تنوع جين الأنجيوتنسين ACE وعلاقته ببعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء"

المقدمة: "

تلعب الجينات دوراً هاماً في مجال التربية البدنية حيث تعتبر هي المسئولة عن نصف المتغيرات في الأداء البدني بين أفراد المجتمع وكذلك فهي مسئولة عن نصف المتغيرات في الإستجابة للتدريب البدني، والجينات قد تكون أهم من التدريب في تفسير الفروق في الأداء بين اللاعبين وتعتبر عملية الإنتقاء والتعرف على المواهب من الأساسيات لخلق الرياضي المتميز. (حسين أحمد حشمت، ونادر محمد شلبي،2003: 11)

أن الجينات تتحكم في العمليات البيولوجية مثل إنتاج العضلات من الطاقة، والإنتشار الحيوي للميتوكوندريا، وتكوين العظام، وكريات الدم الحمراء، وتوليد الأوعية الدموية، وتوسع الأوعية، وتخلق الأعصاب، وما إلى ذلك. ويكشف التنميط الحمض النووي للرياضيين عن الإختلافات الجينية التي قد تترافق مع القدرة على التحمل وأداء العضلات وممارسة القوة، إلى الإصابات والاستعداد النفسي. وقد تم بالفعل تحديد أكثر من 200 جين يتعلق بالأداء البدني من قبل عدة مجموعات بحثية. تطور التنميط الجيني للرياضيين كأداة لصياغة برامج التدريب والتغذية الشخصية لتحسين التدريب الرياضي. (Pokrywka et al, 2013: 155)

جين الأنجيوتنسين المحول Angiotensin Converting Enzyme ACE إنزيم موجود في الخلايا الطلائية للشعيرات الدموية، يؤثر ACE كأحد مكونات نظام (RAS) Renin-Angiotensin System المتعلق بنظام الدورة الدموية على البناء الدوري من خلال قيامة بتحفيز إزالة حمضين أمينين (Ang/I) ليتحول إلى (Ang/II)، حيث أن نقص الصوديوم في الدم وكذلك نقص حجم الدم للكلية ينشط إفراز إنزيم الرنين في الكلية وعند إفراز إنزيم الرنين في الدم يحدث تحول (Ang/I) الى (Ang/II)، أن تباين كثافة ACE بين التنوع الجيني (II/ID/DD) قد يؤدي إلى تولد إنتاج متباين من Ang/II وبالتالي تباين في حجم البطين الأيسر. (حسين أحمد حشمت، عبدالكافي عبدالعزيز أحمد،2010: 222)

أن الأشكال المتعددة لجين ACE II/DD كان الأول في الإرتباط مع الأداء البشري، وجين ACE جزء من جين للأنجيوتنسين-1، وهو جزء من نظام رينين الأنجيوتنسين المسؤول عن السيطرة على ضغط الدم عن طريق تنظيم مستويات السوائل في الجسم، وجين ACE اليل (I) يمثل إدراج (287) ويترافق مع إنخفاض في نشاط الدم والأنسجة بينما ACE أليل (D) يرتبط مع ارتفاع في نشاط الدم والأنسجة، وجين ACE/II يرتبط باستمرار مع أداء التحمل وزيادة الكفاءة العملية في حين يرتبط النمط الجيني DD مع القوة السرعة. (Guth & Roth,2013:4)

قبل نحو 12 عاما، أصبح تعدد الأشكال من جين الأنجيوتنسين الإنزيم المحول الأول (ACE) أول عنصر وراثي يظهر في التأثير بشكل كبير على الأداء البشري، ونظام الرينين الأنجيوتنسين (RAS) موجود ليس فقط كمنظم الغدد الصماء، ولكن أيضا في الأنسجة والخلايا المحلية، حيث يقدم مجموعة متنوعة من الوظائف. وقد تم تحديد الوظيفة لمتغيرات الأشكال الوراثية لمعظم مكونات RAS المدروسة والتي من أشهرها هو تعدد الأشكال من الجين ACE، حيث أرتبط الأليل (I/D) مع تحسينات في الأداء ومدة التمرين في مجموعة متنوعة من السكان، وقد تجلى أليل (I) دائما مرتبط مع الأحداث الموجهة للتحمل، وفي الوقت نفسه، ويرتبط أليل(D) مع السرعة والقوة، والتي عثر عليها في فائض كبير بين السباحين النخبة. (Puthucheary et al,2011:433)

جين I/I ACE مرتبط مع عنصر التحمل ، فالتعبير الجيني المناسب عند اقترانه ببيئة التدريب الأمثل تكون ذات أهمية للأداء الرياضي، والاختبارات الجينية يمكن أن تكون مفيدة في حماية الرياضيين الشباب من التعرض للإصابات الخطيرة، والقليل من المعلومات المتاحة عن الإرتباط للتنوع الجيني للأداء الرياضي للرياضيين الشباب غير أن الإختبارات الجينية أصبحت أكثر شيوعاً كوسيلة لتحديد المواهب أكثر من طرق إختيار المواهب التقليدية للإنتقاء. (Guth & Roth,2013:653)

مشكلة البحث:

لاحظ الباحثان تفوق بعض اللاعبين في مسابقات ألعاب القوى في القدرات اللاهوائية وتفوق البعض الأخر في القدرات الهوائية ويرجع الباحثان هذا الإختلاف بين اللاعبين وإستجاباتهم للتدريب إلى إختلاف بنائهم الجسمي والوظيفي نظراً لتنوع الجينات لديهم فقد أشارت نتائج بعض الدراسات العلمية كدراسة " ديونيسيو وآخرون Dionísio,et al(2017م)، أوريسياك Orysiak et al (2017م)، جرندا وآخرون Grenda et al (2014)، بريرا وآخرون" et Pereira. al (2013م)، أحمد قبيه، إيهاب المتولي (2009م)، على أهمية الجينات وخاصة جين ACE بنوعية I/D في الإرتقاء بمستوى الأداء ومن خلال ملاحظة الباحث العلمية وجد عدم قدرة لاعبي العاب القوى في كثير من السباقات الإحتفاظ بمستوى عال من التحمل خلال السباقات وعدم إنهائها بمستوى عالي من الإنجاز، وسرعة ظهور التعب، وبالتالي إنخفاض المستوى الفني والرقمي لديهم،

وتفيد الدراســـات المســـحية لقواعد البيانات المتعددة الورقية منها والإلكترونية والمتوفرة على شبكة الإنترنت التي تحاول دراسة التنوع الجيني لجين الأنجيوتنسين ACE وعلاقته ببعض القياســات الإنثروبومترية والفسـيولوجية لدى رياضـــي التحمل الهوائي في المجتمع العربي بأنها محدودة مما أثار رغبة الباحثان لمحاولة التعرف على واقع هذه الظاهرة والحاجة الماســـة إلى إجراء دراســات مكثفة التي تهدف إلى الإرتقاء بالمسـتوى الفني والرقمي للاعبي العاب القوى من خلال دراسة الجينات الوراثية المسئولة بين تطوير القدرات الهوائية كمطلب أساسي للوصول إلى مرتبة البطولة، بالإضـــافة إلى ندرة الدراســـات في المجال الرياضـــي التي ربطت بين التدريب الرياضـي والبيولوجيا الجزيئية، متمثلة في دراسة التنوع الجيني ACE I/D وعلاقته بالمتغيرات البيولوجية ومستوى الأداء لدى الرياضيين.

مما دفع الباحثين إلى إجراء دراسة علمية مستفيضة عن التنوع الجيني لجين الأنجيوتنسينI/D ACE وعلاقته ببعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي.

أهداف البحث:

١. التعرف على العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنســـين ACE II/ID/DD وبعض القياســـات الإنثروبومترية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء.

٢. التعرف على العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنســـين ACE II/ID/DD وبعض القياســـات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء.

تساؤلات البحث:

١. ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسـين ACE II/ID/DD وبعض القياسـات الإنثروبومترية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

٢. ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسـين ACE II/ID/DD وبعض القياسـات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

مصطلحات البحث:

جين الأنجيوتنسين المحول ACE(Angiotensin Converting Enzyme):

الأنجيوتنســين ACE إنزيم موجود في الخلايا الطلائية للشــعيرات الدموية، يؤثر ACE كأحد مكونات نظام Renin – Angiotensin System (RAS)

المتعلق بنظام الدورة الدموية على البناء الدوري من خلال قيامه بتحفيز إزالة حمضين أمينين من أنجيوتنسين أحادي(Angiotensin1) ليتحول إلى أنجيوتنسين ثنائي(Angiotensin11)، حيث أن نقص الصوديوم في الدم وكذلك نقص حجم الدم الوارد للكلية ينشط إفراز إنزيم الرنين في الكلية وعند إفراز إنزيم الرنين في الدم يتم تحويل (Angiotensin1) الى (Angiotensin11). (حسين أحمد حشمت، عبدالكافي عبدالعزيز أحمد،2010: 222)

خطة وإجراءات البحث

أولاً: منهج البحث:

أستخدم الباحثان المنهج الوصفي (للدراسات المسحية) وذلك لملائمته لطبيعة هذا البحث.

ثانياً: مجتمع البحث:

يمثل مجتمع البحث رياضي العاب القوى المستويات العليا المسجلين بالإتحاد المصري لألعاب القوى وعددهم (7) لاعبين.

ثالثاً: عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي بلغ عددها (7) لاعبين المسجلين بالأندية الرياضية التابعة للإتحاد المصري لألعاب القوى- فرع اسيوط.

شروط إختيار أفراد عينة البحث:

١- أن تكون الحالة الصحية لأفراد عينة البحث جيدة.

٢- أن يكون قد سبق له أن حقق احد المراكز المتقدمة في إحدى البطولات الدولية.

٣- التطوع والرغبة بالموافقة على سحب عينة الدم دون إجبار.

٤- أن يكون مارس الرياضة التخصصية (التحمل الهوائي 5000م)، حقق مراكز متقدمة في البطولات المحلية- الإقليمية.

٥- عدم ممارسة أية مجهود بدني قبل إجراء القياسات الأساسية.

أدوات جمع البيانات:

١- القياسات الفسيولوجية:

– قياس معدل النبض القلبي (في وقت راحة ، بعد الجهد البدني): وقد تم القياس بإستخدام جهاز ساعة بولار polar watch.

– قياس ضغط الدم الانقباضي والإنبساطي (في وقت راحة ، بعد الجهد البدني): وقد تم القياس بواسطة طبيب متخصص بإستخدام جهاز السفيجمومانوميترSphygmomanometer .

– قياس الحد الاقصـى لإسـتهلاك الاكسـجين VO_{2MAX}: وذلك باسـتخدام إختبار كوبر (12 ق).

مرفق (1) جدول (1)

٢- القياسات الإنثروبومترية:

– قياس نسبة الدهون %FAT، قياس مؤشر كتلة الجسم BMI: وتم بإستخدام جهاز التانيتا.

– أطـــوال بعض أجزاء الجسم (سم) منها (الطول الكلي للجسم - طول الذراع - طول الرجل - طول القدم). وتم بإستخدام شريط مدرج (50متر).

٣- القياس الخاص بالتحمل الهوائي:

– قياس زمن جري 5000 متر.

للعينة قيد البحث (ن=7) للتأكد من أن جميع البيانات موزعة توزيعاً إعتدالياً وجدول (2) يوضح ذلك. **مرفق (2) جدول (2)**

يتضح من نتائج جدول (2) أن إختبار كولمجروف سميرونوف يشير إلى أن العينة تتبع التوزيع الطبيعي في بعض المتغيرات (العمر، طول الرجل، النبض) قيد البحث، حيث أن قيم إختبار كولمجروف سميرونوف تراوحت بمستويات دلالة ما بين (0.0 : 0.85) ، والذي يشير إلى عدم إتباع باقي المتغيرات التوزيع الطبيعي.

مجالات البحث:

١- **المجال البشـري:** تم تطبيق البحث على رياضـي العاب القوى المسـتويات العليا المسـجلين بالإتحاد المصـري لألعاب القوى والبالغ عددهم (7) لاعبين وتراوحت أعمارهم ما بين (18-24) سنة.

٢- المجال المكاني:

– تم عمل القياسـات البيولوجية للتنوع الجينيACE I/D في مركز البيولوجيا الجزيئية - جامعة أسيوط.

– تم إجراء القياسـات الفسـيولوجية والأنثروبومترية بمعمل الفسـيولوجيا بكلية التربية الرياضـية- جامعة أسيوط.

– تم إجراء قياس للتحمل الهوائي وسـحب الدم بالإسـتاد الرياضـي – القرية الأولمبية -جامعة أسيوط.

٣- المجال الزماني:

- تم سحب عينات الدم للمجموعة الأولى من تمام الساعة 9:00 صباحاً– 12:00 ظهراً من صباح يوم الأثنين الموافق 2016/11/28م، بالإستاد الرياضي – جامعة اسيوط، وإرسالها لمعمل البيولوجيا الجزيئية - بجامعة أسيوط ،لإجراء إختبار سلسلة تفاعل البلمرة (PCR) Polymerase Chain Reaction.
- تم سحب عينات الدم للمجموعة الثانية خلال الساعة 10:30 صباحاً حتى الساعة 1:47 مساءاً من يوم الاثنين الموافق 2016/12/13م. بالإستاد الرياضي – جامعة اسيوط وإرسالها لمعمل البيولوجيا الجزيئية - جامعة أسيوط ،لإجراء إختبار سلسلة تفاعل البلمرة (PCR) Polymerase Chain Reaction.

تم تطبيق قياسات البحث في الفترة من (2016/11/28م) إلى (4/11 / 2017م).

أدوات جمع البيانات:

أعتمد الباحثان في جميع البيانات على الأدوات والأجهزة التالية:

١- **المسح المرجعي:** قام الباحثان بالإطلاع على المراجع العربية والأجنبية من أهمها (موسوعة فسيولوجيا الرياضة، موسوعة التدريب الرياضي ، الوراثة في الرياضة، الوراثة وهندسة الجينات ،ثورة الهندسة البشرية، مشروع خريطة الجينات البشرية في الانتقاء والاعداد) وإستعراض بعض الدراسات والبحوث العلمية المشابهة والمرتبطة بالتنوع الجيني ACE وذلك بعد الرجوع إلى دراسة" **ديونيسيو** Dionísio et al **(2017م)**، دراسة" **أوريسياك** Orysiak, **J.et** al **(2017م)**، **جرندا وآخرون** Grenda, et al **(2014)**، **بريرا وآخرون"** Pereira, et al **(2013م)**، **جوث، روث"**Guth and Roth **(2013م)** وشبكة المعلومات المتخصصة في مجال فسيولوجيا الرياضة المرتبطة بالبحث للإستفادة من تلك الدراسات والمراجع في تنوع جين الأنجيوتنسين المحولACE وعلاقته بالمتغيرات البيولوجية والمستوى الرقمي لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء.

٢- **المقابلة الشخصية:**

أجرى الباحثان العديد من المقابلات الشخصية مع مجموعة من الأساتذة وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية والمتخصصين في مجال فسيولوجيا الرياضة وفسيولوجيا الطب والتدريب الرياضي .

٣- **استمارات تسجيل البيانات:**

أ- إستمارة جمع البيانات الشخصية لأفراد العينة قيد البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث اشتملت الإستمارة لجمع البيانات على التالي:

(الاسـم – العمر- تأريخ الميلاد- الوزن- الطول- اسـم النادي- طبيعة النشـاط الممارس- التأريخ- رقم الهاتف**).**

ب- إستمارة تسجيل نتائج القياسات والفسيولوجية والمستوى الرقمي لأفراد عينة البحث:

- معدل ضربات القلب، ضغط الدم (الإنقباضي- الإنبساطي)، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_{2max}، إختبار التحمل الهوائي (5000م) بالزمن.

ت- إستمارة تسجيل نتائج القياسات الإنثروبومترية لأفراد عينة البحث:

مؤشـر كتلة الجسـم BMI، نسـبة الدهون FAT%، العمر (سـنه)، الوزن (كجم)، الطول الكلي للجسم، طول الذراع ، طول الرجل، طول القدم. **مرفق (3) جدول (3)**

تطبيق البحث:

١- القياسات الفسيولوجية:

- قياس معدل النبض بعد المجهود البدني بإستخدام جهاز ساعة بولار polar watch،
- قياس ضـغط الدم بعد المجهود البدني (الإنقباضـي والإنبسـاطي)، تم القياس بواسـطة طبيب متخصص بإستخدام جهاز السفيجمومانوميترSphygmomanometer.
- إختبار (12 كوبر) لقياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_{2max}، تم بإستخدام ساعات ايقاف Stopwatch، مضمار العاب القوى (اللفة 400م قانوني).
- تم إجراء القياسات الفسيولوجية من الفترة 2017/3/7م- 2017/3/10م.

ثانياً: القياسات الإنثروبومترية:

- قياس مؤشر كتلة الجسم BMI.
- قياس نسبة الدهون بالجسم FAT%.
- قياس (الوزن، الطول الكلي للجسـم، طول الذراع، طول الرجل، طول القدم)، وتم بإسـتخدام جهاز الرستاميتر الإلكتروني Seca، وشريط مدرج (50 متر)**.**
- تم إجراء القياسات الإنثروبومترية من الفترة 2017/3/11م- 2017/3/14م.

ثالثاً: قياس مستوى الإنجاز الرقمي: قام الباحثان بقياس المسافات التالية**:**

- إختبار التحمل الهوائي جري 5000 متر وتقدير الزمن لأقرب ثانية بإسـتخدام سـاعات ايقاف Stopwatch، مضمار العاب القوى (اللفة 400م قانوني).

رابعاً: قياسات البيولوجيا الجزيئية الخاصة بالتنوع الجيني

- جين الأنجيوتنسين المحول ACE.

إجراء التجهيزات التمهيدية

١- سحب عينة الدم:

- أجرى الباحثان عملية سحب عينات الدم من كل فرد من أفراد عينة البحث بمقدار (5ملي دم) بواسطة طبيب متخصص بالإستاد الرياضي- القرية الأولمبية- بجامعة أسيوط.
- تم وضع الدم الخاص بعينة البحث في أنابيب تحتوي على مادة (EDTA) المانع للتجلط.
- تم وضع عينة الدم في كولمن به ثلج وتم نقله الى مركز البيولوجيا الجزيئية- جامعة أسيوط.
- تم تصميم البادئين (Primers) الخاص بجين الأنجيوتنسين المحول ACE وذلك من خلال الكتب والأبحاث الدولية المنشورة وهو:

ACE - forward: 5,CTGGAGACCACTCCCATCCTTTCT3,

ACE -Reverse: 5,GATGTGGCCATCACTTCGTCAGAT3,

٢- إجراءات إستخلاص الحمض النووي من الدم: Procedures for DNA Extraction of blood

- وضع (150 ميكرولتر) من الدم في أنبوبه تجميع (1,5 مل).
- إضافة (300 ميكرولتر) من محلول التحلل.
- عمل المزج بطريقة جهاز التدوير (Vortex) لمدة (15 ثانية).
- حضن العينات عند درجة حرارة الغرفة من (15- 25º) لمدة 10 دقائق.
- إضافة 300 ميكرولتر من محلول البيندنج (Binding Buffer) ويتم مزجة بشكل خفيف بجهاز التدوير (Vortex).
- وضع الأسبين كولم (a Spin Column) في أنبوبة تجميع حجمها (2مل).
- نقل الجزء المتحلل من الدم على الأسبين كولم (a Spin Column) وتدويرها على جهاز السنترفيوج (Centrifuge) عند سرعة (13000/د) لمدة دقيقة.
- التخلص من المحلول الموجود في أنبوبة التجميع ثم نضيف الأسبين كولم (a Spin Column) في أنبوبة تجميع جديدة.
- إضافة (500 ميكرولتر) من محلول غسيل (A) للإسبين كولم ثم يتم تدويرها على جهاز السنترفيوج (Centrifuge) لمدة (1) دقيقة عند سرعة (13000/د).
- التخلص من المحلول الموجود في أنبوبة التجميع ثم نضع الأسبين كولم (a Spin Column) في أنبوبة تجميع جديدة.

- إضـافة (500 ميكرولتر) من محلول الغسـيل (B) للأسـبين كولم(a Spin Column), ثم وضـــعهم وتدويرهم على جهاز الســـنترفيوج (Centrifuge) لمدة (1) دقيقة عند ســـرعة (13000/د).
- التخلص من المحلول الموجود في أنبوبـة التجميع ، ثم نضـــع الأســـبين كولم (a Spin Column) في نفس أنبوبة التجميع الأولى مرة أخرى ، ثم تدويرها على جهاز الســـنترفيوج (Centrifuge) لمدة (1) دقيقة عند سرعة (13000/د).
- نقل الأسبين كولم (a Spin Column) إلى أنبوبة (1،5مل)، ثم نضـيف (200 ميكرولتر) من محلول الأنيوشن (Elution Buffer) على الأسبين كولم (a Spin Column).
- حضـــن الأنبوبـة عند درجـة حرارة الغرفة لمدة (1) دقيقة، ثم تدويرها لمدة (1) دقيقة عند سرعة (13000/د).
- **جل الأجروز الكهربائي: agarose gel electrophoresis**
- وضع (1،5جرام) من الأجروز(agarose)، ثم نضيف عليها (50مل) من محلول (TBE)، يتم إدخاله في الميكرويف(Microwave) لمدة (2) دقائق.
- إضافة (1،5ميكرولتر) من بروميد الأثيديوم (ethidium bromide).
- تفريغ الأجروز (agarose) المذاب المحتوي عل (TBE) في قـالب الجل حتى يتم غمرة بالناتج المتحوي على (TBE).
- حقن (العينات) لكل عينة (5ميكرولتر) من العينة نفسها.
- توصيل قالب الجل بقطبي الكهرباء عند جهد (100فولت) لمدة (1) ساعة واحدة.
- تصوير الجل تحت لمبة (UV).
- تم إجراء سحب عينة الدم لإجراء تحليل التنوع الجيني لجين ACE I/D للمجموعة الأولى من تمام السـاعة 9:00 صـباحاً– 12:00 ظهراً من صـباح يوم الأثنين الموافق 2016/11/28م، بالإسـتاد الرياضـي – جامعة اسـيوط، وإرسـالها لمعمل البيولوجيا الجزيئية - بجامعة أسـيوط ،لإجراء إختبار سلسلة تفاعل البلمرة Polymerase Chain Reaction (PCR).
- تم سـحب عينات الدم للمجموعة الثانية خلال السـاعة 10:30 صـباحاً حتى السـاعة 1:47 مساءاً من يوم الاثنين الموافق 2016/12/13م. بالإستاد الرياضي – جامعة اسيوط وإرسالها لمعمل البيولوجيا الجزيئية - جامعة أسـيوط ،لإجراء إختبار سـلسـلة تفاعل البلمرة (PCR) Polymerase Chain Reaction.

الأساليب الاحصائية:

أستخدم الباحثان الأساليب الاحصائية التالية:

١- المتوسط الحسابي: بهدف قياس مدى قرب أو بعد البيانات عن تلك القيمة المركزية.

٢- الإنحراف المعياري: بهدف التعرف على إنحرافات المشاهدات عن وسطها الحسابي.

٣- معامل إرتباط بيرسون: بهدف تعيين العلاقة بين متغيرين أو عدمها.

٤- إختبار كولمجروف سـميرونوف: بهدف التأكد من إعتدالية بيانات البحث ولتحديد إتجاه الإحصاء (البارامتري والابارامتري)

٥- مان ويتني لإيجاد دلالة لفروق بين مجموعتين: بهدف مقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات العددية التي حولت إلى بيانات رتبيه، وهو يستخدم في الإحصاء الابارامتري عوضاً عن إختبار "ت" في الإحصاء البارامتري.

تم تمثيل البيانات بإستخدام الرسومات البيانية للمتوسط الحسابي لجميع متغيرات البحث.

عرض النتائج ومناقشتها

في ضوء أهداف البحث، وتحقيقاً لتساؤلاته يتناول الباحثان عرض النتائج التي توصل إليها ومناقشتها من خلال الأساليب الإحصائية للبيانات التي تم الحصول عليها وذلك على النحو التالي:

١- عرض نتائج العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE I/D وبعض القياسات الإنثروبومترية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء. مرفق (4) جدول (4)

يتضح من جدول (4) وجود إرتباط طردي قوي بين القياسات الإنثروبومترية مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.84: 0.90)، كما يتضح من الجدول السابق وجود إرتباط عكسي بين نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم مع جين (ACE) حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (-0.61) (-0.52).

٢- **مناقشة نتائج التساؤل الأول الذي ينص على:** ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE I/D وبعض القياسات الإنثروبومترية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

يرجع الباحثان أن وجود إرتباط طردي قوي بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE في القياسات الإنثروبومترية (الطول الكلي للجسم- طول الذراع- طول الرجل- طول القدم) إلى أن جين ACE بنمطيه II/ID يتحكم في سباقات التحمل الهوائي والتي تتطلب الطول الكلي للجسم والذراعين والرجلين وكذلك طول القدم حيث أن لها تأثيرات مختلفة ترتبط بالنواحي البدنية والمهارية والميكانيكية من حيث تحقيق الإتزان الحركي أثناء الأداء الرياضي والتحكم في الإنتقال العمودي والأفقي لمراكز ثقل الجسم وكسب المسافة في مرحلة الوثب والعدو وأن حركتهم التوافقية

تساهم في تعديل تأثير قوة رد الفعل للأرض على الجسم أثناء مراحل الإستناد، وتلعب دوراً هاماً في مستوى الإنجاز الرقمي وقطع المسافات بأسرع وقت وأقل تعب، كما أن لكل رياضة من الرياضات قياسات جسمية وصفات بدنية خاصة تؤهلهم للوصول إلى مستويات عليا، بناء على ما ذكره كل من **"باين ومنتجمري Payne & Montgomery " (2004م)** على أن إنزيم الأنجيوتنسين المحول هو عبارة عن إنزيم يفرز من الكلى والمسئول عن الإنزيم جين وراثي يسمى جين الإنزيم المحول للأنجيوتنسن (ACE gene) ويوجد أساساً في الخلايا وإنزيم ACE عبارة عن بروتين ينشط بروتينات الدم ليحولها من بروتينات خاملة الى بروتينات نشطة عن طريق تحويل أنجيوتنسين(I) غير النشط الى أنجيوتنسين(II) النشط الذي يؤدي إلى رفع ضغط الدم عن طريق قبض الأوعية الدموية، وعندما يقل افراز هذا الأنزيم يقل تحويل الأنجيوتنسين (I) إلى أنجيوتنسين (II) وبالتالي يقل إنقباض الأوعية الدموية فتتسع الأوعية الدموية ويزيد حجم الدم، وجين ACE يوجد في كروموسوم معين داخل DNA. (Payne&Montgomery,2004:255)

مما تقدم أمكن الإجابة على التساؤل الأول الذي ينص على: ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسينACE I/D وببعض القياسات الإنثروبومترية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

٣- عرض نتائج العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE I/D وبعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء. مرفق (5) جدول (5)

يتضح من جدول (5) وجود إرتباط طردي قوي بين القياسات الإنثروبومترية وبعض القياسات الفسيولوجية (**Vo_{2max}** ، ضغط الدم الإنقباضي) مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.56: 0.90)، كما يتضح من الجدول السابق وجود إرتباط عكسي بين نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم مع جين (ACE) حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (-0.61)(-0.52)، كما لا يوجد إرتباط بين باقي القياسات الأخرى قيد البحث مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.12: 0.25)

٤- **مناقشة نتائج التساؤل الثاني الذي ينص على:** ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE I/D وبعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

ويرجع الباحثان وجود إرتباط طردي قوي بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE في المتغيرات البيولوجية ((الإنثروبومترية- بعض القياسات الفسيولوجية ($Vo2_{max}$ ، ضغط الدم الإنقباضي) إلى أن جين ACE بنمطيه II/ID يتحكم في سباقات التحمل الهوائي والتي تتطلب

الطول الكلي للجســم والذراعين والرجلين وكذلك طول القدم حيث أن لها تأثيرات مختلفة ترتبط بالنواحي البدنية والمهارية والميكانيكية من حيث تحقيق الإتزان الحركي أثناء الأداء الرياضـــي والتحكم في الإنتقال العمودي والأفقي لمراكز ثقل الجسم وكسب المسافة في مرحلة الوثب والعدو وأن حركتهم التوافقية تســـاهم في تعديل تأثير قوة رد الفعل للأرض على الجســـم أثناء مراحل الإستناد، وتلعب دوراً هاماً في مستوى الإنجاز الرقمي وقطع المسافات بأسرع وقت وأقل تعب، كما أن لكل رياضة من الرياضات قياسات جسمية وصفات بدنية خاصة تؤهلهم للوصول إلى مستويات عليا، كذلك يرى الباحثان أن وجود علاقة طردية بين المتغيرات البيولوجية(ضغط الدم الانقباضي، والسعة الحيوية (**Vo_{2max}**).

كما أن إرتفاع اللياقة البدنية وزيادة الحويصـــلات الهوائية يتبعه تحســـن في عملية تبادل الغازات أي إنتقال الأكســـجين للدم وخروج ثاني أكســـيد الكربون وزيادة الأكســـجين يحمل على الهيموجلوبين لســـرعة إيصـــاله إلى العضـــلات العاملة وزيادة إنتاج الطاقة وبالتالي أن الزيادة في Vo_{2max} له مدلول على إرتفاع درجات التحمل الدوري التنفســـي، كذلك أن التدريب البدني يزيد من القدرة على توسيع وتدفق الدم في الأوعية الدموية وهذا ما يحسن الحالة الفسيولوجية للاعب وزيادة تدفق الأكسجين للخلايا.

كما يوجد إرتباط عكســي بين نسـبة الدهون ومؤشـر كتلة الجسـم مع جين (ACE) حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (-0.61) (-0.52)، وهذا يدل على أنه كلما زادت نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم عن المعدل الطبيعي فإنه يؤثر سلباً على الأربطة والمفاصل وعضلات الجسم ويؤدي إلى هبوط في وظائف الجســم الطبيعية بحيث تؤدي وظيفتها بنســبة (50% - 70%) ولا يصــل معدل الأداء الى النهاية القصوى وبالتالي يؤثر على مستوى الإنجاز الرقمي لدى اللاعبين.

وتتفق النتائج التي تم التوصــل إليها مع نتائج دراســة كل من: دراســة" شــويه بو جمعه، عمرو رشـدي (2011م)، سـمية منصـور" (2002م) ودراسـة" علي جواد " (2013م) دراسـة" هاشم قاسم ، مكي فضل " (2013م) دراسة" سمير مناور، أشرف أحكام " (2010م) حيث أتفقو جميعـاً بوجود وجود إرتبـاط طردي قوي بين القيـاســـــات الإنثروبومتريـة وبعض القيـاســـــات الفسيولوجية (Vo_{2max} ، ضغط الدم الإنقباضي) مع جين (ACE).

يؤكدون العلماء الألمان أن كل سباق من سباقات ألعاب القوى له تركيب جسماني خاص به، و يؤكد هذا الرأي نتائج القياسـات الجسـمية التي أجريت على العدائيين المشـتركين في دورة المكســيك الأولمبية.(1968م) وجد أن نســبة طول الرجل إلى طول الجســم لدى العدائين هي (49%) بينما هي لدى لاعبي الوثب (51.5 %) ، ولدى لاعبي المشــي الرياضــي (48%)،

وكذلك فإن طول الرجل لم يكن متساوياً لدى لاعبي المسافات القصيرة و المتوسطة والطويلة حيث كان متوسط الرجل لدى العدائين (95.0 سم). (أبو العلا أحمد عبدالفتاح،2009: 50)

أن Ang II عامل قوي في إنقباض الأوعية الدموية ومثير لنمو الخلية ويلعب دوراً رئيسياً في إرتفاع الضغط وفرط نمو النسيج الداخلي وتضخم القلب، وAng II يتولد منAng I بواسطة ACE . (حسين حشمت، عبدالكافي عبدالعزيز أحمد، 2010: 222)

يعتبر الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_{2max} من العوامل المؤثرة في الكفاءة البدنية، ويعتبر التعرف على الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين من الأمور الهامة في التدريب الرياضي بشكل عام وفي تدريبات التحمل بشكل خاص. (بها الدين إبراهيم سلامة، 2008: 272)

أن العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية تعتمد على الأكسجين فهو يعتبر عامل أساسي في إنتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الكربوهيدرات والدهون كمصدر للطاقة ، حيث إن إستهلاك الأكسجين بكفاءة يعني إنتاج الطاقة، وبالتالي يتوفر للجسم فرص الأداء البدني بكفاءة وفاعلية أكبر وتسمى القدرة الهوائية وتقاس بأقصى كمية للأكسجين. (ريسان خريبط، أبو العلا عبد الفتاح، 2016: 122)

ومن خلال العرض السابق يستخلص الباحثان أن التنوع الجيني لجين الأنجيوتنسين المحول ACE بنمطيه II/ID يتحكم في سباقات التحمل الهوائي والتي تتطلب الطول الكلي للجسم والذراعين والرجلين وكذلك طول القدم حيث أن لها تأثيرات مختلفة ترتبط بالنواحي البدنية والمهارية والميكانيكية، أن الزيادة في Vo_{2max} له مدلول على إرتفاع درجات التحمل الدوري التنفسي، و أنه كلما زادت نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم عن المعدل الطبيعي فإنه يؤثر سلباً على الأربطة والمفاصل وعضلات الجسم ويؤدي إلى هبوط في وظائف الجسم الطبيعية.

مما تقدم أمكن الإجابة على التساؤل الثاني الذي ينص على: ما العلاقة بين تنوع جين الأنجيوتنسين ACE I/D وببعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء؟

الإستخلاصات والتوصيات.

أولاً: الإستخلاصات:

إعتماداً على ما توصـــل إليه الباحثان من نتائج في حدود عينة البحث والمنهج المســـتخدم وفي نطاق هدف البحث وفي ضـوء المعالجات الإحصـائية لهذه البيانات ومن خلال مناقشـة النتائج وتفسيرها تمكن الباحثان من الإستخلاصات التالية:

١- أظهرت النتائج أن وجود إرتباط طردي قوي بين القياسات الإنثروبومترية مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.84: 0.90)، كما يتضح من الجدول السابق وجود إرتباط عكسي بين نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم مع جين (ACE) حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (-0.61) (-0.52).

٢- أظهرت النتائج أن وجود إرتباط طردي قوي بين القياسات الإنثروبومترية وبعض القياسات الفسيولوجية (Vo_{2max} ، ضغط الدم الإنقباضي) مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.56: 0.90)، كما يتضح من الجدول السابق وجود إرتباط عكسي بين نسبة الدهون ومؤشر كتلة الجسم مع جين (ACE) حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (-0.61)(-0.52)، كما لا يوجد إرتباط بين باقي القياسات الأخرى قيد البحث مع جين (ACE) حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (0.12: 0.25)

ثانياً: التوصيات:

في ضوء نتائج هذا البحث وفي حدود القياسات التي تم إجراؤها لعينة البحث وما أسفرت عنها من نتائج ووفقاً لما اتبعه الباحثان من إجراءات وفي ضوء عينة البحث يوصيان بما يلي:

١. إنتقاء اللاعبين في الأنشطة التي تتطلب التحمل الهوائي (المسافات الطويلة) على أساس النمط الجيني ACE بنوعية II/ID .

٢. إستخدام تقنية البيولوجيا الجزيئية من خلال إجراء الإختبارات الخاصة بتحليل الحامض النووي الديوكسي ريبوزي DNA لتحديد الأنماط الجينية للاعبين وإستخدامها في عملية الإنتقاء الحديثة.

المرفقات

جدول (1) بعض مستويات اللياقة في اختبار كوبر للجري لمدة 12 دقيقة وما يقابلها من تقدير الحجم الأقصى لاستهلاك الأكسوجين Vo_2max

المتغيرات	مستوى اللياقة			
	ضعيف	متوسط	جيد	ممتاز

جري 12 دقيقة (كيلومتر)	2.0	2.4	2.8	3.2
الاستهلاك الأقصى للأكسجين (مل / كجم / ق) تقريباً	30	45-35	55-45	65-55

(أحمد نصر الدين سيد، 2019: 184)

جدول (2) المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري واختبار كولمجروف سميرونوف في (العمر، الطول، الوزن، النبض، ضغط الدم) للعينة قيد البحث (ن=7)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	إختبار كولمجروف سميرونوف		الدلالة
							مستوى الدلالة	
1	المتغيرات الوصفية	العمر	سنة	19.50	1.51	0.01		دال
2		الوزن	كجم	67.04	8.15	0.85		غير دال
3		الطول	سم	175.13	5.26	0.55		غير دال
4	المتغيرات الأساسية	طول الذراع	سم	78.69	1.92	0.15		غير دال
5		طول الرجل	سم	95.63	11.30	0.00		دال
6		طول القدم	سم	25.19	1.28	0.11		غير دال
7		التحمل الهوائي 5000متر	م/ث	18.35	1.48	0.00		دال
8		الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين Vo2max	ملليتر/كجم/ق	54.88	6.83	0.14		غير دال
9		مؤشر كتلة الجسم BMI	كجم	21.72	1.73	0.48		غير دال
10		نسبة الدهون % FAT	مئوية	11.22	2.39	0.21		غير دال
11		النبض	ن/ق	87	16	0.03		دال
12		ضغط الدم الإنبساطي	ملم زئبقي	124	16	0.42		غير دال
13		ضغط الدم الإنقباضي	ملم زئبقي	80	9	0.53		غير دال

جدول (3) الأجهزة المستخدمة في البحث:

م	اسم الجهاز	موديل	هدف الإستخدام
١-	جهاز تانيتا TANITA	Tanita TBF 300A	التكوين الجسماني

٢-	جهاز الرستاميتر الإلكتروني Seca	Germany Seca gmbh ser 5769173142755	الطول والوزن
٣-	ساعة بولار polar watch	FT4M:90036750	معدل ضربات القلب
٤-	جهاز السفيجمومانوميتر Sphygmomanometer	MD140280b04	ضغط الدم (الانقباضي، والإنبساطي)
٥-	ساعات ايقاف Stopwatch	RS-013	200م، 5000م،12 ق
٦-	كمبيوتر محمول ASUS	TP500L	كتابة البحث
٧-	جهاز التدوير VORTEX GENIE	MD(G560)	خلط Mixing
٨-	جهاز Veriti Thermal Cycler	MD: 9901	تحليل الحامض النووي DNA
٩-	جهازlaminar flow cabinet	MADE Latvia 040104	استخلاصExtraction
١٠-	جهاز biometra thermocycler	050- TPersonal	تفاعل وإستنساخ PCR
١١-	جهاز Gel documentation system	MD 6721	تصوير وتوثيق الجل
١٢-	جهازMicrowave	LG MC2886BRUM	تسخين المحلول
١٣-	جهاز Gel Electrophoresis Compact M Biometra	EDU 1704489	مرور التيار الكهربائي
١٤-	جهاز-GeneQuant-1300 Spectrophotometer	MD:111292	قياس نسبة تركيز الجين
١٥-	جهاز centrifuge Centurion Scientific	K241R	الطرد المركزي

جدول (4) معامل إرتباط بيرسون بين جين ACE والقياسات الإنثروبومترية (ن= 7)

م	وحدة القياس	تركيز جين ACE	مستوى الدلالة	
المتغيرات الأساسية	الطول الكلي للجسم	سم	0.90	دال
	طول الذراع	سم	0.84	دال

	طول الرجل	سم	0.84	دال
	طول القدم	سم	0.84	دال
	مؤشر كتلة الجسم BMI	كجم	0.52-	دال
	نسبة الدهون % FAT	مئوية	0.61-	غير دال

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى "0.05"= 0.46

جدول (5) معامل إرتباط بيرسون بين جين ACE والقياسات الإنثروبومترية والقياسات الفسيولوجية (ن= 7)

م	وحدة القياس	تركيز جين ACE	مستوى الدلالة	
المتغيرات الأساسية	الطول الكلي للجسم	سم	0.90	دال
	طول الذراع	سم	0.84	دال
	طول الرجل	سم	0.84	دال
	طول القدم	سم	0.84	دال
	Vo_{2max} ملليتر/كجم/ق	ملليتر/كجم/ق	0.86	دال
	مؤشر كتلة الجسم BMI	كجم	0.52-	دال
	نسبة الدهون % FAT	مئوية	0.61-	غير دال
	معدل النبض	ن/ق	0.12	غير دال
	ضغط الدم الإنبساطي	ملم زئبقي	0.25	غير دال
	ضغط الدم الإنقباضي	ملم زئبقي	0.56	دال

قيمة "ر" الجدولية عند مستوى "0.05"= 0.46

المراجع

المراجع العربية والأجنبية

أولاً: المراجع العربية:

١- **أبو العلا أحمد عبدالفتاح (2009م)**: إنتقاء الموهوبين في المجال الرياضي، السلسلة الثقافية لإتحاد التربية البدنية والرياضية، العدد 25، كلية التربية الرياضية للبنين –جامعة حلوان.

٢- **أحمد سليمات قبيه، إيهاب أحمد المتولي (2009م):** " تنوع العامل الجيني ACE وعلاقته بتأثير التدريبات الهوائية واللاهوائية على اللياقة القلبية التنفسية لطلاب كلية التربية الرياضية، المؤتمر العلمي الدولي الرابع لكلية التربية الرياضية ، الاتجاهات الحديثة لعلوم الرياضة في ضوء سوق العمل ، كلية التربية الرياضية ،جامعة اسيوط.

٣- **أحمد نصر الدين سيد (2019م):** مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب الحديث، ط3، القاهرة.

٤- **بهاء الدين إبراهيم سلامة (2008م):** الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، مدينة نصر، القاهرة.

٥- **حسين أحمد حشمت، ونادر محمد شلبي"(2003):** الوراثة في الرياضة، دار الكتاب للنشر، القاهرة.

٦- **حسين أحمد حشمت، عبدالكافي عبدالعزيز أحمد (2010م):** مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، دار الكتب الوطنية – بنغازي، ليبيا.

٧- **ريسان خريبط، أبو العلا عبد الفتاح (2016م):** التدريب الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٨- **سمية محمود منصور (2002م):** علاقة بعض القياسات الأنثروبومترية والبدنية والمتغيرات الفسيولوجية بالمستوى الرقمي لإطاحة المطرقة كدالة للإنتقاء الناشئات، مجلة بحوث التربية الشاملة- مصر، المجلد الثاني، رقم MD 94463.

٩- **سمير محمد مناور، أشرف أحكام محمد رزق (2010م):** دراسة علاقة عناصر اللياقة البدنية ومؤشر كتلة الجسم على أداء الطلاب لبعض مهارات التنس، مجلة العلوم البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية- جامعة المنوفية، مصر، المجلد ع 17، رقم MD 331113، يناير.

١٠-**شويه بو جمعه، عمرو رشدي (2011م):** استخدام البيولوجيا الجزئية في عمليات الإنتقاء الرياضي، مجلة جامعة الخليل للبحوث(أ) المجلد(5).

١١-**علي جواد عبد (2013م):** بعض القياســـات الأنثروبومترية والمتغيرات البايوميكانيكية وعلاقتها بأداء مهارات القفز، مجلة علوم التربية الرياضـــية، العدد الثالث، المجلد السادس.

١٢-**هاشم قاسم عمر، مكي فضل المولى مرحوم" (2013م):** القدرات البدنية والقياسات الجسمية لدى عدائي المائة متر ولاعبي الوثب الطويل بولاية الخرطوم، جامعة الســـودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية التربية البدنية والرياضية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

13-**Brent A.Perkins RN, (2007)** :Healthy aging for Dummies Wiley publishing and Sharon Inc. Canada

14-**Dionísio, T. J., Thiengo, C. R., Brozoski, D. T., Dionísio, E. J., Talamoni, G. A., Silva, R. B., ... & Amaral, S. L. (2017).** The influence of genetic polymorphisms on performance and cardiac and hemodynamic parameters among Brazilian soccer players. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 42(6), 596-604.

15- **Grenda, A., Leońska-Duniec, A., Kaczmarczyk, M., Ficek, K., Król, P., Cięszczyk, P., & Żmijewski, P. (2014) :**Interaction between ACE I/D and ACTN3 R557X polymorphisms in Polish competitive swimmers. Journal of human kinetics, 42, 127.

16- **Guth, L. M., & Roth, S. M. (2013) :** Genetic influence on athletic performance. Current opinion in pediatrics, 25(6), 653.

17- **Orysiak, J., Mazur-Rózycka, J., Busko, K., Gajewski, J., Szczepanska, B., & Malczewska-Lenczowska, J. (2017).** Individual and combined influence of ACE and ACTN3 genes on muscle phenotypes in Polish

athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research.

18- **Payne, J., & Montgomery, H. (2004) :** Angiotensin-converting enzyme and human physical performance. Equine and Comparative Exercise Physiology, 1(4), 255.

19- **Pereira, A., Costa, A. M., Izquierdo, M., Silva, A. J., Bastos, E., & Marques, M. C. (2013) :** ACE I/D and ACTN3 R/X polymorphisms as potential factors in modulating exercise-related phenotypes in older women in response to a muscle power training stimuli. Age, 35(5), 1949-1959.

20- **Pokrywka, A., Kaliszewski, P., Majorczyk, E., & Zembroń-Łacny, A. (2013) :** Genes in sport and doping. Biology of sport, 30(3), 155.

21- **Puthucheary, Z., Skipworth, J. R., Rawal, J., Loosemore, M., Van Someren, K., & Montgomery, H. E. (2011).** The ACE gene and human performance. Sports Medicine, 41(6), 433-448.