تأثير التدريب العنقودى وفق التوع الجيني لجين ACE على بعض الاستجابات الهرمونية والمتغيرات الكيموحيوية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية للاعبى الكرة الطائرة

*د/ محمود السيد إبراهيم السيد

مقدمة ومشكلة البحث:

ان البيولوجيا الجزيئية تعتبر أحد الفروع التطبيقية لعلم الوراثة. كما أن علم الوراثة ودراسة الجينات من العلوم التى تتطور بسرعة كبيرة فاصبح للجينات دور كبير فى المجال الرياضى. حيث أنها تعتبر المسئولة عن كثير من التغيرات التى ترتبط بالجانب البدني لذلك فان تفسير الجينات تعتبر فى بعض الاحيان أهم من التدريب فى تفسير الفروق فى الاداء بين الرياضيين. (٥: ٢٢) (٤: ٢٥)

حيث يشير كلا من **حسين حشمت وعبدالكافى عبدالعزيز** (٢٠١٠م) أن من خلال معرفتنا للخصائص الوراثية (الجينية) للاعب يمكن توجيه للنوع الرياضة التى تناسب امكانياته الكامنه مع وضع البرامج التدريبية استنادا على دلالاته الجينية لتحسين اداءه الرياضى. (٦: ١٠)

ويحتاج الرياضى للوصول الى المستوى القمى فى الرياضة للجين المناسب،وقد تم اكتشاف هذه الجينات وهو جين **ACE** وسمي بذلك لانه يرتبط بانزيم انجيونتسين المحول **Enzyme Angiotensin Converting** وهذا الانزيم نشط فى الانسجة العضلية حيث ينظم سريان الدم ويعمل على التاثير الفعال على الاداء البدني والوظيفى. (١٢: ٣٥٦)

ويشير **حسين حشمت ونادر شلبى** (٢٠١٥) وهوبكينز ***HOPEKINS*** (٢٠٠٥) ألى أهمية جين **ACE** فى التاثير الفعال على الاداء البدني وان هذا الجين يتواجد على هيئتين حيث الشكل الاول يعبر عنه **(I)** وهو مشتق من كلمة ***INSERTION*** واما الشكل الثاني يعبر عنه **(D)** وهو مشتق من كلمة **Deletion** .والفرق بين الشكلين هو طول القواعد الزوجية (٧ :٣٦) (٢١ : ١٣٩)

ويضيف **كام** واخرون ***Cam, et., al*** (٢٠١٥) ان هناك ارتباط بين التنوع الجيني ***ACE/I*** مع اداء رياضى التحمل وبين التنوع الجيني ***ACE/D*** مع رياضى السرعة والقوة. (١٣: ٢٩٧)

ويشير **نيكلسون وآخرون Nicholson G. et al** (٢٠١٦م) أن ادخال فترات راحة قصيرة بين مجموعة صغيرة من التكرارات سمى بالتدريب العنقودى او التدريب بالمجموعة

* أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية جامعة بنها.

العنقودية وان التمرينات المؤداه وفقا المجموعات العنقودية أدت الى المحافظة علـــى انتـــاج السرعة والقدرة من خلال مجموعات متعددة مـــع انخفـــاض مســـتوى الاجهـــاد الايضـــى. (٣٥: ١٨٧٦)

كما يذكر **انطونيو موراليس وآخـــرون Antonio Morales et al** (٢٠١٨) أن ادخال فترات راحة قصيرة (١٥– ٣٠) ثانية داخل المجموعة او بين مجموعة من التكرارات داخل المجموعة (التدريب العنقودى) يؤدى الى تحسين اداء القدرة خلال تمرينـــات تـــدريب القوة. (٣١: ٩٣٠)

ويذكر **جوناثون اوليفر واخرون Jonathan Oliver et al** (٢٠١٦م) أن تدريبات المجموعات العنقودية تؤدى الى التجديد الجزئى لمخازن فوسفات الكرياتين كمصدر للطاقة مع فترات راحة قصيرة (١٥– ٣٠) ثانية بين التكرارات. (٢٣ : ٢٣٥)

ويشير **جاريـــث نيكلســـون وآخـــرون Gareth Nicholson et al** (٢٠١٦م) أن تدريبات المجموعات العنقودية المتمثلة فى تكرارات مجموعات صغيرة يعقبها فترات راحـــة قصيرة يسهم فى انخفاض مستوى اللاكتيك فى الدم. (٢٣: ١٨٧٥)

ويذكر **جافين فريكلينجتون Gavin Frecklington** (٢٠١٧م) أن مؤشر القوة الارتداديـــة هام للغاية للرياضات التى تحتاج الى انتاج القوة فى اقل زمن ممكن وايضا تتضمن ســـرعة تغيير الاتجاهات (١٧ :٢٩)

وتشير **جوليا جيرمان** واخرون**JULIA C. GIRMAN et al** (٢٠١٤) أن تدريبات المجموعات العنقودية تؤدى الى تحسين الاستجابات الهرمونية مع فترات راحة قصيرة (١٥– ٣٠) ثانية بين التكرارات. (٢٥: ١٥١)

وتعد لعبة الكرة الطائرة من الرياضات التى تحتاج إلى إعداد بدني بالإضـــافة الـــى المهارى والخططى والذهنى وخصوصا أثناء اداء المهارات الاساسية التى تعتمد على الوثـــب (الارسال– الضرب الساحق– الصد) حيث يؤدى لاعب الكرة الطائرة فى المباراة الواحدة عدد من الوثبات بما يقارب حوالى (١٠٠) وثبة. (٢: ٢١٥)

كما **يذكر ماركوس وآخرون Marques et al** (٢٠٠٩م) أن رياضة كرة الطـــائرة تتطلب ان يتحلى اللاعبون بالسرعة والقوة الانفجارية اللازمة. (٢٨ : ١١٠٦)

ومما سبق تبلورت مشكلة البحث حيث ان العامل الجيني من اهم العوامل التى يغفـــل عنها الكثير من المدربين عند وضع البرامج التدريبية للاعبين حيث على الرغم من خضـــوع اللاعبين لنفس البرنامج التدريبى الا ان هناك تميز وتفوق للاعبين عن الاخرين وهذا يرجـــع

للعامل الجينى وهذا مادعى الباحث الى دراسة التنوع الجيني وتاثيره على بعض **المتغيرات الكيموحيوية** التى ترتبط باستمرارية اداء اللاعبين طوال المباراه وتاخير ظهور التعب العضلي وكذلك **القوة الارتدادية** والتى تمثل مؤشر هام لكثير من الاداءات التى يستخدمها اللاعبين اثناء المباريات وخصوصا مهارات (الصد والضرب) لذا سوف يطرح الباحث موضوع تنوع جين **ACE** حيث يرتبط بعنصرى القوة والتى يستخدمها اللاعبين اثناء اداء المهارات السابقة والتحمل ايضا والتى تشير امكانية استخدام تلك الاداءات طوال المباراه.

ومن خلال المسح المرجعى وجد الباحث ايضا ان تدريبات المجموعات العنقودية من افضل الاساليب التدريبية التى يمكن استخدامها فى تطوير مؤشر القوة الارتدادية وكذلك تاخر ظهور التعب للاعبين وذلك نتيجو وفقا للراحة التى ياخذها اللاعبين بين التكرارات والتى تجعل اللاعبين تجديد انتاج الطاقة اللازمة للاداء مما يزيد من تحسن الاداءات الحركية وكذلك تحسين التحمل لتلك الادءات طوال المباراه مما دعلى الباحث ذلك الاسلوب التدريبى.

وهذ يتفق مع ماذكره **رودريجو راميرز واخرون Rodrigo Ramirez** (٢٠١٨) الى ان الاستفادة من تدريبات المجموعات العنقودية فى المجال التطبيقى قى كثير من الانشطة الرياضية يمكن تلخيصه فى زيادة القوة القصوى والمحافظة على القوة السريعة لاداء الرياضين مع البطء فى مؤشرات التعب العضلي اى انخفاض حامض اللاكتيك وزيادة تركيز ثلاثى ادينوزين الفوسفات وفوسفات الكرياتين اثناءالاداء كمصدر لانتاج الطاقة كما تسهم فى زيادة الاداء نتيجة لتحسين القوة السريعة بما يعنى سرعة قمية اكبر وقدرة عضلية اعلى مع تحسين الاداء. (٣٩: ٢١٦-٢٢٢)

وبالبحث المرجعى وجد الباحث ندرة فى الدراسات التى تناولت استخدام التنوع الجيني لجين **ACE** مع تدريبات المجموعات العنقودية لتطوير مؤشر القوة الارتدادية وكذلك لتحسين مؤشرات الطاقة كفوسفات الكرياتين وتاخير مؤشر التعب العضلي مما دفع الباحث للإهتمام بإجراء تلك الدراسة كمحاولة منه لمعرفة تأثير التدريب العنقودى فى ضوء التوع الجيني على بعض المتغيرات الكيموحيوية ومؤشر القوة الارتدادية للاعبى الكرة الطائرة.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تدريبى بإستخدام التدريب العنقودى فى ضوء التنوع الجيني لجين **ACE** ومعرفة تأثيره على بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية للاعبى الكرة الطائرة من خلال :

- تحسين بعض الإستجابات الكيموحيوية قيد البحث للاعبى الكرة الطائرة.
- تحسين بعض الإستجابات الهرمونية قيد البحث للاعبى الكرة الطائرة.
- تحسين مخرجات مؤشر القوة الارتدادية قيد البحث للاعبى الكرة الطائرة.

فروض البحث :

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE ID) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE DD) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE ID) والمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE DD) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية التى تمتلك (جين ACE DD).

مصطلحات البحث :

التدريب العنقودى (CLUSTER TRAINING):

عبارة عن مجموعة من التدريبات المترابطة التى تنتمى الى سلسلة لها هدف واحد تقسم الى مجموعات صغيرة من التكرارات بينها فترات راحة قصيرة بين المجموعات عادة مابين (١٠– ٣٠) ثانية من اجل المساعدة على القيام بمزيد من التكرارات بكمية اثقل من الحمل (٢٢: ٢٨٥٦)

جين ACE :

هو جين ينتج انزيم الانجيوتنسن المحول وهو انزيم يوجد بالدم بكميات متغيرة ويعمل على تحويل الهرمون الخامل انجيوتنسن (١) الى الهرمون النشط انجيوتنسن(٢). (٣٠: ٢٢١)

مؤشر القوة الارتدادية:

هو النسبة بين ارتفاع الوثبة والزمن المنقضى بالاتصال بالارض لتطوير القوة المطلوبة للوثب ويقيم قدرة الفرد على التغيير السريع من العمل العضلي اللامركزى الى العمل العضلي المركزى. (٢٦ :٢٨١٢)

إجراءات البحث:

منهج البحث:

إستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين تجريبتين، المجموعة التجريبية الاولى **(جين ACE ID)** و المجموعة التجريبية الثانية **(جين ACE DD)** باستخدام القياس القبلى والبعدى.

مجتمع البحث :

يتمثل مجتمع البحث علي لاعبى الكرة الطائرة من فئة درجة الشباب المسجلين بالاتحاد المصرى لكرة الطائرة بمنطقة القليوبية لكرة الطائرة.

قام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبى كرة الطائرة بنادى بنها الرياضى تحت ٢٠ سنة للموسم التدريبى ٢٠٢١/ ٢٠٢٢ م والبالغ عددهم (٢٢) لاعب، وتم إستبعاد اللاعبين الذين لم يوافقوا علي الحصول منهم على عينات دم وعددهم (١٠) لاعبين.

بحيث يمثل المجموعة التجريبية الاولى **(جين ACE DD)** عدد (٧) لاعبين والمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) (٥) لاعبين.

جدول (١)

تصنيف مجتمع وعينة البحث

العدد الإجمالي	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)	المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)	المستبعدين
(٢٢) لاعب	(٧) لاعبين	(٥) لاعبين	(١٠) لاعبين

شروط إختيار عينة البحث:

- من اللاعبين المنتظمين والمسجلين فى الموسم الرياضى ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م لرياضة الكرة الطائرة بنادى بنها الرياضى.
- موافقة اللاعبين على التطوع والمشاركة فى البحث والإستعداد لسحب عينات الدم بشكل تطوعى اقرارا كتابيا.
- التأكد من توفر النواحى الصحية والبدنية قبل إجراء تجربة البحث على اللاعبين المتطوعين.
- ألأ يقل العمر التدريبى للاعبين عن (٥) سنوات.

تجانس عينة البحث:

جدول (٢)

تجانس عينة البحث فى متغيرات (معدلات النمو- المتغيرات الكيموحيوية- الاستجابات الهرمونية- القدرات البدنية) (ن=١٢)

	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوسيط	معامل الإلتواء	k.s sig
معدلات النمو	السن	سم	١٩,٥٥	٠,٣٤	١٩,٧٠	-٠,٤٣	٠,٠٢
	الطول	كجم	١٨٣,٢٥	٠,٦٢	١٨٣,٠٠	-٠,١٧	٠,٠١
	الوزن	سنة	٧٢,٧٥	٠,٩٦	٧٢,٠٠	٠,٥٩	٠,٠٠
	العمر التدريبى	سنة	٥,٩١	٠,٥١	٦,٠٠	-٠,٢١	٠,٠٠
المتغيرات الكيموحيوية	كرياتين كينيز (CK)	(IU/L)	١٥٦,٥٠	٠,٥١	١٥٧,٠٠	-٠,٢١	٠,٠٠
	اللاكتات (LA)	(MMOL/L)	١٣,٩٠	٠,٦٧	١٤,٠٠	-١,٠٦	٠,٠٣

تابع جدول (٢)

تجانس عينة البحث فى متغيرات (معدلات النمو– المتغيرات الكيموحيوية– الاستجابات الهرمونية– القدرات البدنية) (ن=١٢)

	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوسيط	معامل الإلتواء	k.s sig
المتغيرات الهرمونية	هرمون النمو (GH)	ng/mL	٢,٠٤	٠,٠٧	٢,٠٠	١,٦٣	٠,٠٠
	التستوستيرون (T)	(NMOL/L)	٦,٠٥	٠,٠٧	٦,٠٠	٠,٩٨	٠,٠١
المتغيرات البدنية	الوثب العميق (CMJ)	(CM)	٣٤,٥٨	٠,٦٦	٣٥,٠٠	١,٤٥–	٠,٠٢
	مؤشر القدرة الارتدادية(RSI)	(mm/ms)	١,٣٤	٠,٠١	١,٣٥	١,٤٥–	٠,٠٠

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء قد تراوحت ما بين (–١,٤٥: ١,٦٣) وأن هذه القيم إنحصرت مابين (±٣) مما يدل على إعتدالية التوزيع الطبيعى للبيانات لعينة البحث كما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى إختبار **كولمجروف سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov)** لاختبار التوزيع الطبيعى للعينة مما يدل على عدم إعتدالية التوزيع الطبيعى للبيانات لعينة البحث وأنه يجب أستخدام الإحصاء اللابارامترى.

وسائل وأدوات جمع البيانات

إستخدم **الباحث** وسائل متعددة ومتنوعة لجمع البيانات بما يتناسب مع طبيعة البحث والبيانات المراد الحصول عليها من خلال :

إطلاع على المراجع العلمية المتخصصة والدراسات المرجعية السابقة والمرتبطة

حيث إطلع **الباحث**على المراجع التى تناولت أدوات وسائل جمع البيانات التى إستخدمت فى قياس متغيرات البحث والتعرف على كيفية إعداد إستمارات تسجيل البيانات وذلك لجمع البيانات لإجراء المعاملات الإحصائية والحصول على النتائج لعرضها.

تصنيف أدوات ووسائل جمع البيانات

قام **الباحث** بتصنيف أدوات ووسائل جمع البيانات وفقا لآليات العمل داخل البحث إلى ما يلى :

إستمارة تسجيل وتفريغ البيانات

قام **الباحث** بإعداد مجموعة من بطاقات التسجيل الخاصة بأفراد عينة البحث وذلك لتسجيل البيانات وهى :

١– إستمارة تسجيل بيانات عينة البحث (العمر– الطول– الوزن).

٢– إستمارة تسجيل قياسات متغيرات الإستجابات الكيموحيوية

٣– إستمارة تسجيل قياسات الاستجابات الهرمونية

٤– إستمارة تسجيل قياسات القياسات البدنية

الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البحث

الأدوات المستخدمة فى البحث :

- كرات طائرة.
- أقماع.
- جواكيت اثقال.
- حواجزصغيرة
- صناديق مقسمة.
- اثقال باوزان مختلفة.
- اجهزة تدريب مقاومات
- مسطرة مدرجة
- حواجز كبيرة.
- سلالم.
- حامل ثلاثى.
- ساعة ايقاف.

الأجهزة المستخدمة فى البحث:

- جهاز ريستاميتر لقياس الطول الكلى بالجسم والوزن بالكيلو جرام.
- بساط الكترونى لقياس الوثب العميق **SmartJump electronic jump mat.**
- جهاز لاتوب.
- جهاز طرد مركزي لفصل مكونات الدم.
- مجموعة من الأنابيب البلاستيكية ٥ سم.
- مواد مطهرة مع قطن وجلفزات.
- مجموعة من الأنابيب البلاستيكية الخاصة والمرقمة لوضع الدم.
- هيارين لمنع الدم من التجلط.
- صندوق حافظ به ثلج مجروش لوضع أنابيب عينات الدم حتي يتم تسليمها للمختبر.

الاختبارات البدنية المستخدمة فى القياس:

- الوثب العميق
- مؤشر القدرة الارتدادية

المتغيرات قيد البحث:

المسح المرجعى :

قام الباحث بعمل مسح مرجعى للدراسات التى إستخدمت التدريب العنقودى **(CLUSTER)** وتأثيره على المتغيرات الكيموحيوية ومؤشرات القدرات الارتدادية والاستجابات الهرمونية بها كدراسات (٨)، (١٠)، (١١)، (١٣)، (١٤)،(٢٠)، (٢٤)، (٣٠)،

(٣١)، (٣٣)، (٣٤)، (٣٥)،(٣٧)، (٤١)، (٤٥)، (٤٦)، (٤٧)،(٤٨) وتم الإتفاق علـــى أن المتغيرات هى:

١- المتغيرات الكيموحيوية

- كرياتين كينيز (CK).
- اللاكتات (LA).

٢- الاستجابات الهرمونية

- هرمون النمو (GH)
- هرمون التستوستيرون (T)

٣- ومؤشرات القدرات الارتدادية والبدنية

- مؤشر القوة الارتدادية
- الوثب العميق

خطوات إجراء البحث:

١- إجراءات أولية وتمهيدية

- التأكد من اللاعبين لم يمارسوا مجهود بدنى عالي قبل تجربة البحث لمدة ٢٤ ساعة حتى لا يؤثر على أداء اللاعبين فى القياسات.
- التأكد على عدم تناول اللاعبين أى مكملات غذائية أو مضادات للأكسدة وكذلك حصولهم على قدر كافى من النوم من ٦-٨ ساعات قبل إجراء تجربة البحث.
- أخذ موافقة كتابية من النادى ومن اللاعبين وأولياء الأمور بإجراء تجربة البحث والقياسات المستخدمة والمتمثلة فى أخذ عينات الدم.
- الإستعانة بطبيب مختص من أحد المعامل المختصة والتى راعى الباحث قربها من مكان إجراء القياس (مركز سمارت لاب للتحاليل الطبية).
- إجراء الكشف الطبى على اللاعبين للتأكد من خلوهم من أى أسباب لأداء تجربة البحث وكذلك من مشكلات طبية لأخذ عينات الدم.

٢- إجراءات البحث الأساسية

المرحلة الأولى (الكشف الطبى- متغيرات معدلات النمو)

وصول اللاعبين إلى النادى (نادى بنها الرياضى) لأخذ قياسات الطول والوزن والكشف الطبى على الحالة الصحية للتأكد من خلو اللاعبين من أى أعراض لأمراض أو مشاكل صحية تعوق تجربة البحث أو أخذ القياسات البيوكميائية.

المرحلة الثانية (قياسات الجين) (بروتوكول اجراء التحاليل الجينية والبيوكيميائية)

تم سحب عينة دم (٥) سم من اللاعبين ثم عزل الحمض النووي الجينومي من الدم المسحوب بواسطة جهاز الطرد المركزى وهو عبارة عن جهاز لفصل مكونات الدم توضع به عينات الدم ثم يدور بسرعة كبيرة لفصل البلازما عن الخلايا. وكان الحمض النووي المعزول تم تجميده وتخزينه في -٨٦ درجة مئوية في الثلاجة.

تم تحديد تركيز الحمض النووي باستخدام جهاز **Thermal Cycler** ثم انزيم القصر لتقطيع القواعد النيتروجينية بهدف التفريق بين جين المجموعة الاولى (ACE-ID) وجين المجموعة الثانية (ACE-DD).ثم استخدام البريمر لتضخيم الجين والحصول على السلسة التفاعلية وقد استخدم الباحث البريمر الخاص بجين ACE.

١- تسلسل البرايمر الامامى:

'F: 5'-CTG GAG ACC ACT CCC ATC CTT TCT3

٢- البرايمر العكسي :

R: 5'-GAT GTG I, :.ATC ACA TTC GTC AGA T-3

استخلاص التنوع الجيني:

ويستخدم PCR على النحو التالي بواسطة جهاز الطرد المركزي :

واحد دورة للفصل فى (٩٤ درجة مئوية لمدة ٥ دقائق) تليها ٣٥ دورة لتضخيم الجين تتكون من(٩٤ درجة مئوية لمدة ٣٠ ثانية) (٥٨ درجة مئوية لمدة ٤٥ ثانية) ثم دورة للتمديد فى (٧٢ درجة مئوية لمدة ٣٠ ثانية) ودورة واحدة نهائية التمديد (دقيقتان عند ٧٢ درجة مئوية).

مخرجات PCR:

تم فحصها باستخدام ٢٪ من هلام الاغاروز الكهربائي وتصور تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية يتم ملاحظة الأنماط الجينية، النمط الجيني I/D مع النمط الجيني D/D.

المرحلة الثالثة (القياس القبلى للمتغيرات الكيموحيوية والهرمونية)

تم أخذ عينة دم أثناء الراحة من الوريد المضاد للبكتيريا لقياس المتغيرات **الكيموحيوية والهرمونية**. حيث كانت كالاتى :-

- تم جمع عينات الدم من وريد الساعد أثناء الراحة من وضع الجلوس لقياس الاستجابات الهرمونية (هرمون الذكورة (GH) وهرمون التستوستيرون (T) ثم قياس المتغيرات الكيموحيوية كرياتينز (CPK) اللاكتات في البلازما (Lac) بعد المجهود.

المرحلة الرابعة (قياس القدرات البدنية – مؤشرات القدرات الارتدادية)

الوثب العميق:

تم قياسات الوثب العميق **Countermovement jump (CMJ) test** باستخدام بساط القفز الإلكتروني SmartJump. تم توجيه جميع اللاعين للوقوف على البساط الالكترونى الذى يكون موصول ببرنامج على (اللاب توب) وأيديهم موضوعة على خصورهم، وعندما يكونون مستعدين يتم توجيه لهم بالاشارة للقفز إلى أقصى ارتفاع ممكن بعد كل قفزة يتم حساب ارتفاع القفزة الكترونيا عن طريق حساب طول القفزة وزمن القفزة والهبوط لافضل (٣) محاولات وتم اعطاء فترة راحة مدتها (٦٠) ثانية بين كل محاولة.

مؤشرة القدرة الارتدادية(RSI)

بدأ كل لاعب الاختبار بالقفز من الخارج على البساط الالكترونى ويديه فى خصره حيث تم إجراء ١١ قفزة لقياس مؤشر القوة الارتدادية، حيث تم استبعاده القفزة الاولى من التقييم لأنها كانت قفزة الوثب العميق (CMJ) التر بدا بها للاعبون الاختبار وتم حساب أداء القفزات العشرة الاخرى.تم توجيه اللاعبين للقفز باقصى ارتفاع ممكن مع تقليل وقت الاتصال بالأرض.ثم حساب المتوسط لافضل ٥ محاولات

المرحلة الخامسة (تكافؤ البحث)

جدول (٣)
تكافؤ عينة البحث في المتغيرات الكيموحيوية ن=١٢

الإختبارات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)		المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
كرياتين كينيز (CK)	(IU/L)	٥,٩٣	٤١,٥٠	٧,٣٠	٣٦,٥٠	١٣,٥٠	٠,٧٠-	٠,٤٨
اللاكتات (LA)	(MMOL/L)	٦,٥٠	٤٥,٥٠	٦,٥٠	٣٢,٥٠	١٧,٥٠	٠,٠٠	١,٠٠

يتضح من جدول (٣) أن قيمة (Z) المحسوبة إنحصرت بين (-٠,٧٠: ٠,٠٠) وكانت قيمتها أقل من قيمة (Z) المحسوبة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في المتغيرات الكيموحيوية مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

جدول (٤)
تكافؤ عينة البحث فى الاستجابات الهرمونية ن=١٢

الإختبارات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)		المجموعة التجريبية لثانية (جين ACE ID)		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
هرمون النمو (GH)	ng/mL	٦,٦٤	٤٦,٥٠	٦,٣٠	٣١,٥٠	١٦,٥٠	٠,١٨–	٠,٨٥
التستوستيرون (T)	(NMOL/L)	٥,٤٣	٣٨,٠٠	٨,٠٠	٤٠,٠٠	١٠,٠٠	١,٣١–	٠,١٨

يتضح من جدول (٤) أن قيمة (Z) المحسوبة إنحصرت بين (–٠,١٨: –١,٣١) وكانت قيمتها أقل من قيمة (Z) المحسوبة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في الاستجابات الهرمونية مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

جدول (٥)
تكافؤ عينة البحث فى المتغيرات البدنية ن=١٢

الإختبارات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)		المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الوثب العميق (CMJ)	(CM)	٦,٢١	٤٣,٥٠	٦,٩٠	٣٤,٥٠	١٥,٥٠	٠,٣٥–	٠,٧٢
مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)	(mm/ms)	٥,٥٠	٣٨,٥٠	٧,٩٠	٣٩,٧٠	١٠,٧٠	١,٢٩–	٠,٢٦

يتضح من جدول (٥) أن قيمة (Z) المحسوبة إنحصرت بين (–٠,٣٥ : –١,٢٩) وكانت قيمتها أقل من قيمة (Z) المحسوبة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في المتغيرات البدنية مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

البرنامج التدريبى المقترح (المرحلة السادسة)

لتخطيط البرنامج التدريبى كان لابد من تحديد أهداف البرنامج والأسس الواجب إتباعها عند وضع البرنامج وخطوات بناء البرنامج :

الإطار المرجعى للبرنامج

قام الباحث بعمل مسح شامل للدراسات العربية والأجنبية التى إستخدمت التدريب العنقودى لتحديد أنسب التمرينات والفترة الزمنية لتطبيق البرنامج التدريبى كدراسات (٨)،

(١٠)، (١١)،(٢٠)، (٢٤)،(٣١)، (٣٣)، (٣٤)، (٣٥)،(٤١)، (٤٥)، (٤٦)،(٤٨) وقد إستخلص الباحث المدة الزمنية للبرنامج وكيفية تصميم البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب العنقودى.

البرنامج التدريبى

من خلال المسح المرجعى للمراجع العلمية والبحوث السابقة إستطاع الباحث تحديد متغيرات البرنامج من حيث (مدة البرنامج وعدد الأسابيع داخل البرنامج وعدد مرات التدريب الأسبوعية وكذلك فترات التدريب اليومية وزمن وحدات التدريب ودرجات الحمل والأحمال المستخدمة) ووضع البرنامج فى صورته النهائية.

اولا : الدراسات المرتبطة بتنمية القوة العضلية استخلص الباحث التالى :-

- شدة الحمل التدريبى تراوح بين (٣٠ : ٨٥ %) من اقصى تكرار.
- حجم الحمل التدريبى تراوح عدد المجموعات (٤: ١٢) مجموعة والتكرارات بين (٢:٥) تكرار.
- الرحة تراوحت بين المجموعات التى تستخدم التدريبات العنقودية (٢: ٦) مجموعة تراوحت الراحة ما بين (١٠: ٣٠) ثانية ام المجوعات الرئيسية تراوحت الراحة بين (٦٠ :١٢٠) ثانية.

ثانيا : الدراسات المرتبطة بتنمية القدرة العضلية استخلص الباحث التالى :-

- شدة الحمل التدريبى تراوح بين (٢٠ : ٣٠ %) من اقصى تكرار.
- حجم الحمل التدريبى تراوح عدد المجموعات (٤: ١٠) مجموعة والتكرارات بين (٢:٥) تكرار.
- الرحة تراوحت بين المجموعات التى تستخدم التدريبات العنقودية تراوحت الراحة ما بين (١٠: ٣٠) ثانية فى التدريبات التى لا تستخدم مقاومات ام المجوعات الرئيسية تراوحت الراحة بين (٩٠) ثانية ام التدريبات التى تستخدم مقاومات وصلت الى المجموعات العنقودية (٣٠) ثانية والمجموعات الرئيسية (٤,٥) دقيقة

هدف البرنامج المقترح :

يهدف البرنامج المقترح إلى التعرف على تأثير إستخدام التدريب العنقودى فى ضوء التنوع الجيني لجين ACE على بعض المتغيرات الكيموحيوية والاستجابات الهرمونية ومخرجات مؤشرات القدرات الارتدادية للاعبى الكرة الطائرة.

أسس وضع البرنامج التدريبى

* مراعاة الهدف من البرنامج.

* ملائمة محتوى البرنامج لمستوى وقدرات عينة البحث.
* مراعاة الفروق الفردية للأفراد عينة البحث.
* توفير الإمكانات والأدوات المستخدمة فى البرنامج.
* مرونة البرنامج وقبوله للتطبيق العملى.
* تدرج التمرينات من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.
* مراعاة التشكيل المناسب لحمل التدريب من حيث الشدة والحجم وفترات الراحة.
* التدرج فى زيادة الحمل والتقدم المناسب والشكل التموجى والتوجيه للأحمال التدريبية.
* الإهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة.
* التكيف.

البيانات الأساسية للبرنامج (متغيرات البرنامج)

١- البرنامج لمدة (٩ اسابيع).
٢- المرحلة السنية تحت ٢٠ سنة.
٣- توقيت البرنامج (خلال فترة الإعداد).
٤- مكان تطبيق البرنامج (نادى بنها الرياضى).
٥- عدد وحدات التدريب الأسبوعية (٣ وحدات) (الأحد- الثلاثاء- الخميس).
٦- عدد مرات التدريب اليومية (مرة واحدة فقط).
٧- عدد وحدات البرنامج (٣٠ وحدة).
٨- زمن الوحدة اليومية باستخدام التدريبات العنقودية (٢٢: ٤٠ دقيقة).
٩- زمن الوحدة الاسبوعية باستخدام التدريبات العنقودية (٧٠ : ١١٩ دقيقة).
١٠- الزمن الكلى باستخدام التدريبات العنقودية (١٨١٥ دقيقة).
٩- الأحمال المستخدمة داخل تدريبات البرنامج (أقصى- عالى- متوسط).
١١- أجزاء الوحدة التدريبية الثلاثة (إحماء- جزء رئيسي- ختام).

الأسس والقواعد العامة للبرنامج :

- تحديد هدف البرنامج وأهداف كل مرحلة من مراحل الإعداد.
- الإهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة.
- مراعاة فترات الراحة البينية بين التمرينات.
- مراعاة مبدأ التدرج فى التمرينات من السهل للصعب ومن البسيط للمركب.
- التنوع فى إستخدام التمرينات فى جميع أجزاء الوحدة التدريبية.
- مراعاة عوامل الأمن والسلامة أثناء التدريب.

مدة البرنامج التدريبى :

مدة البرنامج التدريبي (٩) أسبوع بواقع (٣) وحدات تدريبية فى الأسبوع الواحد بواقع إجمالى (٣٠) وحدة تدريبية فى إجمالى البرنامج. من الاربعاء ٢٠٢٢/٩/١ الى ٢٠٢٢/١١/٧

محتوى الوحدة التدريبية

تشمل الوحدة التدريبية على ثلاث أجزاء رئيسية وهى (الإحماء– الجزء الرئيسى– الختام).

الإحماء

إشتملت تدريبات الإحماء على مجموعة مختارة من تمرينات الإحماء الديناميكى والثابت بالإضافة إلى تمرينات الإطالة وتتروح من (٥– ١٠ق).

الجزء الرئيسى

وهى تعتبر الجزء الرئيسى من البرنامج التدريبى ويحتوى على تدريبات من الإعداد البدنى (التدريبات العنقودية)،المهارى، الخططى وتتروح من (٥٠: ١٠٠ق).

التهدئة

إشتمل هذا الجزء على الجرى الخفيف وبعض المرجحات والإهتزازت الخاصة بالذراعين والرجلين بهدف رجوع اللاعب إلى الحالة الطبيعية.

المرحلة السابعه (القياس البعدى)

يتم تكرار القياس القبلى فى المرحلة

المعالجات الإحصائية المستخدمة:

بعد تجميع بيانات نتائج قياسات البحث فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث تم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لتحقيق الأهداف والتأكد من صحة الفروض بإستخدام البرنامج الإحصائى (IBM SPSS Statistics) وكانت الأساليب الإحصائية المستخدمة لتفسير نتائج قياسات عينة البحث الأتى:

- المتوسط الحسابى
- الإنحراف المعيارى
- الإلتواء
- اختبار ويلككسون
- اختبار مان ويتني
- قيمة (ف)
- معدل التغير.

عرض ومناقشة النتائج وتفسيرها:

عرض النتائج:

جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث ن=٧

المتغيرات	نوع القياس	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب		مجموع الرتب			
		إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
كرياتين كينيز (CK)	بعد المجهود	٠,٠٠	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٢,٣٨–	٠,٠١
اللاكتات (LA)	بعد المجهود	٠,٠٠	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٢,٣٧–	٠,٠١

يتضح من جدول (٦) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (٢,٣٨–: ٢,٣٧–) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** فى المتغيرات الكيموحيوية لصالح القياس البعدى.

جدول (٧)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (جين ACE DD) عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث ن=٧

	المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى القبلي	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير ٪
المتغيرات الكيموحيوية	كرياتين كينيز (CK)	بعد المجهود	١٥٦,١٤	١١٨,٣٣	٢٤,١٤
	اللاكتات (LA)	بعد المجهود	١٣,٨٤	٨,٦٠	٣٧,٨٦

يتضح من الجدول (٧) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **كرياتين كاينيز CK** بعد المجهود (٢٤,١٤) وبلغ فى **اللاكتات (LA)** بعد المجهود (٣٧,٨٦).

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى بعض الاستجابات الهرمونية قيد البحث ن=٧

المتغيرات	نوع القياس	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب		مجموع الرتب			
		إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
هرمون النمو (GH)	قبل المجهود	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٠,٠٠	٢,٣٨–	٠,٠١
التستوستيرون (T)	قبل المجهود	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٠,٠٠	٢,٤١–	٠,٠١

يتضح من جدول (٨) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (-٢,٣٨: -٢,٤١) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** فى الاستجابات الهرمونية لصالح القياس البعدى.

جدول (٩)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (جين ACE DD)عينة البحث فى بعض الاستجابات الهرمونية قيد البحث ن=٧

	المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى القبلى	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير
الاستجابات الهرمونية	هرمون النمو (GH)	قبل المجهود	٢,٠٧	٢,٥٧	٢٤,١٥
	التستوستيرون (T)	قبل المجهود	٦,٠٤	٦,٦٠	٩,٢٧

يتضح من الجدول (٩) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض **الاستجابات الهرمونية** قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **هرمون النمو (GH)** قبل المجهود (٢٤,١٥) وبلغ فى **التستوستيرون (T)** قبل المجهود (٩,٢٧).

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (جين ACE DD) فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث ن=٧

المتغيرات	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
	متوسط الرتب		مجموع الرتب			
	إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
الوثب العميق (CMJ)	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٠,٠٠	-٢,٣٨	٠,٠١
مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)	٤,٠٠	٠,٠٠	٢٨,٠٠	٠,٠٠	-٢,٤٠	٠,٠١

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (-٢,٣٨: -٢,٤٠) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى** فى المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدى.

جدول (١١)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (جين ACE DD) عينة البحث فى المتغيرات البدنية قيد البحث ن=٧

	المتغيرات	المتوسط الحسابى القبلى	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير ٪
المتغيرات البدنية	الوثب العميق (CMJ)	٣٤,٢٨	٣٨,١٥	١١,٢٨
	مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)	١,٣٤	١,٥٠	١١,٩٤

يتضح من الجدول (١١) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **الوثب العميق (CMJ)** (١١,٢٨) وبلغ فى **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** (١١,٩٤).

جدول (١٢)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية(جين ACE ID) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث ن=٥

المتغيرات	نوع القياس	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب		مجموع الرتب			
		إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
كرياتين كينيز (CK)	بعد المجهود	٠,٠٠	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	-٢,٠٤	٠,٠٠
اللاكتات (LA)	بعد المجهود	٠,٠٠	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	-٢,٠٣	٠,٠٠

يتضح من جدول (١٢) أن قيمة **(Z)** المحسوبة إنحصرت بين (-٢,٠٤: -٢,٠٣) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** وكانت قيمتها أكبر من قيمة **(Z)** الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** فى المتغيرات الكيموحيوية لصالح القياس البعدى.

جدول (١٣)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث ن=٥

	المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى القبلى	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير ٪
المتغيرات الكيموحيوية	كرياتين كينيز (CK)	بعد المجهود	١٥٦,٤٠	١٢٥,٤٠	١٩,٨٢
	اللاكتات (LA)	بعد المجهود	١٣,٩٤	٨,٨٠	٣٦,٨٧

يتضح من الجدول (١٣) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **كرياتين كاينيزCK** بعد المجهود (١٩,٨٢) وبلغ فى **اللاكتات (LA)** بعد المجهود (٣٦,٨٧).

جدول (١٤)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية(جين ACE ID) فى بعض المتغيرات الهرمونية قيد البحث ن=٥

المتغيرات	نوع القياس	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب		مجموع الرتب			
		إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
هرمون النمو (GH)	قبل المجهود	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	-٢,٠٣	٠,٠٠
التستوستيرون (T)	قبل المجهود	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	-٢,٠٤	٠,٠٠

يتضح من جدول (١٤) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (-٢,٠٤: -٢,٠٣) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** فى الاستجابات الهرمونية لصالح القياس البعدى.

جدول (١٥)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)عينة البحث فى بعض الاستجابات الهرمونية قيد البحث ن=٥

	المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى القبلي	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير٪
الاستجابات الهرمونية	هرمون النمو (GH)	قبل المجهود	٢,٠٦	٢,٤٤	١٨,٤٤
	التستوستيرون (T)	قبل المجهود	٦,١١	٦,٤٨	٦,١

يتضح من الجدول (١٥) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية عينة البحث فى بعض المتغيرات **الاستجابات الهرمونية** قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **هرمون النمو (GH)** قبل المجهود (١٨,٤٤) وبلغ فى **التستوستيرون(T)** قبل المجهود (٦,١).

جدول (١٦)

دلالة الفروق بين متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث ن=٥

المتغيرات	القياس البعدى		القياس القبلي		قيمة (Z)	Sig
	متوسط الرتب		مجموع الرتب			
	إشارات موجبة	إشارات سالبة	إشارات موجبة	إشارات سالبة		
الوثب العميق(CMJ)	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	-٢,٠٦	٠,٠٠
مؤشر القدرة الارتدادية(RSI)	٣,٠٠	٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	-٢,٠٤	٠,٠٠

يتضح من جدول (١٦) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (-٢,٠٤: -٢,٠٦) بين **متوسطات القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً **القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية** فى المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدى.

جدول (١٧)

المتوسط الحسابى ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)عينة البحث فى المتغيرات البدنية قيد البحث ن=٥

	المتغيرات	المتوسط الحسابى القبلى	المتوسط الحسابى البعدى	معدل التغير٪
المتغيرات البدنية	الوثب العميق (CMJ)	٣٤,٤٠	٣٧,١٠	٧,٨٤
	مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)	١,٣٤	١,٤٥	٨,٢٠

يتضح من الجدول (١٧) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية عينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى **الوثب العميق (CMJ)** (٧,٨٤) وبلغ فى **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** (٨,٢٠).

جدول (١٨)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين البعدين للمجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية فى المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث ن١=٧/ ن٢=٥

المتغيرات	نوع القياس	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)		المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
كرياتين كينيز (CK)	بعد المجهود	٤,٠٠	٢٨,٠٠	١٠,٠٠	٥٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٨	٠,٠٠
اللاكتات (LA)	بعد المجهود	٥,٠٠	٣٥,٠٠	٨,٦٠	٤٣,٠٠	٧,٠٠	١,٩١	٠,٠٥

يتضح من جدول (١٨) أن قيمة (**Z**) المحسوبة إنحصرت بين (١,٩١: ٢,٩٨) بعد المجهود بين المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية وكانت قيمتها أكبر من قيمة (**Z**) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات الكيموحيوية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى المتغيرات الكيموحيوية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

جدول (١٩)
دلالة الفروق بين متوسطات القياسين البعدين للمجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية فى الاستجابات الهرمونية قيد البحث ن١=٧/ ن٢=٥

المتغيرات	نوع القياس	المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD)		المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID)		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
هرمون النمو (GH)	قبل المجهود	٩,٠٠	٦٣,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٨	٠,٠٠
التستوستيرون (T)	قبل المجهود	٩,٠٠	٦٣,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٩	٠,٠٠

يتضح من جدول (١٩) أن قيمة (Z) المحسوبة إنحصرت بين (٢,٩٨: ٣,٠٩) قبل المجهود بين المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية وكانت قيمتها أكبر من قيمة (Z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع الاستجابات الهرمونية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى الاستجابات الهرمونية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

جدول (٢٠)
دلالة الفروق بين متوسطات القياسين البعدين للمجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية فى المتغيرات البدنية قيد البحث ن١=٧/ ن٢=٥

المتغيرات	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		مان ويتني	قيمة (Z)	Sig
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الوثب العميق (CMJ)	٩,٠٠	٦٣,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٤	٠,٠٠
مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)	٩,٠٠	٦٣,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٧	٠,٠٠

يتضح من جدول (٢٢) أن قيمة (Z) المحسوبة إنحصرت بين (٢,٩٤: ٢,٩٧) بين المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية وكانت قيمتها أكبر من قيمة (Z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) في جميع المتغيرات البدنية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية فى المتغيرات البدنية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

فى ضوء التحليل الإحصائى لبيانات البحث والإعتماد على المراجع العلمية والدراسات المرجعية يتعرض الباحث فى هذا الجزء إلى مناقشة نتائج البحث بعد عرضها فى جداول وتم

التعليق عليها وتوضيحها لسير المناقشة فقد رأى الباحث أن يتم ذلك على عدة محاور أساسية تتماشى فى ترتيبها المنطقى مع فروض ونتائج البحث على النحو التالى :

(١) مناقشة النتائج التى تحقق من صحة الفرض الأول والذى ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولى **(جين ACE DD)** فى بعض الإستجابات الكيموحيوية ووالهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.".

يتضح من نتائج جدول (٦) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٣٧: ٢,٣٨) بعد المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **كرياتين كاينيز (CK)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٣٨) بعد المجهود بينما فى قياس **اللاكتات (LA)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٢,٣٧) بعد المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (٧) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى المتغيرات الكيموحيوية بعد المجهود بين (٢٤,١٤ : ٣٧,٨٦)، حيث بلغ فى قياس **كرياتين كاينيز (CK)** بعد المجهود (٢٤,١٤) بينما قياس **اللاكتات (LA)** بعد المجهود (٣٧,٨٦).

ويرجع الباحث الى التحسن فى المتغيرات البيوكيميائية **(كرياتين كاينيز (CK)– اللاكتات (LA))** الى التكيفات البيوكيميائية الذى يتميز بها التدريب العنقودى حيث ادخال فترات راحة قصيرة (١٥– ٣٠) ثانية داخل المجموعة او بين مجموعة من التكرارات داخل المجموعة يؤدى الى تحسن متغيرات **(كرياتين كاينيز (CK)– اللاكتات (LA))** وزيادة انتاج الطاقة والتكيف على العمل فى وجود التعب فى ظل ارتفاع اللاكتات اثناء الاداء.

كما يرجع الباحث الى ان تكرار مجموعات صغيرة مع وجود فترات راحة يؤدى الى ارتفاع نسبة الاكسجين وبالتالى الاستفادة منه فى التفاعلات الكيميائية لحامض اللاكتيك مرة اخرى الى البيروفينات لاستهلاكها فى انتاج الطاقة الهوائية داخل الميتوكوندريا. كما ان نتيجة طبيعة الاداء فى التدريبات العنقودية تؤدى الى حدوث تكيفات تتعلق بزيادة مخزون العضلات من مواد الطاقة بالاصافة الى تحسن الشعيرات الدموية التى توفر التغذية الدموية للعضلات العاملة أثناء الاداء.

ويتفق نتائج هذه الدراسة مع ناذكره **جاريث نيكلسون واخرون** " **Gareth Nicholson et al**.(٢٠١٦)(٣٥) ان التدريبات العنقودية المتمثلة فى تكرارات مجموعات صغيرة مع وجود فترات راحة قصيرة يسهم فى استمرارية القوة السريعه مع انخفاض فى حامض اللاكتيك.

ويتفق ايضا نتائج هذا البحث مع ما ذكرته دراسة **دانيال فاريلا واخرون** **Daniel Varela et al**.(٢٠٢٠)(١٥) ان وجود فترات راحة قصيرة متمثلة فى (١٥ث) للتدريب العنقدوى اداى الى تحسن فى الاداء وانخفاض فى حامض اللاكتيك عن التدريبات التقليدية.

ويتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره **جوناثون اوليفر** واخرون **Jonathan Oliver et al** (٢٠١٦)(٢٣) ان التدريبات العنقودية تؤدى الى تجديد فوسفات الكرياتين كمخزون الطاقة لانتاج الطاقة اللازمة والاستمرار فى الاداء مع فترات راحة بين (١٥ : ٣٠ ث) للاستشفاء بين التكرارات.

وقد توصل كلا من دراسات **سامسون وبيلاى Samson, A., & Pillai, P. S** (٢٠١٨) (٤٠) ودراسة **دودريجو راميرز واخرون Rodrigo Ramirez et al** (٢٠١٨)(٣٩) الى ان الاستفادة من التدريبات العنقودية فى المجال التطبيقى لممارسة العديد من الانشطة الرياضية يمكن تلخيصها فى زيادة القوة القصوى والمحافظة على القوة السريعه لاداء الرياضيين مع البطىء فى ظهور مؤشرات التعب العضلي اى انخفاض تركيز حامض اللاكتيك وزيادة تركيز فوسفات الكرياتين كمصادر للطاقة اثناء الاداء الرياضى.

ويتضح من نتائج جدول (٨) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات الهرمونية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٣٨: ٢,٤١) قبل المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **هرمون النمو (HG)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٣٨) بعد المجهود بينما فى قياس **هرمون التستوستيرون (T)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٢,٤١) بعد المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (٩) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى المتغيرات الكيموحيوية قبل المجهود بين (٩,٢٧: ٢٤,١٥)، حيث بلغ فى قياس **هرمون النمو (HG)** بعد المجهود (٢٤,١٥) بينما قياس **هرمون التستوستيرون (T)** قبل المجهود (٩,٢٧).

ويرجع الباحث الى التحسن فى الاستجابات الهرمونية للبرنامج التدريبى المقترح بإستخدام التدريب العنقودى الذى إتسم بالتنمية الشاملة والمتزنة مع التدرج السليم بما يتماشى مع الأهداف الموضوعة للبرنامج ومحتوى الوحدات التدريبية والذى روعى التنوع بين الأحمال التدريبية المختلفة والتدريبات المتنوعة المستخدمة مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج على (**هرمون النمو (GH) – هرمون التستوستيرون (T))**.

ويتفق هذا مع ما ذكره كلا من **يوسف لازم وصالح سعد** (٢٠١٣م) (٩) ان الجهاز الهرمونى من أهم الأجهزة الحيوية فى جسم الانسان التى تستجيب لممارسة النشاط الرياضى، حيث يقوم الجهاز بتنظيم معدلات النشاط الكيميائى لخلايا وانسجة الجسم المختلفة وتعتبر التغيرات التى تحدث فى الجهاز الهرمونى مسئولة عن التكيف والاستجابة للتدريب الرياضى.

كما يرجع الباحث الى التحسن فى مستوى تركيز الاستجابات الهرمونية الى احتواء البرنامج التدريبى باستخدام التدريب العنقودى الى تدريبات مقاومة وتدريبات بالاثقال تؤدى بتكرارات صغيرة مع فترات راحة كافية بين التكرارات من (١٥: ٣٠ ث) ادت الى تكيفات واستجابات فى هرمونات **هرمون النمو (GH) – هرمون التستوستيرون (T))**.

وهذا يتفق مع ماذكره **فالكنين واخرون *Valkeinen H et al*** (٢٠٠٥م) (٤٤) ان تدريبات المقاومة تؤدى الى العديد من التغيرات الكيمائية الحيوية مما يؤثر فى توازن البيئة الداخلية لخلايا الجسم.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره دراسة غودفرى واخرون ***GodFrey et al*** (٢٠٠٣م)(١٩) ان تدريبات المقاومة ادت الى تحسن فى مستوى هرمون النمو **(GH)** وزيادة فى افرازه فى مدة لا تقل عن ١٠ دقائق لكى يتم افرازه ويبقى اثره لمدة ٢٤ ساعة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره **بهاء الدين سلامه** (٢٠٠٩م)(٣) ان التدريب بالاثقال يزيد من علم الدورة الدموية الوعائية وتكوين البروتين الخاص **بهرمون التستوستيرون (T)**.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة **جوليا جريمن** واخرون ***Julia C. et al Girman*** (٢٠١٤م) (٢٥) ان البرنامج التدريبى باستخدام التدريبات العنقودية اداى الى تحسن فى الاستجابات الهرمونية.

.

ويتضح من نتائج جدول (١٠) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى مخرجات مؤشرات القدرة الارتدادية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٣٨: ٢,٤٠) وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **الوثب العميق (CMJ)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٣٨) بعد المجهود بينما فى قياس **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٢,٤١) بعد المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (١١) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى مخرجات مؤشرات القدرة الارتدادية بين (١١,٢٨: ١١,٩٤)، حيث بلغ فى قياس **الوثب العميق (CMJ)** (١١,٢٨) بينما قياس **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** (١١,٩٤).

ويرجع الباحث الى التحسن فى الاستجابات البدنية ومؤشر القدرة الارتدادية للبرنامج التدريبى المقترح بإستخدام التدريب العنقودى الذى اتبع الاسس العلمية خلال تصميم وتطبيق البرنامج التدريبى والذى اعتمد على مبادىء حمل التدريب بالتدرج وزيادة شدة الحمل والاحجام التدريبية بالاصافة الى نوعية التدريبات التى استخدمها فى البرنامج التى ادات الى تنمية كلا من عنصرى (القوة – القدرة العضلية) وبالتالى مؤشر القدرة الارتدادية.

ويتفق ذلك مع ماذكره **ويتمور واخرون Wetmore A , et al.(٢٠١٩م) (٤٦)** ان التدريب العنقودى يضيف قدرا اعلى من التحسنات والتكيفات فيما يخص ناتج الاداء العضلي الانفجارى.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة **ستيفن مورينو واخرون Steven Moreno et al.(٢٠١٤م) (٣٤)** ان المجموعات العنقودية تسمح بقدرة منتجة اكبر عند مقارنتها مع تركيبات المجموعات التلقليدية وربما تكون الانسب للتدريبات الانفجارية.

وتتفق ايضا مع دراسة **انتونيو موراليس واخرون Antonio Morales- et al (٢٠١٨م)(٣١)** ان للتدريبات العنقودية فعاليات قصيرة المدة فى السرعة والقدرة بعد التدريبات الانفجارية.

وتتفق مع ماذكرته دراسة **توفانو واخرون Tufano, J et al (٢٠١٧)(٣٨)** ان التدريب باستخدام المجموعات العنقودية يسمح بقدرة منتجة اعلى وذلك عند مقارنتها بالمجموعات التقليدية وتعد اكثر طريقة مؤثرة فى تحسين المستوى الانفجارى فى الاداء.

وتتفق نتائج هذه الدراسات مع دراسات **جونزاليس هيرناندیز واخرون González- Hernández et al (٢٠٢٠)(١١)** ودراسة **ايفان جوكى** واخرون **Ivan Jukic et al (٢٠٢٠م) (٢٤)** ان التدريبات العنقودية ادات الى تحسن فى القدرة العضلية والقوة الارتدادية للاعبين عينة البحث.

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية ووالهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.".

(٢)مناقشة النتائج التى تحقق من صحة الفرض الثانى والذى ينص على:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية **(جين ACE ID)** فى بعض الإستجابات الكيموحيوية ووالهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.".

يتضح من نتائج جدول (١٢) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٠٣: ٢,٠٤) بعد المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **كرياتين كاينيز (CK)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٠٤) بعد المجهود بينما فى قياس **اللاكتات (LA)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٢,٠٣) بعد المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (١٣) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى المتغيرات الكيموحيوية بعد المجهود بين (١٩,٨٢: ٣٦,٨٧)، حيث بلغ فى قياس **كرياتين كاينيز (CK)** بعد المجهود (١٩,٨٢) بينما قياس **اللاكتات (LA)** بعد المجهود (٣٦,٨٧).

ويرجع الباحث الى التحسن فى الاستجابات البيوكيميائية **(كرياتين كاينيز (CK)** و **اللاكتات (LA)**) للبرنامج التدريبى المقترح بإستخدام التدريب العنقودى الذى يتميز باداء تكرارات قصيرة يعقبها فترات راحة بين التكرارات والمجموعات الادائية للتدريبات العنقودية تسهم فى الاستمرارا لاداء اللاعبين مع انخفاض فى مستوى حامض اللاكتيك. حيث يرجع انخفاض **كرياتين كاينيز (CK)** الى زيادة نسبة مركب **(ATP-PC)** المخزون فى الجسم والذى يؤدى الى سرعة تعويض **(ATP)** فى الحركات الانفجارية السريعة

حيث يتفق ذلك مع ماذكرته دراسة **جيمس توفانو واخرون "James Tufano et al** (٢٠١٧م) (٣٨) ان التدريب بالتكرارات العنقودية يفضل استخدامه فى زيادة حجم الحمل الكلى داخل الوحدة التدريبية بهدف المحافظة او استمرارية الاداء بالقوة السريعة مع انخفاض حامض اللاكتيك لتاخير ظهور التعب لدى الرياضيين.

ويتفق ايضا مع ماذكرته دراسة **مورا كوستيلو واخرون Mora-Custodio, R et a** (٢٠١٨م)(٣٣) على ان فترات الراحة اذا زادت بعد اداء التكرارات وزادت الى (٢٠ث) اداى الى فقدان حامض اللاكتيك وثبات مستوى السرعة وهذا مايتوافر فى طبيعة فترات الراحة فى تدريبات المجموعات العنقودية حيث تتراوح بين (١٥: ٣٠ث).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره دراسات من دراسة **سامسون وبيلاى Samson, A., & Pillai, P. S** (٢٠١٨)(٤٠) ودراسة **دودريجو راميرز واخرون Rodrigo Ramirez et al** (٢٠١٨)(٣٩) الى ان الاستفادة من التدريبات العنقودية فى المجال التطبيقى لممارسة العديد من الانشطة الرياضية يمكن تلخيصها فى زيادة القوة القصوى والمحافظة على القوة السريعه لاداء الرياضيين مع البطىء فى ظهور مؤشرات التعب العضلي اى انخفاض تركيز حامض اللاكتيك وزيادة تركيز فوسفات الكرياتين كمصادر للطاقة اثناء الاداء الرياضى.

ويتضح من نتائج جدول (١٤) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات الهرمونية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٠٣: ٢,٠٤) قبل المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **هرمون النمو (HG)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٠٣) قبل المجهود بينما فى قياس **هرمون التستوستيرون (T)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٠٤) قبل المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (١٥) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى المتغيرات الكيموحيوية قبل المجهود بين (٦,١: ١٨,٤٤)، حيث بلغ فى قياس **هرمون النمو (GH)** قبل المجهود (٦,١) بينما قياس **هرمون التستوستيرون (T)** قبل المجهود (١٨,٤٤).

ويرجع الباحث الى التحسن فى الاستجابات الهرمونية **(هرمون النمو (GH) – هرمون التستوستيرون (T))** الى التاثير الايجابى للتدريبات العنقودية التى تحتوى على نوعية من الاداءات من تدريبات مقاومة وتدريبات بالاثقال والتى تتميز باداء تكرار مجموعات قصيرة وفترات راحة قصيرة بين الاداءات والمجموعات وكذلك تدريبات متنوعة ادت الى بذل الجهد وبالتالى رفع كفاءة الجهاز الهرمونى وتكيفه واستجابته لتلك التدريبات.

كما يرجع الباحث التحسن فى الاستجابات الهرمونية يعد انه استجابة بيولوجية طبيعية نتيجة للضغوط الناتجة عن تاثير التدريبات العنقودية فى عمليات البناء والهدم وكذلك زيادة هرمون النمو والذكورة وبالتالى تحسن القوة والسرعة لدى الرياضيين.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره **ستوكس واخرون Stokes et al**(٢٠٠٣م)(٤٣) ان مقدار استجابة الهرمون للتدريب تتحدد وفقا لنوع التمرين وشدته وفترة دوامه مع امكانية تاثر بعض العوامل الاخرى كالعمر والجنس والعمر التدريبى وتركيب الجسم.

وتتفق مع ماذكرته دراسة **سارمينتو** واخرون **Sarmiento et al**(٢٠٠٢)(٤٣) ان تدريبات المقاومة تزيد من نسبة هرمون النمو وعامل النمو شبيه الانسولين وهذا ماتوافر فى البرنامج المقترح من تدريبات مقاومة باستخدام اسلوب التكرارات العنقودية.

وتتفق نتائج البحث ايضا مع ماذكره **ابو العلا عبدالفتاح** (٢٠٠٣م)(١) ان **هرمون التستوستيرون (T)** يزداد نتيجة تدريبات الاثقال ويستمر بالارتفاع لمدة ٤٥ الى ٦٠ دقيقة وذلك وفقا لطبيعة تاثير البوتينات المخلفة للانزيم نتيجة التدريب الممنهج ويساهم فى بناء العضلات ونموها وعلامات الذكورة

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة **جوليا جريمن** واخرون ***Julia C. et al Girman*** (٢٠١٤م)(٢٥) ان البرنامج التدريبى باستخدام التدريبات العنقودية ادى الى تحسن فى الاستجابات الهرمونية.

ويتضح من نتائج جدول (١٦) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى فى مخرجات مؤشرات القدرة الارتدادية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٠٤: ٢,٠٦) وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **الوثب العميق (CMJ)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٠٦) بعد المجهود بينما فى قياس **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٢,٠٤) بعد المجهود.

كما تشير نتائج الجدول (١٧) ومعدل التغير بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى عينة البحث فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث حيث تراوح معدل التغير فى مخرجات مؤشرات القدرة الارتدادية بين (٧,٨٤: ٨,٤٠)، حيث بلغ فى قياس **الوثب العميق (CMJ)** (٧,٨٤) بينما قياس **مؤشر القدرة الارتدادية (RSI)** (٨,٤٠).

ويرجع الباحث الى التحسن فى الاستجابات البدنية ومؤشر القوة الارتدادية **(الوثب العميق (CMJ) ومؤشر القدرة الارتدادية (RSI))** للبرنامج التدريبى المقترح بإستخدام التدريب العنقودى الذى يتميز باداء تكرارات قصيرة يعقبها فترات راحة بين التكرارات

والمجموعات الادائية للتدريبات العنقودية تسهم فى الاستمرارا لاداء مع انتاج قوة سريعة بقدر عالى تسهم فى تحسين القدرة العضلية مع تحسين القوة العضلية المتنتجة.

وهذا يتفق مع ماذكرته دراسة **انتونيو موراليس** واخرون **Antonio Morales– et al** (٢٠١٨م)(٣١) ان تدريبات المجموعات العنقودية أكثر فعالية فى حدوث تكيفات قصيرة المدى وسريعه فيما يخص السرعة والقوة وكيفية المزج بينهما فى الاداء الانفجارى.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماذكره دراسة اليساغر واخرون **Aliasghar Zarezadeh–Mehrizi et al** (٢٠١٣م)(٤٨) ان التدريب العنقودى يعتبر بديل للتدريبات التقليدية لتطوير القدرة العضلية وهذا ماكده دراسة **كير هانسن** واخرون **Keir Hansen et al** (٢٠١١م)(٢٠) ان تكوينات التدريبات العنقودية قد تكون مناسبة لتطوير القوة الانفجارية للطرف السفلى.

وتتفق نتائج هذه الدراسة ايضا مع ماذكرته دراسة **ايفان جوكى** واخرون **Ivan Jukic et al** (٢٠٢٠م)(٢٤) ان مجموعات التدريبات العنقودية افضل من التدريبات التقليدية فى تحسين القدرات العضلية للاعبين.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة **جارسيا راموس Garcia–Ramos et al** (٢٠٢٠م) (١١) ودراسة دافيد واخرون **Davies et al.** (٢٠١٩م)(١٦) التى اكدت ان تدريبات المجموعات العنقودية من افضل التدريبات لتحسين القدرة العضلية والانفجارية ومؤشر القوة الارتدادية للاعبين.

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية ووالهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للاعبى الكرة الطائرة.".

<u>(٣) مناقشة النتائج التى تحقق من صحة الفرض الثالث والذى ينص على:</u>

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE DD) والمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية التى تمتلك (جين ACE DD).".

يتضح من نتائج جدول (١٨) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE DD) والمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى

والبعدى لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (١,٩٠: ٢,٩٨) بعد المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **كرياتين كاينيز (CK)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٩٨) بعد المجهود بينما فى قياس **اللاكتات (LA)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (١,٩٠) بعد المجهود.

ويرجع البحث تفوق المجموعة التجريبية الاولى **(جين ACE DD)** عن المجموعة التجريبية الثانية **(جين ACE ID)** فى المتغيرات الكيموحيوية (قياس **كرياتين كاينيز (CK)– اللاكتات (LA)) الى ان اللاعبين اصحاب** (جين ACE DD) يميلون الى نظام العمل اللاهوائى فمن الطبيعى مع نوعية التدريبات المميزة لتدريبات المجموعات العنقودية والتى تتيح فترات راحة بين التكرارات ادت الى تعويض مصادر الطاقة وخصوصا **كرياتين كاينيز (CK)** الذى يعوض مصادر الطاقة اللاهوائية والمنتجة ل (ATP) مصدر الطاقة اللاهوائية المميزة لذلك النوع من الجين الذى يعتمد عليه وبالتالى استمرار اللاعب فى الاداء فى ظل توافر وتعويض مصادر الطاقة للنظام وايضا انخفاض تراكم حامض اللاكتيك **اللاكتات (LA).**

ويتفق هذا مع ماذكره **نزاروف واخرون Nazarov, et., al.** (٢٠١١م)(٣٦) ان التنوع الجيني **(جين ACE DD)** يزداد بين لاعبى القوة والسرعة حيث يتميزون باليات عضلية بيضاء سريعة وكبر الحجم العضلي وانتاج طاقة عالى باستخدام الجلوكوز اثناء الاداء.

ويتضح من نتائج جدول (١٩) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE DD) و المجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) فى بعض المتغيرات الهرمونية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٩٨: ٣,٠٩) قبل المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **هرمون النمو (GH)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٩٨) قبل المجهود بينما فى قياس **هرمون التستوستيرون (T)** بلغت قيمة (z)المحسوبة (٣,٠٩) قبل المجهود.

ويرجع الباحث ذلك ان اختلاف اللاعبين فى استجابتهم الهرمونية**(هرمون النمو (GH) – هرمون التستوستيرون (T))** لنفس التدريب يرجع الى عوامل من اهمها الاختلاف فى العوامل الوراثية وقد يرجع ذلك الى الاختلاف الى الاستجابة والتكيف السريع (لجين ACE DD) وتحسن اللاعبون الذين يمتلكون ذلك الجين عن اللاعبين الذين يمتلكون جين ACE ID).

وهذا يتفق مع ماذكرته كلا من **ليــزا جــاز و ســتيفن روز Lisa M. Gath and Stephen M.Roth** (٢٠١٤م)(٢٧) ان نوع الجينات وتاثيرها يلعب دور هام فى معــدل واسع استجابة المثيرات التى لها صفة الاستمرارية وان اختلاف اللاعبين فى استجابتهم لنفس التدريب يرجع لاسباب من اهمها الاختلاف فى العوامل الوراثية.

ويتضح من نتائج جدول (٢٠) والخاص بدلالة الفــروق بــين القياســين البعــديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE DD) و المجموعة التجريبية الثانية (جــين ACE ID) فى مؤشرات القدرات الارتدادية قيد البحث على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بــين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية الاولى (جــين ACE DD) حيث كانت قيمة (z) المحسوبة تتراوح بين (٢,٩٤: ٢,٩٧) قبل المجهود وهى أكبر من قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) حيث أنه فى قياس **الوثب العميق (CMJ)** بلغــت قيمة (z) المحسوبة (٢,٩٤) قبل المجهود بينما فى قياس **مؤشر القــدرات الارتداديــة (RSI)** بلغت قيمة (z) المحسوبة (٢,٩٧) قبل المجهود.

ويرجع الباحث ذلك الى ان مجموعة اللاعبين الــذين يمتلكــون (جــين ACE DD) يمتلكون الباف بيضاء سريعة وقوية تميزهم عن اللاعبين الذين يمتلكــون (جــين ACE ID) الذين يمتلكون الياف حمراء بطيئة تساعدهم فى التحمل ولكن فى صفات السرعة والقوة بنسبة اقل وهذا مادعى الى تفوق للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) عــن المجموعــة التجريبية الثانية جين ACE ID) فى القدرة العضلية ومؤشرات القدرة الارتدادية.

وهذا يتفق مع ماذكره مارتين ***Martein*** (٢٠٠٥م)(٢٩) حيث اشار ارتبــاط الجــين بالقوة العضلية حيث ان السبب المباشر لنمو القوة هو التنــوع الجينــي (جــين ACE DD) وكذلك عامل النمو وان الناشئين الذين يمتلكون (جين ACE DD) يتميزون بالسرعة والقــوة المميزة السرعة.

وتتفق نتائج هذه الدراســة مــع دراســة **كولاجــو واخــرون *Colakoglu, et. Al*** (٢٠١٥م) (١٤) **وكــام واخــرون *Cam, et., al*** (٢٠١٥م)(١٣) ان الرياضــيين الــذين يمتلكون (جين ACE DD) يتميزون بارتفاع مستوى بالسرعة والقوة والقدرة العضلية عــن اللاعبين الذين يمتلكون (جين ACE ID).

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوســطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية الاولى (جين ACE DD) و المجموعــة التجريبيــة الثانية (جين ACE ID) فى بعض الإستجابات الكيموحيوية والهرمونية ومخرجات مؤشر القوة الارتدادية لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية التى تمتلك (جين ACE DD).".

الإستنتاجات

فى ضوء أهداف البحث وفى حدود العينة وما تم التوصل إليه من نتائج تم التوصل إلى ما يلى :

- أن البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب العنقودى له تأثير إيجابى على المجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى تحسن بعض المتغيرات الكيموحيوية (**كرياتين كاينيز (CK)**– اللاكتات (LA) والهرمونية (**هرمون النمو (HG)**– **هرمون التستوستيرون (T)**) **والقدرات الارتدادية (الوثب العميق (CMJ) مؤشر القدرات الارتدادية (RSI)**) للاعبى الكرة الطائرة.
- أن البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب العنقودى له تأثير إيجابى على المجموعتين التجريبية الثانية (جين ACE ID) فى تحسن بعض المتغيرات الكيموحيوية (**كرياتين كاينيز (CK)**– اللاكتات (LA) والهرمونية (**هرمون النمو (HG)**– **هرمون التستوستيرون (T)**) **والقدرات الارتدادية (الوثب العميق (CMJ) مؤشر القدرات الارتدادية (RSI)**) للاعبى الكرة الطائرة.
- ان هناك نسب تحسن للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية (**كرياتين كاينيز (CK)**– اللاكتات (LA) والهرمونية (**هرمون النمو (HG)**– **هرمون التستوستيرون (T)**) **والقدرات الارتدادية (الوثب العميق (CMJ) مؤشر القدرات الارتدادية (RSI)**) للاعبى الكرة الطائرة.
- ان هناك نسب تحسن للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) (جين ACE DD) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية (**كرياتين كاينيز (CK)**– اللاكتات (LA) والهرمونية (**هرمون النمو (HG)**– **هرمون التستوستيرون (T)**) **والقدرات الارتدادية (الوثب العميق (CMJ) مؤشر القدرات الارتدادية (RSI)**) للاعبى الكرة الطائرة.
- تفوق للمجموعة التجريبية الاولى (جين ACE DD) فى بعض المتغيرات الكيموحيوية (**كرياتين كاينيز (CK)**– اللاكتات (LA) والهرمونية (**هرمون النمو (HG)**– **هرمون التستوستيرون (T)**) **والقدرات الارتدادية (الوثب العميق (CMJ) مؤشر القدرات الارتدادية (RSI)**) عن للمجموعة التجريبية الثانية (جين ACE ID) للاعبى الكرة الطائرة.

التوصيات:

فى ضوء ما توصل إليه نتائج البحث يوصى الباحث بالآتى:

- العمل على توجيه البرنامج المقترح بإستخدام التدريب العنقودى للعاملين فى مجال تدريب الكرة الطائرة.
- توجيه برامج التدريب وفقا للتنوع الجيني (جين ACE–ID– DD) لما له من تاثير فعال فى تحسين القدرات البدنية والمتغيرات الكيموحيوية والهرمونية للاعبين.
- إدراج التدريب العنقودى ضمن محتويات البرامج التدريبية للناشئين لما لها من تأثير فعال ومناسبتها للمرحلة العمرية لناشئى كرة السلة.
- الاهتمام بادراج التدريب العنقودى ضمن تخطيط برامج الاعداد فى الكرة الطائرة لما له من دور فى تحسين النواحى الوظيفية والبدنية.
- أهمية انتقاء الناشئين وفقا للتوع الجيني.
- استخدام القياسات الخاصة بالهرمونات المتغيرات الكيموحيوية المرتبطة بالتعب العضلي لمتابعه الحالة الوظيفية للاعبين.
- تطبيق الدراسة على مراحل سنية مختلفة.
- تطبيق دراسات جديدة لمعرفة تأثير البرنامج المقترح على الجانب المهارى والخططى والمتغيرات الفسيولوجية المختلفة.

((المراجـــــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- **ابو العلا عبدالفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الكتاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢- **باهر علوان (٢٠٠٥):** تاثير استخدام تدريبات البلوميترك فى تطوير القوة العضلية لعضلات الرجلين للاعبى الكرة الطائرة بحث منشور، مجلة التربية الرياضية، مجلد (١٤) العدد (٢).

٣- **بهاء الدين سلامه (٢٠٠٩م):** فسيولوجيا الجهد البدني، دار الفكر العربى، القاهرة.

٤- **بهاء الدين سلامة (٢٠١٠):** فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٥- **بهاء الدين سلامة (٢٠١٧):** الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٦- **حسين حشمت وعبدالكافى عبدالعزيز (٢٠١٠):** مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية فى المجال الرياضى، الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب، دار الكتب الوطنية، بنى غازى، ليبيا.

٧- **حسين حشمت ونادر شلبى (٢٠١٥):** فسيولوجيا التعب العضلي، مركز الكتاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

٨- **محمد الحسينى، خالد احمد (٢٠٢٠):** تاثير تدريب المجمنوعات العنقودية على تطوير مخرجات القوة الارتدادية والمستوى الرقمى لناشئى الوثب الطويل، المجلة العلمية لفنون وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات– جامعة حلوان.

٩- **يوسف لازم وصالح سعد (٢٠١٣م):** مقدمة فى بيولوجيا الرياضة، التغذية وبناء الاجسام، دار زهران للنشر والتوزيع.

ثانياً:المراجع الإجنبية

10- Asadi, A., & Ramírez-Campillo, R. Effects of cluster vs. traditional plyometric training on sets maximal-intensity exercise performance. Medicina, 52(1), 41-45.2016.

11- González-Hernández JM, García-Ramos A, Castaño-Zambudio A, Capelo-Ramírez F, Marquez G, Boullosa D, et al. Mechanical, metabolic, and perceptual acute responses to different set configurations in full squat. J Strength Cond Res. ;34(6):1581–90.2020.

12- Buochard, C., & Fox, P. Genetics and Enviromental Contribution to the Acquisition of Motor Skill, Nature, 2005, 384, P. 356 – 358.

13- Cam.F. Association between the ACE ID Gene and physical Polymorphism performance in ahomogeneous nonelite cohort, Con., J., Apply Physiol, 2015.

14- Colakoglu, M. ACE Genotype May have an effect on single versus multiple set preferences in strength training, Euro., J2015. Apply Physiol.,Vol.,102, No.,3.

15- Daniel Varela-Olalla, Alejandro Romero-Caballero, Juan Del Campo- Vecino, Carlos Balsalobre-Fernández. A

Cluster Set Protocol in the Half Squat Exercise Reduces Mechanical Fatigue and Lactate Concentrations in Comparison with a Traditional Set Configuration, Sports 2020, 8(4), 45;.

16- **Davies TB, Halaki M, Orr R, Helms ER, Hackett DA**. Changes in bench press velocity and power after 8 weeks of high- load cluster- or traditional- set structures. J.Strength Cond Res. 2019.

17- **Frecklington, G**. The relationship between a change of direction and vertical and horizontal reactive strength, University dissertation Doctoral, 2017.

18- **Gareth Nicholson, Ispoglou, T., & Bissas, A**. 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, 2016.

19- **Godfrey RJ, Madgwick Z, Whyte GP**.The exercise induced growth hormone response in athletes.2003.

20- **Hansen, K. T., Cronin, J. B., Pickering, S. L., & Newton, M. J**. Does cluster loading enhance lower body power development in preseason preparation of elite rugby union players?. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(8), 2118-2126.2011.

21- **Hopkins,W**. Performance Gene Discovered Sport, Science, 2005, Vol. ,2, No.,25.

22- **Iglesias-Soler, E., Carballeira, E., Sánchez-Otero, T., Mayo, X., & Fernández-del-Olmo, M**. Performance of maximum number of repetitions with cluster-set configuration.

International journal of sports physiology and performance, 9(4), 637-642, 2014.

23- **Jonathan Oliver, M., Kreutzer, A., Jenke, S. C., Phillips, M. D., Mitchell, J. B., & Jones, M. T**. Velocity drives greater power observed during back squat using cluster sets. The Journal of Strength & Conditioning Research, 30(1), 235-243, 2016.

24- **Jukic I, Tufano JJ.** Shorter but more frequent rest periods: no effect on velocity and power compared to traditional sets not performed to failure. J Hum Kinet.;66:257–68.2019.

25- **Julia C. Girman, Margaret T. Jones, Tracey D. Matthews & Richard J. Wood**. Acute effects of a cluster-set protocol on hormonal, metabolic and performance measures in resistance- trained males, European Jour nal of Sport Science, 2014.

26- **Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A.** The effects of 4- weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(10), 2812-2819.2012.

27-**Lisa M. Gath and Stephen M.Roth**. Genetic influence on athletic performance, department of kinesiology, school of public Health University of Meryland- college Pork, MD,2014.

28- **Marques MC, van den Tillaar R, Gabbett TJ, Reis VM, Gonzalez- Badillo JJ.** Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. J Strength Cond Res 2009: 23: 1106–1111.

29- Martine, Tomis.Genotype training interaction in muscle strength" , 7 An. Con. Eur. Col. Sport Sc., , P. 565m2005.

30- Montgomry, H. Angiotensin- Converting Enzyme and Human physical performance, Equine and Comparative Exercise Physiology ,Vol.,1, No.,4.2004.

31- Morales-Artacho, A. J., Padial, P., García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., & Feriche, B. Influence of a cluster set configuration on the adaptations to short-term power training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(4), 930-937,2018.

32- **Mora-Custodio, R., Rodríguez-Rosell, D., Yáñez-García, J. M., Sánchez-Moreno, M., Pareja-Blanco, F., & González-Badillo, J. J.** 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), 2856-2864.2018.

33- Moreno, S. D., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Judelson, D. A. Effect of cluster sets on plyometric jump power. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(9), 2424-2428.2014.

34- Nicholson, G., Ispoglou, T., & Bissas, A. 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- 1888,2016.

35- Nazarov, B., et., al. The ACE ID polymorphism in Russian Athletes , European Journl, Human Genetics. 2011.

36- Tsianos ,G. The ACE Gene Insertion /Deletion polymorphism and elite endurance Swimming , Euro., J., Apply Physiol, No., 92,2008.

37- Tufano, J. J., Conlon, J. A., Nimphius, S., Brown, L. E., Seitz, L. B., Williamson, B. D., & Haff, G. G.Maintenance of velocity and power with cluster sets during high-volume back squats. International journal of sports physiology and performance, 11(7), 885-892.2016.

38- Rodrigo Ramirez-Campillo, Cristian AlvarezAntonio García-HermosoCarlos Celis-MoralesRobinson Ramirez-VelezPaulo GentilMikel Izquierdo. Corrigendum to "High-speed resistance training in elderly women: Effects of cluster training sets on functional performance and quality of life" [Exp. Gerontol. 110 (September), 216–222, 2018.

39- Samson, A., & Pillai, P. S. Effect of Cluster Training Versus Traditional Training on Muscular Strength among Recreationally Active Males- A Comparative Study. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy, 12(1).2018.

40- Stone JD, King AC, Goto S, Mata JD, Hannon J, Garrison JC, et al. Joint-level analyses of the back squat with and without intraset rest. Int J Sports Physiol Perform.; 14(5):,2019.

41-**Stokes, K et al**. Growth Hormone Responses to Sub – Maximal and Sprint Exercise. In.: journal of the Growth Hormone Research, Society, and The International IGF society ,2013.

42- **Sarmiento,L. Garcia.GH and IGF**.response to resistance exercise ,& Ortega, in Young male..,7th An. Cong. ECSC, Athens. 2002.

43-**Valkeinen H, Hakkinen A Hannonen P, Hakkinen K, Alen M**. Acute heavy- resistance exercise-induced pain and neuromuscular fatigue in elderly women with fibromyalgia and in healthy controls: Effects of strength training. USA.2005.

44-**Wagle JP, Cunanan AJ, Carroll KM, Sams ML, Wetmore A, Bingham GE, et al**. Accentuated eccentric loading and cluster set configurations in the back squat: a kinetic and kinematic analysis. J Strength Cond Res.2018.

45- Wetmore A, Wagle JP, Sams ML, Taber C, DeWeese BH, Sato K, et al. Cluster set loading in the back squat: kinetic and kinematic implications. J Strength Cond Res.2019.

46- Williams A., Rayson, M., & Montgomry. The ACE Gene and Muscle performance, Nature, Vol., 403.2010.

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