علاقه التعب العضلى بجين ACTN3 خلال الموسم التدريبي لسباحي المسافات القصيرة

أ.د/ حسين احمد حشمت
أ.د/ احمد عادل فوزي
م.د/ محمد مصطفى طه
الباحث/ حسن صبحي مدني

مقدمة ومشكلة البحث :

يشهد العالم في عصرنا الحالي تطورا كبيرا في مختلف مجالات الحياة ولقد تاثرت هذه المجالات بالتكنولوجيا الحديثة والتقدم العلمي واستخدام الاجهزة الالكترونية لقياس قدرات الانسان .ولقد تاثرت الرياضة تاثرا كبيرا بهذا التقدم العلمي والتكنولوجي وظهر ذلك واضحا في التعرف علي قدرات اللاعبين من خلال التكنولوجيا ومن هذا المنطلق كان الاتجاه الي التخصصية والاتجاه الحديث في استخدام المنهجيه العلمية سواء في البحوث العلمية او التدريب في المجال الرياضي وان الاسلوب العلمي هو السبيل الوحيد للوصول الي المستويات العالمية ومواكبة التطور الحديث والسريع في الرياضات المختلفة ، وتعتبر السباحة التنافسية من الرياضات التي تتعامل مع قدرات البشر مجرده بدون استخدام اي ادوات حيث يعتمد السباح علي قدراته البدنيه فقط في قطع مسافة السباق وقد تبلور هذا الانجاز في مستوي الارقام الذي حققه السباحون في الاونه الاخيره من خلال بطولات العالم والدورات الاولمبيه الاخيرة .

إن الوصول إلى المستويات الرياضية المتقدمة لا يمكن تحقيقها إلا بعد اكتمال العملية التدريبية ڈوالإلمام بكافة العلوم الرياضية الأخرى لكي تكون عاملا مهما وأساسيا ومساعدا لتحقيق أفضل النتائج والإنجازات في نشاطات وفعاليات السباحة جميعها، وعلى ذلك فإن إتباع التدريب الرياضي يعد من المؤشرات المهمة التي تعكس تقدم مستوى الأداء والإنجاز عند السباحين.

وتعتبر السباحة إحدى أنواع الرياضات المائية الهامة التي تستغل الوسط المائي للتحرك خلاله عن طريق كل من حركات الذراعين والرجلين والجذع بغرض الإرتقاء بكفاءة الإنسان ليس فقط من الناحية البدنية والمادية ولكن أيضا من الناحية النفسية والاجتماعية والعقلية، كما أن رياضة السباحة تحتل مكانة بارزة في البطولات العالمية والدورات الاوليمبية باعتبارها إحدى سبل الحصول على عدد كبير من الميداليات

أما التطور السريع للسباحة وحركاتها، فقد بدأ عندما انتقلت السباحة من البحار والأنهار إلى أحواض السباحة وتكونت لها الجمعيات والأندية فظهرت الجمعية الأهلية للسباحة في لندن عام

١٨٣٧، وتحولت إلى أول اتحاد للسباحة خاص بالهواة في إنكلترا عام ١٨٣٦. أما الاتحاد الدولي للسباحة، فتأخر ظهوره حتى سنة ١٩٠٨.(١٩)

أما رياضة السباحة للمسافات القصيرة فتعد إحدى الألعاب الأساسية التي دخلت المنهاج الأولمبي في الأولمبياد الأول المنعقد في أثينا عام ١٨٩٦، وأدرجت رياضة السباحة للنساء في المنهاج الأولمبي في دورة ستوكهولم عام ١٩١٢.(١٩)

سباحة المسافات القصيرة:

عرفت هذه التسمية في البلاد العربية لتميزها عن السباحة الطويلة وتؤدي مسابقات هذه السباحه باربعة انواع رئيسيه حسب قانون اتحاد السباحة الدولي وتقام مسابقاتها في مسابح مغلقه او مكشوفة طولها ٥٠ متر وعرضها ٢٥ متر وعمقها لايقل عن ١٨٠سم ولايوجد فيها تيارات مائية يقسم الحوض الي ١٠ حارات مرقمة من اليمين الي اليسار وتجري المسابقات في المسارات من ١: ٨ والتي يفصل بينها حبال تطفو علي سطح الماء (١٩)

سباحة الزحف علي البطن:

يرجع الفضل في ابراز سباحة الزحف علي البطن الي السباح الاسترالي هيلي Heally الذي استخدم مع حركة الذراعين التبادلية في الماء وحركة الرجلين االتبادلية العمودية في الماء وتستخدم سباحة الزحف في مسابقات السباحة الحرة لانها اسرع انواع السباحة وتاتي هذه السرعة من عمل الذراعين والرجلين التوافقي والانسيابي ويساعد علي تحقيق الوضع الافقي للجسم علي سطح الماء.(٨٠)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح (٢٠١٢م) ان كل نشاط رياضي يتطلب نوعا معينا من اللياقة البدنية يختلف في طبيعته وترتيب مكوناته عن النشاط الاخر حيث ان مكونات اللياقة البدنية التى يحتاجها العداء تختلف عن التي يحتاجها السباح وهكذا في جميع الأنشطة الرياضية. (١: ١٥٠)

وتكمن مشكلة البحث ان الباحث لاحظ تفوق بعض اللاعبين في مسابقات السباحة في القدرات اللاهوائية وتفوق البعض الاخر في القدرات الهوائية مع ان لاعبي السباحة يطبقون محتوي برنامج تدريبي واحد تحت قيادة فنية واحدة ويرجع الباحث هذا الاختلاف بين اللاعبين واستجاباتهم للتدريب الي اختلاف بنائهم الجسمي والوظيفى نظرا لتنوع الجينات لديهم قد اشارت بعض الدراسات العلمية ان الارتقاء بمستوي الاداء يمكن ان يستدل عليه بوجود علاقه بين التنوع الجيني ACTN3 والارتقاء

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث الي:

- التعرف علي علاقة التعب العضــلي والمســتوي الرقمي بجين ACTN3 خلال الموســم التدريبي لسباحي المسافات القصيرة

تساؤلات البحث:-

- ما مقدار تنوع جين والاكتينين ٣ ACTN3 لدي جميع السباحين؟
- ماعلاقة جين ACTN3 بالتعب العضلي ؟

المصطلحات المستخدمة :

- **التنوع الجيني:**

هو " درجة التنوع الحيوي التي تشير الي مجموع الخصائص الوراثية في التركيب الوراثي للانواع ، ونميزها عن التباين الوراثي الذي يصف ميل الخصائص الجينية للتغيير " . (٢: ٢١٢)

- **الجين GENE**

عبارة عن تتابع معين للقواعد النيتروجينية ، وهذا التتابع يحمل رسالة توضيح التعليمات المطلوبة لتخليق البروتينات المختلفة التي تكون انسجة الجسم في الكائن الحي وكذلك الانزيمات المطلوبة لوظائف الجسم الحيوية والتفاعلات البيوكيميائية .(٧٥:١٢)

- **جين (ACTNIN3:ACTN3)**

جين Actinin 3 ، وموقعه (11Q13-Q14) رقم (١١) يمثل الكروموسوم رقم (١١) والحرف (q) يمثل الذراع الطويل من الكروموسوم ، ورقم (١) يمثل المنطقه الاولي من الذراع الطويل والرقم

(٣،٤) يمثل الشريط الثالث والرابع من المنقطه الاولى . (٦:٢٦-٢٧)

- **مستوي الانجاز الرقمي:**

هو المستوي الذي يحققه اللاعب خلال محاولته سواء في البطولة الرسمية او في تجارب يتوافر فيها جميع الشروط القانونية للانجاز .(١٢)

- **التعب العضلي:-**

هو عدم المقدرة علي الاستمرارفي التدريب عند شدة معينة حيث لاتستطيع العضلات العاملة علي الاستمرار في التدريب عند شده معينه حيث لاتستطيع العضلات العاملة علي الاستمرار في العمل وتصبح التهوية الرئوية غير كافية ويحتاج المرء الي جهد اكبر لمجرد الاستمرار في الحركة (٨ :٣٣٣)

الدراسات السابقة:

تعتبر الدراسات السابقة بمثابة القاعدة الأساسية التى يعتمد عليها الباحثين في انارة الطريق أمامهم من حيث ترتيب الأفكار التى يجب أن تراعي في منهجيه البحث، حيث أنها تفيد الباحثين في تعريفهم بالإسهامات العلمية لمن سبقوهم، كما تفيد في تحديد الاجراءات واساليب اختيار العينات واجراء الدراسات الاستطلاعية والادوات والاجهزة التى استخدموها فى ابحاثهم والمعالجات الإحصائية المناسبة لنوعية البحث.

وقد قام الباحث بترتيب هذه الدراسات ترتيباً تصاعدياً من الأقدم إلى الأحدث تبعاً لتاريخ الدراسة وكذلك قام الباحث بتقسيمها إلى:

أولا: الدراسات العربية:

الاطار المرجعي والدراسات السابقة

اولا الدراسات العربية :

دراسة "**عادل تركي حسن ، وسراب حسين خليل، ووسام فالح جابر (٢٠١٤م)(١١)** بعنوان منهج تدريبي بدلالة اليلات جين ACTN3 واثره في القوة المميزة بالسرعة ، وانجاز رفعة الخطف للرباعين الشباب ، هدفت الدراسة الي التعرف علي اثر المنهج التدريبي وفق اليلات جين ACTN3 والكشف عن اليلات جين ACTN3 لافراد عينة الدراسة ، استخدم الباحثون المنهج التدريبي بتصميم ثلاث مجاميع متكافئة ، اشتملت الدراسة علي (١٧) رباع ، وكانت اهم النتائج ان ان للمنهج التدريبي اثر ايجابي واضح في تطوير القوة المميزة بالسرعة والانجاز في رفعة الخطف لافراد عينة الدراسة للمجاميع التجريبية الثلاث .

دراسة محمود محمد فهمي " (٢٠١١ م) (١٥) بعنوان " تحديد التنوع الجيني لجين الاكتنين ٣ للاعبي المستويات العليا في رياضة رفع الاثقال كدالة للانتقاء " استهدفت الدراسة التعرف علي تحديد التنوع الجيني لجين الاكتنين ٣ للاعبي المستويات في رياضة رفع الاثقال كدالة للانتقاء من خلال الانماط الوراثية والعلاقه بين جين الاكتنين ومستوي الانجازللاعبي المستويات العليا في رياضة رفع الاثقال ، استخدم الباحث المنهج الوصفي ، بلغت العينة (١٠) من اللاعبين المصريين السابقين الحاصلين علي بطولات دولية ي رياضة رفع الاثقال ، وقد توصل الباحث الي اهم النتائج وجود علاقة ارتباط طردية بين الانماط الجينية (RX-)-(RR XX)لجين الكتنين ٣ وعدم وجود فروق ذات دلاله بين النمط الجيني (RR) والنمط الجيني (RX) ووجود فروق بين النمط الجيني (RR) والنمط (XX) .

دراسة " **احمد فاروق احمد ابراهيم (٢٠١٠)(٣)** بعنوان " تاثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية علي بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوي الانجاز الرقمي لناشئي ١١٠م/ حواجز ، هدفت الدراسة الي الي التعرف علي تاثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية علي بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوي الانجاز الرقمي لناشئي ١١٠م / حواجز ، استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي باسلوب القياس (القبلي – البعدي) لمجموعه تجريبية واحدة ، اشتملت عينة الدراسة علي (١١) لاعب ، وكانت اهم النتائج ان توجد دلاله احصائيه لتحسن المستوي الرقمي وبنسبة (١٨,٦٩ %) ، وكذلك تحسن وتنمية الحالة الوظيفية والفسيولوجية والبدنية ،وان تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية تؤثر تاثيرا ايجابيا علي المتغيرات الفسيولوجية – المستوي الرقمي ، وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات الفسيولوجية والمستوي الرقمي .

دراسة "محمود عبدالسلام فرج ابراهيم (٢٠٠٩) (١٤) بعنوان " تاثير تنمية تحمل السرعه علي حجم ووظيفة الانبساط للبطين الايسر ومستوي الانجاز الرقمي لمتسابقي ٨٠٠م جري ، هدفت الدراسة التعرف علي وضع برنامج تدريبي مقترح لتنمية تحمل السرعه علي حجم ووظيفة الانبساط للبطين الايسر ومستوي الانجاز الرقمي لمتسابقي ٨٠٠م جري ، استخدم الباحث المنهج التجريبيى ذو المجموعه الواحده باستخدام القياسين القبلي والبعدي ، اشتملت عينه الدراسة علي (٥٨) طالب ، وكانت اهم النتائج ان البرنامج له تاثيرا ايجابيا وبدلالة احصائيا علي حجم ووظيفة الانبساط للبطين الايسر وعلي المستوي الرقمي لسباق ال ٨٠٠ جري .

ثانيا : الدراسات الاجنبية :

دراسة بوسنيك واخرون..Bosnyák E et all (٢٠١٥م) بعنوان "التنوع الجينى لجين (ACTN3) وجين (ACE) بين الرياضيين الاناث المجريين" ، هدفت الدراسة إلى تحديد أهمية اثنين من اشكال الجينات المرتبطة بالرياضة ، واشتملت العينة على (١٠٠) لاعبه من الاناث وتم تشكيل مجموعات رياضة معينة لضمان المجموعات الأكثر تجانسا ، تم عزل الحمض النووي الجيني البشري من الدم ، وأجريت التحاليل الجينية عن طريق تفاعل البلمرة المتسلسل ، ومن أهم النتائج أن جين (ACTN3)في صالح الاليل (R) اكبر من الاليل (X) للرياضيين المجريين وجاءت نتائج الجين ACE (I) (٦١،١١ %) و (D) (٥٩،٦٧ %) . (١٦)

دراسة نرينجى واخرون .. Nirengi S et all (٢٠١٦م) بعنوان " التنوع الجينى لجين (ACTN3 R577X)) وعلاقتة بارتفاع كثافة الكوليسترول للاعبى الراكبي " ، يهدف البحث الى دراسة العلاقة بين التنوع الجينى وبروتين الفا اكتينين– ٣ ومستوى الكوليسترول حيث انها تلعب دورا هاما للفروق فى الفروق الفردية لدى اللاعبين ، واستخدم الباحثون المنهج الوصفى وبلغ حجم العينة (٧٦) لاعب وكان متوسط اعمارهم (١٩،٨) سنة، وتم سحب عينات الدم وتم عمل بعض القياسات الانثروبومترية وقياس نسبة الدهون(BMI) وكتلة الجسم وتم تطبيق البحث **على مجموعتين مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية وتم تحليل التنوع** الجينى

للمجموعة الضابطه (XX) والتحليل الجينى للمجموعة التجريبية (RX) (RR) وجاءت نتائج الاليل (X) (٠,٥٥) وجاءت النتائج الانماط (XX) (٣٥,٥ %) عددهم (٢٧)، (RX) (٣٩,٥%) عددهم (٣٠) ، (RR) (٢٥,٠ %) عددهم (١٩) وكانت النتائج تشير الى وجود علاقة بين التنوعات الجينية ومستوى الكوليسترول (١٨).

أولا: خطة البحث

منهج البحث Research Methodology:

إستخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته للبحث، حيث ان هذا المنهج يمكن الباحث من تقديم وصف للظاهرة المدروسة ومن ثم تحليل بيانات الدراسة للربط بين متغيراتها للوصول إلى أسبابها وأستخلاص النتائج ودراستها واعلانها.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من السباحين المسجلين بالاتحاد المصري للسباحة وذلك بالموسم التدريبي 2021/ 2022

عينة البحث:

اشتملت عينة البحث على عدد ١١ سباح بنادي الاهلي والزمالك والمقيدين بالاتحاد المصري للسباحة وذلك بالموسم التدريبي 2020 / 2022

ادوات البحث:

* القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث Study Tools :

تم استخدام الادوات والاجهزة التاليه لمتغيرات البحث:

- سرنجات ٥سم لاخذ عينات الدم وتستخدم لمرة واحدة.
- انابيب اختبار معقمه لحفظ عينات الدم.
- ماده مانعة للتجلط EDTAللاحتفاظ بمكونات الدم سائلة .
- مبرد لحفظ العينات لحين تحليلها، وكولمان لنقل العينات .
- كاشف خاص بالجين البريمر (Primer)

أدوات ووسائل جمع البيانات:

تم تحديد الأدوات التي تتناسـب مع طبيعة هذا البحث، وذلك من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات المرتبطة والدوريات العلمية والمقابلات الشخصية وتحليل الوثائق

وسائل جمع البيانات Data – Gathering Methods

- المراجع والوسائل العلمية.
- المقابلات الشخصية.
- المؤتمرات والندوات.
- شبكة المعلومات الدولية.
- التحليل الجيني (اختبار تفاعل سلسلة البلمرة PCR)

الاجهزة المعمليه المستخدمة في تحليل جين ACTN3 :

- جهاز Termal Cycler الخاص باختبار PCR المبرمج .
- جهاز الاشعه الفوق بنفسجية لاظهار الاليلات UV- Trnsilluminutor.
- جهاز الطرد المركزي علي السرعة Centrifuge
- جهاز التعقيم .
- انابيب اختبار
- حقن بلاستيك .

خطوات اجراء البحث :

الاجراءات التمهيدية :

تحديد الاطار العام للبحث ومجالاته واهدافه والمتغيرات الاساسية المراد قياسها وخطوات البحث والادوات والاجهزة الملائمة لقياس المتغيرات قيد الدراسة وذلك من خلال الدراسات السابقه .

- ب- مخاطبة ناديي الاهلي والزمالك للموافقة علي اخذ عينات الدم مرفق (٧).
- ج- تحديد المعمل الذي سيتم به تحليل عينات الدم .

التجربة الاستطلاعية :

قام الباحث باجراء الدراسة الاستطلاعية وذلك علي عينة من نفس مجتمع البحث قوامها (٩) سباحين حيث واجه الباحث عدة مشكلات اهمها عدم وجود الكاشف Primer الخاص بالتعرف علي الجين ولذلك تم جلبه من الخارج .

اسفرت التجربة الاستطلاعية عن :

- ضرورة احضار الكاشف Primer من الخارج مرفق (٦) .
- تم التاكد من صلاحية الادوات المستخدمة في سحب العينات .
- تم التاكد من صلاحية المكان الذي سيتم اخذ العينات منه .
- وضع خطة زمنية لتلائم ناديي الاهلي والزمالك الذين تم سحب العينات منهما

٩- التجربة الرئيسية (سحب العينات):

- في يوم ٢ / ١٠/ ٢٠٢١ م تم التوجه الي ناديي الاهلي والزمالك لاخذ الموافقة من ادارتي الناديين باخذ عينة دم السباحين .
- في يوم ٩ / ١٠/ ٢٠٢١ م تم الاتفاق مع طبيب التحاليل ومساعدة الطبيب لسحب عينات الدم . في يوم ١٠/ ١٠ / ٢٠٢١ م تم الاتفاق مع شركة انااليسيز لطلب البرايمر Primerكاشف الجين ACTN3.
- في يوم ١٠/٢٠ / ٢٠٢١م تم توجه الباحث والدكتور والممرضة الي ناديي الاهلي والزمالك للتاكد من تواجد اللاعبين واخذ العينات في تمام الساعه ٨ م .
- وتم اخذ العينات من عدد (١١) سباح بواسطة الممرضة وذلك تحت اشراف وتواجد الطبيب وتم تفريغ عينات الدم في انابيب بها اديتا (EDTA) لحفظ العينات من التجلط والتي تحمل ارقام السباحين من (١: ١١) وتم لصق الارقام بالاسماء علي الانابيب .
- تم وضع لانابيب في صندوق الثلج (ICE BOX) ووضعها في الفريزر ثم نقلها الي معمل التحاليل وحفظها به وذلك لحين احضار البرايمر الخاص بالجين من الخارج .
- في يوم ١٠/٢١/ ٢٠٢١ م تم احضار الكاشف Primer الخاص بجين ACTN3 وتم تسليم الكاشف للدكتور لتحليلها في معامل تحليل انااليسز
- قد حدد المعمل يوم ١١/١/ ٢٠٢١م وذلك اخذ نتائج العينات بعد التحليل .

المعالجات الاحصائية:

تم جمع جميع البيانات وتنظيمها وجدولتها تمهيدا لمعالجتها احصـــائيا وقد اســـتخدم الباحث الاساليب الاحصائية التالية لمعالجة البيانات:

- التوصيف الإحصائي (المتوسط الحسابي، الوسيط، الانحراف المعياري، اقل وأكبر قيمة، المدى، الالتواء، التفلطح)
- اختبار (ت) لدلالة الفروق
- نسبة التحسن
- معنوية النسب

وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS

عرض ومناقشة النتائج

أولا: عرض نتائج السؤال الأول:

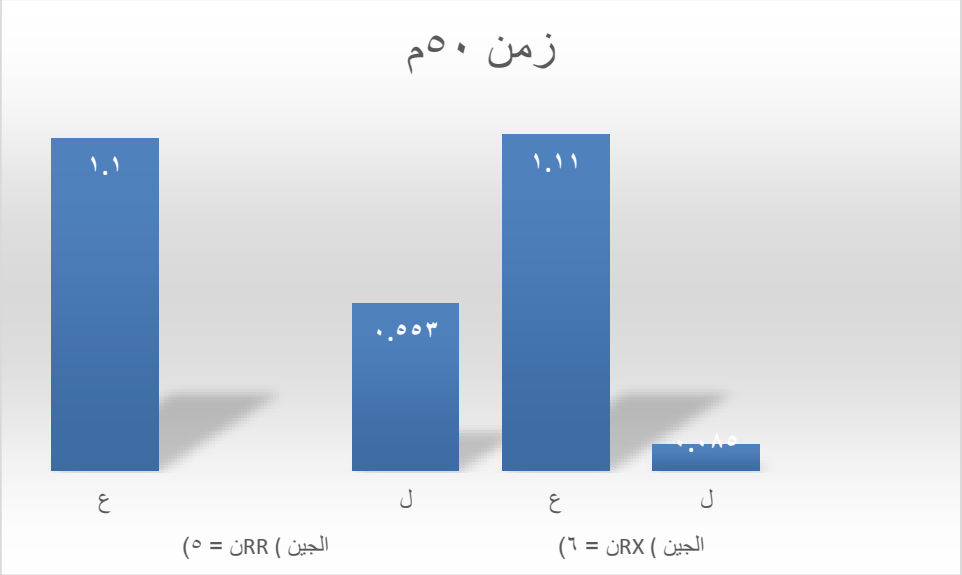
ما مقدار تنوع جين والاكتينين ٣ ACTN3 لدي جميع السباحين؟

جدول 1 المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمستوي الرقمي وفقاً لنمط الجين (ن = ١١)

البيان	الجين RR (ن = ٥)			الجين RX (ن = ٦)		
	م	ع	ل	م	ع	ل
زمن ٥٠م	٢٦،١٧	١،١٠	٠،٥٥٣	٢٧،٦٣	١،١١	٠،٠٨٥

يتضح من جدول (٢) أنه:

تفاوتت قيم المتوسطات الحسابية لزمن السباق بين نوعي الجين حيث جاء في (RR) بقيمة (٢٦،١٧) بينما جاء في (RX) بقيمة (٢٦،٦٣).



شكل 1 المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمستوي الرقمي وفقاً لنمط الجين

عرض نتائج السوال الثاني

ماعلاقة جين ACTN3 بالتعب العضلي ؟

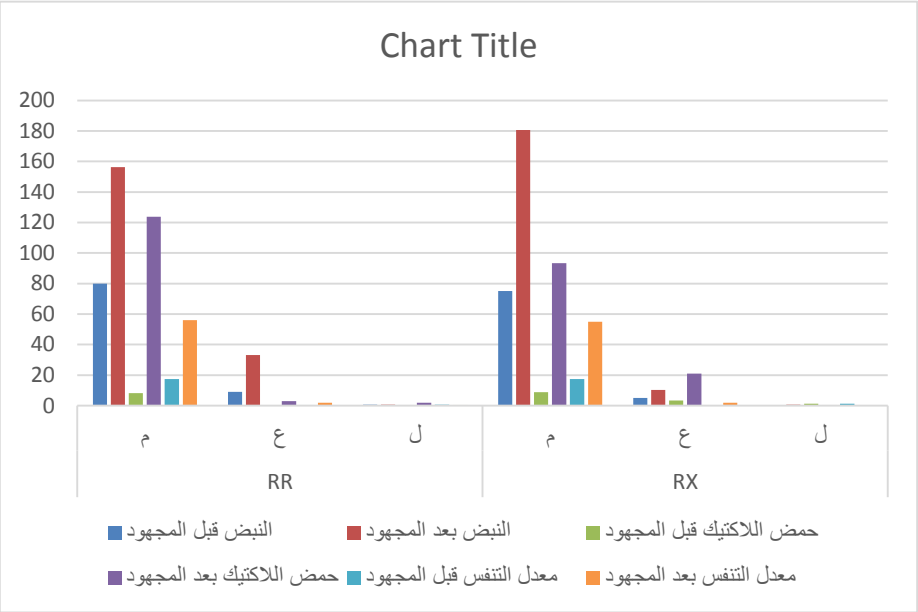
جدول 2 المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الوظيفية

(ن = ١١)

المتغيرات	البيان	RR			RX		
		م	ع	ل	م	ع	ل
النبض	قبل المجهود	٨٠،٠٠	٩،١٣	٠،٦٠٠	٧٥،١٦	٥،٠٣	٠،٣٠٢
	بعد المجهود	١٥٦،٤٠	٣٣،٢٣	٠،٦٠٦	١٨٠،٦٦	١٠،٣٢	٠،٥٧٦
حمض اللاكتيك	قبل المجهود	٨،٢٢	٠،٢٠٨	٠،٥٢٧	٨،٧٥	٣،٤٢	١،٣٩
	بعد المجهود	١٢٣،٨٨	٢،٩٧	١،٨٦	٩٣،٤٣	٢١،٠٣	٠،٤٣٢
معدل التنفس	قبل المجهود	١٧،٤٠	٠،٥٤٧	٠،٦٠٩	١٧،٥٠	١،٣٧	١،٣٧
	بعد المجهود	٥٦،٠٠	١،٨٧	٠،٣٨٢	٥٥،٠٠	٢،٠٠	٠،٠٠٠

يتضح من جدول (٣) أنه:

تفاوتت قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات الوظيفية قيد البحث وفقاً لنوع نمط الجين، كما انحصر معامل الالتواء ما بين (±٣) مما يدل علي اعتدالية البيانات.



شكل 2المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الوظيفية

مناقشة تساؤل البحث

مناقشة التساؤل الأول:

والذي ينص على " ما مقدار تنوع جين والاكتينين ٣ ACTN3 لدي جميع السباحين "

يتضح من جدول (٢) وشكل (٢) ان نسبة ظهور الجين الفرعي (RR)

بلغت (RR) في مجموعة التحمل الهوائي بينما ظهرت في مجموعة التحمل اللاهوائي بنسبة بلغت (٠,٥٥٣) ، كما ظهر الجين الفرعي (RX) بنسبة بلغت (٠,٠٨٥) في مجموعة التحمل الهوائي، في حين ظهرت في مجموعة التحمل اللاهوائي بنسبة بلغت (٠,٠٨٥)، في حين لا يظهر الجين (DD) في أي من المجموعتين الهوائية واللاهوائية.

ويعزو الباحث ان هناك تنوع جيني ACE II /ID حيث ساد ظهور النظير الجيني (II) يليه النظير الجيني (ID) وهذا يدل علي امتلاك اللاعبين الالياف الحمراء الخاصة بالتحمل والتي تشمل علي محتوي مرتفع من المجلوبين، وعدد اكبر من الميتوكوندريا والشعيرات الدموية، وتتميز بكفاءة اكبر في انتاج ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) بطريقة هوائية.

وتتفق النتائج التي تم التوصل اليها مع نتائج دراسة احمد سليمان إبراهيم، إيهاب المتولي" (٢٠٠٩م)، ودراسة شوية بوجمعة، وعمرو رشدي (٢٠١١م)، ودراسة بثيوشيري واخرون

puthucheary ,Z., et al (٢٠١١م) حيث اكدوا جميعا ان هناك علاقة ارتباطية بين جين ACE II /ID والتحمل العضلي.

أشار كلا من "جوث وروث" Goth, L. M.,& ROTH , S. M. (2013) (٢٠١٣م) (١٧) انه منذو خمسة عشر عاما، وتعدد الاشكال للعامل الوراثي ACE I/D كان الأول في الارتباط مع الأداء البشري وجين ACE جزئ من جين للانجيوتنسين -١، وهي جزء من نظام رنين الانجيوتنسين المسؤول عن السيطرة علي ضغط الدم عن طريق تنظيم مستويات السوائل في الجسم، وجين ACE اليل (I) يمثل ادراج ٢٨٧ ويترافق مع انخفاض في الدم وانسجة النشاط (ACE) بينما اليل (D) يرتبط مع ارتفاع في الدم والنشاط (ACE) الانسجة، وجين (ACE II) الوراثي يرتبط باستمرار مع أداء التحمل وزيادة الكفاءة العملية في حين يرتبط النمط الجيني (DD) مع قوة وأداء الطاقة.

(١٧: ٣، ٤)

يؤكد " حسين احمد حشمت، عبد الكافي عبد العزيز احمد: (٢٠١٠م) انه يتواجد نظام (RAS) في عضلات العمود الفقري والذي يؤثر علي الأداء الوظيفي حيث ارتباط التنوع الجيني (ACE II) بمقاومة الإرهاق في العضلة الفقرية وبأداء التحمل، حيث يزداد تكرار النظير الجيني (II) بين متسابقي المسافات الطويلة المتميزين

(٧: ٢٢٢- ٢٢٧)

يشير "احمد حلمي سعد زغلول" (٢٠٠٤م) ان الجينات تعتبر عامل هام واساسي في ظهور المواهب الرياضية وما تتميز به هذه المواهب من خصائص يمكن تنميتها وتطويرها. (٦: ١١٠)

كما يري " حسين احمد حشمت، عبد الكافي عبد العزيز احمد " (٢٠١٠م) ان التنوع الجيني (ACE II) يتواجد في نظام ((ACE)) في عضلات العمود الفقري والذي يؤثر علي الأداء الوظيفي، حيث ارتبط التنوع الجيني (ACE II) بمقاومة الإرهاق في العضلات الفقرية وبأداء التحمل، حيث يزداد تكرار النظير الجيني (II) بين متسابقي المسافات الطويلة المتميزين، كما ان التنوع الجيني (ACE DD) يرتبط بلاعبي القفز ومع تدريبات اكتساب القوة ومع زيادة سمك البطين الايسر وبالتالي زيادة الدفع القلبي ويزداد تكرار النظير الجيني (DD) بين متسابق المسافات القصيرة، ويرتبط بتضخم البطين الايسر وذلك لتآثير (Ang II) او انخفاض عامل النمو المثبط للكينين، ويزداد هذا التنوع بين لاعبي

رياضـات القوة ورياضـيين المسـافات القصـيرة وحمل الاثقال والمسـافات القصـيرة في السـباحة وبالاداء البدني لمدة قصيرة (٧: ٢٢٢- ٢٢٧)

ومن خلال العرض الســـاق يســـتخلص الباحث ان الجينات تحدد لنا مختلف الصـــفات والخصائص التي تفرق بين الافراد وان الاختلافات الجينية التي تميز فردا عن اخر هي التي تؤثر فيما بعد علي أدائه بوجه عام وان الجينات عامل هام واســاســي في ظهور المواهب الرياضــية، ومن خلال التحليل الجيني لعينة الحث وجد التنوع الجيني (ACE I/D) حيث ســـاد النظير الجيني (II) يليه النظير الجيني (ID) بينما لم يظهر النظير الجيني (DD)

مناقشة التساؤل الثاني

والذي ينص علي

" ماعلاقة جين ACTN3 بالتعب العضلي ؟"

يتضـح من جدول (٣) وشـكل (٣) ان نسـبة ظهور الجين (RR) للنبض قبل المجهود بلغت (٠,٦٠٠) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٣٠٢)

اما نســبة ظهور الجين (RR) للنبض بعد المجهود بلغت (٠,٦٠٦) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٥٧٦)

ان نســـبة ظهور الجين (RR) حامض أللاكتيك قبل المجهود بلغت (٠,٥٢٧) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (١,٣٩)

اما نســـبة ظهور الجين (RR) حامض أللاكتيك بعد المجهود بلغت (٠,١,٨٦) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٤٣٢)

ان نسبة ظهور الجين (RR) يأثر علي معدل التنفس قبل المجهود بلغت (٠,٦٠٩) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (١,٣٧)

اما نسـبة ظهور الجين (RR)) يأثر علي معدل التنفس بعد المجهود بلغت (٠,٣٨٢) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٠٠٠)

ويعزو البحث ذلك

ان هناك فرق بين جين (RR) وجين (RX) حيث ســـاد ظهور النظير الجيني (RR) يليه النظير الجيني (RX) وهذا يدل علي امتلاك اللاعبين الالياف الحمراء الخاصــة بالتجمل والتي تشــمل علي محتوي مرتفع من المجلوبين، وعدد اكبر من الميتوكوندريا والشعيرات الدموية، وتتميز بكفاءة اكبر

في انتاج ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) بطريقة هوائية، وهذا يدل علي ان النبض بعد المجهود منتظم الارتفاع وثابت مما يدل علي عدم ظهور التعب العضلي، ونسبة تركيز حمض أللاكتيك بعد المجهود اقل من المعتاد وذلك يجعل اللاعب صاحب الجين (RR) بعيد التعب كثير المجهود وتركيز حمض ألاكتيك اقل بكثير عن المعتاد بعد المجهود، وعدد مرات التنفس (معدل ضربات القلب) اقل بعد المجهود عن ذي قبل مم يدل علي ان اللاعب صاحب جين (RR) احسن في المتغيرات الطبيعية والتي تتمثل في (التحمل العضلي ومعدل النبض ومعدل التنفس ونسبة حمض أللاكتيك) اقل بكثير من المتغيرات الطبيعية لجين (RX)

وتتفق النتائج التي تم التوصل اليها مع نتائج دراسة احمد سليمات ، إيهاب المتولي" (٢٠٠٩م) (٥)، ودراسة شوية بوجمعة، وعمرو رشدي (٢٠١١م)(١٠)، ودراسة بثيوشيري واخرون puthucheary ,Z., et al (٢٠١١م)(١٩) حيث اكدوا جميعا ان جين (RR) يتميز بالتحمل وبعيد ظهور التعب .

أولا الاستنتاجات

1 - اعتمادا على ما توصل اليه الباحث من نتائج في حدود عينة البحث والمنهج المستخدم وفي نطاق اهداف البحث وفي ضوء المعالجات الإحصائية لهذه البيانات ومن خلال مناقشة النتائج وتفسيرها تمكن الباحث من الاستنتاجات التالية.

بلغت (RR) في مجموعة التحمل الهوائي بينما ظهرت في مجموعة التحمل اللاهوائي بنسبة بلغت (٠,٥٥٣)، كما ظهر الجين الفرعي (RX) بنسبة بلغت (٠,٠٨٥) في مجموعة التحمل الهوائي، في حين ظهرت في مجموعة التحمل اللاهوائي بنسبة بلغت (٠,٠٨٥)، في حين لا يظهر الجين (DD) في أي من المجموعتين الهوائية واللاهوائية.

ويعزو الباحث ان هناك تنوع جيني ACE II /ID حيث ساد ظهور النظير الجيني (RR) يليه النظير الجيني (RX) وهذا يدل علي امتلاك اللاعبين الالياف الحمراء الخاصة بالتحمل العضلي والتي تشمل علي محتوي مرتفع من المجلوبين، وعدد اكبر من الميتوكوندريا والشعيرات الدموية، وتتميز بكفاءة اكبر في انتاج ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) بطريقة هوائية.

2 - يتضح من جدول (٢) وشكل (٢) ان نسبة ظهور الجين (RR) للنبض قبل المجهود بلغت (٠,٦٠٠) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٣٠٢)

اما نسـبة ظهور الجين (RR) للنبض بعد المجهود بلغت (٠,٦٠٦) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٥٧٦)

ان نسـبة ظهور الجين (RR) حامض أللاكتيك قبل المجهود بلغت (٠,٥٢٧) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (١,٣٩)

اما نسـبة ظهور الجين (RR) حامض أللاكتيك بعد المجهود بلغت (٠,١,٨٦) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٤٣٢)

ان نسـبة ظهور الجين (RR) يأثر علي معدل التنفس قبل المجهود بلغت (٠,٦٠٩) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (١,٣٧)

اما نسـبة ظهور الجين (RR)) يأثر علي معدل التنفس بعد المجهود بلغت (٠,٣٨٢) حيث يقل النظير الجيني (RX) حيث كانت نسبته (٠,٠٠٠)

ويعزو البحث ذلك اليي ان هناك فرق بين جين (RR) وجين (RX) حيث سـاد ظهور النظير الجيني (RR) يليه النظير الجيني (RX) وهذا يدل علي امتلاك اللاعبين الالياف الحمراء الخاصـة بالتجمل والتي تشـمل علي محتوي مرتفع من المجلوبين، وعدد اكبر من الميتوكوندريا والشعيرات الدموية، وتتميز بكفاءة اكبر في انتاج ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) بطريقة هوائية، وهذا يدل علي ان النبض بعد المجهود منتظم الارتفاع وثابت مما يدل علي عدم ظهور التعب العضـلي، ونسـبة تركيز حمض أللاكتيك بعد المجهود اقل من المعتاد وذلك يجعل اللاعب صـاحب الجين (RR) بعيد التعب كثير المجهود وتركيز حمض ألاكتيك اقل بكثير عن المعتاد بعد المجهود، وعدد مرات التنفس (معدل ضـربات القلب) اقل بعد المجهود عن ذي قبل مم يدل علي ان اللاعب صـاحب جين (RR) احسن في المتغيرات الطبيعية والتي تتمثل في (التحمل العضـلي ومعدل النبض ومعدل التنفس ونسبة حمض أللاكتيك) اقل بكثير من المتغيرات الطبيعية لجين (RX)

ثانيا: التوصيات

في ضوء نتائج هذا البحث وفي حدود القياسات التي تم اجراؤها لعينة البحث ما اسفرت عنها من نتائج ووفقا لما اتبعه الباحث من إجراءات وفي ضوء عينة البحث يوصي بما يلي:

- اجراد مثل تلك الأبحاث على عينات بشرية أكبر وأكثر تنوعا.
- انتقاء اللاعبين في الألعاب الهوائية على أساس النمط الجيني ACTN3 (RR/ RX)

المراجع

أولا: مراجع باللغة العربية

١. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح:** فســـيولوجيا التدريب الرياضـــي، الطبعة الاولى ،دار الفكر العربي ، القاهرة . (٢٠٠٣)

٢. **أبو العلا أحمد عبدالفتاح ، أحمد نصرالدين سيد :** فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ،

٣. **أحمـد فـاروق أحمـد ابراهيم :** تـاثير تـدريبـات العتبـة الفـارقـه اللاهوائيـة علي بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوي الانجاز الرقمي لناشئي ١١٠متر/ حواجز ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة بنها ، ٢٠١٠م .

٤. **إيهاب احمد المتولي:** " دراســة علاقة التنوع الجيني علي اســتجابة العضــلات الهيكلية للتدريبات الهوائية واللاهوائية لدي طلاب كلية التربية الرياضــية بجامعة المنصــورة، رســالة دكتوراه الفلسفة الرياضية في التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة (٢٠٠٨ م)

٥. **احمد سليمات قبيه، إيهاب احمد المتولي:** " تنوع العامل الجيني ACE وعلاقته بتأثير التدريبات الهوائية واللاهوائية علي اللياقة القلبية التنفسية لطلاب كلية التربية الرياضية، الاتجاهات الحديثة لعلوم الرياضة في ضوء سوق العمل، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط (٢٠٠٩ م)

٦. **حسـين أحمد حشـمت :** تطبيقات علمية للتقنية البيولوجية وفسـيولوجيا الرياضــة ، المؤتمر العلمي الثاني للتوفيق الفســيولوجي للظروف البيئية ، كلية الزراعة والعلوم البيئية ، جامعة قناة السويس (العريش) المقام من ٢٨- ٣١ يوليو ، ٢٠٠٤م .

٧. **حسين احمد حشمت ، عبدالكافي عبدالعزيز احمد :**" مرجع التكنولوجيا الحيويه والمنشطات الجينية في المجال الرياضـــي " الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب دار الكتب الوطنية ، بني غازي ، ليبيا الطبعة الاولي (٢٠١٠م)

٨. **حســين احمد حشــمت ، نادر محمد شــلبي:** الوراثة في الرياضــة ، مركز الكتاب للنشــر ، القاهرة (٢٠٠٣)

٩. **سمعية خليل أحمد :** مبادئ الفسيولوجيا الرياضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٨م .

١٠. **شوية بو جمعة، وعمرو رشدي:** " استخدام البيولوجيا الجزئية في عمليات الانتقاء الرياضي، مجلة جامعة الخليل للبحوث (أ) المجلد (٥) (٢٠١١ م)

١١. **عادل تركي حســن ،ســراب حســين خليل ، وســام فالح جابر:** منهج تدريبي بدلالة اليلات جين ACTN3 واثرة في القوة المميزه بالســرعة وانجاز رفعة الخطف للرباعين الشــباب،بحث منشور مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية المجلد (١٤) العدد (١) ج٣ نيسان ٢٠١٤م الكويت.

١٢. **عصام أحمد حلمي أبو جميل** : التدريب في الانشطة الرياضية ، القاهرة ، مركز الكتاب الحديث للنشر ، ٢٠١٥م .

١٣. **محمد لطفي حسنين** :الانجاز الرياضي وقواعد العمل الرياضي – رؤية تطبيقية مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٦م .

١٤. **محمود عبدالســلام فرج ابراهيم** : تاثير تنمية تحمل الســرعة علي حجم ووظيفة الانبســاط للبطين الايسر ومستوي الانجاز الرقمي لمتسابقي ٨٠٠متر جري ، المؤتمر العلمي الدولي الثالث – كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق ، ٤-٥ مارس ، ٢٠٠٩م .

١٥. **محمود محمد فهمي** : تحديد التنوع الجيني لجين الاكتنين ٣ للاعبي المستويات العليا في رياضة رفع الاثقال كدالة للانتقاء ،رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة اسيوط. (٢٠١١)

ثانياً : المراجع الأجنبية :

16. **Bosnyák Eet al (2015)**: ACE and ACTN3 gene polymorphisms among female Hungarian athletes in the aspect of sport disciplines Acta Physiol Hung 2015 Dec;102(4):451-8. doi: 10.1556/036.102.2015.4.12 .

17. **Guth , l. M ., & Roth ,S . M :** Genetic influence on athletic performance Current opinion in pediatrics ,. (2013)

18. **Nirengi S et al 2016**: " ACTN3 GENE R577X POLYMORPHISM ASSOCIATED HIGH HIGHDENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL AND ADIPONECTIN IN RUGBY PLAYERS.CTN3 GENE R577XEndocr Pract. 2016 Feb 26. [Epub ahead of print

19. **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. Sports Med 433-448 :)6(41 ;2011**