**الجينات الوراثية:**([[1]](#footnote-2))

ان العالم الالماني ( جريجور مندل ) له الفضل الاول على البشرية في علم الوراثة وفي اكتشاف القواعد الاساسية للجينات .

والجين gene هو مجموعة من المعلومات المشفرة على DNAوتحتوي على الاوامر نادرة من القواعدالنيوكليوتيدية وهي توجد على اربعة صور رئيسية هي :

* **سيتوسين Cytosine**
* **جوانين Guanine**
* **ادنين Adenine**
* **ثايمين Thymine**

ولكل جين حوالي خمسة انواع من الاحماض الامنية ، تلك الجينات مسؤولة عن تشفير ارقام البروتينات التي تكون المركبات البيولوجية مثل الهيموكلوبين وكريات الدم البيضاء التي تساعدنا في جمايتنا ضد الميكروبات .

**اهمية دراسة الجينات الوراثية :**

الجينات هي التي تصنع البروتينات التي تؤثر على تركيب اجسامنا وعلى وظائف اعضاء واجهزة الجسم ، والامثلة على ذلك عديدة حيث ان جين الانسولين هو المسؤول عن انتاج بروتين ( هورمون الانسولين) الذي ينظم التمثيل الغذائي للكاربوهيدرات ، وهكذا فان انتاج هورمونات الغدد الصماء مسؤولة عن انتاج جينات خاصة بكل منها ، ويرى كثير من الباحثين ان جسم الانسان به قرابة 50 الف جين الى حوالي 100 الف جين ، وطالما الامر كذلك فجميع البشر لديهم نفس الجينات ولكنهم في نفس الوقت مختلفون في اشياء كثيرة .([[2]](#footnote-3))

من هذا نستنتج إن حدوث أي خلل في هذهِ القواعد يحدث ما يسمى بالطفرة التي تغير من صفة هذه الجينات فلو اخذنا مثلاً لذلك بالحروف الأبجدية لوجدنا إن ثلاثة حروف أبجدية مثل (الراء،الجيم،الباء) يمكن إن تكون كلمة رجب وهو أسم إنسان ولو أتينا بالجيم في أول الكلمة فسوف تصبح (جرب) وهو مرض معدي ومن خلال معرفتنا بهذا الترتيب يمكن إن ندرك إن الجينات هي مسؤولة عن تكوين الأعضاء وأي منها هو المسؤول عن الأمراض المختلفة وبالتالي يمكننا استخدام ذلك في تشخيص وعلاج الأمراض المختلفة.([[3]](#footnote-4))

**تركيب إلـ (DNA) :** ([[4]](#footnote-5))

تحتوي جميع خلايا الكائنات الحية على ما يعرف بالمادة الوراثية او الحاض النووي الريبوزي المنقوص الاوكسجين (DNA) وهو الحامل الحقيقي للموروثات (الجينات) والمسؤول عن تحديد الصفات الخاصة والفريدة لكل كائن حي ان هذا الحامض ماهر الا عبارة عن مركب جزئي يتكون من شريطين ملتفين بشكل حلزوني ، كل شريط عبارة عن سلسلة طويلة من النيكلوتيدات .

النيكلوتيدات : عبارة عن مركب كيميائي يتكون من سكر خماسي ناقص الاوكسجين ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية وتختلف النيكلوتيدات بعضها عن بعض في القواعد النيتروجينية فقط هي :-

الادنين (A) والثايمين (T) ، والسيتوسين (C) والكوانين (G) .

يتزاوج الادنين (A) دائماً مع التايمين (T) ويتزاوج السيتوسين (C) دائماً مع الجوانين (G) ويرتبط شريطاً الـــ (DNA) بعضهما مع بعض بروابط هيدروجينية تتكون من الداخل بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة ، وينسب الى العالمين المشهورينلا (واطسون وكريك) ، تفسير هذا التركيب الجزئي الــ (DNA) .

ويتحكم في الصفة الوراثية موروث واحد او اكثر لكن الموروث بشكل عام عبارة عن العديد من آلاف القواعد النيتروجينية ذات نمط ترتيبي قاعدي ثابت لذا يعزى التباين الواضح بين الكائنات الحية الى الاختلاف في نمط ترتيب القواعد النيتروجينية على طول شريط الــ (DNA) لكل كائن حي .

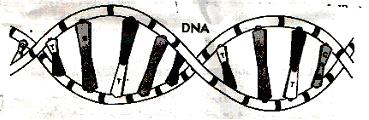
وتتكون كل من جزيئتين الــ(DNA) البشري من تتابع المستمر طولي يتالف من ثلاث بلايين وحدة بناء يسمى كل منها نيكلوتيدة وتتالف بدورها من ثلاثة مكونات :-**([[5]](#footnote-6))**

جزئ سكر ( ديوكسي رايبوز ) ، وجزئ فوسفات ، وقاعدة .

علماً ان جزيئتي السكر والفوسفات ثابتان ، والقاعدة تختلف فهي اربعة انواع لا اكثر ( A ، T، C ، G) يمكن تشبيه جزيء الـ (DNA)

وأن هذا التحليل الكيمياوي لهذا الحامض يظهر لنا الصفات المهمة التالية :

1. **أن جزيئة الحمض النووي تحتوي على كميات متساوية من (G+A)=( C+T).**
2. **يوجد تعادل كمي بين الأدنين والثايمين وبين الكوانين والسايتوسين.وكما مبين بالشكل التالي:-**



شكل (1) يوضح تركيبة الـ DNA

ويتم نقل المعلومات الضرورية من النواة إلى الرايبوسومات من قبل الـ mRNA)) المرسل وفيما عدا كونها أصغر كثيراً وتتألف من شريط منفرد ومحتوياً على الرايبوز وفي سلاسلها الجانبية ويعوض اليوراسيل عن الثايمين فأن (mRNA) يشبه إلـ (DNA) ويعتقد أنهُ عند تكوين إلــ (mRNA) يزال التفاف حلزون إلــ DNA)) جزئياً وتزدوج النيوكليوتيدات الرايبوزية بشكل متكامل ضد النيوكليوتيدات في الخيط المنفرد الجديد للــ DNA)) فيزدوج أدنين إلــ DNA)) مع اليوراسيل المركب في (RNA) ذو التركيب المشابهه جداً للثايمين وكما مبين بالشكل التالي :-



**شكل (2) يوضح تركيبة إلــ RNA**

**أنواع إلــ (RNA) :-**

**1.الحامض (mRNA):**- يتكون إلــ(mRNA) في النواة وهو أحادي السلسلة وتكون وظيفتهُ نقل المعلومات الوراثية في المادة النووية (DNA) إلى الرايبوسوم.

**2.الحامض الرايبي tRNA)) :**- يوجد في السايتوبلازم ويقوم بنقل الأحماض الأمينية المنشطة إلى الرايبوسوم .

**3.الحامض الرايبوزومي (rRNA):**-لم تتضح لحد الآن الوظائف المعينة والخاصة لــ (rRNA) والمعروف هو أن الرايبوزومات توجد على جهتي الحامض النووي وحين سيرها تبدأ بترجمة المعلومات المحملة على الحامض المرسل.

**الاختلافات بين حامض إلــ ((RNAوحامض إلــ (DNA) تكون على الشكل التالي:-**

1. يحوي كل من الحامضين قواعد الأدنين والسايتوسين والكوانين ولكن عوضاً عن الثايمين في إلــ DNA)) يوجد اليوراسيل في إلــ RNA)).
2. نوع السكر: يحوي الــ (RNA) على سكر الرايبوز بينما إلـDNA)) يحتوي على سكر الريبي منقوصة الأوكسجين .
3. يوجد نوع واحد في إلــ(DNA) وثلاثة أنواع في إلــ (RNA).

**الطفرات Mutations:([[6]](#footnote-7)).**

الطفرة هي تغيير مفاجئ وقد يكون هذا التغيير في تركيب الجزيء وبالتالي يورث في الأجيال التالية، على هذه الطفرة (طفرة جينية Genetic Mutations) .

بينما اذا حدث التغير في شكل او عدد الكروموسومات ولم يمس الجين شيء يورث ولكن قد يظهر اثرهُ من خلال الصفات الجسمية ويطلق على هذا التغير اسم الطفرة الكروموسومية.

وعادةً فالطفرة نادرة الحدوث، اما الطفرة الجينية فقد تحدث نتيجة أخطاء في تضاعف DNA أو حدوث تلف في جزيء منهُ لم تتمكن إنزيمات الإصلاح التعامل معه وتظهر هذه الطفرات في صور عديدة منها:-

* فقد أحدى الصبغات.
* إضافة أو فقد نيوكليوتيد في تتابع DNA
* إبدال احد النيوكليوتيد بأخر.

**علم الجينات في الرياضة : ([[7]](#footnote-8))**

يشير اندي 2004 (Andy) الى انه مؤخراً قد بدأ الاهتمام بتأثير الجينات على المجال الرياضي وعلى بعض الرياضيين العالميين ، وذلك للبحث عن الفائدة المعرفية عن القواعد الجينية المرتبطة بالاداء الرياضي .

ويشير الى ان وضائف التكنولوجيا الحديثة في مجال الجينات لدى الرياضيين قد يساعد في تحسين وتطوير الاداء ويشير الى ان محاولة تعديل او تطوير في الخلايا غير الوراثية في الجسم مثل تلك الخاصة بالانسجة العضلية .

كما يضيف انه من المهم الاتجاه نحو علمية الاختبار الجيني حيث يمكن ان تستخدم معلومات النمط الجيني للفرد ، وذلك لتحديد نوع الرياضة التي تناسبه والتي يمكن ان توصله الى المستويات العليا .

وفي هذا الاطار يذكر ( باين ومونتجمري 2003 ) ان كثيرين منا يعتقد ان بعض الافراد يبدون موهوبين في بعض القدرات الرياضية ، ويمكننا ان نلاحظ الارتباط بين تلك الموهبة وبين موهبة الوالدين في الماضي ، هذه الملاحظة قد تتكرر في بعض الاسر والعائلات ، وهي تشير الى دور الموروثات الجينية ، وباتساع علوم البيولوجيا الجزئية والتقنيات المرتبطة بها بجد انفسنا الان اكثر حماساً لدراسة التأثيرات الوراثية .

ويضيفا ايضاً ان هناك عاملاً مهماً وهو التنوع الوراثي فنحن كبشر نشترك جميعاً في حوالي 30 الف جين ، ولكننا مختلفون كأفراد حيث تحتوي الشفرة الجينية الانسانية الاساسية على اختلافات صغيرة حيث يوجد حوالي 40 نقطة من نقاط الاختلاف في الجين الواحد .

مثل هذه المتغيرات وصفت بالمتغيرات الجينية وهي تتفاعل مع الاشتراطات البيئية لتحدد النمط الظاهري للفرد ، فالميل الوراثي لقصر القامة من غير المحتمل ان يكون قد حدث بفعل ان يكون الفرد سيء التغذية اثناء طفولته ، وعلينا الاننسى التأثيرات البيئية وتفاعلاتها مع الجين وذلك يقودنا الى ان صفوة الرياضيين تمثل نموذجاً من الخصائص البدنية والحركية المميزة وهي تعتمد على خصائص ميكانيكية وحيوية ونفسية ، وهي ايضاً وراثية مثل النواحي التشريحية والعضلية واطوال الاطراف وكتلة العضلات .

وتشير دراسات كل من ( سيمان واخرون 2000 ) التي اجراها على التوائم ان العوامل الوراثية تفسر من 60 – 80 % من الاختلاف في كتلة العضلة الهيكلية واكثر من 50 % اختلافات في كتلة البطين الايسر .

واوضحت الجمعية الامريكية لعلوم الوراثة 2001 انه قد يؤثر الجين الواحد على الرياضي ليصبح عداءً سريعاً او لاعب منافسات طويلة ، وقد بينت دراسات اخرى علاقة تفوق بعض الرياضيين في رياضات دون رياضات اخرى على الرغم من خضوعهم لبرنامج تدريب علمية مقننة ورعاية كاملة في اسلوب حياتهم وتغذيتهم وغيرها .

**جين (ACE( ACEII والأداء البدني :([[8]](#footnote-9))**

تُفيد نتائج دراسات عديدة وجود ارتباط بين جين (ACE) وبعض أعضاء وأجهزة الجسم الحيوية، حيث أشارات الى (ACEII) قد ساعد على تحسين الأداء مختصة بالنسبة لعضلة القلب، ولهُ تأثير ايضاً في عمليات التمثيل الغذائي، ولهُ تأثير على كتلة العضلات الهيكلية وعلى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين.

**النمط الجيني ((ACE والقوة العضلية Sterngh Muscle) ):([[9]](#footnote-10))**

أجرى فولاند وآخرون دراسة للتعرف على تأثير النمط الجيني على التغيير في القوة العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية، وذلك بتدريب (33) فرد من الذكور لمدة تسعة أسابيع، وقد تبين ان اكتساب القوة كان لصالح الافراد ذوي الصورة الجينيةACEI) ) .وعلى عكس تلك النتيجة فقد أظهرت دراسة (وودز 2001) ان الصورة الجينية (ACEI) كانت مرتبطة بأكتساب القوة الكبرى للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية كنتيجة للعلاج البديل بالهرمون للسيدات اللائي وصلن لسن اليأس .

وهذهِ الاختلافات إنما تدل على ان هذا الموضوع يجب ان يحظى بمزيد من الدراسة نظراً لأن نتائج الدراستين قد شملت عينات مختلفة من الذكور والإناث بجانب ان العضلات التي تم قياسها ايضاً مختلفة فعضلات الطرف العلوي غير عضلات الطرف السفلي، كما قد ترجع الاختلافات في النتائج لاستخدام هورمون في واحدة دون الاخرى ، آلا ان الدراستين اتفقتا على ان جين ACE)) يلعب دوراً مهماً ونشطاً في تنظيم وتقوية عمل العضلات الهيكيلة، وهنا تجدر الإشارة الى ان الدراسات التي اكتشفت تأثير النمط الجيني ACE)) على الألياف العضلية ربما اعطت فكرة عن كيفية حدوث مثل هذه الارتباطات بالعضلات ومن المعروف ان الألياف العضلية بالعضلات الهيكلية تتكون من أنواع بطيئة وأخرى سريعة ، ولكل منها خصائص تختلف عن الأخرى في تمثيل الطاقة واستهلاك الأوكسجين وهذهِ متغيرات يجب مراعاتها عند دراسة الموضوع، وفي هذا الصدد يذكر بعض الباحثين في مجال البيولوجيا الجزئية ان نمط الجيني ACE)) يكون مرتبطاً بالعدد المتزايد من الألياف العضلية البطيئة حيث استخدمت بعض الدراسات الارتباطات بين النمط الجيني لــ ACE)) ونوع الألياف العضلية الهيكلية على( 41) فرداً من الصغار غير المدربين حيث أخذت عينة من العضلات وقد وجد ان الأفراد ذوى النمط الجيني (II) كانت لديهم نسبة مئوية أعلى من الألياف(I) ونسبة منخفضة من نوع الألياف (II) عن الأشخاص ذوي النمط الجيني (DD).

**النمط الجينيACE والتمثيل الغذائي: ([[10]](#footnote-11))**

تُشير الدراسات التي أجريت في هذا المجال ان جين (ACE) يلعب دوراً مهماً في عمليات التمثيل الغذائي ، والمعلومات المستخلصة من تلك الدراسات تدل على انهُ يحدث تحسن في الكفاءة الايضية بالنسبة للتغيرات في الطاقة المستهلكة لانقباضات بعض العضلات الإرادية، وقد حدثت استجابات قوية للشكل الوراثية ACE) ) حيث ارتفعت كفاءة التمثيل الغذائي بنسبة( 8.62% ) للنمط الوراثي (II) بينما انخفضت قليلاً بنسبة (39%) للنمط الوراثي (DD).

**النمط الجيني ACE وأقصى استهلاك للأوكسجين: ([[11]](#footnote-12))**

يُعتقد منذ زمن طويل ان الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين دلالة ايجابية على القدرة الهوائية للاعبين، وذلك من خلال الدراسات التي أجريت على لاعبي التحمل على اعتبار ان لدى هؤلاء كفاءة وظيفية مميزة في الجهازين الدوري والتنفسي والعضلي ، وكل هذهِ القدرات لتلك الأجهزة لها علاقة بجين (ACE) حيث يؤثر على كفاءة تلك الأعضاء والأجهزة.

**النمط الجيني ACE) ) وصفوة الرياضيينElite Athlete) ):([[12]](#footnote-13)).**

أن التفوق الذي يحققهُ بعض الرياضيين في العالم يُشير الى أنهم يتمتعون بميزات تجعلهم أكثر قدرة من غيرهم في الوصول الى المستويات العليا ، وهذا ما دعا كثيراً من الباحثين الى دراسة الارتباط بين النمط الجيني (ACE) والأداء البدني لبعض الرياضيين العالميين ، ويعتقد ان الصورة الجينية (I ) تتكرر بين لاعبي التحمل العالميين، وذلك لأنها قد منحتهم خصائص في عمليات التمثيل الغذائي ونوعية الألياف العضلية وغيرها، ووجدت دراسات كل من (ميرسون وآخرون) (وودز) وآخرون ان الصورة الجينية (I) كانت أكثر تكراراً مع عدائي المسافات الطويلة، بينما الصورة الجينية (D) كانت أكثر تكراراً بين عدائي السرعة والسباحين.

**الجينات الرياضية:([[13]](#footnote-14))**

أن التطوير السريع في علم الهندسة الوراثية والجينات واكتشاف الخريطة الجينية للبشر تم التعرف على الجينات المسؤولة عن الأداء البدني والتي تم تقسيمها الى أربعة أنواع طبقاً لأنواع الأنشطة الرياضية الهوائية واللاهوائية ونظام اللاكتيك والنوع الرابع يختص بتركيب الجسم ونسبة الدهون فيهِ والتي تلعب دوراً في توضيح الفروق في الأداء الرياضي بين الرياضيين وهي:-

**أولاً: الجين المسؤول عن القوة والتعب (ACTN3):-**

توالت الأدلة على تأثير عوامل الوراثة في الأداء الرياضي وخاصةً تلك التي تتميز بالسرعة والقوة، وان بروتين العضلات الهيكلية Actini- n) ) والمرتبط بجين actn3)) غير موجود لدى (18%) من ذوي البشرة البيضاء ويظهر كودون التعدد الجيني في (r577x) ( (acrn3بشكل واضح ومحدد في الألياف العضلية السريعة الانقباض والمسؤولة عن القوة والسرعة ، وغياب النمط المرضي الظاهري للجين actn3)) يؤدي الى تعويض البروتين المشابهة (actn2) وعلى أي حال فأن درجة الحماية المتطورة للجين (actn3) توضح وظائفهُ المشتقة عن actn)2).

وان أصحاب النمط الجيني ((actn3 لهم ارتباط بالأداء الرياضي لذا نرى ان كلاً من العدائين الذكور والإناث أصحاب المستوى العالي يوجد لديهم ترددات عالية جداً من r577x) ) وهذا يدل على ان وجود actn3)) لهُ تأثير مفيد على وظائف العضلات الهيكلية في توليد الانقباضات العضلية القوية والسريعة مما يعطي أفضلية لتطوير الأداء والمستوى العالي في سباقات العدو السريع .

لذا فان عدم توفر هذا الجين لدى الرياضيين يؤدي الى ضعف مستوى القوى القصوى والسرعة وبالتالي القوة المميزة بالسرعة وسرعة الوصول الى مرحلة التعب وإذا ما طبقنا تقنية التعديل الجيني على هؤلاء الرياضيين فانهُ يجب حقنهم بجين actn3)) الأمر الذي يساعد على تحول في نوع الألياف العضلية من بطيئة الى سريعة وتأخير وصول التعب .

**ثانياً: الجين المسؤول عن التحمل HIF1A)):-**

التحمل الكمي المكثف والفوري عن طريق تفاعل سلسلة البلمرة الذي يكون ضروري وأساسي لوصف انخفاض وقلة وفرة الجينات ثم استخدامهُ في فحص(15) جين ذات العلاقة الفعلية للتكيف مع تدريبات التحمل، ثم اكتشاف الجين المرتبط بالحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وهو HIF1A)) وهذا الجين عبارة عن نسخة مُتكونة من وحدتين بديلتين احدهما تُنظم بواسطة تدريبات الهيبوكسي.

وتظهر أهمية هذا الجين في الرياضات التي تعتمد على النظام الهوائي في نظم إعادة إنتاج الطاقة وهذا الجين يعمل على زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وتحسين القدرة الهوائية القصوى ويدخل هذا الجين في عملية تكوين كريات الدم الحمراء وتكوين الاوعية الدموية وعمليات التمثيل الغذائي ووفرة هذا الجين تزيد من كفاءة الجهاز الدوري التنفسي وزيادة الهيموكلوبين في الدم وهذا يساهم في القدرة على مواجهة التعب والاستمرار في الأداء البدني لأطول فترة ممكنه وهذا بدورهُ يعمل على الوقاية الصحية للإفراد من أمراض القلب والأوعية الدموية .

وكذلك مساهمة هذا الجين في عملية التمثيل الغذائي تعمل على انخفاض وزن الجسم والحفاظ على الوزن المثالي والوقاية من السمنة وتخفيض نسبة الدهون بالجسم وتحسين مؤشرات ضغط الدم وهذا يؤدي الى رفع اللياقة الفسيولوجية لدى الرياضي .

**ثالثاً: الجين المسؤول عن اللاكتيك MCT1)):-**

أثناء تمرين اللاكتات ينتقل خارج خلايا العضلات العاملة، ولذلك فأنهُ يمكن ان تُأخذ بواسطة خلايا العضلات المجاورة او تدخل دورة الايض لكي تُمثل غذائياً في العضلات او الأنسجة الأخرى، ويتضمن ذلك القلب والكلى والكبد ، وان حركة انتقال اللاكتات عبر الاغشية من والى خارج العضلة يتضمن نظام بروتون نقل المواد عبر الغشاء الخلوي الذي يتبع (ph) والحركة النوعية للاكتات ، الدراسات التي تبحث العوامل المؤثرة على نقل اللاكتات بالحويصلات الصغيرة او الكبيرة أوضحت ان قيمة معدل اللاكتيك التي تُعتبر ضمن المدى الفسيولوجي للتوزيع وتركيز اللاكتات داخل العضلة تكون( 5-40) مليمتر .

وفي العقد الماضي تم اكتشاف عائلة ناقل المونوكاربوكسيلات (MCTs ) وتم تعريفها،بالرغم من ان (14 ) جين من عائلة (MCTs ) تُعرف لإيجاد توزيع الأنسجة والقوى المحركة لها القليل منها فقط يكون معروف ،من بين جينات (MCTs )التي تم اكتشافها ،(MCT1 ) ويظهر بتواجد مطلق في العديد من الأنسجة ، البعض الأخر من عائلة (MCTs ) يبقى أكثر تقييداً في الأنسجة .وبالنسبة لـ (MCT3 ) فهو يظهر في الغشاء الأساسي للأنسجة الشبكية الظاهرية ، بينما (MCT4 ) يتواجد أولياً في العضلة الهيكلية ، بالتوازي مع (MCT1 ) وهذا الجين هو المسؤول عن سرعة امتصاص اللاكتيك بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منهُ كوقود للطاقة .

**رابعاً: هرمون أبريثروبيوتيين EPO:-**

اعتمدت اللجنة الاولمبية في دورة سيدني عام (2000) اختبار للكشف عن هذا الهرمون من خلال الدم والبول وهذا الهرمون يزيد من إنتاج خلايا الدم الحمراء حاملة الأوكسجين ويُساعد على تحسين الأداء الرياضي للرياضيين في أنشطة التحمل غير انهُ الأخطر من ذلك هو استخدام الجين الذي يجعل الجسم ينتج هذا الهرمون بنفسهُ ويعمل العلماء حالياً للكشف عن أنواع يصعب اكتشافها وعند اكتمال ذلك المتوقع انهُ يتم إيلاج جين واحد الى عضلة الرجلين مثلاً مما يجعل الجسم نفسهُ بمثابة مصنع (EPO) لعدة شهور دون إمكانية الكشف عنها وايضاً ثبت ان هناك اضراراً صحية لاستخدام EPO)) حيث يؤدي الى تخثر الدم الذي أدى الى وفاة (22) مُتسابق دراجات.

**خامساً:جين FTO:-**

وهو الجين المسؤول عن البدانة في الجسم ، وكشفت دراسة طبية حديثة أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية ان الأشخاص المصابين بالبدانة بسبب جيناتهم الوراثية يمكن ان يتصفوا بالرشاقة شأنهم شأن الناس العاديين وذلك من خلال ممارسة الرياضة وأوضحت الدراسة ان البدانة التي يُسببها الجين المعروف بأسم FTO) ) يتسبب بحدوث زيادة كبيرة جداً في الوزن تصل الى حوالي (70%) أكثر من الأشخاص اللذين لا يحملون هذا الجين في نظامهم الوراثي.

وبينت الدراسة التي أجريت ان ممارسة الرياضة يمكن ان تعطي الأشخاص اللذين يُعانون البدانة بسبب وجود جينات معينة مسؤولة عن أصابتهم بالبدانة نفس الكتلة الجسمانية وتحميهم من البدانة على عكس الاعتقاد الذي كان سائداً وهو ان هؤلاء المصابين بالبدانة بسبب الجينات الوراثية لا ينفعهم ممارسة الرياضة او التزام الحمية ، وأكدت الدراسة ان نمط الحياة التي يعيشها الشخص تلعب دوراً مهماً في الوزن الذي يكتسبهُ ، حيث توفر سبل الراحة قدراً كبيراً من المجهود وبالتالي يقل حرق السعرات الحرارية في الجسم.

**فوائد ومضار التعامل الجيني في المجال الرياضي:([[14]](#footnote-15))**

أن اكتشاف خريطة الجينيوم البشري للإنسان كما لهُ فوائد كثيرة فأن لهُ وجهاً آخر لو تم إساءة استخدامهُ وخاصةً في المجال الرياضي حيث أصبح الفوز بالميدالية الذهبية الاولمبية وما تحققهُ للرياضي من مكاسب مادية هدفاً يجعل البعض مستعداً لمواجهة الخطر في سبيل تحقيقهُ وهناك ثلاثة مجالات يمكن للرياضة أن تتعامل خلالها مع الجينات وهي:-

1. **العلاج الجيني.**
2. **الانتقاء الرياضي.**
3. **تحسين مستوى الأداء للرياضي الجيني .**
4. **العلاج الجيني:-**

العلاج الجيني هو مدخل للعلاج أو التداوي والوقاية من المرض بواسطة تغيير جينات الفرد ويعتبر العلاج الجيني ما زال في طفولتهُ في مرحلة الدراسات والتجربة وهو يستهدف الجسم او خلايا البويضة او الحيوان المنوي وقد استطاع علماء الوراثة ان يخطوا خطوات متقدمة في العلاج الجيني في اتجاه إيلاج جينات مُصنعة الى الجسم لتقوم بإنتاج بروتين علاجي يقوم بالحد من انتشار المرض ويخفف الشعور بالألم وبالرغم من ان هذهِ الطريقة ما زالت تحت التجربة بالنسبة للإنسان غير أنها حققت نجاحاً كبيراً في التجارب على الحيوانات وعند النجاح على الحيوانات يمكن تجربتها على الإنسان بهدف علاج الكثير من الأمراض والإصابات التي تُصيب الرياضيين والتي تسبب اعتزال الكثير منهم وهم في قمة مستواهم الرياضي فمن خلال النقل الجيني يمكن علاج إصابة الأربطة والعظام والغضاريف والأنسجة وعلاج الكسور والتي تشكل حوالي( 15% ) من متسابقي الجري وهناك أمثلة على رياضيين اعتزلوا الرياضة في أعمار صغيرة نتيجة لمثل هذهِ الإصابات مثل لاعب كرة القدم اجري لهُ أربع عمليات جراحية وكذلك مشهد عداء الـ(400 ) متر حينما كان يعرج على مضمار برشلونة عام (1992 ) والذي اجري لهُ(13)عملية جراحية في ركبتهُ ومفصل القدم كما يؤدي العلاج الجيني الى سرعة الشفاء وعودة الرياضي الى الملعب بأسرع مايُمكن وهذا هو الجانب الايجابي للاستفادة من الجينات في المجال الرياضي ، إما في الجانب السلبي ففي أكثر الأشكال شيوعاً من هذهِ الأمراض ، وهو ضمور دوشن العضلي Duchenne)dystrophymuscular) تتسبب طفرة جينية موروثة بغياب بروتين بالديستروفين يحمي الألياف العضلية من الأذى الناجم عن القوة التي تبذلها هذهِ الألياف في أثناء الحركات النظامية، ومع ان الآليات التجديدية السوية لا تستطيع التعويض عن الأذى البالغ الذي يحدُث في ضمور العضلات (دوشن) فأن العضلات ترمم عادة نفسها ترميماً جيداً وقد يكون معدل الأذى في العضلات الهرمة سوياً، ولكن آليات الترميم تصبح اقل استجابة وينجم عن ذلك في الحالتين كلتيهما ، الُكبر وضمور العضلات(دوشن) ، موت الألياف العضلية ويحل محلهُ نسيج ليفي مرتشح وخلايا شحمية ، كذلك ان المستويات المرتفعة من عامل النمو في الدورة الدموية تُسبب مشكلات قلبية وزيادة في خطر التعرض للسرطان ، ولقد بينت التجارب فيما بعد الإنتاج المفرط من عامل النمو يُسرع الترميم العضلي، حتى في الفئران المصابة بالحثل العضلي الوخيم.

1. **الانتقاء الرياضي:-**

انهُ يمكن التنبؤ او التعرف على الخصائص المميزة للرياضيين منذ البداية من خلال الجينات فقد جرت عدة دراسات لإيجاد الجينات المساعدة على التنبؤ بالمقدرة الرياضية الطبيعية ويستخدمون في ذلك سحب عينات الدم من الرياضيين ذوي المستويات العليا للمساعدة على معرفة الفروض الجينية وقد اكتشف نفس هؤلاء الباحثين ان لاعبي التجديف لديهم شفرة جينية تساعدهم على صحة الجهاز الدوري وهناك دلائل على انهُ أبطال العالم في مسابقات التحمل لديهم الأفضلية الجينية في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وقابليتهُ للزيادة مع التدريب وإمكانية الوصول الى حد أقصى لمعدل القلب وقدم (لرودولف كوفر) بعض الاستنتاجات في المجال التطبيقي للانتقاء وتشمل :-

1. اثبتت الدراسات الوراثية ان للوراثة دوراً كبيراً في التأثير على بعض السمات الجسمية والمقدرات الحركية والرياضية وتُعتبر الجينات هي السبب الرئيسي للفروق في مستوى الصفات الحركية والرياضية بين الأفراد الذين يعيشون في بيئات متماثلة.

ب. من المهم جداً من وجهة نظر الانتقاء الرياضي معرفة السمات الجسمية والقدرات الحركية ومدى ارتباط كل منهما بالوراثة حيث يمكن من خلال ذلك التنبؤ بدرجة معنوية أكثر.

1. لا يُمكن للصفات الوراثية وحدها ان تصل بالفرد الى تحقيق أقصى نمو حركي ورياضي بدون تجهيزات البيئة المثلى لذلك.

حيثُ يُذكر فاروق عبد الوهاب( 2002 ) انهُ من الحقائق التي تُصاحب عملية انتقاء المواهب الصغيرة هو عدم ضمان التغيرات أثناء نموهم بيولوجياً ونفسياً واجتماعياً وربما كان في مصر أمثلة عديدة لذلك حيث يتفوق كثير من ناشئينا حتى على المستوى الدولي ثم يخفقون عندما يدخلوا المنافسة مع اقرأنهم بعد البلوغ **([[15]](#footnote-16)).**

1. **تحسين الأداء الجيني:-**

يقول (ديك) رئيس اللجنة العالمية لمكافحة المنشطات ان العلاج الجيني أصبح لهُ القوة في الثورة الطبية لعلاج الإمراض وتحسين نوعية الحياة ولكن للأسف هذا التكتيك مثلهُ كغيرهُ يمكن إساءة استخدامهُ لتحسين الأداء الرياضي وان نفس هؤلاء الأشخاص الذين يغشون في الرياضة اليوم سوف يجدون طرق إساءة استخدام الجينات فالتنشيط الجيني لتحسين الأداء الرياضي ليس فقط عملاً غير أخلاقي ولكنهُ يطرح مجموعة كبيرة من الأخطار الصحية على الرياضيين وعلى سبيل المثال ان الطرق التي استخدمت في دراسات على الحيوانات يمكن استخدامها لعلاج الإصابات الرياضية وفي نفس الوقت لتحسين الأداء الرياضي حيث يقوم العلماء بإيلاج خلايا معينة العضلة على أمل مساعدة الأطفال المصابين بالضمور العضلي وبالتالي يمكن استخدام مثل هذا التكتيك مع الرياضيين وبصفة عامة فأن من بين ما يستهدف تحسين الأداء الجيني تطويرهُ هو تنمية صفات القوة العضلية والتحمل وقد بذلت محاولات في هذا المجال أمكن التوصل الى بعض الجينات التي تُساعد على تحقيق ذلك بالنسبة للرياضيين ان كان البعض يرى أنها ما زالت مجرد تجارب على الحيوانات ويرى البعض الأخر أنها قد بدأت فعلاً ولو بأساليب سرية ولكن لا توجد دلائل تؤكد استخدامها ولعل ما يثير مخاوف العلماء وقوى الشك لديهم من خلال بعض الظواهر الرياضية الغريبة مثل: في عام( 2001 ) حصلت المتسابقة الصينية على المركز الثاني في سباق( 400 ) متر حواجز وبالرغم من ان عمرها 15 سنة ، وحصلت على( 7 ) ميداليات ذهبية خلال ثلاث دورات اولمبية وأنهم في ذلك الوقت يستخدمون أعادة حقن الدم لزيادة خلايا الدم الحمراء بهدف زيادة الهيموكلوبين وبالتالي زيادة الأوكسجين والمقدرة على التحمل والمقاولة وكما ان هناك جينات مرشحة لزيادة التحمل الهوائي هناك جينات أخرى مرشحة لزيادة القوة العضلية والسرعة.

**المصادر**

1. بهاء الدين ابراهيم سلامة : **الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة** ، ط1 :دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2008.
2. عصام جرجيس سلومي واخرون: **الكيمياء** ، ترجمة sienko and plane : جامعة الموصل ، 1986 .
3. علي يوسف حسين واخرون : **علم النفس الفسيولوجي** ، ط1 ، دار الغربة للنشر ، 2019 ،
4. غايتون وهول: **الفسيولوجيا الطبية** ، بيروت ، لبنان ، 1997.
5. منصور جميل العنبكي : **التدريب الرياضي وأفاق المستقبل** ،ط1 ،بغداد 2010.

فاروق عبد الوهاب: **علم الوراثة والتدريب ، الأكاديمية العراقية الرياضية**، 2002،[**https://www.google.iq/?gfe\_rd=cr&ei=UbetWOfIG6-z8we67K1I&gws\_rd=ssl#q=%D9%81%D9%8A%D8%B3**](https://www.google.iq/?gfe_rd=cr&ei=UbetWOfIG6-z8we67K1I&gws_rd=ssl#q=%D9%81%D9%8A%D8%B3)

Muscle, Genes and Athletic Performance. Jasper L. Anderson, Peter Schjerling and Bengt Saltin in Scientific American, Vol. 283, No. 3, pages 30-37; September 2000 .

1. ) بهاءالدين ابراهيم سلامة : **الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة** ، ط1 ، القاهرة ، مصر ، دار الفكر العربي ، 2008 ، ص 34 . [↑](#footnote-ref-2)
2. ) منصور جميل العنبكي : **التدريب الرياضي وأفاق المستقبل** ، ط1 ، بغداد 2010م ، ص 28. [↑](#footnote-ref-3)
3. ) غايتون وهول : **الفسيولوجيا الطبية** ، بيروت ، لبنان ، 1997، ص 18. [↑](#footnote-ref-4)
4. ) علي يوسف حسين واخرون : **علم النفس الفسيولوجي** ، ط1 ، دار الغربة للنشر ، 2019 ، ص 85 – 87 . [↑](#footnote-ref-5)
5. sienko and plane **()** : (ترجمة) عصام جرجيس سلومي واخرون ، **الكيمياء** ، جامعة الموصل ، 1986، ص 682 . [↑](#footnote-ref-6)
6. **()** بهاء الدين إبراهيم سلامة:**مصدر سبق ذكره**،ص34. [↑](#footnote-ref-7)
7. ) بهاءالدين ابراهيم سلامة : **مصدر سبق ذكره** ، 2008 ، ص 37 – 38 . [↑](#footnote-ref-8)
8. ) ) بهاء الدين إبراهيم سلامة: **نفس المصدر السابق ،** 2008، ص 41 . [↑](#footnote-ref-9)
9. ) بهاء الدين إبراهيم سلامة : **نفس المصدر السابق** ، 2008 ، ص 42 - 43 . [↑](#footnote-ref-10)
10. (1) بهاء الدين إبراهيم سلامة: **نفس المصدر السابق**، 2008،ص43 – 44. [↑](#footnote-ref-11)
11. (2) بهاء الدين إبراهيم سلامة : **نفس المصدر السابق**، 2008،ص43 – 44. [↑](#footnote-ref-12)
12. (3) بهاء الدين إبراهيم سلامة :**نفس المصدر السابق**، 2008،ص43 – 44. [↑](#footnote-ref-13)
13. (1) Muscle, Genes and Athletic Performance. Jasper L. Anderson, Peter Schjerling and Bengt Saltin in Scientific American, Vol. 283, No. 3, pages 30-37; September 2000 [↑](#footnote-ref-14)
14. **(1)**Muscle, Genes and Athletic Performance. Jasper L. Anderson, Peter Schjerling and Bengt Saltin in Scientific American, Vol. 283, No. 3, pages 30-37; September 2000 [↑](#footnote-ref-15)
15. () فاروق عبد الوهاب: **علم الوراثة والتدريب، الأكاديمية العراقية الرياضية**، 2002 ، [**https://www.google.iq/?gfe\_rd=cr&ei=UbetWOfIG6-z8we67K1I&gws\_rd=ssl#q=%D9%81%D9%8A%D8%B3**](https://www.google.iq/?gfe_rd=cr&ei=UbetWOfIG6-z8we67K1I&gws_rd=ssl#q=%D9%81%D9%8A%D8%B3) [↑](#footnote-ref-16)