تأثير تدريبات تاباتا الحبال القتالية على بعض المتغيرات البدنية ودقة أداء الضربة الأمامية لناشئ تنس الطاولة

* د/ مني عادل عبادة

المقدمة ومشكلة البحث:

رياضة تنس الطاولة من الألعاب الشعبية المحببة لدى معظم المجتمعات العربية والدولية لمناسبتها لكافة الأعمار والأجناس، ولعدم حاجتها إلى مساحات واسعة لممارستها أو إمكانات مادية باهظه التكاليف.

وتعد رياضة تنس الطاولة من الأنشطة الرياضية التي تمتاز بمهارات أساسية متنوعة نتيجة لتعامل اللاعب مع المضرب والتنس والطاولة مستخدما في ذلك المهارات الأساسية التي بدونها لا يظهر الطابع المميز لهذه اللعبة. (5 :7)

ويشير **زاجاتو واخرون .Zagatto, et al (2018)** أن تنس الطاولة تعتبر واحدة من أسرع الرياضات، حيث تصل سرعة الكرة أحيانا إلى 200 كيلومتر في الساعة. لذا يحتاج لاعبي تنس الطاولة إلى مستويات عالية من السرعة والقوة والقدرة والمرونة وردود الفعل السريعة.
(724: 21)

بينما يري **براداس واخرون .Pradas, et al (2021)** أن القدرات البدنية مثل الرشاقة وزمن رد الفعل والقوة الانفجارية والتوافق تعتبر مفاتيح رئيسية للأداء في تنس الطاولة.
(11898: 13)

ويضيف **لاماس واخرون .Lamas, et al (2012)** أن القوة الايزومترية القصوى وسرعة التقصير القصوى من المتغيرات الحاسمة في أداء تنس الطاولة. ويمكن تحسين هذه المتغيرات من خلال تدريبات القوة المتنوعة والتي منها تدريبات الحبال القتالية. (16 :3335)

ويشير **بيكابيا واخرون .Picabea, et al (2021)** أن القدرات البدنية تلعب دورا رئيسيا في تفوق لاعب تنس الطاولة على منافسة في المباريات، لذا يجب على مدربي تنس الطاولة الاهتمام والبحث الدائم عن أدوات ووسائل تدريبية حديثة تتميز بالوظيفية، لتحسين مستويات الأداء للاعبيهم. (19 :9362)

* مدرس بقسم التدريب الرياضى - كلية التربية الرياضية - جامعة كفرالشيخ.

ويشير **كولين ماكاوسلان Colin McAuslan(2013)** أن الحبال القتالية والتي تسمى أحيانا بالحبال الثقيلة Heavy battles، تعتبر من الاتجاهات التدريبية الحديثة، والتي أصبحت تستخدم بشكل واسع في صالات اللياقة البدنية. (11 :112)

ويشير **عمرو حمزة (2021)** أن جون بروكفيلد John Brookfield صاحب الرقم القياسي العالمي المتعدد في أنشطة القوة والتحمل المختلفة هو من ابتكر تدريبات الحبال القتالية، حيث قام بتطبيق الحبال القتالية على لاعبي كرة القدم الأمريكية المحترفين NFL، وكافح اللاعبين للحفاظ على وتيرة ثابتة بعد دقيقتين من الأداء. وأشار أن هذا يعزي إلى افتقارهم إلى نوع معين من التحمل لا يمكن الوصول إليه إلا باستخدام الحبال القتالية، والتي سرعان ما أصبحت وسيلة شائعة بين اللاعبين. (4: 25)

ويرى **كالاتايود واخرون .Calatayud, et al (2015)** أن التدريب بالحبال القتالية يعتبر شكل حيوي دائم التغير والتنوع للحركة، حيث يمكن ضرب الحبال، أو شدها، ولكن من بين التمرينات الأكثر شعبية هي الحركات التموجية، والتي تتسبب في تحريك الحبال في شكل أمواج.(8 :2854)

وسوف تستخدم الباحثة عند تطبيق تدريبات الحبل القتالي أسلوب التاباتا، وهو شكل من أشكال التدريب الفتري الذي يندرج تحت مظلة التدريب الفتري عالي الكثافة HIIT.

وتم وضع أسس تدريب التاباتا من قبل العالم الياباني الدكتور إيزومي تاباتا Izumi Tabata وفريق من الباحثين من المعهد الوطني للياقة البدنية والرياضة National Institute of Fitness and Sports في طوكيو. حيث أجرى إيزومي تاباتا Izumi Tabata وفريقه بحثا على مجموعتين من الرياضيين. تدربت المجموعة الأولى على مستوى كثافة معتدلة، بينما تدربت المجموعة الثانية على مستوى عالي الكثافة. بواقع خمسة أيام في الأسبوع لمدة ستة أسابيع. استمر كل تمرين ساعة واحدة. تدربت المجموعة عالية الكثافة أربعة أيام في الأسبوع لمدة ستة أسابيع، استمر كل تمرين (4) دقائق بواقع 20 ثانية (مع 10 ثوان من الراحة بين كل مجموعة). (18: 5)

وترى الباحثة أن استمرارية الأداء مطلب أساسي في تدريبات التاباتا، فكل تمرين من تمرينات الحبل القتالي يستمر (240) ثانية، ويستغرق تكرار التمرين (30) ثانية، بواقع (20) ثانية عمل، (10) ثواني راحة. وبالتالي يتم أداء (8) مجموعات لكل تمرين.

وقد ارتفع مستوى الأداء في رياضة تنس الطاولة على المستوى العالمي بصورة واضحة، وعلى الرغم من تحقيق المنتخب المصري لمراكز متقدمة خلال الأعوام السابقة على المستوى العربي والإفريقي إلا أن الفارق بين المستوى المصري والمستوى العالمي لا يزال بعيدا، ولكي نعمل على تقليل هذه الفجوة بين المستويين المصري والعالمي يجب أن نرتقي بالمستوى المحلي بالاستفادة من الدراسات العربية والأجنبية التي أجريت في رياضة تنس الطاولة.

ومن خلال الاطلاع على الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت) لاحظت الباحثة أن هذه الدراسة تعتبر الدراسة العربية الأولي التي تستخدم الحبال القتالية بأسلوب التاباتا في رياضة تنس الطاولة، وذلك على الرغم من أهميتها في تطوير القدرة العضلية والتحمل العضلي وهذا ما يؤكده **شين واخرون .Chen, et al (2017)** انه في الآونة الأخيرة زاد الاهتمام بتدريبات الحبال القتالية في برامج التدريب الخاصة بتنمية القدرة العضلية والتحمل العضلي، بالإضافة الى تحسين الاستجابات العصبية الخاصة. (10: 2716) .

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير تدريبات تاباتا الحبال القتالية على بعض المتغيرات البدنية ودقة الضربة الأمامية لبراعم تنس الطاولة.

فروض البحث:

1. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية.
2. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية.
3. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.

المصطلحات المستخدمة في البحث

تدريب تاباتا الخاص (Specific Tabata Training)

هو توظيف خصائص حمل التدريب الخاصة بتدريب تاباتا التقليدي (أداء تمرينات بالشدة القصوى لمدة 20ث مع راحة بينية 10ث بين التكرارات) .

الدراسات السابقة:

1. دراسة **وليد خالد رجب وآخرون (2012) (6)** بعنوان بناء اختبار دقة الضربة الأمامية بتنس الطاولة، على طلاب المرحلة الرابعة في كلية التربية الرياضية جامعة الموصل والبالغ عددهم (177) طالب مثلت عينة البحث منهم (83) طالب وبنسبة مئوية مقدارها (46.892%) من مجتمع البحث، وقد توصل الباحثون إلى بناء اختبار يقيس دقة الضربة الأمامية بتنس الطاولة.
– إن الاختبار الذي تم التوصل إليه توزع توزيعا طبيعيا على وفق معامل الالتواء ومربع كاي. وتم التوصل إلى وضع درجات ومستويات معيارية لعينة البحث.
2. دراسة **ضياء أحمد طلعت (2013) (3)** بعنوان فاعلية التدريب الفردي على تطوير بعض الخطط الهجومية لناشئ تنس الطاولة، وبلغ قوام العينة الأساسية (10) ناشئين من المنتظمين في تطبيق البرنامج التدريبي، بالإضافة إلى عينة الدراسات الاستطلاعية وعددهم (8) ناشئين من نفس مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية، وكان من اهم النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس البعدي وكلا من القياسين التتبعي والقبلي لصالح القياس البعدي في الخطط الهجومية قيد البحث لناشئ تنس الطاولة تحت 18 سنة
3. دراسة **كولين ماكاوسلان Colin McAuslan (2013) (11)** بعنوان التأثيرات الفسيولوجية لبروتوكول تدريبي فتري عالي الشدة باستخدام الحبال القتالية، وبلغ قوام العينة وبلغ قوام العينة (30) لاعب (15 لاعب، 15 لاعبة)، قامت مجموعة اللاعبين بأداء تدريب فترى عالي الشدة باستخدام الحبل القتالي لمدة 30 ث وفترة راحة بينية 60 ث وهكذا للاعبات مع اختلاف وزن وطول الحبل حيث استخدم اللاعبين حبل بطول 50 قدم، بقطر 1.5 بوصة، ووزن 11كجم، واللاعبات استخدمن حبل بطول 40 قدم، بقطر 1.5 بوصة، ووزن 9 كجم، وكان من اهم النتائج حدوث تحسن لدى اللاعبات في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة 7.8%، وللاعبين بنسبة 11.1% وتحمل الذراعين بنسبة متوسطة 46.3% لكلا المجموعتين.

4. دراسة **كالاتايود واخرون .Calatayud, et al (2015) (8)** بعنوان النشاط العضلي أثناء أداء الموجات التناوبية لجانب واحد والموجات الثنائية لتمرين الحبل القتالي، وبلغ قوام العينة (21) متطوع، قاموا بأداء وحدة تدريبية للموجات الأحادية ثم أداء وحدة تدريبية للموجات الثنائية ثم تم قياس النشاط العضلي باستخدام رسام العضلات الكهربائي على العضلات الدالية الأمامية (AD)، والمائلة الخارجية (OBLIQ)، وكان من اهم النتائج حدوث تحسن واضح لكلا الوحدتين في النشاط العضلي الكهربائي لكلا من الموجات الأحادية والموجات الثنائية بنسب متساوية، ويوصي بتطبيقهم معا أثناء الوحدة التدريبية.

5. دراسة **راتاميس واخرون .Ratamess, et al (2015) (20)** بعنوان التأثيرات الايضية اللحظية لكل من تمارين المقاومة التقليدية، وزن الجسم، الحبل القتالي (دراسة مقارنة)، وبلغ قوام العينة (10) لاعبين، قاموا بأداء الثلاث بروتكولات على أيام منفصلة بواقع (13) تمرين، (3) مجموعات، (10) تكرارات، 75% شدة من اقصى تكرار، وفترات راحة بين المجموعات 2ق، وكان من اهم النتائج تفوق تدريبات الحبل القتالي في متوسط استهلاك الأكسجين oxygen consumption مقارنة بتدريبات المقاومة وتدريبات وزن الجسم على الكرة النصفية BOSU ball.

6. دراسة **حيدر عبد الأمير حبيب (2017) (2)** بعنوان نسبة مساهمة بعض الوظائف البصرية بدقة أداء الضربة اللولبية الأمامية للاعبي تنس الطاولة، وتم اختيار عينة البحث المتمثل بلاعبي تنس الطاولة المتقدمين لأندية محافظة بغداد والبالغ عددهم (8) لاعبين، وتم التوصل إلى وجود علاقة ارتباط معنوية ونسبة مساهمة بين الوظائف البصرية قيد البحث ودقة الضربة اللولبية الأمامية.

7. دراسة **بريوير واخرون .Brewer, et al (2017) (7)** بعنوان التأثيرات الأيضية لبروتوكول تدريب الحبل القتالي من الجلوس والوقوف، وبلغ قوام العينة (40) فرد، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين تجريبيتين، وكان من اهم النتائج حدوث تحسن لدى المجموعتين في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل ضربات القلب ومؤشر استهلاك الطاقة.

8. دراسة **شين واخرون .Chen, et al (2017) (10)** بعنوان تأثير تدريب الحبل القتالي لمدة (8) أسابيع على بعض المتغيرات البدنية ودقة التصويب لدى لاعبي كرة السلة الجامعيين، وبلغ

قوام العينة (30) لاعب كرة سلة جامعي، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وكان من اهم النتائج حدوث تحسن لدى المجموعة التجريبية في كلا من سرعة التمريرة الصدرية بنسبة 4.8%، التحمل الهوائي بنسبة 17.6%، الوثب العمودي 2.6%، تحمل عضلات المركز 37.00%، دقة التصويب 14%.

9. دراسة **هانيك ليسكوستيواتي واخرون .Hanik Liskustyawati, et al (2018) (14)** بعنوان وضع درجات معيارية لاختبارات اللياقة البدنية للاعبي تنس الطاولة بإندونيسيا من 13-15 سنة، وبلغ قوام العينة (141) لاعب بواقع (73) ولد، (68) بنت، وكان من اهم النتائج تم وضع خمس مستويات معيارية (جيد جدا، جيد، متوسط، ضعيف، ضعيف جدا) لاختبارات سرعة رد فعل اليد، التقاط كرات تنس، الجري المكوكي، 20م عدو.

10. دراسة **حسام حامد عبد المجيد (2020) (1)** بعنوان أثر استخدام التدريب المتقاطع على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمهارية للاعبي تنس الطاولة، وبلغ قوام العينة (6) لاعبين من نادي السيب الرياضي بمحافظة مسقط بسلطنة عمان، وكان من اهم النتائج أن البرنامج التدريبي باستخدام التدريب المتقاطع ساهم في تحسن المتغيرات المهارية (الإرسال بوجه المضرب الأمامي مع الدوران الجانبي للكرة، الإرسال بوجه المضرب الأمامي مع الدوران الخلفي للكرة، الإرسال بوجه المضرب الخلفي مع الدوران الجانبي للكرة)

11. دراسة **كافيكومار وارومواجام Kavikumar & Arumugam (2020) (15)** بعنوان تأثير تدريبات الحبال القتالية على قوة الذراعين والقدرة الانفجارية لليدين للاعبي كرة السلة، وبلغ قوام العينة (24) لاعب كرة سلة من جامعة مادوراي بالهند، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وبلغت مدة البرنامج (6) أسابيع بواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعيا، وكان من اهم النتائج تفوق المجموعة التجريبية في قوة الذراعين والقدرة الانفجارية لليدين مقارنة بالمجموعة الضابطة.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي وذلك لملائمته لتطبيق البحث واجراءاته، باستخدام التصميم التجريبي ذو القياس القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من ناشئ تنس الطاولة تحت 13 سنة بنادي طنطا الرياضي ونادي كفر الشيخ الرياضي، وبلغ قوام عينة البحث الفعلية (21) ناشئ تنس طاولة، وتم استبعاد (5) ناشئين منهم لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم ليصبح قوام عينة البحث الأساسية (16) ناشئ، تم تقسيمهم عشوائيا إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل عينة (8) ناشئين تنس طاولة، وأجرت الباحثة التجانس في الطول والوزن والعمر الزمنى والعمر التدريبي والمتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث والجدولين (1)، (2) يوضحا ذلك.

جدول (1)

خصائص عينة البحث ن = 16

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	بالسم	149.29	2.77	150.00	0.769 -
الوزن	الكيلو جرام	45.86	3.34	46.00	0.123-
العمر الزمنى	بالسنة	12.71	1.23	12.00	1.731
العمر التدريبي	بالسنة	3.61	1.12	3.40	0.563

يشير الجدول رقم (1) إلى أن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة تنحصر ما بين (±3) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعا اعتداليا.

جدول (2)

إعتدالية عينة البحث في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث ن = 16

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الرشاقة التفاعلية	ثانية	12.11	1.15	12.00	0.287
تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	عدد	11.34	0.77	11.00	1.325
30م عدو من البدء العالي	ثانية	6.22	0.17	6.15	1.235
زمن رد الفعل	ثانية	0.54	0.05	0.55	0.6-
قوة القبضة (يمين)	كجم	17.55	1.84	18.00	0.733-
قوة القبضة (يسار)	كجم	15.11	1.65	16.10	1.8-
قوة عضلات الرجلين	كجم	57.32	2.91	58.00	0.701-
قوة عضلات الظهر	كجم	51.39	2.76	50.20	1.29
دقة الضربات الأمامية	درجة	32.33	2.87	31.50	0.868

يشير الجدول رقم (2) إلى أن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة تنحصر ما بين (±3) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعا اعتداليا.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

استخدمت الباحثة الأدوات والأجهزة التالية لقياس متغيرات البحث:

- ميزان طبي معاير – لقياس وزن الجسم.
- جهاز ستاديوميتر – لقياس ارتفاع الجسم عن الأرض.
- حبال قتالية بطول 20م، قطر 1.5سم، وأوزان 9 ،11 ،16 كجم.
- طاولات تنس طاولة– كرات تنس طاولة.
- استمارة تسجيل بيانات وقياسات عينة البحث.

الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية :(مرفق 1)

1. اختبار السرعة الانتقالية (30م عدو من البدء العالي)
2. اختبار زمن رد الفعل (جهاز رد الفعل)
3. اختبار الرشاقة التفاعلية (تصميم الباحثة)
4. اختبار التوافق العام (تمرير كرة تنس على الحائط)

الاختبار المهاري: (مرفق 2)

- اختبار قياس مستوى دقة الضربة الأمامية (21)

المساعدين:

تم اختيار عدد (2) مساعدين من مدربي تنس الطاولة ولهم خبرة في مجال تدريب رياضة تنس الطاولة وذلك لمساعدة الباحثة في إجراء القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث.

محددات البرنامج التدريبي:

- مدة البرنامج (8) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية (3) وحدات.
- إجمالي عدد الوحدات التدريبية (24) وحدة تدريبية.

طريقة التدريب المستخدمة:

استخدمت الباحثة طريقة الحمل الفتري المرتفع الشدة، بأسلوب التاباتا.

الأسس العلمية للبرنامج التدريبي بطريقة الحمل الفتري مرتفع الشدة:

- تحديد أقصى تكرار 20ث لكل تمرين من التمرينات المختارة.

- تحديد شدة التدريبات من (70–90 %) من أقصي تكرار لكل تمرين.
- فترات الراحة بين المجموعات 10 ث.

والبرنامج موضح بالتفصيل (مرفق3)

الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية في الفترة من 2021/1/16م إلى 2021/1/22م وذلك على عينة قوامها (5) ناشئين من عينة مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية بهدف:

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- التأكد من سلامة وتنفيذ وتطبيق القياسات والاختبارات وما يتعلق بها من إجراءات وفق الشروط الموضوعة لها.
- التدريب على زيادة معلومات وخبرة المساعدين في الإشراف على تنفيذ القياسات والاختبارات وذلك للتعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء التنفيذ ولضمان صحة تسجيل البيانات.
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل ناشئ لكل تمرين على حدة وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ الاختبارات والقياسات.
- ترتيب سير التمرينات وأداؤها وتقنين فترات الراحة بينها.
- التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- تحديد شدة الأداء وعدد التكرارات وفترات الراحة بين كل تمرين وأخر.
- تحديد المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث.

المعاملات العلمية:

أولا–معامل الصدق:

قامت الباحثة بحساب معامل الصدق باستخدام طريقة صدق التمايز، حيث تم مقارنة القياسات التي أجريت على أفراد عينة البحث (5) ناشئين تنس الطاولة، بقياسات مجموعة أفراد أخرى اقل تمايز (من مشروع البطل الأولمبي) وقد بلغ عددهم (5) ناشئين تنس الطاولة، وقد تم إجراء تطبيق الاختبارات في الفترة من 17 – 2021/1/19م. والجدول (3) يوضح ذلك

جدول (3)

معامل صدق التمايز للمجموعة المميزة وغير المميزة في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث

ن1 =ن2 = 5

المتغـيرات	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة (Z)
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	
الرشاقة التفاعلية	3.5	21	9.5	57	-2.991*
تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	3.5	21	9.5	57	-2.991*
30م عدو من البدء العالي	3.5	21	9.5	57	-2.991*
زمن رد الفعل	9.5	57	3.5	21	-2.903*
قوة القبضة (يمين)	3.5	21	9.5	57	-2.991*
قوة القبضة (يسار)	3.5	21	9.5	57	-2.991*
قوة عضلات الرجلين	3.5	21	9.5	57	-2.991*
قوة عضلات الظهر	9.5	57	3.5	21	-2.903*
دقة الضربات الأمامية	3.5	21	9.5	57	-2.991*

قيمة (Z) الجدولية عند 0.05 = 1.84

يتضح من جدول (3) وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة في جميع الاختبارات البدنية والمهارية قيد البحث، مما يشير الى أن الاختبارات صادقة فيما تقيس.

ثانيا–معامل الثبات Reliability

تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة تطبيق الاختبار واعادة تطبيقه Test Re Test على عينة قوامها (5) ناشئين وقد تم إجراء التطبيق الأول للاختبارات بتاريخ 2021/1/17م، ثم التطبيق الثاني بتاريخ 2021/1/21م بفاصل زمني مدته أربعة أيام. والجدول (4) يوضح ذلك

جدول (4)

معامل الثبات للمتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث ن1 = 5

المتغـيرات	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)
	م	± ع	م	± ع	
الرشاقة التفاعلية	12.11	0.12	12.16	0.15	0.925*
تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	11.34	0.86	11.65	0.77	0.892*
30م عدو من البدء العالي	6.22	0.05	6.20	0.07	0.941*
زمن رد الفعل	0.54	0.03	0.57	0.05	0.891*
قوة القبضة (يمين)	17.2	1.21	17.35	1.69	0.892*
قوة القبضة (يسار)	14.91	1.47	15.00	1.54	0.941*
قوة عضلات الرجلين	56.78	2.71	57.14	2.69	0.877*
قوة عضلات الظهر	52.71	2.37	51.79	2.46	0.939*
دقة الضربة الأمامية	32.33	2.95	30.42	2.87	0.886*

قيمة (ر) الجدولية عند 0.05 = 0.749

يتضح من جدول (4) أن جميع قيم معاملات الارتباط المحسوبة للمتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث قد تراوحت ما بين 0.736: 0.949 وهذه القيم أعلى من قيمة (ر) الجدولية والتي بلغت 0.749عند مستوى معنوية 0.05، مما يدل ذلك على ثبات الاختبارات المستخدمة قيد البحث.

خطوات تنفيذ البحث:

بعد تحديد المتغيرات الأساسية والأدوات والأجهزة المستخدمة قامت الباحثة بإجراء الاتي:

1. إجراء الاختبارات البدنية والمهارية يومي 28 ،2021/1/29م.
2. بدء تنفيذ برنامج تدريبات تاباتا الحبال القتالية يوم 3/ 2021/2م لمدة (8)أسابيع ويتكون من (24) وحدة تدريبية بواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعيا.
3. تم إجراء القياس البعدي يومي 30 ،2021/3/31م بإجراء الاختبارات البدنية والمهارية بنفس التسلسل السابق لمقارنتها بالقياس القبلي باستخدام الأساليب الإحصائية اللازمة.

المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط
- الانحراف المعياري
- معامل الالتواء
- نسب التحسن
- اختبار T

عرض ومناقشة النتائج:

أولا: عرض النتائج:

جدول (5)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث ن = 8

	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت)
			م	± ع	م	± ع		
المتغيرات البدنية	الرشاقة التفاعلية	ثانية	12.08	0.19	11.85	0.12	1.90	0.81
	تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	عدد	12.05	0.54	12.36	0.65	2.57	*2.88
	30م عدو من البدء العالي	ثانية	6.30	0.09	6.29	0.07	0.16	0.62
	زمن رد الفعل	ثانية	0.50	0.05	0.48	0.04	4.00	*4.75
	قوة القبضة (يمين)	كجم	17.55	1.14	18.00	1.23	2.56	1.05
	قوة القبضة (يسار)	كجم	15.12	1.12	15.89	1.11	5.09	0.875

	قوة عضلات الرجلين	كجم	57.36	2.76	58.44	2.81	1.88	0.367
	قوة عضلات الظهر	كجم	51.44	2.59	52.77	2.46	2.59	1.02
المتغير المهاري	دقة الضربة الأمامية	درجة	31.43	2.92	35.54	2.78	13.08	*4.69

ت الجدولية عند 0.05 = 2.365

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الاختبارات البدنية تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل والاختبار المهاري دقة الضربة الأمامية لصالح القياس البعدي، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الاختبارات البدنية الرشاقة التفاعلية، 30م عدو من البدء العالي، قوة القبضة (يمين)، قوة القبضة (يسار)، قوة عضلات الرجلين، قوة عضلات الظهر، كما تراوحت نسب التحسن ما بين 0.16٪ لاختبار 30م عدو من البدء العالي الى 13.08٪ لاختبار دقة الضربة الأمامية.

جدول (6)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث ن = 8

	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة (ت)
			م	± ع	م	± ع		
المتغيرات البدنية	الرشاقة التفاعلية	ثانية	12.14	0.18	11.57	0.11	3.05	*5.92
	تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	عدد	11.90	0.73	13.28	0.87	11.60	*4.87
	30م عدو من البدء العالي	ثانية	6.35	0.10	6.20	0.11	2.36	*7.85
	زمن رد الفعل	ثانية	0.49	0.02	0.42	0.05	14.29	*6.89
	قوة القبضة (يمين)	كجم	17.71	1.14	20.14	1.18	13.72	*4.12
	قوة القبضة (يسار)	كجم	15.32	1.22	18.46	1.35	20.50	*3.55
	قوة عضلات الرجلين	كجم	57.48	2.76	60.34	2.69	4.98	*2.89
	قوة عضلات الظهر	كجم	51.51	2.83	55.47	2.70	7.69	*4.21
المتغير المهاري	دقة الضربة الأمامية	درجة	32.65	2.79	38.77	2.93	18.74	*7.53

ت الجدولية عند 0.05 = 2.365

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث واختبار دقة الضربة الأمامية وفى اتجاه القياس البعدي، كما تراوحت نسب التحسن ما بين 2.36٪ لاختبار 30م عدو من البدء العالي الى 20.50٪ لاختبار قوة القبضة (يسار).

جدول (7)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث ن = 16

	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (ت)
			م	± ع	م	± ع	
المتغيرات البدنية	الرشاقة التفاعلية	ثانية	11.57	0.11	11.85	0.12	*4.55
	تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)	عدد	13.28	0.87	12.36	0.65	*2.24
	30م عدو من البدء العالي	ثانية	6.20	0.11	6.29	0.07	1.83
	زمن رد الفعل	ثانية	0.42	0.05	0.48	0.04	*2.48
	قوة القبضة (يمين)	كجم	20.14	1.18	18.00	1.23	*3.32
	قوة القبضة (يسار)	كجم	18.46	1.35	15.89	1.11	*3.89
	قوة عضلات الرجلين	كجم	60.34	2.69	58.44	2.81	1.29
	قوة عضلات الظهر	كجم	55.47	2.70	52.77	2.46	*2.43
المتغير المهاري	دقة الضربة الأمامية	درجة	38.77	2.93	35.54	2.78	*2.61

ت الجدولية عند 0.05 = 2.145

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، قوة القبضة (يمين)، قوة القبضة (يسار)، قوة عضلات الظهر، دقة الضربة الأمامية لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري قوة عضلات الرجلين، 30م عدو من البدء العالي.

ثانيا- مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية.

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الاختبارات البدنية تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل والاختبار المهاري دقة الضربة الأمامية لصالح القياس البعدي، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الاختبارات البدنية الرشاقة التفاعلية، 30م عدو من البدء

العالي، قوة القبضة (يمين)، قوة القبضة (يسار)، قوة عضلات الرجلين، قوة عضلات الظهر، كما تراوحت نسب التحسن ما بين 0.16٪ لاختبار 30م عدو من البدء العالي الى 13.08٪ لاختبار دقة الضربة الأمامية.

وترجع الباحثة حدوث تلك نسب التحسن إلي طبيعة البرنامج التقليدي، الذى يعتمد على تكرارات الأداء المهاري مرات متعددة، وهذا ما دفع بعض المدربين أن يعتقدوا أن افضل تدريب رياضي في تنس الطاولة هي التدريبات الوظيفية الخاصة باللعبة نفسها، وذلك لاحتوائها على تدريبات لضرب الكرة في اتجاهات وزوايا متعددة تحاكي تدريبات قوة الذراعين، بينما يري البعض الأخر إلي ضرورة تطبيق تدريبات أساسية وتكميلية باستخدام أدوات مبتكرة تقوم بتحسين القدرات البدنية التي تساهم في تحسين المهارات الأساسية، اعتمادا على المبدأ التدريبي أن العضلات القوية بالضرورة أن تكون عضلات سريعة.

وهذا ما يؤكده **عمرو حمزة (2021)** (4) من أن التدريب الوظيفي يركز بشكل كبير على الحركة ثم العضلة، فمن خلال أداء تمارين بهدف تحسين المسارات الحركية للأداء سيتبعها تحسن بالتبعية في المجموعات العضلية المرتبطة بشكل الحركة، ولكن بنسب قليلة.

ومع ما يؤكده **بيكابيا واخرون .Picabea, et al (2021)** (19) من أن التدريب المتكرر بالكرة يعتبر من أهم العوامل الحاسمة التي ترتبط مباشرة بتحقيق أقصى قدر من النتائج في تنس الطاولة. حيث إنها تكسب اللاعب القدرات الحس حركية بالإضافة الى تحسين الذاكرة العضلية للعضلات العاملة أثناء الأداء.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **ضياء أحمد طلعت (2013) (3)** في أن التدريب الفردي ساهم في تطوير بعض الخطط الهجومية لناشئ تنس الطاولة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول جزئيا.

مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية.

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث واختبار دقة الضربة الأمامية وفى اتجاه القياس البعدي، كما تراوحت نسب التحسن ما بين 2.36٪ لاختبار 30م عدو من البدء العالي الى 20.50٪ لاختبار قوة القبضة (يسار).

وترجع الباحثة حدوث هذه التغيرات إلى التخطيط الجيد لبرنامج الحبال القتالية وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب للمرحلة السنية والتدريبية لعينة البحث بهدف تنمية المتغيرات البدنية قيد البحث، حيث راعت الباحثة التدريب بأحمال متدرجة أثناء تطبيق البرنامج وذلك بتدريب المجموعات العضلية المختلفة وبخاصة عضلات المركز والذراعين والرجلين، بالإضافة إلي تركيز الباحثة على المجموعات العضلية العاملة أثناء الأداء المهاري ودقة اختيار تمرينات الحبال القتالية حيث أدى ذلك إلى تحسين المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث.

وفى هذا الصدد يؤكد **عمرو حمزة (2021)** (4) أن تدريبات الحبل القتالي تشتمل على الجسم بأكمله، حيث يتم تدريب الجهاز العصبي العضلي على استخدام القوة التي تبدأ من المركز وتمتد عبر الأطراف (الذراعين والساقين)، وزيادة إنتاج الطاقة أثناء الأداء، بالإضافة الي انه يمكن ممارستها بالتدريب الفتري مرتفع الشدة أو بأسلوب التاباتا بهدف تطوير التحمل العضلي وتحسين اللياقة القلبية التنفسية وسرعة حرق الدهون.

ويؤكد **موثوكوماران جوثيلينجام واخرون Muthukumaran Jothilingam (2020) (17)** أن تدريبات الحبل القتالي تعتبر من التدريبات الوظيفية التي تساهم في تحسن الحركات الوظيفية للناشئين.

بالإضافة الى أن طبيعة الحبل القتالي تتسم بحرية الحركة وامتلاكها العديد من الأشكال التدريبية المتنوعة لجميع أجزاء الجسم وهذا ما يؤكده **كالاتايود واخرون .Calatayud, et al (2015) (8)** من أن الحبال القتالية تعتبر شكل حيوي دائم التغير والتنوع للحركة، حيث يمكن جلد الحبال، أو ضربها، أو جرها، بالإضافة إلى الحركات المتموجة التي تتسبب في تحريك الحبال في شكل أمواج. وهذا ما يؤكده **فونتين وشميدت Fountaine & Schmidt, (2015) (12)** الى أن شعبية الحبال القتالية تعزي إلي سماحها بحرية الحركة في العديد من الاتجاهات. فكلما زاد

عدد الحركات التي تقوم بتضمينها مثل (من جانب إلى جانب، من أعلى إلى أسفل، أو في دوائر)، كلما عملت عضلات مختلفة وزادت من المدي الحركي للمفاصل.

ويؤكد **عمرو حمزة (2021) (4)** أن الحبال القتالية تعمل على سحب مركز ثقل اللاعب للخارج، والاستمرار في جعله يستخدم عضلات المركز للتحكم في التوازن أثناء حركة التمرين، معتمدا على وزن الجسم كمقاومة من خلال مجموعة واسعة من الحركات لتطوير الأداء الرياضي المناسب والمتوازن. وبشكل عام يمكن اعتبار جميع التمارين التي تعزز هدف الحركة الخالية من الألم وثبات المركز بمثابة تدريب وظيفي.

فالمكون البدني يعتبر أحد أركان التدريب الذي يعتمد عليه في تنمية اللاعب وهو من الأسس الهامة الذي يشترك مع المهارات الحركية في تكوين اللاعبين من الناحية البدنية.

وهذا ما يؤكده **بيكابيا واخرون .Picabea, et al (2021)** (19) من أن النجاح في أداء مهارات تنس الطاولة يحتاج إلى تنمية مكونات بدنية تسهم في أدائها بصورة مثالية.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من **كالاتايود واخرون .Calatayud, et al (2015) (8)**، **كافيكومار واروموجام Kavikumar & Arumugam (2020) (15)** في أن تدريبات الحبال القتالية تسهم في تحسين المتغيرات البدنية.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **حسام حامد عبد المجيد (2020) (1)** في أن استخدام برنامج تدريبي بأسلوب التدريب المتقاطع ساهم في تحسن بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمهارية للاعبي تنس الطاولة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني جزئيا.

مناقشة نتائج الفرض الثالث والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، 30م عدو من البدء العالي، دقة الضربة الأمامية لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، قوة القبضة (يمين)، قوة القبضة (يسار)، قوة عضلات الظهر، دقة الضربة الأمامية لصالح القياس

البعدي للمجموعة التجريبية. وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري قوة عضلات الرجلين، 30م عدو من البدء العالي.

وتري الباحثة أن العلاقة بين أداء مهارة الإرسال من أعلي وتحمل القدرة للذراعين والرجلين، هي علاقة وثيقة يجب أن توضع في الاعتبار عند إعداد اللاعبين، وان لا يكون هناك انفصال بين الإعدادين المهارى والبدني، بل على العكس يجب أن يتم تنمية العناصر البدنية بما يتفق مع متطلبات الأداء المهاري، فذلك يحقق نجاحا في عملية التدريب وبالتالي الارتقاء بمستوى اللاعبين، فعندما يمتلك الناشئ القدرات البدنية بدرجة عالية يستطيع أداء جميع المهارات بصورة جيدة.

وتعزي الباحثة حدوث تحسن في سرعة ودقة توجيه الإرسال من أعلي للمجموعة التجريبية يفوق المجموعة الضابطة إلى تطبيق تدريبات الحبال القتالية بأسلوب التاباتا، وهو شكل من أشكال التدريب الفتري الذي يندرج تحت مظلة التدريب الفتري عالي الكثافة HIIT.

ويضيف **كارل فوستر وآخرون .Carl Foster, et al (2015) (9)** أن تدريب تاباتا يعتبر أكثر فعالية للوقت من النماذج التدريبية التقليدية الأخرى.

ويشير **أولسن Olson (2013) (18)** أن الدراسات الحديثة للاستجابات الفسيولوجية لبروتوكولات مختلفة من التدريب الفتري مرتفع الشدة أظهرت أن تدريب تاباتا يعتبر بديل تدريبي ناجح لأنظمة التدريب الهوائية التقليدية على الرغم من انخفاض حجم التدريب بشكل كبير.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **حسام حامد عبد المجيد (2020) (1)** في أن استخدام برنامج تدريبي بأسلوب التدريب المتقاطع ساهم في تحسن المتغيرات البدنية والتي ساهمت في تحسن المتغيرات المهارية للاعبي تنس الطاولة.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **شين واخرون .Chen, et al (2017) (10)** ، **كالاتايود واخرون .Calatayud, et al (2015) (8)** في أن تدريبات الحبل القتالي تسهم في تحسن المتغيرات البدنية الخاصة.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **وليد خالد رجب وآخرون (2012) (6)**، **حيدر عبد الأمير حبيب (2017) (2)**، **كافيكومار وارموجام Kavikumar & Arumugam (2020) (15)** في أن تحسن المتغيرات البدنية الخاصة يساهم في تحسن مستوى الأداء المهاري.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث جزئيا.

الاستخلاصات والتوصيات:

أولا-الاستخلاصات:

في حدود أهداف وفروض واجراءات البحث وعرض ومناقشة النتائج توصلت الباحثة للاتي:

- تدريبات تاباتا الحبال القتالية ساهمت في تحسن جميع الاختبارات البدنية قيد البحث واختبار دقة الضربة الأمامية للمجموعة التجريبية وفى اتجاه القياس البعدي.
- تراوحت نسب التحسن ما بين 2.36٪ لاختبار 30م عدو من البدء العالي الى 18.74٪ لاختبار دقة الضربة الأمامية.
- تدريبات تاباتا الحبال القتالية تفوقت على البرنامج التقليدي في اختبارات الرشاقة التفاعلية، تمرير كرة تنس على الحائط (15ث)، زمن رد الفعل، دقة الضربة الأمامية لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.
- عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار 30م عدو من البدء العالي.

ثانيا-التوصيات:

في ضوء أهداف البحث واستنتاجاته توصى الباحثة بما يلي:

1. تطبيق تدريبات الحبال القتالية بنفس الشدة والتكرارات والراحة البينية على ناشئي تنس الطاولة لدورها في تحسين الأداء المهاري دقة الضربات الأمامية.
2. إجراء دراسات مماثلة على مراحل سنية مختلفة.
3. تدريبات الحبال القتالية لا تغنى عن التدريبات التقليدية، بل تعتبر مكمله لها.
4. تطبيق اختبار الرشاقة التفاعلية في رياضة تنس الطاولة.

قائمة المراجع:

أولا- المراجع العربية:

1. **حسام حامد عبد المجيد (2020)** : أثر استخدام التدريب المتقاطع على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمهارية للاعبي تنس الطاولة، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضة، المجلد (4)، العدد (53)، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

2. **حيدر عبد الأمير حبيب (2017)** : نسبة مساهمة بعض الوظائف البصرية بدقة أداء الضربة اللولبية الأمامية للاعبي تنس الطاولة، مجلة التربية الرياضية، المجلد (29)، العدد (1)، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بغداد.

3. **ضياء أحمد طلعت (2013)** : فاعلية التدريب الفردي على تطوير بعض الخطط الهجومية لناشئ تنس الطاولة، مجلة الرياضة – علوم وفنون، مجلد (46)، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

4. **عمرو صابر حمزة (2021)** : التدريب الوظيفي في المجال الرياضي (تدريب الفشا)، دار الفكر العربي، القاهرة.

5. **محمد أحمد عبد الله إبراهيم (2007)** : الأسس العلمية في تنس الطاولة وطرق القياس، مركز آيات للطباعة والكمبيوتر، الزقازيق.

6. **وليد خالد رجب، احمد سمير إسماعيل، احمد أمجد عبدالعال (2012)** : اختبار دقة الضربة الأمامية بتنس الطاولة، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد (18)، العدد (59)، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

ثانيا- المراجع الأجنبية:

7. **Brewer W, Kovacs R, Hogan K, Felder D, Mitchell H. (2017)** : Metabolic Responses to a Battling Rope Protocol Performed in the Seated or Stance Positions, J Strength Cond Res;32(12):3319-3325.

8. **Calatayud, J, Martin, F, Colado, JC, Benı´tez, JC, Jakobsen, MD, and Andersen, LL. (2015)** : Muscle activity during unilateral vs. bilateral battle rope exercises. J Strength Cond Res 29: 2854–2859.

9. **Carl Foster, Farland, C. V.; Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schutte, & Porcari, J. P. (2015)** : The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. Journal of sports science & medicine, 14(4), 47.

10. **Chen, WH, Wu, HJ, Lo, SL, Chen, H, Yang, WW, Huang, CF, and Liu, C. (2017)** : Eight-week battle rope training improves multiple physical fitness dimensions and shooting accuracy in collegiate basketball players. J Strength Cond Res, Volume 32 - Issue 10 - p 2715–2724.

11. **Colin McAuslan (2013)** : Physiological Responses to a Battling Rope High Intensity Interval Training Protocol, electronic Theses and Dissertations. 4853, University of

Windsor.

12. **Fountaine, CJ and Schmidt, BJ. (2015)** : Metabolic cost of rope training. J. Strength Cond Res 29: 889–893.

13. **Francisco Pradas, Ana de la Torre, Carlos Castellar, and Víctor Toro-Román (2021)** : Physiological Profile, Metabolic Response and Temporal Structure in Elite Individual Table Tennis: Differences According to Gender, Int J Environ Res Public Health. 2021 Nov; 18(22): 11898.

14. **Hanik Liskustyawati, Suratmin, Rumi Iqbal Doewes (2018)** : Physical testing norms of table tennis players 13-15 years old in Indonesia, European Journal of Physical Education and Sport Science, Volume (4) Issue (1), 241-249.

15. **Kavikumar Ramasamy& Arumugam Subramani (2020)** : Effect of Battle Rope Training on Arm Strength and Hand Explosive Power among Basketball Players, Journal of Information and Computational Science 10(9):402-408.

16. **Lamas, L., Ugrinowitsch, C., Rodacki, A., Pereira, G., Mattos, E. C. T., Kohn, A., & Tricoli, V. (2012)** : Effects of strength and power training on neuromuscular adaptations and jumping movement pattern and performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 26, 3335–3344.

17. **Muthukumaran Jothilingam, S. Roobha, R. Revathi, N. Paarthipan, S. Saravan Kumar (2020)** : Effect of battle rope training on functional movements in young adults, BIOMEDICINE-40(4).

18. **Olson, M. (2013)** : Tabata interval exercise: Energy expenditure and post-exercise responses. Med Sci Sports Exerc, 45, S42O

19. **Picabea J.M., Cámara J., Yanci J. (2021)** : Physical Fitness Profiling of National Category Table Tennis Players: Implication for Health and Performance. Int. J. Environ. Res. Public Health. 18:9362.

20. **Ratamess, NA, Smith, CR, Beller, NA, Kang, J,** : Effects of rest interval length on acute battling rope exercise metabolism. J Strength Cond Res 29: 2375–2387.

Faigenbaum, AD, and Bush, JA. (2015)

21. **Zagatto A.M., Kondric M., Knechtle B., Nikolaidis P.T., Sperlich B. (2018)** : Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study reviews. J. Sports Sci. 36:724–731.