الإنتقاء الجيني للأبطال الأوليمبيين المصريين(الجينوم الرياضي)

أ.د/ نادر محمد شلبى

أستاذ بيولوجيا الرياضة المتفرغ بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية والعميد المؤسس لكلية التربية الرياضية جامعة العريش

أ.د/ محمد نادر محمد شلبى

أستاذ بيولوجيا الرياضة بقسم العلوم الحيوية أستاذ بيولوجيا الرياضة بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية جامعة قناة السويس

المقدمة:

البيولوجي هو علم الحياة حيث يدرسها بكل مظاهرها وقوانينها او وما مظاهر الحياة وعملية النمو والتكاثر والحركة والأيض، والتمثيل الغذائي التنفس والقدرة علي العمل والتكيف.

يشمل علم البيولوجي لمجموعة كبيرة من العلوم الأساسية و تعتبر البيولوجيا الجزيئية أحد فروع علم البيولوجي فهي تختص بدراسة التركيب الجزئي و الأحداث المصاحبة للعمليات الحيوية علي مستوي الخلية أي أنها تختص بالتعرف علي العلاقة بين الجينات و خصائص الخلايا، و يوجد بكل خلية من ٥٠.٠٠٠ إلي ١٠.٠٠٠ ألف جين، و كل جين مسئول عن تكوين بروتين خاص به و تتم الإشارات الخلوية إنتاج البروتين من الجينات إما عن طريق التنشيط أو التثبيط، و مسئولية الباحثين التعرف علي العوامل التي تقوم بعمل الإشارات التي تزيد أو تقلل البروتين.

فالجين يعرف بأنه كمية المعلومات اللازمة لتحديد جزئ ببتيدي واحد و هو يتكون من مجموعة تكرارات للحمض النووي DNA(دنا) و هي أربعة حروف ATCG، و توجد الجينات محمولة علي كروموسومات و لما كان تركيب الكروموزوم زوجي يصبح لكل فرد صورتان للجين ما عدا الجين الممحمول علي الكروموسوم الجنسي، و لكل جين نقطة تمركز خاصة Locus علي الكروموسوم، و يمكن أن ينسخ RNA (m) أو RNA (t) ، فنجد أن RNA (m) يترجم بواسطة الريبوسوم إلي بيبتدات عديدة أو بروتين و يمكن أن نطلق عليه (كود المعلومات الجينية) genetic generation، بينما نجد أن RNA (t)، يستخدم كناقل للأحماض الأمينية للريبوسوم لتكوين بروتين.

ولما كان البروتين و المكون الأساسي للخلايا، و لما كانت الخلايا هي أساس تكوين الإحدي عشر جهاز في جسم الإنسان، يري فريق البحث أن تحليل الجينات و دراسة تأثيرها في المجال الرياضي يمثل الأساس العلمي و القاعدة الرئيسية التي نستطيع الانطلاق منها الي المستويات الرياضية العليا، و قد قام فريق البحث في هذا المشروع بحصر للدراسات السابقة و المرتبطة و التي سيتم ذكرها أخذا بالمبدأ العلمي و هو أن نبدأ كباحثين فيما انتهت إليه الأبحاث في الدول المتقدمة.

تتجه مصر بسرعة غير مسبوقة نحو التطوير في مختلف المجالات التكنولوجية كمجال البحث العلمي أو في المجالات التطبيقية الأخرى و من هذه المجالات الإنتخاب الجيني للأبطال الأوليمبيين.

حيث تركزت الأبحاث في السنوات الماضيه على تحليل العلاقه بين علم وظائف الأعضاء و الكيمياء الحيوية و علم الوراثة في مجال التمارين البدنية، للتحقق من وراثة بعض صفات الأداء و التكيف و تحمل التدريبات حيث أظهرت تلك الأبحاث تباينا كبيرا في قدرات التحمل و القوة بين الأفراد العاديين و الرياضيين عالي التدريب ، وذلك بسبب اختلاف القدرات على الاستجابة للتدريب الموروث عن الوالدين. و قد أثبتت العديد من الأبحاث أن تعدد الأشكال الجينية يؤثر فى الأداء الرياضى بنسبة حوالى ٥٠% حيث يؤدى ذلك إلى التباين فى الأداء البدنى و الإستجابة للتدريب و في العديد من الحالات ، يمكن أن يساعد هذا التحليل الجيني المناسب في توجيه اختيارات الرياضيين الشباب ومدربيهم في تحديد الرياضة الأنسب لهم.

الرؤيـــــة

وضع معايير التميز الرياضى من خلال توفير أحدث التقنيات العلمية من خلال وضع صورة أكبر للأفراد ورياضاتهم المناسبة ، وتقييم الرياضيين الذين يطابقون تلك المعاييرحيث ستساهم هذه الفرص والبرامج الرياضية بطريقة فريدة في تنميتهم كرياضيين ومواطنين في المستقبل.

- **أهداف المشروع :**

يهدف المشروع إلي :

النهوض بمستوي مصر في نطاق الألعاب الأوليمبية و الرياضية بشكل عام عن طريق تحسين مستوي الفرد و تعزيز صحة الرياضي عن طريق وضع خطة رياضية للتمارين التي يجب عليه إتباعها تبعا للمسح الجيني له و متابعته تغذويا و سيكون هذا المشروع عامل كبير لنقل الرياضيين لمستوي الأحترافية بفرص أكبر.

- **فروض المشروع:**

يحاول البحث الرد علي التسأول التالى:

ما هي الجينات الأكثر إنتشارا في المجتمع المصري و الداعمة للتفوق الرياضي؟

- **أهمية المشروع:**

أولاً: الأهمية الأكاديمية:

١-يعتبر هذا المشروع نوعا من الدراسات الأساسية لمعالجة مشكلة تأخر مستوي اللاعبين عن المستوى العالمي، فقد يكون عدم الانتقاء السليم و عدم توجه الناشئين إلي الأنشطة الرياضية التي تناسب مع إمكانتيهم من العوامل الأساسية لتأخر المستوي الرياضي.

٢-قد تساعد نتائج هذا المشروع في تحديد أولوية الأنشطة الرياضية و مسابقاتها الجزيئية التي تستحق العناية الأكبر في توجيه الجهود و الإمكانيات نظرا لإكتشاف ملائمة متطلبات هذة الأنشطة مع الهصائص و الصفات و الجينات التي تميز بها الرياضي.

٣-يعتبر هذا المشروع نموذجا تجريبيا لنوعية و منهجية الدراسات التي تتم في مجال الجينات الرياضية و بذلك فإن خطواتها التنفيذية و منهجيتها قد تكون نقطة انطلاقة نحو مزيد من الدراسات الأكثر تطورا و شمولاً.

ثانياَ: الأهمية التطبيقية:

١- **الناحية الإقتصادية:** و يقصد بذلك تحقيق أفضل النتائج الممكنة بأقل جهد ممكن و بأقل تكلفة مالية و هذا مبدأ متفق عليه في علم الإدارة بمعني ترشيد الوقت و الجهد و المال الذي يبذل مع أفراد لا تناسب قدراتهم و استعداداتهم مع نوع النشاط الرياضي.

٢- **توجيه عمليات التدريب:** يرتبط الانتقاء بلإعداد الرياضي طويل المدي خاصة حينما تتحدد متطلبات مراحل هذا الإعداد الطويل، و هنا يستطيع المدربون الإستعانة بهذة المتطلبات كمؤشرات تصلح لتقليل الفروق بيننا و بين الدول المتقدمة في مستوي الأرقام القياسية و النتائج الرياضية.

وتمشيا مع الاتجاه العالمي لحل مشكلة الانتقاء فإن المشروع يعتبر محاولة علمية تهدف إلي وضع نظام الانتقاء الجيتى للرياضيين كخطوة أولي علي الطريق تكون مرشداً لخطوات أخري تتلوها لتشمل معظم لأنشطة الرياضية.

- **الدراسات المرجعية و المرتبطة**

إلى جانب الأبحاث فى هذا المجال فإن هناك دول بدأت بالفعل في تطبيق الفكرة على مرشحيها للأولمبياد حيث خضع الرياضيون الصينيون الذين مثلوا بلادهم في دورة الألعاب الأولمبية الشتوية ٢٠٢٢ لإختبارات جينية كجزء من عملية الاختيار الرسمية كما أعلنت أوزبكستان البدء في اختبار الحمض النووي للأطفال للمساعدة في تحديد قدراتهم البدنية، و أيضا أجرت الولايات المتحدة وأوروبا و أستراليا و العديد من دول العالم اختبارات جينية مماثلة على رياضييها و من أمثلة الدراسات العلمية المنشورة في مجال الأبطال الرياضيين العالميين ما يلي:

١-قام " **شنايد وآخرون Schneider, et al., (2001)** بدراسة بعنوان " علاقة الجينات بالأداء البدني" وكان هدف البحث التعرف على دلالات جينية RFLR لتحديد مواقع الجينات، واستعان بمجموعة من الرياضيين المتميزين حجم VO2max 75 ملليلتر/كجم، ومجموعة أخرى من الرياضيين العاديين حجم VO2max 50 ملليلتر/كجم وتوصل الباحث لمواقع الجينات وارتباطها بالتميز للأداء البدني.(١٧)

٢-قام " **جراف وآخرون Graf et al. (2001)** بدراسة تحت عنوان " علاقة عوامل القلب بتنوع الجين للقلب الرياضي" وكان هدف البحث تحليل العلاقة بين عوامل نمو القلب وتنوع الجين وحجم البطين الأيسر للرياضيين، واستعان بعدد (٨٣) لاعب تم قياس حجم البطين الأيسر بطريقة الأيكو وقياس عوامل النمو بجانب تنوع الجين ACE بطريقة تفاعل سلسلة البلمرة وتوصل الباحثون بالاستنتاج التالي (أن نوع الجين قد يؤثر على عوالم نمو القلب مؤديا لزيادة حجم البطنين الأيسر وتحسين الأداء).(٩)

٣-قام **هوبكنز Hopkins (2001)** بدراسة تحت عنوان " الجين التدريب لتحسين الأداء" وتوص لالباحث للاستنتاج التالي: وهو مساهمة الجينات في الأداء البدني حيث توجد شواهد تمثل ٥٠% مساهمة، ويعتقد مع الكشف الكامل عن مشروع الجينوم البشري سوف تحدد بالضبط نسبة المساهمة. ويجب ألا ننزعج من استخدام (تحليل الجينات) DNA (التقنية البيولوجية) في مجال الرياضة حيث سبق واستخدم بنجاح في تشخيص الأمراض وفي الكشف عن المجرمين (طب شرعي).(١٠)

٤-قام **بريدل Predal (2004)** بدراسة تحت عنوان " انتقاء اللاعبين اعتماداً على جينات نمو القلب" وقد وجد الباحث علاقة ما بين حجم عضلة القلب وتركيبه، وهي علاقة مركبة من (عوامل كيميائية مثل أندوسين – تحكم جيني للنمط ACEDD) وتوصل الباحث للاستنتاج أن الانتقاء يعتمد على وجود ارتباط بين اللياقة البدنية للاعبين وكل من جينات ACEDD حجم البطين الأيسر ، عوامل نمو القلب والأوعية الدموية.(١٦)

٥- قام **حسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠١م)** بدراسة تحت عنوان " تأثر الجري لمسافات طويلة على الدنا وبعض المتغيرات الكيميائية الحيوية" وكان هدف البحث التعرف على تأثير الجري لمسافات طويلة على الدنا وبعض المتغيرات الكيميائية الحيوية مثل الكورتيزول، تستسترون كرياتين كينيز، لاكتات نازعة الهيدروجين، الكالسيوم، والفوسفات. وقد استعان الباحثان بعدد (٦) لاعبين للمسافات الطويلة (١٠) آلاف متر من المستويات العالية وعدد (٦) لاعبين في نفس المسافة من مستوى منخفض وقد تم قياس الدنا بعد سحب عينات دم واسخدام نظم تفاعل سلسلة البلمرة ومن نفس عينة الدم وتم قياس باقي المتغيرات وكان من نتائج البحث:

- حدوث دمار مؤقت في دنا اللاعبين مرتفعي المستوى عن اللاعبين منخفض المستوى وذلك بسبب تعرض المجموعة الأولى لضغط وشوارد حرة أكثر

- حدوث الارتفاع في الكورتيزول ، تستسترون، الانزيمين بجانب الكالسيوم والفوسفات بعد الجري بالنسبة لمرتفعي المستوى مقارنة للاعبين منخفض المستوى ، ومرجع الزيادة في المتغيرات الكيميائية الحيوية هي زيادة الضغط الخاصة بالسباق والتي تسهم في هذه الزيادات نتيجة المجهود البدني.(٢).

٦-قام **فاستبولز وآخرون ,.Fastopolos, et al (2002)** بدراسة تحت عنوان " ارتباط أقصى استهلاك الأكسجين لجين ACE من حيث النمط الجيني لطلبة المدارس" وكان هدف البحث التعرف على علاقة أقصى استهلاك بالنمط الجيني للأنزيم المحمول للانجيوتنسين ACE. وقد تم أخذ عينات لعدد (١٥٠) طالب وطالبة يتراوح أعمارهم من (١١-١٧ سنة)، مع إجراء اختبار لأقصى استهلاك الأكسجين من تحليل الدنا بطريقة تفاعل سلسلة البلمرة للنمط الجين I/D لجين ACE وتوصل الباحثون للاستنتاج التالي وهو الاختلاف في النمط الجيني I/D للجين الانزيم المحول للانجيوتنسين ACE لمجاميع الطلبة الذكور لأقصى استهلاك الأكسجين وهو يوضح لارتباط بين الجين وأقصى استهلاك الأكسجين وكان الطلبة ذوي النمط الجيني ACEII أعلى من حيث كمية أقصى استهلاك الأكسجين مقارنة بنوعي النمط DD, ID ولم يتضح أي ارتباط بالنسبة للطالبات.(٧)

٧- قام **دانيل وآخرون .Deniel, e tal (2001)** بدراسة تحت عنوان " جين أنزيم المحول للانجيوتنسين ACE والتدريب المؤدي لتضخم البطين الأيسر للقلب" استعان الباحثون بعدد (٤٥ لاعب ، ٢٠ لاعبة) من رياضات مختلفة مثل السباحة والتجديف وتدريب المشاركون لسنوات تقل عن (٧ سنوات) من التدريب المستمر وقد تم قياس حجم البطين الأيسر للقلب بواسطة جهاز الأيكو لمعرفة مقاييس حجم الكتلة العضلية للبطين الأيسر، وتوصل الباحثون باستخلاص الدنا DNA من خلايا الفم باستخدام جهاز تفاعل سلسلة البلمرة PCR واستخدام ثلاث بريمر

مع تحديد نوع (I/D) ACE، ولم تحدد نتائج البحث وجود علاقة بين الجين والبطين الأيسر عكس كثير من النتائج.(٦)

٨-دراسة **ولفارسي Walfarth (2001)** بعنوان " تغير النمط الجيني والأداء البدني المرتبط بالنمط البدني" تم عمل دراسة للتعرف على الفروق ي الآليل (II) وتردد النمط الجيني بين لاعبي التحمل المميزين ومجموعة ضابطة تم أخذ (٦٠٠) عينة من الدنا لهذه الدراسة ، (٣٠١) من لاعبي التحمل من ألمانيا ٥٦% ، ٢٧% من أمريكا الشمالية، ١٧% من فنلندا، تم قياس اقصى استهلاك للأكسجين النسبي ٥٠ مللي/ك ومن نفس أماكن ألمانيا، أمريكا الشمالية، فنلندا، تم عمل وتحديد الفروق الجينية من الدنا بواسطة RFLP وكذلك تم قياس الدلالات الجينية، تم تحديد الجينات وأماكنها ونوعها وترددها لكل من المجموعة الرياضية والمجموعة الضابطة، ولم يتمكن الباحثون من إثبات علاقة بين الأنماط الجسدية لأداء وتنوع الجين ACE/D وهي عكس نتائج مونتجموري وآخرون ١٩٩٨.(٢٠)

٩-دراسة " **ترنت وآخرون Trent et al., (2002)** بعنوان " دور العوامل الجينية في الرياضيين لاعبي التحمل المميزين وجين ACE-1 شارك في هذه الدراسة عدد ٦٤ من لاعبي التجديف الاستراليين منهم ٤١ شاركوا في أوليمبيات أطلنطا ١٩٩٦ وتم مقارنتهم بمجموعة من الأصحاء الطبيعين كمجموعة ضابطة وقد وجد أن لاعبي التجديف المميزين لديهم الجين ACE-1 بكثرة أي أن أكبر عدد كان يحمل ACE-1-11 وهو أول دلالة جينية ترتبط بالتميز الرياضي وقد يرتبط ذلك بالآلية التي تربط هذا الجيم مع الجهاز الدوري.(١٩).

١٠- دراسة: **مارتين Martine (2002)** بعنوان " ارتباط النمط الجيني والتدريب بالقوة العضلية" لمجموعة من شباب الممارسين وقد أوضح الباحث أنه بعد تدريب ١٠ أسابيع لبرنامج يشمل مد ثني الركبة لخمس من التوائم المتشابهة سن (١٧-٢٦ عام) وزادت القوة العضلية للمجموع وكانت الاستجابة للتدريب عالية وضوح التغير الجيني في زيادة تركيز أنزيم اكسوجلوتارات نازعة الهيدروجين

وفي تدريب ١٠ أسابيع عالي المقاومة لثني الذراع لعدد ما توائم متشابهة و ١٦ توائم غير متشابهة سن (٢٢.٤ ± ٣.٧) أوضحت النتائج أن قوة ثني الذراع الثابت والمتحرك كانت عالية، كما وجدت تأثير صغير في تضخم العضلات، كما وجد ارتباط النمط الجيني – المحيط عند (١٢٠% ثانية. وقد لاحظ الباحث وجود ٢٠% تغير في القوة، وفسرت بواسطة العوامل الجينية بعد التدريبية وكانت العوامل الجينية المستخدمة المايوستاتين Myestation، جين ACE، كذلك عامل النمو للأنسولين IgF-1.

١١- دراسة " **أوجي كيون وآخرون ,.Ohjae – Keun et al (2002)** عنوانها " النمط الجيني لجين ACE والنقال الدهون Apo-E ولياقة الجهاز الدوري التنفسي بجانب دهون الدم للاعبي الجودو المميزين، هدفت الدراسة إلى تقييم الارتباط بين النمط الجيني لجين ACE ، ونقل الدهون Apo-E ولياقة الجهاز الدوري التنفسي من ٠أقصى معدل نبضي ، القدرة اللاهوائية، أقصى استهلاك للأكسجين وزمن المجهود) بجانب دهون الدم (كوليسترول ، جلسريدات ثلاثية، بروتين دهني منخفض الكثافة، بروتين دهني مرتفع الكثافة) للاعبي الجودو الممتلازين، عينة الدراسة ٢٩ لاعب جودو، مجموعة ضابطة ، ٢٧ شخصاً وكل المشاركين من الطلبة ا لجامعين، تم قياس مكونات الجسم، لياقة الجهاز الدوري التنفسي بواسطة جهاز مقاومة التيار الكهربي وبروتوكول بروسي على جهاز البساط المتحرك ثم سحب الدم الوريدي لقياس الجينات ACE ونقل الدهون Apo-E وكذلك الدهون من المشاركين الصائمين، وباستخدام جهاز تفاعل سلسلة البلمرة للجينات كما تم عمل اختيار لمقارنة ترددات Apo-E ، ACE للمجموعة، وتم قياس الدهون كيميائية بجهاز سبكتر وفوميتر وكان من أبرز النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين الأداء البدني للتحمل الجهاز الدوري والتنفسي لتنوع الجين ACE-11, ID, DD ، وكذلك لقياس الدهون المختلفة بين المجموعات، كما وجد ارتباط دال بين تركيز الدهون وأداء التحمل لتنوع النمط الجسدي.(١٥)

١٢- دراسة: **مونتجومري وآخرون Mongomery, et al., (1999)** بعنوان " جين إنزيم الأنجيوتنسين المحول ACE 1 , D بشكليه والاستجابة للتدريب البدني، وتهدف الدراسة للتعرف على العلاقة بين جين ACE-ID بشكليه وتغيرات مكونات الجسم لبرنامج تدريبي مكثف وكذلك التعرف أيضاً على الأثر الأيضي لجهاز الرنين " أنجيوتنسين" ، وتم استخدام ثلاث طرق مختلفة للتعرف على مكونات الجسم من حيث مقاومة سريان التيار الكهربي، سمك ثنايا الجلد، الرنين المغناطيسي. أظهرت النتائج أن المشاركين ذو جين II لديهم استجابة بنائية عالية مقارن بالمشاركين DD وكذلك اختلفت النتائج بالنسبة لمكونات الجسم، تم استخلاص أن المشاركين جين ACE-11 يتميزون بتوازن طاقة إيجابية تصاحب التدريب العنيف مما يمكن اعتباره تسرع في الكفاءة الأيضية وهذا يوضح الأسباب لاستخدام مثبط ACE لمرضى القلب.(١٣).

١٣- دراسة: **وليامز وآخرون Williams, et al. (2000)** بعنوان " جين الإنزيم انجيوتنسين المحول والأداء العضلي" وتهدف الدراسة للتعرف على التغيرات الناتجة عن التدريب وتأثيرها على الكفاء الميكانيكية للعضلات الهيكلية، استخدم في الدراسة عدد ٥٨ رجل من الجيش (٣٥ جين ACE1-11 و ٢٣ DD) وتدربوا لمدة أسبوع تدريب هوائي باستخدام عجلة أرجوميترية لمدة ٣ دقائق بقوة ٤٠ ، ٦٠، ٨٠ وات على التوالي مع قياس أقصى استهلاك الأكسجين ونسبة تبادل التنفس والطاقة المنطقة في الدقيقة مع كل قوة من القوى الثلاث، أوضحت نتائج الدراسة أن الاستجابة للتدريب اعتمد على تنوع الجين لصالح جين ACE-11 الذي حصل على أعلى كفاءة ميكانيكية وأرجع الباحثون زيادة الكفاءة الميكانيكية لمجموعة الجين ACE-11 لزيادة الألياف العضلية الحمراء البطيئة لديهم وهي أكثر كفاءة في الانقباض البطي.

إجراءات المشروع

- **المنهج العلمي :**
- **يستخدم الباحثان المنهج الوصفى بأسلوبه المسحى نظرا لمناسبته للمشروع.**
- **مجتمع و عينة المشروع**

١- يتم البدأ في العمل بالمشروع من خلال إنشاء قاعده بيانات للرياضيين المصريين العالميين (الحاليين و السابقين) في حدود ١٠٠ عينه و يتم تنفيذهم بطريقه (Whole Genome Sequencing) و ذلك بعد الحصول علي إستمارات الموافقة المستنيرة (informed consent) منهم لمحاوله الوصول إلى الجينات الجديده المرتبطه بالتفوق الرياضي في مصر (novel variants)

٢- بعد قيام الجهات الرياضيه بإختيار الرياضيين المتوافقين مع الألعاب المختلفه طبقا للمواصفات الظاهريه لهؤلاء الرياضيين يتم تحليل العينات للحصول على نتائج تحليل الفحص الجينى للمتقدمين للتحليل (Genetic screening) و المختارين

- **<u>الأجهزه المستخدمة في البحث :</u>**

- **Microarray: GeneTitan®Instrument**
- **NGS: Nova-Seq 6000**

- **القياسات المستخدمة:**

أولا - الفحص الجيني (Genetic screening):

وذلك لتحديد واختيار المواهب و تعزيز توجيه المستقبل الرياضي للاعبين،حيث يشتمل الفحص الجينى على الكشف عن الجينات المتعلقة بالأتي :

١. القوه Power :-

و يتم من خلاله إكتشاف إمكانات الرياضى الجينية لتنفيذ قوة كبيرة في فترة زمنية قصيرة وتحسين أداء التدريب فى الرياضات التى تعتمد على القوة. حيث تنشط الاندفاعات القوية للألياف الحركية سريعة الإنقباض ، والتي تنقبض وتتعب بسرعة ، ومن هذه الرياضات على سبيل المثال رفع الأثقال ، الركض، ركوب الدراجات، الجمباز، الرجبي، رياضة التجديف، كرة الماء، الهوكي، بيسبول، ركوب الأمواج، الملاكمة، السباحة، المصارعة، كرة السلة، الرماية، كرة اليد، الغوص، الإبحار، الكرة الطائرة، الهوكى الجليدى،

كرة القدم الاسترالية، تنس الريشة و كرة القدم الأمريكية، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: HIF1α, NOS3, ACE, ACTN3, AMPD1, DIO1 & MCT-1

٢. التحمل الدورى التنفسى Endurance :-

ويتم من خلاله اكتشاف ما إذا كان الرياضى مناسبًا بشكل طبيعي لتكرار نشاط ما لفترة طويلة من الوقت دون الشعور بالتعب حيث تتطلب الرياضات الموجهة نحو التحمل حركة منخفضة القوة على مدى فترات طويلة من الزمن و تعمل هذه الحركات على تنشيط أليياف العضلات، والتي تعتمد على التمثيل الغذائي الهوائي كمصدر ثابت للطاقة ، ومن هذه الرياضات على سبيل المثال ركوب الدراجات لمسافات طويلة، الملاكمة، التزلج، السباحة، كرة القدم، كرة السلة، التزلج السريع، الهوكي، التنس، كرة المضرب، التزلج على الجليد، المصارعة، التجديف، و من الجينات المسؤوله عن تحديد الصفه: HIF1α, NOS3, ACE, BDKRB2, VEGF, EPOR, HBB, CHRM2, PPARY'C1, PPARD, CK-MM & ACTN3

٣. القوه مع التحمل Power - Endurance :-

و يتم من خلاله الكشف عن الإستعداد الوراثي للرياضي للأداء في الرياضات الهوائية واللاهوائية المختلطة ، والتي تعتمد على انقباض العضلات المتكرر دون حد أقصى حيث تتطلب رياضات القدرة على التحمل تقلصًا عضليًا دون الحد الأقصى على مدى فترة زمنية طويلة نسبيًا، على سبيل المثال التسلق والتنس، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: IGF1, NOS3, PPARA, UCP2 & UCP3

٤. الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين VO2 max :-

و يتم من خلاله معرفة القدره على أداء تمارين ديناميكية ومتوسطة إلى عالية الكثافة لها تأثير على لياقة القلب والجهاز التنفسي، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: ASCL1, AGTR2, HIF1A, PPARGC1A, VEGFA, UCP2 & UCP3

٥. بناء العضلات Muscle Building :-

و يتم من خلاله اكتشاف مدى سهولة اكتساب قوة عضلية بعد تدريبات القوة، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: ACVR1B, AKT1, CCL2, CCR2, HIF1A, IL15RA, IL6, SLC30A8 & TNF

٦. الإصابات Injury: -

ويتم من خلاله اكتشاف مدى استعداد الجسم لزيادة معدل إصابات الأوتار والأربطة، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: COL1A1, COL5A1 & GDF5

٧. التعافي من الإصابات Recovery needs: -

و يتم من خلاله التعرف على الوقت الذي تستغرقه عضلات الرياضى حتى تتعافى بعد التمرين، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: ACE, CCL2, CCR2, IL6R, IL6, SLC30A8 & TNF

٨. احتياجات التزود بالطاقة Energy refuel needs: -

ويتم من خلاله التعرف على الإحتياجات الغذائية للرياضى والتوازن بين التدريب والاستهلاك الكافي لمضادات الأكسدة أو أحماض أوميغا ٣ الدهنية، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: FADS1, GPX1 & SOD2

٩. السلوك النفسي Psychological attitude: -

و يتم من خلاله الكشف على مدى التأثر بالمؤثرات المرتبطة بالمكون الجينى للرياضى حيث تشير نتائج هذه التحاليل إلى قابليته للتأثر بالعوامل النفسية وهو الأمر الذى يساعد في التحكم في الظروف المحيطة لتحسين نمط الحياة الرياضية، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه: BDNF, 5-HTT & ADRA2B

١٠. التغذية الرياضية Sport Nutrigenomics: -

و يتم من خلاله الكشف عن التركيب الجيني للتغذية الشخصية و التي يمكن تنفيذها بإشراف الأطباء الرياضيين وخبراء التغذية والمدربين لتوجيه المشورة الغذائية وتخطيط الوجبات بهدف تحسين الأداء الرياضي، و من الجينات المسؤوله عن تحديد هذه الصفه:

CYP1A2, ADORA2A, BCMO1, MTHFR, HFE, TMPRSS6, TFR2, FUT2 & GSTT1\

ثانيا ـ تحسين الأداء والتدريب و يشمل الفحوصات الأتية:

١. تحليل الأحماض الأمينية (Amino Acid Analysis)

حيث تعد الأحماض الأمينية المفتاح للتغذية السليمة للرياضيين و بالتبعية مفتاح للنجاح الرياضي فالأحماض الأمينية هي وحدات تكوين البروتين و الذي له ثلاثة أدوار رئيسية في بناء الفرد الرياضي و هي بناء العضلات، زيادة قوة التحمل و التعافي من إجهاد التمارين، مما يعني التحكم الكامل في الأداء الرياضي عن طريق مراقبة مؤشراته الغذائية و القدرة علي تعزيزها.

٢. تحليل المغذيات الدقيقة (Micronutrients)

المغذيات الدقيقة التي يحتاجها الجسم تتمثل فى الفيتامينات و المعادن و مضادات الأكسدة ويأتي دورها في إنتاج الطاقة، تخليق الهيموجلوبين، العناية بصحة العظام، تدعيم وظيفة الجهاز المناعي و حماية الجسم و الأنسجة من التلف المسبب بالمواد المؤكسدة و من اهم التحليلات للمغذيات الدقيقة مايلي :

B-complex vitamins, Antioxidant nutrients, Calcium, Vitamin D, Iron, Chromium & Zink

٣. أختبارات الحساسية (Allergy Profile)

وهو أختبار شامل لمعظم مسببات الحساسية و يتضمن عددها ١١٢ مسبب و تنقسم إلى مسببات الحساسية الموجودة بالطعام، مسببات الحساسية البيئية و مسببات أخري.

٤. أرشفة قواعد البيانات و البنوك الحيوية للرياضيين

حيث سيتم حفظ متبقيات عينات الرياضيين المصريين العالميين فى بنك الحفظ الحيوى وذلك لإستخدامها عند الحاجة إليها وعند ظهور تقنيات أو تطبيقات جديدة خلال فترة الحفظ.

خطوات العمل بالمشروع:

المرحلة الاولي:-

يتم البدأ في العمل بالمشروع من خلال إنشاء قاعده بيانات للرياضيين المصريين العالميين (الحاليين و السابقين) في حدود ١٠٠ عينه و يتم تنفيذهم بطريقه (Whole Genome Sequencing)و ذلك بعد الحصول علي إستمارات الموافقة المستنيرة (informed consent)منهم لمحاوله الوصول إلى الجينات الجديده المرتبطه بالتفوق الرياضي في مصر (novel variants) و كذلك مقارنه الجينات المصريه مع الجينات

المرتبطه بالتفوق الرياضي على المستوى العالمي و سوف يتم حفظ هذه العينات عاليه القيمه ببنك الحفظ الحيوي للإستفاده العلميه منها على المدى الطويل.

المرحلة الثانية:-

١-يبدأ تنفيذ الفحص الجيني للمتقدميين للمشروع و ذلك بعد قيام الجهات الرياضيه بإختيار الرياضيين المتوافقين مع الألعاب المختلفه طبقا للمواصفات الظاهريه لهؤلاء الرياضيين.
٢-يتم الحصول على إستمارات الموافقه المستنيره (informed consent) من المتقدمين للفحص الجيني و ذلك قبل البدأ في أي عمليه سحب للعينات.
٣-يتم سحب عينات الدم من المتقدمين للفحص الجيني.
٤-يتم تشغيل العينات للحصول على نتائج تحليل الفحص الجينى للمتقدمين للتحليل (Genetic screening).
٥-يتم عمل تقرير لكل متقدم للفحص الجيني.

المرحلة الثالثة:-

١-سوف يتم متابعه اللاعبين المختارين جينيا على فترات للتأكد من إستمرار قدرتهم على العطاء و التفوق و التطور في مجالهم الرياضي و ذلك من خلال أخذ عينات بشكل دوري (دم – بول) لعمل تحاليل (نسبه الأحماض الأمينية – المغذيات الدقيقه – الحساسيه).

الفتره الزمنية لإنجاز المشروع:

الفترة الزمنية لإنجاز المشروع من البداية حتي كتابة التقرير النهائي لمدة ستة أشهر تبدأ من تاريخ توقيع بروتوكول المشروع من قبل أطرافه المختلفة حتي تقديم المشروع في صورته النهائية.

المصطلحات العلمية:

1 – الإليل: عبارة عن شكل تركيبى خاص لجين.

2 – كروموسوم: هو مكون يحتوى على الرنا والجينات لخلية واحدة وعدد كروموسومات الإنسان (46) كروموسوم.

3 – الجين : جزء من الرنا ، وكود لجزئ عديد الببتيدات وهو جزء من الكروموسوم مسئول عن نسخة جسدية معينة.

4 – الكود الجينى : هى عملية تبادل حروف بين تتابع نيوكلوتيد جزئيات الجين وتتابع الحامض الأمينى لإنتاج البروتين من الجين.

5 – النمط الجينى: مجموع المكونات الجينية لكائن حى، مقارنة بالشكل البدنى.

6 – النمط الجسدى: هو السمة الملاحظة الكيميائية الحيوية والشكلية لكائن حى محددة بالنمط الجينى والارتباط بالمحيط.

7 – الدنا: عبارة عن حلزون ثنائى طيول يمثل جزئ الجين لكل حياة ما عدا بعض الفيروسات.

8 – الرنا المرسال: جزئ الرنا أو الدنا به تتابع نيوكلوتيد لكود المعلومات الجينية.

9 – نيوكلوتيد : الوحدات المكونة للحمض النووى تتكون من السكر، الفوسفات وإحدى القواعد الأربع (ACTG) للدنا و (U) للرنا.

10–البروتين: جزىء مكون من مجموعة سلاسل من الأحماض الأمنية.

11–العلاج الجينى: علاج الأمراض الوراثية بحقن جين عامل فى خلية الجسم.

12–الترجمة: تكوين عديد الببتيدالت للتتابع حامض أمينى بإملاء تتابع القواعد.

13–استنساخ: مجموعة متطابقة من الجينات أو أشخاص، وعملة استنساخ الكائنات أو الجينات.

14–الجينوم: مجموع مكونات الجين لخلية أو كائن حى.(2: 33)

المراجع

- Caporosice. D. Ciafer. S. farace. M. (2001: Exercise induced cellular, and molecular changes of the muscle. 6th an. Con. Eur, Col, Spot Sci, 204.
- Daniel, P.Dehan, Barbara. (2004): Sex Difference in the Effect of ACE-DD Genotype on the Risk of premature Myocardial infarction. Angiology, 55 (2) 155.
- Fastobolos, E. (2002): Association of Vo2 Max and Ace Geno type of Student Schools 7th Europ col conf: Athens.
- Fuentes. R. Perola, M. and Tuomilethto J. (2002): ACE. Gene and physical activity blood pressure and hypertension: a population study in Finland. J. Appl Physiol 92: 2508.
- Graf, C, Diet, F & Predel, H. (2001): Interaction Between cardiac growth Factors and A11 with Gene polymorphism of RAS in Athletic Heart, 6th An con Eur col sport sci, 411.
- Hopkins, W. (2001): Genetic and Athletic performance ECSS Cologne Germany.
- Martine Tomes (2002: Genotype –training interactions in muscle strength.7th Anb con, Eur. Col. Sport Sci. 565.
- Miliou, T (2001): Distribution of Genoyne ACE and its Relation to Muscle Performance ECSS, Athens.
- Montogomery, H. Clarkson and Humphries, S. (1999: ACE1/D Polymorphism and Response to Physical Training Lancet, 353: 541.
- Montgomery, H. Clarkson, P. and Humphries, S. (1998): Human gene for physical performance, Nature, 393: 221.
- Oh Jae – Keun, Han Sung –Chul, Seo, RM. (2002): Genotypes of ACE and Apoe, cardiorespiratiory fitness and blood lipid profile in elite Judo playes. 7th An Con. Eur. Sport Sci,463.
- Predel, P. (2004): Player selection Depending on Heart Growth Genes, ECSS, Congress, Colonge, p203.
- Remus I, Megan W. Huy LC (2004): Individual differences. In Leadership Emergence, into of selection. And Asses vol, 12, 207.

- Schneider, O, Nazarov, L, Tomilin, N, (2001): Aced A1-lele the role of Genes in Athletic Performance, 6th An, Con . Eur. Col. Sport Sci, 1072.
- Trent, R, Gayagary, G. Hamb. B. and Calorimeter, (2002): Elite edurance athletes and the ACE gene 1 allele. The role of genetic factors in athletic. Royal prince Alfred hospital, Canberra, Australia.
- Walfarth, B. (2001): Genetic Polymorphism performance Related Phenotypes and Overview 6th An. Con. Eur. Col. Sport Sci., 207.
- Williams, A, Rayson, M, Jubb, M, and Montgomery, H. (2000): The ACE gene and muscle performance, 403: 419.
- Guest, N. S., Horne, J., Vanderhout, S. M., & El-Sohemy, A. (2019). Sport nutrigenomics: personalized nutrition for athletic performance. Frontiers in nutrition, 6, 8.
- Caló, M. C., & Vona, G. (2008). Gene polymorphisms and elite athletic performance. J Anthropol Sci, 86, 113-131.
- Ostrander, E. A., Huson, H. J., & Ostrander, G. K. (2009). Genetics of athletic performance. Annual review of genomics and human genetics, 10, 407-429.
- Hagberg, J. M., Rankinen, T., Loos, R. J., Pérusse, L., Roth, S. M., Wolfarth, B., & Bouchard, C. (2011). Advances in exercise, fitness, and performance genomics in 2010 (medicine and science in sports and exercise). Medicine and science in sports and exercise, 43(5), 743.
- MacArthur, D. G., & North, K. N. (2007). Genes and human elite athletic performance. East African Running, 241-257.
- Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2015). Current progress in sports genomics. Advances in clinical chemistry, 70, 247-314.