مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤١) العدد (٢) / سبتمبر ٢٠٢٣
ISSN : : 2636-3860 (print)

توجيه التدريب فى ضوء التنوع الجينى (ACE–ID/DD) وتأثيره على بعض القدرات البدنية والفسيولوجية لسباحى ١٠٠ متر حرة

د/ كريم ابراهيم محمود غريب
مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعه مديمة السادات

ملخص البحث باللغة العربية

أستهدف البحث وضع برنامج تدريبى مقترح فى ضوء التنوع الجينى (ACE) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة ومعرفة تأثيره على القدرات البدنية والفسيولوجية ، وأستخدم الباحث المنهج التجريبى على عينة قوامها (٢٠) سباح من سباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة تم تصنيفهم وفقاً للتنوع الجينى إلى مجموعتين تجريبيتين. التجريبية الأولى تتميز بإمتلاك جين ACE/ID وعددهم (٩) سباحين ، والتجريبية الثانية تتميز بإمتلاك جين ACE/ DD وعددهم (١١) سباح ، ومن أدوات البحث: إختبارات بدنية – قياسات فسيولوجية – البرنامج التدريبى المقترح. **ومن أهم النتائج : يؤثر التدريب بإستخدام التنوع الجيني (ACE-ID)** تأثيراً إيجابياً على بعض المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) لسباحى ١٠٠ متر حرة .، **يؤثر التدريب بإستخدام التنوع الجيني (ACE-DD) تأثيراً إيجابياً** بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) لسباحى ١٠٠ متر حرة .، **السباحين الذين يمتلكون جين (ACE-DD) يتميزون** بتحسن (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) ، وذلك مقارنة مع المجموعة التي تمتلك جين (ACE-ID).، **السباحين الذين يمتلكون جين (ACE-ID) يتميزون** بتحسن (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) وذلك مقارنة مع المجموعة التي تمتلك جين (ACE–DD).

الكلمات الاستدلالية للبحث :
التنوع الجيني ، القدرات البدنية ، القدرات الفسيولوجية

المقدمة ومشكلة البحث:

مما لا شك فيه أن التدريب الرياضي فى مجال السباحة التنافسية حقق طفرة كبيرة في العصر الحديث ، وقد ظهر ذلك في الوصول إلى إنجازات رقمية جديدة يوماً بعد يوم ، والتي كان من الصعوبة الوصول إليها من خلال القائمين على برامج التدريب في هذا المجال ، ويرجع الفضل في هذا التطور إلى التقدم العلمي الكبير في طرق تدريب وإعداد السباحين الناشئين والكبار ، وبخاصة الناشئين ، وهذا التقدم الذي تم كان استناداً على الحقائق العلمية التي قدمها علم فسيولوجيا الرياضة، وكذلك التقنية البيولوجية ، وعلم الوراثة.

ويشير **بوشارد Bouchard (٢٠١٨)** أن علم الوراثة ، ودراسة الجينات من العلوم التي تتطور سريعاً حيث تلعب الجينات دوراً هاماً في المجال الرياضي حيث تعتبر المسئولة عن كثير من التغيرات التي تحدث في الأداء البدني والوظيفى ، ولذلك فالجينات قد تكون أهم من التدريب في تفسير الفروق في أداء الرياضيين.(٢٠: ٣٥٦)

ويتفق كل من : **آرثر Arthur (٢٠٠٥) ، دانيال Daniel (٢٠١١)** على أن كل كائن حي يتميز عن غيره من الأحياء بما تتميز به شفرته الجينية التي يتضمنها الحمض النووي DNA في نواة خلاياه ، فهناك تصميم لجينات كل كائن في خريطة DNA الخاصة بذلك الكائن لا يشبهه فيها أحد مطلقاً ، فالجين هو مجموعة أحماض أمينية تترتب ، وتتكامل مع بعضها ، وبناءاً على هذا الترتيب والتكامل والتسلسل يتم في النواة نسخ ما يُطلق عليه إسم الشفرة الوراثية بواسطة mRNA المرسال.(١٩ : ٢٢)(٢٠ : ٢٣٥)

ويذكر **ولفارس Walfarth (٢٠٠٧)** أن التدريب والإعداد يؤديان إلى الإرتقاء بمستوى مواصفات وقدرات الرياضيين إلا أن الوراثة تلعب الدور الكبير فى تحقيق الرياضيين للمستويات العالمية حيث أتضح أن العديد من القدرات مثل التحمل العام ، والتى كان يعتقد فى الماضى أن التدريب هو الأساس فى تطويرها فقد ثبت أنه لا يمكن الإرتقاء بها إلا بنسبة لا تتجاوز ٢٥٪ من المستوى الموجود عند الرياضى من الوراثة كما أن هناك مواصفات مورفولوجية لا تتغير كثيراً تحت تأثير العملية التدريبية.(٣٠:٢٠٥)

ويضيف **هوبكنز Hopkins (٢٠١٤)** أن وصول الرياضي إلى قمة الأداء في النشاط الرياضي التخصصي يحتاج إلى جين مناسب حيث تم اكتشاف أحد أهم هذه الجينات ، ويدعى جين ACE ، ويسمى كذلك لأنه يرتبط بأنزيم أنجيوتنسين المحول Angiotensin Converting

Enzyme ، وهذا الأنزيم نشط في الأنسجة العضلية حيث ينظم سريان الدم ، وبذلك يمكنه التأثير الفعال على الأداء البدني.(٢٢ : ٢٢)

ويذكر **مونتجومري وآخرون Montgomry, et., al. (٢٠١٠)** بأهمية جين **ACE D** في تحسين الأداء البدني حيث أن هذا الأليل يزيد من الكفاءة الميكانيكية للعضلات المدربة ، بينما عارض بعض الباحثين مثل هذه النتائج حيث أشار **فيونتس وآخرون Fuentes, et. al. (٢٠١٤)** أن جين **ACE I/D** لم يستدل على وجود علاقة بين نوعي الجين واللياقة البدنية وكذلك ارتفاع ضغط الدم .(٢٦: ٢٢١)(٢٣: ٢٥٠)

ويشير **شنيدر وآخرون Schneider, et. al. (٢٠١٧)** إلى أهمية دور الجينات وخاصة جين ACE في الأداء الرياضي وذلك للوصول إلى أعلى المستويات الرياضية.(٢٨ :١٠٧٣)

ويضيف **تسيانوس Tsianos (٢٠١٤)** على ارتباط التنوع الجيني ACE/I مع أداء رياضي التحمل ، والتنوع الجيني ACE/D مع أداء رياضي السرعة والقوة العضلية.(٢٩ : ٣٦٠)

ويرى الباحث أن عملية التدريب الرياضي هي الأساس في تنمية القدرات البدنية والفسيولوجية للسباح لكنه يجب الاستفادة من الإستعداد الطبيعي الموروث لناشئى سباحة ١٠٠ متر حرة ، والحصول على أفضل النتائج ، وذلك عن طريق التقنية البيولوجية للإنتقاء ، وتوجيه التدريب ، ويحاول الباحث فى هذه الدراسة الربط بين التدريب والجينات في مصطلح التنوع الجيني ، أي تحديد التنوع الجيني للسباح ، والذي من خلاله يتضح مدى قدرة السباح على التنافس والتدريب بشكل علمى ، وبذل الجهد ذو الصبغة التنافسية السريعة ، وهذا ما يرتكز عليه هذا البحث.

ومن خلال متابعة الباحث لسباحي (١٠٠) متر حرة مرحلة (١٤) سنة لاحظ تفوق بعض السباحين فى بعض القدرات البدنية والقدرة اللاهوائية ، وتفوق البعض الآخر فى قدرات بدنية أخرى والقدرة الهوائية مع أن السباحين يخضعون جميعاً لبرنامج تدريبى واحد ، وتحت إشراف جهاز فنى واحد ، ويرجع الباحث هذا الاختلاف بين السباحين ، واستجاباتهم للتدريب إلى اختلاف القدرات البدنية والفسيولوجية نظراً لتنوع الجينات لديهم ، فقد أكدت بعض الدراسات العلمية على أهمية الجينات وخاصة جين **ACE** بنوعية " **I** "و" **D** " في الإرتقاء بالأداء البدني والفسيولوجى.

ويرى الباحث أن جهود المتخصصين فى التدريب الرياضى تركزت فى البحث عن أفضل الطرق ، والوسائل المؤدية للإرتقاء بالمستوى البدنى والمهارى والوظيفى ، وأتبعوا فى ذلك العديد من الأساليب والوسائل التدريبية سواء التدريب الأرضى أو التدريب المائى ، ولكنهم لم يقوموا باستخدام الربط بين التدريب الرياضى ، والتنوع الجينى للسباحين الناشئين ، بالإضافة إلى إطلاع الباحث

على العديد من الدراسات العلمية المرتبطة بموضوع البحث مثل دراسة كل من : **تسيانوس وآخرون Tsianos, et., al (٢٠١٤)**(٢٩) ، **شنيدر وآخرون Schneider, et.,al (٢٠١٧)**(٢٨) ، **عبدالله سعد على (٢٠١٧)** (١١) ، **أحمد مختار جاد (٢٠١٩)**(٢) ، **عاطف ماهر محمد (٢٠١٩)** (١٠) ، **جلال عبدالله سعد وعماد الدين شعبان علي (٢٠٢٠)** (٥) ، **حسام محمد فتحى (٢٠٢٢)** (٦) ، **ريهام محمد عبد الستار (٢٠٢٢)**(٩) تبين له عدم وجود دراسة علمية واحدة – فى حدود علم الباحث – تناولت هذا الإتجاه فى سباحة (١٠٠) متر حرة مرحلة (١٤) سنة مما إسترعى إنتباه الباحث لتناول هذه الدراسة بطريقة علمية تطبيقية ، لذا تعتبر هذه الدراسة محاولة علمية جادة تهدف إلى وضع برنامج تدريبى مقترح فى ضوء التنوع الجينى **(ACE-ID/DD)** ومعرفة تأثيره على بعض القدرات البدنية والفسيولوجية لسباحى (١٠٠) متر حرة مرحلة (١٤) سنة.

أهداف البحث :

أستهدف البحث وضع برنامج تدريبى مقترح فى ضوء التنوع الجينى **(ACE-ID/DD)** لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة ومعرفة تأثيره على :

١. القدرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – تحمل القدرة العضلية للذراعين – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة.
٢. القدرات الفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (جين **ACE - ID**) والمجموعة التجريبية الثانية (جين **ACE - DD**) فى القدرات البدنية و الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى (جين **ACE - ID**)والمجموعة التجريبية الثانية (جين **ACE - DD**)فى القدرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية التى تتفق مع التنوع الجينى-**ACE ID/DD**.

مصطلحات البحث:

الجين Gene :

هو "عبارة عن تتابع معين للقواعد النيتروجينية ، وهذا التتابع يحمل رسالة توضح التعليمات المطلوبة لتخليق البروتينات المختلفة التي تكون أنسجة الجسم في الكائن الحي وكذلك الأنزيمات المطلوبة لوظائف الجسم الحيوية والتفاعلات البيوكيميائية".(١٨ : ٣٣)

جين ACE:

هو" جين ينتج إنزيم الأنجيوتنسين المحول وهو إنزيم يوجد بالدم بكميات متغيرة ، ويعمل على تحويل الهرمون الخامل أنجيوتنسين (١) إلى الهرمون النشط أنجيوتنسين (٢).(٢٦ :٢٢١)

جين ACE DD:

هو "جين يسهم في تحسين الأداء البدني حيث أن هذا الأليل يزيد من الكفاءة الميكانيكية للعضلات المدربة".(٢٥ : ٥٦٥)

جين ACE ID:

هو" جين يحوي عدد كبير من القواعد الزوجية تقدر بنحو (٢٨٧) قاعدة ويطلق عليه الجين الطويل أو الأليل الطويل ومن خصائصه أنه يسمح بتحسن الأداء البدني والاستجابة البنائية للتدريب البدني".(٢٥ : ٥٦٦)

لاكتات الدم Blood Lactate :

هى "الصورة النهائية لإنشطار السكر فى الجلكزة اللاهوائية حينما يتجمع فى الدم ويصل إلى مستوى عال ينتج عن ذلك تعب وقتى ويعتبر ذلك عائقاً والسبب الأول للتعب المبكر".(٤: ٣٨)

الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين Vo2 Max:

هو" أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر أو الملليلتر فى الدقيقة ".(٢٤: ١٧٣)

الدراسات المرجعية:

أجرى **تسيانوس Tsianos (٢٠١٤)**(٢٩) دراسة أستهدفت التعرف على علاقة التنوع الجيني ACEI/D وسباحة المسافات الطويلة للمتميزين، وأستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام الأسلوب المسحي ، وبلغت عينة البحث (٣٥) سباح فى المسافات القصيرة ، وعدد (١٩) سباح فى المسافات الطويلة ، ومن أهم النتائج : هناك ارتباط بين تكرار النظير الجيني ACEII بالمسافات الطويلة للسباحة ، وارتباط تكرار النظير الجيني ACEDD بالمسافات القصيرة للسباحة.

وأجرى **شنيدر وآخرون Schneider, et.,al (٢٠١٧)**(٢٨) دراسة أستهدفت التعرف على دور الجينات في الأداء الرياضي وخاصة التنوع الجيني ACEI/D ، وأستخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي ، على عينة عددها (٧٥) متسابقاً للمسافات الطويلة والقصيرة في مسابقات المضمار، ومن أهم النتائج: وجود التنوع الجيني ACE/DD بين متسابقي المسافات القصيرة وأن هذا النوع يمكنه التأثير على حجم الليفة العضلية والتنوع الجيني ACE/ II بين متسابقي المسافات الطويلة.

وأجرى **عبدالله سعد على (٢٠١٧)**(١١) دراسة أستهدفت التعرف على تنوع جين الأنجيوتنسين ACE وعلاقته بالمتغيرات البيولوجية والمستوى الرقمى لدى رياضى التحمل الهوائي واللاهوائى كدالة للإنتقاء ، وأستخدم الباحث المنهج الوصفى ، وتكونت عينة البحث من عدد (١٠) متسابقين من التحمل الهوائي واللاهوائى ، ومن أهم النتائج : هناك علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين التنوع الجيني ACEII ، ولاعبى التحمل الهوائي وارتباط تكرار التنوع الجيني ACEDD ، ولاعبى التحمل اللاهوائى.

وأجرى **أحمد مختار جاد (٢٠١٩)**(٢) دراسة أستهدفت التعرف على تنوع جين **(ACTN3)** وبعض المتغيرات البدنية والعلاقة بينهما كوسيلة لإنتقاء لاعبى المسافات القصيرة، وأستخدم الباحث المنهج الوصفى على عينة قوامها (١٢) عداء للمسافات القصيرة (١٠٠م –٢٠٠م عدو)، ومن أهم النتائج : لاعبى المسافات القصيرة الذين يمتلكون تنوع جين ACTN3 يتميزون ببعض الخصائص الفسيولوجية والبدنية تميزهم عن غيرهم.

وأجرى **عاطف ماهر محمد (٢٠١٩)**(١٠) دراسة أستهدفت التعرف على تنوع جين AGT وعلاقته ببعض المتغيرات البدنية كمؤشر لإنتقاء لاعبى كرة السلة ، وأستخدم الباحث المنهج التجريبي ، وتكونت عينة البحث من عدد (٨) لاعبين كرة سلة بالمنتخب القومى المصرى ، ومن أهم النتائج : توجد علاقة إرتباطية بين تنوع جين AGT وبعض المتغيرات البدنية (السرعة الإنتقالية – القدرة العضلية – تحمل السرعة) للاعبى كرة السلة.

وأجرى **جلال عبدالله سعد وعماد الدين شعبان علي (٢٠٢٠)** (٥) دراسة أستهدفت التعرف على علاقة تنوع جين الأنجيوتنسين ACE ببعض القياسات الفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي كدالة للإنتقاء ، وأستخدم الباحثان المنهج الوصفى ، وتكونت عينة البحث من عدد (٧) لاعبين العاب القوى من المستويات العليا ، ومن أهم النتائج : وجود التنوع الجيني ACE/II بين

متسابقي المسافات الطويلة وأن هذا النوع يمكنه التأثير على حجم الليفة العضلية بالإضافة إلى أن هذه النوعية من الرياضيين تؤثر على بعض القياسات الفسيولوجية بين متسابقي المسافات الطويلة.

وأجرى **حسام محمد فتحى (٢٠٢٢)** (٦) دراسة أستهدفت التعرف على التنوع الجينى لجين ACE وعلاقته بالمتغيرات الفسيولوجية والبدنية والانثربومترية للاعبى رياضة المبارزة ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي على عينة قوامها (١٩) من لاعبي نادى السلاح المصرى تحت (١٦) سنة، ومن أهم النتائج : وجود علاقة ارتباطية بين أشكال العامل الجينى ACE وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية قيد البحث للاعبى رياضة المبارزة.

وأجرت **ريهام محمد عبد الستار (٢٠٢٢)**(٩) دراسة أستهدفت التعرف على فاعلية التدريب الباليستى فى ضوء التنوع الجيني لأنزيم محول الأنجيوتنسن (ACE) على القدرة العضلية ومستوى أداء التصويب لناشئى كرة اليد ، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة قوامها (١٨) ناشئ كرة اليد تحت (١٦) سنة ، ومن أهم النتائج : تفوق المجموعة التجريبية الثانية التى تمتلك جين **ACD/DD** على المجموعة التجريبية الأولى التى تمتلك جين **ACE ID** فى القياسات البعدية في القدرة العضلية ودقة وقوة التصويب فى كرة اليد.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

أستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين تجريبيتين بإجراء القياس القبلي البعدي نظراً لملاءمته لطبيعة هذا البحث.

مجتمع وعينة البحث:

قام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الناشئين فى سباحة (١٠٠) متر حرة مرحلة (١٤) سنة من الأندية الرياضية التالية : نادى الشمس بالقاهرة ، نادى المعادى بالقاهرة ، والمسجلين بالإتحاد المصرى للسباحة فى الموسم التدريبى ٢٠٢٢/٢٠٢٣ ، والبالغ عددهم (٣٠) سباح مرحلة (١٤) سنة حيث تم إختيار عدد (١٠) سباحين للدراسة الإستطلاعية من مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية ، وبذلك أصبحت عينة البحث الأساسية (٢٠) سباح ، قام الباحث بتصنيفهم وفقاً للتنوع الجينى إلى مجموعتين تجريبيتين . المجموعة التجريبية الأولى تتميز بإمتلاك جين **ACE/ID** وعددهم (٩) سباحين ، والمجموعة التجريبية الثانية تتميز بإمتلاك جين **ACE/ DD** وعددهم (١١) سباح فى سباحة (١٠٠) متر حرة.

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث:

تم حساب مدى إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث فى بعض المتغيرات التى قد تؤثر على المتغير التجريبي مثل المتغيرات الوصفية (السن – الطول – الوزن – العمر التدريبى) والمتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ، وجدولى (١) (٢) يوضحان ذلك.

جدول (١)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في المتغيرات الوصفية

(السن والطول والوزن والعمر التدريبى)

ن = ٣٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوسيط	معامل الإلتواء
السن	سنة	١٤.٣٠	٠.٦٤	١٤.١٠	٠.٩٤
الطول الكلى للجسم	سم	١٧٠.٥٠	٦.١٧	١٦٩.٠٠	٠.٧٣
الوزن	كجم	٦٨.٤٠	٤.٩٣	٦٧.٠٠	٠.٨٥
العمر التدريبى	سنة	٦.٢٥	٠.٨١	٦.٠٠	٠.٩٣

يتضح من جدول (١) أن قيم معاملات الإلتواء لأفراد عينة البحث في المتغيرات الوصفية (السن ، الطول ، الوزن والعمر التدريبى) إنحصرت ما بين (±٣) مما يشير إلى أن أفراد عينة البحث تمثل مجتمعاً إعتدالياً متجانساً فى هذه المتغيرات.

جدول (٢)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث فى المتغيرات

البدنية والفسيولوجية قيد البحث

ن = ٣٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوسيط	معامل الإلتواء
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٧٥	٠.٦٩	٤.٥٥	٠.٨٧
الشد على العقلة	عدد	١٠.٥٠	٢.١٤	١٠.٠٠	٠.٧١
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٧٠	٠.٢٢	١.٦٥	٠.٦٨
تحمل السرعة	ثانية	٢٨.٣٣	٢.١٧	٢٧.٩١	٠.٥٨
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٠.٧٠	٣.٠٤	١٠.٠٠	٠.٦٩
لاكتات الدم قبل المجهود	ملى مول/لتر	١.٩٩	٠.٢٨	١.٩٢	٠.٧٥
لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول/لتر	١٦.١٢	٣.١١	١٥.٣١	٠.٧٨
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٤.٧١	٣.٣٦	٤٣.٩٥	٠.٦٨

يتضح من جدول (٢) أن جميع قيم معاملات الإلتواء فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث أنحصرت ما بين (±٣) مما يشير إلى تجانس أفراد عينة البحث ، وخلوها من عيوب التوزيعات غير الإعتدالية.

أدوات جمع البيانات :

أولاً : الإختبارات البدنية قيد البحث : ملحق (٢)

لتحديد القدرات البدنية الخاصة بسباحى الحرة الناشئين لسباق ١٠٠ متر ، وكذا تحديد الإختبارات البدنية ، قام الباحث بتصميم إستمارة لإستطلاع رأى الخبراء حول تحديد أهم القدرات البدنية الخاصة وكيفية قياسها ملحق (١)، وتم عرض الإستمارة من خلال المقابلة الشخصية مع الخبراء ، وقد أرتضى الباحث نسبة (٨٠٪) من آراء الخبراء لتحديد القدرات البدنية الخاصة، وكيفية قياسها فكانت النتيجة كما يلى:

١- إختبار دفع كرة طبية (١.٥كجم) لأقصى مسافة. (لقياس القدرة العضلية للذراعين)
٢- إختبار الشد على العقلة. (لقياس تحمل القدرة العضلية للذراعين)
٣- إختبار الوثب العريض من الثبات. (لقياس القدرة العضلية للرجلين)
٤- إختبار العدو(٢٠٠) متر. (لقياس تحمل السرعة)
٥- إختبار ثنى الجذع للأمام من الوقوف. (لقياس مرونة الجذع والفخذ)

ثانياً : القياسات الفسيولوجية قيد البحث : ملحق (٣)

بناءاً على ما أسفر عنه المسح المرجعى للعديد من المراجع العلمية المتخصصة (١)،(٤)،(١٤)،(١٦)،(١٧) إختار الباحث متغيرات (حامض اللاكتيك والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لإرتباطهما بالجينات الوراثية بصفة عامة وجين ACE- ID/DD بصفة خاصة ، فكانت المتغيرات الفسيولوجية في هذا البحث كما يلى:

- قياس مستوى تركيز حامض اللاكتيك فى الدم.
- قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

ويشير الباحث إلى أنه تم سحب عينة دم مقدارها (٥) سم٣ من كل سباح من أفراد عينة البحث الأساسية بواسطة طبيب متخصص فى التحاليل الطبية ، حيث بلغ ما تم سحبه من كل سباح (١٠) سم٣ خلال تطبيق القياسات القبلية والبعدية ، وتم تفريغ العينات فى أنابيب بلاستيك نظيفة ومعقمة حيث تم ترقيمها بواسطة قلم التحبير، وتم ترتيبها وتسلسلها داخل صندوق التحاليل فكل أنبوبة بلاستيك أخذت رقم محدد ، وتم نقل عينات الدم إلى معمل التحاليل الطبية بالمركز القومى للبحوث بالدقى محافظة الجيزة لاستخدام جهاز Thermel Cyclyin لتحليل الحامض النووي لعينة البحث ، وتحديد التنوع الجينى الخاص بكل سباح ، ولقياس تركيز حامض اللاكتيك فى الدم قبل

وبعد المجهود تم استخدام جهاز لاكتات برو (Lactate-pro) لقياس نسبة اللاكتات فى الدم لكل سباح.

ثالثاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث :

- جهاز الرستامير لقياس الطول الكلى للجسم.
- ميزان طبى معاير لقياس الوزن.
- جهاز **Thermel Cyclyin** لتحليل الحامض النووي.
- جهاز **لاكتات برو (Lactate-pro)** لقياس نسبة اللاكتات فى الدم.
- كواشف أشرطة أساسية لعمل جهاز **Lactate-Pro**.
- سرنجات بلاستيك معقمة – مواد مطهرة – قطن – بلاستر .
- مادة الهيبارين لحفظ الدم من التجلط.
- مجموعة من الأنابيب الزجاجية المرقمة لوضع الدم والمواد الحافظة للتجلط بها.
- صندوق ثلج **Ice Box** لوضع أنابيب البلازما لحين نقلها إلي المعمل.

المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) للاختبارات قيد البحث:

أولاً : معامل الصدق :

قام الباحث بحساب صدق التمايز عن طريق تطبيق الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث على أفراد العينة الاستطلاعية (مجموعة غير مميزة) وقوامها (١٠) سباحين من مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية ، وعلى عينة من سباحى الحرة مرحلة (١٥) سنة (مجموعة مميزة) وعددهم (١٠) سباحين ، وتم حساب دلالة الفروق بين نتائج المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ، وجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

الإختبارات	وحدة القياس	المجموعة المميزة ن=١٠		المجموعة غير المميزة ن=١٠		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٥.٣٥	٠.٤١	٤.٦٠	٠.٤٥	*٣.٦٩
الشد على العقلة	عدد	١١.٩٠	١.٢٩	٩.٧٠	١.٣١	*٣.٥٩
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٨٥	٠.٠٥	١.٦٠	٠.١٥	*٤.٧٢
تحمل السرعة	ثانية	٢٧.٦٤	٠.٦٣	٢٩.١٦	٠.٨٩	*٤.١٩
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٢.٠٠	١.٢٧	٩.٠٠	١.٥٤	*٤.٥١

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٧.٨٣	٢.٠٤	٤٣.٩١	٢.٣١	*٣.٨١

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥= ٢.١٠١ * دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث لصالح المجموعة المميزة مما يشير إلى صدق الاختبارات.

ثالثاً : معامل الثبات :

قام الباحث بحساب معامل الثبات للإختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث بإستخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه على أفراد العينة الاستطلاعية ، وقد تم إعادة التطبيق بفاصل زمنى قدره (٥) أيام بين التطبيقين الأول والثانى للإختبارات قيد البحث ، وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤)

معامل الثبات للإختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ن = ١٠

الإختبارات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		قيمة "ر"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٦٠	٠.٤٥	٤.٧٠	٠.٥١	*٠.٨٣٩
الشد على العقلة	عدد	٩.٧٠	١.٣١	١٠.٠٠	١.٦٤	*٠.٨٥٢
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٦٠	٠.١٥	١.٦٥	٠.١٠	*٠.٨٩٦
تحمل السرعة	ثانية	٢٩.١٦	٠.٨٩	٢٨.٩٩	٠.٨١	*٠.٩٠٢
مرونة الجذع والفخذ	سم	٩.٠٠	١.٥٤	١٠.٠٠	١.٧٩	*٠.٧٩٥
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٣.٩١	٢.٣١	٤٤.٨٠	٢.١٦	*٠.٨٠٣

قيمة "ر" الجدولية عند ٠.٠٥= ٠.٦٣٢ * دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٤) أن جميع قيم معاملات الارتباط المحسوبة كانت أكبر من قيمة معامل الإرتباط الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ مما يشير إلى ثبات الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث عند القياس.

البرنامج التدريبى المقترح :

الهدف من البرنامج التدريبى:

١- تطوير القدرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – تحمل القدرة العضلية للذراعين – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة.

٢- تحسين المتغيرات الفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – السعة الحيوية) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة.

أسس وضع البرنامج التدريبى المقترح:

من خلال إطلاع الباحث على بعض المراجع العلمية المتخصصة فى التنوع الجينى ، ورياضة السباحة (٣)،(٧)،(٨)،(١٢)،(١٥)،(١٨) والدراسات المرجعية (٢)،(٥)،(٦)،(٩)،(١٠)، (١١) تم تحديد بعض الأسس العلمية التى يجب مراعاتها عند وضع البرنامج التدريبى كما يلى:

- ملائمة محتوى البرنامج لمستوى وقدرات أفراد عينة البحث الأساسية.
- مراعاة التنوع الجينى بين أفراد عينة البحث الأساسية.
- أستخدم الباحث الطريقة التموجية (١:١) أى يوم حمل مرتفع يعقبه يوم حمل منخفض أو راحة إيجابية.
- أستخدم الباحث طريقة التدريب الفترى بشقيها (منخفض الشدة – مرتفع الشدة).
- شدة حمل فى البرنامج التدريبى المقترح تراوحت ما بين ٦٠ % : ٩٠٪ من أقصى قدرة للسباح.
- أداء سباحة من ٢٥م – ٥٠م – ١٠٠م بشدة قصوى لتدريب السرعة.
- أداء مسافات تتراوح من ٢٠٠م – ٤٠٠م بشدة أقل من القصوى لتنمية تحمل السرعة.
- المجموعات من (٤:٣) مجموعات.
- التكرارات تتراوح ما بين (١٠ : ٢٥) تكرار.
- الراحة بين المجموعات من ١ق – ٣ق فى التدريبات الأرضية.
- الراحة بين المجموعات من ٢ق – ٦ق فى التدريبات المائية.

التوزيع الزمنى للبرنامج التدريبى :

- الفترة الزمنية المناسبة لتطبيق البرنامج (٨) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية فى الأسبوع (٤) وحدات.
- زمن الوحدة التدريبية اليومية يتراوح ما بين (١٠٠ق – ١١٠ق) موزعة على أجزاء الوحدة التدريبية اليومية (التهيئة البدنية (١٥) دقيقة – الجزء الرئيسى يتراوح ما بين (٨٠ – ٩٠) دقيقة – الجزء الختامى (٥) دقائق.

الدراسة الإستطلاعية :

قام الباحث بتطبيق وحدة تدريبية أسبوعية بمعدل (٤) وحدات فى الأسبوع على أفراد العينة الإستطلاعية ، وذلك فى الفترة من ٢٠٢٢/٣/٥ وحتى ٢٠٢٢/٣/١١ ، وأستهدفت تحديد أقصى حمل لكل سباح فى التمرينات الأرضية والمائية ، وفترات الراحة بين التكرارات والمجموعات ، وفى ضوء ذلك تم وضع محتوى البرنامج التدريبى المقترح ، وقد تم عرض البرنامج على مجموعة من

أساتذة تدريب السباحة وفسيولوجيا الرياضة بكليات التربية الرياضية (ملحق٤)، وجاءت موافقتهم عليه بنسبة مئوية قدرها(٩٠٪)، ويشير الباحث إلى أن محتوى البرنامج التدريبى المقترح فى ضوء التنوع الجينى (ACE) لسباحى (١٠٠م) حرة مرحلة (١٤) سنة موضح بشكل تفصيلى بملحق (٥).

القياسات القبلية:

تم إجراء القياسات القبلية فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية للمجموعتين التجريبيتين فى الفترة من ٢٠٢٢/٣/١٤ إلى٢٠٢٢/٣/١٧،ويعتبر هذا القياس بمثابة بإيجاد التكافؤ بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى المتغيرات السابقة قيد البحث، وجدولي(٥)،(٦) يوضحان ذلك.

جدول (٥)
دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى المتغيرات الوصفية (السن – الطول – الوزن– العمر التدريبى)

المتغيرات	وحدة القياس	التجريبية الأولى ACE/ID ن= ٩		التجريبية الثانية ACE/ DD ن=١١		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
السن	سنة	١٤.١٠	٠.٥٥	١٤.٢٠	٠.٦١	٠.٣٦
الطول الكلى للجسم	سم	١٦٨.٧٨	٥.٩٢	١٧٠.٠٠	٥.٧٤	٠.٤٤
الوزن	كجم	٦٧.٥٦	٤.١٦	٦٩.٠٠	٤.٣٩	٠.٥٢
العمر التدريبى	سنة	٥.٨٩	٠.٦٩	٦.٢٠	٠.٧٣	٠.٩١

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٠١

يتضح من جدول (٥) وجود فروق غير دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في المتغيرات الوصفية (السن – الطول – الوزن – العمر التدريبى) مما يشير إلي تكافؤ مجموعتي البحث في هذه المتغيرات.

جدول (٦)
دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

المتغيرات	وحدة القياس	التجريبية الأولى ACE/ID ن= ٩		التجريبية الثانية ACE/ DD ن=١١		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٦٠	٠.٥٣	٤.٧٠	٠.٤٨	٠.٤٢
الشد على العقلة	عدد	٩.٢٢	١.٩٦	١٠.٠٠	١.٥٥	٠.٩٤
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٦٠	٠.١٥	١.٦٥	٠.١٠	٠.٨٤
تحمل السرعة	ثانية	٢٨.٤٦	١.٢٧	٢٨.١٤	١.٣٩	٠.٥١
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٠.٠٠	٢.٦٣	١٠.٥٥	٢.٥١	٠.٤٥
لاكتات الدم قبل المجهود	ملى مول/لتر	٢.٠٣	٠.٢٣	١.٩٢	٠.٢١	٠.٩١
لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول/لتر	١٦.١٩	٢.٤١	١٦.٠١	٢.٣٦	٠.١٦
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٤.١١	٣.٠٣	٤٤.٨٢	٣.١٥	٠.٤٨

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٠١

يتضح من جدول (٦) وجود فروق غير دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث مما يشير إلي تكافؤ مجموعتي البحث في هذه المتغيرات.

تطبيق البرنامج التدريبى المقترح:

تم تطبيق محتوى البرنامج التدريبى المقترح على أفراد المجموعتين التجريبيتين . المجموعة التجريبية الأولى (جين **(ACE - ID** ، والمجموعة التجريبية الثانية (جين **(ACE - DD** فى الفترة من ٢٠٢٢/٣/١٩ وحتى ٢٠٢٢/٥/١٣ على مدى (٨) أسابيع ، بواقع (٤) وحدات تدريبية فى الأسبوع.

القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية لأفراد المجموعتين التجريبيتين . المجموعة التجريبية الأولى ، والمجموعة التجريبية الثانية فى القدرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث بنفس الترتيب والأسلوب الذى أجريت به القياسات القبلية ، وذلك فى الفترة من ٢٠٢٢/٥/١٥ وحتى ٢٠٢٢/٥/١٧.

الأساليب الإحصائية قيد البحث:

لمعالجة البيانات إحصائياً قام الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابى **Mean**
- الإنحراف المعيارى **Standard Deviation**
- الوسيط **Mediain**
- معامل الإلتواء **Skewness**
- معامل الإرتباط البسيط **Correlation Cofficients**
- إختبار "ت" **T.Test**
- نسب التحسن **Progress Ratios**

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول والى ينص على :" توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (جين **(ACE - ID**

والمجموعة التجريبية الثانية (جين **ACE - DD**) فى القدرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي."

جدول (٥)
دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى ACE/ID
فى المتغيرات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ن = ٩

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٦٠	٠.٥٣	٤.٩٠	٠.٣٨	٢.٠١
الشد على العقلة	عدد	٩.٢٢	١.٩٦	١٤.٨٩	١.١٤	*٦.٨٥
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٦٠	٠.١٥	١.٧٠	٠.١١	٢.١٧
تحمل السرعة	ثانية	٢٨.٤٦	١.٢٧	٢٦.٨٢	٠.٧١	*٣.٢١
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٠.٠٠	٢.٦٣	١٣.٤٤	١.٢٦	*٣.٥٩
لاكتات الدم قبل المجهود	ملى مول/لتر	٢.٠٣	٠.٢٣	١.٢٦	٠.١٣	*٧.١٤
لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول/لتر	١٦.١٩	٢.٤١	١٤.٠١	١.١٢	*٢.٥٨
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٤.١١	٣.٠٣	٥١.٢٩	٣.٤٦	*٤.٧١

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥= ٢.٣٠٦ * دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين القبلى والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى **ACE/ID** فى المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) لصالح القياس البعدى فى حين لا توجد فروق دالة إحصائياً في بقية المتغيرات.

ويرجع الباحث التحسن فى المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود وبعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) لدى أفراد المجموعة التجريبية الأولى ، والتى تمتلك جين ACE ID إلى فاعلية محتوى البرنامج التدريبى المقترح ، والذى وافق التنوع الجينى لدى أفراد المجموعة التجريبية والتى تمتلك جين ACE ID ، كما أنه روعى عند إختيار التدريبات المستخدمة فيه أن تتضمن جميع أنظمة إنتاج الطاقة الهوائى واللاهوائى والمختلط ، مما أثر إيجابياً على تنمية القدرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) ، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **هوبكنز Hopkins (٢٠١٤)**(٢٢) أن التنوع الجيني ACE ID يعطي استجابة كبيرة لتدريبات التحمل.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من : **تسيانوس وآخرون Tsianos, et., al** (٢٠١٤) (٢٩) ، **شنيدر وآخرون Schneider, et.,al** (٢٠١٧)(٢٨) ، **عبدالله سعد على** (٢٠١٧) (١١) ، **عاطف ماهر محمد** (٢٠١٩) (١٠) ، **حسام محمد فتحى** (٢٠٢٢)(٦) ، **ريهام محمد عبد الستار** (٢٠٢٢)(٩) على أن الإختلاف بين الرياضيين في المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث يرجع إلى التنوع الجينى . فالرياضيين الذين يمتلكون جين **ACE ID** تطورت لديهم تحمل السرعة ولاكتات الدم قبل وبعد المجهود والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين.

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية ACE/DD فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

ن = ١١

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٧٠	٠.٤٨	٥.٣٥	٠.٣٥	*٢.٩٦
الشد على العقلة	عدد	١٠.٠٠	١.٥٥	١٢.٦٤	١.٠٢	٢.٢٤
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٦٥	٠.١٠	١.٨٥	٠.٠٥	*٣.٨٨
تحمل السرعة	ثانية	٢٨.١٤	١.٣٩	٢٧.٦١	٠.٦٢	١.٥٣
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٠.٥٥	٢.٥١	١٤.٨٢	١.٣١	*٤.٢٦
لاكتات الدم قبل المجهود	ملي مول/لتر	١.٩٢	٠.٢١	١.٥٤	٠.١٥	*٣.١٩
لاكتات الدم بعد المجهود	ملي مول/لتر	١٦.٠١	٢.٣٦	١٥.٣١	١.١٧	١.٠٢
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٤٤.٨٢	٣.١٥	٤٧.٢٧	٢.٤١	١.٦٤

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥=٢.٢٦٢ * دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين القبلى والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية **ACE/DD** فى المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) لصالح القياس البعدى فى حين لا توجد فروق دالة إحصائياً في بقية المتغيرات ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من : **تسيانوس وآخرون Tsianos, et., al** (٢٠١٤) (٢٩) ، **شنيدر وآخرون Schneider, et.,al** (٢٠١٧)(٢٨) ، **عبدالله سعد على** (٢٠١٧) (١١) ، **عاطف ماهر محمد** (٢٠١٩) (١٠) ، **جلال عبدالله وعماد الدين شعبان** (٢٠٢٠) (٥) ، **حسام محمد فتحى** (٢٠٢٢) (٦) ، **ريهام محمد عبد الستار** (٢٠٢٢)(٩) على أن الإختلاف بين الرياضيين في المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث يرجع إلى التنوع الجينى . فالرياضيين الذين يمتلكون جين **ACE DD** تطورت لديهم القدرة العضلية للذراعين والرجلين والسرعة والمرونة.

كما تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **نزاروف وآخرون Nazarov, et., al. (٢٠١١)** (٢٧) أن التنوع الجيني ACE DD يزداد بين لاعبي رياضات القوة حيث يتميزون بألياف عضلية بيضاء سريعة ، وكبر الحجم العضلي ، وإنتاج طاقة عالي باستخدام الجليكوز أثناء الأداء.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول

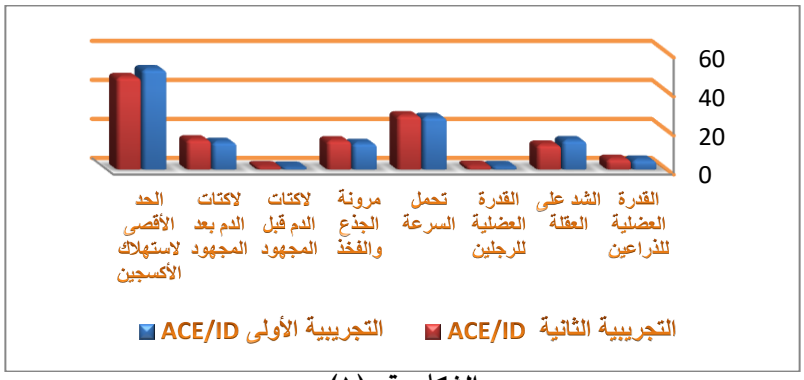
ثانياً : عرض ومناقشة نتائج الفرض الثانى والذى ينص على :" توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى (جين **ACE - ID**) والمجموعة التجريبية الثانية (جين **ACE - DD**) فى القدرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية الأولى تمتلك جين **ACE - ID**."

جدول (٧)
دلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى ACE/ID والثانية ACE/DD فى المتغيرات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

المتغيرات	وحدة القياس	التجريبية الأولى ACE/ID ن= ٩		التجريبية الثانية ACE/ DD ن=١١		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤.٩٠	٠.٣٨	٥.٣٥	٠.٣٥	*٢.٦٢
الشد على العقلة	عدد	١٤.٨٩	١.١٤	١٢.٦٤	١.٠٢	*٤.٤١
القدرة العضلية للرجلين	متر	١.٧٠	٠.١١	١.٨٥	٠.٠٥	*٣.٨٥
تحمل السرعة	ثانية	٢٦.٨٢	٠.٧١	٢٧.٦١	٠.٦٢	*٢.٥٢
مرونة الجذع والفخذ	سم	١٣.٤٤	١.٢٦	١٤.٨٢	١.٣١	*٢.٢٩
لاكتات الدم قبل المجهود	ملى مول/لتر	١.٢٦	٠.١٣	١.٥٤	٠.١٥	*٤.١٧
لاكتات الدم بعد المجهود	ملى مول/لتر	١٤.٠١	١.١٢	١٥.٣١	١.١٧	*٢.٣٩
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملى لتر/كجم/ق	٥١.٢٩	٣.٤٦	٤٧.٢٧	٢.٤١	*٢.٨٩

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥= ٢.١٠١ * دال عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) ولصالح المجموعة التجريبية الثانية تمتلك جين ACE/ DD ، كما توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) ولصالح المجموعة التجريبية الثانية تمتلك جين ACE/ ID.



الشكل رقم (١)
دلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى ACE/ID والثانية ACE/DD في المتغيرات المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

ويرجع الباحث الاختلاف الواضح بين السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID والسباحين الذين يمتلكون جين ACE DD فى المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) حيث كانت نسبة التحسن في السباحين الذين يمتلكون جين ACE DD أعلى من السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID ، كذلك ظهر التغير واضحاً فى المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) الذين يمتلكون جين ACE ID مقارنة بالسباحين الذين يمتلكون جين ACE DD إلى التنوع الجيني الذى يلعب دوراً هاماً في استجابة القدرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – تحمل القدرة العضلية للذراعين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) للتنمية والتطور من خلال التدريب الرياضي ، وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كل من : **هدى الخضري (٢٠٠٨)**(١٧)، **نبيلة عبد الرحمن وسلوى فكري (٢٠١٤)** (١٦) اختلاف اللاعبين في استجاباتهم لنفس التدريب يرجع لأسباب كثيرة من أهمها الاختلافات في العوامل الوراثية.

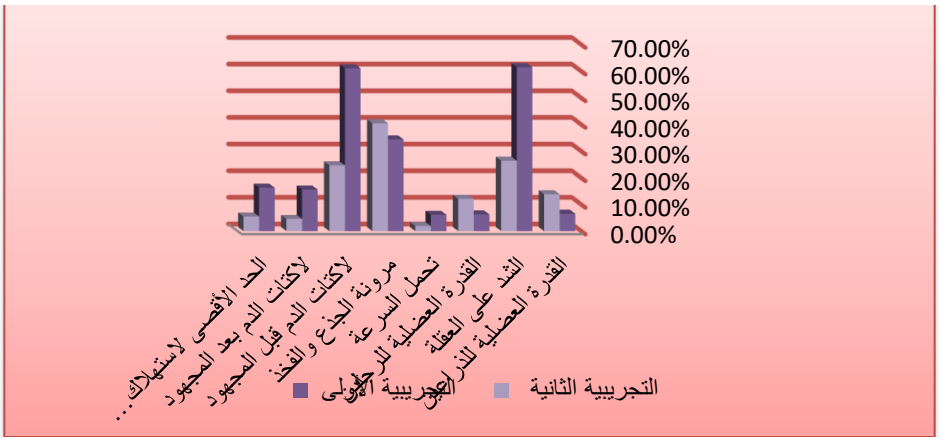
كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من : **تسيانوس وآخرون Tsianos, et., al (٢٠١٤)** (٢٩) ، **شنيدر وآخرون Schneider, et.,al (٢٠١٧)**(٢٨) ، **عبدالله سعد على (٢٠١٧)** (١١) ، **أحمد مختار جاد (٢٠١٩)**(٢) ، **عاطف ماهر محمد (٢٠١٩)** (١٠) ، **جلال عبدالله سعد وعماد الدين شعبان علي (٢٠٢٠)** (٥) ، **حسام محمد فتحى (٢٠٢٢)**(٦) ، **ريهام محمد عبد الستار (٢٠٢٢)**(٩)على أن الإختلاف بين الرياضيين في المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث يرجع إلى التنوع الجينى . فالرياضيين الذين يمتلكون جين **ACE ID** تطورت لديهم تحمل

السرعة ولاكتات الدم قبل وبعد المجهود والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين بشكل أكبر ، بينما الرياضيين الذين يمتلكون جين **ACE DD** تطورت لديهم القدرة العضلية للذراعين والرجلين والمرونة.

جدول (٨)
نسب تحسن القياس البعدى عن القبلى للمجموعتين التجريبيتين الأولى(ACE/ID) والثانية (ACE/DD) فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

المتغيرات	التجريبية الأولى ن=٩			التجريبية الثانية ن=١١		
	قبلى	بعدى	نسب التحسن	قبلى	بعدى	نسب التحسن
القدرة العضلية للذراعين	٤.٦٠	٤.٩٠	٦.٥٢٪	٤.٧٠	٥.٣٥	١٣.٨٣٪
الشد على العقلة	٩.٢٢	١٤.٨٩	٦١.٤٩٪	١٠.٠٠	١٢.٦٤	٢٦.٤٠٪
القدرة العضلية للرجلين	١.٦٠	١.٧٠	٦.٢٥٪	١.٦٥	١.٨٥	١٢.١٢٪
تحمل السرعة	٢٨.٤٦	٢٦.٨٢	٦.١١٪	٢٨.١٤	٢٧.٦١	١.٩٢٪
مرونة الجذع والفخذ	١٠.٠٠	١٣.٤٤	٣٤.٤٠٪	١٠.٥٥	١٤.٨٢	٤٠.٤٧٪
لاكتات الدم قبل المجهود	٢.٠٣	١.٢٦	٦١.١١٪	١.٩٢	١.٥٤	٢٤.٦٨٪
لاكتات الدم بعد المجهود	١٦.١٩	١٤.٠١	١٥.٥٦٪	١٦.٠١	١٥.٣١	٤.٥٧٪
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	٤٤.١١	٥١.٢٩	١٦.٢٨٪	٤٤.٨٢	٤٧.٢٧	٥.٤٧٪

يتضح من جدول (٨) تراوحت نسب التحسن للمجموعة التجريبية الأولى (ACE/ID) فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ما بين (٦,١١٪ - ٦١,٤٩٪) بينما تراوحت نسب التحسن للمجموعة التجريبية الثانية (ACE/DD) فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ما بين (١,٩٢٪ - ٤٠,٤٧٪).



الشكل رقم (٢)
نسب تحسن القياس البعدى عن القبلى للمجموعتين التجريبيتين الأولى(ACE/ID) والثانية (ACE/DD) فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى طبيعة التنوع الجينى بين أفراد المجموعة التجريبية الأولى والتى تمتلك جين ACE ID ، والمجموعة التجريبية الثانية تمتلك جين ACD/DD ، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه : **تسيانوس Tsianos (٢٠١٤)**(٢٩) بأن هناك إرتباط التنوع الجيني

ACE/I مع أداء رياضي التحمل ، والتنوع الجيني ACE/D مع أداء رياضي السرعة والقوة العضلية **، وبذلك يتحقق صحة الفرض الثانى**

الإستخلاصات:

فى ضوء إجراءات البحث وحدود العينة الأساسية والتحليل الإحصائى تم التوصل إلى الإستخلاصات التالية:

١- يؤثر التدريب بإستخدام التنوع الجيني (ACE-ID) تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) على بعض المتغيرات البدنية (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) لسباحى ١٠٠ متر حرة مرحلة (١٤) سنة.

٢- يؤثر التدريب بإستخدام التنوع الجيني (ACE-DD) تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) على بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) لسباحى ١٠٠ متر حرة مرحلة (١٤) سنة .

٣- السباحين الذين يمتلكون جين (ACE-DD) يتميزون بتحسن (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) ، وذلك مقارنة مع المجموعة التي تمتلك جين (ACE-ID).

٤- السباحين الذين يمتلكون جين (ACE-ID) يتميزون بتحسن (تحمل القدرة العضلية – تحمل السرعة – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود – لاكتات الدم بعد المجهود – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين) ، وذلك مقارنة مع المجموعة التي تمتلك جين (ACE-DD).

٥- تراوحت نسب التحسن للمجموعة التجريبية الأولى **(ACE/ID)** فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ما بين (٦.١١٪ – ٦١.٤٩٪) بينما تراوحت نسب التحسن للمجموعة التجريبية الثانية **(ACE/DD)** فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ما بين (١.٩٢٪ – ٤٠.٤٧٪)

التوصيات :

إستناداً إلى ما أشارت إليه النتائج ، وما توصل إليه من إستخلاصات يوصى الباحث بما يلى :

١- توجيه التدريب بإستخدام التنوع الجيني (ACE-DD) لما له من تأثير فعال فى تحسين القدرات البدنية (القدرة العضلية للذراعين – القدرة العضلية للرجلين – مرونة الفخذ والجذع) والفسيولوجية (لاكتات الدم قبل المجهود) لسباحى ١٠٠ متر حرة مرحلة (١٤) سنة.

٢- تصنيف وانتقاء ناشئى السباحة تبعا للتنوع الجينى **ACE- ID/DD**.

٣- ضرورة توجيه السباحين الناشئين الذين يمتلكون جين **ACE ID** إلى سباحة المسافات المتوسطة والطويلة.

٤- ضرورة توجيه السباحين الناشئين الذين يمتلكون جين **ACE DD** إلى سباحة المسافات القصيرة.

٥- إجراء مزيد من الدراسات التجريبية للتعرف على أثر التنوع الجيني **ACE- ID/DD** على المتغيرات الفسيولوجية على عينات أخرى.

٦- إجراء مزيد من الدراسات التجريبية على أنواع متعددة من الجينات وألا تكون الدراسات قاصرة على جين واحد فقط.

المراجع

أولاً: المراجع العربية :

١- **أحمد محمد خاطر , علي فهمي البيك (٢٠٠٢):** القياس في المجال الرياضي , ط ٥ , دار الكتاب الحديث , الإسكندرية.

٢- أحمد مختار جاد (٢٠١٩) : **" تنوع جين (ACTN3) وبعض المتغيرات البدنية والعلاقة بينهما كوسيلة لإنتقاء لاعبى المسافات القصيرة"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها.**

٣- **إسماعيل أبو عساف (٢٠١٥):** أساسيات بيولوجيا الخلية والهندسة الوراثية ، الأهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

٤- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد صبحي حسانين (١٩٩٧):** فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٥- **جلال عبدالله سعد ، عماد الدين شعبان علي (٢٠٢٠):**" تنوع جين الأنجيوتنسين **ACE** وعلاقته ببعض القياسات الإنثروبومترية والفسيولوجية لدى رياضي التحمل الهوائي

كدالة للإنتقاء"، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة ، المجلد (١٧)، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان.

٦- **حسام محمد فتحى (٢٠٢٢)**:" التنوع الجينى لجين **ACE** وعلاقته بالمتغيرات الفسيولوجية والبدنية والانثربومترية للاعبى رياضة المبارزة"، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، العدد (٩٥) ، الجزء الأول ، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة حلوان.

٧- **حسين حشمت ، نادر شلبي (٢٠٠٣)**: الوراثة في الرياضة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.

٨- **ديزموند نيكول (٢٠١٠)**: مقدمة في الهندسة الوراثية ، ترجمة **عبد القادر المالح** ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، ليبيا.

٩- **ريهام محمد عبد الستار (٢٠٢٢)** :"فاعلية التدريب الباليستى فى ضوء التنوع الجيني لأنزيم محول الأنجيوتنسن (**ACE**) على القدرة العضلية ومستوى أداء التصويب لناشئى كرة اليد" ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، العدد (٩٤)، الجزء الأول، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة حلوان.

١٠- عاطف ماهر محمد (٢٠١٩) :"**تنوع جين** AGT **وعلاقته ببعض المتغيرات البدنية كمؤشر لإنتقاء لاعبى كرة السلة"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا.**

١١- عبدالله سعد على (٢٠١٧):" **تنوع جين الأنجيوتنسين** ACE **والأكتينن** ACTN3 **وعلاقته بالمتغيرات البيولوجية والمستوى الرقمى لدى رياضى التحمل الهوائي واللاهوائى كدالة للإنتقاء"، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.**

١٢- **عصام الدين نور الدين (٢٠٠٢)**: مشروع خريطة الجينات البشرية في الانتقاء والإعداد – الأساليب العلمية لانتقاء وإعداد المواهب الرياضية"،اللجنة الأوليمبية المصرية، المركز العلمي الأوليمبي ، القاهرة.

١٣- **محمد حسن علاوى ، محمد نصر الدين رضوان (٢٠٠١)**: إختبارات الأداء الحركى ، ط٥، دار الفكر العربى ، القاهرة.

١٤- **محمد صبحى حسانين (٢٠٠٣)**: القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة ، جـ١، ط٤، دار الفكر العربى ، القاهرة.

١٥- **مدحت حسين خليل (٢٠٢٠)**: أسس الوراثة الفسيولوجية ، دار الكتاب الجامعي ، العين ، الإمارات.

١٦- **نبيلة عبد الرحمن ، سلوى عز الدين فكري (٢٠١٤):** منظومة التدريب الرياضي – فلسفية – تعليمية – نفسية – فسيولوجية – بيوميكانيكية – إدارية ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

١٧- **هدى محمد الخضري (٢٠١٤):** التقنيات الحديثة لانتقاء الموهوبين الناشئين في السباحة ، المكتبة المصرية ، الإسكندرية .

١٨- **وفاء فرحات (٢٠١٥):** علم الأحياء ، دار اليوسف للطباعة والنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

19-Arthur, & Guyton (2005): Human Physiology and Mechanisms Of Disease , , 5th , Ed. , W.B. Saunders Campany , Sydney .

20-Bouchard , C., (2018): Genetics of fitness and physical performance , Human Kinetics , Leeds.

21-Daniel L., Hartl (2011) : Genetics , 5rd , Ed. , Jones and Bartlett Publishers , London.

22-Hopkins,W., (2014): Performance Gene Discovered Sport Science, Vol., 2, No.,4.

23-Fuentes, R. , Perole, M. , Tuomilehto, J., (2014): "ACE Gene and physical activity, Blood Pressure and hypertension" , Apop ulation study in Finland, J. APPL . physiol vol. 22, p., 250.

24-Lamp, D., (2005) : Physiology of Exercise responses and adaptation, 3nd Macmillan publishing company, New york.

25-Martine , Tomis (2012):"Genotype – training interaction in muscle strength" , Con. Eur. Col. Sport Sc.,P. 565-569.

26-Montgomry , H. , (2010): Human gene for Physical performance , Nature, vol., 393 .

27-Nazarov,B., et.,el., (2011): The ACE ID polymorphism in Russian Athletes , European Journl, Human Genetics.

28-Schneider,O., Nazarov,I., & Tomilin,N.,(2017): ACE DD Allele- The Role of Genes in Athletic performance, An.,Con.,g.of. Euro.,J., Apply Physiol.

29-Tsianos ,G., (2014): The ACE Gene Insertion /Deletion polymorphism and elite endurance Swimming , Euro.,J.,Apply., Physiol.,92.

30-Walfarth ,B., (2007): "Genetic polymorphism and perfprmance related phenotypes", An Overview, 6, An. Con., Eur. Col. Sport Sc.,P.