دراسة تنبؤية بدلالات التنوع الجيني ACE وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية لسباحى السرعة

د. ريهام أحمد فاضل

مدرس بقسم الرياضات المائية والمنازلات – كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الزقازيق

ملخص البحث

يهدف البحث إلى التعرف التنوع الجيني على بعض القدرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى السرعة (٥٠م) حرة، وقد إستخدمت الباحثة المنهج الوصفى، وتم تطبيق الدراسة على تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحىالسرعة (٥٠م حرة) من لاعبى المنتخب القومى والدرجة الأولى تحت ١٧سنة بنادى الصيد بالقاهرة للمرسم الرياضى ٢٠١٤م، وقد بلغ مجتمع البحث (١٣) سباح تم إختيار عينة البحث من بينهم ، حيث بلغ قوامها (١٠) سباحين، بعد إستبعاد (٣) سباحين للتجارب الإستطلاعية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين وفقاً للتنوع الجينى لكل منهم حيث كانت المجموعة الأولى (١٠) سباحين ويمتلكون التنوع الجينى (ACE DD)، بينما كانت المجموعة الأخرى (٣) سباحين يمتلكون التنوع الجينى (ACE ID)، وأسفرت النتائج عنتحديدأشكال التنوع الجيني ACE الخاص بسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن)، التوصل إلى وجود فروق للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن)، التوصل إلى وجودعلاقة إرتباطية بين أشكال العامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لسباحى ٥٠م حرة، وضع معادلات تنبؤية كأساس لإنتقاء سباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن)، حيث كانت المؤشرات خاصة بالتنوع الجينى ACEDD والذى أظهر فروقاً واضحة وكانت بالنسبة للمتغرات الفسيولوجية كان ترتيب المتغيرات الفسيولوجية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٥٠م حرة هى على الترتيب اللاكتات بعد المجهود وبنسبة بلغت ٩٩.٩٠%، ثم الحد المطلق لإستهلاك الأكسجين وبنسب بلغت ٩٩.٨٨%، ثم السعة الحيوية وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%، وفى اترتيب الأخير جاء الحد النسبى لإستهلاك الأكسجين وبنسبة بلغت ٩٩.٨٦%، وبالنسبة للمتغيرات البدنية كان ترتيب المتغيرات البدنية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة حيث جاءت السرعة الإنتقالية كمؤشؤ أول فى المساهمة فى المستوى الرقمى ٥٠م حرة وبنسبة بلغت ٩٩.٨٩%، بينما جاءت القوة المميزة بالسرعة فى الترتيب الثانى وبنسبة مساهمة بلغت ٩٩.٨٨%، وجاء فى المركز الثالث التحمل وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%، وتوصى الباحثة بضرورة توجيه التدريب بإستخدام التنوع الجيني لجين ACE لما له من تأثير على المستوى البدني والفسيولوجى والمستوى الرقمى للسباحين وضرورة الإسترشاد بالمعادلات التنبؤية لإنتقاء سباحى السرعة وخاصة سباحى ٥٠م حرة، وكذلك ضرورة إجراء دراسات لتوزيع السباحين على أنواع السباقات وفقاً للتنوع الجيني ACE ID/DD.

مقدمة البحث

تعتبر البيولوجيا الجزئية أحد الفروع التطبيقية لعلم الوراثة والتى تمثل نقطة عبور بشرى للإرتقاء بصفات الإنسان، وهذا يعتبر أحد المتطلبات الهامة لكى يستطيع الإنسان ملاحقة التقدم العلمى والتكنولوجى الحادث فى المجتمع العلمى، كما أن علم الوراثة ودراسة الجينات من العلوم التي تتطور بسرعة كبيرة، وأصبح للجينات دوراً هاماً في المجال الرياضي، حيث تعتبرالمسئولة عن كثير من التغيرات التي تحدث في الأداء البدني ولذلك فالجينات قد تكون أهم من التدريب في تفسير الفروق في أداء الرياضيين. (٣: ٢٣)، (٢١: ٣٥٦)

ويذكر **بهاء سلامة (٢٠٠٨م)** نقلاً عن أندى Andy أن الإهتمام بتأثير الجينات على المجال الرياضى وبعض الرياضيين العالميين كان بهدف البحث عن معارف ومعلومات عن القواعد الجينية المرتبطة بالأداء الرياضى، من خلال إستغلال وتوظيف التكنولوجيا الحديثة فى مجال الجينات الأمر الذى قد يساعد فى تطوير وتحسين الأداء فضلاً عن محاولة تعديل وتطوير الخلايا غير الوراثية فى جسم الإنسان مثل الأنسجة العضلية، حيث أنه من الأهمية بمكان الإتجاه نحو عملية الإختيار الجينى بما يمكننا من إستخدام معلومات النمط الجينى للفرد كأحد الأساليب الهامة فى تحديد نوع الرياضة التى تناسبه ويمكن من خلالها الوصول به للمستويات العليا. (٣: ٣٧)

كما **يشير أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م)** تتجه بحوث المستقبل إلى دراسة دور العوامل الوراثية (الجينية) Genetic والعوامل البيئية Environmental في صناعة البطل، حيث تظهر الفروق الوراثية بين السباحين عند تحقيقهم المستويات العليا في الأداء غير أنه لا يمكن ضمان نجاح السباح بدون التدريب المكثف، فالسباح الذى يمتلك رصيدا جينيا لتحمل السرعة ليس لديه الحماس والرغبة الكافية للتدريب لا يمكن أن يصل إلى ما يمكن أن يحققه سباح أخر أقل رصيدا في الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولديه مدربا جيد وامكانات متوفرة. (٢: ٤٨٠)

وتعتبر رياضة السباحة من أهم أنواع الرياضات المائية ذات التأثير الفعال على كفاءة وحيوية أجهزة الجسم، حيث تختلف طرق السباحة فمنها سباحة المسافات القصيرة التى تعتمد على قدرة السباح فى اداء العمل البدنى السريع لفترة قصيرة، سباحة المسافات من ٤٠٠ متر حتى ١٥٠٠ متر التى تعتمد على قدرة السباح على الاستمرار فى الاداء لفترة طويلة، وهذا بلا شك يتطلب تنوعاً فى العمليات البيوكيميائية والفسيولوجية للسباح. (١٩: ١)

وترى **الباحثة** اختلاف طبيعة الأداء في السباحة من سباق إلى أخر فمنها سباقات تتطلب السرعة العالية وأخرى تحتاج إلى سرعة متوسطة فى حين تتطلب بعض السباقات سرعة أقل، ومن هنا يظهر متغير الشدة الذى يختلف من سباحة إلى أخرى وحتى فى السباحة الواحدة فقد

تتطلب مرحلة معينة من السباق الذى يقوم به السباح التحرك بأقصى سرعة، ومرحلة آخرى تتطلب التحرك بسرعة أقل لذا فإن السباح يحتاج إلى تنمية القدرات الهوائية واللاهوائية معاً ومن هنا يأتي دور علم التدريب الرياضي في تخطيط وتقنين البرامج التدريبية للوصول بالسباحين إلى أعلى المستويات، ولذلك يمكن أن يكون للجينات تأثير فعال على كفاءة القدرة الهوائية واللاهوائية للسباح إذا ما تم توجيه تدريب الناشئين وفقاً لطبيعة الجين الذى يتميز به الناشئ فقد يساعد على الاقتصاد فى الجهد وتقليل زمن الأداء بما يضمن وصول السباح لأعلى مستوى من القدره الهوائية أو اللاهوائية تبعا للنمط الوراثى الذى يتميز به بحيث تتكامل عملية التدريب من حيث نوع التدريبات و الجينات الوراثية التى تتفاعل مع هذه التدريبات وتعمل على رفع مستوى اللاعب فى أقل زمن ممكن.

ويشير **يحيى الحاوي** (٢٠٠٤م) أن الأهداف المرجوة من التدريب الرياضي لن تتحقق في ظل عدم وجود التخطيط العلمي الشامل والمتكامل، فالدراسات التحليلية للبطولات العالمية والأوليمبية أوضحت أنه لن يتمكن من الوصول للمستويات الرياضية العالية مستقبلاً إلا الرياضيون المبدعون والقادرون على الأداء المتميز، وهذا لن يتحقق إلا من خلال الاهتمام بالجوانب والخصائص البدنية والسمات النفسية والعقلية والأجهزة الحيوية القادرة على العمل المتواصل في أصعب المواقف الرياضية. (٢١: ٣٢)

ويوضح **شنايدر وآخرون Shnaider et al.,** (٢٠٠١م) أهمية دور الجينات وخاصة جين ACEفي الأداء الرياضي وذلك للوصول إلى أعلى المستويات الرياضية فقد تبين من نتائج الدراسة التي أجروها إعتماداً على نوعي الطاقة المنطلقة للاعبي المسافات الطويلة والمتوسطة والقصيرة والتي تعتمد على إنتاج الطاقة هوائيا ولاهوائي أن الأليل ACE D الذي ينتشر بين متسابقي المسافات القصيرة كان هو العامل المساعد على تنمية القوة العضلية وأن هذا النمط الجيني أيضا هو المسئول على الرئيسي عن التضخم العضلي وذلك نتيجة وجود عامل نمو الخلايا Ang II. (٣٨: ١٠٧٢)

ويشير **هوبكنز Hopekins** (١٩٩٨م) إلى أهمية جين ACE في التأثير الفعال على الأداء البدني وأن هذا الجين يتواجد على هيئتين الشكل الأول "I" وهو مشتق من كلمة Insertion والشكل الثاني "D " وهو مشتق من الكلمة Deletion والفرق بين الشكلين "I"، "D" هو طول القواعد الزوجية. (٢٦: ٢٢)

كما يضيف **ولفارس Walfarth** (٢٠٠١م) أن التقدم في التقنية الجزيئية قد ساهم في إستخدام الدلالات الجينية لتحديد جينات خاصة ونوعها لمعرفة الدور المنوط بها في الأداء البدني، وأن أعداد كبيرة من الأبحاث قد أيدت دور الجينات في تحديد مستوى الأداء البدني، وأن

دراسة العائلات أوضحت تحسن الأداء البدني خاصة الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين بمستوى وراثي يقدر بنحو ٥٠٪، كما أوضحت الدراسات التي أجريت على التوائم أن دور الوراثة قد يزيد عن هذه النسبة حيث أشارت بعض الدراسات إلى وجود تحسن في الأداء البدني نتيجة التدريب لبعض الأنماط الجسدية يتراوح ما بين (٥٠: ٦٠٪) ويرجع ذلك إلى دور الجينات في التحسن الواضح للأداء البدني ومستوى التدريب. (٤٣: ٢٠٧)

ويرى **إبراهيم شعلان وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م)، محمد عبد الدايم وآخرون (١٩٩٥م)** أن عملية التدريب الرياضي في أساسها عملية فسيولوجية تهدف إلى تحسين كفاءة أجهزة الجسم الفسيولوجية، وبالتالي تحسين الأداء. ولذلك فإن هناك بعض المبادئ والأسس الفسيولوجية التي تعتمد عليها عملية التدريب حتى تحقق أهدافها. (١: ٧٩)، (١٤: ٥)

مشكلة البحث

أن تطور الأرقام القياسية في فعاليات السباحة لم يأت بالصدفة بل جاء نتيجة للنهج العلمى الذى يهدف من خلاله الارتقاء بمستوى الأداء لمواكبة التطور الحادث وملاحظة التقدم الهائل في المستويات الرقمية.

وان سباحى السرعة لكى يصل إلى المستويات العليا وتحقيق المستوى الرقمى لسباق لابد من الجمع بين الخصائص المميزة للسباح وبين متطلبات السباق يعتبر الخطوة الأولى والأساسية في طريق الارتفاع بالمستوى الرقمى.

ومن خلال عمل الباحثة كمدرس بكلية التربية الرياضية للبنات بالزقازيق وتدريس المحاضرات العملية ومن خلال إطلاعها على البحوث والمراجع فى مجال الجينات وتدريب السباحة وفى حدود علمها فقد لاحظت الباحثة التقدم الواضح لبعض الناشئين في مستوى الأداء البدني نتيجة التدريب الرياضي بينما لم يتقدم البعض الآخر فى حين أن المتغيرات التدريبية موحده تقريبا، ولاحظت الباحثة تفوق بعض الناشئين فى القدرة الهوائية وتفوق البعض الاخر فى القدرة اللاهوائية مع أن اللاعبين يتعرضون لنفس البرنامج التدريبى ومن نفس الفريق، وقد ترجع الباحثة الاختلاف بين استجاباتهم للتدريب إلى اختلاف بنائهم الجسمي والوظيفي نظراًللتنوع الجينى لديهم، فقد أكدت بعض الدراسات على أهمية الجينات وخاصة جين ACE بنوعية "I" و"D" في الإرتقاء بالأداء البدني بينما لم يستدل البعض الآخر على وجود علاقة بين التنوع الجيني "I"، "D" لهذا الجين والإرتقاء بالأداء البدني من خلال الإنتقاء على أساس سليم يسهل معه توجيه الناشئين لنوع السباحه التخصصية لتوفير الوقت والجهد المبذول فى التدريب دون الوصول إلى النتائج والمستويات المطلوبه.

وقد دفع ذلك الباحثةلإجراء هذه الدراسة كمحاولة علمية جاده للتنبؤ بنوعية السباحة التخصصية للسباحين (سباحى السرعة) والتى تسهل من مهمة المدربين فى رفع كفائتهم البدنية والوظيفية وتحسين المستوى الرقمى لسباحيهم وفق التنوع الجيني لسباح السرعة، وذلك في محاولة للربط بين مجال التدريب الرياضي والتقنية البيولوجية الجزئية لمحاولة الوصول بالسباحين إلى أعلى المستويات الرياضية المتاحة، وإمداد المدربين بالمعلومات العلمية لتحسين الأداء الرياضي عن طريق تعريف المدربين علىتأثير التدريب في ظل التغير الجيني والدلالات الجينيةعلى القدرات البدنية والفسيولوجية بما يساعد المدرب فى تخطيط البرنامج المناسب للتدريب على أسس علمية لتحسين الأداء البدني والوظيفى الخاص وبالتالى تحسين المستوى الرقمى.

حيث يشير **تسيانوس وآخرون Tsianos et. al.** (٢٠٠٤م) إلى ارتباط التنوع الجيني ACE/I مع أداء رياضي التحمل، والتنوع الجيني ACE/D مع أداء رياضي السرعة والقوة العضلية. (٤٠: ٣٦٠)

ولكى يكون الاختيار على أساس علمى صادق فلا يوجد أفضل من الاساس الفسيولوجى والجينى لاختيار السباحين إذا أردنا التقدم في المستوى الرياضى ودفع الرياضة إلى الإمام، ويتضح ذلك من خلال الفرق الواضح بين المستويات الرقمية المحلية، وترجع الباحثة هذا إلى العوامل الوراثية، حيث أن معظم دول العالم المتقدمة رياضياً تعتمد على التقنيات البيولوجية في انتقاء البراعم والناشئين وتوجيه برامج التدريب وفقاً للتنوع الجينى.

لذلك توجهت الباحثة للتفكير فى استخدام مؤشرات الدلالات الجينية لتوجيه السباحين نحو السباحة التخصصية وخاصة سباحات السرعة (٥٠م حره) والتنبؤ بسمتواهم البدنى والرقمى وتوفير معلومات للمدربين لتوجيه برامجهم التدريبية، نظراً لأن عملية التدريب الرياضي هي الأساس في تنمية القدرات البدنية للسباح لذا يجب الاستفادة من الإستعداد الطبيعي الموروث للسباح للحصول على أفضل النتائج عن طريق التقنية البيولوجية ومعرفة تأثير التدريب الرياضي بدلالة التنوع الجيني ACE بنوعية "D, I" للارتقاء بمستوى الأداء البدني والوظيفي وزمن سباحة ٥٠م حرة وعلاقته بمؤشرات الدلالات الجينية لناشئى السباحة، مما يسهم بشكل أساسي في محاولة الوصول إلى أعلى المستويات.

لذا تبلورت فكرة هذه الدراسة في محاولة علمية للتعرف على التنوع الجينى ACE وعلاقة بمستوى الاداء الرقمى وبعض المتغيرات الفسيولوجية لسباحى ٥٠م حرة، كدلالة لمحاولة الربط بين مجالى التدريب الرياضى والتقنية البيولوجية في مجال السباحة، وذلك للوصول بالسباحين في المستويات الرقمية العالمية.

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى التعرف على كل من:

١- على التنوع الجيني ACE الخاص بسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

٢- الفروق للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

٣- على معامل الإرتباط للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لسباحى ٥٠م حرة.

٤- التنبؤ بإستخدام النمط الجينى ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية بالمستوى الرقمى للوصول إلى معادلات تنبؤية كأساس لإنتقاء سباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

فروض البحث

١- هناك تنوع الجيني ACE خاص بسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

٢- توجد فروق للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

٣- يوجد معامل إرتباط للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لسباحى ٥٠م حرة.

٤- توجد معادلات تنبؤية كأساس لإنتقاء سباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).

المصطلحات الخاصة بالبحث

١. البيولوجية الجزيئية Molecular biology

دراسة التركيب الجزيئي للخلية للتعرف على العلاقة بين الجينات وخصائص الخلية. (٧: ١٦)

٢. الجين Gene:

جزء من DNA وهو الوحدة الأساسية للصفة الوراثية. (٧: ٣٧)

٢. حامض ديوكس ريبونيوكليك Deoxyribonucleic acid (DNA)

عبارة عن حلزون ثنائي طويليتكون من شريطين من النيوكليوتيدات ويمثل جزئ الجين لكل حياة ما عدا بعض الفيروسات ويوجد بكل خلية من خلايا الجسم ٢ متر من DNA. (٣٦: ١٤٧)

٣. الكروموسوم Chromosome

هو عبارة عن وحدة ميكروسكوبية موجودة فى نواة الخلية وتتراص الجينات طولياً عليها وتتكون من DNA والبروتين، وتحتوى خلية الانسان على مجموعتين من الكروموسومات وكل مجموعة تحتوى على ٢٣ كرموسوم. (١٠: ٣٥)

٤. النيوكليوتيدات Nucleotide

الوحدات المكونة للحمض النووي DNA، وتتكون من سكر خماسى ومجموعة فوسفات ترتبط بذرة الكربون الأولى فى السكر الخماسى والقواعد النيتروجينية. (٧: ٣٢)

٥. الأحماض الأمينية Amino Acides

هي الوحدات التي يحتوي عليها أي بروتين ويعتمد شكل وخصائص أي بروتين على ترتيب وأنواع الأحماض الأمينية المكونة له. (٤٥)

٦. إنزيم الأنجيوتنس المحمول (ACE)

هو عبارة عن إنزيم يفرز من الكلى والمسئول عن هذا الإنزيم جين وراثى يسمى (جين الأنجيوتنسن المحول ACE GENE) وهذا الإنزيم موجود بالدم وظيفتة هى قبض الأوعية الدموية مما يؤدى إلى رفع ضغط الدم. (١٦: ٤٠)

٧. المستوى الرقمى Record Level

هو الفترة الزمنية التى يستغرقها السباح لقطع مسافة ٥٠ متر حرة مع مراعاة النواحى القانونية للسباحة. (إجرائى)

الدراسات المرجعية

١. أجرى **مونتوجومري وآخرون Montogomry et. al (١٩٩٩م)** (٣٣) دراسة بعنوان جين إنزيم الانجيوتنسين المحمول ACE I/D بشكليه والاستجابة للتدريب الرياضي والتي تهدف إلى التعرف على العلاقة بين جين ACE I/D بشكليه وتغيرات مكونات الجسم استجابة لبرنامج تدريبي مكثف، وتم إستخدام المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لثلاث مجموعات تجريبية، وأجريت على عينة قوامها ٨٠ فرداً من رجال القوات المسلحة الأمريكية، وأسفرت النتائج عن أن المشاركين ذوي جين ACE II لديهم استجابة بنائية عالية مقارنة بالمشاركين DD وكذلك اختلفت النتائج بالنسبة لمكونات الجسم.

٢. أجرى **الفاريز وآخرون Alvarez et. al (٢٠٠٠م)** (٢٢) دراسة بعنوان التعرف على علاقة التنوع الجيني ACE I/D لجهاز رنن انجيوتنسن والأداء البدني، وإستخدام المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وبلغت العينة ٦٠ من الرياضيين المتميزين، أوسفرت النتائج عن وجود ارتباط بين إنزيم ACE مع التنوع الجيني ACE I/D وكان التنوع الجيني ACE II تردده أعلى عند الرياضيين بالمقارنة بالمجموعة الضابطة.

٣. أجرى **جيمس ميك James Meek (٢٠٠٠م)** (٢٧) دراسة بعنوان جين يسيطر على القوة العضلية، بهدف التعرف على علاقة أي من التنوع الجيني DD أو II لجين ACE والقوة العضلية، وإستخدم المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين تجريبيتين، وبلغت العينة ٥٨ من أفراد القوات المسلحة البريطانية، وأسفرت النتائج عن أن

التنوع الجيني ACEDD هو المسيطر على تنمية القوة العضلية، وأن الأفراد الذين يمتلكون التنوع الجيني ACEDD قد ارتفعت نسبة التنمية لديهم بالمقارنة بالنمط الجيني ACEII بنسبة ٨.٦%.

٤. أجرى **شنايدر وآخرون Schneider et. al** (٢٠٠١م) (٣٨) دراسة بعنوان دور الجينات في الأداء الرياضي، بهدف التعرف على دور الجينات في الأداء الرياضي وخاصة التنوع الجيني ACEI/D، وإستخدموا المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، وبلغ حجم العينة ٧٥ متسابق مسافات طويلة وقصيرة في ألعاب القوى، وأسفرت النتائج عن وجود التنوع الجيني ACE DD بين متسابقي المسافات القصيرة وأن هذا النوع يمكنه التأثير على حجم الليفة العضلية بالإضافة إلى أن هذه النوعية من الرياضيين تحتوى أجسامهم على هرمون نمو الخلايا المسمى ANGII والتنوع الجيني ACE II بين متسابقي المسافات الطويلة.

٥. أجرى **مارتن توماس Martine Tomas** (٢٠٠٢م) (٢٩) دراسة بعنوان إرتباط النمط الجيني والتدريب بالقوة العضلية، بهدف التعرف على ارتباط النمط الجيني والتدريب بالقوة العضلية لمجموعة من شباب الممارسين، وإستخدم المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين تجريبيتين، وبلغ حجم العينة ٤٦ فرداً منهم ٣٠ من التوائم المتشابهة و١٦من التوائم الغير متشابهة، وأسفرت النتائج عن زيادة القوة العضلية لأفراد المجموعة التجريبية الأولى، زيادة القوة العضلية بالنسبة لأفراد المجموعة التجريبية الثانية حيث بلغت نسبة الزيادة (٢٠%)، أعزى الباحث هذه التغيرات إلى العوامل الجينية المتمثلة في المايوستانين وجين ACE وكذلك عامل النمو للأنسولين.

٦. أجرى **ميليو وآخرون Miliou et. al** (٢٠٠٢م) (٣٠) دراسة بعنوان تنوع جين ACE لرياضي التحمل وغير التحمل، بهدف التعرف على توزيع الفروق الممكنة لجين ACE بين رياضي التحمل وغير التحمل بالنسبة لعموم السكان، وإستخدموا المنهج الوصفي، وبلغ حجم العينة ٢٨ من لاعبي رفع الأثقال، ٢٠ من لاعبي التحمل، ١٠٠ من المتطوعين، وأسفرت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين رياضي التحمل وغير التحمل في النمط الجيني.

٧. أجرى **ميسيتيزي وآخرون Missitzi et. Al** (٢٠٠٢م) (٣١) دراسة بعنوان قابلية الوراثة للتوافق العضلي العصبي ،بهدفالتعرف على قابلية الوراثة للتوافق العضلي العصبي، وإستخدموا المنهج التجريبي باستخدام المجموعة التجريبية الواحدة، وبلغ حجمالعينة ٤٠ توأم ذكر، وأسفرت النتائج عن أن الوراثة لها دور رئيسي في التوافق العضلي العصبي في

الحركات السريعة وهذا يقتضي أن استراتيجيات الحركة التي تنظم بـ(CNS) والتحكم في الحركات السريعة تعتمد على الوراثة.

٨. أجرى **كاسيكسيوجلو وآخرون Kasikcioglu et. al (٢٠٠٤م)** (٢٨) دراسة بعنوان التنوع الجيني ACEI/D وتغير البطين الأيسر والسعة التدريبية للاعبي القوة، بهدف التعرف على التنوع الجيني ACEI/D وارتباطه بتغيير البطين الأيسر والسعة التدريبية للاعبي القوة، وإستخدموا المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، وبلغ حجم العينة ٢٩ لاعب من لاعبي المصارعة بالإضافة إلى ٥١ من غير الرياضيين، وأسفرت النتائج عن أن سمك جدار البطين الأيسر أكبر بالنسبة للتنوع الجيني ACEDD وكذلك الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مقارنة بالتنوع الجيني ACEII/ID الأصغر حجماً وأقل مستوى من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

٩. أجرى **تسيانوس وآخرون Tsianos et. al (٢٠٠٤م)** (٤٠) دراسة بعنوان تنوع جين ACE المحول I/D وسباحة المسافات الطويلة للمتميزين، بهدف التعرف على علاقة التنوع الجيني ACEI/D وسباحة المسافات الطويلة للمتميزين، وإستخدموا المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، وبلغ حجم العينة ٣٥ سباح مسافة من ١٠-١ كيلو متر و١٩ سباح مسافة ٢٥ كيلو متر، أوسفرت النتائج عن أن هناك ارتباط بين تكرار النظير الجيني ACEII بالمسافات الطويلة للسباحة وارتباط تكرار النظير الجيني ACEDD بالمسافات القصيرة للسباحة.

١٠. أجرى **ويليامز وأخرون Williams et. al (٢٠٠٥م)** (٤٤) دراسة بعنوان نشاط إنزيم الأنجيوتنسن المحول المرتبط بالقوة العضلية، بهدف التعرف على علاقة الأنماط المختلفة لجين ACE بالقوة العضلية وكذلك علاقته بالإستجابه لتدريبات القوة العضلية، وإستخدم المنهج الوصفى، وبلغ حجم العينة ٤٤ لاعب، تم إخضاعهم لتدريبات القوة العضلية لمدة ٨ أسابيع، ثم إستخدمت طريقة PCR لقياس النمط الجينى لديهم، وأسفرت النتائج عن وجود فروق معنوية بين الأنماط الثلاثة لصالح ACE DD ويلية ACE ID ويلية ACE II وذلك فى مستوى القوة قبل وبعد التدريب ولكن لا توجد فروق بين الأنماط الثلاثة فى الإستجابة للتدريب.

١١. أجرى **شريف السنجري (٢٠٠٧م)** (١٠) دراسة بعنوان المحددات الجينية لحجم البطين الأيسر وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين، بهدف التعرف على العلاقة الارتباطة بين بعض المحددات الجينية لجين ACE وبعض متغيرات القلب والإنجاز الرقمي سباحة ١٠٠ متر حرة، وإستخدم المنهج الوصفي، وبلغ حجم العينة ١٠ سباحين

اختيروا بالطريقة العمدية الطبقية من المرحلة العمرية (١٣-١٤) سنة، وجود ارتباط بين بعض المحددات الجينية (النمط الجيني لجين ACE) وبعض متغيرات القلب ووظائف البطين الأيسر والإنجاز الرقمي لسباحة ١٠٠ متر حرة لأفراد عينة البحث.

١٢. أجرى **محمد كمال (٢٠١٠م)** (١٧) دراسة بعنوان إنتقاء متسابقى المسافات القصيرة فى ضوء بعض الدلالات الجينية لإنزيم الأنجيوتنسن المحول، بهدف التعرف على التنوع الجينى للاعبى (١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠) متر جرى ومدى إرتباط جين الأداء ACE بإنزيم الأنجيوتنسن المحول والمستوى الرقمى، وإستخدم المنهج الوصفى، وأجريت الدراسة على عينة قوامها ١٠ متسابقين، وأسفرت النتائج عن أن التنوع الجينى ACE DD هو السائد لدى جميع أفراد عينة البحث.

١٣. أجرى **تسيانوس وآخرون Tsianos et al.,** (٢٠٠٤م) (٤٠) دراسة بعنوان تعدد شكل جين الانجيوتنسين المحول والتحمل لدى السباحين المميزين، هدفت الدراسة التعرف على النمط الجينى لجين الانجيوتنسين المحول ACE gene لدى سباحى المسافات الطويلة، العينة بلغت عينة الدراسة ٣٥ سباحا من سباحى المسافات الطويلة المميزين، المنهج المستخدم منهج وصفي، أهم النتائج تميز سباحى المسافات الطويلة النمط الجينى (ACE II) حيث بلغ عدد السباحين ذوى النمط الجينى ACE II عدد ١٧ سباحا بنسبة ٤٨.٦% بينما النمط الجينى ACE ID عدد ١٦ سباحا بنسبة ٤٥.٧% وبلغ عدد النمط الجينى ACEDD عدد ٢ سباحين أثنين بنسبة ٥.٧%.

التعليق على الدراسات المرجعية

قامت **الباحثة** بالإستعانة بعدة دراسات مرجعية مرتبطة ومشابهة لموضوع البحث الحالى للإستفادة منها فى التعرف على التنوع الجينى ACE وكذلك التعرف على الإختبارات والقياسات المستخدمة لهذا الغرض وكيفية إجراؤها، وجاءت الدراسات السابقة فى هذا البحث ما بين عامى ١٩٩٩م و٢٠١٠م وتباينت من حيث الأهداف وكذلك المنهج وطريقة إختيار العينة فمنها ما كان هدفة هو التعرف على العلاقة الارتباطة بين بعض المحددات الجينية لجين ACE ومنها ما كان هدفة هو التعرف التعرف على قابلية الوراثة للتوافق العضلي العصبي، وكذلك منها ما إستخدم المنهج الوصفى ودراسات اخرى إستخدمت المنهج التجريبى؛ والدراسة الحالية هدفها هو التعرف على تأثير التدريب الأرضى الموجه بدلالات التنوع الجيني على بعض القدرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمى لسباحى السرعة واستفادت الباحثة من الدراسات المرجعية فى تحديد مجتمع وعينة البحث والمتغيرات البدنية والوظيفية وكيفية القياس، وتحديد المعالجات الإحصائية المناسبة للدراسة وإستخراج المعادلات التنبؤية وكذلك الانتقاء السباحين بناءاً على النمط الجينى الـ ACE.

إجراءات البحث

المنهج المستخدم

تحقيقاً لأهداف البحث إستخدمت الباحثة المنهج الوصفى لملاءمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحالسرعة (٥٠م حرة) الذين يحق لهن الاشتراك في مرحلة العمومى بنادى الرواد بالعاشر من رمضان للموسم الرياضى ٢٠١٤/٢٠١٥م، وقد بلغ مجتمع البحث (١٦) سباح تم إختيار عينة البحث من بينهم، حيث بلغ قوامها (١٣) سباح (عينة البحث الاساسية)، بعد إستبعاد (٣) سباحين للتجارب الإستطلاعية.

تجانس وتكافؤ عينة البحث

قامت الباحثة بإجراء التجانس بين أفراد مجتمع البحث والبالغ عددهم (١٦) سباح فى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٤/٩/٢٣م فى متغيرات (الطول، الوزن، السن، العمر التدريبى، مؤشر كتلة الجسم، المستوى الرقمى).

جدول (١) المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الإلتواء لعينة البحث فى المتغيرات الأساسية ن = ١٣

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الإنحراف	الوسيط	الإلتواء
السن	سنة	١٤.٤٢	٠.٤٩	١٤	٢٥.٧١
الطول	سم	١٧٢.٩٨٧	٠.٦٤١	١٧٢.٩١٠	٢.١٩٦
الوزن	كجم	٧٣.٤١٨	١.٦٠٣	٧٣.٦٨٨	-٠.٩٤١
العمر التدريبي	سنة	٥.٧٩٧	٠.٣٦٩	٥.٧٨٢	٠.٨٠٦
مؤشر كتلة الجسم	كجم/م٢	٢٢.٨٢٦	٠.٧٢٦	٢٢.٤٦٩	١.٧٣٩
زمن ٥٠م حرة	ث	٢٦.٨٩٤	٠.٤٨٧	٢٦.٦٤٠	١.٧٥٥

يتضح من جدول (١) أن معامل الإلتواء لأفراد عينة البحث يتراوح بين (+٣) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث فى متغيرات (السن، الطول، الوزن، العمرالتدريبى، مؤشر كتلة الجسم) قيد البحث ويدل على أن مجتمع البحث اعتدالى.

جدول (٢) المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الإلتواء لعينة البحث فى المتغيرات البدنية وزمن ٥٠م حرة قيد البحث ن = ١٣

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الإنحراف	الوسيط	الإلتواء
اختبار ٣٠ متر من البدء الطائر	ث	٥.٢٧٢	٠.٢٧٤	٥.٣٢١	-٠.٩٠٣
اختبار ثلاث وثبات من الثبات	متر	٢.٦٤٨	٠.٤١٧	٢.٤١٢	١.٦٣٧
اختبار منحنى التعب لكارلسون	مرة/ث	٥١.٥٢٣	٠.٥٦٩	٥١.٢٥٠	١.٩٨٧

يتضح من جدول (٢) أن معامل الإلتواء لأفراد عينة البحث يتراوح بين (+٣) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث فى المتغيرات البدنية وزمن ٥٠م حرة قيد البحث.

جدول (٣) المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الإلتواء لعينة البحث فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ن = ١٣

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الإنحراف	الوسيط	الإلتواء
معدل النبض	فى الراحة	ن/ د	٧١.٤٣١	٠.٧٣١	٧١.٢٨٦	١.٣٤٢
	بعد المجهود		٢٠٢.٨٣٣	٠.٦٤٠	٢٠٢.٧١٠	٢.٤٠٥
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين	المطلق	ملل/ د/كجم	٤.١٨٨	٠.٠١٥	٤.١٨٩	٠.٩٨٤-
	النسبى		٦١.٤١٨	٠.١٨٨	٦١.٣٧٠	٣.٤٥٥
لاكتات الدم	فى الراحة	ملليمول/لتر	١.١٥٧	٠.٠٣٤	١.١٣٩	٠.٤٦٦
	بعد المجهود		٨.٧٥٠	٠.٠٠٢	٨.٧٥٠	١.٧٢٢-
السعة الحيوية		لتر/د	٤.٢١٣	٠.٠٠٥	٤.٢١٢	٠.٣٠١-

يتضح من جدول (٣) أن معامل الإلتواء لأفراد عينة البحث يتراوح بين (+٣) مما يدل على أن مجتمع البحث اعتدالى متجانس في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث قد تراوحت ما بين (-٠.٣٠١، ٣.٤٥٥).

متغيرات البحث

المتغيرات البدنية

أجرت الباحثة مسح مرجعى لبعض المراجع والدراسات المتخصصة فى التدريب الرياضى وتدريب السباحة والتى تناولت القدرات البدنية للسباحين لإخضاعها للبحث والتجريب وفق دلالات التنوع الجينى لسباحى السرعة لإرتباطها بالجينات الوراثية قيد البحث حيث ترتبط السرعة بجين ACD DD بينما يرتبط التحمل بجين ACD ID.

طرق قياس متغيرات البحث

طرق قياس المتغيرات البدنية والمستوى الرقمى قيد البحث وقامت الباحثة بقياس المتغيرات البدنية قيد البحث والمتمثلة في السرعة الإنتقالية والقوة المميزة بالسرعة والتحمل الدوري التنفسي مرفق (٥) وذلك عن طريق الإختبارات البدنية الآتية:

- إختبار ٣٠ متر من البدء الطائر (المتحرك) لقياس السرعة القصوى.
- إختبار الوثب العريض ثلاث وثبات من الثبات لقياس القوة المميزة بالسرعة.
- إختبار منحنى التعب لكارلسون لقياس التحمل الدوري التنفسي.
- ساعة إيقاف بالثانية لقياس زمن ٥٠م حرة.

المتغيرات الفسيولوجية

أجرت الباحثة مسح مرجعى لبعض المراجع والدراسات المتخصصة فى فسيولوجيا الرياضة وفسيولوجيا تدريب السباحة والتى تناولت المتغيرات الفسيولوجية لسباحى السرعة (حامض اللاكتيك، معدل النبض، السعة الحيوية، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) وتم أخذ عينة الدم بعد المجهود مباشرة.

طرق قياس المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث:

قامت الباحثة بقياس المتغيرات الوظيفية قيد البحث والمتمثلة في الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق والنسبي، السعة الحيوية، حامض اللاكتيك فى الراحة وبعد المجهود، معدل النبض قبل المجهود وبعد المجهود، مرفق (٥) وذلك عن طريق القياسات الوظيفية الآتية:

- قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق والنسبي بإستخدام إختبار الخطو لهارفارد.
- قياس السعة الحيوية بإستخدام الإسبيروميتر الجاف Espirometer.
- قياس نسبة حامض اللاكتيك بالدم بإستخدام جهاز أكيوسبورت Accuysport.
- قياس معدل النبض بإستخدام جهاز Omron Max3.

الإختبارات والمقاييس المستخدمة فى البحث:

صدق الإختبارات:

إستخدمت الباحثة صدق التمايز لحساب صدق الإختبارات قيد البحث، كما توضح الجدول التالية:

جدول (٤) صدق الإختبارات البدنية قيد البحث ن = ٢٦

المتغيرات		الإختبار	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة ت
				المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	
القدرات البدنية	السرعة الإنتقالية	اختبار ٣٠ متر من البدء الطائر	ث	٤.٣٢٨	٠.٤٣٧	٥.٢٧٢	٠.٢٧٤	*٤.٤٢٩
	القوة المميزة بالسرعة	اختبار ثلاث وثبات من الثبات	متر	٢.٧٥٤	٠.٣٨٩	٢.٦٤٨	٠.٤١٧	*٢.٣٤٩
	التحمل	اختبار منحنى التعب لكارلسون	مرة/ث	٦٣.٥٠٠	١.٦٢٤	٥١.٥٢٣	٠.٥٦٩	*١٦.٣٩
المستوى الرقمى		زمن ٥٠م حره	ث	٢٦.٥٨٤	٠.٦٤٥	٢٦.٨٩٤	٠.٤٨٧	*٢.٣٢٦

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٧٩

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لصالح المجموعة المميزة فى الإختبارات البدنية والمستوى الرقمى قيد البحث مما يدل على صدق الإختبارات قيد البحث.

جدول (٥) صدق الإختبارات الفسيولوجية قيد البحث ن = ٢٦

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة ت
			س	ع	س	ع	
معدل النبض	فى الراحة	ن/ د	٦٩.١٥٤	٠.٥٨٤	٧١.٤٣١	٠.٧٣١	*٣.٤٢٩
	بعد المجهود		١٤٩.٤٥٨	٠.٥٤٨	٢٠٢.٨٣٣	٠.٦٤٠	*٥.٣٣٥
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين	المطلق	ملل/ د/كجم	٥.٢١٤	٠.٠٢٥	٤.١٨٨	٠.٠١٥	*٧.٢٤٩
	النسبى		٦٣.٢٥٤	٠.١٢٤	٦١.٤١٨	٠.١٨٨	*٣.٤١٢
لاكتات الدم	فى الراحة	ملليمول/لتر	١.٠٥٩	٠.٠٠٦	١.١٥٧	٠.٠٣٤	*٤.٣٢٤
	بعد المجهود		٧.٢٥٤	٠.١٥٤	٨.٧٥٠	٠.٠٠٢	*٣.٣٢٦
السعة الحيوية		لتر/د	٥.٠١٥	٠.١١٢	٤.٢١٣	٠.٠٠٥	*٤.٤٢٩

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٧٩

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة لصالح المجموعة المميزة فى الإختبارات الفسيولوجية قيد البحث مما يدل على صدق الإختبارات قيد البحث.

ثبات الإختبارات

إستخدمت الباحثة طريقة تطبيق الإختبار وإعادة تطبيقة (Test & Retest) لحساب ثبات الإختبارات قيد البحث، حيث تم تطبيق الإختبارات وإعادة تطبيقها بعد مرور أسبوع من التطبيق الأول للتأكد من ثبات الإختبارات قيد البحث كما هو يوضح الجدول التالى:

جدول (٦) ثبات الإختبارات البدنية وزمن ٥٠م حرة قيد البحث ن = ١٣

المتغيرات		الإختبار	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		"ر"
				س	ع	س	ع	
القدرات البدنية	السرعة الإنتقالية	اختبار ٣٠ متر من البدء الطائر	ث	٥.٢٧٢	٠.٢٧٤	٥.٥٣٧	٠.٥٢٣	*٠.٨٩٤
	القوة المميزة بالسرعة	اختبار ثلاث وثبات من الثبات	متر	٢.٦٤٨	٠.٤١٧	٢.٦٨٩	٠.٣٢١	*٠.٨٤٦
	التحمل	اختبار منحنى التعب لكارلسون	مرة/ث	٥١.٥٢٣	٠.٥٦٩	٥٣.١٢٠	١.٥٢٤	*٠.٨٥٧
المستوى الرقمى		زمن ٥٠م حره	ث	٢٦.٨٩٤	٠.٤٨٧	٢٦.٨٩٧	٠.١.٢٤٥	*٠.٩٣٧

قيمة ر الجدولية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣

يتضح من جدول (٦) وجود علاقة إرتباطية طردية دالة بين التطبيق الأول والتطبيق الثانى لعينة البحث مما يدل على ثبات الإختبارات البدنية والمستوى الرقمى قيد البحث.

جدول (٧) ثبات الإختبارات الفسيولوجية قيد البحث ن = ١٣

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		"ر"
			س	ع	س	ع	
معدل النبض	فى الراحة	ن/ د	٧١.٤٣١	٠.٧٣١	٧١.٤٣٠	٠.٦٩٤	*٠.٨٨٤
	بعد المجهود		٢٠٢.٨٣٣	٠.٦٤٠	٢٠٢.٨٣٥	٠.٥٨٠	*٠.٨٣٥
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين	المطلق	ملل/ د/كجم	٤.١٨٨	٠.٠١٥	٤.١٨٧	٠.٠٢٩	*٠.٨٧٥
	النسبى		٦١.٤١٨	٠.١٨٨	٦١.٤١٦	٠.٢١٥	*٠.٩٤٥
لاكتات الدم	فى الراحة	ملليمول/لتر	١.١٥٧	٠.٠٣٤	١.١٥٦	٠.٠٨٤	*٠.٩٣٣
	بعد المجهود		٨.٧٥٠	٠.٠٠٢	٨.٧٤٩	٠.٠٢١	*٠.٩٢٤
السعة الحيوية		لتر/د	٤.٢١٣	٠.٠٠٥	٤.٢١٥	٠.٠٣٤	*٠.٨٧٩

قيمة ر الجدولية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣

يتضح من جدول (٧) وجود علاقة إرتباطية طردية دالة بين التطبيق الأول والتطبيق الثانى لعينة البحث مما يدل علىثبات الإختبارات الفسيولوجية قيد البحث.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

- ريستاميتر لقياس الطول – ساعة إيقاف – جهاز الطرد المركزي لفصل الدم – قطن طبي.
- سرنجات بلاستيك ٥ سم وأنابيب إختبار – كواشف خاصة للمواد المراد قياسها – كحول أبيض–أنابيب بها هيبارين مانع للتجلط لحفظ العينات– وعاء لحفظ الأنابيب به ثلج (Ice Box) – جهاز Thermel Cyclyin لتحليل الحامض النووي (DNA) – جهاز الأسبيروميتر الجاف لقياس السعة الحيوية.

شروط الحصول على عينة الدم:

- عدم تناول الطعام قبل سحب العينة ٨ ساعات – التهدئة النفسية قبل التجربة.
- عدم القيام بأيمجهود بدني.
- عدم تناول أي أنواع من الأدوية.
- سحب عينات الدم ووضعها فى الأنابيب المخصصة لذلك وتركها لمدة ١٠ دقائق فى درجة حرارة الجوثم وضعها فى صندوق مخصص (icebox) ونقلها بسرعة للمعمل.

إختيار المساعدين:

إستعانت الباحثة بمجموعة من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية الرياضية بجامعة الزقازيق وبعض الزملاء من خارج الكلية في إجراء القياسات القبلية والبعدية مرفق (٤).

الدراسة الإستطلاعية

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية الأولى على عينة إستطلاعية في يوم ٢٠١٤/١٠/١٤م بهدف تحديد أنسب الطرق لإجراء القياسات وتسجيل البيانات، ضبط الأجهزة والأدوات المستخدمة والتدريب عليها، معرفة الصعوبات وكيفية التغلب عليها، تدريب المساعدين على إجراءات القياس القبلى والبعدى وتنفيذ التجربة الأساسية، وقد أسفرت الدراسة عن التأكد من كل ذلك.

خطوات إجراء التجربة الأساسية:

القياس القبلى

قامت الباحثة بإجراء القياس القبلى لعينة البحث فى يوم ٢٠١٤/١٠/٢٠م.

الدراسة الأساسية

تم إجراء البحث في الفترة من ٢٠١٤/١١/١م إلى ٢٠١٤/١١/١١م.

الخطوات التمهيدية والإجراءات التنفيذية للبحث:

١. تحديد المواعيد الخاصة بأجراء الدراسة.
٢. الحصول على موافقة مدير نادى الرواد بالعاشر من رمضان لإجراء الدراسة.
٣. الحصول على موافقة عينة البحث والمدرب القائم بالتدريب من حيث الموافقة على سحب عينات الدم.
٤. الحصول على موافقة كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الزقازيق باستخدام جهاز كرتكس (Cortex) لقياس كفاءة الجهاز التنفسي مرفق (٧).
٥. الحصول على موافقة من كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الزقزيق لكلية العلوم – جامعة عين شمس لاجراء التحاليل مرفق (٨).
٦. الحصول على موافقة معمل تحاليل كلية العلوم – جامعة عين شمس لاجراء التحاليل التنوع الجينى ACE مرفق (٨).

المعالجة الإحصائية

تمت معالجة البيانات إحصائياً بإستخدام الحاسب الألى من خلال برنامجى (SPSS & Excel) الإحصائيين، وتحقيقاً لأهداف البحث وصحة فروضة فقد إستخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية الأتية: (المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، الوسيط، معامل الإلتواء، معامل الإرتباط البسيط، تحليل التباين، أقل فرق معنوى LSD، معامل الإنحدار، قيمة "ت").

عرض ومناقشة النتائج

عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول

جدول (٨) التنوع الجينى لعينة البحث

التنوع الجينى	العدد	النسبة المئوية
ACE DD	١٠	%٧٦
ACE ID	٣	%٢٣
المجموع	١٣	%٩٩

يتضح من جدول (٨) وجود تنوع جينى لجين ACE بين سباحى السرعة (٥٠) متر حرة، حيث كان عدد السباحين الذين لديهم التنوع الجينىACE DD (١٠)، بينما كان عدد السباحين الذين لديهم التنوع الجينىACE ID (٣).

يتضح من جدول (٨) وجود تنوع جينى لجين ACE بين سباحى السرعة (٥٠) متر حرة، حيث كان عدد السباحين الذين لديهم التنوع الجينىACE DD (١٠) سباحين بنسبة ٧٦%، بينما كان عدد السباحين الذين لديهم التنوع الجينىACE ID (٣) سباحين بنسبة ٢٣%، وهذا إنما يدل على انه بالفعل يوجد إختلاف بين أفراد عينة البحث فى نوع الجين الموجود لدى كل منهم فمنهم من يمتلك التنوع الجينى ACEDD ومنهم من يمتلك التنوع الجينى ACEID على الرغم من أنهم جميعاً سباحى سرعة (٥٠) متر حره، ويتفق ذلك مع دراسة **شناسدر Schneider,** (٢٠٠١م) (٣٨) من أن التنوع الجينى ACE موجود فى لاعبى كل من الأنشطة الهوائية واللاهوائية.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثانى:

جدول (٩) تحليل التباين بين أشكال جين ACE (ACEDD، ACEID) لدى سباحى ٥٠م حرة فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى ن = ١٣

م	المتغيرات	وحدة القياس	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف
١	معدل النبض فى الراحة	ن/د	٢٧.١٢٥	٩	١٤.٤٥١	١٢.٣٢٠
			١٠.١٢٤	٢	٣٦.٧٨٨	
			٣٧.٢٤٩	١١	٥١.٢٣٩	
٢	معدل النبض بعد المجهود	ن/د	٩٨.٥٧	٩	٣٤.٥٠٤٧٨	٢٧.٧٩٨
			١٥.٤٩٨	٢	٤.٨٥٨	
			١١٤.٠٦٨	١١	٣٩.٣٦٢٧٨	
٣	السعة الحيوية	لتر /د	٠.٠٦٥	٩	٠.٠٠٩	١٢.٩٨٧
			٠.٠٢٢	٢	٠.٠٠٢	
			٠.٠٨٧	١١	٠.٠١١	
٤	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى	ملل/د/كجم	٦٥.٢١٤	٩	١٠.٥١٤	٤.٩٨٦
			١٩.٣٥٦	٢	٢.١٢٦	
			٨٤.٥٧	١١	١٢.٦٤	
٥	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	ملل/د/كجم	٠.٥٤١	٩	٠.٠٩٢	٢١.٧٤٢
			٠.١١٢	٢	٠.٠١٤	
			٠.٦٥٣	١١	٠.١٠٦	
٦	اللاكتات فى الراحة	ملليمول/لتر	٠.٠٩٤	٩	٠.٠١٢	٠.٤٤٩
			٠.١٠٤	٢	.٠.٠٢	
			٠.١٩٨	١١	٠.٠١٢	

تابع جدول (٩) تحليل التباين بين أشكال جين ACE (ACEDD، ACEID) لدى سباحى ٥٠م حرة فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى ن = ١٣

٧	اللاكتات بعد المجهود	ملليمول/لتر	٢.٢٠٥	٩	١.٠٢٦	٠.٥٤٢
			٠.٦٤٣	٢	٠.٢٨٥	
			٢.٨٤٨	١١	١.٣١١	
٨	السرعة الإنتقالية	ث	٠.٧٥٦	٩	٠.٣٣٢	١٥.٤٢٠
			٠.٥٢٧	٢	٠.٠٠٦	
			١.٢٨٣	١١	٠.٣٣٨	
٩	القوة المميزة بالسرعة	متر	٠.٠.٤٦٨	٩	١.٣٧٤	١٣.٢٥٤
			٠.٣٥٤	٢	٢.٥٤	
			٠.٣٥٤	١١	٣.٩١٤	
١٠	التحمل	مره/ث	٢.٢٥٤	٩	١.٨٧٢	٧.٢٤٤
			٠.٥٩٦	٢	٠.٠١٤	
			٢.٨٥	١١	١.٨٨٦	
١١	زمن ٥٠م حرة	ث	٠.٠٦٧	٩	٠.٠١١	٦.٤٦٤
			٠.٠٦٤	٢	٠.٠٠٢	
			٠.١٣١	١١	٠.٠١٣	

قيمة ف عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ٤.٦٨٠

يتضح من جدول (٩) وجود فروق دالة إحصائياً بين أشكال جين الأنجيوتنسن فى جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمى قيد البحث ما عدا لاكتات الدم أثناء الراحة.

جدول (١٠) دلالة الفروق بين التنوع الجينى ACE DD، ACEID لدى سباحى ٥٠م حرة فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى ن = ١٣

م	المتغيرات	وحدة القياس	التنوع الجينى	المتوسط	ACE DD	ACE ID	قيمة ت
١	معدل النبض فى الراحة	ن/د	ACE DD	٨٨.٠٠٠	*٣.٧٨٦	LSD١.٧٢٣	معنوى ACE DD
			ACE ID	٩١.٤٥٥	LSD٢.٠٠٨		
٢	معدل النبض بعد المجهود	ن/د	ACE DD	١٧٩.٠٩١	*٧.٢٥٦	LSD٣.١٠٩	معنوى ACEDD
			ACE ID	١٧١.٣٦٤	LSD ٣.٥٤٠		
٣	السعة الحيوية	لتر /د	ACE DD	٣.٦١٥		LSD ٠.٠٠٤٥	معنوى ACE ID
			ACE ID	٣.٣٢٥	LSD٠.٠٠٥١	*٤.٢٨٤	
٤	الحد الأقصىلإستهلاك الأكسجين النسبى	ملل/د/كجم	ACE DD	٠.٠٤٦		LSD٣.٩٠٤	معنوى ACEID
			ACE ID	٠.٠٤١	LSD٤.٤٤٠	*٥.٢٥٤	
٥	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	ملل/د/كجم	ACE DD	٣.٦٥٤		LSD ٠.٢٢٦	معنوى ACEID
			ACE ID	٢.٧٤٧	LSD ٠.٢٥٧	*٤.٥٦٤	

تابع جدول (١٠) دلالة الفروق بين التنوع الجينى ACE DD، ACEID لدى سباحى ٥٠م حرة فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى ن = ١٣

م	المتغيرات	وحدة القياس	التنوع الجينى	المتوسط	ACE DD	ACE ID	قيمة ت
٦	اللاكتات فى الراحة	ملليمول/لتر	ACE DD	١.٣٤٥		LSD ٣.٣٥٨	معنوى ACEID
			ACE ID	١.٣٤٥	LSD٣.٧٤٧	*٣.٢٦٥	
٧	اللاكتات بعد المجهود	ملليمول/لتر	ACE DD	١.٠٠٤		LSD٠.١٢٠	معنوى ACE ID
			ACE ID	١.٠٠٤	LSD ٠.١٤٥	*٣.٢٤٧	
٨	السرعة الإنتقالية	ث	ACE DD	٤.١٢٧	*٦.٣٥٨	LSD ٠.٢١٠	معنوى ACEDD
			ACE ID	٤.٤٣٦	LSD ٢.٢٨٠		
٩	القوة المميزة بالسرعة	متر	ACE DD	٢.٩٠٩	*٧.٢٥٤	LSD٠.٢٢٨	معنوى ACEDD
			ACE ID	٢.٦٧٥	LSD٠.٣٧٣		
١٠	التحمل	مره/ث	ACE DD	٥٦.٧٥		LSD٢.٦٧٨	معنوىACEID
			ACE ID	٧٤.٠٠	LSD١.٧٢٧	*٥.٦٥٨	
١١	زمن ٥٠م حرة	ث	ACE DD	٢٦.٦٤٠	*٧.٤٥٦	LSD٠.٢٥٧	معنوى ACEDD
			ACE ID	٢٩.٩٧٦	LSD١.٧٧٤		

قيمة "ت" عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ٢.٢٠١

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة إحصائياً بين التنوع الجينى ACEDD، ACEID فى جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى السرعة (٥٠م حرة) حيث تفوقت مجموعة التنوع الجينى ACEDD فى المتغيرات المرتبطة بالسرعة، بينما تفوقت مجموعة التنوع الجينىACEID فى المتغيرات المرتبطة بالتحمل، وهذا يدل على إختلاف طبيعة الصفات الجينية لدى عينة البحث على الرغم من تجانس العينة فى جميع متغيرات البحث.

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائياً بين أشكال جين الأنجيوتنسن فى جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمى قيد البحث ما عدا لاكتات الدم أثناء الراحة، حيث يتضح وجود فروق دالة إحصائياً بين أشكال الأنجيوتنسن لدى عينة البحث فى معدل النبض فى الراحة ولصالح التنوع الجينى ACEID، وترجع الباحثة ذلك إلى أن أصحاب هذا الجين يميلون إلى سباقات التحمل بينما أصحاب التنوع الجينى ACEDD يميلون إلى سباقات السرعة والتى يكون فيها نظام الطاقة المعمول به هو النظام اللاهوائى فمن الطبيعى أن يعودوا إلى حاله الإستشفاء بشكل أسرع من التنوع الجينى ACEID حيث يعتمد هذا النوع على نظام العمل الهوائى وبالتالى لا يصل معدل النبض أثناء المجهود إلى الحد الذى يسمح بسرعة عوده

الإستشفاء وإنخفاض معدل النبض فى الراحة، وتتفق هذه النتائج مع دراسة **مارتن توماس Martine Tomas (٢٠٠٢م)** (٢٩).

كما يتضح من جدول (٩) وجود فروق دالة إحصائياً بين التنوع الجينى ACEDD، ACEID فى جميع المتغيراتالبدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى السرعة (٥٠م حرة) حيث تفوقت مجموعة التنوع الجينى ACEDD فى المتغيرات المرتبطة بالسرعة، بينما تفوقت مجموعة التنوع الجينى ACEID فى المتغيرات المرتبطة بالتحمل، وهذا يدل على إختلاف طبيعة الصفات الجينية لدى عينة البحث على الرغم من تجانس العينة فى جميع متغيرات البحث.

حيث يتضح من نفس الجداول أن هناك اختلاف واضح بين السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID والسباحين الذين يمتلكون جين ACE DD في التحمل الدوري التنفسي حيث كان السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID أعلى من السباحين الذين يمتلكون جين ACE DD فى المتغيرات الفسيولوجية، كذلك ظهر فرق واضح في متغير القوة المميزة بالسرعة لصالح السباحين الذين يمتلكون جين ACE DD وكذلك كان هناك فروق في متغير السرعة الإنتقاليةلصالحالسباحين الذين يمتلكون جين ACE DD، مما يدل على أن التنوع الجيني يلعب دوراً هاماً في استجابة القدرات البدنية (التحمل الدوري التنفسي، القوة المميزة بالسرعة، السرعة) للتنمية والتطور من خلال التدريب الرياضي؛ حيث تشير **نبيلة عبد الرحمن وسلوى فكري (٢٠٠٤م)، هدى الخضري (٢٠٠٤م)** أن نوع الجينات عنصر مؤثر في اللياقة الفسيولوجية والصحة بشكل عام للإنسان وأن نوع الجينات وتأثيرها يلعب دوراً هاماً في معدل وسِعَة الاستجابة للمثيرات التي لها صفة الاستمرارية مثل التمرينات البدنية وأن اختلاف اللاعبين في استجاباتهم لنفس التدريب يرجع لأسباب كثيرة من أهمها الاختلافات في العوامل الوراثية. (١٨: ٥٤، ٥٥)، (٢٠: ١٩٦)

وترجع الباحثة ذلك إلى وجود علاقة ارتباطية ايجابية بين التنوع الجينى والمتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة والتي أظهرت بوضوح في الشكل الجينى ID والتي تنتج كمية قليلة من انزيم ACE وما يترتب على ذلك من تغيرات في إمداد العضلات بالدم وهذا يؤدي إلى إمداد العضلات بالكمية الكافية من الأكسجين وهذا بدوره يؤدي إلى تنمية القدرة العضلية وبالتالى يتحسن المستوى الرقمى لسباح، كما أن الاختلاف في متطلبات الجسم من الاكسجين أثناء العمل الهوائى يؤدي إلى أن يكون هناك فروق في معدل النبض والسعة الحيوية والحد الأقصى

لاستهلاك الأكسجين ومعدل اللاكتات أثناء السباحة وذلك نتيجة الاختلاف في نسبة الالياف البيضاء والحمراء المكونة داخل النسيج العضلى للسباحين.

كما يرى **هوبكنز Hopkins** (١٩٩٨م) أن التنوع الجيني ACE ID يعطي استجابة كبيرة لتدريبات التحمل. (٢٦: ٣) ، بينما يشير **نزاروف وآخرون Nazarov et al.** (٢٠٠١م) 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. (٣٤: ٧٩٧)

وتتفق النتائج التي توصلت إليها الباحثة مع ما ذكرة كل من **ترانت وآخرون Trentet. al** (٢٠٠٢م) (٣٩)، **أوجي كيون وآخرون Oh jae Keun et. al** (٢٠٠٢م) (٣٥)، **منتجومري Montogomry** (١٩٩٨م) (٣٢)، **شنيدر وآخرون Schneider et. al** (٢٠٠١م) (٣٨)، **فاسلو بولوس وآخرون Vassilo Poulos et. al** (٢٠٠٢م) (٤٢)، **تسيانوس وآخرون Tsianos et. Al** (٢٠٠٤م) (٤٠)، **تسيانوس وآخرون Tsianos et. al** (٢٠٠٥م) (٤١) من أن السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID لديهم القدرة على التطور السريع في متغير التحمل الدوري التنفسي، كما تتفق أيضاً النتائج التي توصلت إليها الباحثة مع ما ذكرة كل من **مارتن توميس Martine Tomas** (٢٠٠٢م) (٢٩)، **وليامز وآخرون Wiliams et. al** (٢٠٠٠م) (٤٤)، **جيمس ميك James Meek** (٢٠٠٠م) (٢٧)، **شنيدر وآخرون Schneider et. al** (٢٠٠١م) (٣٨)، **كام وآخرون Cam et. al** (٢٠٠٥م) (٢٣)، **كولاكوجلو وآخرون Colakoglu et. al** (٢٠٠٥م) (٢٤) حيث أشاروا إلى أن اللاعبين الذين يمتلكون جين ACE DD يتميزون بارتفاع مستوى السرعة والقوة المميزة بالسرعة.

وهذا يتفق أيضاً مع ما توصل إليه **بهاء الدين سلامة** (١٩٩٣م) (٤) الذى يؤكد على زيادة معدل النبض بين لاعبى التحمل والسرعة عن الوصول إلى حالة العينة الفارقة اللاهوئية.

ويشير **فاروق عبد الوهاب** (١٩٩٥م) (١١) أن التدريب المنتظم للسباح يؤدي إلى انخفاض معدل النبض حيث يؤدي إلى تمدد الشعيرات الدموية وزيادة معدل التمثيل الغذائى وبالتالى زيادة كمية الدم الذى يقوم بحمل المواد الغذائية والاكسجين إلى جميع خلال الجسم.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث

جدول (١١) مصفوفة الإرتباط بين المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمى
للسباحين حاملى التنوع الجينى ACEDD ن = ١٠

المتغيرات	معدل النبض فى الراحة	معدل النبض بعد المجهود	السعة الحيوية	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	اللاكتات فى الراحة	اللاكتات بعد المجهود	السرعة الإنتقالية	القوة المميزة بالسرعة	التحمل	زمن ٥٠م حرة
معدل النبض فى الراحة											
معدل النبض بعد المجهود	٠.٩٦٠										
السعة الحيوية	-٠.٩٨٩	-٠.٩٨٨									
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى	-٠.٩٩٥	-٠.٩٠٦	٠.٨٣٠								
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	٠.٩٩٥	٠.٩٢٣	-٠.٩٦٩	-٠.٦٦٨							
اللاكتات فى الراحة	-٠.٥٦٧	-٠.٧٧٨	٠.٦٧٥	٠.٩٦٩	-٠.٤٧٠						
اللاكتات بعد المجهود	-٠.٣٨٩	-٠.٦٣٦	٠.٥١٧	٠.٩٠٥	-٠.٢٨٧	٠.٩٨٠					
السرعة الإنتقالية	٠.٩٩٩	٠.٩٤٨	٠.٩٩٨	٠.٩٦٩	٠.٦٨٥	٠.٩٨٠	٠.٦٣٢				
القوة المميزة بالسرعة	٠.٩٩٨	٠.٩٨٧	٠.٩٩٩	٠.٦٦٩	٠.٦٩٨	٠.٤٥٥	٠.٦٥٤	٠.٩٩٨			
التحمل	٠.٥٦٨	٠.٤٥٨	٠.٩٩٨	٠.٤٧٢	٠.٦٩٨	٠.٨٦٥	٠.٦٣٣	-٠.٩٨٩	٠.٤٥٢		
زمن ٥٠م حرة	٠.٧٥٨	٠.٨٩٥	٠.٩٩٩	٠.٦٦٥	٠.٦٤٥	٠.٦٥٨	٠.٦٤٧	٠.٩٩٩	٠.٩٩٨	-٠.٩٧٨	

قيمة "ر" عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ٠.٦٣٢

يتضح من جدول (١١) وجود إرتباط دال إحصائياً بين المتغيرات الفسيولوجية والمتغيرات البدنية والمستوى الرقمى لدى السباحين الذين يمتلكون التنوع الجينى ACEDD، ما عدا اللاكتات فى الراحة، اللاكتات بعد المجهود، والتحمل، حيث جاءت قيمة "ر" المحسوبة أعلى من قيمتها الجدولية.

ويتفق ذلك مع دراسة كلاً من **محمد إبراهيم المليجى وجيهان يسرى (٢٠٠٧م) (١٢)** على أن التنوع الجينى ACE/DD هو السائد لدى اللاعبين المتميزين بعنصر السرعة.

جدول (١٢) مصفوفة الإرتباط بين المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمى للسباحين

حاملى التنوع الجينى ACE ID ن = ٣

المتغيرات	معدل النبض فى الراحة	معدل النبض بعد المجهود	السعة الحيوية	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	اللاكتات فى الراحة	اللاكتات بعد المجهود	السرعة الإنتقالية	القوة المميزة بالسرعة	التحمل	زمن ٥٠م حرة
معدل النبض فى الراحة											
معدل النبض بعد المجهود	-٠.٢٤٥										
السعة الحيوية	-٠.٢٠٩	٠.٩٢٠									
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى	٠.٢٤٩	٠.٨٨٥	٠.٩٦٥								
الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين المطلق	٠.٢٣٠	٠.٨٧٠	٠.٩٧٨	٠.٩٩٣							
اللاكتات فى الراحة	٠.٣٨٠	٠.٤٦٥	٠.٦٤٨	٠.٧٤٧	-٠.٧٦٥						
اللاكتات بعد المجهود	-٠.٤٧٠	٠.٩٤٨	٠.٨٥٩	٠.٨٠٩	٠.٧٨٥	٠.٣٧٥					
السرعة الإنتقالية	٠.٢٢٢	٠.٨٧٨	٠.٨٦٥	٠.٨٥٦	٠.٨٦٠	٠.٥٦٩	٠.٦٤٨				
القوة المميزة بالسرعة	٠.٤٥٧	٠.٧٨٧	٠.٨٥٦	٠.٨٦٦	٠.٧٨٥	٠.٦٥٨	٠.٦٨٧	٠.٩٩٨			
التحمل	٠.٨٧٨	٠.٩٩٨	٠.٩٨٩	٠.٩٨٧	٠.٨٩٨	٠.٧٥٨	٠.٦٨٥	-٠.٩٨٨	-٠.٦٨٥		
زمن ٥٠م حرة	٠.٣٨٥	٠.٩٨٧	٠.٨٦٤	-٠.٩٨٧	٠.٨٦٠	٠.٥٥٦	٠.٧٨٧	٠.٩٩٩	٠.٩٨٨	-٠.٩٨٩	

قيمة "ر" عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ٠.٩٨٠

يتضح من جدول (١٢) وجود إرتباط غيردال إحصائياً بين المتغيرات الفسيولوجية والمتغيرات البدنية والمستوى الرقمى لدى السباحين الذين يمتلكون التنوع الجينى ACEID، كما يوجد إرتباط دال إحصائياً بين السرعة الإنتقالية والقوة المميزة بالسرعة والمستوى الرقمى حيث جاءت قيمة "ر" المحسوبة أعلى من قيمتها، وعلاقة عكسية بين التحمل والمستوى الرقمى.

يتضح من جدول (١١) وجود إرتباط غيردال إحصائياً بين المتغيرات الفسيولوجية والمتغيرات البدنية والمستوى الرقمى لدى السباحين الذين يمتلكون التنوع الجينى ACEID، كما يوجد إرتباط دال إحصائياً بين السرعة الإنتقالية والقوة المميزة بالسرعة والمستوى الرقمى حيث جاءت قيمة "ر" المحسوبة أعلى من قيمتها، وعلاقة عكسية بين التحمل والمستوى الرقمى.

حيث يشير **باين ومونتجومري Payne & Montgomery (٢٠٠٣م)** أن الشفرة الجينية البشرية تحتوي على اختلافات صغيرة هذه الاختلافات تتفاعل مع العوامل البيئية الخارجية المحيطة بالإنسان لتشكل ما يسمى الميل الفطري ، وهذه الاختلافات تشكل الخصائص والمميزات البيولوجية لكل فرد والتي تعتمد على التفاعل بين العوامل الجينية الوراثية والعوامل البيئية على مدى الحياة. (٣٧: ١٢٨٦)

وتوضح نفس الجداول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أشكال التنوع الجينى فى جميع المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة في جميع المتغيرات قيد البحث.

وترى الباحثة أن الانتظام في التدريب مع الاستعداد النفسى والشخصى والجينى من أهم العوامل التى تساعد على التمييز في سباق ٥٠م حرة كما أن تحسن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وارتباطه بالشكل الجينى ACE/ID إنما يؤكد على أنه يفضل توجيه سباحى التحمل اصحاب هذا الجين إلى سباحة المسافات الطويلة، مما يبين بنتائج أفضل في هذا السباق ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الجين ID يدل على احتواء العضلات على الألياف البيضاء والحمراء فتعمل على افراز كمية متوسطة، مما يؤدي إلى انقباض مناسب للشرايين فتسمح بمرور الدم بصورة كافية ومناسبة لتغطية احتياج العضلة لمثل هذا النوع من السباحة مع التدريب المنتظم العلمى الصحيح يحدث تكيف للعضلات وأسرع، وجين DD الذى يؤدي إلى انقباض اكثر وهذا يصلح للسرعة وزمن السباق ٥٠م حرة ومراحله يحتاج إلى السرعة وإلى التحمل محتواه العضلة على الألياف البيضاء تعطى الكفاءة المطلوبة في مرحلة السرعة من العضلة وعلى الألياف الحمراء تعطى الكفاءة المطلوبة في مرحلة التحمل من العضلة وأفضل من احتوت العضلة على نوع واحد أو اغلبية اليافها من الألياف الحمراء.

كما يتضح من جدول (١٢) وجود فروق لصالح السباحين الذين يمتلكون جين ACE DD في تركيز حامض اللاكتيك وكذلك في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق، حيث يشير **حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م)** أن حامض اللاكتيك يعتبر مؤشراً جيداً لأداء التحمل الهوائي ومن خلاله يتم معرفة حالة الجهاز الدوري التنفسي ويعتبر مؤشراً هاماً للتقدم في التدريب. (٨: ٥٦)، كما يشير **فاروق عبد الوهاب (١٩٩٥م)** إلى أن التدريب المنتظم يؤدي إلى انخفاض معدل النبض في الراحة. (١١: ١٦٢)

كما يتضح من الجداول عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتغيرات الوظيفية قيد البحث بين السباحين الذين يمتلكون جين ACE ID، ACE DD، وتتفق النتائج التي توصلت إليها الباحثة مع ما ذكرة كل من **فيوانتس وآخرون Fuentes et. al (٢٠٠٢م)** (٢٥) عن عدم وجود علاقة بين النمط الجيني ACE I/D وارتفاع ضغط الدم والياقة البدنية، **مليو وآخرون Miliou et. al. (٢٠٠٢م)** (٣٠) من أنه لا يوجد فروق داله معنويا بين رياضي التحمل وغير التحمل في النمط الجيني، **وولفارس Wolfarth (٢٠٠١م)** (٤٣) والذي يذكر انه لم يتمكن الباحثين من إثبات علاقة بين الأنماط الجسدية للأداء وتنوع الجين ACE I/D.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الرابع

جدول (١٣) تحليل الإنحدار للمتغيرات الفسيولوجية وعلاقته بالمستوى الرقمى للسباحين

حاملى التنوع الجينى ACE DD ن = ١٠

المتغيرات المختارة	المتوسط الحسابى	المقدار الثابت	الخطأ المعيارى	قيمة ف	معامل الإنحدار				النسبة المئوية
اللاكتات بعد المجهود	٦.٨٨٤	٠	٠.٢٠١	٦٢٩.٧٨٣	٠.٠٦٤				٩٩.٩٠
الحد المطلق لإستهلاك الأكسجين	٢.٧٨٨	٠	٠.١٨٢	١٠٣٩.٢٨٥	٠.١٧٣	١.٥٨٩ -			٩٩.٨٨
السعة الحيوية	٢.٢١٣	٠	٠.١٦٦	١٨٥.٢٨٥	٠.١٦٧	١.٦٥٥-	٠.١٢٨		٩٩.٨٧
الحد النسبى لإستهلاك الأكسجين	٥٨.٤١٨	٠.٠٠٢-	٠.٢١١	٢٣٢٥.٢٤٥	٠.١٠٢	١.٤٧١-	٠.٩٧٧	٠.١٢٠-	٩٩.٨٦

المعادلة التنبؤية

Y = a+b1 × X1

حيث (Y) = زمن ٥٠م حرة حيث بلغت ٢٦.٤٣٤

(a) = المقدار الثابت = ٠.٠٠٠

(b^1) = معامل انحدار المؤشر المساهم الأول ٦٤%

(x^1) = قيمة متوسط قياس المؤشر المساهم الأول = ٦٠.٨٨٤

زمن ٥٠م حرة = ٠.٠٠٠ + (٠.٠٦٤ ×٦.٨٨٤) = ٠.٤٤١ ×٦٠ = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الأول : ٠.٠٠٠ + (٠.٠٦٤ ×٦.٨٨٤) = ٠.٤٤١ ×٦٠ = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الثانى : ٠.٠٠٠ + (٠.١٧٣ ×٦.٨٨٤) + (– ٠.١.٥٨٩) ×٢.٧٨٨ = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الثالث : ٠.٠٠٠ + (٠.١٦٧ ×٦.٨٨٤) + (–١.٦٥٥) ×٢.٧٨٨+٠.١٢٨×٢.٢١٣

= ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الرابع : –٠.٠٠٢ + (٠.١٠٢×٦.٨٨٤) +

(–١.٤٧١)×٢.٢١٣×٠.٩٧٧+٢.٢١٣×٥٨.٤١٨=٢٦.٤٣٤ ثانية

جدول (١٤) تحليل الإنحدار للمتغيرات البدنيية وعلاقته بالمستوى الرقمى للسباحين

حاملى التنوع الجينى ACE DD ن = ١٠

المتغيرات المختارة	المتوسط الحسابى	المقدار الثابت	الخطأ المعيارى	قيمة ف	معامل الإنحدار				النسبة المئوية
السرعة الإنتقالية	٥.٢٧٢	٠	٠.١٩٩	٢٣٢٦.٥٢٤	٠.٠٦٦				٩٩.٨٩
القوة المميزة بالسرعة	٢.٦٤٨	٠	٠.١٨٢	١٠٤٠.٨٧٠	٠.١٧٥	٠.١.٥٨٨-			٩٩.٨٨
التحمل	٥١.٥٢٣	٠.٠٠١-	٠.٢١١	٦٨٩.٧٨٨	٠.١٠٤	١.٤٧٤-	٠.٩٨٠		٩٩.٨٧

المعادلة التنبؤية

Y = a+b1 × X1

زمن ٥٠م حرة = ٠.٠٠٠ + (٠.٠٦٦ ×٥.٢٧٢) = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الأول : ٠.٠٠٠ + (٠.٠٦٦ ×٥.٢٧٢) = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الثانى : ٠.٠٠٠ + (٠.١٧٥ ×٥.٢٧٢) + (-٠.١.٥٨٨) ×٢.٦٤٨ = ٢٦.٤٣٤ ثانية

المؤشر الثالث : ٠.٠٠٠ + (٠.١٠٤ ×٥.٢٧٢) + (-١.٤٧٤)×٢.٦٤٨ +٠.٩٨٠×٥١.٥٢٣

= ٢٦.٤٣٤ ثانية

يتضح من الجدولين (١٣)، (١٤) ترتيب المتغيرات البدنية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة حيث جاءت السرعة الإنتقالية كمؤشؤ أول فى المساهمة فى المستوى الرقمى ٥٠م حرة وبنسبة بلغت ٩٩.٨٩%، بينما جاءت القوة المميزة بالسرعة فى الترتيب الثانى وبنسبة مساهمة بلغت ٩٩.٨٨%، وجاء فى المركز الثالث التحمل وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%.

بينما كان ترتيب المتغيرات الفسيولوجية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٥٠م حرة هى على الترتيب اللاكتات بعد المجهود وبنسبة بلغت ٩٩.٩٠%، ثم الحد المطلق لإستهلاك الأكسجين وبنسب بلغت ٩٩.٨٨%، ثم السعة الحيوية وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%، وفى اترتيب الأخير جاء الحد النسبى لإستهلاك الأكسجين وبنسبة بلغت ٩٩.٨٦%.

ومن هنا يتضح أن من السباحين من هو مؤهل وراثياً للتطور السريع في القوة العضلية ومَنْ هو مؤهل للتطور السريع في قدرة التحمل الدوري التنفسي، حيث يشير **محمد عثمان (٢٠٠٠م)** أنه عند التدريب الرياضي نجد أن هناك من الأفراد من هو يملك التطور السريع في عنصر القوة العضلية بينما قرينه مؤهل للتطور في عنصر التحمل. (١٥: ٤١)

ومن العرض السابق يمكن الأجابة على الفرض الرابع وهو التنبؤ باستخدام النمط الجينى الـ ACE وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبنية بالمستوى الرقمى للوصول إلى معادلات تنبؤية تكون اساساً علمياً لاختيار سباحى ٥٠م حرة.

وهذا يحقق الفرض الرابع والذى ينص على "هناك معادلات تنبؤية تكون أساسا علمياً لاختيار سباحى ٥٠م حرة".

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

فى ضوء عينة البحث والمنهج المستخدم وأدوات جمع البيانات توصلت الباحثة للإستنتاجات التالية

- تحديد أشكال التنوع الجيني ACE الخاص بسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).
- وجود فروق للعامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن).
- وجود علاقة إرتباطية بينأشكال العامل الجيني ACE وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لسباحى ٥٠م حرة.
- وضع معادلات تنبؤية كأساس لإنتقاء سباحى ٥٠م حرة (زحف على البطن)، حيث كانت المؤشرات خاصة بالتنوع الجينى ACEDD والذى أظهر فروقاً واضحة وكانت كالتالى:

– كان ترتيب المتغيرات الفسيولوجية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٥٠م حرة هى على الترتيب اللاكتات بعد المجهود وبنسبة بلغت ٩٩.٩٠%، ثم الحد المطلق لإستهلاك الأكسجين وبنسب بلغت ٩٩.٨٨%، ثم السعة الحيوية وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%، وفى اترتيب الأخير جاء الحد النسبى لإستهلاك الأكسجين وبنسبة بلغت ٩٩.٨٦%.

– كان ترتيب المتغيرات البدنية كمؤشرات مساهمة فى المستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة حيثجاءت السرعة الإنتقالية كمؤشؤ أول فى المساهمة فى المستوى الرقمى ٥٠م حرة وبنسبة بلغت ٩٩.٨٩%، بينما جاءت القوة المميزة بالسرعة فى الترتيب الثانى وبنسبة مساهمة بلغت ٩٩.٨٨%، وجاء فى المركز الثالث التحمل وبنسبة بلغت ٩٩.٨٧%.

التوصيات

في ضوء عينة البحث والمنهج المستخدم وأدوات جمع البيانات توصى الباحثة بما يلي:

- ضرورة توجيه التدريب بإستخدام التنوع الجيني لجينACEلما له من تأثير على المستوى البدني والفسيولوجى والمستوى الرقمى للسباحين.
- ضرورة الإسترشاد بالمعادلات التنبؤية لإنتقاء سباحى السرعة وخاصة سباحى ٥٠م حرة.
- زيادة جرعة التدريبات التى تعمل على تنمية العمل الهوائى للسباحين الذين يمتلكون جين ACE ID وزيادة جرعة التدريبات التى تعمل على تنمية العمل اللاهوائي للسباحين الذين يمتلكون جين ACE DD
- ضرورة إجراءدراسات للتعرف على اثر التنوع الجيني ACE ID/DD على المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٥٠م حرة علىعينات أخرى.

- اجراء دراسات مستقبلية لتحديد الانماط الجينية المرتبطة بكل سباق في مجال السباحة لاستفادة منها عند مرحلة الانتقاء وكذلك التعرف على العامل الجينى المرتبط بكل نشاط رياضى ومدى الاختلاف بين الذكور والاناث.
- ضرورة إجراء دراسات لإنتقاء ناشئى السباحة وفقاً للتنوع الجينى ACE ID/DD.
- ضرورة الاهتمام بتنفيذ مشروع قومى للمسح الجينى للرياضين ذات المستويات العليا بهدف تصميم قاعدة بيانات لبعض الجينات الوراثية المؤثرة في الاداء الرياضى وترتيبها حسب أهميتها والتي من خلالها يمكن التعرف على الأسس الوراثية المؤثرة في الأداء الرياضى وهذا يتطلب تعاوناً وثيقاً بين علماء الهندسة الوراثية والتربية الرياضية.
- ضرورة الأخذ في الاعتبار أن التحاليل باهظة التكاليف.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

١. **إبراهيم شعلان وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م):** فسيولوجيا التدريب في كرة القدم، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢. **أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٣. **بهاء إبراهيم سلامة (٢٠٠٨م):** الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٤. **بهاء الدين سلامة (١٩٩٣م):** العلاقة بين عمليات التمثيل الحيوى للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لدى لاعبى التحمل والسرعة "مؤتمر رؤية مستقبلية للتربية والرياضة في الوطن العربى"، كلية التربية الرياضية بالهرم – جامعة حلوان.

٥. **بهاء الدين سلامة (١٩٩٤م):** فسيولوجيا الرياضة، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة .

٦. **بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠م):** صحة الغذاء ووظائف الأعضاء، دار الفكر العربي، القاهرة.

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

٨. **حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا التعب العضلي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٩. **سعد كمال طه وأخرون (٢٠٠٣م):** مقدمة فى الهندسة الوراثية، ترجمة عبد القادر المالح، دار الكتب الوطنية، بنى غازى، ليبيا.

١٠. **شريف السنجري (٢٠٠٧م):** المحددات الجينية لحجم البطين الأيسر وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها.

١١. **فاروق عبد الوهاب (١٩٩٥م):** الرياضة صحة ولياقة بدنية، دار الشروق، القاهرة.

١٢. **محمد إبراهيم المليجى وجيهان يسرى (٢٠٠٧م):** استخدام التنوع الجينى ACE وكثافته وبعض المتغيرات الفسيولوجية لانتقاء وتوجيه لاعبى المبارزة المؤتمر العلمى الدولى الثاني والثالث، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق.

١٣. **محمد طه (٢٠٠٢م):** الأسس النفسية لانتقاء الرياضيين، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة.

١٤. **محمد عبد الدايم ومدحت صالح وطارق شكري (١٩٩٥م):** برامج تدريب الإعداد البدني وتدريبات الأثقال، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٥. **محمد عثمان (٢٠٠٠م):** الحمل التدريبي والتكيف – الاستجابات الفسيولوجية التدريبية بين النظرية والواقع التطبيقي، سلسلة الفكر العربي في التربية البدنية والرياضة (٢٤).

١٦. **محمد على على (٢٠٠٦م):** العلاقة بين النمط الجينى والإستجابات البيولوجية لإنتقاء الناشئين فى رياضة التحمل، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

١٧. **محمد كمال عبد العزيز (٢٠١٠م):** إنتقاء متسابقى المسافات القصيرة فى ضوء بعض الدلالات الجينية لإنزيم الأنجيوتنسن المحول، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.

١٨. **نبيلة عبد الرحمن وسلوى فكري (٢٠٠٤م):** منظومة التدريب الرياضي – فلسفية – تعليمية – نفسية – فسيولوجية – بيوميكانيكية – إدارية، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٩. **نهاد عبد القادر ومحمود عارف (٢٠٠٩م):** تأثير سباحة السرعة وسباحة التحمل على بعض المتغيرات البيوكيميائية والفسيولوجية للسباحين ١٥– ١٧ سنة، مجلة نظريات وتطبيقات، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

٢٠. **هدى الخضري (٢٠٠٤م):** التقنيات الحديثة لانتقاء الموهوبين الناشئين في السباحة، المكتبة المصرية، الأسكندرية.

٢١. **يحيى الحاوي (٢٠٠٤م):** الموهبة الرياضية والإبداع الحركي الباب الذهبي للدخول إلى الرياضة العالمية، المركز العربي للنشر، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

22. **Alvarez. R, et al. (2000):** Genetic variation in rennin angiotensin system and athletic performance, Euro j Apply physiol, 82 (1 – 2): 117-20

23. **Cam. FS, et al. (2005):** Association between the ACE I/D gene polymorphism and physical performance in a homogeneous non-elite cohort, con. J. Appl. Physiol., 30 (1): 74 – 86.

24. **Colakoglu. M, et al. (2005):** "ACE Genotype May have an effect on single versus multiple set preferences in strength training", Euro, Appl. Physiol.
25. **Fuentes, R, Perole, M, Tuomilehto, J. (2002):** "ACE Gene and physical activity, Blood Pressure and hypertension", Apop ulation study in Finland, J. APPL. physiol vol. 22 page: 2508.
26. **Hopkins, W. (1998):** "Performance gene discovered sport Science", 2, (4).
27. **James Meek (2002):** Gene governs muscle power, Thursday February 10, the guardian.
28. **Kasikcioglu, E. et al. (2004):** "Angiotensin – converting enzyme gene polymorphism , left ventricular remodeling, and exercise capacity in strength – trained athletes", Heart vessels, 19(6): 287 – 93.
29. **Martine, Tomis (2002):** "Genotype – training interaction in muscle strength", 7 An. Con. Eur. Col. Sport Sc., P. 565.
30. **Miliou. A, et al. (2002):** "Angiotensin – Converting enzyme polymorphism in endurance and non-endurance elite athletes", 7An.con. g. of. Eur. Col.sp.sc.361 Afrens.
31. **Missitzi. J, N. Geladas, and V. Klissouras (2002):** "Her it ability in neuromuscular co-ordination", G. of. Eur. Col. Sp. Sc. 602. Athens.
32. **Montgomry, H., Clarkson, P., Humphries, S. (1998):** "Human gene for Physical performance", Nature vol. 393, P. 221 – 222.
33. **Montgomry, H., Clarkson, P., Humphries, S. (1999):** "ACE gene I/D polymorphism and response to physical training", The Lancet vol. 353 P. 541 – 545.
34. **Nazarov. Bigor, David R. woods, Vasiliy I. Kazakov (2001):** "The ACE I/D Polymarphism in Russian Athletes", European Journal, Human Genetics, p.p. 797-801.
35. **Oh Jae – Keun, Han Sung – Chul, Seo RM (2002):** "Genotype of ACE and APOE cardiorespiratory fitness and blood lipid profil in elite judo players", 7 An. Con. Eur. Sport Sc., P. 463.
36. **Patricia, Hoffe (1999):** Genetics, Fence Creek Publication, Quick look medicine.
37. **Payne J. and Montgomery (2003):** "The Rinin-Angiotensin System and Physical Performance", Biochemical Society Transactions, Vol. 31, Part 6, P.P 1286-1289.
38. **Schneider, O., Nazarov, I., Tomilin, N. (2001):** "ACE D allele – the role of genes in athletic performance", 6 An. Con. Eur.Col.Sport Sc., P.1072.