مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٢) العدد (٢) / يناير ٢٠٢٤
ISSN : : 2636-3860 (print)

تأثير تدريب المجموعات العنقودية على مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي لناشئي كرة القدم

ا.د/ عبد الحليم يوسف عبد العليم
أستاذ فسيولوجيا الرياضة ووكيل كلية التربية الرياضية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة جامعة مدينة السادات
ا.د/ احمد امين احمد الشافعي
أستاذ التدريب الرياضي ووكيل كلية التربية الرياضية لشئون التعليم والطلاب جامعة مدينة السادات
د/ محمد بكر محمد سلام
مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس والتدريب وعلوم الحركة الرياضية كلية التربية الرياضية - جامعة مدينة السادات
م/ احمد كمال محمد محمد ابوعلي
الباحث/ معيد بقسم المناهج وطرق التدريس والتدريب وعلوم الحركة الرياضية كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات

Doi :

ملخص البحث باللغة العربية

تهدف الدراسة الي التعرف على تأثير تدريب المجموعات العنقودية على مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي لناشئي كرة القدم، استخدم الباحث المنهج التجريبي، وذلك باستخدام التصميم التجريبي ذو القياس (قبلي – بعدي) لمجموعة واحدة تجريبية، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من ناشئي كرة القدم تحت ١٨ سنة بنادي النجوم الرياضي بمدينة السادات والمسجلين بمنطقة المنوفية لكرة القدم الموسم الرياضي ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤م، وبلغ حجم العينة (٢٤) ناشئا. خضعت مجموعة البحث لتطبيق برنامج تدريب المجموعات العنقودية خلال فترة الاعداد للموسم الرياضي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م. وذلك اعتباراً من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٨/٢٦م وحتى يوم الخميس ٢٠٢٣/١٠/١٩م، وذلك لمدة (٨) أسابيع بواقع (٥) وحدات تدريب أسبوعية بإجمالي (٤٠) وحدة تدريبية يومية على مدار البرنامج.

وتوصلت اهم نتائج البحث الي وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث التجريبية في مستوي بعض مظاهر تأخير التعب العضلي، ولصالح القياس البعدي.

الكلمات الاستدلالية للبحث:
(تدريب المجموعات العنقودية، ناشئي كرة القدم، مظاهر التعب العضلي)

المقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر الجهود المبذولة لتحسين الأداء الرياضي عملية مستمرة تنتهجها الدول في جميع أنحاء العالم، بهدف تمكين الرياضيين الأفراد من تحقيق أعلى وأفضل النتائج في مختلف الأنشطة الرياضية، ومن هنا تكمن أهمية البحث العلمي، حيث أن النتائج التي يمكن أن يحققها تشكل مكملاً علمياً جديداً يمكن الاستفادة منه في المجال الرياضي لتحقيق الطفرات الرياضية، ويتجلى ذلك من خلال تطبيق نتائج الأبحاث العلمية في مختلف المجالات لتطوير كرة القدم، مما أدى إلى ظهور وسائل وأساليب جديدة في التدريب جعلت المباريات تأخذ الشكل التنافسي المناسب، وقد تطورت كرة القدم الحديثة مع العصر من خلال مسايرتها للتقدم والوسائل التكنولوجية الحديثة والأساليب الحديثة لتحسين مستوى كرة القدم وتحسين كفاءة العملية التدريبية ومن ثم تحسين قدرات الرياضيين وتحسين المستويات الفنية والفسيولوجية، والبدنية، والنفسية، والذهنية.

ويذكر **جيمس توفانو وآخرون. Jems Tufano et al (٢٠١٧م)** انه تم استخدام مصطلح المجموعات العنقودية لأول مرة في البحث العلمي في استراليا بواسطة الباحث "جريجوري هاف Gregory Haff". (٨٥١:٢٤)

ويشير **أليسيو إغليسياس سولر وآخرون. Eliseo Iglesias-soler et al (٢٠١٤م)** أن تركيب المجموعة الذي يتكون من معالجة فترات العمل والراحة عن طريق تقسيم المجموعات إلي مجموعات صغيرة من التكرارات، تم تسميته بالتدريب العنقودي cluster Training. (٦٣٧:١٥)

ويوضح **ريكاردوموورا – كوستوديو Ricardo Mora-Custodio (٢٠١٨م)** ان ادخال فترات راحة بين التكرارات (فترة راحة بعد كل تكرار او عدد من التكرارات) والمعروفة باسم التدريبات العنقودية يعتبر من التغيرات التي تحظى باهتمام كبير من الباحثين .(٢٨٦٥:١٧)

ويؤكد على ما سبق **انطونيوس موراليس واخرون. Antonio Morales et al (٢٠١٨م)** ان ادخال فترات راحة قصيرة تتراوح بين (١٥-٣٠ ثانية) داخل المجموعة او بين مجموعة من التكرارات داخل المجموعة (المجموعات العنقودية) يؤدي الي تحسين أداء القدرة خلال تدريبات القوة شائعة الاستخدام. (٩٣٠:١٨)

ويشير كلاً من **محمد متولي، خالد محمد (٢٠٢٠م)، خالد نعيم، مصطفي محمد (٢٠٢٠م)** ان تأثير تدريبات المجموعات العنقودية يتمثل **فيما يلي:**

أ- انخفاض تركيزات حامض اللاكتيك في الدم وزيادة تركيز ثلاثي ادونيزين الفوسفات وفسفات الكرياتين اثناء الأداء.

ب- يحدث استجابة بالهرمونات البنائية مثل هرمون النمو والتستوستيرون.

ج- تقليل المتطلبات الايضية لتدريب المقاومة، الحد من الانخفاضات الناتجة عن التعب.

د- زيادة القوة القصوى مع مستويات اقل من الجهد الملحوظ الذي قد يكون له اثار على الالتزام بالتدريب وتجنب التدريب الزائد.

هـ- تحسين أداء تمرينات المقاومة المركبة وزيادة القدرة العضلية.

و- يساعد في الحفاظ على سرعة الحركة خلال المجموعات والوحدة التدريبية بأكملها.

ز- سرعة قميه أكبر، قدرة عضلية منتجة اعلى، قوة مرتفعة والمحافظة على الأداء.

ح- تحسينات كبيرة في الأداء الوظيفي. (٣:١٢) (٣:٨)

ويرى **أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٢م)** أن التعب من العمليات الفسيولوجية المهمة ذات الارتباط الوثيق بالتدريب الرياضي، وتظهر في شكل انخفاض مؤقت في مقدرة اللاعب على أداء المجهود البدني، وتليها عملية الاستشفاء، وهي محاولة العودة بأجهزة الجسم لأقرب ما يكون للحالة الطبيعية لها ولذلك فهما عمليتان متلازمتان أثناء بذل المجهود. (٢: ١٤، ١٥)

ومن خلال اطلاع **الباحث** على العديد من المصادر العلمية العربية والأجنبية في مجال التدريب بشكل عام وكرة القدم بشكل خاص، وكذلك من خلال عمل **الباحث** كمعد بدني في احد الاندية الرياضية واهتمامه بمتابعة البطولات المحلية والدولية وملاحظاته لمستويات الأداء البدني والفني للاعبين فقد لاحظ أن استخدام الأساليب التدريبية الحديثة احدثت تأثيرات متباينة لمختلف جوانب الحالة التدريبية للاعبي كرة القدم مما اثار انتباه **الباحث** لأهمية الشروع في استخدام أسلوب المجموعات العنقودية حيث يعتبر من الأساليب التدريبية التي تساعد على انخفاض حامض اللاكتيك في الدم وزيادة تركيز ثلاثي ادونيزين الفوسفات وفوسفات الكرياتين اثناء الأداء والذي يساعد بدورة في الحفاظ على سرعة الحركة خلال أداء المجموعات التدريبية، ولندرة الأبحاث التي استخدمت هذا الأسلوب (تدريب المجموعات العنقودية) في كرة القدم، كان ذلك بمثابة أحد الدوافع لإجراء هذه الدراسة للتعرف على تأثير تدريب المجموعات العنقودية على مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي لناشئي كرة القدم.

هدف البحث:

التعرف على تأثير تدريب المجموعات العنقودية على مستوي بعض مظاهر تأخير التعب لعضلي لناشئي كرة القدم.

فرض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث التجريبية في مستوي بعض مظاهر تأخير التعب العضلي لناشئي كرة القدم، ولصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث:

١. التدريب العنقودي cluster training:

- يذكر **كير هانسين واخرون** Kier Hansen et al. **(٢٠١١م)** ان تدريب المجموعات العنقودية هو " نظام تدريبي يتم خلاله التحكم في فترات الراحة وتقسيم المجموعات الي مجموعات أصغر من التكرارات ". (٢١١٨:١٤)

٢. التعب العضلي Muscle fatigue:

- هو "عدم مقدرة اللاعب على الاستمرار في التدريب عند شدة مُعينة، حيث لا تستطيع العضلات العاملة الاستمرار في العمل". (٦: ١٥)

إجراءات البحث

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي، وذلك باستخدام التصميم التجريبي ذو القياس (قبلي – بعدي) لمجموعة وحدة تجريبية، وذلك لمناسبته لطبيعة هذا البحث.

مجتمع البحث:

يشتمل مجتمع البحث على الناشئين تحت ١٨ سنة بأندية (نادي الشهداء الرياضي – نادي منوف الرياضي – نادي نجوم السادات – نادي السلام الرياضي – نادي ميت خاقان – نادي جمهورية شبين – نادي غزل شبين) والمسجلين بمنطقة المنوفية لكرة القدم الموسم الرياضي ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤م.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من ناشئي كرة القدم تحت ١٨ سنة بنادي النجوم الرياضي بمدينة السادات المسجلين بمنطقة المنوفية لكرة القدم الموسم الرياضي ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤م للعينة الاساسية، وبلغ حجم العينة (٢٤) ناشئا.

اعتدالية توزيع عينة البحث:

جدول (١)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لعينة البحث في قياسات بعض معدلات النمو والعمر التدريبي ن = ٢٤

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	السن	سنة	١٦.١٧	١٧	٠.٤٦	-٠.٩٠
٢	الطول	سم	١٦٨.٢١	١٦٩	٧.٣٩	٠.٠٦
٣	الوزن	كجم	٦٠.٣٢	٥٨	٨.٠٧	٠.٥٠
٤	العمر التدريبي	سنة	٣.٢٩	٣	٠.٧٦	١.١٤

يتضح من نتائج جدول (١) تجانس افراد عينة البحث (الأساسية والاستطلاعية) في متغيرات (الطول، الوزن، العمر الزمني، العمر التدريبي) حيث انحصرت قيمة معامل الاتواء ما بين (± ٣)، مما يعني وقوع عينة البحث تحت منحني التوزيع الاعتدالي وان افراد العينة تم توزيعهم بشكل اعتدالي ومتجانس في هذه المتغيرات.

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

١. جهاز الرستاميتر لقياس الطول والوزن.
٢. حواجز مختلفة المقاسات.
٣. القياس المعملي لتحليل نسبة تراكم حمض اللاكتيك في الدم.
٤. شواخص.
٥. جهاز (Oximeter) لقياس معدل النبض.
٦. اساتيك مطاطة.
٧. شريط قياس.
٨. ساعة إيقاف.
٩. إطباق واقماع تدريب قياسات مختلفة.
١٠. صفارة.

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

١. الاختبارات الفسيولوجية لمظاهر التعب العضلي (قيد البحث):

استطاع الباحث من خلال المسح المرجعي الوقوف على أكثر مظاهر التعب العضلي شيوعاً وتحديد طرق قياسها كما هو موضح في جدول (٢):

جدول (٢)

م	مظاهر التعب العضلي (قيد البحث)		طريقة القياس
١	تركيز حمض اللاكتيك في الدم		القياس المعملي
٢	معدل النبض	قبل المجهود	جهاز (Oximeter) لقياس معدل النبض.
٣		بعد المجهود	جهاز (Oximeter) لقياس معدل النبض.

برنامج تدريب المجموعات العنقودية (قيد البحث):

١- هدف البرنامج:

التعرف على تأثير برنامج تدريب المجموعات العنقودية على مستوي بعض مظاهر تأخير التعب لعضلي لناشئي كرة القدم.

٢- تخطيط البرنامج التدريبي:

جدول (٣)

تخطيط البرنامج التدريبي

م	متغيرات البرنامج	الفترة
١	• مدة البرنامج	٨ أسابيع
٢	• عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع	٥ وحدات أسبوعيا
٣	• زمن الوحدة التدريبية	٩٠ دقيقة
٤	• زمن الإحماء في الوحدة التدريبية	١٥ دقيقة
٥	• زمن الجزء الرئيسي في الوحدة التدريبية	٧٠ دقيقة
٧	• زمن التهدئة في الوحدة التدريبية	٥ دقائق
٨	• عدد الوحدات التدريبية	٤٠ وحدة
٩	• عدد ساعات التدريب بالدقيقة للبرنامج التدريبي	٣٦٠٠ دقيقة

٣. فترات البرنامج التدريبي:

- فترة الإعداد العام ٢ أسابيع.
- فترة الإعداد الخاص ٣ اسابيع.
- فترة ما قبل المنافسات ٣ أسابيع.

الأسبوع / الحمل التدريبي	الأول (٦٠٪)	الثاني (٨٠٪)	الثالث (٦٥٪)	الرابع (٩٠٪)	الخامس (٧٠٪)	السادس (٩٥٪)	السابع (١٠٠٪)	الثامن (٨٥٪)
حمل أقصي ٩٠:١٠٠٪								
حمل عالي ٧٥:٨٩٪								
حمل متوسط ٥٠:٧٤٪								

شكل (١)

تشكيل درجة الحمل خلال أسابيع البرنامج التدريبي

يتضح من الشكل (١) ان:

- الحمل الأقصى = ٣ أسابيع. (الرابع، السادس، السابع).
- الحمل العالي = اسبوعين. (الثاني، الثامن).
- الحمل المتوسط = ٣ أسابيع. (الأول، الثالث، الخامس).

المعالجات الإحصائية:

في ضوء أهداف وفروض البحث.. استخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لمعالجة البيانات، **واستعان بالأساليب الإحصائية التالية:**

١. النسبة المئوية%.
٢. اختبار Z.Test لحساب دلالة الفروق.
٣. المتوسط الحسابي.
٤. معامل الارتباط البسيط لبيرسون.
٥. الانحراف المعياري.
٦. اختبار T.Test لحساب دلالة الفروق.
٧. الوسيط.
٨. معدلات التحسن باستخدام النسبة المئوية.
٩. معامل الالتواء.

وقد ارتضى الباحث مستوى الدلالة الإحصائية عند (٠.٠٥).

عرض ومناقشة النتائج:

اولاً: عرض النتائج:

١. عرض نتائج فرض البحث:

جدول (٤)

دلالة الفروق ومعدلات التحسن الحادثة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية

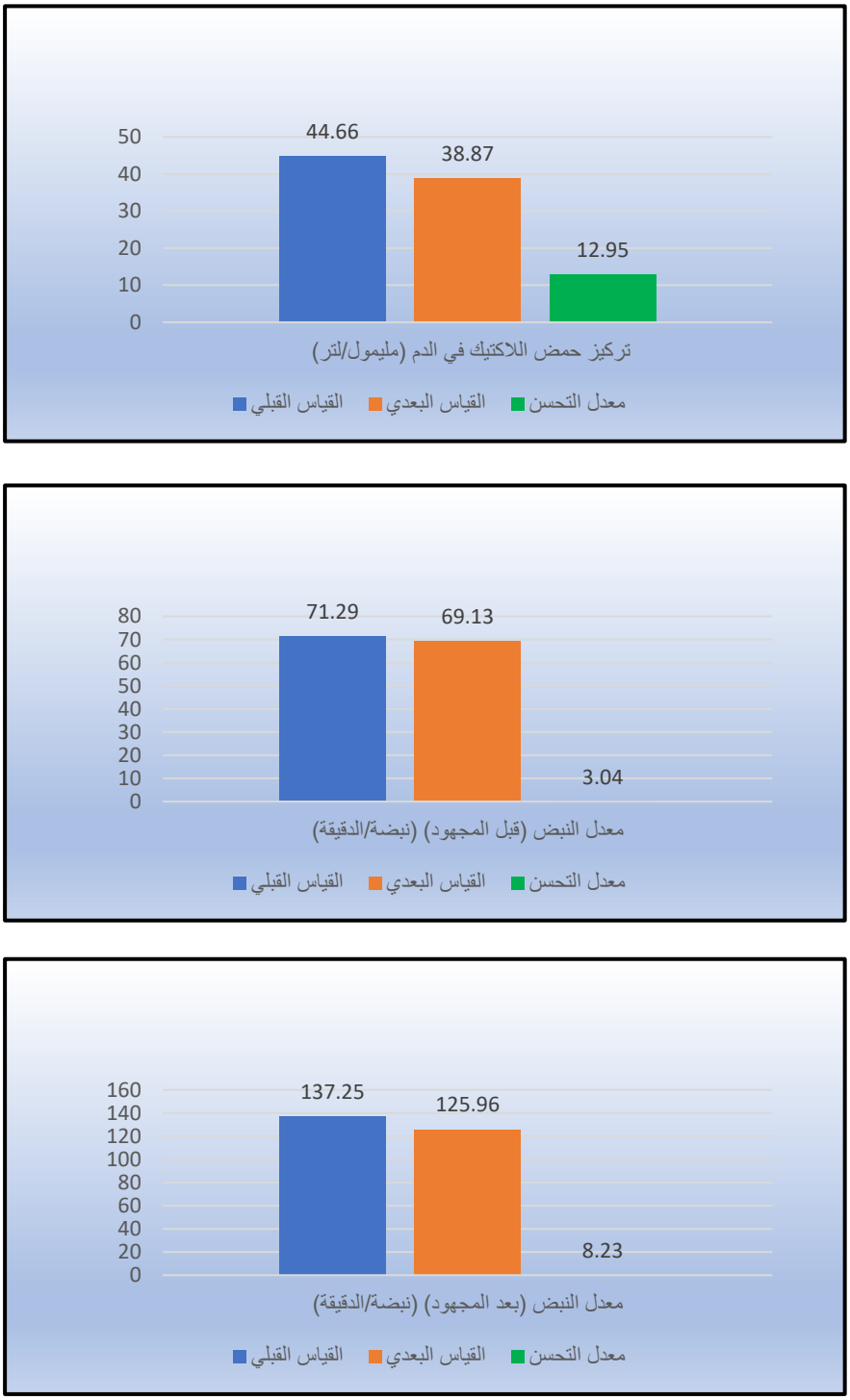
لمجموعة البحث في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث) ن=٢٤

م	المتغيرات (قيد البحث)		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت) المحسوبة	معدل التحسن%
				س	±ع	س	±ع		
١	تركيز حمض اللاكتيك في الدم		مليمول/ لتر	٤٤.٦٦	٠.٧٣	٣٨.٨٧	٠.٥٥	٣٠.٥٢	٪١٢.٩٥
٢	معدل النبض	قبل المجهود	نبضة/ الدقيقة	٧١.٢٩	٠.٩١	٦٩.١٣	٠.٨٥	٨.٣٥	٪٣.٠٤
		بعد المجهود		١٣٧.٢٥	٠,٨٥	١٢٥.٩٦	٠.٧٥	٤٧.٨٥	٪٨.٢٣

* قيمة "ت" الجدولية عند د.ح (ن-١) = (٢٣)، ومستوي معنوية (٠.٠٥) في اتجاه واحد = ١.٧١٤

يتضح من جدول (٤)، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (٢)، وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥)، بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث في مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي ولصالح القياسات البعدية.

كما تراوحت معدلات التحسن الحادثة بين متوسطة القياسات القبلية والبعدية في مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي ما بين **(٣.٠٤٪ الي ١٢.٩٥٪)** حيث جاء في الترتيب الأول **تركيز حمض اللاكتيك في الدم** بمعدل تحسن بلغ **(١٢.٩٥٪)** بينما جاء في الترتيب الثالث **معدل النبض (قبل المجهود)** بمعدل تحسن **(٣.٠٤٪)** وجميعها جاء لصالح القياس البعدي.



شكل (٢)

متوسطات القياسات القبلية والبعدية ومعدلات التحسن الحادثة لمجموعة البحث في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث)

ثانياً: مناقشة النتائج:

١- مناقشة نتائج فرض البحث:

يتضح من جدول (٤)، وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥)، بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث في مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي ولصالح القياسات البعدية.

كما تراوحت معدلات التحسن الحادثة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في مستوى بعض مظاهر تأخير التعب العضلي ما بين **(٣.٠٤٪ الي ١٢.٩٥٪)** حيث جاء في الترتيب الأول **تركيز حمض اللاكتيك في الدم** بمعدل تحسن بلغ **(١٢.٩٥٪)** بينما جاء في الترتيب الثالث **معدل النبض (قبل المجهود)** بمعدل تحسن **(٣.٠٤٪)** وجميعها جاء لصالح القياس البعدي.

حيث أظهرت النتائج تحسن واضح في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث) حيث جاء التحسن على النحو التالي:

- الترتيب **الأول** تركيز حمض اللاكتيك في الدم بنسبة تحسن **١٢.٩٥٪**.
- الترتيب **الثاني** معدل النبض (بعد المجهود) بنسبة تحسن **٨.٢٣٪**.
- الترتيب **الثالث** معدل النبض (قبل المجهود) بنسبة تحسن **٣.٠٤٪**

وترجع هذه النتائج الحادثة في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث) إلى استخدام تدريب المجموعات العنقودية ضمن البرنامج التدريبي في الوحدة التدريبية اليومية وذلك على مدار شهرين في فترة الإعداد بواقع خمس وحدات تدريبية في الأسبوع بواقع زمني (٩٠) دقيقة للوحدة الواحدة مقسمة إلى (١٥) دقيقة لجزء الإحماء والتهيئة بهدف تنشيط الدورة الدموية وتسخين العضلات للاستعداد لبذل الجهد بالجزء الرئيسي، (٧٠) دقيقة للجزء الرئيسي الذي يحتوي على تدريبات تنمية القدرات البدنية الخاصة بكرة القدم وأيضا تدريبات الإعداد المهاري لتنمية المهارات الأساسية الخاصة بكرة القدم بالإضافة إلى التدريبات الخاصة بالجزء الخططي، وأخيرا (٥) دقائق للجزء الختامي وذلك بهدف الاسترخاء والعودة باللعب إلى أقرب ما يكون للحالة الطبيعية، حيث أن طبيعة تدريب المجموعات العنقودية يعتمد علي تقسيم التكرارت إلي مجموعات مصغرة وأعطاء فترات راحة قصيرة بين التكرارات تستغرق من ١٥-٣٠ ثانية يكون لها تأثير أيجابي كبير علي مستوي الناشئين عند العودة لأستكمال الأداء وتجعل الناشئ يستمر في العمل العضلي بشكل متميز كما أنها تسهم أيضاً في تأخر ظهور علامات التعب علي الناشئ.

ويرجع الباحث ذلك إلى العلاقة بين تراكم حامض اللاكتيك في العضلات والدم وكذلك معدل النبض بشدة الجهد المبذول، فكلما كان الأداء بشدة عالية كلما كان هناك زيادة في مستوى تراكم حامض اللاكتيك بالدم والعضلات وكذلك زيادة معدل ضربات القلب وهذا نتيجة للنقص الحاد في كمية الأوكسجين المستهلك أثناء التدريب، وكذلك تناقص مخزون فوسفات الكرياتين (Atp – pc) في العضلات ولو تناقص لحظيا يؤثر ذلك سلبيا على أجهزة وأعضاء الجسم وبالتالي ظهور علامات التعب، كما أن استخدام تدريب المجموعات العنقودية يؤدي إلى تحسن الحالة الوظيفية مما يؤثر إيجابيا على تقليل معدل تراكم حمض اللاكتيك في الدم بالإضافة إلى انخفاض معدل ضربات القلب أثناء المجهود مما يعطي الناشئ القدرة على مقاومة التعب العضلي.

حيث أدى استخدام تدريب المجموعات العنقودية ضمن البرنامج التدريبي وإدراك فترات راحة قصيرة بين مجموعة صغيرة من التكرارات تؤدي إلى زيادة قدرة المواصلة في أداء العمل الفني والأداء البدني مع تأخر تراكم حامض اللاكتيك في الدم وانخفاض معدل ضربات القلب وبالتالي تأخر ظهور التعب العضلي.

وهو ما يتفق مع نتائج دراسات كلاً من **محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (٢٠٢٠م)** (١٢) ، **خالد نعيم على محمد، مصطفى حسن محمد (٢٠٢٠م)** (٨)، **نيكلسون واخرون Nicholson,et.,al** (٢٠١٦م) (٢٠) **مورا واخرون Mora,et.,al** (٢٠١٨م) (١٧)، **اوليفر واخرون Oliver,et.,al (٢٠١٩م)** (٢١)، أن هناك العديد من التأثيرات الفسيولوجية الإيجابية لاستخدام تدريب المجموعات العنقودية منها انخفاض تركيز حامض اللاكتيك بالدم وزيادة تركيز ثلاثي أدينوزين الفوسفات وفوسفات الكرياتين أثناء الأداء وتقليل المتطلبات الأيضية لتدريب المقاومة، والحد من الانخفاضات الناتجة عن التعب العضلي.

وبهذا يتحقق صحة فرض البحث والذي ينص على إنه " توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث التجريبية في مستوي بعض مظاهر تأخير التعب العضلي لناشئي كرة القدم، ولصالح القياس البعدي".

الاستخلاصات والتوصيات

الاستخلاصات:

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفي حدود عينة البحث، واستنادا إلى المعالجات الإحصائية، وما أشارت إليه نتائج البحث.. تمكن الباحث من استخلاص ما يلي:

١- تدريب **المجموعات العنقودية** يؤثر إيجابيا على مستوى بعد مظاهر تأخير تعب العضلي حيث توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث)، ولصالح القياسات البعدية.

٢- وجود معدلات تحسن حادثة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لمجموعة البحث في مظاهر تأخير التعب العضلي (قيد البحث)، ولصالح القياسات البعدية وجاءت في الترتيب على النحو التالي:

- الترتيب **الأول** تركيز حمض اللاكتيك في الدم بنسبة تحسن **١٢.٩٥٪**.
- الترتيب **الثاني** معدل النبض (بعد المجهود) بنسبة تحسن **٨.٢٣٪**.
- الترتيب **الثالث** معدل النبض (قبل المجهود) بنسبة تحسن **٣.٠٤٪**.

التوصيات:

استنادا إلى ما تشير إليه نتائج هذا البحث.. تمكن الباحث من تحديد التوصيات التي تفيد العاملين في مجال تدريب رياضة كرة القدم، وذلك على النحو التالي:

١. استخدام تدريب المجموعات العنقودية في الرياضات التي تتطلب عمل عضلي بكفاءة عالية لوقت طويل نسبياً.
٢. استخدام تدريب المجموعات العنقودية لتنمية القدرات البدنية الخاصة بكرة القدم.
٣. استخدام تدريب المجموعات العنقودية كأداة لتأخير ظهور التعب العضلي.
٤. اجراء مقارنات بين تدريب المجموعات العنقودية وغيره من أساليب التدريب الحديثة.
٥. ضرورة توجيه نظر المدربين الي الاهتمام بفترات الراحة وتوزيعها بشكل سليم والتعرف على أهمية تدريب المجموعات العنقودية من حيث أبعاده وأهميته وأهدافه وقواعده وشروطه وكيفية استخدامه لرفع مستوى أداء اللاعبين.
٦. إجراء المزيد من البحوث التي لها علاقة بتدريب المجموعات العنقودية على المراحل العمرية المختلفة للاعبي كرة القدم والرياضات المشابهة.

المراجع:

اولاً: المراجع العربية:

١. **إبراهيم حنفي شعلان (٢٠١٠م)**: كرة القدم للبراعم والناشئين، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢. **أبو العلا احمد عبد الفتاح(٢٠٠٢م)**: الاستشفاء في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣. **احمد نصر الدين سيد(٢٠٠٣م)**: فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤. **بهاء الدين سلامة(٢٠٠٧م)**: فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم)، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥. **حسن السيد أبو عبده (٢٠١٥م)**: الاعداد المهاري للاعبي كرة القدم، ما هي للنشر والتوزيع، الاسكندرية.

٦. **حسين أحمد حشمت، نادر محمد شلبي (٢٠٠٣م)**: فسيولوجيا التعب العضلي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٧. **حنفي محمود مختار (١٩٩٧م)**: التطبيق العملي في تدريب كرة القدم، دار الفكر العربي، القاهرة.

٨. **خالد نعيم علي محمد، مصطفي حسن محمد (٢٠٢٠م)**: تأثير التدريب العنقودي على تطوير مؤشر القوة الارتدادية لناشئي الاسكواش تحت ١٥ سنة، بحث علمي منشور، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة حلوان، المجلد ٢٥، العدد ٢٥.

٩. **سعد كمال طه، إبراهيم يحيى خليل (٢٠١٤)**: سلسلة أساسيات علم وظائف الأعضاء، الجزء الثاني مكتب السعادة، القاهرة.

١٠. **عصام الدين عبد الخالق مصطفى (٢٠٠٣م)**: التدريب الرياضي– تطبيقات، الطبعة الحادية عشر، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١١. **علي فهمي البيك، عماد الدين عباس أبو زيد، محمد احمد عبده خليل (٢٠٠٩م)**: طرق وأساليب التدريب لتنمية وتطوير القدرات اللاهوائية والهوائية، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٢. **محمد الحسيني المتولي، خالد احمد محمد (٢٠٢٠م)**: تأثير تدريب المجموعات العنقودية على تطوير مخرجات القوة الارتدادية والمستوي الرقمي لناشئي الوثب الطويل، بحث علمي منشور، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة حلوان، المجلد ٢٨، العدد ٢٨.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

13. **Arthur, G. (2005):** Tex tbook of medical physiology, 9th ed, W.B. Sound's Co., Philadelphia.
14. **Hansen, K. T., Cronin, J. B., Pickering, S. L., & Newton, M. J. (2011):** Does cluster loading enhance lower body power development in preseason preparation of elite rugby union players? The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(8), 2118-2126.
15. **Iglesias-Soler, E, Carballeira, E., Sánchez-Otero, T., Mayo, X., & Fernández-del-Olmo, M. (2014):** Performance of maximum number of repetitions with cluster-set configuration. International journal of sports physiology and performance, 9(4), 637-642.
16. **Jones, K., (2010):** Human Biochemistry, London, P.169-185.
17. **Mora-Custodio, R., Rodríguez-Rosell, D., Yáñez-García, J. M., Sánchez-Moreno, M., Pareja-Blanco, F., & González Badillo, J. J. (2018):** Effect of different inter-repetition rest intervals across four load intensities on velocity loss and blood lactate concentration during full squat exercise. Journal of sports sciences, 36(24), 2856-2864.
18. **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.
19. **Moreno, S. D., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Judelson, D. A. (2014):** Effect of cluster sets on plyometric jump power. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(9), 2424-2428.
20. **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.
21. **Oliver, J. M., Kreutzer, A., Jenke, S. C., Phillips, M. T. (2016):** Velocity drives greater power observed during back squat using cluster sets. The journal of Strength &conditioning Research, 30(1), 235-243.
22. **Shave, E. Dawson, G. Whyte, K. George, D. Gaze, (2004):** Effect of prolonged exercise in a hypoxic environment on cardiac function and cardiac troponin T" , Br J Sports Med, Vol 38, P: 86-88.
23. **Troup, D., (2002):** Plasma Lactate and Recovery in Adult, Journal of Appl., Physiology.

24. Tufano, J. J., 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.

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).