

Submitted by Author	12/8/2024
Accepted to Online Publish	01/02/2025

The effect of using cluster group training on some specific physical variables and the level of skill performance on the pommel horse apparatus among artistic gymnastics juniors.

¹Prof. Dr. Zainab Gamal Bashir Mustafa

²Prof. Dr. Amr Mahmoud Abu El-Fadl Ibrahim

¹ Lecturer in Gymnastics, Exercises, and Sports Performances, Faculty of Physical Education, Tanta University.

² Lecturer in the Department of Gymnastics, Exercises, and Sports Performances, Faculty of Physical Education, Matrouh University.

The research aimed to identify the effect of using cluster group training on some specific physical variables and the level of skill performance on the pommel horse apparatus among artistic gymnastics juniors through:

- The level of some physical variables specific to artistic gymnastics juniors on the pommel horse.
- The level of skill performance among artistic gymnastics juniors on the pommel horse.

To achieve the research objectives and test its hypotheses, the researchers used the experimental method using pre- and post-measurements for one experimental group, due to its suitability to the nature of the research. The research community included artistic gymnastics players under (14) years old in Giza Governorate, who are registered with the Egyptian Gymnastics Federation during the 2023/2024 sports season.

تأثير استخدام تدريبات المجموعات العنقودية على بعض المتغيرات البدنية الخاصة ومستوى الاداء المهارى على جهاز حسان الحلق لدى ناشئى الجمباز الفنى

¹م.د / زينب جمال بشير مصطفى

²م.د / عمرو محمود ابو الفضل ابراهيم

¹مدرس الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة طنطا.

²مدرس بقسم الجمباز والتمرينات والعروض الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة مطروح.

مقدمة الدراسة ومشكلة البحث:

هناك تطورا ملحوظا في رياضة الجمباز في الآونة الأخيرة ينعكس على الإبداع وصعوبة تنفيذ أداء الحركات على الأجهزة المختلفة في العشر سنوات الماضية كان هناك اهتمام متزايد بمفهوم التدريب الاهتزازي وتأثيره الإيجابي على الأداء الرياضى ولقد أصبح التدريب الاهتزازي فى الرياضة ومراكز إعادة التأهيل يستخدم بشكل واضح ويعتبر التدريب الاهتزازي للجسم كله على لوح الاهتزاز هو طريقة تدريب عضلي عصبي والتي تلقى قدرا كبيرا من الاهتمام.

ويشير "جيمس توفانو" وآخرون jems tufano et al (2016م) أن مصطلح تدريب المجموعات العنقودية Cluster set training تم استخدامه للمرة الاولى بالدراسات العلمية بواسطة الباحثان جريجوري هاف Gregory Haff عام (2003م) ، ويرى مورا - كوستودو وآخرون Mora Custodo ET AL (2018 م) أن من المتغيرات التي تحظى باهتمام كبير من الباحثان ين هو أمدخال فترات راحة بين التكرارات (فترة راحة بعد كل تكرار أو مجموعة صغيرة من التكرارات) والمعروفة علمياً باسم تدريب المجموعة العنقودية. (25 : 851) (30 : 2856)

يرى " اندريس كريتز" و آخرون Andreas Kreutzer , al (2014 م) أن مفهوم تدريب المجموعة العنقودية هو تركيب المجموعة الذي يتكون من تبادل فترات العمل و الراحة عن طريق تقسيم المجموعات التدريبية الى مجموعات صغيرة من التكرارات. (21 : 637)

يذكر جوناثان أوليفر وآخرون Jonathan M Oliver , et ., al (2016م) أن تدريب المجموعة العنقودية يستخدم بهدف المحافظة على السرعة والقدرة ، وزيادة الحجم الكلي للحمل التدريبي داخل الوحدة ، وزيادة القدرة الانفجارية وتقليل الجهد الملحوظ للرياضي ، والمحافظة

على مستوى الاداء الفني للتمرين من خلال تقليل الضغط والاجهاد الدوري التنفسي الحاد خلال أداء تدريبات المقاومة التي تهدف الى تحسين القوة القصوى والقدرة (27 : 235)
ويؤكد موراليس ارتشو وآخرون Moralws Artacho et al (2018م) أن ادخال راحة قصيرة (15-30 ثانية) داخل المجموعة أو مجموعة من التكرارات داخل المجموعة يؤدي إلى تطوير مستوى القوة و القدرة خلال تدريبات المقاومة شائعة الاستخدام . (30 : 930)
وتعتمد رياضة الجمباز على تنمية عنصر القوة للطرف العلوي والسفلي بالإضافة إلى عضلات الجذع (البطن ،والظهر) ،وهي المحصلة النهائية لاداء المهارات التي تبدأ من الرجلين وتمر بالجذع وتتمثل في حركات الثني والمد والكب والبسط والدفع والجذب(1 : 67)(8:61)
ويحتاج لاعبي الجمباز إلى قدرات بدنية وفنية عالية ، تميزه عن لاعبي الرياضات الأخرى ، لما تتسم به رياضة الجمباز من تنوع في الأجهزة وأداء فني فائق المستوى وصعوبات جديدة ، تتحدى قدرات اللاعب باستمرار ، مما يتطلب مستوى عالي من القدرات التوافقية ، لعلاقتها المباشرة بمستوى الأداء الفني للاعبين ، حيث يتوقف مستوى الإنجاز في الأداء علي ما لدي اللاعب من مستوى تلك القدرات التوافقية والتي تعتبر مؤشراً لارتفاع المستوى الفني.(2: 16)
ويرى "عبد الرؤوف الهجرسي ،هدايات حسنين" (2003) أن أنشطة رياضة الجمباز تحتل مكاناً هاماً في برامج التربية الرياضية على جميع المستويات في مراحل التعليم المختلفة حيث يعتمد على التوافق والمهارة، وهو النشاط الأساسي في تنمية وتطوير اللياقة البدنية، كما ينمي كثيراً من الصفات العقلية والسمات الشخصية وكفاءة وحيوية أجهزة الجسم. (11: 17-19)
ويرى كل من أحمد الهادي (2010) وعادل عبد البصير (2004م) أن رياضة الجمباز تعد من الرياضات ذات العروض الشيقة والممتعة للاعب والمشاهد فهي تتيح فرصة لا حد لها في خلق القدرة على الابتكار فهي تحقق الرضا الذي يؤدي لتنمية القدرة على التناسق والاستمرار والتوافق والاتزان والتوقيت السليم عند اللاعبين في الأداء، وينمي أيضاً لديهم إدراك مدى الحاجة للقوة والجلد من أجل إتمام بعض الحركات المبتكرة في الجمباز. (2:10) (9:27)
وأى جملة حركية على الحلق تتكون من حركات مرجحة وحركات قوة وثبات بشكل متساوي تقريبا هذه الحركات وحركات الربط تؤدي بوضع التعلق إلى وضع الارتكاز أو المرور به أو إلى وضع الوقوف على اليدين أو المرور به والأداء يتم بمد الذراعين والذي يجب أن يكون هو

الغالب ، والتمارين المعاصرة للجمناستك تشخص بواسطة الانتقال ما بين حركات المرجحة والقوة أو بالعكس.(61:14)

وانطلاقا مما سبق، لاحظ الباحثان ان تدريبات المجموعات العنقودية على الرغم من أهميتها في المجال الرياضي بصفة عامة في تطوير عناصر اللياقة البدنية الا انها لم يتم تطبيقها في مجال رياضة الجمباز بهدف تطوير عناصر اللياقة البدنية العامة والخاصة لدى اللاعبين.(61:16)

ولقد لاحظ الباحثان ان من خلال خبراتهم في مجال تدريب جمباز الفنى أنه يُعتمد في فترة اعداد ما قبل المنافسة على طريقة تدريب المجموعة التقليدية (تكرارات متتالية في المجموعة التدريبية) والتي تنخفض فيها قوة الاداء الناتج عن الاجهاد التدريبي بسبب كثافة حمل المجموعات التقليدية الامر الذي يرفع من نسبة وجود التعب العضلي وخصوصا عند تركيز الحمل التدريبي اثناء الاداء على جزء واحد من الجزاء الجسم وهذا ما يحدث في مهارات حسان الحلق ، وعلى الرغم من توافر بدائل أكثر منطقية ومناسبة لطبيعة المنافسة في رياضة الجمباز الفنى مثل طريقة تدريب المجموعات العنقودية Cluster set training لتطوير القوة القصوى و القدرة الانفجارية الا ان استخدامها كان محدود وهذا يتفق مع دراسة كلا من (جي جيرمان وآخرون J. Andreas Kreutzer C. GIRMAN. Et al (2024) (م2024) (22) ، أندرياس كريترز Jonathan M Oliver et al (2015) (م2015) (28) (2014) (م2014) (21) ، جوناثان أوليفر وآخرون) والتي اشارت الى فاعلية تدريبات المجموعات العنقودية في تحسين مستوى الاداء المهارى وكذلك تحسين مستوى بعض مكونات القوة العضلية و الاداء المهارى في فترة إعداد ما قبل المنافسة للاعبى الجمباز ومدى تأثيره على مستوى الاداء المهارى ، وعلاقة توزيع الراحة بين التكرارات بنسبة تركيز مؤشرات شدة الحمل ، مما دفع الباحثان ان لإجراء هذه الدراسة للتعرف على تأثير استخدام تدريبات المجموعات العنقودية على بعض المتغيرات البدنية الخاصة ومستوى الاداء المهارى على جهاز حسان الحلق لدى ناشئى الجمباز الفنى.

هدف البحث

استهدف البحث التعرف على تأثير استخدام تدريبات المجموعات العنقودية على بعض المتغيرات البدنية الخاصة ومستوى الاداء المهارى على جهاز حسان الحلق لدى ناشئى الجمباز الفنى وذلك من خلال:-

- مستوى بعض المتغيرات البدنية الخاصة بناشئى الجميز الفنى على جهاز حصان الحلق.
- مستوى الاداء المهارى لدى ناشئى الجميز الفنى على جهاز حصان الحلق.

فروض البحث

- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسين القبلى والبعدى فى مستوى بعض المتغيرات البدنية ولصالح القياس البعدى لدى ناشئى الجميز الفنى.

- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسين القبلى والبعدى فى مستوى الاداء المهارى على جهاز حصان الحلق ولصالح القياس البعدى لدى ناشئى الجميز الفنى.

مصطلحات البحث :

تدريب المجموعات العنقودية Cluster sets training .: هو نظام تدريبي يتم خلاله

تقسيم المجموعات التدريبية الى مجموعات أصغر يتخللها فترات راحة بينيه من (15: 30) ثانية.(98:26)

خطة واجراءات البحث

منهج البحث

لتحقيق أهداف البحث واختباراً لفروضه استخدم الباحثان ان المنهج التجريبي باستخدام القياسات القبلى والبعدية لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائته لطبيعة البحث .

مجتمع وعينة البحث

أشتمل مجتمع البحث على لاعبي الجميز الفنى تحت (14) سنة بمحافظة الجيزة والمسجلين بالاتحاد المصري للجميز خلال الموسم الرياضى 2024/2023 ، ولقد اختار الباحثان لن عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (12) اثنتا عشر لاعب من لاعبي الجميز الفنى بنادى 6 اكتوبر الرياضى ، قوامها (8) لاعبين ، بالإضافة إلى (6) لاعبين لإجراء التجربة الاستطلاعية للبحث ومن خارجة عينة البحث ولقد اختار الباحثان ان هذه العينة للأسباب الآتية :-

1- يقوم الباحثان ان بتدريب هذه العينة .

2- توافر العينة المطلوبة لإجراءات البحث من حيث عدد اللاعبين.

3- موافقة المسؤولين على تنفيذ التجربة .

4. توافر المكان والأدوات اللازمة لإجراء البحث

تجانس مجموعة البحث :

قام الباحثان ان بالتأكد من تجانس أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في ضوء المتغيرات التالية : معدلات النمو " السن ، الطول ، الوزن " ، القدرات البدنية والمهارية قيد البحث.

جدول (1)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء

للمتغيرات الجسمية قيد البحث ن=14

المتغيرات	وحدة القياس	عينة البحث الكلية		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط
العمر	سنة	14.4	1.01	14.5
الطول	سم	159.9	3.80	160
الوزن	كجم	70.7	10.8	72.5
العمر التدريبي	سنة	4.17	0.24	4.2

يتضح من جدول (1) أن قيم معاملات الالتواء في الاختبارات قيد البحث قد انحصرت ما بين ($3 \pm$) وهذا يشير إلى أن التوزيعات تقترب من الاعتدالية في كل الاختبارات مما يدل على تجانس عينة البحث.

جدول (2)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء

للمتغيرات البدنية قيد البحث ن=14

المتغيرات	وحدة القياس	عينة البحث الكلية		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط
قوة القبضة اليمنى	كجم	24.38	0.45	24.4
قوة القبضة اليسرى	كجم	20.5	0.92	20.5
قوة عضلات الظهر	كجم	97.8	0.11	2.18
قوة عضلات الرجلين	كجم	89	3.29	88.5
قوة عضلات الذراعين	كجم	62.6	1.99	62.5
الوقوف على رجل واحدة	ث	48.2	1.25	48.0
الوقوف على قدم الارتقاء	ث	3.20	1.15	3.00

يتضح من جدول (2) أن قيم معاملات الالتواء في الاختبارات قيد البحث قد انحصرت ما بين ($3 \pm$) وهذا يشير إلى أن التوزيعات تقترب من الاعتدالية في كل الاختبارات البدنية مما يدل على تجانس عينة البحث.

جدول (3)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء

للمتغيرات المهارية على جهاز حضان الحلق قيد البحث ن=14

عينة البحث الكلية				وحدة القياس	المتغيرات
معامل الالتواء	الوسيط	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
1.500	1.60	0.12	1.66	درجة	2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامي الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة مربع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقةين.
0.750	0.70	0.32	0.78	درجة	2 فلنكة متبوعة بفسحة
0.499	1.60	0.18	1.63	درجة	2 فلنكة مع اشكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة
0.490	0.40	0.30	0.45	درجة	2 فلنكة مع تغير الموضوع والنزول مقاطع بنصف لفة

يتضح من جدول (3) أن قيم معاملات الالتواء في الاختبارات قيد البحث قد انحصرت ما

بين ($3 \pm$) وهذا يشير إلى أن التوزيعات تقترب من الاعتدالية في كل الاختبارات مما يدل على

تجانس عينة البحث.

أدوات البحث :

استخدما الباحثان ان عدة أدوات لتحقيق أهداف البحث واشتملت أدوات جمع البيانات على

-:

أولا : استمارة لتسجيل البيانات

قام الباحثان بتصميم استمارة خاص بكل لاعب وتتضمن :

- بيانات شخصية (الاسم - السن - الطول - الوزن)
- القياسات موضوع الدراسة (المتغيرات البدنية - المتغيرات المهارية) مرفق (2)

ثانيا: أدوات وأجهزة القياس المستخدمة :

- 1- قياس الطول بالسنتيمتر بجهاز الرستاميتير.
- 2- ساعة الإيقاف الرقمية من نوع واحد وتعمل لأقرب 100/1 من ث.
- 3- جهاز قياس القوة الثابتة لعضلات الظهر و الرجلين Dynamometer
- 4- جهاز ديناموميتر قياس قوة القبضة.
- 5- بار حديد متعدد الأوزان لقياس قوة عضلات الذراعين.
- 6- مقياس الوثب العمودي Vertical Jump Scale
- 8- ميزان إلكتروني لقياس الوزن (الكيلوجرام)

9- آلة تصوير فيديو

ثالثا: الاختبارات المستخدمة في البحث:-

. الاختبارات البدنية :

قام الباحثان باختيار الاختبارات البدنية بناء على استمارة الاستبيان والتي عرضت على الخبراء لاختيار انسب الاختبارات البدنية لهذه المرحلة .

1- اختبار القوة الثابتة للعضلات الماددة للرجلين. Leg Lift Strength – Test

2- قياس قوة عضلات الظهر بالديناموميتر Back Lift Strength Test

3- الوقوف على رجل واحدة أطول زمن ممكن

4- الوقوف على قدم الارتقاء 30 ث.

5- اختبار الديناموميتر لقياس قوة القبضة اليمنى واليسرى.

6- اختبار رفع ثقل حديدى إماما لقياس قوة عضلات الذراعين. مرفق (2)

. الاختبارات المهارية :

اختار الباحثان الجملة المهارية والموضوعة من قبل الاتحاد المصرى للجمباز للمستوى السنى (14) سنة على جهاز حضان الحلق وقام الباحثان باختيار (4) مهارات متضمنة جملة الاداء المهارى لجهاز حضان الحلق وقد تمثلت الاختبارات في التالي :

- 2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامى الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة بربع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقتين.
- 2 فلنكة متبوعة بفسحة
- 2 فلنكة مع اشتكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة.
- 2 فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة.

وقد اختار الباحثان هذه الاختبارات لقياس المهارات بناء على خبراته في مجال التدريب وكذلك التدريب باندية الجمباز المختلفة وكذلك الإطلاع على المراجع العلمية والدراسات السابقة فى مجال التدريب الرياضى لرياضة الجمباز..

طريقة تقدير مستوى الدرجات

تم تقدير مستوي الأداء المهاري للمهارات المختارة وذلك على النحو التالي :-
أ- تم تقدير مستوى الأداء بحساب متوسط درجات كل لاعب من خلال تقدير المهارات بواسطة (3) ثلاث محكمين من الحاصلين على دكتوراه الفلسفة في التربية الرياضية تخصص جواز فنى ولديهم خبرة في مجال التدريس والتدريب مدة لا تقل (5) خمسة سنوات ونظراً لصعوبة انتقال المحكمين لتقييم أداء اللاعبين قام الباحثان بتصوير اللاعبين وتم وضع العلامات الخاصة بالتصوير وتحديد زوايا التصوير وتثبيت الآلة بتنفيذ المهارات المحددة على نفس مسار الخط وفي الجزء المحدد لتنفيذ الاداء المهاري وتم تحديد الدرجات وفقاً للتقدير التالي:-

(3) درجات	2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامى الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة بربع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقتين.
(2) درجة	2 فلنكة متبوعة بفسحة
(3) درجات	2 فلنكة مع اشتكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة
(2) درجة	2 فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة

رابعا: أسلوب المسح المرجعي:

قام الباحثان بالإطلاع والمسح المرجعي للمراجع العلمية والدراسات السابقة العربية والأجنبية المتخصصة في التدريب الرياضي (الجمباز) بهدف حصر وتحديد أهم وأنسب الاختبارات المستخدمة في البحث، بالإضافة لذلك قام الباحثان باستطلاع رأي الخبراء لتحديد الاختبارات لقياس المتغيرات البدنية (القوة العضلية-والتوازن) ومستوى الاداء المهاري قد انحصرت آراء السادة الخبراء وعددهم (3) خبيراً لا تقل الخبرة العلمية عن (10) سنوات للوقوف على الاختبارات الأساسية لقياس متغيرات البحث.

جدول (4)

الاختبارات المستخدمة لقياس متغيرات البحث ن=3

م	المتغيرات	الاختبار	وحدة القياس	عدد التكرارات	نسبة الاتفاق
1	القوة العضلية	قوة العضلات الرجلين	كجم	3	%100
2		قوة العضلات الظهر	كجم	3	%100
3		قوة عضلات القبضة	كجم	3	%100
4		قوة عضلات الذراعين	كجم	3	%100
5	التوازن	الوقوف على قدم واحدة	ث	3	%100
6		الوقوف على قدم الارتقاء	ث	3	%100
7	المهاري	2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامى الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة بربع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقتين.	درجة	3	%100

8	2	فلنكة متبوعة بفسحة	درجة	3	%100
9	2	فلنكة مع اشتكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة	درجة	3	%100
10	2	فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة	درجة	3	%100

يتضح من جدول رقم (4) أنه انحصرت اتفاق آراء السادة الخبراء بين (100%) في تحديد الاختبارات قيد البحث وقد ارتضى الباحثان هذه النسبة لقبول الاختبار. المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة في البحث:
أ- الصدق:

قام الباحثان باستخدام صدق المقارنة الطرفية عن طريق تطبيق متغيرات البحث (البدنية- المهارية) علي عينة استطلاعية عددها (6) لاعبين ومن خارج العينة الأساسية، وتمت المقارنة بين الرباعي الأعلى والأدنى وذلك للتأكد من أن الاختبارات صادقة فيما وضعت لقياسه:-

جدول (5)

معاملات الصدق للاختبارات المتغيرات البدنية والمهارية ن = 6

المتغيرات	وحدة القياس	الربيع الأعلى		الربيع الأدنى		قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
		س	±ع	س	±ع		
قوة القبضة اليمنى	كجم	26.8	1.12	22.5	0.96	2.90	دال
قوة القبضة اليسرى	كجم	23.5	0.45	20.2	0.54	2.65	دال
قوة عضلات الظهر	كجم	93.1	0.68	89.6	0.85	2.54	دال
قوة عضلات الرجلين	كجم	85.1	1.12	81.6	0.25	2.67	دال
قوة عضلات الذراعين	كجم	60.2	0.96	56.9	0.41	2.64	دال
الوقوف على رجل واحدة	ث	45.6	0.65	42.6	0.36	2.98	دال
الوقوف على قدم الارتقاء	ث	3.10	0.54	2.90	0.34	2.74	دال
2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامى الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة برقع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقةين.	درجة	1.32	0.36	1.02	0.87	2.59	دال
2 فلنكة متبوعة بفسحة	درجة	0.63	0.89	0.42	0.04	3.10	دال
2 فلنكة مع اشتكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة	درجة	1.47	0.37	1.09	0.74	2.98	دال
2 فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة	درجة	0.68	0.24	0.51	0.15	2.78	دال

قيمة "ت" الجدولية (2.57) عند مستوى دلالة (0.05)

يتضح من الجدول (5) وجود فروق دالة بين الإربعين الأعلى والأدنى لصالح مجموعة الربيع الأعلى في جميع الاختبارات البدنية والمهارية قيد البحث مما يشير إلى صدق هذه الاختبارات فيما وضعت من أجله.

ب: الثبات

حتى يتحقق الباحثان من ثبات الاختبارات المستخدمة في البحث قاما بالبحث باستخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه (Test – Re test) فقام بإجراء التطبيق الأول للاختبارات

على العينة الاستطلاعية البالغ عددهم (6) لاعبين وذلك في الفترة الزمنية 2024/1/3م ، ثم إعادة تطبيق الاختبارات للمرة الثانية على ذات العينة وذلك في الفترة الزمنية 2024/1/12م بفارق عشرة أيام بين التطبيق الأول والثاني يوضح ذلك جدول (6) الآتي.

جدول (6)

معاملات الثبات بين التطبيق الأول والثاني

لاختبارات المتغيرات البدنية ن = 6

مستوى الدلالة	معامل الارتباط	التطبيق الثاني		التطبيق الأول		وحدة القياس	المتغيرات
		±ع	س	±ع	س		
دال	0.960	0.90	25.9	0.98	24.6	كجم	قوة القبضة اليمنى
دال	0.600	0.57	22.6	0.54	22.3	كجم	قوة القبضة اليسرى
دال	0.980	0.74	92.1	0.54	91.3	كجم	قوة عضلات الظهر
دال	0.990	0.45	84.2	0.74	83.3	كجم	قوة عضلات الرجلين
دال	0.960	0.69	86.2	0.68	58.5	كجم	قوة عضلات الذراعين
دال	0.900	0.54	44.6	0.47	44.1	ث	الوقوف على رجل واحدة
دال	0.950	0.12	3.11	0.14	3.0	ث	الوقوف على قدم الارتقاء
دال	0.980	0.14	1.89	0.24	1.68	درجة	2 فلنكة متبوعة الانتقال الامامي الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة بربع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقتين.
دال	0.990	0.18	0.98	0.35	0.81	درجة	2 فلنكة متبوعة بفسحة
دال	0.965	0.38	1.88	0.27	1.69	درجة	2 فلنكة مع اشكلى B متبوعة بنزلة على 2 فلنكة
دال	0.945	0.15	0.98	0.37	0.88	درجة	2 فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة

*قيمة "ر" الجدولية (0.576) عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول (6) وجود علاقة ارتباطية دالة بين تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه مرة ثانية عند مستوى معنوية (0.05) حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.900 ، 0.990) مما يشير إلى أن الاختبار المستخدم على درجة عالية من الثبات. عناصر التدريب العنقودي:-

بعد الإطلاع على الدراسات والمراجع السابقة كدراسة أيمن السويفى (2021م) (3)، ودراسة خالد نعيم (2020م) (4)، سارة الاشرم (2022م) (5) وإجراء المقابلات الشخصية مع المدربين واللاعبين والتعرف على طبيعة الأداء في الجمباز الفنى والتي يمتزج فيها العديد من المتغيرات البدنية والمهارية والفسولوجية والنفسية والتي يعتمد تطوير مستوى الأداء والمستوى الاداء على الاجهزة المختلفة، تبين أهمية التدريب العنقودي والذي يتميز بأداء مجموعات تدريبية بفترات راحة قصيرة نسبياً ، كما هو الحال في الاداء الفنى على أجهزة الجمباز المختلفة والتي تتصف بطبيعة أداء مستمر خلال فترة اداء الجملة على جهاز حسان الحلق، ومن خلال العرض

السابق فتبين للباحثان أهمية التدريب العنقودي للاعبين الجمباز الفني خاصة في فترة ما قبل المنافسات والتي تتميز بكثرة المنافسات التجريبية للاعبين ، وتم تحديد العناصر الرئيسية للتدريب العنقودي لفترة ما قبل المنافسات خلال المنافسات التجريبية للاعبين الجمباز الفني وعرضها على السادة الخبراء للتأكد من مدي مناسبتها والإضافة والتعديل والتي إشتملت على الآتي :-
قام الباحثان ان بتقسيم الوحدة التدريبية المقترحة إلى الآتي:

قام الباحثان ان بعمل مسح مرجعي للمراجع العلمية والدراسات المرتبطة لتحديد طبيعة وشكل التدريب العنقودي ومكونات الحمل وفترات التنفيذ ، واشتملت على فترة شهرين بواقع (8 أسابيع) يتضمن كل أسبوع (4) وحدات تدريبية زمن الوحدة التدريبية تتراوح ما بين (90 ق : 120 ق).

وتم تطبيق عناصر التدريب العنقودي قيد البحث خلال فترة ما قبل المنافسات في الفترة ما بين 2021/2/10م الى يوم 2021/4/3م.

- الجزء التمهيدي: الإحماء والإعداد البدني.
- الجزء الرئيسي: ويشمل على تدريبات مهارات حضان الحلق بالمجموعات العنقودية.
- الجزء الختامي: ويشمل على تدريبات خفيفة تهدف لعودة اللاعبين للحالة الطبيعية.
- كما إعتد الباحثان ان على تشكيل حمل تدريبي (1:2) للتدريبات العنقودية قيد البحث.
- حيث تراوحت شدة الحمل المتوسط (65 : 75%) من أقصى مقدرة للاعب عندما يكون معدل نبضه يتراوح بين (155 : 169 ن/ق).
- كما تراوحت شدة الحمل المختلط (عالي الشدة) (75 : 85%) من أقصى مقدرة لاعب الجمباز الفني (عينة البحث) عندما يكون معدل النبض (169 : 183 ن/ق).
- كما تراوحت شدة (الحمل الأقصى) (85 : 100%) من أقصى مقدرة للاعب عندما يكون معدل النبض فوق (183 : 204 ن/ق).

وتم حساب ذلك من خلال إستخدام معادلة (كارفونين) بإعتبار أن أقل عمر للاعبين (عينة البحث) (14) عام، كما قام الباحثان بقياس معدل النبض بالراحة وكان متوسط معدل النبض (65) نبضة/ دقيقة.

- وقد روعي في البرنامج أثناء تشكيل الأحمال التدريبية خلال الفترات المختلفة أن تحتوى الأسابيع الأولى على أحجام تدريبية كبيرة وشدة متوسطة في الاسابيع (1 ، 2) يليها

ارتفاع تدريجي لشدة الأحمال التدريبية على حساب الأحجام في الأسابيع من (3: 6) وفي الأسبوع (7، 8)، تم تكثيف المباريات التجريبية وزيادة فترات الراحة ، إستعدادا للقياس البعدي.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض النتائج :

جدول (7)

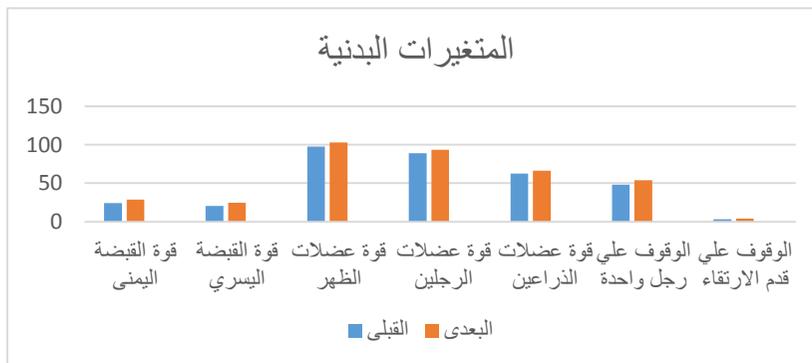
دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى بعض

المتغيرات البدنية لدى عينة البحث ن = 8

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		س	±ع	س	±ع				
قوة القبضة اليمنى	كجم	24.38	0.45	28.6	0.33	4.22	%17.3	3.12	دال
قوة القبضة اليسرى	كجم	20.5	0.92	24.5	0.68	4.00	%19.5	3.25	دال
قوة عضلات الظهر	كجم	97.8	0.11	103.2	0.59	5.40	%5.52	2.87	دال
قوة عضلات الرجلين	كجم	89	3.29	93.5	1.12	4.5	%5.05	2.85	دال
قوة عضلات الذراعين	كجم	62.6	1.99	66.3	1.17	3.7	%5.91	2.91	دال
الوقوف على رجل واحدة	ث	48.2	1.25	53.9	1.28	5.7	%11.8	3.01	دال
الوقوف على قدم الارتقاء	ث	3.20	1.15	4.15	1.35	0.95	%29.6	5.17	دال

قيمة "ت" الجدولية (2.57) عند مستوى دلالة (0.05)

يتضح من الجدول (7) وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدي في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) مما يشير إلى تحسن المتغيرات البدنية لدى عينة البحث.



شكل (1)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى بعض المتغيرات البدنية لدى عينة البحث

جدول (8)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى بعض

المتغيرات المهارية لدى عينة البحث ن = 8

مستوى الدلالة	قيمة (ت)	نسبة التحسن	الفرق بين المتوسطين	القياس البعدي		القياس القبلي		وحدة القياس	المتغيرات
				±ع	س	±ع	س		
دال	3.85	%53.61	0.89	0.19	2.55	0.12	1.66	درجة	2 فنلثة متبوعة الانتقال الامامي الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فنلثة برقع لفة على حلقة واحد والدخول على الحلقين.
دال	3.96	%50.94	0.81	0.24	1.59	0.32	0.78	درجة	2 فنلثة متبوعة بقسحة
دال	4.32	%38.25	1.01	0.26	2.64	0.18	1.63	درجة	2 فنلثة مع اشتكى B متبوعة بنزلة على 2 فنلثة
دال	3.78	%73.21	1.23	0.17	1.68	0.30	0.45	درجة	2 فنلثة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة

قيمة "ت" الجدولية (2.57) عند مستوى دلالة (0.05)

يتضح من الجدول (8) وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدي في جميع الاختبارات المهارية قيد البحث حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) مما يشير إلى تحسن المتغيرات البدنية لدى عينة البحث.



شكل (2)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى بعض

المتغيرات المهارية لدى عينة البحث

مناقشة النتائج

يتضح من الجدول (7) وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدي في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) مما يشير إلى تحسن المتغيرات البدنية لدى عينة البحث ويرى الباحثان

تلك النتيجة الى التدريبات المستخدمة للمجموعات العنقودية وتكرار الاداء والراحة بشكل متوالى اسهم فى تحسن فى مستوى الصفات البدنية الخاصة بلاعبى الجمباز.

وهذا يتفق مع دراسة جى جيرمان وآخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) حيث يؤكد انه تتميز تدريب المجموعات العنقودية عن تدريب المجموعات التقليدية فى تقليل مستويات التعب العضلى لتدريب المقاومة مما ينتج عنه انخفاض فى لاكتات الدم والذي يعتبر أحد استجابات الاجهاد والتي تسهخم فى استمرار الاداء المهارى مع رفع فى مستويات القوة والقدرة العضلية. (15:24)

ويرجع الباحثان التحسن فى المتغيرات البدنية قيد البحث لبرنامج تدريب المجموعات العنقودية الذي كان له بالغ الاثر فى تنمية القوة القصوى والقوة الانفجارية من خلال الالتزام بخصوصية رياضة الجمباز الفنى فى متطلبات الاداء فترة اعداد ما قبل المنافسة من خلال تقنين تدريبات عالية الشدة لمجموعات عنقودية يتخللها فترة راحة بينية قصيرة بشكل علمي ومقتن الامر الذي عمل على اتاحة الفرصة للالتزام بمتطلبات الاداء للتدريبات المستخدمة فى البرنامج بأقصى قوة و سرعة مما يشير الى مدى مناسبتها لمتطلبات التكيفات الخاصة بمكوني القوة القصوى والقدرة الانفجارية برفع كفاءة الجهاز العصبي فى تعزيز الإثارة العصبية للعضلات وزيادة قدرة العضلات للاستجابة وهذا ما أكدته دراسة كلا من جى جيرمان وآخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012 م) ان تدريب المجموعات العنقودية يعزز من التكيفات العصبية العضلية لتدريبات القوة و استخدامها اثناء فترة المنافسات قد يؤدي الى تحقيق مكاسب على مستوى القوة والقدرة العضلية بدون احداث تكيفات سلبية. (15:24)

وهذا يتفق مع ما ذكره موراليس ارتشو وآخرون Morales Artacho et al (2018) م) أن المجموعات العنقودية ربما تقدم ظروف مثلى لتكيفات تدريب القدرة والقوة حيث أن تدريبي القوة العضلية ربما يضعوا فى اعتبارهم استخدام تركيبات التحميل العنقودي لتسهيل تكيفات أداء تدريبات القدرة قصير المدة (30 : 936)

ويرى الباحثان أن برنامج تدريب المجموعات العنقودية عمل على توفير الظروف اللازمة لتحسين التكيفات الخاصة بالقوة العضلية من خلال توفير استثارة عصبية عالية (شدة تدريب عالية) مع وجود فترات راحة قصيرة بين المجموعات اتاح القدرة على استمرار الاداء بهذه

الاستثارة لفترة زمنية أطول مع تجنب انخفاض المستوى في الاداء الناتج عن التعب والاجهاد الأيضي الامر الذي ساعد على تحسين إنتاج القوة القصوى و القدرة العضلية ويتفق هذا مع نتائج دراسة كلاً من J. C. GIRMAN. Et al (2012) (24) ، ، جيزوالدو أبرتو وآخرون Jesualdo Cuevas–Aburto et al (2020) (م) (26) ، محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (2020) (م) (17) سامح رشدي (2022 م) (6) أن استخدام تدريب المجموعات العنقودية يؤدي الى تحسين مستوى القوة القصوى والقدرة الانفجارية.

ويرى الباحثان أن الالتزام بخصوصية تدريب المقاومات في فترة ما قبل المنافسة مع استخدام اسلوب التدريب المجموعات العنقودية القائم على تقسيم التكرارات في الوحدة التدريبية الى مجموعات صغيرة يتخللها فترات راحة بينية والتخطيط الجيد للبرنامج التدريبي القائم على التوازن بين خصوصية فترة ما قبل المنافسة و تدريب المجموعات العنقودية نتج عنه تحسن في مستويات القوة العضلية للاعبى الجمباز على جهاز حسان الحلق وذلك من خلال فترات راحة بينية مقننة ومناسبة بين المجموعات التدريبية الصغيرة مما عمل على التحسن الواضح في المتغيرات البدنية الخاصة بلاعبى الجمباز على جهاز حسان الحلق مما كان له هذه الفروق الدالة إحصائياً في هذه المتغيرات قيد البحث وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كلاً من جي جيرمان وآخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) (24) ، جوناثان أوليفر وآخرون Jonathan M Oliver et al (2015) (م) (27) ، أندرياس كريترز Andreas Kreutzer (2014) (م) (21) ، جيزوالدو أبرتو وآخرون Jesualdo Cuevas–Aburto et al (2020) (م) (26) ، مهند محمد منير وآخرون (2021) (م) (18) ، في ان برامج تدريب المجموعات العنقودية تحسن فى مستوى الصفات البدنية الخاصة ، مما يشير إلى تحقق الفرض الاول .

يتضح من الجدول (8) وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدى في جميع الاختبارات المهارية قيد البحث حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) مما يشير إلى تحسن المتغيرات البدنية لدى عينة البحث ويرجع الباحثان تلك النتيجة الى برنامج المجموعات العنقودية والمطبق على لاعبي الجمباز الفنى على جهاز حسان الحلق والذي اشار الى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريب المجموعات العنقودية بإتباع الأسس والمبادئ العلمية لبرامج التدريب بمراعاة أهداف ومتطلبات فترة ما قبل

المنافسة والذي كان أكثر تطابقاً لمتطلبات الاداء ونمط المنافسة في رياضة الجمباز الفني من خلال اتاحة راحة بينية بين مجموعات صغيرة عالية الشدة للتدريبات الكلاسيكية عملت على خفض مستوى التعب مما كان له بالغ الأثر على تحسن مستوى الاداء المهارى على جهاز حصان الحلق لعينة البحث ، واكدت دراسة جاريت نيكلسون Gareth Nicholson (2016 م) أن التدريبات المؤداه وفق المجموعات العنقودية أظهرت السماح بالمحافظة على اعلى سرعة وقدرة خلال مجموعات متعددة مع انخفاض مستوى الاجهاد العضلى. (31):

(19) (20: 187)

ويرجع الباحثان التحسن في المستوى المهارى على جهاز حصان الحلق الى برنامج تدريب المجموعات العنقودية فإن فاعلية فترات الراحة القصيرة بين المجموعات العنقودية والتي اتاحة الفرصة من خلال مناسبتها لطبيعة المنافسة لتحسين الاداء المهارى على جهاز حصان الحلق كما أنها كانت فعالة لتنمية القوة القصوى والقدرة الانفجارية كمتطلبات لتطوير مستوى الاداء المهارى في فترة ما قبل المنافسة مما اثر ايجابياً على المستوى المهارى ويتفق هذا مع نتائج دراسة كلاً من جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) (24) ، جيزوالدو أبرتو وأخرون Jesualdo Cuevas–Aburto et al (2020م) (26) ، محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (2020م) (16) ، مهند محمد منير ، صاحب الشحات بهنسي (2021م) (17) ، سامح رشدي (2022 م) (6) والتي أكدت تحسن مستوى الاداء المهارى للاعبين بالمحافظة على قوة وسرعة الاداء من خلال فترات الراحة القصيرة في برامج تدريب المجموعات العنقودية مما أثر ايجابياً على المستوى الرقمي مما يشير إلى تحقق الفرض الثانى.

الاستنتاجات

-اثر استخدام تدريبات المجموعات العنقودية الى تحسن فى مستوى بعض المتغيرات البدنية الخاصة (قوة القبضة اليمنى - قوة القبضة اليسرى - قوة عضلات الظهر- قوة عضلات الرجلين -قوة عضلات الذراعين - الوقوف على رجل واحدة- الوقوف على قدم الارتقاء) لدى لاعبي الجمباز الفني على جهاز حصان الحلق.

-اثر استخدام تدريبات المجموعات العنقودية الى تحسن فى مستوى بعض المتغيرات المهارية الخاصة (2) فلنكة متبوعة الانتقال الامامى الى الحلقة الاولى والصعود لعمل فلنكة بربع لفة

على حلقة واحد والدخول على الحلقتين -2 فلنكة متبوعة بفسحة -2 فلنكة مع اشتكى B
متبوعة بنزلة على 2 فلنكة-

2 فلنكة مع تغير الوضع والنزول مقاطع بنصف لفة) لدى لاعبي الجمباز الفني على جهاز
حصان الحلق.

التوصيات

- استخدام تدريبات المجموعات العنقودية لتحسن المتغيرات البدنية والمهارية الخاصة
بلاعبي الجمباز الفني.

- توجيه المدربين على استخدام تدريبات المجموعات العنقودية على اجهزة الجمباز
المختلفة.

- التوسع في استخدام تدريبات المجموعات العنقودية لما لها من تاثير شدة وراحة مناسب
لطبيعة الاداء المهارى على اجهزة الجمباز المختلفة.

قائمة المراجع:-

1-أبو العلا أحمد عبد الفتاح: (2003م) " فسيولوجيا التدريب والرياضة " ، ط1، دار الفكر
العربي ، القاهرة.

2- احمد الهادي يوسف (2010) :أساليب متطورة في تدريب الجمباز باستخدام العمل العضلي
الأساسي_، دار الفكر العربي ، القاهرة.

3-أيمن ناصر السويفى (2021م) تأثير تدريب المجموعات العنقودية على بعض المتغيرات
البدنية والضربات الخفية لناشئي الاسكواش، مجلة بني سويف لعلوم الرياضية، كلية
التربية الرياضية ، جامعة بني سويف.

4-خالد نعيم على، مصطفى حسن محمد (2020م) : تأثير التدريب العنقودى عمى تطوير مؤشر
القوة الارتدادية لناشئي الاسكواش تحت 10 سنوات، بحث علمى منشور، المجلة
العلمية لعلوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

5-سارة محمد نبوى الاشرم (2022م) تدريب المجموعات العنقودية وأثرا على بعض المتغيرات
البدنية ومستوى اداء مهارات التفوس خلفا من الرفع لاعبي للاعبات المصارعة
النسائية، مجلة اسيوط لعلوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية ، جامعة اسيوط.

- 6-سامح محمد رشدي (2022 م) : " تأثير التدريب العنقودي على تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الانجاز الرقمي لرفعة الخطف لدى الرباعين الناشئين " بحث منشور بالمجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، كلية التربية الرياضية جامعة حلوان العدد (94) الجزء (1) ، يناير 2022 م .
- 7-ريهام محمد عبد الستار(2021م) تأثير التدريب العنقودي على بعض المتغيرات البيوكيميائية ومستوى أداء بعض المهارات الدفاعية لدى ناشئات كرة اليد، مجلة أسبوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة اسبوط.
- 8-عادل عبد البصير (2001) :أسس ونظريات الجباز الحديث ،المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع الإسكندرية.
- 9-عادل عبد البصير ،إيهاب عادل على (2004) :تدريب القوة العضلية والتكامل بين النظرية والتطبيق ،المكتبة المصرية للطباعة والنشر .
- 10-عبد العزيز النمر ، ناريمان الخطيب : (2017م) " تخطيط برامج التدريب الرياضي " ، الاساتذة للكتاب الرياضي ، القاهرة
- 11-عبد الرؤف الهجرسي ،هدايات حسنين (2008) :قواعد التدريب في رياضة الجباز الفني ،دار الفكر العربي،القاهرة .
- 12-علياء محمد سعيد، سمر احمد حسن،منار الاسلام على، اية محمد حسن (2023م) تأثير التدريبات العنقودية على بعض المتغيرات المهارية فى هوكى الميدان، بحث علمى منشور، مجلة بحوث التربية الشاملة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الزقازيق.
- 13-عويس الجبالي: (2003م) " التدريب الرياضي " النظرية والتطبيق " ، الطبعة الرابعة .
- 14-محمد إبراهيم شحاتة (2003) :تدريب الجباز المعاصر ،دار الفكر العربي ،القاهرة.
- 15-_____ (2006): أساسيات التدريب الرياضي ، المكتبة المصرية ،الإسكندرية.
- 16-محمد أبو زيد أمين (2022) تأثير تدريبات المجموعات العنقودية على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى اداء ميارة الضرب الساحق لالعبى الكرة الطائرة، مجلة اسبوط لعلوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة اسبوط.

17-محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (2020م) : " تأثير التدريب العنقودي على مخرجات القوة الارتدادية والمستوى الرقمي لناشئ الوثب الطويل " بحث منشور المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة ، كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان ، المجلد 28 ، العدد 28

18-مهند محمد منير ، صاحب الشحات بهنسي (2021م) " تأثير استخدام التدريب العنقودي المدعم بتناول جرعات الماء على بعض المتغيرات البيوكيميائية (NA-K) ومستوى الاداء المهاري للاعبين الكرة الطائرة " ، بحث منشور بمجلة كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان

19-وليد محمد نبيل (2006) : "الأهمية النسبية لعناصر اللياقة البدنية كمحددات لتصميم برنامج على بعض أجهزة الجمباز " ،رسالة ماجستير، غير منشورة ،كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان بالقاهرة ، .

ثانياً : المراجع الاجنبية

20-Alexander Koch Rafael Pereira, Marco Machado (2014) : " The creatine kinase response to resistance exercise " Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions 14(1):68-77

21-Andreas Kreutzer(2014):" Acute kinematic, kinetic, and hormonal responses to cluster sets in parallel back squat exercise in trained and untrained young men utilizing hypertrophic intensities " May 2014 Thesis for: Master of Science Advisor: Jonathan M Oliver

22-Emanuela Faelli, Amra Bisio , Roberto Codella , Vittoria Ferrando , Luisa Perasso , Marco Panaci , Daniele Saverino , Piero J. C. GIRMAN, 1 R. J. WOOD, 1 T. D. MATTHEWS, 1 AND M. T. JONES2 (2012) " EFFECTS OF CLUSTER SETS ON ENDOCRINE HORMONES, BLOOD LACTATE, AND LOWER BODY POWER DURING HYPERTROPHY TRAINING " in The Journal of Strength and Conditioning Research

- 24-Jason C. Tee, Andrew N. Bosch and Mike I. Lambert (2007) : "**Metabolic Consequences of Exercise-Induced Muscle Damage** " Sports Med 2007; 37 (10): 827-836CURRENT OPINION0112-1642/07/0010-0827/\$44.95/0.
- 25-Jems tufano , Brown ,L. E ., & Haff, G.G (2017): "**Theoretical and practical aspects of different cluster set structures :a systematic review** . Journal of strength and conditioning research , 31(3) , 848-867 .
- 26-Jesualdo Cuevas-Aburto , Ivan Jukic , Luis Javier Chiroso Ríos , Jorge Miguel González-Hernández (2020): "**Effect of Traditional, Cluster, and Rest Redistribution Set Configurations on Neuromuscular and Perceptual Responses During Strength-Oriented Resistance Training**", April 2020 The Journal of Strength and Conditioning Research
- 27-Jonathan M Oliver,Kreutzer, A., Jenke, S. C., Phillips, M. D., Mitchell, J. B., & Jones, M. T.(2016) : "**Velocity drives greater power observed during back squat using cluster sets** " . The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(1), 235-243
- 28-Jonathan M Oliver, Kreutzer, A., Jenke, S., Phillips, M. D., Mitchell, J. B., & Jones, M. T. (2015). "**Acute response to cluster sets in trained and untrained men** " . European journal of applied physiology, 115(11), 2383-2393
- 29-Mara – Custodio , R.,Rodriguez – Rsell , D ., yanez Garcia , J. M sanchez – Moreno , m, pareja – blanco ,f,. &Gonzalez –

- Badillo , j.j .(2018)" effect of enter – repetition rest intervals across four load intensities on velocity loss and blood lactate concentration during full squat exercise .journal of sports sciences ,36(24), 2856–2846
- 30–Morales–Artacho, A. J., Padial, P., García–Ramos, A., Pérez–Castilla, A., & Feriche, B. (2018): Influence of a cluster set configuration on the adaptations to short term power training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(4), 930–937.
- 31–Nicholson, G., Ispoglou, T., & Bissas, A. (2016) : " The impact of repetition mechanics on the adaptations resulting from strength–, hypertrophy–and cluster type resistance training. European journal of applied physiology, 116(10), 1875–1888.
- 32–Ruggeri: (2020) " Acute and Chronic Catabolic Responses to Crossfit and Resistance Training in Young Males " int. J . Environ . Res . Iglesias
- 33–Soler ,E,Carballeira,E.,Sanchez, Otero , T . , Mayo , X . , & FERNANDEZ –DEL– OLMO,M.(2014)"PERFOMANCE OF MAXIMUM NUMBER OF REPETATION WITH CLUSTER–SET CONFIGURATION ".INTERNATIONAL JOURNAL OF SPORTS PHYSIOLOGY AND PERFOMANCE,9(4),637–642