الأداء في غياب الأكسجين وبالتالي يحدث تكيف في زيادة حجم الألياف العضلية ونشاط الانزيمات وهذا ما أثر على تحسين المتغيرات البدنية قيد البحث نتيجة التدريب المتزامن. حيث أن القوة العضلية بأنواعها الثلاثة (تحمل القوة – القوة مميزة بالسرعة – القوة الانفجارية) يعتبروا من أهم مكونات اللياقة العضلية للاعبي التنس حيث يجب على اللاعبين الاستمرار في الأداء بنفس القوة والسرعة وبدون تعب أي بتركيز عالي خلال أشواط المباراة، ولن يأتي ذلك إلا في وجود مستوى متقدم ومناسب من القوة والتحمل، وهذه هي فكرة التدريب المتزامن والتي انعكست إلى التطور المصحاب للصفتين معاً.

كما لعب مكمل الواي بروتين دورًا محوريًا في دعم التحسن الملحوظ للمتغيرات البدنية، إذ يسهم بشكل فعال في تعزيز تعافي العضلات بعد التمارين المكثفة وزيادة معدل تكيف الألياف العضلية مع متطلبات التدريب المتزامن، ويرى الباحثان أن تناول مكمل الواي بروتين بجانب البرنامج التدريبي قد ساهم في تحسين استجابة العضلات للتدريبات، مما أدى إلى زيادة حجم الألياف العضلية وتنشيط الإنزيمات المسؤولة عن إنتاج الطاقة في ظروف نقص الأكسجين.

ويري الباحثان أن الواي بروتين واحدًا من أكثر المكملات الغذائية فعالية في دعم الأداء البدني والتعافي العضلي لدى الرياضيين وخاصة لاعبي التنس الذين يعتمدون على القوة والتحمل معًا، يحتوي الواي بروتين على مجموعة غنية من الأحماض الأمينية الأساسية التي تُمتص بسرعة في الجسم، مما يساهم في تعزيز بناء العضلات وإصلاح الأنسجة التالفة بعد التمارين المكثفة بالنسبة للاعبي التنس، كما يلعب الواي بروتين دورًا حيويًا في تحسين القدرات البدنية مثل القوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية، حيث يساعد في زيادة كتلة الألياف العضلية وتعزيز قدرتها على إنتاج طاقة عالية في فترات زمنية قصيرة، إضافةً إلى ذلك يسهم الواي بروتين في تحسين التحمل العضلي وتقليل الإجهاد الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك مما يتيح للاعبين الحفاظ على أدائهم بأعلى مستوى خلال أشواط المباراة

الطويلة، لذلك يُعتبر دمج الواي بروتين مع برامج التدريب المتزامن استراتيجية فعالة لتحسين القوة والتحمل بشكل متكامل مما ينعكس إيجابيًا على الأداء التنافسي في رياضة التنس.

كما إتفقت دراسة " **كارستن، ستيفنز**" (٢٠٢٢)(٩)، "**مورلاسيتس وآخرون**" (٢٠٢٢م) (١٧) مع دراسة هذا البحث في أن التدريب المتزامن للقوة والتحمل الهوائى بصورة مباشرة يؤدى إلى تطوير القدرة العضلية والقدرة الهوائية واللاهوائية إذا إستخدم القوة والتحمل معا بدلاً من إستخدام القوة والتحمل كلا على حدة بالإضافة إلى أنها تعمل على تحسين مستوى الأداء التنافسى لدى اللاعبين نتيجة ربط الأداء فيها بالأداء المهارى والخططى.

ويؤكد "**جابلر وآخرون**" (٢٠٢٣) (٦) أن التدريب المتزامن أدى الى تحسن القوة العظمى واقتصاديات العدو والسرعة القصوى ومصاحب بتأثير إيجابي على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

وتتفق دراسة "**جونج وآخرون**" (٢٠٢٢م) (٢٥)، "**فايجنباوم وآخرون**" (٢٠٢٣م) (٥) مع نتائج هذا البحث أن التدريب المتزامن أكثر الطرق فاعلية على مستوى تطوير التحمل والقوة العضلية، كما ان التدريب المتزامن أدى الى تضخيم العضلة وإنخفاض نسبة الدهون وتحسين في الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين وتحسين في القوة القصوى، كما يحدث تحسن كبير في مستوى التحمل.

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه " **كارستن، ستيفنز**" (٢٠٢٢) (٩) من نتائج البحث أن التدريب المتزامن يؤدى إلى تغيير ملحوظ وواضح للقوة العضلية والتحمل في الأنشطة والرياضات الجماعية بصفة عامة وأنه أدى إلى تحسن في المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة التجريبية أكثر من التدريب التقليدي للمجموعة الضابطة، وأنه يتميز بالشمولية ولا يتخذ نفس الشكل النمطي للتدريب التقليدي وأنه يتغلب على أكثر من عيب مثل الملل ونقص الدافعية بسبب التنوع في أسلوب التدريب وتنوع التمرينات ما بين القوة والتحمل بالتناوب

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "**جابلر وآخرون**" (٢٠٢٣) (٦) من نتائج البحث أن التدريب المتزامن أدى إلى تحسن في اختبار القدرة العضلية والتحمل العضلي والقوة العظمى والسرعة الانتقالية، ويرجع هذا التحسن إلى تطوير الناحية العصبية وأن التدريب المتزامن يساعد على تحويل الخصائص العصبية العضلية للألياف من أجل التكيف مع متطلبات التدريب، مما يساعد على تطوير الداء التخصصي.

٢/٤ عـرض ومناقشة نتـائج الفرض الثاني :

جدول (١٠)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى المتغيرات البيوكميائية قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٥**

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	لاكتات الدم فى الراحة	ملى مول	١,٦٣	٠,٥٤	١,٠٦	٠,٤١	٣٤,٩٧	٣,٦٢
٢	لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول	١٠,٢٧	٢,٣١	٨,١٦	٢,١٠	٢٠,٥٤	٥,٣٩
٣	البروتين الكلى	جم/ديسلتر	٦,٧٩	٠,٤٩	٧,٤٨	٠,٢٤	١٠,١٦	٦,٥٣
٤	الكرياتنين	ملجم/ديسلتر	٠,٨٢	٠,٢٧	٠,٩٧	٠,١٢	١٨,٢٩	٤,١٦
٥	حامض اللاكتيك في الراحة	ملى مول/لتر	١,٤٣	٠,٢٢	١,٢٥	٠,٤٠	١٢,٥٩	٣,٢٤

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية١٤= ١.٧٦١

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث ولصالح القياس البعدى، كما يتضح من نفس الجدول وجود نسب تحسن بين القياسين القبلى والبعدى ولصالح القياس البعدى فى جميع المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث، ويرجع الباحثان وجود تلك الفروق فى المتغيرات البيوكيميائية إلى تأثير تناول الواى بروتين **WheyProtein** كمكل غذائى مع التدريب المتزامن، حيث يؤدى تناول كميات من الواى بروتين إلى زيادة الأحماض الأمينية فى الدم مما يجرى عليها ما يسمى عمليات التمثيل الغذائى للبروتينات التى هى من الخارج وينتج عنه زيادة تركير الألبومين واليوريا وحمض اليوريك لانهم يعتبروا من النواتج النهائية للتمثيل الغذائى للبروتينات، أما زيادة الكرياتنين فينتج من انشطار فوسفات الكرياتين بعد فقد مجموعة الفوسفات، ويتناسب تركيز الكرياتنين بالدم تناسباً طرديا مع حجم عضلات الجسم فنتيجة لزيادة حجم العضلات يزيد تركيزه فى الدم، بالإضافة إلى أن تناول الواى بروتين مع التدريب المتزامن يزيد من كفاءة الألياف العضلية فى عملية التمثيل الغذائى للبروتينات فى عضلات لاعبي التنس.

كما ان تناول مكملات الواي بروتين له تأثير إيجابي على التحسينات البيوكيميائية لدى الرياضيين، بما في ذلك لاعبي التنس، الواي بروتين يساعد في تعزيز استجابة الجسم لعمليات التمثيل الغذائي من خلال زيادة تركيز الأحماض الأمينية الحرة في الدم مما يحفز تخليق البروتين العضلي ويزيد من نمو الألياف العضلية ونشاط الإنزيمات المرتبطة بالطاقة والتحمل، هذا التفاعل يؤدي إلى تحسين مستويات الألبومين والكرياتينين ما يشير إلى زيادة حجم العضلات وقدرتها على التحمل أثناء الأداء المكثف.

بالإضافة إلى ذلك تناول الواي بروتين قد يساهم في تحسين قدرة الجهاز المناعي على دعم التكيف العضلي مع التمارين مما يعزز من استجابة الجسم للضغوط التدريبية ويساعد في تقليل التعب وزيادة التحمل، وهو أمر حيوي لرياضيين يشاركون في منافسات طويلة الأمد مثل لاعبي التنس، هذه النتائج تؤكد أن دمج الواي بروتين مع برامج التدريب المتزامن يعزز من استجابة المتغيرات البيوكيميائية، مما يؤدي إلى تحسين الأداء البدني والكفاءة العضلية بشكل ملحوظ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه "**جوى وآخرون**" **Joy et al. (٢٠٢٣م)(٨)** أن تناول الواى بروتين **Whey Protein** يعمل على تحفيز التمثيل الغذائى للبروتين فى العضلات سواء فى فترة الراحة أو بعد ممارسة التدريبات الرياضية لجميع المراحل السنية للرياضيين.

كما يؤدى تناول الواى بروتين إلى سرعة تعويض العضلات ما فقدته منها أثناء عمليات التمثيل الغذائى للبروتينات الداخلية (الموجودة بالعضلات) مما يعمل على سرعة الاستشفاء لدى اللاعبين وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه "**هوفمان وأخرون**" **Hoffman al. (٢٠٢٣م)(٧)** أن تناول الواى بروتين **Whey Protein** بعد أداء تدريبات المقاومة أدى سرعة استعادة الاستشفاء لدى اللاعبين.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "**ويتارد وآخرون**" **(٢٠٢٣)(٢٤)** من أن تناول المكملات الغذائية يسهم بشكل ملحوظ في تحفيز التمثيل الغذائي للبروتين داخل العضلات، سواء أثناء فترة الراحة أو بعد أداء التدريبات الرياضية، إذ تلعب المكملات الغذائية دورًا حيويًا في دعم عملية بناء العضلات، مما يُسرع من عملية الاستشفاء العضلي ويعزز قدرة الرياضيين على التعافي بشكل أفضل، هذا التأثير الإيجابي يظهر بوضوح في تحسين مستوى الأداء الرياضي والقدرة على تحمل التمارين المتكررة، ومن المهم الإشارة إلى أن هذه الفوائد تمتد لتشمل الرياضيين في مختلف المراحل السنية، حيث تساهم المكملات الغذائية في تعزيز قدراتهم البدنية وتعجيل استشفائهم بعد المجهودات البدنية العالية، مما يُحسن من أدائهم في المنافسات.

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "**ليو وآخرون**" **(٢٠٢٤)** (١٣) بشأن تأثير تناول المكملات الغذائية في تسريع عملية تعويض ما فقدته العضلات من البروتينات أثناء عمليات التمثيل الغذائي للبروتينات الداخلية في الأنسجة العضلية، يعزز هذا التعويض السريع من فعالية عملية الاستشفاء العضلي، مما يُسهم بشكل كبير في تسريع استعادة القوة البدنية لدى الرياضيين بعد فترات التدريب المكثف أو المنافسات، وبالتالي، يُمكّن الرياضيين من العودة إلى أدائهم الكامل بشكل أسرع وأكثر فعالية، مما يساهم في تحسين مستواهم العام خلال فترات التحضير والمنافسة، هذا التأثير الإيجابي للمكملات الغذائية يبرز بوضوح في تحسين قدرة اللاعبين على التكيف مع التحديات البدنية التي يواجهونها، ويعد عاملاً مهماً في دعم استمرارية التقدم الرياضي.

٣/٤ عـرض ومناقشة نتـائج الفرض الثالث :

جدول (١١)

دلالة الفروق ونسب التحسن بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي

فى المتغيرات المهارية قيد البحث للمجموعة التجريبية **ن = ١٥**

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	دقه الارسال الايمن المستقيم	درجة	٣٤,٢٥	١,٣١	٣٩,٧٩	١,١٩	١٦,١٧	٧,٦١
٢	دقه الارسال الايسر المستقيم	درجة	٣١,٦٣	١,٦١	٣٧,١٥	١,٣٦	١٧,٤٥	٧,٢٢
٣	دقه الضرب الساحق الأمامي القطري	درجة	٣١,٨٢	١,٥٩	٣٦,٤٨	١,٢٧	١٤,٦٤	٦,١٥
٤	دقه الضرب الساحق الخلفي القطري	درجة	٣٠,٢٢	١,٣٤	٣٤,٥٩	١,١٦	١٤,٤٦	٥,٢٩
٥	دقه الضرب الساحق المستقيم الأمامي	درجة	٢٩,٤٣	١,٦٥	٣٥,٧١	١,٤٣	٢١,٣٤	٧,٣٤
٦	دقه الضرب الساحق المستقيم الخلفي	درجة	٣٠,٦٠	١,٥٣	٣٤,٩٨	١,٢٩	١٤,٣١	٥,٦٧

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ ودرجات حرية١٤= ١.٧٦١

يتضح من جدول(١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى فى المتغيرات المهارية قيد البحث، وتراوحت نسبة التحسن في مستوى الأداء المهارى للاعبين بين (١٤.٣١ : ٢١.٣٤٪) ويرجع **الباحثان** أن نسب التحسن التي ظهرت في متغيرات الاختبارات طبيعية وذلك لأنه تم قياس مستوي اللاعبين عن طريق القياسات القبلية وبناءاً علي هذه القياسات تم تصميم البرنامج التدريبي المقننن علمياً وأكاديمياً لتجهيز اللاعبين للبدأ في البرنامج التدريبي المتزامن كما أن التدريب المنفصل أعطى اللاعبين الوقت الكافي للاستفادة من التدريب على عنصري القوة والتحمل كلا على حدة وذلك أحدث خصوصية في الوحدة التدريبية للاعب فكان التركيز على القوة ثم التركيز في الوحدة التالية على التحمل مما جعل وجود تبادل في المتغيرات المستخدمة خلال البرنامج التدريبي وهذا ما أتاح زيادة استفادة اللاعبين.

كما يرجع الباحثان السبب فى ذلك إلى التأثير الإيجابي لبرنامج التدريب المتزامن والذي يحتوي علي تدريبات القوة والتحمل وقد راعي الباحثان أن تكون جميع التدريبات في فترة الإعداد الخاص وماقبل المنافسات والمنافسات مشابهة للمسار الحركي للأداء، والتركيز على العضلات العاملة أثناء الأداء الحركي للأداءات البدنية والمهارية، وكذلك إحتواء البرنامج التدريبي علي تدريبات التحمل الهوائي وتحمل السرعة التى تؤدي في نفس المسارات الحركية للأداءات المهارية المختلفة في التنس، حيث أن هذه التمرينات قد تم وضعها بما يتناسب مع متطلبات الاداء أثناء المباريات والمنافسات، كما أن إستخدام الوسائل والأدوات المساعدة في التدريب كان لها أثر كبير في تحسين مستوى القدرات المهارية والخططية بالإضافة إلى طرق التدريب المستخدمة ومناسبتها لتنمية وتطوير المتغيرات البدنية والمهارية

قيد البحث أثناء عملية التدريب، دون هبوط في مستوى قوة أو سرعة الأداء إضافة إلى مراعاة إلى التدرج بحمل التدريب ومراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين.

وراعي الباحثان في أثناء تقنين البرنامج ان يكون هناك تدريب بمقاومة الأثقال والأحبال المطاطية والأحبال المقاومة آخري والكرات الطبية والصناديق المقسمة أي تباين تدريبات القوة وبأساليب مختلفة وذلك لارتباط هذه التدريبات بالقوة العضلية التي تؤثر في عملية ضرب الكرة حيث وجد الباحثان في أثناء تحليل بعض المباريات أن قوة اللاعبين في ضرب الكرة تقل جداً مع قرب إنتهاء المباراه فركز الباحثان أن تكون تدريبات القوة العضلية بالمضرب والكرة في بداية تدريبات التحمل وفي منتصف تدريبات التحمل وبعد إنتهاء تدريبات التحمل حتي نتخلص من هذه المشكلة وتكون الضربات في النهاية لايوجد فارق كبير بينها وبين البداية وهذه من الأسباب التي دفعت الباحثان لاختيار مشكلة البحث.

كما تم إستخدام جميع مهارات التنس داخل البرنامج التدريبي كي يحقق البرنامج الأهداف المرجوه منه، حتي يكون البرنامج كامل بصورة كبيرة أدرج الباحثان أيضاً جزء خططي داخل البرنامج التدريبي حتي يكون هناك جمل خططية تحاكي طبيعة وأداء المنافسة فيكتمل بها الجزء البدني والمهاري في جمل محدده طوال تنفيذ البرنامج التدريبي.

ويعذى الباحثان تحسن المتغيرات المهارية إلى المكملات الغذائية التي تم إعطائها للاعب قبل كل تدريب على أدائهم الرياضي في تلك السباقات، حيث تعزز المكملات الغذائية القدرة على إعادة تكوين الأدينوزين ثلاثي الفوسفات(ATP) ، مما يساعد على تحسين القدرة على القيام بجهود متواصلة عند السرعات المتوسطة، والمكملات الغذائية تعتبر محفزة للنشاط البدني حيث تناول المكملات الغذائية قبل الأداء الرياضي يمكن أن يعزز الأداء في الرياضات المتوسطة إلى الطويلة، مما يمكن أن يكون له تأثير إيجابي مباريات التنس.

ويعذى الباحثان تحسن المتغيرات المهارية إلى المكملات الغذائية التي تم إعطاؤها للاعبين قبل كل تدريب حيث أظهرت هذه المكملات أنها لها القدرة على تحفيز العضلات لتخليق البروتين بمستويات عالية سواء في فترة الراحة أو بعد ممارسة التدريبات الرياضية لجميع المراحل السنية للرياضيين.

كما يعذى الباحثان تحسن المتغيرات المهارية إلى المكملات الغذائية التي تم إعطاؤها للاعبين قبل كل تدريب حيث تساعد على توسيع الأوعية الدموية مما يترتب عليه من زيادة تدفق الدم إلى العضلات وتحميلها بالأكسجين والغذاء، وبالتالي زيادة حجم العضلات وزيادة الطاقة ورفع مستوى تحمل السرعة والتحمل الهوائي بصورة كبيرة جداً، كما أن له دوراً رئيسياً في حرق الدهون في الجسم بالإضافة إلى أنه يستخدم لعلاج ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره "**ويست، دي دبليو، وفيليبس، إس إم**" **(٢٠٢٢) (٢٣)** بشأن تأثير المكملات الغذائية في زيادة مستوى أكسيد النيتريك، الذي يُعتبر عاملاً مهماً لتحقيق أقصى

استفادة من تدريبات القوة، حيث يسهم أكسيد النيتريك في تحسين سرعة التخلص من مخلفات إنتاج الطاقة أثناء عمل العضلات، مما يعزز من فعالية المهارات الرياضية، وقد أظهرت الدراسة تحسناً ملحوظاً في بعض المؤشرات البيوكيميائية، حيث سجلت زيادة بنسبة ٢.٥٦٪ في مستوى الجلوتاثيون، وتحسناً بنسبة ٤.٦٥٪ في المالون الدهيد، كما لوحظ تحسن ملحوظ في قدرة الجسم على إنتاج الطاقة وذلك من خلال زيادة تدفق الدم المحمل بالأوكسجين والعناصر الغذائية الأساسية مثل الجلوكوز، ويتضح هذا التحسن بشكل خاص في زيادة مستوى الجلوكوز في الدم بنسبة ١٠.١٢٪، مما يساهم في تعزيز قدرة الرياضيين على التحمل وتحسين أدائهم البدني بشكل عام.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "**بارك، جيه إتش، وآخرون**" (**٢٠٢٣**) (١٩) بشأن تأثير المكملات الغذائية في تحسين الأداء الرياضي، خاصة في سباقات السرعة المتقطعة، حيث أظهرت النتائج أن تناول المكملات الغذائية يمكن أن يُحسن الأداء في اليوم التالي من التدريب المتكرر، وقد أظهرت الدراسة أن هذه المكملات تعمل على تخفيف التعب المركزي المحتمل مما يُساهم في تحسين قدرة الرياضي على الحفاظ على مستوى عالٍ من الأداء على مدار فترة زمنية طويلة، هذا التحسن لا يقتصر فقط على القدرة البدنية، بل يمتد أيضاً إلى تحسين المهارات الرياضية، حيث يساعد الرياضيين في الحفاظ على التركيز وتحقيق الاستفادة القصوى من تقنيات التدريب خلال فترات الاستراحة القصيرة بين الجولات. وبالتالي يمكن للمكملات الغذائية أن تكون عاملاً مساعداً في تعزيز القدرة على التكيف مع الجهد البدني المستمر، مما يعزز من الأداء الرياضي العام، ويُساهم في تطوير المهارات الفنية والتكتيكية للرياضيين في مختلف الرياضات.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما أظهرته نتائج دراسة "**مورتون، ر.و. وآخرون**" (**٢٠١٨**) (١٥)، التي أظهرت تحسناً ملحوظاً في المهارات الرياضية التي يستمر تكرارها فترات طويلة، حيث تحقق تطور إيجابي في مكونات الجسم خلال القياس البعدي لجميع المتغيرات المهارية وقد أشار "مورتون" إلى أن تناول المكملات الغذائية له دور بارز في تحقيق تقدم ملحوظ في مستوى الأداء الرياضي، خصوصاً في تحسين قدرة تحمل القوة العضلية، يُظهر هذا التأثير أهمية المكملات الغذائية ليس فقط في تعزيز القوة البدنية، بل أيضاً في تحسين المهارات الرياضية الفنية، حيث تساهم هذه المكملات في زيادة قدرة الرياضيين على الأداء بشكل أفضل خلال تدريبات القوة والتحمل. هذا التحسن في القوة والقدرة على التحمل ينعكس بشكل مباشر على تحسين المهارات الفنية والتكتيكية، مما يساعد الرياضيين على تنفيذ الحركات بدقة وكفاءة أعلى، ويُسهم في رفع مستوى الأداء العام في المنافسات الرياضية.

كما يؤكد "**لامبريتش، س.**" و"**مويلباور، ت.**" (**٢٠٢٢**) (١٢) أن تناول المكملات الغذائية لا يُحدث أي تأثير ملموس في مستوى تحمل العضلات إلا إذا تم دمجها مع أداء التدريبات الرياضية حيث أظهرت دراستهم أن المكملات الغذائية وحدها ليست كافية لتحسين قدرة العضلات على التحمل، بل

يتطلب الأمر تفاعلها مع برامج تدريبية مُحددة لتحفيز التكيف البدني الأمثل، هذا يشير إلى أهمية الجمع بين التغذية السليمة والمكملات الغذائية مع النظام التدريبي المناسب لتحقيق أفضل النتائج، إن تناول المكملات يعزز الاستشفاء العضلي ويساعد في تسريع تعويض البروتينات في العضلات ولكن هذه الفوائد تتضاعف بشكل كبير عندما تكون مدعومة بتدريبات رياضية مستمرة ومركزة، من خلال هذه الاستراتيجية المتكاملة يمكن للرياضيين ليس فقط تحسين قوتهم البدنية ولكن أيضاً تطوير مهاراتهم الرياضية الفنية والتكتيكية بشكل أكثر فعالية، مما يُسهم في تحسين الأداء الرياضي العام.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة "**مورلاسيتس،**" و"**غارسيا بالاريس**" **(٢٠٢٢) (١٧)**، التي أكدت أن البرنامج التدريبي المتزامن المقترح له تأثير إيجابي كبير في تحسين مستوى الأداء الفني والمهاري لدى الرياضيين حيث أظهرت الدراسة أن هذا البرنامج يساهم في تعزيز قوة الضربات خلال فترات المباراة، مما يعزز قدرة اللاعبين على كسب النقاط المتتالية وتحقيق التفوق، بالإضافة إلى ذلك يساعد البرنامج التدريبي المتزامن في تطوير قدرة التحمل البدني للأداء الرياضي مما يعزز قدرة اللاعبين على الاستمرار في تقديم أداء عالي طوال المباراة، من خلال هذا التحسن في التحمل البدني والأداء المهاري يصبح اللاعبون أكثر قدرة على التكيف مع التحديات البدنية والفنية التي يواجهونها في المنافسات، وبذلك يساهم هذا البرنامج في تحسين المهارات الرياضية الأساسية مثل الدقة في الضربات، والسرعة في تنفيذ الحركات، والقدرة على اتخاذ قرارات تكتيكية سريعة، هذه الفوائد مجتمعة تعزز الأداء العام للاعبين وتساعدهم على التميز في الرياضات التنافسية.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "**كارستن وستيفنز**" **(٢٠٢٢) (٩)**، حيث أثبتت أن التدريب المتزامن أدى إلى تحسن ملحوظ في المتغيرات المهارية التي تم دراستها يعود هذا التحسن إلى دمج تدريبات القوة والتحمل بشكل متزامن، مما يساعد اللاعبين على مقاومة التعب الناتج عن فترات اللعب الطويلة، هذا التفاعل بين القوة والتحمل له تأثير إيجابي كبير على قدرة اللاعب على الحفاظ على مستواه المهاري طوال فترة المباراة، حيث يقلل من تأثير التعب على الأداء المهاري، ويزيد من دقة الحركات وسرعتها، كما أن تحسين القوة البدنية والتحمل لا يقتصر فقط على الأداء البدني العام بل يسهم أيضاً في تعزيز المهارات الرياضية الفنية مثل الإرسال والضربات السريعة والدفاع من خلال هذا النهج التدريبي يصبح اللاعبون قادرين على تنفيذ الحركات الفنية بفاعلية أكبر في المراحل المتأخرة من المباراة، حيث يتمتعون بقدرة أكبر على التحمل والقيام بحركات دقيقة رغم الإجهاد، وبذلك يعزز هذا النوع من التدريب من فعالية الأداء الرياضي بشكل شامل ويُسهم في تحسين المهارات التكتيكية والمهارية للرياضيين في مختلف الرياضات.

٠/٥ الإستنتاجات والتوصيات

١/٥ الإستنتاجات

تمكن الباحثان من التوصل إلى الإستنتاجات التالية:

١/١/٥ تناول الواي بروتين مع التدريب المتزامن يرفع من معدل تخليق البروتين، مما يعزز من نمو الألياف العضلية وتحسين الأداء العضلي خلال التمارين والمباريات المكثفة للاعبي التنس.

٢/١/٥ تناول الواي بروتين بعد التمارين يسرّع من عمليات التعافي العضلي، مما يقلل من ألم العضلات والتعب الناجم عن تراكم حمض اللاكتيك، مما يُحسن الأداء المستمر في المباريات الطويلة للاعبي التنس.

٣/١/٥ يؤدي التدريب المتزامن مع الواي بروتين إلى تنشيط الإنزيمات المرتبطة بإنتاج الطاقة، مما يحسن من التحمل اللاهوائي ويزيد من كفاءة استخدام الطاقة أثناء الأداء للاعبي التنس.

٤/١/٥ تناول الواي بروتين مع التدريب المتزامن يساهم بشكل فعال في زيادة الكتلة العضلية، مما ينعكس على قوة التحمل البدني والقدرة على الأداء بقوة طوال المباريات دون انخفاض في الأداء للاعبي التنس.

٥/١/٥ الجمع بين التدريب المتزامن والواي بروتين يعزز التكيف البدني والذهني، مما يُحسّن الأداء العام في المنافسات ويزيد من فرص الفوز للاعبي التنس.

٦/١/٥ تناول الواي بروتين بعد التمارين يزيد من فسفرة مسارات إشارات mTOR وp70S6K، مما يحفز تخليق البروتين العضلي ويؤدي إلى تضخم العضلات وتحسين القوة للاعبي التنس.

٧/١/٥ شرب الماء بوفرة أثناء تناول مكمل الواي بروتين وخلال التمارين وخلال اليوم بالكامل.

٨/١/٥ الواي بروتين مكمل غذائي، ولا يجب أن يحل محل وجبات غذائية متكاملة، يفضل الجمع بين البروتين وكربوهيدرات بسيطة (مثل الفاكهة أو العسل) لتحسين الاستجابة العضلية.

٢/٥ التوصيات

١/٢/٥ يُفضَّل الجمع بين الواي بروتين ومصادر بروتين بطيئة الامتصاص لضمان استمرار توفير الأحماض الأمينية لفترة طويلة بعد التمارين.

٢/٢/٥ ضرورة إجراء تحليلات دورية لمستويات الكرياتينين، الألبومين، وحمض اللاكتيك لتقييم التقدم في التكيف العضلي.

٣/٢/٥ يُنصح بتحديد الجرعة المناسبة من الواي بروتين بناءً على وزن اللاعب وكثافة التمارين لتجنب التحميل الزائد على الكلى.

٤/٢/٥ الحاجة إلى أبحاث طويلة الأمد لتقييم الأثر المستدام لمكملات الواي بروتين على الأداء البدني والتكيف العضلي.

٥/٢/٥ توسيع نطاق البحث ليشمل رياضات أخرى بجانب التنس لفهم الفوائد المحتملة في أنظمة تدريب مختلفة.

٦/٢/٥ يوصى بتطبيق برامج تدريب متزامنة تجمع بين تدريبات القوة والتحمل مع تناول مكملات الواي بروتين لتعزيز الأداء البدني والبيوكيميائي.

٧/٢/٥ يُوصى بدراسة توقيت تناول الواي بروتين قبل أو بعد التمارين لمعرفة تأثيره الأمثل على الأداء العضلي والتعافي، مما قد يساعد في تطوير استراتيجيات تغذوية محسّنة للاعبي التنس لضمان تحسين الكفاءة البدنية وتجنب الإجهاد العضلي.

١/٦ المراجع

1- **Baer, D. J., Stote, K. S., Paul, D. R., Harris, G. K., Rumpler, W. V., & Clevidence, B. A. (2021)**. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. The Journal of nutrition, 141(8), 1489-1494.

2-**Biolo, G., et al.** (2008). Anabolic properties of whey proteins. *Amino Acids*, 35(2), 249-257.

3-**Bjorklund, G., et al. (2023)**. *Energy Expenditure in Tennis Drills: Comparing Different On-Court Scenarios*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 33(1), 98-108.

4- **Crespo, M., & Martinez-Gallego, R. (2023)**. *Tennis: Testing and Performance*. Frontiers in Sports and Active Living, 5, Article 1190917.

5- **Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D.** (2023). Youth athletic development through concurrent strength and endurance training. *Pediatric Exercise Science*, 35(2), 234-250.

6-**Frontiers in Sports Science** (2023). The effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and athletic performance in youth: A systematic review and meta-analysis.

7-**Hoffman, J., Ratamess, N., Tranchina, C., Rashti, S., Kang, J., & Faigenbaum, A. (2023)**. Effects of a pre-and post-exercise whey protein supplement on recovery from an acute resistance training session. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 5(1).

8-**Joy, J. M., Lowery, R. P., Wilson, J. M., Purpura, M., De Souza, E. O., Wilson, S. M., & Jäger, R. (2023)**. The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. Nutrition journal, 12(1), 86.

9-**Karsten, B., & Stevens, M.** (2022). Concurrent training in endurance athletes: Interference effects and optimization strategies. *Journal of Sports Science & Medicine*, 21(3), 467-475.

10-**Kolman, N., et al. (2023)**. *Development of Tactical Skills Questionnaire in Tennis (TSQT)*. Frontiers in Psychology, 14, Article 1120450.

11-**Kraemer, W. J., et al.** (2024). The effects of whey protein supplementation in conjunction with resistance exercise on lean body mass in older adults: A meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(8), 1694-1703.

12-**Lambrich, S., & Muehlbauer, T. (2022)**. *Effects of Whey Protein on physical fitness and stroke velocity in youth and adult tennis players*. Journal of Sports Science and Medicine, 21(4), 567-580.

13-Liou**, T. H., & Lin, C. L.** (2024). Comparative efficacy of different protein supplements on muscle mass and strength among older adults undergoing resistance training. *Nutrients*, 16(7), 941.

14- **Miller, P. E., Alexander, D. D., & Perez, V. (2022).** Effects of whey protein and resistance exercise on body composition: a meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of the American College of Nutrition, 33(2), 163-175.

15-**Morton, R. W., et al.** (2018). Protein supplementation to augment resistance training-induced increases in muscle mass and strength: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 52(6), 376-384.

16-**Murata, K., & Naito, K. (2023)**. *Relationship between Fatigue and Groundstroke Type in Tennis: A Biomechanical Analysis*. Sports Biomechanics, 22(2), 145-159.

17- **Murlasits, Z., & Garcia-Pallarés, J.** (2022). Adaptations to concurrent training: The role of sequencing and training volume. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(5), 822-831.

18-**Naclerio, F., & Larumbe-Zabala, E. (2022).** Effects of whey protein alone or as part of a multi-ingredient formulation on strength, fat-free mass, or lean body mass in resistance-trained individuals: a meta-analysis. Sports Medicine, 46(1), 125-137.

19-Park**, J. H., et al.** (2023). Effects of whey protein supplementation on muscle mass and isokinetic muscular function under dietary control. *Nutrients*, 15(4), 1003.

20-**Pasiakos, S. M., et al.** (2015). Protein supplementation and endurance exercise: Maximizing anabolic potential during post-exercise recovery. *Nutrients*, 7(7), 5944-5967.

21-**Taylor, L. W., Wilborn, C., Roberts, M. D., White, A., & Dugan, K. (2023).** *Eight weeks of pre-and postexercise whey protein supplementation increases lean body mass and improves performance in Division III collegiate female basketball players. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41(3), 249-254.*

22-**Volek, J. S., Volk, B. M., Gómez, A. L., Kunces, L. J., Kupchak, B. R., Freidenreich, D. J., & Quann, E. E. (2023)**. Whey protein supplementation during resistance training augments lean body mass. Journal of the American College of Nutrition, 32(2), 122-135.

23-**West, D. W., & Phillips, S. M.** (2022). Anabolic processes in human skeletal muscle: Restoring the identities of amino acids. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 15(2), 122-128.

24-**Witard, O. C., et al.** (2023). The effect of whey protein supplementation on muscle hypertrophy in resistance-trained individuals: A systematic review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 19.

25- **Ye, Z., Yin, X., Zhou, C., & Gong, B.** (2022). Effects of concurrent strength and HIIT-based endurance training on physical fitness in trained team sports players: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14800.