تأثير تعدد أشكال جين ACE على بعض متغيرات العضلة القلبية لدى لاعبي كرة السلة شباب

أ.م.د سراب حسين خليل م.م أحلام نجم عبدالله

تاريخ أستلام البحث : تاريخ القبول :
الكلمات المفتاحية : (الجين ACE I\D , العضلة القلبية)

الملخص

هدف البحث لتعرف على تعدد أشكال جين ACE لبعض متغيرات العضلة القلبية وفقاً للمتغيرين قيد الدراسة أستخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث وقد تم تحديد عينة البحث وهم لاعبي كرة السلة شباب لنادي الديوانية والبالغ عددهم ١٦ لاعب وتم تقسيم عينة البحث إلى ثلاث مجاميع تبعاً لأشكال الجين حيث بلغت مجموعة الأليل II (٧) لاعبين أما مجموعة الأليل ID بلغت (٤) لاعبين أما مجموعة الأليل DD بلغت (٥) لاعبين . وقد تضمنت مشكلة البحث معرفة الفروق بين المجموعات وذلك للتعرف على مدى تأثير التركيب الجيني على بعض متغيرات العضلة القلبية وكانت الفروض أن هنالك تباين في تعدد أشكال جين ACE I\D على بعض متغيرات العضلة القلبية لدى لاعبي كرة السلة شباب بعمر(١٦-١٨) سنة. وتوجد فروق بين مجاميع أشكال تعدد جين ACE I\D على وفق متغيرات العضلة القلبية لدى لاعبي كرة السلة شباب بعمر(١٦-١٨) سنة. وأستنتج الباحثون بتوزيع العينة لمجاميع حسب الأليلات وأستجابة مجاميع (DD,II) كانت أفضل مما هو عليه في و كانت هنالك الأفضلية لمجموعة أليل ACE\II من حيث التطور في متغيرات العضلة القلبية .وتم تحديد المجال البشري لاعبي كرة السلة لنادي الديوانيه الرياضي شباب بعمر(١٦-١٧) أما المكاني فقد كانت قاعة الألعاب الرياضية قاعة الألعاب الرياضية لمنتدى شباب الإسكان الرياضي أما المجال الزماني فقد كانت المدة ٢٠١٥\٥\١٢ ولغاية ٢٠١٦\٦\٦.

Effect of multiple ACE gene variants on some cardiac muscle variables in young basketball players

Researcher
ph.D Sarab Hussien Kaleel **Ahalam Najem Abdulla**

Key words: ACE I / D gene, cardiac muscle.

Summary

The study aimed to identify the multiple forms of the ACE gene for some cardiac muscle variables as well as to identify the differences between the forms of the gene according to the variables under study. The researchers used the descriptive approach to suit the nature of the research. The study sample was identified as 16 young players of Diwaniyah The sample of the study was divided into three groups according to the forms of the gene. The allele group (7) reached the players. The allele group ID reached (4) players and the allele DD group reached (5) players. The study of the differences between the groups in order to determine the effect of genetic makeup on some cardiomyopathy parameters. The hypotheses were that there was a variation in the multiple forms of ACE I / D gene on some cardiac muscle variables Young basketball players (16-18) years old. There are differences between groups of ACE I / D polymorphisms based on cardiac muscle variables among young basketball players aged 16-18 years. The researchers found that the distribution of the sample by alleles and group response (DD, II) was better than in the ACE allele group (ACE).The areas of research included the human field basketball players of Al-Diwaniyah Sports Club youth ages (16-17). As for the venue, the gym was the sports hall of the Youth Housing Sports Forum. The temporal field was 12/5/2015 until 6/6 \ 2016.

١ ـ المقدمة:

إن المجال الفسيولوجي للتدريب له دور رئيسي في التربية البدنية وذلك لمعرفة مدى إمكانية التدريب البدني على تطوير قابلية الأجهزة الحيوية لجسم ألاعب مما يمكن ألاعب من إتقان الأحمال التدريبية بحسب قدرته الفسيولوجية . وتهيئة الحالة الوظيفية على أتم وجه الخصوص لتحقيق ما يهدف إليه علم الفسيولوجيا وبدوره يكون نشاطاً للتقدم الحاصل في أبحاث التكنولوجيا الحيوية والتي تشير إلى تطبيق تقني للأنظمة الحية .أما الجينات الوراثية هي تعتبر طفرة للتطور الحديث الذي يخاطب البحوث ألحديثه في اكتشافات عديدة مما يساعد على تبسيط الصعاب أمام العملية التدريبية بما أن عمل ألجين يظهر الفروق الفردية بين الأفراد ومن الجينات هو جين (ACE) وهو جين الأداء الرياضي اغلب ما يظهر في عمله هو علاقته بالحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والذي بدوره يعد أفضل مؤشر فسيولوجي للإمكانية الوظيفية لدى الفرد ويستدل من خلاله على مستوى أقصى إمكانية هوائية إذ يمثل قدرة للجسم في نقل الأوكسجين واستخلاصه للعضلات .وقد ظهرت البحوث هنالك تعدد لأشكال الجين (ACE) حيث يعد كل نوع من أنواع الجين له قابلية وظيفية تكون مغايره للنوع الأخر من ألجين و يؤدي ذلك إلى أمكانيات الفرد وتوافقها لنوع أللعبه التي يشارك فيها لذا يعد عامل محدد للتفوق الرياضي.أما متغيرات العضلة القلبية فهي دور مهم عن حالة تكيف اللاعب للعبء المسلط عليها من خلال الوحدات التدريبية . تكمن أهمية البحث إلى التعرف على الفروق بين أشكال تعدد ألجين على متغيرات العضلة القلبية

٢ـ الغرض من الدراسة :

أن غرض الدراسة هو التعرف على الفروق بين أشكال تعدد ألجين على متغيرات العضلة القلبية . ذلك للتوصل إلى معرفة تأثير التركيب الوراثي عمل عضلة القلب.

٣ـ الطريقة والأجرائات:

يعد استخدام المنهج الملائم لبحث المشكلة العلمية ولتحقيق الهدف منها من أهم الخطوات التي يترتب عليها نجاح البحث أو إخفاقه. وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لملائمته لمشكلة البحث

١ـ٣ مجتمع وعينة البحث

تم تحديد المجتمع وهم لاعبي منتخب محافظة الديوانية شباب لكرة السلة عمديا للسنة ٢٠١٥-٢٠١٦ وعددهم (١٦) لاعبا، وتم تقسيم العينة ثلاث مجموعات على حسب أشكال جين AEC حيث بلغت مجموعة الأليل (II) (٧) لاعبين. ومجموعة الأليل (I\D) (٤) ومجموعة الأليل (D\D) (٥)لاعبين .

٢ـ٣وسائل جمع المعلومات و أجهزة ومستلزمات البحث:ـ

استخدمت الباحثة الأجهزة التالية:

١- جهاز(الطرد المركزي، PCR Thermocycler، الترحيل الكهربائي، U.V light source) لقياس الجينات الوراثية.

٢- بريمرات الخاصة بالجين ACE (•) .

٣- جهاز فيزفلو لقياس متغيرات القلب فرنسي.

٤- جهاز فصل الدم (senterFuge) بسرعة ٣٠٠٠ دورة

٧- تيوبات لحفظ عينات الدم . (PlanTube)

٨- رك تيوب صيني

(•)- ينظر ملحق رقم (١) .

٩- صندوق مبرد لحفظ الدم (COOL BOOX) لنقل عينات الدم إلى مختبر التحليل.

١٠-حقن طبية (5cc)

١١- محلول ملحي (Normalsalen) لغرض التعقيم .

١٢- شرائح strip test محضرة مختبريا لإغراض القياسات المختبرية (حامض اللاكتيك)

٢.٣ إجراءات البحث الميدانية:

٣.٣ تحديد متغيرات الدراسة:

أولا: تحديد متغيرات الجينية: الأشكال الجين (II,ID,DD)

ثانياً: متغيرات العضلة القلبية :

معدل ضربات القلب Pulse Rate

٢.حجم الضربة Stroke volume

٤.٣ التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية وذلك في يوم (الأحد) المصادف (٧ / ٦ / ٢٠١٥) الساعة (الرابعة) عصراً في قاعة الألعاب الرياضية لنادي الديوانية الرياضي وذلك على (٧) لاعبي من مجتمع البحث وذلك لمعرفة إمكانية فريق العمل المساعد والطبي في إتمام واجباته الميدانية المتمثلة بسحب الدم ووضعه في الحافظات (تيوبات) الخاصة والمرقمة حسب تسلسل اللاعبين وكذلك نقله من مكان التجربة إلى المختبرات ليتم القياس و معرفة صلاحية (جهاز السير المتحرك- وجهاز فيزفلو، و قياس حامض اللاكتيك بالدم) للعمل بشكل متواصل ومدى كفائتها.

٥.٣ الأسس العلمية للاختبار:

١.٥.٣ صدق الاختبار:

وقد استخدمت الباحثون صدق المحتوى إذ يعتمد على أراء الخبراء والمتخصصين في تأكيد على أن الاختبار يقيس الظاهرة التي وضع من أجلها .

٢.٥.٣ ثبات الاختبار:

قامت الباحثة باستعمال طريقة إعادة الاختبار لإيجاد معامل الثبات وقد تم إجراء الاختبار الأول يوم (الأحد) ٢٠١٥/٨/٩ ثم أعيد تطبيقه مرة ثانية بعد مرور سبعة أيام أي يوم (الأحد) ٢٠١٥/٨/١٣ مع مراعاة تثبيت كافة الظروف التي يتم بها الاختبار الأول . وقد تم إجراء الاختبارين على أربعة لاعبين من عينة البحث نفسها، وقد استعملت الباحثة قانون معامل الارتباط البسيط بيرسون لاستخراج معامل الثبات إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٩١)

٣.٥.٣ موضوعية الاختبار :

إن الموضوعية أحد شروط المهمة للاختبار الجيد التي تعني " عدم تأثير الأحكام الذاتية من قبل المجرب (الباحث) أو أن تتوافر الموضوعية من دون التحيز والتدخل الذاتي من قبل المجرب أي كلما لا تؤثر الذاتية في الأحكام زادت قيمة الموضوعية[1] ولكون الاختبارات المستعملة في البحث(العتبة اللاكتيكية ، واختبار بروس لقياس VO2MAX)

---

(1) - وجيه محجوب ١٩٩٣:. طرائق البحث العلمي ومناهجه ، دار الحكمة للطباعة والنشر ،بغداد ص٢٢٥.

هي من الاختبارات المعملية إذ يتم اخذ البيانات مباشرة باستعمال أجهزة القياس فلا تتطلب الموضوعية كونهـا غيـر قابلة لإصدار أحكام ذاتية وبعيدة عن التحيز.

٣-٦القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

٣-٦-١القياسات المختبريه :

تم جمع العينة وهم لاعبي نادي الديوانية شباب في اليوم الاثنين المصادف(٨ ٦\ ٢٠١٥) تم سحب دم من العينات بقدر (٥) سي سي كما في الشكل (٢) لما يتطلبه الاختبار ثم وضعها في صندوق التبريد (cool box) وبعدها نقله للمختبر لغرض التحليل وحسب القياسات الأتية:

شكل (٢)

يوضح كيفية سحب الدم من عينة البحث

٣-٦-١قياس الجين الوراثي ACE I\D:

بعد إجراء سحب الدم تم قياس الجين لمعرفة النتائج وذلك بتاريخ (١٥\ ٦\ ٢٠١٥) حيث تم جلب البرايمـرات الخاصـة بالجين ACE I\D وقد استخدمت هذه البريميرات للكشف عن تعدد أشكال جين ACE I\D وحسب الأجهزة المسـتخدمة أبتداءاً من فحص الـDNA والترحيل الكهربائي لهلام الأكروز وذلك لمعرفة تفاعل البلمره وصولا للكشف إلى التعـرف على أشكال جين ACE وحسب الخطوات التالية :

١ – تحضير الأجهزة التي تساعد على كشف جين ACE تم استخدام المعدات لاستخلاص الحامض النووي و فحصه

٢– تحديد البادئات (البرايمرات): تم تحديد البادئات الخاصة بتشخيص جين ACE باعتماد على المصادر (٢) وتم تجهيز البادئات من قبل شركة Bioneer الكورية.

الخطوة الأولي :استخلاص الحمض النووي Blood DNA extraction

تم أجراء استخلاص الحمض النووي من عينات الدم وذلك باستخدام عدة ال Blood Genomic DNA extraction (kit) المجهزة من شركة Bioneer الكورية، وتم أجراء الاستخلاص حسب تعليمات الشركة كآلاتي:

١– تم اضافة (٢٠) مايكرو ليتر من انزيم ال Proteinase K الى انابيب معقمة سعة ١,٥ مل إلى حاويه على تجمعات العينة.

٢– بعد ذلك تم نقل(٢٠٠) ميكروليتر من عينة الدم إلى الأنابيب الحاوية على الإنزيم ومن شم تم اضافة محلول (٢٠٠) مايكروليتر من محلول Binding buffer ومزجت جيدا بواسطة جهاز ال Vortex لمدة (٣٠) ثانية شكل (٣).

---

(2)- Endothelial nitric oxide synthase, angiotensin-converting enzyme and angiotensinogen gene polymorphisms in hypertensive disorders of pregnancy,

شكل(٣)

Proteinase Kيوضح نقل (٢٠٠) ميكروليتر من عينة الدم إلى الانابيب الحاوية على الانزيم

١. تم حضانة العينات بدرجة ٦٠ درجة مؤية وذلك لمدة ١٠ دقائق.

٢.تم إضافة (٢٠٠) مايكروليتر من مادة الكحول الاثيلي المطلق وقد مزجت جيدا بواسطة جهاز ال Vortex وذلك لمدة ١٥ ثانية.و بعد ذلك نقل المزيج إلى أنابيب خاصة مجهزه مع العدة تدعى Binding column الموضوعة بداخل أنابيب جامعة حيث تكون بسعة ٢ مل collection tubes ومن ثم وضعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بسرعة 8000rpm لمدة دقيقة واحدة ومن ثم التخلص من المحلول الراسب شكل (٤).

٣. إضافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer1 وضعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي وذلك بسرعة 8000rpm و لمدة دقيقة واحدة وبعدها التخلص من المحلول الراسب.ثم إضافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer2 حيث وضعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بسرعة 12000rpmوذلك لمدة 3 دقائق ومن بعدها التخلص من المحلول الراسب.

شكل (٤)

يوضح جهاز الطرد المركزي وبعدها إضافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer2

٦. ثم نقل نابيب Binding column التي تحتوي على الحمض النووي الى انابيب معقمة تكون بسعة ١,٥ مل وبعدها اضافة محلول ال ٥٠ مايكروليتر من محلول Elution buffer ثم توضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بسرعة 8000rpm ولمدة دقيقة واحدة وذلك لإذابة الحمض النووي.ويتم بعدهاحفظ الحمض النووي بدرجة حرارة -٢٠ تحت الصفر في الثلاجة لحين اجراء فحص ال PCR .

الخطوة الثانية: فحص الحمض النووي المستخلص : DNA profile

تمت طريقة الكشف على الحمض النووي DNA و المستخلص من العينات الدم وذلك من خلال استخدام جهاز Nanodrop spectrophotometer الخاص بالكشف والذي يستخدم في قياس تركيز الاحماض النووي DNA and (RNA) بعدها تم تحديد نقاوة عينات ال DNA المستخلص بملاحظة الامتصاصية لجهاز Nanodrop

Spectrophotometer على طولي موجيين (260/280 nm) حيث ان الحمض النووي DNA المستخلص يعد نقياً عندما تكون نسبة الامتصاصية هي (1.8). وكانت نسبة الامتصاص لعينات البحث بين (١.٩-١.٨)

الخطوة الثالثة : **طريقة فحص** PCR:

تم أجراء تقنية PCR وذلك لتحري عن جين ACE gene في نماذج الدم للأشخاص وذلك حسب المصادر(٣) كما في عدة خطوات:

١- تحضير البادئات :حضرت البادئات وذلك حسب تعليمات الجهة المصنعة ، حيث تذاب البادئات المتسامية (lyophilized) مع ماء مقطر غير متأين لتكوين محلول خزين بتركيز ١٠٠ بيكو مول / مايكرو ليتر ، ومن ثم تحضير تركيز البادئات ٢٠ بيكو مول/ مايكروليتر ، وتسلسل البادئات الخاصة بالجينACE والذي يستعمل لتضخم قطعة بطول ٢٩١ زوج قاعدي في المنطقة التعبيرية السادسة عشر لجين ACTN3 وكما هو موضح بالجدول (٢)

جدول (٢)

يمثل البادئات المستخدمة في هذه الدراسة مع تسلسلها النيوكليوتيدي وناتج فحص PCR

ranin–angiotensin–aldosterone systeme	Sequence	
ACE gene	F	CTGGAGACCACTCCCATCCTTTCT
	R	GATGTGGCCATCACATTCGTCAGAT

١- جمع المواد الكيمياوية التي استخدمت في تحليل واستخلاص جين AED

٢- تجهيز مزيج تفاعل سلسلة البلمرة PCR master mix

٣- تم تحضير مزيج من تفاعل سلسلة البلمره وذلك باستخدام عدة ال AccuPower® PCR PreMix المجهزه من قبل شركة ال Bioneer الكورية وبحسب تعليمات الشركة كألاتي:

- تم تحضير تفاعل سلسلة البلمرة في أنابيب البي سي أر المجهزة مع العدة والحاوية على مكونات تفاعل سلسة البلمره وأضيفت المكونات الأخرى لمزيج تفاعل .و بعدها أكمل تحضير مزيج سلسة البلمره تم غلق الأنابيب ومزجت بعناية بجهاز المازج Vortex لمدة ٥ ثواني.وبعدها نقلت الأنابيب لجهازPCRThermocycler لأجراء برنامج التفاعل PCR thermocycler conditions .

الخطوة الرابعة: **برنامج التفاعل** PCR Thermocycler conditions

تم إجراء فحص ال PCR وذلك باستخدام جهاز PCR Thermocycler.

شكل (٥)

يوضح حالات الدوران الحرارية من خلال جهاز PCR Thermocycler

الخطوة الخامسة: **الترحيل الكهربائي الهلام** Gel electrophoresis

(3)- Endothelial nitric oxide synthase, angiotensin-converting enzyme and angiotensinogen gene polymorphisms in hypertensive disorders of pregnancy,

تم إجراء عملية الترحيل الكهربائي باستخدام مادة هلام الاكروز بنسبة ١,٥% و قراءة نتيجة التفاعل لسلسلة البلمره PCR product analysis كما يأتي:

١- تم اذابة ١,٥ غم من مادة هلام الاكروز Agarose gel في ١٠٠ مل وذلك من محلول ال TBE buffer الدارئ بتركيز 1X ووذلك باستخدام الصفيحة الحرارية الهزازة الممغنطة Magnetic hot plate stirrer لمدة ١٥ دقيقة.

٢- تم ترك الهلام ليبرد عند درجة حرارة ٥٠م وبعدها إضافة الصبغة للحمض النووي المشعة Ethidium bromide ومزجت جيدا مع الهلام.

٣- تم صب هلام الاكروز في قالب الترحيل Tray الذي يحتوي على المشط Comb لتحديد اماكن عينات البي سي ار، وثم يترك الهلام ليتصلب في درجة حرارة الغرفة وذلك لمدة ١٥ دقيقة وبعدها أزيل المشط من الهلام بعناية كما في شكل (٦).

٤- تم وضع ناتج PCR في حفر المشط وواحدة من هذه الحفر تم وضع معلم الحجم الجزيئي DNA Ladder كدليل حجمي لقياس حجم الدنا .

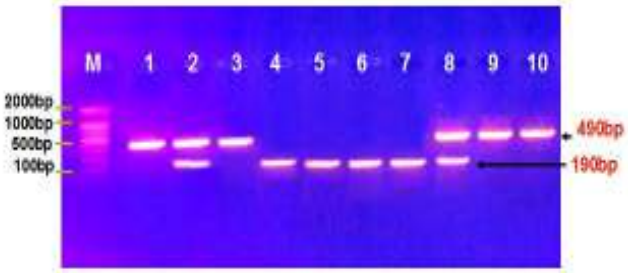
٥- وضع الهلام في حوض جهاز الترحيل الكهربائي وتم غمره بمحلول TBE Buffer الدارئ بتركيز 1X وغلق بغطاء الترحيل وتم بعدها تشغيل جهاز الترحيل ذلك باستخدام تيار ١٠٠فولت وامبير ٨٠ لمدة ساعة واحده.كما في الشكل (٧) .

٦- بعد الانتهاء من عملية الترحيل ثم فحص الهلام الحاوي على ناتج PCR ذلك باستخدام مصدر الاشعة فوق البنفسجية U.V light source لتحديد ناتج مع وحدة القياس وكما في الشكل (٨).

٧- تم تصوير الخطوات بكاميرة رقمية .

شكل (٦)
يوضح جهاز الترحيل الكهربائي

شكل (٧)
يوضح استخدام مصدر الاشعة فوق البنفسجية U.V light sourceلتحديد ناتج مع وحدة القياس



الشكل (٨)

يوضح صورة الترحيل الكهربائي لهلام الاكروز

صورة الترحيل الكهربائي لهلام الاكروز والخاص بتحليل نتائج فحص تفاعل سلسلة البلمره لطفرات الوراثية المصاحبة لجين ACE gene من نماذج دم الإنسان. حيث يمثل M الماركر القياسي، النماذج (١,٣، ٩ ،١٠) تحمل طفرة من نوع (II) بناتج طوله 490bp فقط و النماذج (٢,٨) تحمل طفرة من نوع (ID) بناتجين طولهما 490bp و 190و النماذج (٤,٥,٦,٧) تحمل طفره من نوع (DD) بناتج طوله 490bp.

٣-٦-٢ قياس متغيرات العضلة القلبية:

٣-٦-٢-١ قياس الناتج القلبي:

تم قياس متغيرات القلب من قبيل معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي (H.R-S.V-S.O) عند وقت الراحة وخلال الجهد بوساطة جهاز (فيزفلوا) ويتضمن العمل بهذا الجهاز هو بعد أن يكمل اللاعب الإحماء المقرر له ووصوله إلى قاعة الاختبار بعدها يربط (الكترودات واير ليس) بصدر اللاعب لغرض معرفة متغيرات القلب معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي (H.R- S.V- S.O.) بوساطة الجهاز (فيزفلوا) كما في الشكل (١) والذي يثبت على صدر اللاعب بوساطة حزام معد لهذا الغرض إذ يتم قراءة البيانات من خلال جهاز اللابتوب خلال الجهد والراحة.

شكل(١)

يوضح جهاز فيزفلوا لقياس الناتج القلبي

٣-٧التجربة الرئيسة :

وتم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ (٢٠١٥\١\٢١) على عينة البحث البالغة (١٦) لاعباً لكرة السلة فئة الشباب حيث تم أجراء الاختبارات لمتغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاهوائية واستخراج النتائج لمعالجتها إحصائياً

٣-٨الوسائل الإحصائية :-

استخدمت الباحث الحقيبة الإحصائية SPSS لمعالجة البيانات ومن خلالها تم .

١- الوسط الحسابي.

٢- الانحراف المعياري.

٣- معامل الالتواء.

٤- معامل الاختلاف.

٥- اختبار التباين (ف) للفروق بين المجاميع.

قانون (LSD) اقل فرق معنوي.

٧- الارتباط البسيط

٤ـ عرض وتحليل النتائج ومناقشة النتائج :_

جدول(٢)

يبين الفروق للاختبارات البعدية للمتغيرات القلبية للمجاميع الثلاثة (II.ID.DD)

متغيرات القلبية / مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة حرية	متوسط المجموعات	المحسوبة قيمةF	مستوى الدلاله	نوع الدلالة
			ضربات القلبHR			
بين المجموعات	١٦,٩٤٣	٢	٨,٤٧١	٤,٢٢٦	٠,٣٩	معنوي
داخل المجموعات	٢٦,٠٥٧	١٣	٢,٠٠٤			
			حجم الضربةSV			
بين المجموعات	٤٢,٥٢١	٢	٢١,٢٦١	٥,٦١٤	٠,٠١٧	معنوي
داخل المجموعات	٤٩,٢٢٩	١٣	٣,٧٨٧			
			الدفع القلبي CO			
بين المجموعات	٠,٠٤٨	٢	٠,٠٢٤	٣,٥٩٢	٠,٠٥٧	معنوي
داخل المجموعات	٠,٠٨٨	١٣	٠,٠٠٧			
			معدل الانقباضCL			
بين المجموعات	٠,٠٣٠	٢	٠,٠١٥	٢,٦١٨	٠,١١١	غير معنوي
داخل المجموعات	٠,٠٧٥	١٣	٠,٠٠٦			
			نسبة الدم المقذوفEF%			
بين المجموعات	١٤٠,٠٨٦	٢	٧٠,٠٤٣	١٩,٩٤٠	٠,٠٠٠	معنوي
داخل المجموعات	٤٥,٦٦٤	١٣	٣,٥١٣			

جدول(٣)

يبين أقل فرق معنوي(L.S.D) لمتغيرات عضلة القلب لكل المجاميع الثلاثة التركيب الوراثي (II.ID.DD)

المتغيرات	المجاميع		فرق الأوساط	الخطاء القياسي	الدلالة	نوع الدلالة
ضربات القلبHR	II	DD	-٠,٤٥٧١٤	٠,٨٢٨٩٩	**٠,٥٩١**	غير معنوي
		ID	٢,١٤٢٨٦	٠,٨٨٧٣٨	٠,٠٣١	معنوي
	DD	ID	٢,٦٠٠٠٠	٠,٩٤٩٧٣	٠,٠١٧	معنوي
حجم الضربةSV	II	DD	-٢,٥١٤٢٩	١,١٣٩٤٥	٠,٠٤٦	معنوي
		ID	١,٧٨٥٧١	١,٢١٩٧٠	**٠,١٦٧**	غير معنوي
	DD	ID	٤,٣٠٠٠٠	١,٣٠٥٤٠	٠,٠٠٦	معنوي
الدفع القلبي CO	II	DD	٠,٠٠٩٧١	٠,٠٤٨٠٦	**٠,٨٤٣**	غير معنوي
		ID	٠,١٣٠٧١	٠,٠٥١٤٥	٠,٠٢٥	معنوي
	DD	ID	٠,١٢١٠٠	٠,٠٥٥٠٦	٠,٠٤٧	معنوي
نسبة الدم EF% المقذوف	II	DD	-٦,٨٢٨٥٧	١,٠٩٧٤٢	٠,٠٠٠	معنوي
		ID	-١,٦٧٨٥٧	١,١٧٤٧٢	**٠,١٧٧**	غير معنوي

معنوي	٠,٠٠١	١,٢٥٧٢٥	٥,١٥٠٠٠	ID	DD	

يتبين من الجدول (٣) في متغير ضربات القلب HR وجود فرق غير معنوي بين (II) و(DD) بمقدار (-٠,٤٥٧١٤). كذلك يبين الجدول وجود فرق معنوي بين (II) و(ID) وبمقدار (٢,١٤٢٨٦) ولصالح التركيب الوراثي (II). ويبين الجدول وجود فرق معنوي بين (DD) و(ID) بمقدار(٢,٦٠٠٠٠) ولصالح التركيب الوراثي (DD). كذلك بالنسبة لمتغير حجم الضربة SV وجود فرق معنوي بين (II) و(DD) بمقدار (-٢,٥١٤٢٩)ولصالح التركيب الوراثي (DD). كذلك وجود فرق غير معنوي بين (II) و(ID) بمقدار(١,٧٨٥٧١). كذلك يبين الجدول وجود فرق معنوي (DD) و(ID) بمقدار(٤,٣٠٠٠٠) ولصالح (DD) أما متغير الدفع القلب CO وجود فروق غير معنوية بين (II) و(DD) بمقدار(٠,٠٠٩٧١) ووجود فروق معنوية بين (II) و(ID) بمقدار(٠,١٣٠٧١) ولصالح (II) كذلك وجود فروق معنوية بين (DD) و(ID) بمقدار(٠,١٢١٠٠) ولصالح (DD) .أما متغير نسبة الدم المقذوفEF% وجود فروق معنوية بين (II) و(DD) بمقدار (-٦,٨٢٨٥٧) ولصالح التركيب الوراثي (DD) وتوجد فروق غير معنوية بين (II) و(ID) بمقدار (-١,٦٧٨٥٧) كذلك توجد فروق معنوية بين (DD) و(ID) بمقدار (٥,١٥٠٠٠) ولصالح (DD).

٤-١ مناقشة نتائج الفروق بين المجاميع وحسب التركيب الوراثي (DD.ID.II) لمتغيرات القلب

يتبين من الجداول (٣,٢) الفروق بين المجاميع الثلاثة وفق التنوع الجيني للأليلات (DD.ID.II) والتي يظهر فيها تفوق المجموعة التي تمثل جين ACE\II في متغيرات العضلة القلبية باستثناء متغير معدل ضربات القلب (H.R) التي كانت الفروق بسيطة بمعدل (٢) ضربة بالدقيقة ويكاد ذلك أن يؤثر الفعل الوظيفي للعضلة القلبية. وهو يعني أنه بالرغم من أن جميع أفراد العينة للمجاميع الثلاثية استجابة بشكل إيجابي للتدريب إلا إن مقدار التأثير التدريبي أو الاستجابة للتدريب كانت بشكل متباين والسبب في ذلك يعود إلى التركيب الوراثي (الجيني) ACE الذي يفرز من الخلايا الطلائية للكليتين والرئيتين وهو المسؤول عن (RAS) المتعلق بنظام الدورة الدموية الذي يحفز الكليتين على إنتاج إنزيم الرنين الذي يلعب دوراً هاماً عند نقص الصوديوم أو حجم الدم في الجسم [٤]. ويظهر إن تركيب جين AEC على طرفي الشريط الوراثي هو المسئول عن ذلك تعدد الأشكال في الأليل إلا أنه وبشكل عام فإن ACE (DD.ID.II) هو موجود في أنسجة الخلايا والمسئول عن تنظيم العضلات وخاصة العضلة القلبية ، ولذلك فإنه يعد واحد من جينات الأداء البدني أو الأداء الرياضي . وأكد علماء النوع الجيني للأليل I هو أطول من الأليل D بفارق ٢٨٧زوج قاعدي فإنه صنف على أساس ملائمته للفعاليات التي تتطلب التحمل والقدرة الهوائية حسب لاعبي المسافات الطويلة و التجذيف لأنه أحد العوامل الرئيسية مقاومة الإرهاق والتعب ولذلك فإن استجابة اللاعبين الحاملين الجين ACE(II) [٥] .

المصادر :-

المصادر العربية :-

١- وجيه محجوب ١٩٩٣:. طرائق البحث العلمي ومناهجه ، دار الحكمة للطباعة والنشر،بغداد .

٢- حسين احمد جشمت، عبد الكافي عبد الكافي عبد العزيز، ٢٠١٠: التكنلوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، ط١،دار الكتب الوطنية ، بنغازي.

فالمصادر الاجنبية:-

1- Endothelial nitric oxide synthase, angiotensin-converting enzyme and angiotensinogen gene polymorphisms in hypertensive disorders of pregnancy,

2- Wolfarth, B., Bray, M.S, Hagberg, J.M., Perusse, L., Rauramaa, R., Rivera, M.A.,Roth, S.M., Rankinen, T., Bouchard, C. 2005. The Human Gene Map for

---

[١]- حسين احمد جشمت، عبد الكافي عبد الكافي عبد العزيز، ٢٠١٠: التكنلوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، ط١،دار الكتب الوطنية ، بنغازي، ص ١٤٦

[5]-Wolfarth, B., Bray, M.S, Hagberg, J.M., Perusse, L., Rauramaa, R., Rivera, M.A.,Roth, S.M., Rankinen, T., Bouchard, C. 2005. The Human Gene Map for

ملحق رقم(١)

البرايمرات الخاصة بالجين ACE I\D

ملحق رقم(٢)

فريق العمل المساعد والكادر الطبي

ت	الاسم	اللقب العلمي	مكان العمل
١	أسعد عدنان	أ.م.د	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة\جامعة القادسية
٢	حسن جاسب	م.د	كلية الطب البيطري\ جامعة القادسية
٣	سراب حسين خليل	م.د	كلية الطب\ جامعة القادسية
٤	وسام فالح	م.د	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة\جامعة القادسية
٦	عقيل كاظم محسن	طالب دكتوراه	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة\جامعة القادسية