استخدام المجموعات العنقودية في فترة ما قبل المنافسة على بعض مؤشرات هدم النسيج العضلي و مستوى بعض مكونات القوة العضلية و الانجاز الرقمي للرباعين

أ. م .د* / محمد محمود أحمد عرندس

المقدمة ومشكلة البحث

أن التطور الملحوظ في منافسات رياضة رفع الاثقال اساسه الارتقاء بالمستوى البدني المبني على الالمام بكثير من العلوم المرتبطة واهمها علم الفسيولوجيا الرياضة فأدق التفاصيل في الاحمال البدنية قد تؤثر بشكل كبير على التكيفات الخاصة للأجهزة الوظيفية بالجسم ومن ثم على مستوى الانجاز للرباعين ، لذا من الضروري امتلاك نظرة أعمق عن تأثير تلك المتغيرات الفاعلة والمؤثرة للحمل البدني للارتكاز عليها اثناء الاعداد لمنافسات رفع الاثقال.

ويرى عويس الجبالي (2003م) أن الهدف من مرحلة المنافسات هو تحقيق اهداف التدريب من الاداء ، فيأتي المجهود أشد قوة حيث ينخفض حجم الحمل وفي الرياضات التي يعتمد الأداء فيها على السرعة والقوة السريعة والقوة القصوى كالرمي ورفع الأثقال ، يزداد شدة الحمل تدريجياً بينما ينخفض حجم الحمل . (5 : 281 – 282)

ويرى كلاً من عبد العزيز النمر ونايمان الخطيب (2017م) أن فترة ما قبل المنافسة يصل اللاعب فيها الى قمة القوة والقدرة والصفات البدنية الاخرى ، وهى فترة العمل ذو الشدة العالية وفيها تصبح كل التمرينات خاصة جداً بالنشاط الرياضي الممارس ، كما يشيرا الى فيما يتعلق بتدريب اللياقة العضلية فأن هذه الفترة تعرف بفترة تنمية القوة القصوى / القدرة Strength/power ، وفيها يكون أداء التمرينات بأقصى سرعة ممكنة وفي هذه الفترة الحاسمة والتي تعد المرحلة الاخيرة في هرم تدريب القوة تحدث نتائج هائلة في القدرة العضلية ، وبالنسبة لأنشطة يؤدى التدريب من 1–5 مجموعات ومن 1–3 تكرار (بشدة قدرها 90–100% من أقصى ثقل يمكن رفعة لمرة واحدة). (4: 140 ،141)

ويرى الباحث أن اعداد لاعبين رفع الأثقال للمنافسات (ثلاث محاولات لرفعة لخطف ، ثلاث محاولات لرفعة الكلين والنطر بين كل محاولة والاخرى فترة زمنية لا تقل عن 120 ثانية في حالة اداء محاولتين متتاليتين) يجب أن يرتكز على واقع العمل العضلي للطابع التنافسي والذي يقع في منطقة العمل العضلي اللاهوائي فتتميز هذه الفترة بخصوصية شديدة ، لذا يجب التركيز على ان تكون مكونات حمل التدريب في فترة أعداد ما قبل المنافسة موجهة لأحداث التكيفات الخاصة بهذا النوع من العمل العضلي، كما يجب الحفاظ على مكتسبات الأعداد الخاص و البناء عليه للوصول الى اعلى مستوى من الأداء في المنافسة وذلك من خلال الارتكاز على منطقية طرق ومكونات حمل التدريب المستخدمة .

ويشير جيمس توفانو وأخرون jems tufano et al (2016م) أن مصطلح تدريب المجموعات العنقودية Cluster set trainingتم استخدامه للمرة الاولى بالدراسات العلمية بواسطة الباحث جريجوري

هاف Gregory Haff عام (2003م) ، ويرى مورا – كوستودو وآخرون Mora Custodo ET AL (2018 م) أن من المتغيرات التي تحظى باهتمام كبير من الباحثين هو أدخال فترات راحة بين التكرارات (فترة راحة بعد كل تكرار أو مجموعة صغيرة من التكرارات) والمعروفة علمياً باسم تدريب المجموعة العنقودية . (17: 851) (21: 2856)

يرى إغليسياس سولر و آخرون Iglasias Soler et , 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. (14 : 637)

يذكر جوناثان أوليفر وأخرون 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 (19 : 235)

ويؤكد موراليس ارتشو وآخرون *Moralws Artacho et al*(2018م) أن ادخال راحة قصيرة (15-30ثانية) داخل المجموعة أو مجموعة من التكرارات داخل المجموعة يؤدي إلى تطوير مستوى القوة و القدرة خلال تدريبات المقاومة شائعة الاستخدام . (22 : 930)

ويشير بهاء الدين سلامة (2000م) الى أن النشاط البدني يؤدي الى تغييرات بدنية وفسيولوجية وكيميائية داخل الخلايا العضلية لإطلاق الطاقة اللازمة للأداء الرياضي ويحدث ذلك نتيجة زيادة نشاط الهرمونات والانزيمات ومواد الطاقة التي تشترك في عمليات التمثيل الغذائي ، ويتوقف تقدم المستوى الوظيفي للفرد على مدى ايجابية تلك التغييرات بما يحقق التكيف لأجهزة الجسم لكي تواجه الجهد والتعب البدني والفسيولوجي الذي ينتج عن النشاط البدني . (2 : 54)

وتهدف تدريبات المقاومة الى رفع مستوى القوة العضلية عن طريق زيادة بناء العضلات الى اقصى حد وتقليل الفاقد من بروتين العضلات خلال عمليات الهدم , (بناء وهدم) الخلايا هو في الاساس للحفاظ على وظيفة وتوازن أجهزة الجسم ، لذا البناء والهدم وجهان لعملة واحدة وهي التمثيل الغذائي ، و تهدف عملية الهدم الى كسر المركبات المعقدة وأنسجة الجسم الى إنتاج الطاقة حيث يتجه الجسم الى الهدم عند الحاجة إلى الطاقة ، و قد يؤدي التمرين عالي الكثافة إلى تكسير بروتين العضلات حيث يتحول الجسم إلى تكسير البروتين للحصول على الطاقة عند استنفاد مخزون الجليكوجين و ويعتبر هرمون الكورتيزول أهم الهرمونات التي تعمل على ذلك . (24)

يشير ابو العلا عبد الفتاح (2003 م) الى انه عند أداء الانشطة عالية الشدة قصيرة الدوام و التي تتميز بالقوة والسرعة كما في رياضة رفع الاثقال يعتبر الجلوكوز المصدر الرئيسي للطاقة ويوجد

على شكل جليكوجين في العضلات والكبد حيث يتم تكسيره وتحويلة الى جلوكوز ليدخل بلازما الدم من خلال عملية الجلوكونيوجينسيس *Gluconeogensis* وهناك بعض الدلائل عن دور هرمون الكورتيزول *H . CORTISOL* في زيادة تكسير بروتين العضلات لتحرير الاحماض الامينية لاستخدامها في الكبد لإعادة بناء الجليكوجين وبهذه الطريقة يقوم بزيادة الجلوكوز في البلازما من خلال تكسير الجليكوجين وتحويله الى جلوكوز وبناء جليكوجين الكبد من بروتين العضلات . (1: 146 , 147)

ويؤكد محمد حازم يونس (2021م) نقلاً عن نوكس *Noakes* (1987م) انه توجد علاقة طردية سالبة بين النشاط البدني وكرات الدم البيضاء حيث أنه عندما يكون مستوى الكرات البيضاء بالدم عند أعلى قيمه فأن الانجاز البدني يكون في أقل مستوى له عند أداء الجهد ، وأن مستوى كرات البيضاء بالدم مرتبط بمستوى ارتفاع الالتهابات الناتجة عن تزايد الهدم النسيجي في العضلات الهيكلية المرافق للجهد البدني عالي الكثافة .(7 : 18)

وتعتبر كرات الدم البيضاء مؤشر لهدم النسيج العضلي حيث ان زيادة عددها في الدم اثناء وبعد المجهود البدني يرتبط بارتفاع نسبة تركيز هرمونات هدم النسيج العضلي في الدم ، وفي هذا الصدد يشير ابو العلا عبد الفتاح (2003م) الى أنه يؤدي التدريب الى استجابة جهاز المناعة بزيادة عدد كرات الدم البيضاء في الدم تحت تأثير هرمونات هدم النسيج العضلي الكاتيكولامين و الكورتيزول والتي تظهر نتيجة للتدريب عالي الحمل حيث يؤدي الى سرعة زيادة كرات الدم البيضاء من نخاع العظام الى الدم مما يشير الى العلاقة الارتباطية بين ارتفاع نسبة تركيز هرمونات هدم النسيج العضلي في بلازما الدم بزيادة عدد كرات الدم البيضاء. (1: 157،158)

ارتفاع انزيمات العضلات الهيكلية بالدم مؤشر عن حدوث تضرر في النسيج العضلي الناتج عن الاحمال البدنية المكثفة حيث يعتبر انزيم كرياتين كيناز من الانزيمات التي تعطي مؤشر عن عمليات هدم النسيج العضلي حيث و يرى محمد حازم يونس (2021م) أن هناك علاقة ارتباط قوية بين ارتفاع مستوى انزيم كرياتين كيناز في الدم ومستوى هدم النسيج العضلي وحدوث تشوه في المكونات الانقباضية للويفات العضلية كاستجابة للأحمال البدنية عالية الكثافة . (7: 15)

مشكلة البحث

لقد لاحظ الباحث من خلال خبراته في مجال تدريب رفع الأثقال أنه يُعتمد في فترة اعداد ما قبل المنافسة على طريقة تدريب المجموعة التقليدية (تكرارات متتالية في المجموعة التدريبية) والتي تنخفض فيها سرعة و قوة الاداء الناتج عن الاجهاد الأيضي بسبب كثافة حمل المجموعات التقليدية الامر الذي يرفع من نسبة هدم النسيج العضلي لإنتاج الطاقة كاستجابة فسيولوجية للإجهاد الأيضي ومن ثم إحداث تكيفات في اتجاه مختلف عن متطلبات المنافسة في رفع الاثقال ، وعلى الرغم من توافر بدائل

أكثر منطقية ومناسبة لطبيعة المنافسة في رياضة رفع الاثقال مثل طريقة تدريب المجموعات العنقودية Cluster set training لتطوير القوة القصوى و القدرة الانفجارية بدون طلب ايضي كبير وهذا يتفق مع دراسة كلا من **(جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012م) (15) , أندرياس كريتزر Andreas Kreutzer (2014م) (12) , جوناثان أوليفر وآخرون Jonathan M Oliver et al (2015م)** . ومن خلال اطلاع الباحث على المراجع العلمية و المتخصصة وجد أن هناك ندرة في الدراسات العلمية (في حدود علم الباحث) التي تناولت تأثير التدريب العنقودي على مستوى بعض مكونات القوة العضلية و الانجاز الرقمي في فترة إعداد ما قبل المنافسة للاعبي رفع الأثقال ومدى تأثيره على مؤشرات هدم النسيج العضلي ، وعلاقة توزيع الراحة بين التكرارات بنسبة تركيز مؤشرات هدم النسيج العضلي ببلازما الدم ، مما دفع الباحث لإجراء هذه الدراسة للتعرف على تأثير تدريب المجموعة العنقودية في فترة ما قبل المنافسة على بعض مؤشرات هدم النسيج العضلي و مستوى بعض مكونات القوة العضلية والانجاز الرقمي للاعبي رفع الاثقال.

هدف البحث :

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريب المجموعة العنقودية في فترة ما قبل المنافسة على بعض مؤشرات هدم النسيج العضلي (كرات الدم البيضاء WBC– كرياتين كاينز CK– هرمون الكورتيزول (عشوائي) H . CORTISOL) وبعض مكونات القوة العضلية (القوة القصوى – القدرة الانفجارية) و مستوى الانجاز الرقمي (الخطف – الكلين والنطر – المجموعة) للاعبي رفع الاثقال.

فروض البحث :

1- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث في هرمونات الهدم العضلي (كرات الدم البيضاء WBC– كرياتين كاينز CK– هرمون الكورتيزول (عشوائي) H . CORTISOL) قيد البحث لصالح القياسات البعدية .

2- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث في بعض مكونات القوة العضلية (القدرة الانفجارية – القوة القصوى) قيد البحث لصالح القياسات البعدية

3- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث في المستوى الرقمي لرفعتي الخطف والكلين والنطر والمجموعة قيد البحث لصالح القياسات البعدية .

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 . **(تعريف إجرائي)**

هدم النسيج العضلي (الايض الهدمي) Catabolysis: هو عَمليةٌ حيويةٌ حيثُ يَهْضِم الجِسم الدهون ونسيج العضلات مِن أجلِ استمرار انتاج الطاقة و يحدث الأيضُ الهدمي عند انخفاض مستويات الجليكوجين في الجسم . (25)

هرمون الكورتيزول H . CORTISOL: هو هرمون ينتج من قشرة الغدة الكظرية استجابة للجهد البدني الحاد يعمل على بناء الجلوكوز من غير الكربوهيدرات مثل الاحماض الأمينية والتي تنتج من تكسير بروتين العضلات. **(1: 152)**

الكرياتين كيناز CK: هو إنزيم يساهم في تكوين واستخدام الجزيئات التي توفر الطاقة، وغالباً ما يتواجد في خلايا القلب والعضلات ومن اسباب ارتفاعه في الدم الإفراط في ممارسة التمارين الرياضية .(24)

كرات الدم البيضاء (WBC)(White Blood Cells) :وهي خلايا الدم التي تساعد الجسم على مكافحة العدوى والأمراض. **(27)**

الدراسات المرجعية :

1-أجرى كلا من جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) (15) دراسة بعنوان تأثير تدريب المجموعات العنقودية على هرمونات الغدد الصماء ولاكتات الدم والقدرة للطرف السفلي اثناء تدريبات الضخامة العضلية " ، هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تدريب المجموعة العنقودية على هرمون النمو و الكورتيزول ولاكتات الدم وقوة الطرف السفلي اثناء تدريبات الضخامة العضلية ، استخدم الباحثين المنهج التجريبي لمجموعتين تجريبية تستخدم التدريب العنقودي وضابطة تستخدم طريقة التدريب التقليدية واشتملت عينة البحث على (11) لاعب من متدربي المقاومات استمرت الدراسة لمدة اسبوع واحد وكانت أهم النتائج أن تدريبات المجموعات العنقودية له تأثير مشابه لتدريب المجموعات التقليدية على هرمون النمو وتسبب في انخفاض لاكتات الدم وهرمون الكورتيزول ، وتعزز حجم العضلات وقوتها ، وأوصى الباحثون بأن استخدام تدريب المجموعة العنقودية في اثناء فترة المنافسات قد يؤدي الى تحقيق مكاسب على مستوى حجم العضلات بدون احداث تكيفات سلبية اثناء فترة المنافسات.

2-أجرى أندرياس كريتزر Andreas Kreutzer (2014م) (12) دراسة بعنوان "الاستجابات الكينماتيكية والكيناتيكية والهرمونية الحادة للمجموعات العنقودية في تمارين القرفصاء الخلفي للرجال المدربين والغير مدربين باستخدام شدات التضخم العضلي " هدفت الدراسة الى التعرف على الفرق بين تدريب المجموعات العنقودية والتدريب التقليدي على الاستجابات الحركية الكينماتيكية والكيناتيكية و الفسيولوجية الحادة للرجال المدربين وغير المدربين في تمرين القرفصاء الخلفي ، استخدم المنهج التجريبي ، اشتملت عينة البحث على 12 من الرجال المدربين على تدريبات المقاومة و 12 من

الرجال غير المدربين قسموا الى مجموعتين ، وكانت أهم النتائج أن التدريب العنقودي يسمح بقوة وسرعة أكبر للتدريبات وحمل تدريبي أعلى مع تركيز أقل للاكتيك ولمؤشرات الاجهاد الايضي ، كما يعطى نفس الاستجابات الهرمونية الحادة للتدريب التقليدي .

3-أجرى كلا من جوناثان أوليفر وآخرون Jonathan M Oliver et al (2015م) (20) دراسة بعنوان "الاستجابات الحادة للمجموعات العنقودية للرجال المدربين وغير المدربين " هدفت الدراسة الى التعرف على الفرق بين تدريب المجموعات العنقودية والتدريب التقليدي على الاستجابات الفسيولوجية الحادة للرجال المدربين وغير المدربين ، استخدم المنهج التجريبي ، اشتملت عينة البحث على 12 من الرجال المدربين على تدريبات المقاومة و 11 من الرجال غير المدربين قسموا الى مجموعتين ، وكانت أهم النتائج أن التدريب العنقودي يعمل على رفع نسبة تركيز كلاً من التستوستيرون الكلي والحر بشكل ملحوظ و يقل فيه تركيز هرمون الكورتيزول أقل وضغط استقلابي اقل مع انتاج طاقة أعلى مقارنتاً بالتدريب التقليدي .

4-أجرى كلا من جيزوالدو أبرتو وأخرون Jesualdo Cuevas-Aburto et al (2020م) (18) دراسة بعنوان "تأثير التدريب التقليدي والعنقودي بإعادة توزيع اراحة بين المجموعات على الاستجابات العصبية والعضلية أثناء تدريبات المقاومة الموجهة لتنمية القوة العضلية " هدفت الدراسة الى مقارنة الاستجابات العصبية والعضلية والادراكية للتعب الناتجة عن التدريب التقليدي والتدريب العنقودي واعادة توزيع الراحة بين المجموعات ، استخدم الباحثين المنهج التجريبي ، تكونت عينة البحث من (31) رجلا من متدربي المقاومة ، وكانت أهم النتائج تسمح تكوينات مجموعة التدريب العنقودي بسرعات وقوة وقدرة أعلى وقيم أقل لمؤشرات الاجهاد الأيضي مقارنتا بالتدريب التقليدي .

5-أجري مهند محمد منير ، صاحب الشحات بهنسي (2021م) (8) دراسة بعنوان " تأثير استخدام التدريب العنقودي المدعم بتناول جرعات الماء على بعض المتغيرات البيوكيميائية (NA-K) ومستوى الاداء المهاري للاعبي الكرة الطائرة " هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير استخدام التدريب العنقودي المدعم بتناول جرعات الماء على بعض المتغيرات البيوكيميائية (الصوديوم والبوتاسيوم) ومستوى الاداء المهاري للاعبي الكرة الطائرة استخدم الباحثان المنهج التجريبي لمجموعتين احداهما تجريبية و الاخرى ضابطة , اشتملت عينة البحث على عدد (20) لاعب كرة طائرة تحت 16 سنة بنادي اتحاد السنبلاوين منطقة الدقهلية ، حيث اشارت اهم النتائج الى وجود تأثير ايجابي للمجموعة التجريبية والتي استخدمت التدريب العنقودي في تحسين المتغيرات البيوكيميائية و خفض الاجهاد الايضي وتحسن مستوى الاداء للاعبي الكرة الطائرة .

6-أجري سامح رشدي (2022 م)(3) دراسة بعنوان " تأثير التدريب العنقودي على تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الانجاز الرقمي لرفعة الخطف لدى الرباعين الناشئين " هدفت الدراسة

الى التعرف على تأثير التدريب العنقودي على تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الانجاز الرقمي لرفعة الخطف لدى الرباعين الناشئين استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب دراسة الحالة ، تكونت عينة البحث من (4) ناشئين قسموا الى مجموعتين بالتساوي أحدهما تجريبية استخدمت التدريب العنقودي والاخرى ضابطة استخدمت التدريب التقليدي ، وكانت أهم النتائج هي تحسن المجموعة التجريبية عن الضابطة في المستوى الرقمي لرفعة الخطف ومستوى القدرات البدنية الخاصة

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي البعدي لمجموعة واحدة ، نظراً لملائمته لطبيعة البحث .

مجتمع و عينة البحث

تم اختيار عينة البحث الاساسية بالطريقة العمدية من لاعبي رفع الأثقال بمنطقة رفع الاثقال بمحافظة شمال سيناء مدينة (العريش) تحت عشرين سنة والمقيدين بالاتحاد المصري لرفع الأثقال 2022م ، و بلغ عينة البحث الاساسية (5) لاعبين ، ويطبق عليهم البرنامج المقترح باستخدام التدريب العنقودي في فترة اعداد ما قبل المنافسة وعدد (6) لاعبين لإجراء التجربة الاستطلاعية.

تجانس عينة البحث :

قام الباحث بأجراء المعالجات الإحصائية من خلال حساب معامل الالتواء لقياسات البحث وذلك للتأكد من تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية (السن – الطول– الوزن– العمر التدريبي) واختبارات القوة العضلية قيد البحث و الانجاز الرقمي .

جدول (1)

اعتدالية التوزيع التكراري لعينة البحث في المتغيرات الأساسية و بعض مكونات القوة العضلية و الانجاز الرقمي قيد البحث (ن1= 5)

المتغيرات	بيانات إحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
المتغيرات الاساسية	السن	سنة	17.34	17.4	0.38	0.068 -
	الطول	سم	168.5	168	3.74	0.089
	الوزن	كجم	66.3	65	5.22	0.328
	العمر التدريبي	سنة	4.04	4	0.35	1.464
القوة القصوى	سحب كلين	كجم	95	97.5	5.86	0.581-
	سحب خطف	كجم	85.5	87.5	6.47	0.363-
	رجلين خلفي	كجم	90.5	92.5	5.12	0.441-
	ضغط البار من الرقود	كجم	69.5	70	4.81	0.59-

القدرة الانفجارية	خطف قدرة	كجم	59.5	60	3.43	0.047-
	كلين قدرة	كجم	73.3	75	4.38	0.508-
	نطر قدرة	كجم	68.5	67.5	5.18	0.236
مستوى الانجاز	خطف كلاسيك	كجم	65.5	65	4.81	0.59
	كلين ونطر كلاسيك.	كجم	79.2	78	3.44	0.103
	المجموعة	كجم	145.7	143.5	8.1	0.117-

يتضح من جدول (1) أن قيمة معامل الالتواء تقع بين ± 3 وقد تراوحت بين (-0.581، 1.464) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث الاساسية في تلك المتغيرات قيد البحث.

وسائل وأدوات جمع البيانات :

أعتمد الباحث في جمع البيانات والمعلومات طبقاً لموضوع البحث وطبقاً للمتغيرات المرتبطة به وذلك لتحقيق أهداف البحث .

المسح المرجعي :

قام الباحث بأجراء المسح المرجعي للمراجع العربية والأجنبية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع بحثه وقام الباحث بتحليل بعض الدراسات المرتبطة ببحثه ، من حيث متغيرات البحث بهدف تحديد مؤشرات هدم النسيج العضلي وأهم الهرمونات المسئولة عن ذلك و المؤثرة على الاداء البدني ومستوى الانجاز حيث تم تحديد مؤشرات الهدم في **انزيم كرياتين كيناز** CK والذي يعطي دلالة عن مدى تضرر النسيج العضلي خلال عمليات هدم النسيج العضلي الناتج عن الأحمال البدنية و **كرات الدم البيضاء** WBC التي تزيد نسبتها كانعكاس لارتفاع معدلات هدم النسيج العضلي كدلاله عن النشاطات الالتهابية في الجسم و **هرمون الكورتيزول** H . CORTISOL كأحد هرمونات هدم النسيج العضلي والذي ترتفع نسبة تركيزه في الدم لإنتاج الطاقة من غير الكربوهيدرات كالأحماض الامينية الناتجة من تحلل بروتين العضلات .

واختبارات **القدرة الانفجارية والقوة القصوى** كأحد اهم اهداف فترة ما قبل المنافسة ، واختبارات **الانجاز الرقمي** لمعرفة تأثير تدريب المجموعات العنقودية على مستوى الانجاز الرقمي للاعبي رفع الاثقال ومن ثم تم تحديد أهم الاختبارات المعملية وتوقيت سحب عينات الدم و الاختبارات والبدنية و اختبارات الانجاز الرقمي التي تم استخدامها في هذه الدراسات تبعاً للهدف من البحث. مرفق (1). وجدول رقم (2) يوضح ذلك :-

جدول (2)

الاحالة المرجعية للاختبارات المستخدمة لقياس المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي قيد البحث

المتغيرات	الاختبار	المرجع
مؤشرات الهدم العضلي بالدم	1- هرمون الكورتيزول (CORTISOL . H)	(1) (12) (15) (20)
	2- انزيم كرياتين كيناز .(CK)	(11) (7) (24)
	3- كرات الدم البيضاء (WBC)	(11) (7) (24)(13)
القوة القصوى	4- سحب كلين	(3) (9) (10)
	5- سحب خطف	(3) (9) (10)
	6- رجلين خلفي	(3) (9) (10) (20)
	7- ضغط البار من الرقود	(19) (20) (23)
القدرة الانفجارية	8- خطف قدرة	(3) (9) (10)
	9- كلين قدرة	(3) (9) (10)
	10- نطر قدرة .	(3) (9) (10)
بالمستوى الرقمي لرفع الاثقال	11- خطف كلاسيك.	(3) (6) (9) (10)
	12- كلين ونطر كلاسيك.	(3) (9) (10)

الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

1-مجموعة رفع اثقال (بار قانوني 20كجم + طارات أوزان مختلفة)
2-طبلية رفع الاثقال
3-جهاز بنش .
4-حمالات .
5-جهاز رستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر
6-ميزان طبى لقياس الوزن (كجم) .
7-ساعة إيقاف إليكترونية.
8-سرنجات بلاستيك معقمة سعة 5 سم
9-صندوق ثلج Ice Box لحفظ عينات الدم لنقلها لمعمل التحليل .
10- انابيب جافة ومعقمة وذات غطاء محكم لحفظ عينات الدم

الدراسات الاستطلاعية :

الدراسة الاستطلاعية الاولى : وقد تم إجرائها في الفترة من 15 / 2022/7 م إلي 20 / 2022/7 م و قد أجريت هذه الدراسة على عينة قوامها (6) لاعبين حيث قام الباحث بحساب المعاملات العلمية (الصدق والثبات) للاختبارات قيد البحث .

معامل الصدق test validity

تم إيجاد معامل الصدق باستخدام طريقة صدق المقارنة الطرفية وذلك من خلال حساب الفروق بين مجموعة مميزة من لاعبي رفع الأثقال وعددهم (3) لاعبين, ومجموعة أخرى أقل تميزاً من اللاعبين وعددهم (3) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن مجتمع البحث كما هو موضح بجدول (3) .

جدول (3)

معامل صدق اختبارات القوة العضلية والمستوى الرقمي قيد البحث (ن1 =ن2 = 3)

المتغيرات	بيانات إحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير مميزة		قيمة (ي) المحسوبة	مستوى الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
القوة القصوى	سحب كلين	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	سحب خطف	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	رجلين خلفي	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	ضغط البار من الرقود	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
القدرة الانفجارية	خطف قدرة	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	كلين قدرة	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	نطر قدرة	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
مستوى الانجاز	خطف كلاسيك	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	كلين ونطر كلاسيك.	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49
	المجموعة	كجم	5	15	2	6	*0.000	0.49

(*) الفروق دالة عند مستوى ≤ 0.05

يتضح من الجدول رقم (3) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 بين المجموعة المميزة و الغير مميزة في اختبارات القوة العضلية والمستوى الرقمي لصالح افراد المجموعة المميزة مما يشير الى صدق الاختبارات قيد البحث.

معامل الثبات Test Reliability

تم إيجاد معامل الثبات عن طريق تطبيق الاختبارات وإعادة التطبيق على عينة البحث الاستطلاعية وعددها (6) لاعبين من خارج العينة الأساسية ومن مجتمع البحث, حيث طبق الباحث الاختبارات وأعاد التطبيق على نفس المجموعة وفي نفس ظروف القياس الأول بعد مرور أربعة أيام من التطبيق الأول وتم حساب معامل الارتباط بيرسون بين التطبيقين للتأكد من ثبات الاختبارات قيد البحث كما هو موضح بجدول (4) .

جدول (4)

معامل ثبات اختبارات القوة العضلية والمستوى الرقمي (ن = 6)

المتغيرات	بيانات احصائية / الاختبارات	وحدة القياس	التطبيق الأول		أعادة التطبيق		معامل الارتباط	الدلالة
			س	± ع	س	± ع		
القوة القصوى	سحب كلين	**كجم**	**116.25**	**17.37**	**118.5**	**12.82**	***0.886**	**0.019**
	سحب خطف	**كجم**	**99.58**	**15.28**	**97.92**	**11.45**	****0.928**	**0.008**
	رجلين خلفي	**كجم**	**105.92**	**14.41**	**109.5**	**16.54**	****0.986**	**<0.01**

	ضغط البار من الرقود	**كجم**	**80.83**	**16.76**	**81.25**	**16.11**	**0.928****	**0.008**
القدرة الانفجارية	خطف قدرة	**كجم**	**75.75**	**6.11**	**73.33**	**8.61**	**0.941****	**0.005**
	كلين قدرة	**كجم**	**87.42**	**14.60**	**85.42**	**16.46**	**0.965****	**0.002**
	نطر قدرة	**كجم**	**77.5**	**13.46**	**75.42**	**11.56**	**0.976****	**<0.01**
مستوى الانجاز	خطف كلاسيك	**كجم**	**78.17**	**10.70**	**74.85**	**12.29**	**0.829***	**0.042**
	كلين ونطر كلاسيك.	**كجم**	**99.33**	**13.11**	**94.17**	**13.10**	**0.943****	**0.005**

(*) قيمة (ر) دالة عند مستوى ≤ 0.05 ; (**) قيمة (ر) دالة عند مستوى ≤ 0.01

يتضح من الجدول (4) أنه يوجد إرتباط دال احصائياً بين التطبيق واعادة التطبيق عند مستوى معنوية (0.05) في اختبارات (سحب كلين – خطف كلاسيك) حيث كانت قيمة (ر) (**0.886 – 0.829**) على التوالي ويوجد ارتباط دال احصائياً عند مستوى معنوية (0.01) في اختبارات (سحب خطف – رجلين خلفي – ضغط البار من الرقود – خطف قدرة – كلين قدرة – نطر قدر – كلين ونطر كلاسيك) حيث تراوحت قيمة (ر) ما بين (0.928 : 0.986) مما يدل على ثبات جميع اختبارات القوة العضلية والمستوى الرقمي قيد البحث .

الدراسة الاستطلاعية الثانية :

وقد تم إجرائها يوم 21 / 7 /2022 م لتحديد الحد الأقصى للاعبين (1RM) في التدريبات المهارية و تدريبات القوة وتحديد زمن الراحة البينية المناسب بين التدريبات و بين المجموعات وبين التكرارات ارتباطاً بالشدة المستخدمة في كل مجموعة .

الإجراءات التطبيقية للبحث :

القياس القبلي :

تم إجراء القياسات القبلية لجميع أفراد عينة البحث وعددهم (5) لاعبين بصالة رفع الأثقال بإستاد العريش الرياضي بشمال سيناء وذلك على مرحلتين حتى يمكن ضبط المتغيرات الخاصة بالتجربة و التوصل الى نتائج دقيقة المرحلة الاولى وكانت في يوم 2022 /7/23 هدفت الى قياس المستوى الرقمي و القدرة الانفجارية والقوة القصوى ، والمرحلة الثانية يوم 2022 /7/24م هدفت الى سحب عينات الدم مباشرةً بعد أول وحدة تدريبية من تطبيق البرنامج لأجراء التحاليل المعملية وتحديد مستوى مؤشرات هدم النسيج العضلي .

التحاليل المعملية :

تم إجراء التحاليل اللازمة للمتغيرات الفسيولوجية (مؤشرات هدم النسيج العضلي) للقياسين القبلي والبعدي في معمل **(سينا لاب)** بالعريش محافظة شمال سيناء كما تم سحب العينات بواسطة أحد أخصائي التحاليل العاملين بالمعمل المذكور في مكان التدريب بصالة رفع الاثقال بإستاد العريش الرياضي نظراً لطبيعة البحث و كأحد ادوات الضبط التجريبي .مرفق (7)

تطبيق البرنامج :

تم تنفيذ البرنامج التدريبي بصالة رفع الأثقال بإستاد العريش الرياضي وذلك في الفترة من يوم الاحد الموافق 7/24/ 2022 إلي الجمعة الموافق 9/16/ 2022 بواقع اربعة وحدات تدريبية أسبوعياً يوم (الأحد – الثلاثاء – الخميس – الجمعة) تراوح زمن الوحدة 90 : 120 دقيقة لمجموعة البحث والتي خضعت للبرنامج التدريبي المقترح . جدول (6) ، مرفق (4)

البرنامج التدريبي

الهدف من البرنامج

يهدف البرنامج التدريبي المقترح إلى تطوير بعض مكونات القوة العضلية (القوة القصوى – القدرة الانفجارية) والمستوى الرقمي لرفعتي الخطف والكلين والنطر لعينة البحث باستخدام تدريب المجموعة العنقودية في فترة اعداد ما قبل المنافسة مرفق (4). كما تم عرض البرنامج على السادة الخبراء مرفق (5).

البرنامج التدريبي المقترح:

تقنين البرنامج التدريبي كما يلي:-

- مدة تنفيذ البرنامج (8) أسابيع.
- يتم تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح في اخر اسبوعين لفترة الاعداد الخاص و (6) اسابيع مرحة اعداد ما قبل المنافسة.

متغيرات حمل التدريب

- **عدد أيام التدريب** : 4 أيام في الأسبوع .
- **تشكيل دورة الحمل** : من 1: 1 (الأحد "عمل " : الاثنين "راحة " , الثلاثاء "عمل " : الاربعاء "راحة ") , 2 : 1 (الخميس والجمعة "عمل " : السبت "راحة")
- **زمن الوحدة التدريبية** : من 90 : 120 دقيقة وذلك للجزء الرئيسي من الوحدة وزمن الأحماء والختام خارج زمن وحدة التدريب .
- **الشدة** : التدريبات في البرنامج 75: 100% من الحد الأقصى للثقل .حيث تم مراعاة توزيع نسبة الشدة بناء على تحديد RM -1 مرفق (6)
- **المجموعات** : من 3 : 5 مجموعات تقسم التكرارات بها الى مجموعات أصغر بينها فترة راحة ما بين 15 : 30 ثانية .

مثال : (مجموعة من تدريب خطف قدرة) : 90 % X 3 تكرارات – راحة 3 دقيقة

مجموعة (1) تكرار واحد	راحة 30 ثانية	مجموعة (2) تكرار واحد	راحة 30 ثانية	مجموعة (3) تكرار واحد	دقيقتين

- **فترات الراحة :** ايجابية تستخدم فيها تمرينات تعويضية (مرونة – اطالة) وتكون بين المجموعات من 3:2 توزع ما بين التكرارات ما بين 15 : 30 ثانية والمتبقي يكون بين المجموعات وفترة الراحة بين التمرينات من 3: 5 دقيقة .

تحديد محتوى البرنامج :

أولا : اختيار التمرينات بالبرنامج :

1. تمرينات الإحماء العام
2. تمرينات الإحماء الخاص
3. التمرينات الأساسية الرفعات الكلاسيكية (خطف كلاسيك – كلين كلاسيك– نطر كلاسيك).
4. تمرينات بدنية مهارية (قوة انفجارية – قوة قصوى) . مرفق (2)

ثانياً : ترتيب التمرينات داخل الوحدة التدريبية .

قام الباحث بوضع التمرينات المستخدمة داخل الوحدة وترتيبها والنسب المئوية لها والجدول رقم (5) يوضح ذلك .

جدول (5)

ترتيب التمرينات داخل الوحدة و النسب المئوية للتكرار الكلي للبرنامج التدريبي .

التمرينات	مثال	النسبة المئوية للتكرار الكلي	التفسير
تمرينات المنافسة	خطف – كلين و نطر	نسبة 50 – 60%	لضرورة تحفيز تنمية القوة في اتجاه العمل العضلي للرفعات الكلاسيكية
تدريبات القدرة	خطف قدرة – كلين قدرة	نسبة 25 – 35%	لأحداث التكيفات الفسيولوجية الخاصة بالمنافسة وأهمها سرعة انتاج القوة في رفعتي الخطف والكلين والنطر
القوة القصوى	سحب كلين – رجلين خلفي	نسبة 15 – 25%	لضرورة الحفاظ على معدلات تنمية القوة القصوى

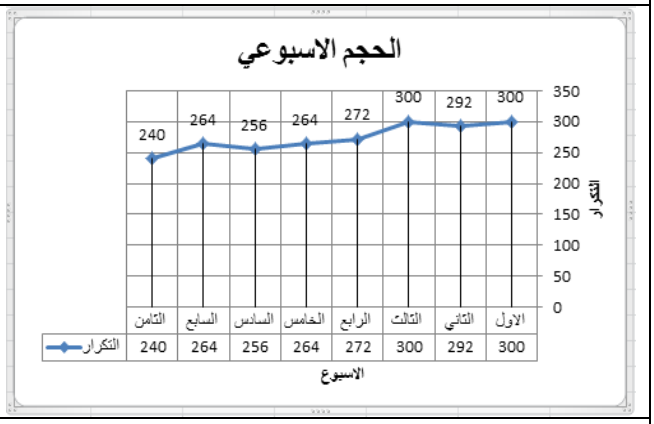
ثالثاً : طرق التدريب المستخدمة في البرنامج .

تم استخدام طريقة التدريب التكراري و الفتري المرتفع الشدة بأسلوب تدريب المجموعة العنقودية لتدريبات (الرفعات الكلاسيكية – تدريبات القدرة – تدريبات القوة القصوى) ، ثم قام الباحث بوضع التكرارات والنسب المئوية لشدة الاحمال للبرنامج التدريبي للمجموعات العنقودية خلال فترات البرنامج والجدول رقم (6) يوضح ذلك .وقام الباحث بتحديد متوسط واتجاه للحجم الاسبوعي في البرنامج كما يوضحه الشكل رقم (1) ، وقام الباحث ايضاً بوضع متوسط واتجاه الشدة الاسبوعي في البرنامج كما يوضحه الشكل رقم (2)

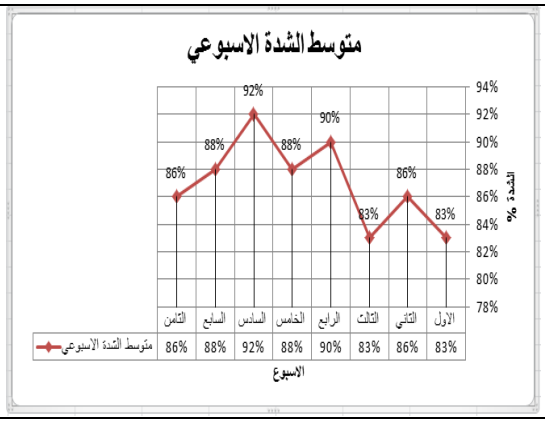
جدول (6)

توزيع التكرار بالنسبة المئوية ومتوسط الشدة الاسبوعي في برنامج تدريب المجموعات العنقودية

الاسبوع		الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن
التدريبات المهارية	نسبة	%40	%43	%40	%45	%50	%55	%50	%60
	التكرار	120	125	120	122	132	140	132	144
*تدريبات القوة	نسبة	%60	%57	%60	%55	%50	%45	%50	%40
	التكرار	180	167	180	150	132	116	132	96
*تدريبات القوة القصوى	نسبة	%60	%57	%60	%55	%50	%45	%50	%40
	التكرار	108	95	108	82	66	52	66	38
*القدرة الانفجارية	نسبة	%40	%43	%40	%45	%50	%55	%50	%60
	التكرار	72	72	72	68	66	64	66	58
أجمالي التكرار الاسبوعي	–	300	292	300	272	264	256	264	240
متوسط الشدة الاسبوعي	–	%83	%86	%83	% 90	%88	%92	%88	%86



شكل (1) متوسط واتجاه الحجم الاسبوعي في البرنامج



شكل (2) متوسط واتجاه الشدة الاسبوعي في البرنامج

القياس البعدي :

قام الباحث بأجراء القياسات البعدية لعينة البحث الاساسية لجميع المتغيرات قيد البحث فيما عدا المتغيرات الأساسية (الطول و الوزن) ، وذلك في الفترة من يوم 16/ 9/ 2022 م الى يوم 18/ 9 / 2022 م ، حيث قام الباحث بسحب عينات الدم مباشرة بعد أخر وحدة تدريبية للبرنامج لأجراء التحاليل المعملية يوم 16/ 9/ 2022 م في حين قام الباحث بأجراء اختبارات القوة العضلية واختبارات المستوى الرقمي قيد البحث يومي 17 ، 18 / 9 / 2022م .

المعالجات الإحصائية :

قام الباحث بإجراء المعالجات الإحصائية باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الانسانية و الاجتماعية Statistical packing for social science (SPSS) اصدار رقم 27 لإجراء المعالجات الإحصائية للبحث . باستخدام اساليب التحليل الاحصائي التالية .

عرض ومناقشة نتائج البحث

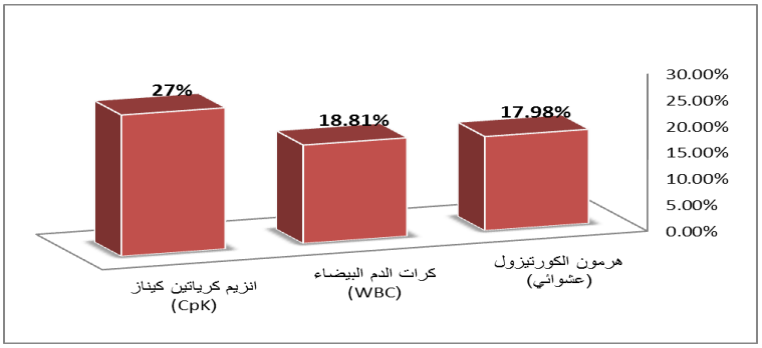
عرض نتائج الفرض الأول .

جدول (7)

دلالة الفروق الاحصائية باستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات مؤشرات هدم النسيج العضلي قيد البحث (ن = 5)

بيانات إحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الاثر ES (r)		نسبة التحسن %
							القيمة	المستوى	
هرمون الكورتيزول (عشوائي)	Ug/dL	-	3	15	*2.02	0.043	0.903	كبير	%17.98
كرات الدم البيضاء (WBC)	10^3/cmm	-	3	15	*2.03	0.042	0.908	كبير	%18.81
انزيم كرياتين كيناز (CpK)	U/L	-	3	15	*2.02	0.043	0.903	كبير	% 27

(*) الفروق دالة عند مستوى ≤ 0.05; ES (r) = تأثير صغير (0.1 < 0.3) ، تأثير متوسط (0.3 < 0.5)، تأثير كبير ≥0.5



شكل (3) يوضح نسبة التحسن في متغيرات هدم النسيج العضلي

يتضح من جدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح القياس البعدي في متغيرات هدم النسيج العضلي قيد البحث حيث بلغت قيمة (Z) على التوالي(2.02 , 2.03 ,2.02) ، كما يتضح من جدول وجود حجم الأثر كبير بين القياسين القبلي والبعدي في اتجاه القياس البعدي حيث تراوحت قيمة **ES (r)** ما بين (0.903 ، 0.908) وهذه القيم > (0.50) ، كما يتضح من جدول (7) وشكل (3) النسب المئوية للتحسن في

مؤشرات هدم النسيج العضلي حيث كانت أقل نسبة تحسن لاختبار لمتغير هرمون الكورتيزول (عشوائي) بنسبة تحسن 17.98% بينما كانت اعلى نسبة تحسن في متغير انزيم كرياتين كيناز (CpK) بنسب تحسن 27 %.

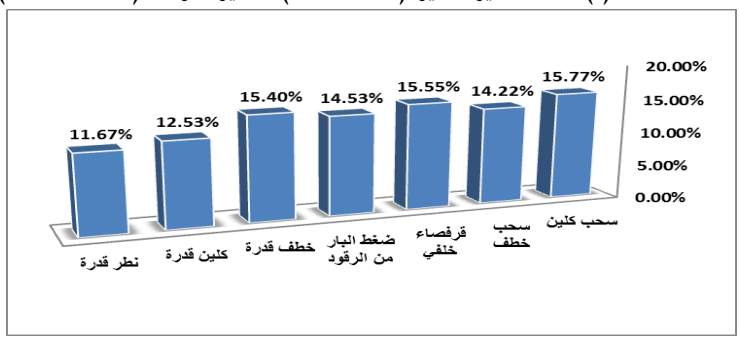
عرض نتائج الفرض الثاني :

جدول (8)

دلالة الفروق الاحصائية بأستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات القوة العضلية قيد البحث (ن = 5)

المتغيرات	بيانات إحصائية	وحدة القياس	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الاثر ES (r) القيمة	حجم الاثر ES (r) المستوى	نسبة التحسن%
القوة القصوى	سحب كلين	كجم	+	3	15	*2.06	0.039	0,921	كبير	%15.77
	سحب خطف	كجم	+	3	15	*2.04	0.041	0,912	كبير	%14.22
	قرفصاء خلفي	كجم	+	3	15	*2.07	0.038	0,926	كبير	%15.55
	ضغط البار من الرقود	كجم	+	3	15	*2.04	0.041	0,912	كبير	%14.53
القدرة	خطف قدرة	كجم	+	3	15	*2.06	0.039	0,921	كبير	%15.4
	كلين قدرة	كجم	+	3	15	*2.03	0.042	0,908	كبير	%12.53
	نطر قدرة	كجم	+	3	15	*2.12	0.034	0,948	كبير	%11.67

(*) الفروق دالة عند مستوى ≤ 0.05 ; ES (r) = تأثير صغير (0.1 < 0.3) ، تأثير متوسط (0.3 < 0.5)، تأثير كبير ≥ 0.05



شكل (4) يوضح نسبة التحسن في اختبارات متغيرات القوة العضلية .

يتضح من جدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح القياس البعدي في متغيرات القوة العضلية قيد البحث حيث بلغت قيمة (Z) على التوالي (2.06 , 2.04 , 2.07 , 2.04 ، 2.06 ، 2.03 ، 2.12) ، كما يتضح من الجدول وجود حجم أثر كبير بين القياسين القبلي والبعدي في اتجاه القياس البعدي حيث تراوحت قيمة (r) ES ما بين (0,908 ، 0,948) وهذه القيم > 0.5 ، كما يتضح من جدول (8) وشكل (4) النسب المئوية

للتحسن في اختبارات القوة العضلية حيث كانت أقل نسبة تحسن لاختبار نطر قدرة بنسبة تحسن 11.67 % بينما كانت اعلى نسبة تحسن في اختبار سحب كلين بنسب تحسن 15.77 %.

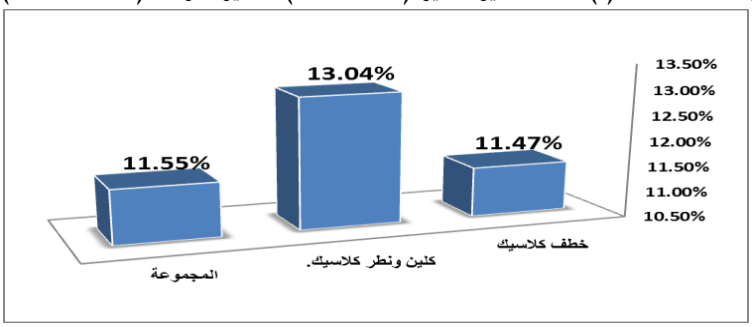
عرض نتائج الفرض الثالث :

جدول (9)

دلالة الفروق الاحصائية بأستخدام اختبار ويلككسون بين لقياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات المستوى الرقمي قيد البحث (ن = 5)

بيانات إحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الاثر ES (r)		نسبة التحسن %
							القيمة	المستوى	
خطف كلاسيك	كجم	+	3	15	*2.06	0.039	0,921	كبير	%11.47
كلين ونطر كلاسيك.	كجم	+	3	15	*2.06	0.039	0,921	كبير	%13.04
المجموعة	كجم	+	3	15	*2.12	0.034	0,948	كبير	%11.55

(*) الفروق دالة عند مستوى ≤ 0.05 ; ES (r) = تأثير صغير (0.1 < 0.3) ، تأثير متوسط (0.3 < 0.5)، تأثير كبير ≤ 0.05



شكل (5) يوضح نسب التحسن في اختبارات متغيرات المستوى الرقمي .

يتضح من جدول (9) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح القياس البعدي في متغيرات المستوى الرقمي قيد البحث حيث بلغت قيمة (Z) على التوالي (2.06 , 2.06, , 2.12) ، كما يتضح من جدول وجود حجم أثر كبير بين القياسين القبلي والبعدي في اتجاه القياس البعدي حيث تراوحت قيمة ES (r) ما بين (0,921، 0,948) وهذه القيم > (0.50) ، كما يتضح من جدول (9) وشكل (5) النسب المئوية للتحسن في متغيرات المستوى الرقمي حيث كانت أقل نسبة تحسن لاختبار خطف كلاسيك بنسبة تحسن 11.47% بينما كانت اعلى نسبة تحسن في متغير كلين ونطر كلاسيك بنسب تحسن 13.04 %.

مناقشة النتائج :

مناقشة الفرض الاول .

يتضح من جدول (7) والخاص بدلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي لعينة البحث ان قيمة (z) المحسوبة في متغير هرمون الكورتيزول CORTISOL . H

بلغت (2.02) وبحجم اثر (r) ES (0.903) و نسبة تحسن بلغت (17.98%)، و متغير كرات الدم البيضاء (WBC) قد بلغت (2.03) وبحجم أثر (r) ES (0.908) و نسبة تحسن بلغت(18.81%)، و متغير انزيم كرياتين كيناز (CK) قد بلغت (2.02) وبحجم أثر (r) ES (0.903) بنسبة تحسن بلغت 27 % , و ان جميع قيم (z) دالة عند مستوى 0.05و قيم حجم الاثر (r) ES > 0.5 مما يدل على تحسن عينة البحث في متغيرات مؤشرات هدم النسيج العضلي بالدم قيد البحث .

ويرجع الباحث التحسن في مؤشرات هدم النسيج العضلي بالدم قيد البحث في فترة ما قبل المنافسة الى البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريب المجموعات العنقودية والذي عمل على مراعاة تحقيق التكيفات الفسيولوجية الخاصة لمنافسات رفع الاثقال باستخدام مستويات شدة عالية مع تجنب الاستجابات الفسيولوجية و الهرمونية للإجهاد الأيضي والذي يؤدي الى هدم النسيج العضلي وذلك بتحقيق التوازن المطلوب في كثافة الحمل التدريبي بإدخال فترات راحه بينية بين التكرارات مما عمل على خفض الطلب الأيضي ومن ثم انخفاض مؤشرات هدم النسيج العضلي، ،حيث يؤكد جاريث نيكلسون وآخرون Gareth Nicholson et ,al. (2016م) أن ادراج فترات راحة قصير بين مجموعات صغيرة من التكرارات والذي يسمى بالتدريب العنقودي عملت على خفض مستوى الاجهاد الأيضي. (23 : 1876)

كما يتضح من جدول (7) والخاص بدلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي لعينة البحث ان قيمة (z) المحسوبة لمتغير هرمون الكورتيزول (عشوائي) CORTISOL . H وقد بلغ (2.02) وبحجم اثر (r) ES (0.903) و نسبة تحسن بلغت (17.98%) حيث ان قيمة (z) المحسوبة دالة عند مستوى 0.05 وقيمة حجم الاثر (r) ES > 0.5 مما يدل على تحسن عينة البحث في هذا المتغير .

البرنامج التدريبي و القائم على تدريب المجموعة العنقودية cluster set training عمل على توفير الظروف الفسيولوجية لخفض هرمون الكورتيزول CORTISOL . H دلاله على قدرة تدريب المجموعة العنقودية من خلال تقسيم المجموعات التدريبية الى مجموعات أصغر و توزيع الراحة بينها على توفير اتاحة الفرصة لإعادة تكوين ادينوزين ثلاثي الفوسفات Atp وفوسفات الكرياتين P.C اللازمين لإنتاج الطاقة ومن ثم تجنب ارتفاع هرمون الكورتيزول (CORTISOL . H) في الدم مما يشير الى تحسنه في القياس البعدي. وهذا يتفق مع دراسة جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) حيث يؤكد انه تتميز تدريب المجموعات العنقودية عن تدريب المجموعات التقليدية في تقليل المتطلبات الايضية لتدريب المقاومة مما ينتج عنه انخفاض في لاكتات الدم وهرمون الكورتيزول والذي يعتبر أحد استجابات الاجهاد وأحد الهرمونات المسئولة عن هدم النسيج العضلي الناتج

عن الطلب الأيضي بسبب انخفاض مستويات ال Atp و P.C في العضلات ليرتفع في الدم فيقوم بهدم النسيج العضلي لتحرير الاحماض الامينية لاستخدامها في انتاج الطاقة. (15)

يتضح من جدول (7) والخاص بدلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي لعينة البحث ان قيمة (z) المحسوبة في متغير كرات الدم البيضاء (WBC) قد بلغت (2.03) وبحجم أثر (r) ES (0.908) و نسبة تحسن بلغت(18.81%)، و متغير انزيم كرياتين كيناز (CK) قد بلغت (2.02) وبحجم أثر (r) ES (0.903) بنسبة تحسن بلغت 27 % , و ان جميع قيم (z) المحسوبة دالة عند مستوى 0.05 و قيم حجم الاثر (r) ES > 0.5 مما يدل على تحسن عينة البحث وخفض مؤشرات هدم النسيج العضلي بالدم قيد البحث .

ويرجع الباحث هذه الفروق الدالة إحصائيا بين القياسات ونسب التحسن في متغير انزيم كرياتين كيناز وكرات الدم البيضاء الى نمط تدريب المجموعات العنقودية و الذي كان له بالغ الاثر في خفض هذه المتغيرات بالدم كأحد اهم اشكال التكيف الفسيولوجية للتدريب العنقودي حيث ان تقسيم التكرارات الى مجموعات صغيرة يتخللها فترات راحة بينية اتاح الفرصة لاستعادة انتاج Atp و P.C مما عمل على خفض الاجهاد الأيضي ومن ثم أنخفض نسبة كرياتين كيناز و نسبة كرات الدم البيضاء بالدم كمؤشرات عن هدم النسيج العضلي ، وهذا ما أكدته دراسة من جوناثان أوليفر وآخرون jonathan Oliver et al (2016م) أن استخدام تدريب المجموعات العنقودية يتخللها فترات راحة قصيرة بين التكرارات تسمح بتجدد جزئي لمخازن فوسفات الكرياتين وبالتالي تسهيل الاستشفاء وتجنب الاجهاد الأيضي . (19 : 235)

ويشير كلا جيسون تي وأخرون Jason C. Tee (2007 م) على الاجهاد الأيضي (اجهاد التمثيل الغذائي) يحفز هدم النسيج العضلي مما يؤدي الى تسرب بروتين العضلات الى بلازما الدم مثل انزيم كرياتين كيناز (CK) مما يحدث استجابة مناعية حادة تتمثل في ارتفاع نسبة كرات الدم البيضاء في الدم . (16: 835)

كما يؤكد الكسندر كوتش وأخرون **Alexander Koch** et al (2014 م) الى أن تؤدي تمارين المقاومة إلى تلف موضعي في الأنسجة العضلية وكذلك في المكونات الانقباضية وعادة ما يكون الضرر مصحوبًا بإطلاق إنزيمات مثل الكرياتين كيناز (CK) و الميوجلوبين والبروتينات الأخرى في الدم. حيث يستخدم قياس الكرياتين كيناز (CK) كواحد من أفضل المؤشرات غير المباشرة لهدم النسيج العضلي نظرًا لسهولة قياسه بالدم يستخدام الكرياتين كيناز كمؤشر على كثافة حمل التدريب وعلامة تشخيصية للإفراط في التدريب والاجهاد (11: 75)

وهذ ما أكدته دراسة ايميليا فايلي وأخرون Emanuela Faelli et,al (2020م) أنه يرتبط جهاز المناعة والغدد الصماء بشكل وثيق في الاستجابة المناسبة لعوامل الاجهاد الأيضي حيث يلعب

الكورتيزول دوراً تنظيميا مهماً في الاستجابات الايضية اثناء الاجهاد البدني من خلال تنشيط تحلل البروتين ليستجيب جهاز المناعة واطلاق كرات الدم البيضاء كرد فعل للزيادات الكبيرة في الالتهابات وفرط الاستجابة لوظائف التمثيل الغذائي للغدة الكظرية المتمثل في انتاج الكورتيزول(13 :13)

ويرى الباحث أن الالتزام بخصوصية تدريب رفع الأثقال 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 انخفاض في مؤشرات هدم النسيج العضلي المتمثلة في هرمون الكورتيزول و انزيم الكرياتين كيناز و كرات الدم البيضاء في الدم بسبب خفض الاجهاد الأيضي وذلك من خلال فترات راحة بينية مقننة ومناسبة بين المجموعات التدريبية الصغيرة مما عمل على التحسن الواضح في المتغيرات الفسيولوجية وانخفاض مؤشرات هدم النسيج العضلي مما كان له هذه الفروق الدالة إحصائياً في هذه المتغيرات قيد البحث وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كلاً من جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) **(15),** جوناثان أوليفر وآخرون Jonathan M Oliver et al (2015م) **(20)** ، أندرياس كريتزر Andreas Kreutzer (2014م) **(12)**، جيزوالدو أبرتو وأخرون Jesualdo Cuevas-Aburto et al (2020م) (18)، مهند محمد منير وأخرون (2021م) (8), في ان برامج تدريب المجموعات العنقودية تخفض من مؤشرات هدم النسيج العضلي كانعكاس لمستوى الاجهاد الأيضي لتدريبات المقاومة ، مما يشير إلى تحقق الفرض الاول .

مناقشة الفرض الثاني .

يتضح من جدول (8) والخاص بدلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار ويلككسون بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ان قيمة (z) المحسوبة في متغير القوة القصوى لاختبار السحب كلين قد بلغت (2.06) وبحجم أثر (r) ES (0,921) بنسبة تحسن بلغت (15.77%) ,واختبار سحب خطف قد بلغت (2.04) وبحجم أثر (r) ES (0,912) بنسبة تحسن بلغت (14.22%) ، واختبار القرفصاء الخلفي قد بلغت (2.07) وبحجم أثر (r) ES (0,926) بنسبة تحسن بلغت (15.55 %) ، واختبار ضغط البار من الرقود قد بلغت (2.04) وبحجم أثر (r) ES (0,912) بنسبة تحسن بلغت (14.53 %) ، و قيمة (z) المحسوبة في متغير القوة الانفجارية لاختبار الخطف قدرة (2.06) وبحجم أثر (r) ES (0,921) بنسبة تحسن بلغت (15.4%) , واختبار الكلين قدرة قد بلغت (2.03) وبحجم أثر (r) ES (0,908) بنسبة تحسن بلغت (12.53) ، واختبار النطر قدرة قد بلغت (2.12) وبحجم أثر (r) ES (0,948) بنسبة تحسن بلغت (11.67) و ان جميعها دالة عند مستوى 0.05 و قيم حجم الاثر (r) ES > 0.5مما يدل على تحسن عينة البحث في المتغيرات البدنية قيد البحث .

ويرجع الباحث التحسن في المتغيرات البدنية قيد البحث لبرنامج تدريب المجموعات العنقودية الذي كان له بالغ الاثر في تنمية القوة القصوى والقوة الانفجارية من خلال الالتزام بخصوصية رياضة رفع الأثقال في ومتطلبات الاداء فترة اعداد ما قبل المنافسة من خلال تقنين تدريبات عالية الشدة لمجموعات عنقودية يتخللها فترة راحة بينية قصيرة بشكل علمي ومقنن الامر الذي عمل على اتاحة الفرصة للالتزام بمتطلبات الاداء للتدريبات المستخدمة في البرنامج بأقصى قوة و سرعة نتيجة لانخفاض للطلب الأيضي مما يشير الى مدى مناسبتها لمتطلبات التكيفات الخاصة بمكوني القوة القصوى والقدرة الانفجارية برفع كفاءة الجهاز العصبي في تعزيز الإثارة العصبية للعضلات وزيادة قدرة العضلات للاستجابة وهذا ما أكدته دراسة كلا من جي جيرمان واخرون 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)

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 مدربي القوة العضلية ربما يضعوا في اعتبارهم استخدام تركيبات التحميل العنقودي لتسهيل تكيفات أداء تدريبات القدرة قصير المدة (22 : 936)

ويرى الباحث 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) **(15)** ، ، جيزوالدو أبرتو وأخرون Jesualdo Cuevas-Aburto et al (2020م) (18) ، محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (2020م) (6) سامح رشدي (2022 م)(3) أن استخدام تدريب المجموعات العنقودية يؤدي الى تحسين مستوى القوة القصوى والقدرة الانفجارية . مما يشير إلى تحقق الفرض الثاني.

مناقشة الفرض الثالث .

يتضح من جدول (9) والخاص بدلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار (Z) بين القياس القبلي والبعدي لعينة البحث التجريبية ان قيمة (Z) المحسوبة في متغير المستوى الرقمي للخطف في اختبار خطف كلاسيك حيث بلغت (2.06) وبحجم أثر (r) ES (0,921) بنسبة تحسن بلغت (11.47 %), وفي متغير المستوى الرقمي لرفعة الكلين والنطر لاختبار كلين ونطر كلاسيك قد بلغت (2.06) وبحجم

أثر (r) ES (0,921) بنسبة تحسن بلغت (13.04%)، وفي متغير المستوى الرقمي لمجموع الرفعتين حيث بلغت (2.12) وبحجم أثر (r) ES (0,948) بنسبة تحسن بلغت (11.55 %) ، و ان جميعها دالة عند مستوى 0.05 و قيم حجم الاثر (r) ES > 0.5مما يدل على تحسن عينة البحث في متغير المستوى الرقمي قيد البحث .

ومما سبق يشير إلى 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 رفع الاثقال من خلال اتاحة راحة بينية بين مجموعات صغيرة عالية الشدة للتدريبات الكلاسيكية عملت على خفض مستوى التعب والاجهاد الأيضي ومن ثم خفض الاستجابات الفسيولوجية والهرمونية السلبية (هدم النسيج العضلي نتيجة لارتفاع الطلب الايضي) مما ادى الى انخفاض مؤشرات هدم النسيج العضلي مما كان له بالغ الأثر على جودة وقوة وسرعة الاداء لرفعتي الخطف والكلين والنطر مما أنعكس ذلك على تطوير المستوى الرقمي لعينة البحث ، وهذا ما اكدته دراسة محمد حازم يونس (2021م) الى انه توجد علاقة طردية بين مؤشرات هدم النسيج العضلي في الدم المتمثلة في نسبة تركيز انزيم كرياتين كيناز و كرات الدم البيضاء و مستوى الاجهاد الأيضي ، و توجد علاقة عكسية بين ارتفاع بين مؤشرات هدم النسيج العضلي في الدم ومستوى الانجاز ، واكدت دراسة جاريث 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 الأيضي . (7 : 19) (23 :187)

حيث يشير كلا من جوناثان أوليفر وآخرون jonathan Oliver (2015) الى أن القدرة على المحافظة على أكبر قدرة حركية منتجة يتم تسهيلها بواسطة أنظمة الطاقة الفوسفاتية والجلكزة اللاهوائية للاستشفاء من خلال إضافة فترات راحة ، كما يتضح من الدراسات انخفاض تركيز حامض اللاكتيك في الدم بعد المجموعات العنقودية عند مقارنتها بتركيبات المجموعات التقليدية ، فضلاً عن زيادة تركيزات أدينوزين ثلاثي الفوسفات وفوسفات الكرياتين (20 : 2484)

ويرجع الباحث التحسن في المستوى الرقمي الى برنامج تدريب المجموعات العنقودية فإن فاعلية فترات الراحة القصيرة بين المجموعات العنقودية والتي اتاحة الفرصة من خلال مناسبتها لطبيعة المنافسة لتحسين الاداء للرفعات الكلاسيكية كما أنها كانت فعالة لتنمية القوة القصوى والقدرة الانفجارية كمتطلبات لتطوير مستوى الانجاز في فترة ما قبل المنافسة مما اثر ايجابياً على المستوى الرقمي ويتفق هذا مع نتائج دراسة كلاً من جي جيرمان واخرون J. C. GIRMAN. Et al (2012) **(15)** ، جيزوالدو أبرتو وأخرون Jesualdo Cuevas-Aburto et al (2020م) (18) ، محمد الحسيني متولي ، خالد أحمد محمد (2020م) (6) ، مهند محمد منير ، صاحب الشحات بهنسي (2021م) (8) ، سامح

رشدي (2022 م)(3) والتي أكدت تحسن مستوى الاداء المهاري والرقمي 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 الثالث.

الاستنتاجات :-

استناداً إلى ما أظهرته النتائج الإحصائية للبحث وفي ضوء أهداف وفروض البحث توصل الباحث للاستنتاجات التالية :-

1- أن تدريب المجموعات العنقودية له تأثير ايجابي على مؤشرات هدم النسيج العضلي (هرمون الكورتيزول CORTISOL . H - كرات الدم البيضاء WBC - انزيم كرياتين كيناز CK) من خلال خفض الاجهاد الأيضي الذي قد ينتج عن تدريب لاعبي رفع الأثقال في فترة ما قبل المنافسة .

2- أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريب المجموعات العنقودية والذي تم تطبيقه على عينة البحث له تأثير إيجابي ومناسب لتطوير مكونات القوة العضلية للاعبي رفع الاثقال (القوة القصوى, القدرة الانفجارية) في فترة ما قبل المنافسة وذلك بإتاحة الفرصة لاستخدام أحمال بدنية عالية الشدة لأثارة التكيفات العصبية المطلوبة لتنمية القدرة والقوة وتجنب الاجهاد الأيضي الذي قد ينتج عن استمرار الاستثارة لفترة زمنية طويلة بوجود فترات راحة قصير (15 : 30) ثانية بين المجموعات العنقودية .

3- أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريب المجموعات العنقودية والذي تم تطبيقه على عينة البحث له تأثير إيجابي على المستوى الرقمي في رفعتي الخطف والكلين والنطر وذلك من خلال تحسين جودة الأداء للتكرارات الموجهة للجانب المهاري والرقمي مما عزز الآليات الخاصة بتوظيف القوة العضلية (القصوى – الانفجارية) في الاداء .

التوصيات :-

في ضوء ما تم استنتاجهُ يوصي الباحث بما يلي .

1- تطبيق برنامج تدريب المجموعات لعنقودية المقترح للاستفادة منه عملياً في فترة أعداد ما قبل منافسات رفع الاثقال.

2- الاسترشاد بمؤشرات هدم النسيج العضلي بالدم على كثافة حمل التدريب وكدلالة تشخيصية للإفراط في التدريب والاجهاد .

3- الاهتمام بدراسة مؤشرات هدم النسيج العضلي وعلاقتها بمكونات وكثافة حمل التدريبي للاعبي ولاعبات رفع الاثقال .

4- الاهتمام بدراسة الاستجابات و التكيفات الفسيولوجية و التأثيرات البيوميكانيكية و السيكولوجية لتدريب المجموعات العنقودية للاعبي رفع الاثقال .

5- إجراء المزيد من الدراسات التي تهتم بفترة ما قبل المنافسة لما لها من أهمية وخصوصية في اعداد لاعبي رفع الاثقال للمنافسات .

6- أجراء المزيد من الدراسات التي تهتم بتدريب المجموعات العنقودية على متغيرات فسيولوجية أخرى ومراحل سنية مختلفة للجنسين .

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية .

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

2- **بهاء الدين ابراهيم سلامه (2000م)** " فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني (لاكتات الدم) " ، دار الفكر العربي ، القاهرة

3- **سامح 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 2022م .

4- **عبد العزيز النمر ، ناريمان الخطيب : (2017م)** " تخطيط برامج التدريب الرياضي " ، الاساتذة للكتاب الرياضي , القاهرة عويس الجبالي:

5- **عويس الجبالي: (2003م)** " التدريب الرياضي " النظرية والتطبيق " , الطبعة الرابعة .

6- **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

7- **محمد حازم يونس (2021م)** : " استجابة بعض مؤشرات هدم النسيج العضلي للدروس العملية وعلاقتها بمستوى الانجاز البدني لعدو (100) م " ، بحث منشور مجلة علوم التربية الرياضية ، كلية التربية الرياضية جامعة بابل .

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

9- **محمد محمود أحمد عرندس (2019م)** : " تأثير برنامج باستخدام أحمال بدنية عالية الشدة في فترة ما قبل المنافسة بعض مكونات القوة العضلية والمستوى الرقمي لناشئين رفع الاثقال " المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان - عدد أكتوبر - جزء خاص - مؤتمر أفاق مستقبلية للرياضة العربية والافريقية .

10- **محمد محمود أحمد عرندس (2019م)** : " تأثير التدريب بالأسلوب المكثف على هرمون التستوستيرون وT3 و T4 والقدرة الانفجارية والمستوى الرقمي في رفع الاثقال " مجلة لعلوم الرياضة كلية التربية الرياضية جامعة المنيا - المجلد 32 الجزء 8 .

ثانياً : المراجع الاجنبية

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

,

12- **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 https://www.researchgate.net/publication/273130203_Acute_kinematic_kinetic_and_hormonal_responses_to_cluster_sets_in_parallel_back_squat_exercise_in_trained_and_untrained_young_men_utilizing_hypertrophic_intensities DOI:10.1007/s00421-015-3216-7

13- **Emanuela Faelli, Amra Bisio , Roberto Codella , Vittoria Ferrando , Luisa Perasso , Marco Panaci , Daniele Saverino , Piero Ruggeri: (2020)** " Acute and Chronic Catabolic Responses to Crossfit and Resistance Training in Young Males " int. J . Environ . Res . Public Health 2020 ,17,7172, doi : 10.3390\ ijerph17197172

14- **Iglesias-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

15- **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 · January 2012

16- **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.

17- **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 .

18- **Jesualdo Cuevas-Aburto , Ivan Jukic , Luis Javier Chirosa 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 DOI:10.1519/JSC.0000000000003658

19- **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

20- **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

21- **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

22- **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.

23- **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.

ثالثاً : مراجع شبكة الانترنت .

24- **https://www.verywellfit.com/what-do-anabolic-and-catabolic-mean-in-weight-training-3498391**

25- **https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%AD%D9%84%D9%84_%D8%AA%D9%82%D9%88%D9%8A%D8%B6%D9%8A**

26- **https://altibbi.com/%D9%85%D8%B5%D8%B7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D8%AA-%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%A9/%D9%83%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%A1- %A7%D9%84%D9%83%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D9%86**