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

استلام البحث: ٢٠١٧/٤/١٨ قبول البحث : ٢٠١٧/٥/١٥

ملخص البحث

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 لاعبو 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 أشكال جين ACE I\D على متغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والعتبة الفارقة اللاكتيكية للاعبي 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(١٨-١٦) سنة. وأستنتج الباحثون بتوزيع العينة لمجاميع حسب الأليلات واستجابة 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 الديوانية الرياضي شباب بعمر(١٧-١٦) أما المكاني فقد كانت قاعة الألعاب الرياضية لمنتدى شباب الإسكان الرياضي أما المجال الزماني فقد كانت المدة ٢٠١٥\٥\١٢ ولغاية ٢٠١٦\٦\١٦.

الكلمات المفتاحية : (جين ACE , Vo2max , العتبة الفارقة اللاهوائية)

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

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 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 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 being the period from 12/6/2016 to 12/9/2016.

Key words: Vo2max, ACE I / D gene.

١ - المقدمة:

إن المجال الفسيولوجي للتدريب له دور رئيسي في التربية البدنية وذلك لمعرفة مدى إمكانية التدريب البدني على تطوير قابلية الأجهزة الحيوية لجسم الاعب مما يمكن الاعب 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 تعد طفرة للتطور الحديث الذي يخاطب البحوث الحديثة في اكتشافات عديدة مما يساعد على تبسيط الصعاب أمام العملية التدريبية بما أن عمل الجين 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 الجين و يؤدي ذلك إلى أمكانيات الفرد وتوافقها لنوع اللعبة التي يشارك فيها لذا يعد عامل محدد للتفوق الرياضي.أما العتبة الفارقة اللاكتيكية أكثر فهي الأخرى يرتبط عملها بنوعية الجين 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 .

٢ - الغرض من الدراسة :

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

٣ - الطريقة والإجراءات:

٣-١ مجتمع وعينة البحث

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لملائمته لمشكلة البحث حدد المجتمع وهم لاعبوا 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

٣-٢وسائل 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 (ملحق :رقم ١).

٣- جهازFITMET لقياس VO2MAX إيطالي.

٤- جهاز فصل الدم (senterFuge) بسرعة ٣٠٠٠ دورة

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

٦- تيوبات لحفظ عينات الدم . (PlanTube)

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

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

٣-٣ إجراءات البحث الميدانية:

٣-٣-١تحديد متغيرات الدراسة:

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

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

ثالثاً: العتبة الفارقة اللاهوائية

٣-٣-٢ 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(ملحق:٢) 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:

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

٢- 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- موضوعية الاختبار :
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(وجيه محجوب :١٩٩٣،ص٢٢٥) 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.

٣-٤ القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

٣-٤-١ 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 أبتدأً 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 (nitric oxide synthase Endothelial:) وتم تجهيز البادئات من قبل شركة Bioneer الكورية.

الخطوة الأولى :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:

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

بعد ذلك تم نقل(٢٠٠) ميكروليتر من عينة الدم إلى الأنابيب الحاوية على الإنزيم ومن ثم 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. بعدها 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- إضـــافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer1 وضـعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي وذلك بســـرعة 8000rpm و لمدة دقيقة واحدة وبعدها التخلص من المحلول الراســـب.ومن ثم تم إضـــافة ٥٠٠ مـايكروليتر من محلول Washing buffer2 حيـث وضـــعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بســـرعة 12000rpmوذلك لمدة 3 دقائق ومن بعدها التخلص من المحلول الراسب.

شكل (٤) يوضح جهاز الطرد المركزي وبعدها إضافة ٥٠٠ مايكروليتر من محلول Washing buffer2

٥. ثم نقل أنابيب Binding column التي تحتوي على الحمض النووي الى انابيب معقمة تكون بســـعة ١,٥ مل وبعدها اضـــافة محلول ال ٥٠ مايكروليتر من محلول Elution buffer ثم توضـــع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي بســـرعة 8000rpm ولمدة دقيقة واحدة وذلك لإذابـة الحمض النووي.وبعـدهـا تم حفظ الحمض النووي بدرجة حرارة -٢٠ تحت الصـــفر في الثلاجة لحين اجراء فحص ال PCR .

الخطوة الثانية: فحص الحمض النووي المستخلص : DNA profile

١- تمت طريقة الكشـف 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 لجهـاز Nanodrop Spectrophotometer على طولي موجيين (260/280 nm) حيـث ان الحمض النووي DNA المســـتخلص يعد نقياً عندما تكون نســـبة الامتصاصية هي (1.8). وكانت نسبة الامتصاص لعينات البحث بين (١,٨-١,٩)

الخطوة الثالثة : طريقة فحص PCR:

تم أجراء تقنيـة PCR وذلـك لتحري عن جين ACE gene في نماذج الدم للأشـخاص وذلك حسـب المصـادر كما في عدة خطوات:

تحضير البادئات : حضـرت البادئات وذلك حسب تعليمات الجهـة المصـــنعـة ، حيـث تـذاب البـادئـات المتســـامـيـة (lyophilized) مع ماء مقطر غير متأين لتكوين محلول خزين بتركيز ١٠٠ بيكو مول / مـايكرو ليتر ، ومن ثم تحضـــير تركيز البـادئـات ٢٠ بيكو مول/ مـايكروليتر ، وتسـلسـل البادئات الخاصـة بالجينACE والذي يسـتعمل لتضـــخم قطعـة بطول ٢٩١ زوج قـاعـدي في المنطقـة التعبيرية السـادسـة عشـر بالجينACE وكما هو موضـح بالجدول (٢)

جدول (٢) يمثل البادئات المستخدمة في هذه الدراسة مع تسلسلها النيوكليوتيدي وناتج فحص PCR

ranin-angiotensin-aldosterone system	Sequence
ACE gene	CTGGAGACCACTCCCATCCTTTCT
	GATGTGGCCATCACATTCGTCAGAT

جمع المواد الكيمياوية التي استخدمت في تحليل واستخلاص جين AED

- 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:

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) يوضح حالات الدوران الحرارية من خلال جهاز PCR Thermocycler

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:

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.

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

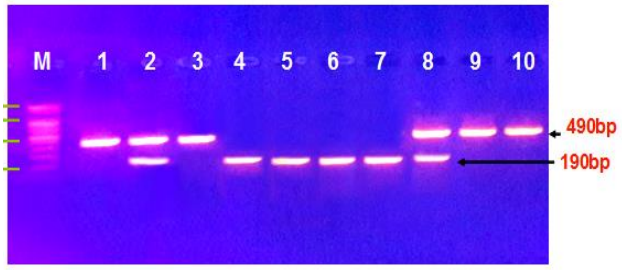
تم صب هلام الاكروز في قالب الترحيل Tray الذي يحتوي على المشط Comb لتحديد اماكن عينات البي سي ار، وثم يترك الهلام ليتصلب في درجة حرارة الغرفة وذلك لمدة ١٥ دقيقة وبعدها أزيل المشط من الهلام بعناية

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

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.

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).

تم تصوير الخطوات بكاميرة رقمية .



الشكل (٨) يوضح صورة الترحيل الكهربائي لهلام الاكروز

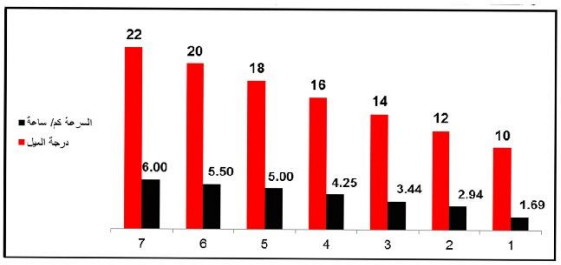
صورة الترحيل الكهربائي لهلام الاكروز والخاص بتحليل نتائج فحص تفاعل سلسلة البلمره لطفرات الوراثية المصاحبة لجين ACE gene من نماذج دم الإنسان. حيث يمثل M الماركر القياسي، النماذج (١،٣، ٩، ١٠) تحمل طفرة من نوع (II) بناتج طوله 490bp فقط و النماذج (٢،٨) تحمل طفرة من نوع (ID) بناتجين طولهما 490bp و 190و النماذج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

٣-٤-٢ اختبار بروس لـ-VO2MAX من خلال جهد بدني أقصى على سير متحرك:

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

المرحلة الأولى مدتها (٣) دقائق عند سرعة ٢,٧كم /س ودرجة ميل ١٠%

المرحلة الثانية مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٤,٧ كم /س ودرجة ميل ١٢%
المرحلة الثالثة مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٥,٥ كم /س ودرجة ميل ١٤%
المرحلة الرابعة مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٦,٨ كم /س ودرجة ميل ١٦%
المرحلة الخامسة مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٨,٠كم/س ودرجة ميل ١٨%
المرحلة السادسة مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٨,٨كم/س ودرجة ميل ٢٠%
المرحلة السابعة مدتها (٣) دقائق عند سـرعة ٩,٦٥كم/س ودرجة ميل ٢٢%
(١٠) ويتم القياس بجهاز Fit mat pro كما في شـكل (٩)(هزاع محمد الهزاع:٢٠٠٩).



شكل (٩) يوضح مراحل اختبار بروس لـVo2max

شكل (١٠) يوضح اختبار بروس لـVO2MAX من خلال جهد بدني أقصى على سير متحرك

٣-٤- قياس حامض اللاكتيك :

تم قياس حامض اللاكتيك في الدم وذلك باستخدام جهاز Lactic pro2والمبينة صورته أدناه يتم إدخال الشريحة التي تستخدم لغرض قياس حامض اللاكتيك بالدم ، إذ يتم وضع الكحول المعقمة على أبهام الرياضي بعدها يتم الوخز بإبرة خاصة وفي هذا الخصوص تشير التعليمات المرفقة إلى عدم اخذ عينة الدم بالمرة الأولى ويتم أخذها بالمرة الثانية تجنبا لظهور أملاح اللاكتيك وبالتالي يؤثر ذلك على نتائج حامض اللاكتيك و توضع على Strip test يتم 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 .

٣-٥ التجربة الرئيسة :

وتم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ (٢٠١٥\١٢\١) 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

٣-٦ الوسائل الإحصائية :-

استخدمت الباحثان الحقيبة الإحصائية SPSS لمعالجة البيانات ومن خلالها تم .
الوسط الحسابي.
الانحراف المعياري.
معامل الالتواء.
معامل الاختلاف.
اختبار التباين (ف) للفروق بين المجاميع.
قانون (LSD) اقل فرق معنوي.
الارتباط البسيط

٤ - 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 F قيمة	مستوى الدلاله	نوع الدلالة
العتبة اللاكتيكية						
بين المجموعات	٣١٨,٠	٢	١٥٩,٠	٨٨٥,١	١٩١,٠	غير معنوي
داخل المجموعات	٠٩٧,١	١٣	٠٨٤,٠			
المجموع	٤١٥,١	١٥				
Vo2max						
بين المجموعات	٤٩٨,٢٠	٢	٢٤٩,١٠	٨٩٢,٨	٠٠٤,٠	معنوي
داخل المجموعات	٩٨٤,١٤	١٣	١٥٣,١			
المجموع	٤٨٢,٣٥	١٥				

جدول(٤) يبين أقل فرق معنوي(L.S.D) لمتغيرالـVo2max والعتبة اللاكتيكية لكل المجاميع الثلاثة التركيب الوراثي (II.ID.DD)

المتغيرات	المجاميع		فرق الاوساط	الخطاء 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 الوراثي (II) و (DD) بمقدار (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 فرق معنوي 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 (٠,٠٩٧٥٠) .

و يبين الجدول (٣) عدم وجود فروق بين المجموعات في متغير العتبة الفارقة اللاهوائية فثبت الجدول إلى العتبة اللاهوائية كانت متساوية بين المجموعتين (DD,II) وترى الباحثة إن العتبة الفارقة اللاهوائية تؤثر فيها العديد من 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 تتعلق بالتركيب منها 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 تركيز حامض اللاكتيك إلا إن الشيء المهم الذي لابد ذكره هو أن القدرة الهوائية القصوى بالإضافة للعامل الوراثي ساهما في تأخير الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية ومما تقدم فإن للعامل الوراثي له أثراً في تفسير للاستجابات الوظيفية لأفراد عينة البحث باختلاف التنوع الجيني ACE . ولقد أوصى العلماء بضرورة أن يقوم الرياضيين بإجراء اختبار DNA لأن معرفة التنوع الجيني ACE I\D سيساعد في شرح الفروق الفردية بين الأفراد لعلاقة هذا الجين بالحد الأقصى باستهلاك الأوكسجين ونوع الألياف العضلية التي تحدد قدرات الإنسان في فعاليات معينة ويعد جين ACE هو يحمل الصفات المفضلة التي لها علاقة بالأداء الرياضي وقد تم اختبار الجينات البشرية لخريطة الأداء واللياقة الصحية ذات الظواهر التي درست من قبل (Wolfarth وآخرون ٢٠٠٥) في الطب والعلوم الرياضية وتم اختيار جين ACE لأن تغيرات الأليلات يعتقد لها دور كبير في أداء الأنشطة الرياضية (2005:Wolfarth) أما بالنسبة لمتغير Vo2max توجد فروق معنوية حيث إن التركيب الجيني ACE\ID هو المسؤول عن الفعاليات التي يظهر فيها اقتران النظامين الهوائي و اللاهوائي بشكل متقارب كما هو الحال في الفعاليات المتوسطة وبذلك كانت استجابة هذه المجموعة بشكل أقل مما في المجاميع (DD,II) نسبة لمتغير Vo2max وهو نتيجة الجهاز التنفسي التي يرتبط عمله ارتباط وثيق في جين AEC\II و هذا يؤثر إلى إن الفعاليات الهوائية تحدث الاستجابة بشكل منسجم ومترابط في عمل الأجهزة الوظيفية المسؤول 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 الكبير في زيادة الإمكانية الهوائية القصوى لدى الرياضيين. وهذا ما أنعكس إيجاباً على تطور الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين إذا إن أليل I كانت له إمكانية أفضل في خلق استجابات دائميه لأفراد العينة الذي يحملون الطفرة الوراثية II بشكل أفضل مما هو علية المجاميع الأخرى لأسباب تم ذكرها سابقاً.وكذلك هناك دراسات استنتجت أن الأليل I هو له علاقة بالأداء الرياضي للتحمل وهو السائد عند الرياضيين في حين أن تعدد الأشكال لجين ACE لم لم يجد له علاقة بالطاقة والتحمل العضلات والمرونه ومعامل الكتلة (Dênis Pires de 1999:Lima)

٥ - الأستنتاجات والتوصيات

٥- ١ الاستنتاجات:

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

٥-٢ التوصيات:

١- 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 .
٢- 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 :

المصادر العربية :

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

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

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

المصادر الاجنبية:-

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

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

3- 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(١) البرايمرات الخاصة بالجين ACE I\D

ملحق (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