مقارنة تعدد أشكال جين ACE I\D على متغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة لدى لاعبي كرة السلة شباب

أ.م.د فلاح حسن عبدالله م.م أحلام نجم عبدالله

تاريخ أستلام البحث : تاريخ القبول :
الكلمات المفتاحية : (جين ACE , Vo2max , العتبة الفارقة اللاهوائية)

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على تعدد أشكال جين ACE وعلى متغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية فضلا عن التعرف على الفروق بين أشكال الجين 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 متغيري Vo2max والعتبة الفارقة وكانت الفروض أن هنالك تباين في تعدد أشكال جين ACE I\D على متغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية لدى لاعبي كرة السلة شباب بعمر(١٦-١٨) سنة. وتوجد فروق بين مجاميع أشكال تعدد جين ACE I\D على وفق متغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية 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 الأليل (ID) بالنسبة لمتغير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين Vo2max.وتم تحديد مجالات البحث شمل المجال البشري لاعبي كرة السلة لنادي الديوانيه الرياضي شباب بعمر(١٦-١٧) أما المكاني فقد كانت قاعة الألعاب الرياضية لمنتدى شباب الإسكان الرياضي أما المجال الزماني فقد كانت المدة ٢٠١٥\٥\١٢ ولغاية ٢٠١٦\٦\٦.

Comparison of the multiple forms of ACE I / D gene on the two maximum oxygen consumption variables and the threshold for young basketball players

Researcher

ph.D Falah Hassan Abdulla **Ahalam Najem Abdulla**

Key words: Vo2max, ACE I / D gene.

Summary

The study aimed to identify the multiple forms of the ACE gene and the two variables of maximum oxygen consumption and the threshold of the laconic variance 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 has been identified the sample and they are young players of the club Diwaniyah and The total number of 16 players was divided into three groups according to the forms of the gene, where the group Alal II (7) players, while the group Alal ID (4) players and the group of allele DD reached (5) players. The differences between the groups were determined in order to determine the effect of the genetic structure on the Vo2max variables and the threshold. The hypotheses were that there was a variation in the multiple forms of the ACE I / D gene on the two maximum oxygen consumption variables The tactical threshold for young basketball players is 16-18 years old. There are differences between

the ACE I / D multivariate groups based on the two maximum oxygen consumption variables and the non-tactical threshold for young basketball players aged 16-18 years. The researchers found that the distribution of the sample for groups by alleles and the response of groups (DD, II) was better than in the allele (ID) for the variable of the maximum consumption of oxygen Vo2max The areas of research included the human field basketball players of Diwaniyah Sports Club 16-17)The spatial area was the gymnasium of Al Diwaniyah Sports Club. The temporal field was the period from 12/6/2016 to 12/9/2016.

١ـ 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 الى 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 العتبة الفارقة اللاكتيكية أكثر فهي الأخرى يرتبط عملها بنوعية ألجين من خلال تأخير تراكم حامض اللاكتيك الذي ويؤدي ذلك إلى الأداء المتواصل لفترة اطول مع المحافظة على سرعة الأداء قبل الوصول الى نقطة الانكسار. تكمن أهمية البحث إلى التعرف على الفروق بين أشكال تعدد ألجين على وفق الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية .

٢ـ الغرض من الدراسة :

أن غرض الدراسة هو التعرف على الفروق بين أشكال تعدد ألجين على وفق الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية . ذلك للتوصل إلى معرفة تأثير التركيب الوراثي على Vo2maxوالعتبة اللاكتيكية.

٣ـ الطريقة والأجرائات:

١ـ٣ مجتمع وعينة البحث

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لملائمته لمشكلة البحث حدد المجتمع وهم لاعبي منتخب محافظة الديوانية شباب لكرة السلة 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

١ـ٣وسائل جمع المعلومات و أجهزة ومستلزمات البحث:

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-جهازFITMET لقياس VO2MAX إيطالي.

٥- جهاز فصل الدم (senterFuge) بسرعة ٣٠٠٠ دورة

٧-جهاز لقياس حامض اللاكتيك نوع (lactic prometer) ياباني.

٨- تيوبات لحفظ عينات الدم . (PlanTube)

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

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

- **إجراءات البحث الميدانية**:

- **تحديد متغيرات الدراسة**:

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

ثانياً: متغيرات القدرة الهوائية : القدرة الهوائية القصوى (VO2MAX)

ثالثاً: العتبة الفارقة اللاهوائية

- **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 المتمثلة بسحب الدم ووضعه في (تيوبات) والمرقمة حسب تسلسل اللاعبين وكذلك نقله من مكان التجربة إلى المختبرات ليتم القياس و معرفة صلاحية الأجهزة.

الأسس العلمية للاختبار:

- **صدق الاختبار**:

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

- **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) .

- **موضوعية الاختبار** :

(•)- ينظر ملحق رقم (١) .

• ينظر ملحق رقم (٢) .

إن الموضوعية أحد شروط المهمة للاختبار الجيد التي تعني 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) هي من الاختبارات المعملية إذ يتم اخذ البيانات مباشرة باستعمال أجهزة القياس فلا تتطلب الموضوعية كونها غير قابلة لإصدار أحكام ذاتية وبعيدة عن التحيز.

- **القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث**:

- **القياسات 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

- **قياس الجين الوراثي** ACE I\D:

بعد إجراء سحب الدم تم قياس الجين لمعرفة النتائج وذلك بتاريخ (١٥\ ٦\ ٢٠١٥) حيث تم جلب البرايمرات الخاصة بالجين ACE I\D وقد استخدمت هذه البريميرات للكشف عن تعدد أشكال جين ACE I\D وحسب الأجهزة المستخدمة أبتداءاً من فحص الـDNA والترحيل الكهربائي لهلام الأكروز وذلك لمعرفة تفاعل البلمره وصولا للكشف إلى التعرف 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.

---

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

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

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).

٣-تم حضانة العينات بدرجة ٦٠ درجة مؤية وذلك لمدة ١٠ دقائق. بعداها تم إضافة (٢٠٠) مايكروليتر من مادة الكحول الاثيلي المطلق وقد مزجت جيدا بواسطة جهاز ال Vortex وذلك لمدة ١٥ ثانية. دقيقة واحدة ومن ثم التخلص من المحلول الراسب شكل (٤). 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.

شكل(٣)

يوضح نقل (٢٠٠) ميكروليتر من عينة الدم إلى الانابيب الحاوية على الانزيمProteinase K

٤- 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.ومن ثم تم إضافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer2 حيث وضعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بسرعة 12000rpmوذلك لمدة 3دقائق 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.وبعدها تم حفظ الحمض النووي بدرجة حرارة -٢٠ تحت الصفر في الثلاجة لحين اجراء فحص ال PCR .

الخطوة الثانية: **فحص الحمض النووي المستخلص** : DNA profile

١- تمت طريقة الكشف على الحمض النووي DNA و المستخلص من العينات الدم وذلك من خلال استخدام جهاز Nanodrop spectrophotometer (THERMO. USA) 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 طـولي مـوجيين (260/280 nm) حيـث ان الحمـض النـووي 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(١) 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)

PCRيمثل البادئات المستخدمة في هذه الدراسة مع تسلسلها النيوكليوتيدي وناتج فحص

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

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:

١- تم تحضير تفاعل سلسلة البلمرة في أنابيب البي سي أر المجهزة مع العدة والحاوية على مكونات تفاعل سلسة البلمره وأضيفت المكونات الأخرى لمزيج تفاعل وحسب تعليمات الشركة كما في الجدول

٢- بعد أكمل تحضير مزيج سلسة البلمره تم غلق الأنابيب ومزجت بعناية بجهاز المازج Vortex لمدة ٥ ثواني.

٣- نقلت الأنابيب لجهازPCRThermocycler لأجراء برنامج التفاعل PCR thermocycler conditions .

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

تم إجراء فحص ال PCR وذلك باستخدام جهاز PCR Thermocycler. و برمجة الجهاز .

شكل (٥)

PCR Thermocycleryوضح حالات الدوران الحرارية من خلال جهاز

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

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

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) .

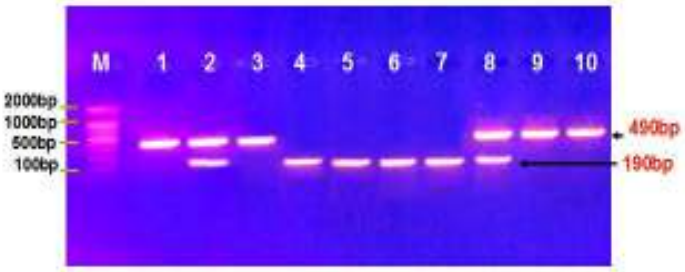
٦- بعد الانتهاء من عملية الترحيل ثم فحص الهلام الحاوي على ناتج **PCR** ذلك باستخدام مصدر الاشعة فوق البنفسجية **U.V light source** لتحديد ناتج مع وحدة القياس وكما في الشكل (٨).

٧- تم تصوير الخطوات بكاميرة رقمية .

شكل (٦)
يوضح جهاز الترحيل الكهربائي

شكل (٧)

يوضح استخدام مصدر الاشعة فوق البنفسجية **U.V light source** لتحديد 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

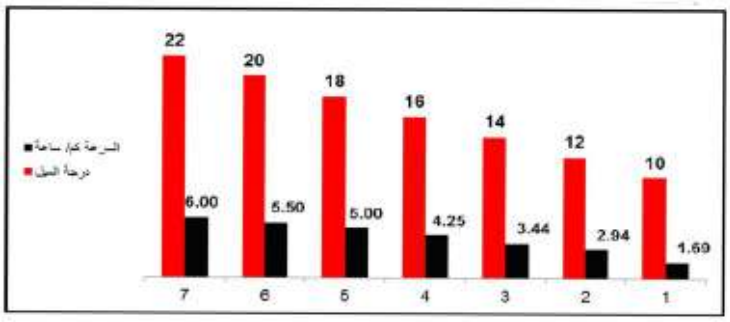
(II) بناتج طوله 490bp فقط و النماذج (٢,٨) تحمل طفرة من نوع (ID) بناتجين طولهما 490bp و 190و النمـــاذج (٤,٥,٦,٧) تحمل طفره من نوع (DD) بناتج طوله 490bp.

- **اختبار بروس لـVO2MAX من خلال جهد بدني أقصى على سير متحرك(١):**

يتم فيه زيادة سرعة السير المتحرك ورفع درجة ميل كل ثلاثة دقائق خلال سبعة مراحل مستمرة مـــن مراحـــل الاختبار التالية:

- المرحلة الأولى مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٢,٧كم /س ودرجة ميل ١٠%
- المرحلة الثانية مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٤,٧ كم /س ودرجة ميل ١٢%
- المرحلة الثالثة مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٥,٥ كم /س ودرجة ميل ١٤%
- المرحلة الرابعة مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٦,٨ كم /س ودرجة ميل ١٦%
- المرحلة الخامسة مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٨,٠كم/س ودرجة ميل ١٨%
- المرحلة السادسة مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٨,٨كم/س ودرجة ميل ٢٠%
- المرحلة السابعة مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٩,٦٥كم/س ودرجة ميل ٢٢%

(١٠) ويتم القياس بجهاز Fit mat pro كما في شكل (٩).



شكل (٩)

يوضح مراحل اختبار بروس لـــVo2max

شكل (١٠)

يوضح اختبار بروس لـــVO2MAX من خلال جهد بدني أقصى على سير متحرك

- **قياس حامض اللاكتيك** :

تم قياس حامض اللاكتيك في الدم وذلك باستخدام جهاز Lactic pro2 والمبينة صورته أدناه يتم إدخال الـــشريحة التي تستخدم لغرض قياس حامض اللاكتيك بالدم ، إذ يتم وضع الكحول المعقمـــة علـــى أبهام الرياضي بعدها يتم الوخز بإبرة خاصة وفي هذا الخصوص تشير التعليمات المرفقـــة إلى عدم اخذ عينة الدم بالمرة الأولى ويتم أخذها بالمرة الثانيـــة

(١)- هزاع محمد الهزاع.فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية والقياسات الجسمية.جامعة الملك سعود.الرياض.٢٠٠٩

تجنبـــا لظهـــور أمـــلاح اللاكتيك وبالتالي يؤثر ذلك على نتائج حامض اللاكتيك و توضع علـــى **Strip test** يـــتم القراءة بشكل مباشر بعد ١٥ ثانية من الجهاز مباشرة في جهاز قياس حامض اللاكتيك بالدم و يوضح خطوات الحصول على عينة دم لاستخراج حامض اللاكتيك حيث يتم من خلال قياس حامض اللاكتيك معرفة العتبة اللاكتيكية لكل لاعب

- **التجربة الرئيسة** :

وتم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ (٢٠١٥\١١\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 لمعالجتهـــا إحصائياً

- **الوسائل الإحصائية** :ـ

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.

٤- الارتباط البسيط

عرض وتحليل النتائج ومناقشة النتائج :_

جدول(٣)

يبين الفروق في الاختبارات لمتغيرات العتبة اللاكتيكية و الـ **VO2MAX** للمجاميع الثلاثة **(II.ID.DD)**

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة حرية	متوسط المجموعات	المحسوبة قيمةF	مستوى الدلاله	نوع الدلالة
العتبة اللاكتيكية						
بين المجموعات	٠,٣١٨	٢	٠,١٥٩	١,٨٨٥	٠,١٩١	غير معنوي
داخل المجموعات	١,٠٩٧	١٣				
المجموع	١,٤١٥	١٥	٠,٠٨٤			
Vo2max						
بين المجموعات	٢٠,٤٩٨	٢	١٠,٢٤٩	٨,٨٩٢	٠,٠٠٤	معنوي
داخل المجموعات	١٤,٩٨٤	١٣	١,١٥٣			
المجموع	٣٥,٤٨٢	١٥				

جدول(٤)

يبين أقل فرق معنوي(**L.S.D**) لمتغيرالـ**Vo2max** والعتبة اللاكتيكية لكل المجاميع الثلاثة التركيب الوراثي **(II.ID.DD)**

المتغيرات	المجاميع		فرق الاوساط	الخطـــــــاء القياسي	الدلالة	نوع الدلالة
العتبة	II	DD	١٨٥٧١,٠	١٧٠٠٧,٠	٢٩٥,٠	غيرمعنوي
		ID	١٩١٧٩,٠-	١٨٢٠٥,٠	٣١١,٠	غيرمعنوي
	DD	ID	٣٧٧٥٠,٠-	١٩٤٨٤٤,٠	٠٧٥,٠	معنوي
VO2MAX	II	DD	٢٣٧١٤,٢	٦٢٨٦٣,٠	٠٠٣,٠	معنوي
		ID	٣٣٤٦٤,٢	٦٧٢٩١,٠	٠٠٤,٠	معنوي
	DD	ID	٠٩٧٥٠,٠	٧٢٠١٩,٠	٨٩٤,٠	غير معنوي

يتبين من الجدول (٤) لأقل فرق معنوي إن لمتغير العتبة فرق غير معنوي بين التركيب الـوراثي (II) و (DD) بمقـدار (٠,١٨٥٧١) وكذلك يوجد فرق غير معنوي بين (II) و(ID) بمقدار (-٠,١٩١٧٩) ولكن يوجد فرق معنوي بين (DD) و(ID) بمقدار (٠,٣٧٧٥٠-) ولصالح التركيب الوراثي (ID).أما بالنسبة إلى المتغير Vo2max يوجد فـرق معنـوي بين (II) و (DD) بمقدار (٢,٢٣٧١٤) ولصالح التركيب الوراثي (II) كذلك يوجد فرق معنوي بين (II) و(ID) بمقدار (٢,٣٣٤٦٤) ولصالح التركيب الوراثي (II) و يوجد فرق غير معنوي بين (DD) و(ID) بمقدار (٠٩٧٥٠,٠) .

و يبين الجدول (٣) عدم وجود فروق بين المجموعات في متغير العتبة الفارقة اللاهوائية فثبـت الجـدول إلـى العتبـة اللاهوائية كانت متساوية بين المجموعتين (DD,II) وترى الباحثة أن العتبة الفارقة اللاهوائية تؤثر فيهـا العديـد مـن العوامل المتعلقة بالجانب الفسيولوجي للعضلة . منها النشاط الأنزيمي للأكسدة الهوائية و اللاهوائية وكذلك سرعة تدفق الدم إلى العضلة العاملة والذي يعمل على سرعة الإزالة لحامض اللاكتيك فضلاً عن مؤشرات تتعلـق بالتركيـب منهـا الكثافة الشعرية للعضلات وما ينتج من زيادة كفاءتها نتيجة التدريب الرياضي سيما الذي يتعلق بالعمل الهوائي بالإضافة للعامل الوراثي ونوعية الألياف العضلية جميع تلك العوامل تؤثر في تأخير وصول اللاعبين لنقطة الانكسار في تركيـز حامض اللاكتيك إلا إن الشيء المهم الذي لابد ذكره هو أن القدرة الهوائية القصوى بالإضافة للعامل الوراثي ساهما فـي تأخير الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية ومما تقدم فإن للعامل الوراثي له أثراً فـي تفسـير للاسـتجابات الوظيفيـة لأفراد عينة البحث باختلاف التنوع الجيني ACE . ولقد أوصى العلماء بضرورة أن يقوم الرياضيين بـإجراء اختبـار DNA لأن معرفة التنوع الجيني ACE I\D سيساعد في شرح الفروق الفردية بين الأفراد لعلاقة هـذا الجـين بالحـد الأقصى باستهلاك الأوكسجين ونوع الألياف العضلية التي تحدد قدرات الإنسان في فعاليات معينة١ ويعد جين ACE هو يحمل الصفات المفضلة التي لها علاقة بالأداء الرياضي وقد تم اختبار الجينات البشرية لخريطة الأداء واللياقة الصـحية ذات الظواهر التي درست من قبل (Wolfarth وآخرون ٢٠٠٥) في الطب والعلوم الرياضية وتم اختيار جـين ACE لأن تغايرات الأليلات يعتقد لها دور كبير في أداء الأنشطة الرياضية (٢)أما بالنسبة لمتغير Vo2max توجـد فـروق معنوية حيث إن التركيب الجيني ACE\ID هو المسئول عن الفعاليات التي يظهر فيها اقتران النظـامين الهـوائي و اللاهوائي بشكل متقارب كما هو الحال في الفعاليات المتوسطة وبذلك كانت استجابة هذه المجموعة بشكل أقل ممـا فـي المجاميع (DD,II) نسبة لمتغير Vo2max وهو نتيجة الجهاز التنفسي التي يرتبط عمله ارتبـاط وثيـق فـي جـين AEC\II وهذا يؤثر إلى إن الفعاليات الهوائية تحدث الاستجابة بشكل منسجم ومترابط في عمـل الأجهـزة الوظيفيـة المسئول عن تلك الإمكانيات إذ أن عملية توفير O2 وتجهيزه للعضلات العاملة بقية الاستهلاك خلال الجهد البدني تقع على مسؤولية الجهازين الدوري والتنفسي اللذان يكونان العامل الأساسي في زيادة Vo2max وفق النظرية المركزية في تفسير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين التي يرى هذه النظرية إلى إن الجهاز الدوري التنفسي لهما الدور الكبيـر في زيادة الإمكانية الهوائية القصوى لدى الرياضيين. وهذا ما أنعكس إيجاباً على تطـور الحـد الأقصـى لاسـتهلاك

---

(1)حسين احمد حشمت ، عبد الكافي عبد العزيز ٢٠١٠: : التكنلوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، ط١،دار الكتب الوطنية ، بنغازي.ص ٢٥

(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

الأوكسجين إذا إن أليل I كانت له إمكانية أفضل في خلق استجابات دائميه لأفراد العينة الذي يحملون الطفرة الوراثيـــة II بشكل أفضل مما هو علية المجاميع الأخرى لأسباب تم ذكرها سابقاً.وكذلك هناك دراسات استنتجت أن الأليل I هــو لـــه علاقة بالأداء الرياضي للتحمل وهو السائد عند الرياضيين في حين أن تعدد الأشكال لجين ACE لم لم يجد لـــه علاقـــة بالطاقة والتحمل العضلات والمرونه ومعامل الكتلة [١]

٥ الأستنتاجات والتوصيات

٥ـ ١ الاستنتاجات:

١- توزعت عينة البحث إلى مجاميع مختلفة للأليلات الخاصة بالجين ACE إذ كان حاملي جين ACE\II (٧) و جينACE\DD (٥) وجين ACE\ID (٤) لاعبين .

٢- مجاميع (DD,II) كانت بشكل أفضل مما هو علية في أليل(ID) بالنسبة لمتغير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكســـجين Vo2max.

٥ـ٢ التوصيات:

٣- على العاملين والمدربين في مجال كرة السلة الأخذ بنظر الاعتبار التنوع الجيني كونه يساهم في تطوير الإمكانيات البدنية والفسيولوجية للرياضي وتظهر مسؤولية في ذلك بنسبة كبيرة .

٤- الأخذ بنظر الاعتبار للاعبين ألحاملي للأليل (II.DD) في اختبار لاعبي كرة السلة بالإضافة إلى العوامل الأخرى للانتقاء كونه يمثل عاملاً مهماً في تطور الإمكانيات البدنية خلال التدريب .

المصادر :ـ

المصادر العربية :-

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

٢-هزاع محمد الهزاع.فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية والقياسات الجسمية.جامعة الملك سعود.الرياض.٢٠٠٩

٣- حسين احمد حشمت ، عبد الكافي عبد العزيز٢٠١٠: : التكنلوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، ط١،دار الكتب الوطنية ، بنغازي.ص ٢٥

المصادر الاجنبية:ـ

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

3-Dênis Pires de Lima .1999. SYNTHESIS OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME (ACE) INHIBITORS: AN IMPORTANT CLASS OF ANTIHYPERTENSIVE DRUGS. QUÍMICA NOVA, 22(3) (1999)

4- Dênis Pires de Lima .1999. SYNTHESIS OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME (ACE) INHIBITORS: AN IMPORTANT CLASS OF ANTIHYPERTENSIVE DRUGS. QUÍMICA NOVA, 22(3) (1999)

فملحق رقم(١)

البرايمرات الخاصة بالجين ACE I\D

(1)-Dênis Pires de Lima .1999. SYNTHESIS OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME (ACE) INHIBITORS: AN IMPORTANT CLASS OF ANTIHYPERTENSIVE DRUGS. QUÍMICA NOVA, 22(3) (1999)

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