تأثير تدريب 7/3 على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة

د . مصطفي حسن محمد علي طنطاوي
د . خالد نعيم علي محمد

المقدمة ومشكلة البحث:

تعددت التأثيرات الايجابية لتدريبات المقاومة على تطوير اللياقة البدنية، الوقاية واعادة التأهيل من الإصابات، الجوانب الصحية، تركيب الجسم والصحة النفسية لكل من الرياضيين وغير الرياضيين وللفئات العمرية المختلفة، ولذلك يسعى القائمين على الرياضة إلى تطوير الطرق والأساليب التدريبية المشتقة من تدريب المقاومة لفعاليتها على المستوى الرياضى ومنها تدريب 7/3.

ويشير **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) و**فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م) إلى أن طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة والتى تُسمى بتدريب 7/3 تم تصميمها عام (2005م) بواسطة **إيمانويل ليجيرد Emmanuel Legeard** بهدف تطوير القوة العضلية من خلال زيادة مخلفات التمثيل الغذائى.(10 : 116) (16 : 1796)

ويتفق كلٌ من **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) و**فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن تدريب 7/3 يتكون من 5 مجموعات بعدد تكرارات متزايد خلال المجموعات المتتالية (من 3 إلى 7 تكرارات ؛ بحيث تتكون المجموعة الأولى من 3 تكرارات والمجموعة الخامسة من 7 تكرارات) ، حمل متوسط (70% من أقصى واحد تكرار) وفترة راحة قصيرة جداً بين المجموعات (≤ 15 ثانية)، وهذه الطريقة فريدة من نوعها حيث أن حجم الحمل التدريبى منخفض نسبياً (25 تكرار فى المجموع للمجموعة العضلية الواحدة) وينتهى خلال فترة زمنية قصيرة (< 5 دقائق) ولقد تم اثبات فعاليتها فى تطوير القوة العضلية. (10 : 116) (16 : 1796) (21 : 1094)

ويضيف **فرناندو دي ألميدا وآخرون .Fernando de Almeida et al** (2019م) إلى أن طريقة تدريب 7/3 أدت إلى تطوير فعال بالقوة العضلية وكذلك زيادة بالتضخم العضلى وأنه يصاحبها نشاط عضلى كبير وعجز فى الأكسدة بالأنسجة وأيضاً فترات الراحة القصيرة جداً بين المجموعات أحدثت زيادة فى متطلبات التمثيل الغذائى. (1 : 5)

ويؤكد ما سبق **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن الفعالية الأكبر لطريقة تدريب 7/3 ترجع بشكل رئيسى إلى التغيرات الموجودة فى المستوى العضلى، وأنها تقدم مزيجاً أكثر فعالية من المحفزات الأيضية والميكانيكية (الحركية) لاحداث التكيفات العضلية.

(21 : 1102)

ويتفق كلٌ من **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن فعالية تدريب 7/3 والذى يتكون من زيادة عدد التكرارات فى المجموعات المتتالية وفترة الراحة القصـــيرة بين المجموعات ربما يعكس الدمج الفعال للاجهاد الأيضى والحركى لزيادة القوة العضلية وتفسير الفعالية الكبيرة لتدريب 7/3. (10 : 120) (21 : 1094)

ومن خلال اطلاع الباحثين على المراجع العلمية المرتبطة بتدريب 7/3 تم استخلاص مميزاته فيما يلى:

- الاقتصادية فى الوقت حيث أن حجم الحمل لتدريب مجموعة عضلية خاصة يُؤدى خلال مدة زمنية قصيرة جداً (< 5 دقائق).
- الزيادة فى الهرمونات البنائية مثل هرمون النمو.
- تطوير القوة العضلية، أقصى واحد تكرار وقوة أقصى انقباض ارادى.
- الزيادة فى التضخم العضلى والكتلة العضلية.
- يمكن دمجه فى أى وحدة تدريبية للتدريب بالأثقال لتدريب مجموعة عضلية محددة.
- يستخدم لتقليل خطر التدريب الزائد.
- يستخدم لتقليل عدم التوازن العضلى بشكل سريع للوقاية من الإصابة العضلية.
- زيادة القوة العضلية بحجم حمل منخفض وبالتالى زيادة الالتزام بالاستمرارية فى التدريب.

(10) (16) (19) (20) (21)

ويرى الباحثين أن مهارة الضربة المسقطة تعد من أهم مهارات الاسكواش الهجومية من حيث عدد مرات الاستخدام خلال المباريات والأكثر تحقيقاً للنقاط وأيضاً تستخدم للتنويع بايقاع اللعب والضغط على المنافس وذلك من خلال اجباره على الانتقال إلى منتصف الملعب الأمامى وتقليل الفترة الزمنية المتاحة له لضرب الكرة.

وتؤكد ما سبق **ديانا عبد الغني وآخرون .Diyana Abdul Ghani et al** (2016م) و**جيفري لو وآخرون .Jeffrey Low et al** (2017م) على أن مهارة الضربة المسقطة تعتبر ضربة هجومية وأنها الضربة الأكثر شيوعاً لإحداث نقاط خلال مباريات الاسكواش. (5 : 20) (11 : 1085)

وتضيف كلٌ من **ديانا عبد الغني وآخرون .Diyana Abdul Ghani et al** (2016م) و**ماريا كاتالان-إسلافا وآخرون .Maria Catalan-Eslava et al** (2018م) إلى أن الضربة المسقطة تعتبر مهارة أساسية برياضة الاسكواش حيث تغير من ايقاع اللعب ، ومرهقة بدنياً للمنافس وتزيد من الضغط على المنافس. (5 : 20) (2 : 229)

ويشير كلٌ من **سيونغ إيون كيم وآخرون .Seoung Eun Kim et al** (2018م) و**ماريا كاتالان-إسلافا وآخرون .Maria Catalan-Eslava et al** (2018م) إلى أن الضربة المسقطة تعتبر عامل أساسى خلال مباريات الاسكواش من حيث عدد مرات الاستخدام ومعدل تسجيل النقاط وأنها تستخدم لتحديد الاختلافات بمستوى الأداء المهارى برياضة الاسكواش. (9 : 2) (2 : 229)

ويرى الباحثين أن الأداء بفعالية خلال مباريات الاسكواش يعتمد على مستويات عالية من اللياقة البدنية حيث أنها ترتبط بتحقيق نتائج مرتفعة خلال المنافسات وذلك لأنها تمثل الأساس الذى يبنى عليه تطوير الأداء المهارى، الخططى والنفسى للاعبين وأن مكونات اللياقة البدنية الخاصة برياضة الاسكواش تتمثل فى القوة والقدرة العضلية، التحمل الهوائى، التحمل الخاص، تحمل سرعة تغيير الاتجاه، الرشاقة التفاعلية، المرونة، التوازن، التسارع ، سرعة رد الفعل والتوافق.

ويؤكد ما سبق كلٌ من **شومان وآخرون .Schoeman, H. J et al** (2014م) و**مونرو مونتانوس وآخرون .Munro Montanus et al** (2016م) و**كريستوفر روزيموس Christopher Rosimus** (2018م) و**آنا فنتورا كومز وآخرون .Anna Ventura Comes et al** (2019م) على أن المتطلبات الأيضية خلال مباريات الاسكواش تترجم إلى متطلبات بدنية هوائية ولاهوائية مرتفعة ، قوة عضلية ، قدرة عضلية ، سرعة حركية ، سرعة تغيير الاتجاه ، سرعة رد الفعل ، الرشاقة ، التسارع ، المرونة ، التوازن والتوافق. (18 : 956) (13 : 6) (17 : 281) (24 : 1300)

ويتفق كلٌ من **كريستوفر روزيموس Christopher Rosimus** (2018م) و**توماس جونز وآخرون .Thomas Jones et al** (2018م) على أن مستوى الأداء البدنى الخاص يرتبط مع تصنيف لاعبى الاسكواش من الجنسين خلال المراحل السنية المختلفة. (17 : 281) (8 : 1226)

ومن خلال العرض السابق لأهمية تدريب 7/3 وتوصية كل **سيدريك لوران وآخرون Cedric Laurent et al.** (2016م)(10) و**فيليكس بينزر وآخرون Felix Penzer et al.** (2016م)(16) و**سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2019م)(21) بضرورة إجراء مزيد من الدراسات العلمية للتعرف على فعالية تدريب 7/3 ، لذا تمثلت مشكلة البحث فى اختبار تاثير تدريب 7/3 على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير تدريب 7/3 على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة وذلك من خلال التعرف على :

1- تأثير تدريب 7/3 على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

2- تأثير تدريب 7/3 على تطوير دقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

فروض البحث:

1- يؤثر تدريب 7/3 تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

2- يؤثر تدريب 7/3 تأثيراً إيجابياً على تطوير دقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

مصطلحات البحث:

- **تدريب 7/3 Training 3/7 :**

هو نظام تدريبى يتكون من تكرارات متزايدة (من 3 : 7 تكرارات) خلال المجموعات المتتالية مع فترة راحة قصيرة جداً بين المجموعات (≤ 15 ثانية) بهدف تطوير القوة العضلية. (تعريف إجرائى)

الدراسات المرتبطة:

أجرى **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al (2016م)** دراسة للتحقق من تأثير طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة (بروتوكول 7/3) والتى تتكون من 5 مجموعات مع عدد متدرج من التكرارات (3 إلى 7 تكرار) وفترة راحة قصيرة جداً بين المجموعات (15 ثانية)، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (38) متطوع ذو لياقة جيدة، ومن أهم النتائج: بعد التدريب تم زيادة أقصى

تكرار واحد مع بروتوكول 7/3 بنسبة 29.8%، وزيادة القوة العضلية القصوى إلى حد كبير مع بروتوكول 7/3 بنسبة 22.4%، وأيضاً زيادة فى القدرة القمية بنسبة 16.3%.(10)

أجرى **فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al (2016م)** دراسة لاختبار التأثيرات الحادة لوحدة تدريبية على الأكسدة والنشاط العضلى تمت مقارنتها بين طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة (7/3) وطرق أكثر تقليدية (بروتوكولات 4×6 و8×6)، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (18) شخص رياضى، ومن أهم النتائج : زيادة مشابهه فى النشاط العضلى الكهربى خلال كل مجموعة فى بروتوكولات 4×6 و8×6 ولكنها تدريجية خلال المجموعات المتتالية ببروتوكول 7/3، عند نهاية البروتوكول تم وصول النشاط العضلى الكهربى لأكبر قيمة مع بروتوكول 7/3، تم انخفاض مؤشر الأكسدة العضلية خلال كل مجموعة فى كل البروتوكولات ولكن بخلاف بروتوكولات 4×6 و8×6، فإنه لم يعد إلى قيم الراحة بين المجموعات فى بروتوكول 7/3، العجز فى مؤشر الأكسدة العضلية لكل تكرار أكبر فى بروتوكول 7/3 .(16)

أجرى **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al (2017م)** دراسة استهدفت التحقق من إذا ما كان تنظيم التكرارات العكسى خلال المجموعات (التنازلية : طريقة 3/7) من طريقة 7/3 فعالة مثل طريقة 8×6 على زيادات القوة العضلية والكتلة العضلية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (30) رياضى ، ومن أهم النتائج: أقصى انقباض ارادى ثابت يزداد بشكل متشابهه بين الطريقتن 8×6 و 7/3 بنسبة (11.3% و 9.8% على الترتيب) ويزداد أقصى تكرار واحد بنسبة (12.9% و 12.5% على الترتيب) والكتلة العضلية زادت بشكل متشابهه فى كلا المجموعتين.(19)

أجرى **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al (2018م)** دراسة استهدفت التحقق من الفعالية المرتبطة بطريقة 7/3 على زيادات القوة العضلية والتضخم العضلى بالعضلة ذات الرأسين العضدية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (29) رياضى، ومن أهم النتائج: زيادة أقصى تكرار واحد فى كلا المجموعتين 7/3 و 8×6 مع زيادة فى الكتلة العضلية .(20)

أجرى **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al (2019م)** دراسة استهدفت التحقق من فعالية طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة على اكتساب القوة العضلية ، التضخم العضلى والتعب العضلى العصبى، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (43) ممارس رياضة ترويحية، ومن أهم النتائج: كلاً من طريقتى 7/3 و 8×6 أدوا إلى زيادة أقصى تكرار واحد بنسبة (22.2% و 12.1% على الترتيب) وقوة أقصى انقباض ارادى بنسبة (15.7% و 9.5% على الترتيب) مع زيادة كبيرة فى أقصى تكرار واحد لصالح طريقة 7/3 .(21)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بإتباع التصميم التجريبي للمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة باستخدام القياسين القبلي والبعدي لكلا المجموعتين.

عينة البحث:

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد (12) ناشئ اسكواش تحت 15 سنة بنادى وادى دجلة فرع المعادى والمسجلين بالاتحاد المصرى للاسكواش 2019- 2020م ، كما استعان الباحثان بعدد (5) ناشئين من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية من نادى الزهور لإجراء الدراسة الاستطلاعية والمعاملات العلمية.

وقام الباحثان بإيجاد اعتدالية التوزيع لأفراد عينة البحث في معدلات النمو، العمر التدريبى والاختبارات قيد البحث، والجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في معدلات النمو، العمر التدريبى والاختبارات قيد البحث

ن = 12

البيان	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	13.74	13.8	0.59	0.31 -
الطول	سم	157.3	159	4.7	1.1 -
الوزن	كجم	45.8	46	3.4	0.18 -
العمر التدريبى	سنة	6.43	6.5	0.7	0.3 -
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	15.01	14.95	0.24	0.75
القدرة العضلية الأفقية	سم	173.2	172.5	6.3	0.33
سرعة حركية للرجلين	ثانية	13.2	13.15	0.25	0.6

تابع جدول (1)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في معدلات النمو، العمر التدريبى والاختبارات قيد البحث

ن = 12

البيان	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
أقصى تكرار واحد	كجم	64.33	65	2.53	0.8 -
السرعة الانتقالية	ثانية	6.12	6.11	0.06	0.5
التسارع	ثانية	2.15	2.17	0.04	1.5 -

التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	67.6	67	1.93	0.93
		خلفى داخلى	سم	62.83	63	1.7	0.3 -
		خلفى خارجى	سم	61.5	61.6	1.73	0.17 -
	الرجل الشمال	أمامى	سم	66.2	66	1.46	0.41
		خلفى داخلى	سم	61.25	62	1.48	1.52 -
		خلفى خارجى	سم	60.58	61	1.88	0.67 -
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	13.16	13	1.11	0.43
		الخلفية	درجة	12.33	12.5	1.15	0.44 -

يتضح من جدول (1) أن جميع قيم معاملات الالتواء معدلات النمو، العمر التدريبى والاختبارات قيد البحث تراوحت ما بين (0.93: - 1.52) أى أنها تنحصر ما بين (±3) مما يشير إلى إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

أدوات جمع البيانات:

أولاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول الكلى للجسم بالسنتيمتر.
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- شريط قياس، مجموعة من الأقماع، علامات لاصقة، ساعات إيقاف، أثقال بأوزان مختلفة، أجهزة تدريب مقاومة، حامل ثلاثى، جهاز حاسب ألى محمول.
- مؤشر لاسلكي للعروض التقديمية logitech wireless presenter r400 للتحكم فى المثير عن بعد أثناء اختبار الرشاقة التفاعلية الخاصة.
- ألة تصوير فيديو رقمية GoPro HERO5 Black ذات تردد (240 كادر/ ثانية).
- برنامج Kinovea لإجراء التحليل الزمنى لبعض الاختبارات قيد البحث.

ثانياً: الاختبارات البدنية قيد البحث: ملحق(1)

1- اختبار الرشاقة التفاعلية الخاصة. (من تصميم الباحثين)
2- اختبار أقصى واحد تكرار لقياس القوة العضلية للرجلين.
3- اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القدرة العضلية الأفقية للرجلين.
4- اختبار العدو 30 متر لقياس السرعة الانتقالية.
5- اختبار العدو 10 متر لقياس التسارع.

6- اختبار الرشاقة سداسى الزوايا Hexagon Agility Test لقياس السرعة الحركية للرجلين.
7- اختبار انحراف النجمة المعدل لقياس التوازن الحركى.
8- اختبار دقة الضربة المسقطة (الأمامية _ الخلفية) من منتصف الملعب الأمامى.
(من تصميم الباحثين)

ثالثاً: الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية في الفترة من الأثنين 2019/5/13م وحتى الثلاثاء 2019/5/21م على عينة البحث الاستطلاعية وقوامها (5) لاعبين من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة وتدريب المساعدين وتوضيح طبيعة الأدوار المكلفين بها أثناء قياس الاختبارات وكذلك ترتيب سير الاختبارات قيد البحث لعينة البحث.
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس ، وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل لاعب لكل اختبار على حده، وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ الاختبارات والقياسات.
- التعرف على ملائمة التمرينات قيد البحث باستخدام التدريب العنقودى لعينة البحث، واكتشاف نواحي القصور والضعف والعمل على تلاشى الأخطاء المحتمل ظهورها أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- إجراء المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) .

رابعاً: برنامج تدريب 7/3: ملحق (2)

❖ **إعداد البرنامج التدريبي:**

تم تحليل محتوى المراجع العلمية والدراسات المرتبطة بمتغيرات البحث في حدود قدرة الباحثين ليتمكنوا من البدء في تصـــميم البرنامج التدريبي لتدريب 7/3 ، وذلك بتحديد الجوانب الرئيســـية في إعداد البرنامج التدريبي.

❖ **هدف البرنامج التدريبي:**

يهدف البرنامج التدريبي إلى تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) ودقة الضربة المسقطة (الأمامية – الخلفية) لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

❖ **خطوات وضع البرنامج التدريبي :**

قام الباحثان بإجراء مسح للدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث والمتمثلة فى الدراسات التالية: **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م)(10) و**فيليكس بينزر وآخرون Felix Penzer et al.** (2016م)(16) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2017م)(19) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2018م)(20) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م)(21) وذلك للتعرف علي خصائص حمل التدريب للتمرينات قيد البحث وفقاً لتدريب 7/3 والتى تمثلت فى:

- شدة الحمل : بلغت شدة الحمل (70 % من أقصى واحد تكرار) ولكن تبنى الباحثين شدة حمل تراوحت ما بين (30 : 60 % من أقصى واحد تكرار) وذلك نظراً لعمر الناشئين.
- حجم الحمل : بلغ عدد المجموعات (5) ويتراوح عدد التكرارات المتزايدة خلال المجموعات المتتالية (من 3 : 7 تكرارات).
- فترة الراحة : بلغت فترة الراحة بعد المجموعات (15 ثانية)، وبلغت (150 ثانية) بين التمرينات.

- قام الباحثان بتحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي لتدريب 7/3 وذلك بواقع (8) أسابيع وتبدأ هذه الفترة من يوم السبت الموافق 2019/6/8م وتنتهي يوم السبت الموافق 2019/8/3م وذلك خلال فترة الاعداد.
- وقد اعتمد الباحثان في تصميمهما للبرنامج التدريبي لتدريب 7/3 علي دراسات **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م)(10) و**فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م)(16) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2018م)(20) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م)(21).
- قام الباحثان بتحديد عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية بواقع ثلاثة وحدات تدريبية.
- تم تشكيل دورة الحمل الفترية (الدورة المتوسطة) ودورة الحمل الأسبوعية بطريقة (1 : 2) وذلك خلال البرنامج التدريبي.

- قام الباحثان بتقسيم درجات الحمل إلي ثلاث درجات (متوسط – عالي – أقصي) خلال البرنامج التدريبي.
- تم إضافة البرنامج التدريبى لتدريب 7/3 كوحدات تدريبية إضافية للبرنامج الأساسى وذلك للمجموعة التجريبية.

❖ محتوى البرنامج التدريبي:

- مدة البرنامج التدريبي **لتدريب 7/3** (8) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع (3) وحدات تدريبية (أيام السبت – الأثنين – الأربعاء) ، بإجمالي (24) وحدة تدريبية.
- التوزيع الزمني لبرنامج **التدريب العنقودى** بدون زمن الاحماء والختام وفق ما يلي:
  - زمن الوحدة التدريبية يبلغ (20 دقيقة).
  - زمن التدريب خلال الأسبوع يبلغ (60 دقيقة).
  - زمن التدريب خلال البرنامج (480 دقيقة).

المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) للاختبارات قيد البحث:

أولاً: معامل الصدق:

لحساب معامل الصدق استخدم الباحثان صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة (5) ناشئين، والأخرى غير مميزة (5) من ناشئى الاسكواش بنادى الزهور تحت 11 سنة، وقد تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين فى الاختبارات قيد البحث وجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (2)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات قيد البحث ن1= ن 2=5

البيان	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير مميزة		قيمة " ى " المحسوبة	قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	3	15	8	40	0	2.62	0.009

القدرة العضلية الأفقية			سم	8	40	3	15	0	2.62	0.009
سرعة حركية للرجلين			ثانية	3	15	8	40	0	2.63	0.009
أقصى تكرار واحد			كجم	8	40	3	15	0	2.64	0.008
السرعة الانتقالية			ثانية	3	15	8	40	0	2.62	0.009
التسارع			ثانية	3	15	8	40	0	2.62	0.008
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	8	40	3	15	0	2.62	0.009
		خلفى داخلى	سم	8	40	3	15	0	2.63	0.009
		خلفى خارجى	سم	8	40	3	15	0	2.63	0.009
	الرجل الشمال	أمامى	سم	8	040	3	15	0	2.62	0.009
		خلفى داخلى	سم	8	40	3	15	0	2.66	0.008
		خلفى خارجى	سم	8	40	3	15	0	2.63	0.009
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	8	40	3	15	0	2.64	0.008
		الخلفية	درجة	8	40	3	15	0	2.63	0.008

يتضح من جدول (2) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات قيد البحث لصالح المجموعة المميزة، مما يشير إلى صدق هذه الاختبارات فيما تقيس.

ثانياً: معامل الثبات:

استخدم الباحثان لحساب معامل الثبات طريقة تطبيق الاختبار وإعادته على عينة البحث الاستطلاعية في الفترة من 5/13 وحتى 2019/5/21م بفاصل زمني قدره (3) أيام من التطبيق الأول، ثم تم حساب معامل الإرتباط البسيط بين نتائج التطبيقين الأول والثاني، وجدول (3) يوضح ذلك.

جدول **(3)**

معامل الثبات فى الاختبارات قيد البحث **ن=5**

البيان	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		معامل الارتباط	مستوى الدلالة
		س	ع	س	ع		
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	14.95	0.22	14.99	0.25	0.93	0.02
القدرة العضلية الأفقية	سم	171.8	5.81	172.4	5.73	0.97	0.005
سرعة حركية للرجلين	ثانية	13.16	0.27	13.2	0.25	0.94	0.01

أقصى تكرار واحد		كجم	64	2.64	64.4	2.61	0.94	0.017
السرعة الانتقالية		ثانية	6.09	0.05	6.1	0.06	0.95	0.01
التسارع		ثانية	2.14	0.04	2.15	0.03	0.93	0.018
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	67.4	سم	2.07	67.8	1.92	0.9	0.03
		خلفى داخلى	62.6	سم	1.82	63	2.12	0.91	0.03
		خلفى خارجى	61.2	سم	1.8	61	1.58	0.97	0.006
	الرجل الشمال	أمامى	66	سم	1.58	65.8	1.3	0.97	0.006
		خلفى داخلى	60.6	سم	1.52	60.4	1.34	0.95	0.01
		خلفى خارجى	59.8	سم	1.64	60	1.87	0.97	0.004
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	13	درجة	1.22	13.2	1.3	0.93	0.018
		الخلفية	12.2	درجة	1.3	12.4	1.4	0.94	0.017

يتضـــح من جدول (3) وجود علاقة إرتباطية دالة إحصـــائياً عند مســـتوى 0.05 بين نتائج التطبيقين الأول والثاني في الاختبارات قيد البحث مما يشير إلى ثبات هذه الاختبارات قيد البحث عند القياس.

القياسات القبلية:

قام الباحثان بإجراء القياسات القبلية لبعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لأفراد عينة البحث خلال يومى السبت والأحد 1-2/6/2019م.

تكافؤ مجموعتي البحث:

قام الباحثان بإجراء التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في جميع متغيرات البحث ، للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد تلك المجموعتين ، وجدول (4) يوضح ذلك.

جـدول (4)

دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة لأفراد عينة البحث في الاختبارات قيد البحث

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة " ى " المحسوبة	قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			

الرشاقة التفاعلية الخاصة			ثانية	6.25	37.5	6.75	40.5	16.5	0.24	0.8
القدرة العضلية الأفقية			سم	6.17	37	6.83	41	16	0.32	0.7
سرعة حركية للرجلين			ثانية	6.83	41	6.17	37	16	0.33	0.7
أقصى تكرار واحد			كجم	7.08	42.5	5.92	35.5	14.5	0.57	0.5
السرعة الانتقالية			ثانية	5.92	35.5	7.08	42.5	14.5	0.57	0.5
التسارع			ثانية	6.17	37	6.83	41	16	0.32	0.7
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	6.92	41.5	6.08	36.5	15.5	0.4	0.6
		خلفى داخلى	سم	6.83	41	6.17	37	16	0.33	0.7
		خلفى خارجى	سم	6.92	41.5	6.08	36.5	15.5	0.41	0.6
	الرجل الشمال	أمامى	سم	6.08	36.5	6.92	41.5	15.5	0.4	0.68
		خلفى داخلى	سم	6	36	7	42	15	0.5	0.61
		خلفى خارجى	سم	6.08	36.5	6.92	41.5	15.5	0.4	0.68
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	6.83	41	6.17	37	16	0.33	0.74
		الخلفية	درجة	7	42	6	36	15	0.5	0.62

يتضح من جدول (4) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبارات قيد البحث.

تطبيق البرنامج التدريبي:

تم تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد عينة البحث فى الفترة من 2019/6/8م وحتى 2019/8/3م لمدة (8) أسابيع بواقع (3) مرات تدريب فى الأسبوع.

القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية لبعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لأفراد عينة البحث خلال يومى الثلاثاء والأربعاء 6-2019/8/7م بنفس ترتيب وشروط القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

قام الباحثان بمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام أساليب التحليل الإحصائي التالية:

- المتوسط الحسابي - الإنحراف المعياري - الوسيط - معامل الإلتواء

- معامل الإرتباط البسيط - اختبار مان ويتنى (ى) - اختبار ويلكوكسون (ذ) - نسب التحسن (%)

عرض ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (5)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات قيد البحث للمجموعة الضابطة
ن = 6

البيان			وحدة القياس	عدد الرتب		متوسط الرتب		مجموع الرتب		قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
				-	+	-	+	-	+		
الرشاقة التفاعلية الخاصة			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.21	0.027
القدرة العضلية الأفقية			سم	0	5	0	3	0	15	2.02	0.043
سرعة حركية للرجلين			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.23	0.026
أقصى تكرار واحد			كجم	0	6	0	3.5	0	21	2.21	0.027
السرعة الانتقالية			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.21	0.027
التسارع			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.21	0.027
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.26	0.024
		خلفى داخلى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.23	0.026
		خلفى خارجى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.26	0.024
	الرجل الشمال	أمامى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.27	0.026
		خلفى داخلى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.23	0.026
		خلفى خارجى	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.23	0.026
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	0	6	0	3.5	0	21	2.26	0.024
		الخلفية	درجة	0	6	0	3.5	0	21	2.25	0.024

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة فى بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) ودقة الضربة المسقطة قيد البحث.

جدول (6)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات قيد البحث للمجموعة التجريبية
ن = 6

البيان	وحدة القياس	عدد الرتب		متوسط الرتب		مجموع الرتب		قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
		-	+	-	+	-	+		
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.23	0.026
القدرة العضلية الأفقية	سم	0	6	0	3.5	0	21	2.21	0.027
سرعة حركية للرجلين	ثانية	6	0	3.5	0	21	0	2.21	0.027

أقصى تكرار واحد			كجم	0	6	0	3.5	0	21	0.027
السرعة الانتقالية			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	0.027
التسارع			ثانية	6	0	3.5	0	21	0	0.026
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.027
		خلفى داخلى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.024
		خلفى خارجى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.023
	الرجل الشمال	أمامى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.02
		خلفى داخلى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.024
		خلفى خارجى	سم	0	6	0	3.5	0	21	0.027
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	0	6	0	3.5	0	21	0.023
		الخلفية	درجة	0	6	0	3.5	0	21	0.024

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية فى بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) ودقة الضربة المسقطة قيد البحث.

جدول (7)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين في الاختبارات قيد البحث للمجموعتين التجريبية والضابطة

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة " ى " المحسوبة	قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	3.5	21	9.5	57	0	2.9	0.004
القدرة العضلية الأفقية	سم	8.5	51	4.5	27	6	1.97	0.04
سرعة حركية للرجلين	ثانية	3.67	22	9.33	56	1	2.75	0.006

تابع جدول (7)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين في الاختبارات قيد البحث للمجموعتين التجريبية والضابطة

ن1 = ن2 = 6

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة " ى " المحسوبة	قيمة " ذ "	مستوى الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
أقصى تكرار واحد	كجم	9.08	54.5	3.92	23.5	2.5	2.53	0.01
السرعة الانتقالية	ثانية	3.83	23	9.17	55	2	2.62	0.009

التسارع		ثانية	3.5	21	9.5	57	0	2.89	0.004
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	8.92	53.5	4.08	24.5	3.5	2.35	0.01
		خلفى داخلى	سم	8.83	53	4.17	25	4	2.27	0.02
		خلفى خارجى	سم	8.5	51	4.5	27	6	2	0.046
	الرجل الشمال	أمامى	سم	8.75	52.5	4.25	25.5	4.5	2.2	0.02
		خلفى داخلى	سم	9.08	54.5	3.92	23.5	2.5	2.51	0.01
		خلفى خارجى	سم	8.67	52	4.33	26	5	2.11	0.03
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	9.33	56	3.67	22	1	2.76	0.006
		الخلفية	درجة	9.33	56	3.67	22	1	2.77	0.006

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة فى بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) ودقة الضربة المسقطة قيد البحث.

جدول (8)
نسب تحسن القياس البعدي عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات قيد البحث

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		نسب التحسن	المجموعة الضابطة		نسب التحسن
		قبلى	بعدى		قبلى	بعدى	
الرشاقة التفاعلية الخاصة	ثانية	14.99	13.95	7.5	15.03	14.53	3.44
القدرة العضلية الأفقية	سم	172.33	184	6.8	174	179.7	3.3
سرعة حركية للرجلين	ثانية	13.22	12.3	7.47	13.18	12.6	4.6
أقصى تكرار واحد	كجم	64.67	76.2	17.83	4	70.7	10.5
السرعة الانتقالية	ثانية	6.11	5.55	10.1	6.13	5.85	4.8
التسارع	ثانية	2.15	1.85	16.22	2.16	1.97	9.64

تابع جدول (8)
نسب تحسن القياس البعدي عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات قيد البحث

البيان			وحدة القياس	المجموعة التجريبية		نسب التحسن	المجموعة الضابطة		نسب التحسن
				قبلى	بعدى		قبلى	بعدى	
التوازن الحركى	الرجل اليمين	أمامى	سم	67.83	74.33	9.6	67.3	70.83	5.25
		خلفى داخلى	سم	63	68.83	9.25	62.7	66.5	6.1
		خلفى خارجى	سم	61.7	68	10.2	61.3	66.2	7.99
	[illegible]	أمامى	سم	66	73.3	11.1	66.33	70.66	6.53

		خلفى داخلى	سم	61	68.5	12.3	61.5	65.7	6.83
		خلفى خارجى	سم	60.33	68.67	13.82	60.83	65.6	7.84
دقة الضربة المسقطة		الأمامية	درجة	13.33	19	42.54	13	16.5	26.92
		الخلفية	درجة	12.5	17	36	12.2	14.7	20.5

يتضح من جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) ودقة الضربة المسقطة قيد البحث تراوحت ما بين (6.8% : 42.54%) في المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (3.3% : 26.92%) في المجموعة الضابطة.

ثانياً: مناقشة النتائج:

أشارت نتائج جدول (5) ، (6) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) لصالح القياس البعدى ، كما أظهرت نتائج جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض الصفات البدنية الخاصة قيد البحث حيث تراوحت ما بين (6.8% : 17.83%) للمجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (3.3% : 10.5%) للمجموعة الضابطة.

ويعزى الباحثان ذلك التحسن إلى أنه خلال تصميم وتطبيق البرنامج التدريبى تم الاعتماد على المبادئ والأسس العلمية كالتسلسل العلمى لتطوير الصفات البدنية والاعتماد على مبادئ حمل التدريب فى تقنين البرنامج التدريبى وأيضاً استخدام التدريبات التخصصية وذلك من شأنه تطوير المستوى، هذا بالإضافة توافر الأدوات والأجهزة التدريبية التى ستساعد على تطبيق البرنامج وكذلك الحاجة إلى تحقيق نتائج مرتفعة وتحسين تصنيف الناشئين لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

كما أشارت نتائج جدول (7) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي لتدريب 7/3 المبنى على أسس علمية والذى يعتمد على تمرينات قوة عضلية لعضلات الرجلين الأكثر مساهمة أثناء الأداء بمنافسات الاسكواش وتم تطبيقه لأفراد عينة البحث وتم إضافته إلى البرنامج التدريبى الأساسى وسيتم مناقشة تأثيره على الصفات البدنية الخاصة فيما يلى:

أولا : القوة العضلية:

ويعزى الباحثان هذه الفروق فى متغير القوة العضلية لناشئى الاسكواش إلى تدريب 7/3 والذى يتميز بفعاليته على الرغم من انخفاض الحجم التدريبى وأيضاً انخفاض فترات الراحة البينية بين المجموعات وأنه يمكن استخدام أحد أشكال تدريب المقاومة بفاعلية للناشئين وهذا يتفق مع ما ذكره **سيدريك لوران وآخرون Cedric Laurent et al.** (2016م) على أن هناك زيادة كبيرة فى القوة العضلية القصوى بعد بروتوكول 7/3 مقارنة مع البروتوكول الأكثر تقليدياً (4×6 : والذى يتكون من 4 مجموعات وتتكون كل مجموعة من 6 تكرارات مع فترة راحة 2.5 دقيقة بين المجموعات) باستخدام حجم حمل وشدة متشابهين، وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة فى أقصى واحد تكرار والزيادات المماثلة فى القوة العضلية القصوى تم ملاحظتها عند مضافعة الحجم الكلى مع بروتوكول (8×6 : والذى يتكون من 8 مجموعات وتتكون كل مجموعة من 6 تكرارات مع فترة راحة 2.5 دقيقة بين المجموعات) ، هذه الزيادات تم الحصول عليها أيضاً مع حجم تدريبى ومدة زمنية كلية أقل ببروتوكول 7/3. (10 : 119)

ويؤكد ما سبق **فيليكس بينزر وآخرون Felix Penzer et al.** (2016م) على أن الزيادات فى أقصى واحد تكرار والقوة العضلية القصوى بعد بروتوكول 7/3 تقريباً مشابهه لنتائج البروتوكول التقليدى (8×6) والذى يتكون من 8 مجموعات بعدد 6 تكرارات بالمجموعة مع شدة حمل تدريبى متطابق وفترة راحة طويلة بين المجموعات 2.5 دقيقة. (16 : 1796)

ويضيف **سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2019م) إلى أن هناك زيادة كبيرة فى أقصى واحد تكرار (22.2% ضد 12.1%) وقوة أقصى انقباض ارادى (15.7% ضد 9.5%) تم ملاحظتها فى تدريب 7/3 مقارنة مع تدريب 8×6. (21 : 1100)

ويؤكد ما سبق **جيسون موران وآخرون Jason Moran et al.** (2018م) على أن لتدريب المقاومة تأثير فعال على القوة العضلية للناشئين الذكور بعمر 10 : 18 سنة. (14 : 1667)

ويضـــيف **لويس بينايليلو وآخرون .Luis Penailillo et al** (2016م) إلى أن مدربون اللياقة البدنية يجب أن يقوموا بإجراء قياسـات القوة العضـلية وتدريب المقاومة خلال هذه المرحلة المبكرة من التطور للناشئين. (15 : 208)

كما يُرجع الباحثان التحسن في متغير القوة العضلية لناشئى الاسكواش إلى تدريب 7/3 والذى يُحدث زيادة فى الاجهاد الأيضـــى والذى يؤثر بفعالية على تطوير القوة العضـــلية وأيضـــاً أن المدة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبى كافية لإحداث تأثير على القوة العضـــلية والتى بلغت 8 أســـابيع وهذا يتفق مع ما ذكره **فرناندو دي ألميدا وآخرون .Fernando de Almeida et al** (2019م) على أن آليات الاجهاد الأيضى الحاد والتى ترتبط مع كثافة التمرين العالية ربما تُحفز زيادات أكبر فى كتلة العضلات وقوتها. (1 : 5)

ويؤكد ما سبق **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) على أن تدريب 7/3 يؤدى إلى المزيد من الاجهاد الأيضى ، وعلى الأقل فى الجزء الثانى من التمرين عند تراكم التعب أكثر من الطرق التدريبية التى تستخدم شدة وحجم متشابهين مع فترة راحة طويلة بين المجموعات. (10 : 116)

ويؤكد ما سـبق أيضـاً **جيسـون موران وآخرون .Jason Moran et al** (2018م) على أن برامج تدريب المقاومة التى تســـتمر لمدة 8 أســـابيع مع وحدتين تدريبتين بالأســـبوع أكثر فعالية فى تطوير القوة العضلية. (14 : 1661)

كما يُرجع الباحثان التحسـن أيضـاً في متغير القوة العضـلية لناشـئى الاسـكواش لتدريب 7/3 والذى يتميز بفترات الراحة القصـيرة بين المجموعات والتى تلعب دور كبير فى احداث تغيرات أيضـية بالعضـلات وكذلك زيادة بالهرمونات البنائية مثل هرمون النمو وأيضاً حدوث التعب العضلى بسرعة وهذا يتفق مع ما ذكره **ســـيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) على أنه على الرغم من أن فترة الراحة القصـــيرة بين المجموعات بتدريب 7/3 تقلل من إجمالى العمل المؤدى بســـبب التغيرات الأيضـــية، فإن فترة الراحة القصـــيرة قد توفر حافزاً فائقاً للتضـــخم العضـــلى بســـبب الارتفاع الكبير فى هرمون النمو بعد الوحدة التدريبية وأنه يُحدث أيضـاً تعب عضـلى أكبر والذى يرتبط مع استجابات اشارات البروتين العضـلى أكبر مما يؤدى إلى زيادة بروتين اللويفات العضلية مع مرور الوقت. (10 : 116)

ويؤكد ما سبق **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن بعض الدراسات أقترحت استخدام شدة حمل أكبر من 60% من أقصى واحد تكرار وفترة راحة قليلة بين المجموعات ربما تقدم حافز كبير للتضخم العضلى أكثر من فترات الراحة الطويلة. (21 : 1093-1094)

ويضـــيف **جوزو جرجيك وآخرون .Jozo Grgic et al** (2018م) إلى أن فترات الراحة ربما تؤثر على الاستجابات الأيضية ، حجم ودرجة الحمل ومستويات الهرمونات وأن المدة الزمنية لفترة الراحة يجب أن تكون كافيه للســماح بتجديد ثلاثى أدينوزين الفوســفات وفوســفات الكرياتين ومن أجل إزالة حامض اللاكتيك المتراكم. (6 : 138)

ويضيف أيضاً **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) إلى أن فترة الراحة القصيرة جداً بين المجموعات بتدريب 7/3 ربما تسبب زيادة العمليات الأيضية المرتبطة بالتعب التراكمى (اللاكتات ...الخ) فى العضلات المعنية عن طريق الحد من ازالتها مقارنة بفترات الراحة الأطول.

(21 : 1101)

ثانياً : القدرة العضلية:

ويُرجع الباحثان الفروق في متغير القدرة العضـلية لناشـئى الاسـكواش إلى تدريب 7/3 والذى صُـمم بفترات راحة قصـــيرة بين المجموعات وتكرارات متدرجة فى الزيادة خلال المجموعات المتتالية مما يُحدث تكيفات عضـلية مرتبطة بتطوير القوة العضـلية والتى ترتبط بالزيادة فى مسـتويات القدرة العضـلية وهذا يتفق مع ما ذكره **ســـيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) على أن الزيادة الكبيرة فى القوة العضـلية بعد بروتوكول 7/3 تشـير إلى أن مدة فترة الراحة بين المجموعات وتنظيم التكرارات داخل المجموعة (التنظيم المتدرج) هى مؤشرات ذات صلة بزيادة القوة العضلية. (10 : 120)

ويضـيف **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م) إلى أن فعالية البروتوكول التدريبى 7/3 والذى يتكون من زيادة عدد التكرارات فى المجموعات المتتالية ربما يعكس الدمج الفعال للاجهاد الأيضـى والحركى لزيادة القوة العضلية. (10 : 120)

ويضيف أيضاً **فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م) إلى أن فترة الراحة القصيرة جـداً بين المجموعـات والتنظيم المحـدد للتكرارات داخـل المجموعـات فى بروتوكول 7/3 يؤدى إلى متطلـب أيضـى كبير مقارنة مع البروتوكولات المماثلة (4×6) أو ضعف عدد التكرارات (بروتوكول 8×6) ولكن مع فترة راحة أطول 2.5 دقيقة بين المجموعات. (16 : 1800)

ويؤكد ما سبق **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن مدة فترة الراحة القصيرة بين المجموعات وربما العدد المتزايد من التكرارات خلال المجموعات المتتالية لها تأثير كبير من المحتمل يفسر الفعالية الكبيرة لطريقة 7/3. (21 : 1094)

ويضـــيف **جوزو جرجيك وآخرون .Jozo Grgic et al** (2018م) إلى أن الزيادات فى القوة العضلية تتزامن مع التحسينات فى الوثب. (6 : 137)

ويضـيف أيضـاً **جيسـون موران وآخرون .Jason Moran et al** (2018م) إلى أن الدراسـات السابقة أظهرت أن القوة العضلية ترتبط بشكل جيد مع قياسات القدرة العضلية (مسافات الوثب).

(14 : 1661)

ويؤكد ما سبق **سيمون هاريس وآخرون .Simon Harries et al** (2012م) على أن هناك أدلة كافية لاثبات أن لبرامج تدريب المقاومة القدرة على تحسين القدرة العضلية لدى الرياضيين المراهقين.

(7 : 535)

ويضـيف **بول كومفورت وآخرون .Paul Comfort et al** (2014م) إلى أهمية تطوير مستويات عالية من القوة العضلية للطرف السفلى لتحسين السرعة والوثب للاعبى كرة القدم الشباب. (3 : 176)

ويتفق كلٌ من **بول كومفورت وآخرون .Paul Comfort et al** (2014م) و**تيموثي سـوشـوميل وآخرون .Timothy Suchomel et al** (2016م) على أن هناك دراسـات متنوعة أشـارت إلى أن الأفراد ذوى القوة الأعلى لديهم قدرة عضلية أعلى من الأفراد الأضعف. (3 : 176) (22 : 1426)

ثالثاً : الرشاقة التفاعلية الخاصة:

ويُرجع الباحثان الفروق في متغير الرشاقة التفاعلية الخاصة لناشئى الاسكواش إلى تدريب 7/3 والذى يستخدم لزيادة الكتلة العضلية والتضخم العضلى مما يؤدى إلى زيادة المقطع العرضى للعضلة والمستخدم كمؤشر للقوة العضلية والتى ترتبط مع تطوير الرشاقة التفاعلية وهذا يتفق مع ما ذكره **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أنه بالإضافة إلى فترة الراحة القصيرة بين المجموعات وعدد التكرارات المتزايد بالمجموعات المتتالية يدعم تراكم العمليات الأيضية داخل العضلات عند الانتهاء من التمرين الذى قد يكون حافزاً لتضخم العضلات. (21 : 1094)

ويضيف **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) إلى أن التضخم العضلى زاد بشكل كبير فى كلا المجموعتين بعد 12 أسبوع من تدريب القوة العضلية ولكن بنسبة أكبر فى طريقة تدريب 7/3 مقارنة مع طريقة تدريب 8×6 (بنسبة 9.6% ضد 5.5% على الترتيب). (21 : 1101)

ويؤكد ما سبق **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2018م) على أن دمج المجموعات ذات الشدة المتوسطة مع فترات الراحة القصيرة ربما تقدم حافز مرتفع للتضخم العضلى، ولذلك فإن تدريب 7/3 يقدم حافزاً أفضل للتضخم العضلى بسبب زيادة الاجهاد/الضغط الأيضى وتقييد امدادات الأكسجين حيث تساهم هذه التكيفات العضلية فى اكتساب قوة عضلية كبيرة كاستجابة لتدريب 7/3.

(20 : 264)

ويؤكد ما سبق أيضاً **سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن الاجهاد الأيضى يعتبر عامل إضافى لتضخم عضلى أكبر بعد طريقة تدريب 7/3. (21 : 1101)

ويضـيف **لويس بينايليلو وآخرون .Luis Penailillo et al** (2016م) إلى أنه توجد علاقة قوية بين القوة العضلية القصوى والرشاقة. (15 : 203-204)

ويضـيف أيضـاً **تيموثي سـوشـوميل وآخرون .Timothy Suchomel et al** (2016م) إلى أنه توجد علاقة قوية بين القوة العضـــلية القصـــوى وأداء ســـرعة تغيير الاتجاه ، حيث يتوفر فترة زمنية طويلة لاستخدام القوة القصوى. (22 : 1429)

ويشـــير **لويس بينايليلو وآخرون .Luis Penailillo et al** (2016م) إلى أهمية تطوير القوة العضلية للاعبى كرة القدم الشباب لتحسين سرعة تغيير الاتجاه والرشاقة . (15 : 208)

رابعاً: التوازن الحركى:

ويُرجع الباحثان الفروق في متغير التوازن الحركى لناشـئى الاسـكواش إلى فعالية تدريب 7/3 والذى يتميز بمجموعة متنوعة من المزايا ومنها الاقتصادية فى الوقت، زيادة هرمون النمو، التنظيم المتزايد بالتكرارات خلال المجموعات المتتالية وفترات الراحة القصـــيرة وجميع هذه المزايا تم اثبات فعاليتها فى تطوير القوة العضـلية والتى تلعب دور رئيسـى فى زيادة مسـتويات التوازن سـواء الثابت أو المتحرك وهذا يتفق مع ما ذكره **سـيفيرين سـتراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م) على أن طريقة 7/3 أظهرت زيادة كبيرة بالقوة العضلية. (21 : 1094)

ويؤكد ما سبق **أليسون فيليبا وآخرون .Alyson Filipa et al** (2010م) على أن البرامج التدريبية التى تركز على القوة العضلية للطرف السفلى وثبات الجذع تحسن بشكل كبير أداء التوازن الحركى.

(4 : 557)

ويضـيف **أليسـون فيليبا وآخرون .Alyson Filipa et al** (2010م) إلى أنه توجد علاقة ارتباطية بين الأداء فى اختبارات التوازن الحركى مع القوة العضلية للطرف السفلى. (4 : 556)

خامساً: التسارع، السرعة الانتقالية والسرعة الحركية للرجلين:

ويُرجع الباحثان الفروق في متغيرات التسارع ، السرعة الانتقالية والسرعة الحركية للرجلين لناشئى الاسكواش إلى تدريب 7/3 والذى يتميز بأنه اقتصادى فى الوقت وذلك لأن عدد التكرارات للتمرين الواحد يبلغ (25 تكرار) وأن فترة الراحة البينية بين المجموعات قصيرة جداً (≥ 15 ثانية) وأيضاً لفعاليته فى تطوير القوة العضلية والتى تعتبر مؤشر للتطور فى أداء الأنواع المختلفة من السرعة وهذا يتفق مع ما ذكره كلٌ من **فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م) و **سيدريك لوران وآخرون Cedric Laurent et al.** (2016م) على أن إحدى مزايا تدريب 7/3 هى أنه يتطلب أقل من 5 دقائق للتمرين حتى ينتهى وبالتالى يمكن دمجه بسهولة فى أى وحدة تدريبية لتمرينات الأثقال لتدريب مجموعة عضلية محددة. (16 : 1805) (10 : 120)

ويؤكد ما ســـبق **جوزو جرجيك وآخرون .Jozo Grgic et al** (2018م) على أن فترات الراحة القصيرة أكثر كفاءة للوقت وبالتالى قد تكون مناسبة للأفراد ذوى الأوقات المحدودة ، وأن هناك مجموعة الأدلة تظهر أنه يمكن تحقيق الزيادات بالقوة العضلية من خلال فترات الراحة القصيرة. (6 : 149)

ويضيف **بول كومفورت وآخرون .Paul Comfort et al** (2014م) و**تيموثي سوشوميل وآخرون Timothy Suchomel et al.** (2016م) إلى أن عدد من الدراسات تحققت من العلاقة بين القوة العضلية وأداء السرعة ، مما يدل بشكل عام أن الرياضيين الأقوى يؤدون بشكل أفضل خلال أداءات السرعة.

(3 : 173) (22 : 1429)

ويؤكد ما سبق **لويس بينايليلو وآخرون .Luis Penailillo et al** (2016م) على أن هناك دراسات مختلفة أظهرت العلاقة المباشـرة بين القوة العضـلية وسـرعة الجرى: الرياضـيون الأقوياء يحققوا سـرعة جرى

مرتفعة ، وعلى سبيل المثال ، توجد علاقة دالة بين أقصى واحد تكرار لعضلات الرجلين وأداء السرعة خلال المسافات المختلفة ومنها 5 متر ، 9 متر ، 10 متر ، 18 متر ، 36 متر. (15 : 203)

ويضيف كلٌ من **تيموثي سوشوميل وآخرون .Timothy Suchomel et al** (2016م) و**لويس بينايليلو وآخرون .Luis Penailillo et al** (2016م) إلى أن الدراسات السابقة أشارت إلى أن الزيادات فى القوة العضلية تتزامن مع الزيادة فى أداء السرعة لمسافات قصيرة وأنه توجد علاقة بين القوة العضلية القصوى وأداء السرعة. (22 : 1426) (15 : 207)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **سيدريك لوران وآخرون .Cedric Laurent et al** (2016م)(10) و**فيليكس بينزر وآخرون .Felix Penzer et al** (2016م)(16) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2017م)(19) و**سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2018م)(20) و**سيفيرين ستراجير وآخرون .Severine Stragier et al** (2019م)(21)، بأهمية استخدام تدريب 7/3 على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الأول"

أشارت نتائج جدول (5) ، (6) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى دقة الضربة المسقطة قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث حيث تراوحت ما بين (20.5% : 26.92%) للمجموعة الضابطة وتراوحت ما بين (36% : 42.54%) للمجموعة التجريبية..

ويعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى على دقة الضربة المسقطة قيد البحث إلى البرنامج التدريبى الرئيسى وما يحتويه من تدريبات مهارية وجمل خططية مرتبطة بإنهاء الجملة بالضربة المسقطة وكذلك التخطيط والتنفيذ المقنن لهذه التدريبات وأيضاً تمرينات بدنية متنوعة ونوعية للصفات البدنية والتى تخدم فى تطوير الجانب المهارى، بالإضافة إلى انتظام جميع الناشئين فى التدريب لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

كما أشارت نتائج جدول (7) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى دقة الضربة المسقطة لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحثان هذه الفروق لدى أفراد عينة البحث فى دقة الضربة المسقطة إلى تدريب 7/3 والذى يهدف إلى احداث اجهاد أيضى وحركى بهدف تنمية القوة العضلية ومن خلال نتائج الدراسات السابقة تم استنتاج أنه توجد علاقة ارتباطية بين مستوى القوة العضلية والأداء المهارى، وهذا يتفق مع ما ذكره **جوزو جرجيك وآخرون Jozo Grgic et al.** (2018م) أن الزيادات فى القوة العضلية تتزامن مع التحسينات فى الأداء الرياضى الخاص، وأيضاً ما ذكره **سيمون هاريس وآخرون Simon Harries et al.** (2012م) أنه وفقاً للنظريات العلمية أن الزيادة فى مستويات القوة العضلية والقدرة العضلية لدى المراهقين بعد المشاركة فى تدريب المقاومة قد يحسن الأداء الرياضى، وتعزى هذه الزيادات إلى زيادة التنشيط والتوافق العضلى العصبى بدلاً من التضخم العضلى. (6 : 137) (7 : 533)

ويعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى على متغير دقة الضربة المسقطة إلى البرنامج التدريبى الخاص بتدريب 7/3 المُصمم وفق الأسس والمبادئ العلمية والذى يتميز بأنه نظام تدريب ذو فعالية لتطوير القوة العضلية وزيادة كفاءة الأداء، وهذا يتفق مع ما ذكره **جيسون موران وآخرون Jason Moran et al.** (2018م) أن القدرة على انتاج القوة العالية والتغلب على مقاومة تعد محدداً هاماً للوظيفة الصحية والأداء الرياضى للشباب وتدريب المقاومة يعتبر طريقة فعالة لتحسين القوة العضلية. (14 : 1661)

ويؤكد ما سبق **سيمون هاريس وآخرون Simon Harries et al.** (2012م) أن تدريب المقاومة مفيداً لتحسين الأداء الرياضى. (7 : 532)

ويعزى الباحثان ذلك التحسن فى متغير دقة الضربة المسقطة إلى تدريب 7/3 والذى يعتبر أنه تصميم تدريبى جديد فعال لانتاج معدلات قوة عضلية مرتفعة والتى ترتبط بزيادة كل من التسارع والتوازن الحركى وأنهم من الصفات البدنية المؤثرة فى أداء الضربة المسقطة والتى تعتمد الانطلاق السريع من منتصف الملعب (T) إلى أحد جانبى منتصف الملعب الأمامى حيث الوصول المبكر للكرة يعطى اللاعب الفرصة لاتخاذ الوضع المناسب لضرب الكرة بالإضافة إلى أن التوازن الحركى يرتبط مع الوضع المثالى لضرب الكرة حيث أن كلما كانت الجسم أثناء متزنا كلما تم أداء المهارة بفعالية، وهذا يتفق مع ما ذكره **سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2019م) أن هناك دراسة علمية حديثة أكدت فعالية تصميم تدريبى جديد (طريقة تدريب 7/3) لتعزيز الزيادات بالقوة العضلية. (21 : 1094)

ويؤكد ما سبق **سيمون هاريس وآخرون Simon Harries et al.** (2012م) أن برامج تدريب المقاومة تحسن القدرة العضلية وأداء المهارات الحركية للمراهقين وبالتالى تحسين الأداء الرياضى.

(539 : 7)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **سيدريك لوران وآخرون Cedric Laurent et al.** (2016م)(10) و**فيليكس بينزر وآخرون Felix Penzer et al.** (2016م)(16) و**سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2017م)(19) و**سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2018م)(20) و**سيفيرين ستراجير وآخرون Severine Stragier et al.** (2019م)(21) ، بأهمية استخدام تدريب 7/3 على تطوير دقة الضربة المسقطة لناشئى الاسكواش تحت 15 سنة.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثاني"

الإستخلاصات :

في حدود عينة البحث وأهدافه وفروضه وفى حدود الدراسة ونتائجها أمكن للباحثين التوصل للاستخلاصات التالية:

1- تدريب 7/3 يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة (الرشاقة التفاعلية الخاصة، القدرة العضلية الأفقية، السرعة الحركية للرجلين، القوة العضلية، التسارع ، السرعة والتوازن الحركى) لناشئى الاسكواش.

2- تدريب 7/3 يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير دقة الضربة المسقطة (الأمامية – الخلفية) لناشئى الاسكواش.

3- وجدت فروق دالة احصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لبعض الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة لصالح المجموعة التجريبية.

4- وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت ما بين (6.8% : 42.54%) في المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (3.3% : 26.92%) في المجموعة الضابطة.

التوصيات:

في حدود عينة البحث وما توصل إليه من نتائج يوصى الباحثان بما يلي:

1- استخدام تدريب 7/3 في تطوير الصفات البدنية للرياضيين في مختلف الأنشطة الرياضية وللمراحل السنية المختلفة خلال فترات الموسم المختلفة.

2- إجراء مقارنات بين تدريب 7/3 مع أساليب مختلفة لتدريب المقاومة على تطوير الصفات البدنية الخاصة والأداء البدنى .

3- دراسة النشاط العضلى الكهربى والاستجابات الكيميائية الحيوية لتدريب 7/3 ومقارنتها للرياضيين من الجنسين خلال فترات الموسم المختلفة.

4- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث العلمية حول كيفية ادراج تدريب 7/3 داخل برامج تدريب المقاومة بالأنشطة الرياضة المختلفة.

5- استخدام الاختبارات المستخدمة فى هذا البحث عند تقييم الصفات البدنية الخاصة ودقة الضربة المسقطة للاعبى وناشئى الاسكواش.

المراجـع:

1- Almeida, F. N. D., Lopes, C. R., Machado, R., Oenning, L., Crisp, A. H., Sousa, N. M. F. D., ... & Prestes, J. (2019). **Acute Effects of the New Method Sarcoplasma Stimulating Training Versus Traditional Resistance Training on Total Training Volume, Lactate and Muscle Thickness**. Frontiers in physiology, 10, 579.

2- Catalán-Eslava, M., González-Víllora, S., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2018). **Analysis of tactical, decisional and executional behaviour according to the level of expertise in squash**. Journal of human kinetics, 61(1), 227-240.

3- Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). **Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(1), 173-177.

4- Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2010). **Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes**. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 40(9), 551-558.

5- Ghani, D. Z. A., Zainuddin, Z. A., Ibrahim, H., & Button, C. (2016). **Notational analysis on game strategy performed by female squash players in international competition**. Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise, 5(2).

6- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Skrepnik, M., Davies, T. B., & Mikulic, P. (2018). **Effects of rest interval duration in resistance training on measures of muscular strength: a systematic review**. Sports Medicine, 48(1), 137-151.

7- Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2012). **Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis**. Journal of Science and Medicine in Sport, 15(6), 532-540.

8 - Jones, T. W., Williams, B. K., Kilgallen, C., Horobeanu, C., Shillabeer, B. C., Murray, A., & Cardinale, M. (2018). **A review of the performance requirements of squash**. International Journal of Sports Science & Coaching, 13(6), 1223-1232.

9- Kim, S. E., Min, S. N., & Subramaniyam, M. (2018, August). **Motion analysis of squash backhand drop shot–A kinematic analysis study**. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 402, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.

10- Laurent, C., Penzer, F., Letroye, B., Carpentier, A., Baudry, S., & Duchateau, J. (2016). **Effect of a strength training method characterized by an incremental number of repetitions across sets and a very short rest interval**. Science & sports, 31(5), e115-e121.

11- Low, J. F. L., Sankaravel, M., Rasyid, N. M., & Tengah, R. Y. (2017). **Performance analysis of the Malaysian elite youth squash players**. Journal of Fundamental and Applied Sciences, 9(6S), 1074-1089.

12- Miller, T. A. (2012). **NSCA's Guide to Tests and Assessments**. Human Kinetics.

13- Montanus, M. (2016). **The relationship between performance (tournament progression), daily stress and perceived exertion in male participants**

of professional squash tournaments, Doctoral dissertation, University of Cape Town.

14- Moran, J., Sandercock, G., Ramirez-Campillo, R., Clark, C. C., Fernandes, J. F., & Drury, B. (2018). **A meta-analysis of resistance training in female youth: its effect on muscular strength, and shortcomings in the literature**. Sports Medicine, 48(7), 1661-1671.

15- Peñailillo, L., Espíldora, F., Jannas-Vela, S., Mujika, I., & Zbinden-Foncea, H. (2016). **Muscle strength and speed performance in youth soccer players**. Journal of human kinetics, 50(1), 203-210.

16- Penzer, F., Cabrol, A., Baudry, S., & Duchateau, J. (2016). **Comparison of muscle activity and tissue oxygenation during strength training protocols that differ by their organisation, rest interval between sets, and volume**. European journal of applied physiology, 116(9), 1795-1806.

17- Rosimus, C. (2018). **Case Study: The Effect of Nutritional Intervention on Body Composition and Physical Performance of a Female Squash Player**. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 28(3), 279-283.

18- Schoeman, H. J., Coetzer, E. W., Watkin, S. J., Shaw, B. S., Lombard, A. J., & Shaw, I. (2014). **Role of physical fitness parameters in squash performance**. African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance, 20(3), 55-962.

19- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2017, July). **Effect of a strength training method characterized by a decremental number of repetitions across set and a very short rest interval**. In 22nd Annual Congress of the European College of Sport Science (p. 539). Ferrauti A., Platen P., Grimminger-Seidensticker E., Jaitner T., Bartmus U., Becher L., De Marées M., Mühlbauer T., Schauerte A., Wiewelhove T., Tsolakidis E..

20- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2018, July). **Strength-related adaptations to a strength training method characterized by a brief**

interest rest interval and an increasing number of repetitions across sets. In 23nd Annual Congress of the European College of Sport Science (p. 264). Murphy, M., Boreham, C., De Vito, G., Tsolakidis, E..

21- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2019). **Efficacy of a new strength training design: the 3/7 method**. European journal of applied physiology, 119(5), 1093-1104.

22- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). **The importance of muscular strength in athletic performance**. Sports medicine, 46(10), 1419-1449.

23- Tomchuk, D. (2011). **Companion guide to measurement and evaluation for kinesiology**. Jones & Bartlett Publishers.

24- Ventura Comes, A., Martínez Sanz, J. M., Sánchez-Oliver, A. J., & Domínguez Perles, R. (2019). **Analysis of foods habits in squash players**. Journal of Physical Education and Sport (JPES), Vol 19 (Supplement issue 4), Art 189 pp 1300 – 1307

25- Zarezadeh-Mehrizi, A., Aminai, M., & Amiri-khorasani, M. (2013). **Effects of traditional and cluster resistance training on explosive power in soccer players**. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*, *4*(1).