

الفصل الثاني والعشرون

الوراثة والصحة الرياضية



مقدمة :

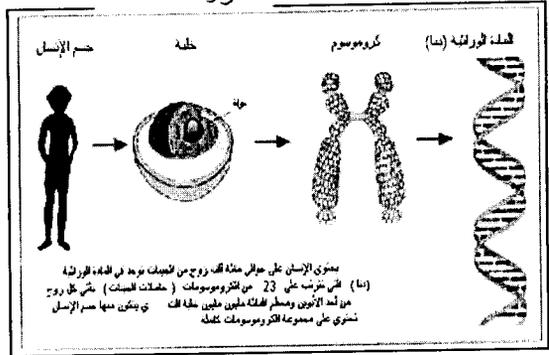
يقول الباري تعالي في كتابه الكريم: ﴿وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾ [الذاريات: ٢١].
شهد علم الوراثة منذ سنوات ثورة كاملة ومستمرة، سوف يكون لها أكبر الأثر على
جيلنا والأجيال القادمة، وسيمتد هذا التقدم ويشمل العلوم الرياضية.
ونظرًا لتزايد حجم المعلومات في مجال الوراثة فمن المناسب الاستعداد بالمعرفة
للاستفادة من هذه المعلومات لمسايرة الاتجاه العالمي.

والكائن الحي يرث الإمكانية لظهور الصفة، ولكن البيئة والغذاء والتدريب
والنواحي النفسية ضرورية لترجمة هذه الإمكانية إلى النمط والطراز الشكلي، فالسيارة
ذات القدرة على السير بسرعة «١٢٠ كيلومتر/ ساعة» لا تستطيع أن تسير بنفس السرعة
على أرض ترابية.

كما لم يكن من المتصور منذ سنوات إمكانية دراسة الأسس البيولوجية الجزيئية
للاستجابة للتدريب ودراسة الاختلافات الفردية في الأداء البدني، وهذا ما شرع
الباحثون على دراسته. صورة (١٧٣).



صورة (١٧٤)



ونبدأ بدراسة مفهوم الصحة:

ومفهوم الصحة هو بناء المناعة، والتحسين الوظيفي للتمثيل الغذائي، مع إبطاء آلية
التقدم في العمر. وتمدنا الصحة بالاستقرار الداخلي Homeostasis
والسبيل للصحة هو الغذاء المتوازن، منخفض الدهون المشبعة، ومقاومة عوامل
الإجهاد Stressors factors.



ومفهوم اللياقة البدنية: هي القدرة على الأداء البدني المتنوع؛ من جري، وقفز، وغير ذلك، وتمدنا اللياقة البدنية بالقوة، التناسق، التوازن، وثبات اللياقة العام، والسبيل لرفع اللياقة البدنية هو التدريب على أسس علمية.

تعريف الصحة «منظمة الصحة العالمية ١٩٥٠»: هي حالة من الرفاهية الكاملة، بدنية، عقلية، واجتماعية وليس مجرد عدم وجود أمراض.

والتعريف الحديث للصحة:

هي حالة إنسانية ذات أبعاد بدنية، اجتماعية ونفسية، وكل بعد يؤثر سلبًا وإيجابًا باستمرار.

والصحة الإيجابية: يصابها القدرة على التمتع بالحياة، ومقاومة التحديات وليس مجرد إنعدام وجود المرض.

والصحة السلبية: يصابها المرض، وتنتهي بالموت.

كما أن الكثير من الفروق الفردية في قياس الحالة الصحية والرفاهة تعتمد على العوامل الجينية. منها مؤشرات عوامل الخطر، الوظائف البدنية وحالة الجسم العامة. وعلاقة الجينات بالصحة العامة، النفسية، اللياقة البدنية والأداء.

علاقة الوراثة بالبيئة:

الكائن الحي هو محصلة لمجموعة من العوامل الوراثية والبيئية التي يعيش فيها، ومن الصعب فصل أثر الوراثة عن أثر البيئة في التشكيل النهائي للإنسان. وإذا أخذنا في الاعتبار المتغيرين الوراثي والبيئي، نجد أن التركيب الجيني ثابت في خلايا الإنسان. في حين نجد عوامل البيئة متغيرة باستمرار. ويمكن القول أن الجينات توجه الخط العام المباشر لتطور الكائن الحي في حين أن البيئة تعمل على تغيير أو تثبيط عمل هذه الجينات.

ومن التجارب عن أثر العامل البيئي وضع توائم متطابقة «متماثلة وراثيًا MZ» في ظروفه بيئية مختلفة، فوجدت أنها تمايزت عن بعضها البعض بالصفات التي تتعلق بالوسط بشكل كبير، إلا أنها تشابهت في الصفات الجسمانية المحكومة وراثيًا. وقد بينت التجارب أن التوائم المتطابقة التي وضعت في بيئات مختلفة وظروف اجتماعية مختلفة تشابهًا في الطول والوزن والصفات الجسمانية الأخرى، في حين أظهرت اختلافًا في



النواحي الثقافية لصفاتهم الخاصة في معامل الذكاء. كما أشارت أبحاث سيكولوجية أخرى تشابهًا كبيرًا في التوائم كميلهم لعطر معين، وتفضيلهم الألوان، وأنواع الطعام، وقد بلغ التشابه بينهما إلى حد أن كلا منهما اختار زوجته بنفس الشبه ونفس الاسم.

مثل هذه الدراسات تشير إلى أن العوامل الوراثية سائدة في تأثيرها على الخط العام لتطور الفرد وشخصيته، والبيئة لها أثر كبير على تعبير وترجمة هذا الكيان الوراثي. وهكذا تكون كل من العوامل الوراثية والبيئية مكملين لبعضهما البعض.

علاقة الوراثة بالغذاء :

للغذاء دورًا هامًا في النمو البشري. فوجود البروتينات الكاملة كمًّا ونوعًا والأنواع المتعددة من الدهون والسكريات والفيتامينات والأملاح والماء لا غنى عنها جميعًا للجسم، وغياب أي عنصر يسبب اضطراب في النمو.

وعلى الرغم أن الصحة العامة والمناعة والاستعداد للإصابة بالمرض وكذلك الطول من الصفات الوراثية؛ فإنها تقع تحت تأثير جينات مختلفة، إلا أن تغيير وترجمة هذه الصفات إلى صفات شكلية، تتغير استجابة للتغذية والبيئة التي يعيش بها الفرد، فقد وجد أن التغذية المتوازنة أدت إلى زيادة الطول بضعة سنتيمترات في أفراد الشعب الياباني مثلاً.

علاقة الوراثة بالهرمونات والأنزيمات:

الهورمونات والأنزيمات من الإفرازات الداخلية التي تتحكم في نشاط الأعضاء وأجهزة الجسم. فإذا حدث اختلال في إفراز الغدد والخلايا فإنه ينتج عنه تغير في الصفات الشكلية رغم أنها وراثية، فاضطراب إفراز الهرمون الخاص بالنمو له تأثير في ترجمة الصفات الشكلية للطول مثلاً. ولهذا يمكن استخدام الهرمونات طبيًا لعلاج بعض الأمراض، مثل قصر القامة، وفي أحوال أخرى علاج مرض البول السكري، وضغط الدم المرتفع وغيرها.

ومن هنا نستنتج أن للهرمونات والأنزيمات أثرًا في تعبير وترجمة الطرز الوراثية إلى طرز شكلية مظهرية. ولكن هذا الأثر الأخير لا يمكن توريثه؛ إذ إن الصفات المكتسبة لا تورث.

وهكذا تكون الوراثة والبيئة والغذاء والهرمونات والأنزيمات وكذلك النواحي النفسية لها أثر تكاملي لبعضها البعض، ولها أثر واضح في التشكيل العام والنهائي للإنسان.

علاقة الجينات بالمهارات النفسية الحركية Skills Psychomotor:

تحتاج الحركة لسرعة حركة الأطراف، بينما تعتمد الحركة في أحيان أخرى على التحكم الحركي الدقيق، أي: تحتاج دقة في الحركة وكذلك في السرعة. وتسمى الحالتان بالنفسية الحركية Psychomotor.

وقد أظهرت الدراسات الجينية للتوائم أعمار «٨-١٥ سنة» أن سرعة اليد والأرجل توافقاً جينياً للوراثة متوسطاً إلى عالٍ «٦٢, ٠٪ - ٩, ٠٪» وبالنسبة لسرعة ودقة حركة الأذرع لنفس المرحلة العمرية كانت النتائج قريبة من النتائج السابقة. كما أظهرت الدراسات على الإناث التوائم توافق وراثي أقل.

كما أظهرت نتائج دراسة قام بها بوشار وآخرون ١٩٩٧ عن سرعة رد الفعل Time Reaction وزمن الحركة Time Movement.

جدول يوضح علاقة بعض المتغيرات النفسية الحركية في

التوائم المتماثلة، وغير متماثلة «ثنائية لمجموعة من الكنديين»

الحالات	سرعة رد الفعل	زمن الحركة
التوائم المتماثلة MZ	0.38	0.39
التوائم الغير متماثلة DZ	1.19	0.15

يتضح من الجدول أن أعلى علاقة جينية في كل من سرعة رد الفعل وكذلك زمن الحركة في حالات التوائم المتماثلة «٣٩, ٠, ٣٨, ٠» MZ.

كما أن الاختلافات الفردية في خصائص الإدراك الحسي الحركي مثل القدرات المكانية «فضائية» Spatialabilites، وكذلك الإدراك للسرعات والإدراك الاتجاهي، وكذلك التكامل الحس البيئي intersensory لديها مكونات جينية غير محددة وغير دالة، وتحتاج مثل هذه الخصائص الإدراكية في مهارات الأداء لدراسات إضافية.

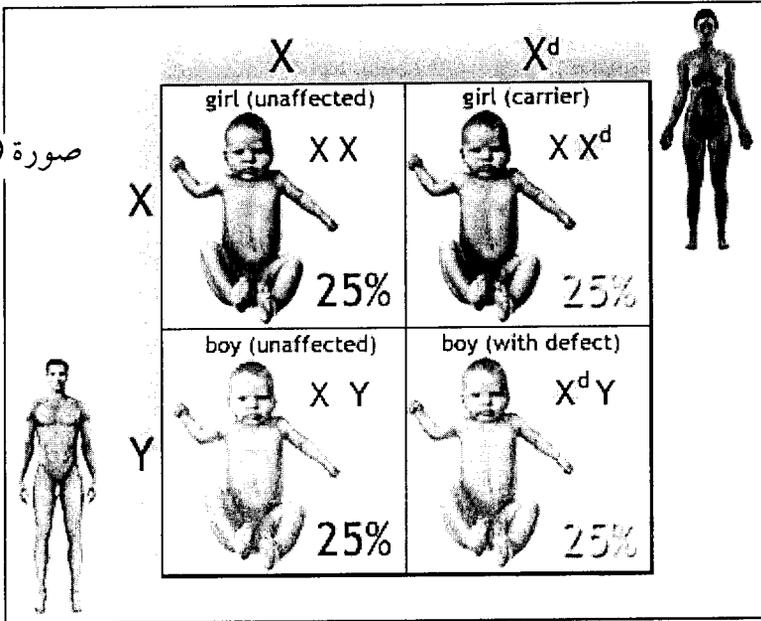
أسرار الوراثة :

قام مندل «١٨٢٢ - ١٨٨٤» بوصف بعض قوانين الوراثة وانتقال صفات محددة إلى الأجيال التالية، ووضح مندل الاختلافات بين خصائصها، فبعضها يطلق عليه الصفات السائدة، وبعضها يطلق عليه الصفات المتنحية تبعاً لدرجة انتقالها.

وبعد سنوات عديدة تمكن موجدان «١٨٦٦ - ١٩٤٥» من التوصل إلى النظرية الكروموسومية للوراثة، ومنذ ذلك الوقت لم تتوقف دراسة الكروموسومات خاصة الستة والأربعين كروموسوم، التي يتكون منها الجنس البشري. وقد حددت الثلاثة والعشرون زوجاً الخاصة بالإنسان، كما جري ترقيمها، ومن المؤكد أن الجينات، التي تحتويها هذه الأزواج، تحمل جميعها نوعية الخلق «الجينوم». وهو تراث وراثي ينتقل عبر الأجيال.

ويحتوي الإنسان على كمية محددة من الكروموسومات، تتميز بالثبات من حيث الشكل والهيئة وتنتج لوحة صبغية خاصة تعرف بالنمط الكروموسومي Karyotype.

صورة (١٧٥)



ولا يجري اتحاد وارتباط وتجمع هذه الكروموسومات دائماً من دون عيوب، حيث يلاحظ في بعض الأحيان وجود بتر أو تشوهات بأذرع الكروموسومات، وتحتوي

اللوحه الصبغية للأثني على اثنين من الكروموسومات «XX» بينما تحتوي لوحه الذكر الصبغية على كروموسوم «Y X» وقد تنشأ طفرات في الكروموسومات وتؤدي لوجود تشوهات وبعض الأمراض الوراثية، مثل ما يحدث في الكروموسوم «٢١» حيث يزيد عدد الكروموسومات عن اثنين، ويكون العدد ثلاثاً مما يؤدي لظهور مرض المغولي Mangolism، ومن نتيجة هذه التشوهات مرض النزف المعروف بالهيموفيليا الناتج عن هيموجلوبين غير طبيعي، وهو لا يصيب سوى الذكور، كما أنه في حالة زيادة الكروموسومات الجنسية إلى ثلاث في الذكر «XYY» فإن هذا يؤدي لإحداث أمراض نفسية تتميز بالعنف واللجوء إلى عمليات الاغتصاب في معظم الأحوال. هذا وقد تم اكتشاف أكثر من ثلاثة آلاف مرض جيني، وهي الأمراض المدونة على الجينوم، وهي إما أحادية الجين أو متعددة، وتؤدي هذه العيوب إلى اضطرابات، ويمكن لهذه الأمراض أن تنتقل إلى أجيال عديدة متأخرة، ومن هنا نشأة فكرة الخطر الوراثي.

بعض الصفات الوراثية في الإنسان:

الصفات الوراثية في الإنسان كثيرة جداً ومن الصعب حصرها، إلا أنه سنورد بعض منها، ويمكن تقسيمها إلى :-

أولاً: وراثة الصفات الجسدية «الجسمية» مثل:

- صفة الطول.
- لون الجلد.
- لون العينين.
- الصلع.
- طول الأصبع الثاني «الشاهد».
- ثني اللسان طولياً على شكل «U».
- قمة الأرملة، ويكون الشعر فيه منحدرًا إلى أسفل الجبهة مشكلاً حافة في مركز جبهة الرأس.
- إنحناء أصبع الإبهام إلى الخلف، قد يصل إلى زاوية «٤٥ درجة».

الوصلية: فقد تكون «٤٧ كروموسوم أو ٤٥ كروموسوم» وهذا التغير في العدد يسبب أمراض وراثية، ينتج عنه شذوذ في الجنس، تخلف عقل، وبالتالي يؤثر على السلوك العام للفرد، ومن أمثلة ذلك:

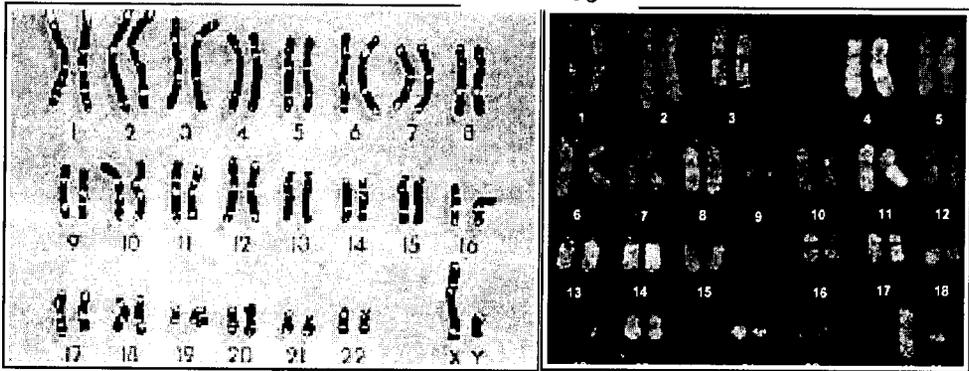
١. مرض البلاهة المغولية *Mangolism* نتيجة زيادة في الكروموسوم ٢١ ويصبح العدد الكلي للكروموسومات ٤٧.

٢. مرض *Turner syndrome* وينتج من بويضة خالية من الكروموسوم X بحيوان منوي يحمل كروموسوم X وبالتالي التركيب الكروموسومي XO وتتصف الأنثى بالقصر والتخلف العقلي.

٣. مرض *Klinefelter* والتركيب الكروموسومي *XXY* من بويضة X مع حيوان منوي *XY* أو بويضة *XX* مع حيوان منوي Y وقد تصاب المرأة في هذه الحالة والذكر المصاب *XXY* هو شخص غير طبيعي يتصف بالعقم.

٤. التركيب الكروموسومي *XYY* ينتج من اتحاد بويضة X مع حيوان منوي *YY* ليكون ذكر *XYY*.

وسلوك هؤلاء الأفراد سبق الإشارة إليهم بأنه سلوك شاذ يصل إلى الإجرام في بعض الأحوال حيث يتم الاعتداء الجنسي وقتل الضحايا أي يتصف الشخص بالعدوانية مؤدياً لسلوك شاذ بالمجتمع. صورة (١٧٦) صورة (١٧٧)



ومع انتقال علم الوراثة من الشكل المورفولوجي للكروموسوم، أي من الشكل الظاهري إلى التركيب الدقيق للجينوم، هذا ما جعل هذا الفرع العلمي حقلاً خصباً

للأبحاث الخاصة بالبيولوجية الجزيئية. وفي عام ١٩٥٣ تمكن كل من أفري وماكلويد وماكارثي ثم جيم واطسون وفرانسيس كريك من التوصل إلى تركيب الجينات، حيث يتكون الجزء من الحمض النووي الديني المعروف بالدنا DNA ويتكون من اتحاد قاعدة وسكر والذي يكون الخلية الحية النيوكليوتيد الذي حمل المعلومات الوراثية. ومن الدنا DNA يتكون الرنا RNA الذي يتكون فيه البروتينات المكونة: للهيموجلوبين- الأنزيمات- الهرمونات، البروتينات المناعية والميوجلوبين العضلي والعضلات وناقلات الهرمونات ومستقبلات الهرمونات بالخلايا.

الأحماض الأمينية وإنتاج البروتين:

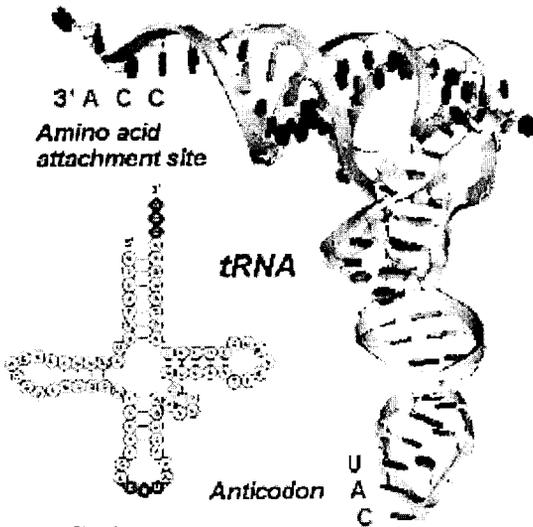
الأحماض الأمينية هي أساس تكوين البروتين ويتراوح عددها من ٢٠ - ٢٢ حمضًا أمينيًا، منها ١٠ لا يمكن للجسم تصنيعها ويجب الحصول عليها من الغذاء وتسمى بالأحماض الأمينية الأساسية والباقي غير أساسي أي يمكن للجسم إنتاجه لبناء البروتين. التركيب الأولى: أحماض أمينية.

التركيب الثانوي: DNA.

التركيب الثلاثي: بروتينات كبيرة «ميوجلوبين».

التركيب الرباعي: هيموجلوبين.

صورة (١٧٨)

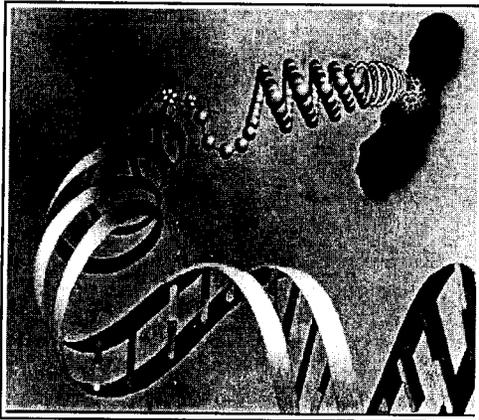


(c) Chemie

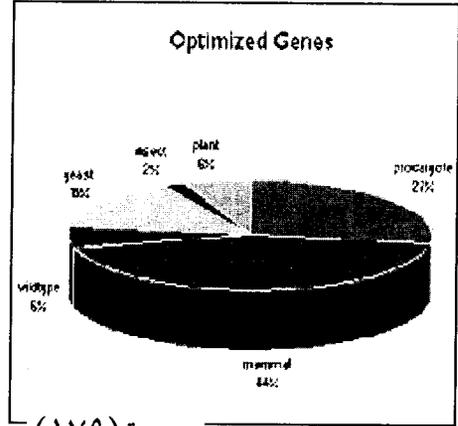
تركيب المحدثوى الجيني:

يطلق على كل الجينات الموجودة في الخلية اسم المحتوى الجيني للفرد، فالمحتوى الجيني يحمل التعليمات اللازمة لبناء مركبات بروتينية، والبعض الآخر يحمل التعليمات اللازمة لتتابع النيوكليوتيدات في جزئ «DNA» الريبوسومي الذي يدخل في بناء الريبوسومات، وفي «RNA»

الناقل الذي يحمل الأحماض الأمينية أثناء بناء البروتين، وتحتوي الخلية الجسدية للإنسان على «٤٦ صبغي» لو تصورنا طول الجزيء لوصل بين السماء والأرض، والمستونات وغيرها من البروتينات هي المسئولة عن ضم هذه الجزيئات الطويلة؛ لتقع في حيز نواة الخلية والتي يتراوح قطرها من ٢-٣ ميكرون وأوضح التحليل البيوكيميائي وصور المجهر الإلكتروني أن جزيء «DNA» الصبغي يلتف حول مجموعات من المستون مكونًا حلقات من النيوكليوسومات nucleosomes كما بالرسم التالي:



صورة (١٨٠)



صورة (١٧٩)

فضل التقنية البيولوجية:

ومن خلال التقنية البيولوجية الجزيئية فقد تمكن العلماء التعرف على الاضطرابات الوراثية، التي تصيب التمثيل الغذائي للبروتينات والسكريات والدهون، وعيوب الهيموجلوبين، كما يبين إلى أي مدى يمكن أن يكون الزواج بين الإسكيمو والأقزام زواجًا خصيصًا. وكذلك تشكل بعض أمراض الهيموجلوبين الوراثية خطرًا على الحياة إذا ما كان العيب كبيرًا، إلا أنه في الوقت ذاته فإن هذا العيب يمنح بعض الشعوب الأفريقية في المناطق الاستوائية قدرة أكبر على مقاومة أمراض خطيرة مثل الملاريا؛ لذا يتسع مجال فعالية علم الوراثة بشكل كبير، ويحاول أن يقلل من الحتمية الوراثية لكل الأمراض، وينطبق هذا على الحياة الاجتماعية مثلما ينطبق على التصرفات الفردية، وهكذا يفرض علم الوراثة نظرة جديدة إلى الصحة والمرض.

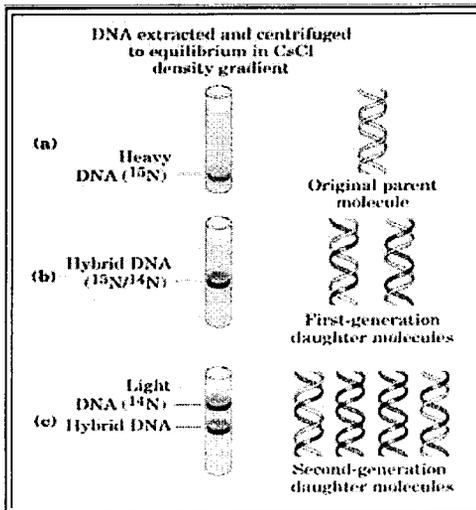
تطبيقات عملية لاستخدام التقنية البيولوجية في مجال الرياضة.

[١] بحث شنيدر وآخريين etal Schneider نحث عنوان دور الجينات في الأداء الرياضي.

قام الباحثون بعمل تحليل جيني «ID ,II ,DD» genotypes لثلاث مجموعات ثلاث من متسابقى المسافات الطويلة، والقصيرة، والمتوسطة «العدد ٧٥ لاعب» وتم قياس «DNA» من خلايا الفم واستخدام طريقة PCR في التحليل والقياس وتوصل الباحثون لاستنتاجات التالية:

١. وجود ACE D gene بين متسابقى المسافات القصيرة.
٢. وجود ACE II gene بين متسابقى المسافات الطويلة.
٣. وجود ACE ID gene بين متسابقى المسافات المتوسطة.

صورة (١٨٢)



صورة (١٨١)





الجينات			عدد	المسافة
أ	ب	ج		
0.231	0.462	0.308	13	مسافات طويلة LDA
0.333	0.481	0.185	27	متوسطة MDA
0.457	0.457	0.086	35	قصيرة SDA

إن الجين ACE D يمكنه التأثير على حجم الليفة العضلية بالإضافة إلى أن هذه النوعية من الرياضيين تحتوي أجسامها على هرمون نمو الخلايا المسمى ANGII وتم التعرف عليه بواسطة بنليش وآخرون «Beinlich etal, ١٩٩١»

[٢] قام ولفارس Wolfarth ٢٠٠١ ببحث نحث عنوان علاقة الجينات بالأداء

البدني.

وأكد أنه لا يوجد شك بعلاقة الجينات في توضيح الفروق في الأداء البدني بين الرياضيين، وتم عمل دراسة بين المستوى الممتاز من الرياضيين ath elite EEA ومجموعة من الرياضيين، وأخذوا عينة ضابطة «SC» وكان أقصى استهلاك الأوكسجين للمميزين ٧٥ مللي لتر/ كيلو جرام، والمجموعة الضابطة في حدود ٥٠ مللي لتر/ كيلو جرام للتعرف على الجينات تم استخدام مجموعة دلالات Mankiss.



وأثبتت الدراسة ارتباط الجينات في حالات الرياضيين المميزين حيث تم التعرف على الجين وموقعه:

الصفات المستهدفة	جين	Location
مستقبل بيتا أدريني	ADRB ₂	5 Q 31-932
مستقبل ألفا أدريني	ADRA ₂ A	10925
أجيوتنسن	ACE	17923
منظم سريان الدم	NOS	7Q36
مكون الكرات الحمراء	EPOR	19Q13

[٣] بحث هوبكنز Hopkins نيوزيلند نحث عنوان: الجينات والتدريب في الأداء الرياضي:

وقد توصل الباحث للاستنتاجات التالية:

- الجينات هي المسؤولة عن ٥٠٪ من الأداء البدني بين الأفراد.
- الجينات قد تكون أكثر أهمية من التدريب في تفسير الاختلاف في الأداء بين الرياضيين.
- التعرف وانتقاء الموهوبين هو السبيل المنطقي لخلق الرياضي المتميز.
- إضافة المعلومات الجينية للمدرب مع وسائل الانتقاء الأخرى والتدريب الجيد للمساهمة في الوصول لأعلى أداء بدني.

[٤] بحث رنكني وراخين Rankinen etal ٢٠٠١ نحث عنوان «درب جينائك»:

استخدم ٧٤٢ متطوع غير ممارس، وتم وضعهم تحت نظام تدريبي لمدة ٢٠ أسبوع. وبعد البرنامج التدريبي أظهرت مجموعة من المشاركين تقدم هائل في الوقت الذي لم يتحسن البعض بالقدر الكافي، وقد توصل الباحثون لجين مؤثر على التيتين Titin وهو بروتين يوصل ما بين الألياف الدقيقة والسميكة للعضلات وهي ألياف طويلة. وقد تكون من أسباب التميز في التأثير على الانقباض العضلي لمثل هؤلاء اللاعبين.

[٥] قاح سرهنكو ومالنيارنكو Serhienko, Maliarenko ٢٠٠١ بحث نحث عنوان تشخيص قزحية العين لمعرفة قدرات الإنسان الحركية

alrilities Motor human of iridloidiagnostics

تعتبر قزحية العين أقل الدلالات الجينية التي درست، وهدف الدراسة التعرف على معلومات لدلالات القزحية لتطور قدرات الإنسان الحركية.

- تم استخدام ٦٢٨ شخص في الدراسة، منهم ٥٨ رياضيين درجة أولى، ٢٠٠ طلبة مدارس، و ٨٠ شابة من المدارس الثانوية، وتم استخدام طريقة فلكوفر في دراسة القزحية.



وتم عمل مجموعة اختبارات توازن، وجري، واختبار الخطوة لها وفرد وتوضح النتائج خصائص وعلاقات القزحية بالقدرة الحركية لمجموعات الدراسة.

١. خصائص القزحية: من حيث النوع، درجة الكثافة واللون أكثر الخصائص دلالة لمجموعات الدراسة في مجال تطور قدرات الحركة.

٢. تعتبر كل من: كثافة القزحية، النوع - حلقي raehally - شعاعي radial - متجانس Homosenous، لون القزحية البني هي الدلالات الجينية للقدرة الحركية.

٣. قدرات الطلبة على الأداء البدني من خلال الدلالات الجينية هي:

• القزحية الجينية العصبية Newrogenetic.

• اللون الأزرق والمختلط للقزحية.

٤. رياضيو الدرجة الأولى يتميزون بـ:

• كثافة العين ١, ٧٤٪.

• اللون بني ٧, ٤١٪.

• النوع العصبي للقزحية ٤, ٤١٪.

يمكن استخدام الدلالات الجينية للقزحية في المراحل الأولى للانتقاء الرياضي لصغار السن؛ لتحديد التطور الحركي وتشخيص الحالات من حيث القدرة الحركية.

جدول خصائص قزحية العين والقدرة الحركية

طلبة		رياضيين		اطفال		طلبة	انعلامات
اختبار	اختبار	بصارحة	تجديف	بغات	بشون	التدريب	
فلاشجو	3000						
بني	بني أزرق	بني	بني أزرق	خليط أزرق	أزرق خليط	بني خليط	اللون

الاختبار	رياضيين		أبطال		علمية التدريب	النوع
	اختبار 3000 م	اختبار فلاستجو	مصارعة	تجديف		
متجانس شعاعي	جيني عصبي شعاعي فجوي	شعاعي redial	جيني عصبي	جيني عصبي	جيني عصبي	النوع
ثاني	ثاني	ثاني	ثاني	ثاني	ثاني	كثافة
مهد	لا يوجد فرق	Even مهد		لم تدرس	لم تدرس	شكل الحدقية
هناك فرق	لا يوجد فرق	هناك فرق	لم تدرس	لم تدرس	لم تدرس	ومضة الحلقة الذاتية Turnkle of the autonomous rins

[6] قام فاكامورا وآخرون Nakanure ٢٠٠١ ببحث نُحِثْ عنوان الأسس الجينية لتكيف المظام للثقل الميكانيكي:

ويهدف البحث التعرف على:

العلاقة بين جين VDR والثقل الميكانيكي على كثافة العظام، حيث يتم تحليل جين VDR بواسطة أنزيم «FF,Ff,ff» «endnuclease FOKI» وقياس كثافة العظام بواسطة جهاز الكثافة Dual Energy x ray absorptiometry.

وتم استخدام: ٨٣ لاعب أُنْقَال، ٤٩ سباحين، ٧٩ غير ممارس.

وتوصل الباحثون إلى أن: الجين VDR يتفاعل مع تأثير تدريبات الأُنْقَال على كثافة العظام، وأن النمط الجيني ff أقل تكيفاً للثقل الميكانيكي لزيادة كثافة العظام.



كما أن لاعبي رفع الأثقال يتمتعون بكثافة عظام أكبر من السباحين، وكذلك غير الممارسين للرياضة.

[٧] قاج الباحثون ياسمين وآخرون etal Jasmin ١٩٩٨ ببحث عنوانه عوامل نمو في النهايات العصبية والدنا:

حيث يمثل الاتصال العصبي العضلي موديل مثالي لدراسة البيولوجي العصبي على أسس جزيئية وفسيوولوجية، وتوصل الباحثون عن وجود علاقة بين الإشارة العصبية ونهاية العصب والمشابك Synaps وبعده، تؤثر على العضلات، وأن التعرف على جين في DNA يؤثر على جهاز الإرسال الثاني system messenger أي: أن هناك عوامل بنائية في نهايات الأعصاب تؤثر على الألياف العضلية، ويمكن رصدها بواسطة جين على DNA الدنا.

[٨] بحث موريناني وآخريين Moritani etal ٢٠٠١ عنوانه أسباب السمنة: دور جينات السمنة على الجهاز العصبي المستقل، والتدريب:

وتوصل الباحثون لأهم الاستنتاجات التالية :

١. السمنة ترتبط بانخفاض نشاط الجهاز العصبي المستقل، خاصة الاستجابة للمواد المكونة للطاقة.
٢. وجود مقاومة لهورمون Leptin ناتجة من تأثير جين السمنة Obgene، وقد وجد ارتباط معنوي بين leptin ونسبة الدهون.
٣. نسبة مؤشر نشاط الجهاز العصبي السمبثاوي إلى اللبتين وجد صغيراً نسبياً للأشخاص ذوي السمنة مقارنةً بالمجموعة الطبيعية.
٤. التدريب البدني يؤدي لتنشيط الجهاز العصبي المستقل.

[٩] بحث نابولينانو Napolitano ٢٠٠١ بعنوان الخصائص الجزيئية لقلب الرياضي:

وقدم التعرف على مجموعة من الكروموسومات الخاصة بالحالات المرضية للقلب، منها:

- التضخم المرضي للقلب HCM.
- توسع القلب العائلي DCM.

• زيادة ضربات البطين الكاتيكتولاميني CPVT.

ومثل هذه الحالات التي يمكن التعرف عليها لحالات القلب المرضية تمكن من عزل الحالات المرضية أثناء الانتقاء الرياضي، حتى ولو لم تظهر أي أعراض بعد، وكذلك التعرف على ما يسمى حامله لجين المرض الصامت gene silent كما يمكن أثناء العلاج التعرف على مدى تقدم الحالات.

[١٠] بحث برنيك Breivik من النرويج ٢٠٠١ بعنوان الجين والرياضة والأخلاق

:Ethics and Sport, genes

فهناك علاقة مستقبلية بين الجينات الرياضية والأخلاق، ويسلط الباحث الأضواء على هذه العلاقة المستقبلية من خلال الاكتشافات المبكرة للمواهب بالجينات والتقنية الجينية؛ لتحسين الأداء البدني، وتوصل الباحث إلى أهمية الاستفادة من العلوم الحديثة للمساهمة في إنتقاء الموهوبين واستخدام التقنية الجينية لتحسين الأداء البدني من خلال:

١. تغيير الخلايا الجسدية alteration cell Somatic.
٢. تغيير في الخلايا الأولية المخصبة alteration cell germ.
٣. إمكانية استنتاج الرياضي المثالي athlete elite cloning مع مراعاة النواحي الاخلاقية لمثل هذه الممارسات.

الاستخدامات المستقبلية للتقنية البيولوجية في المجال

الرياضي:

١. تشخيص الأمراض الوراثية للاعبين، وذلك لاستبعاد المصابين لمنع المشاكل المستقبلية للاعب والفريق خاصة؛ لوجود بعض الأمراض النفسية والعصبية غير الظاهرة مثل الشيزوفرينيا.
٢. تشخيص بعض الأمراض الناتجة عن فيروسات، مثل مرض الكبد الوبائي بأنواعه المختلفة أ، ب، ث وكذلك مرض خطير مثل الأيدز.
٣. إنتاج بعض المكونات ضد الخلايا السرطانية مثل الإنترفيرون لرفع المناعة.
٤. التعرف المبكر على الأمراض، مثل البول السكري وارتفاع ضغط الدم والعلاج المبكر لمثل هذه الحالات والتحكم بها.

٥. انتقاء اللاعب الذي يحمل صفات مميزة، مثل طول القامة، وكبر حجم البطين الأيسر للقلب وكذلك وجود ألياف عضلية بيضاء أو حمراء بنسبة أعلى لتوجيه اللاعب للرياضة المناسبة، سواء للمسافات الطويلة أو أن يكون لاعب مسافات قصيرة، بجانب انتقاء اللاعب اعتماداً على إنتاجه العالي للطاقة وقدرته على بذل المجهود الكبير في الملعب.

٦. الكشف عن استخدام بعض المنشطات، وخاصة الهرمونات البنائية مثل التستستيرون حيث إن هذا الهرمون يثير عملية نسخ الرنا RNA وهو المختص بنقل الكود الوراثي للخلية ويتصل باليريبوسوم لتكوين البروتين. أي أنه مع استخدام المنشطات البنائية يتأثر الدنا DNA ويرصد بالتقنية البيولوجية ومنه يمكن الكشف عن تعاطي المواد المنشطة.

٧. نقل مجموعات الدم عند حوادث النزيف في الملاعب.

وتعتبر مجموعات الدم من الناحية الوراثية من الصفات المميزة للإنسان، إذ يتوقف نوع كل مجموعة على الطراز الوراثي لمجموعات دم الأبوين. بالنسبة لمجموعات الدم هناك ثلاث جينات مسئولة عن وراثته. بمعنى أن هناك أكثر من جينين متقابلين للصفات الوراثية لمجموعات الدم، وتسمى هذه الجينات المتعددة بالجينات المتقابلة المتضاعفة.

والمبدأ العلمي في نقل الدم هو أن يحدث توافق تام بين الشخص المعطى والمعطى له. ويجب أن لا تتفاعل كرات دم العاطي مع بلازما المعطى له. أي توافق الانتجين العاطي مع الأجسام المضادة لبلازما دم المعطى له.

ويبين الجدول التالي مجموعات الدم المتوافقة وغير المتوافقة أثناء نقل الدم

مجموعات دم	الانتجين	الأجسام المضادة	يعطى الدم المجموعات	بالانتجين المجموعات
O		مضاد A,B	جميعها	O
A	A	مضاد	A, AB	O, A
B	B	مضاد	A, AB	O, B
AB	AB	-	AB	جميعها



بجانب أهمية معرفة مجموعات الدم لإعطائها للاعبين المصايين بالملاعب، فهي ضرورية أيضاً للاعبين الذين يعانون من فقر الدم، وحدث نزيف داخل وخارج الملعب.

وراثة العامل الريسس Rh factor:

هناك بجانب وراثة مجموعات الدم A, B, AB, O يوجد العامل الريسس الذي اكتشف أول أنتجين له «مادة غريبة عن الجسم» في نوع من القرود يسمى Rhesus Monkey لذا أطلق على الجين بالعامل الريسس. ويوجد في ٨٥٪ من سكان الأرض يحملون الانتجين الريسس. ويسمى حامل هذا الجين Rh + في حين وجد ١٥٪ من السكان لا يحملون هذا الانتجين الريسس Rh.

واستخدام هذا العامل في نقل الدم عند النزف أو الإصابة في الملاعب له أهمية لمنع إعطاء اللاعبات سالبة العامل الريسس دم موجب العامل الريسس وذلك لتجنب تكون أجسام مضادة في دم المرأة للانتجين الريسس.

الهندسة الوراثية Engineering genetic:

تعتبر التقنية البيولوجية وطرق تحليل المركب الوراثي DNA من أهم ما قدم للإنسانية من الناحية العلمية التطبيقية. وفي المجال الرياضي أوضحت الأبحاث الحديثة عن إمكانية إزالة بعض الجينات غير المناسبة للاعب، والتي تعيق انطلاقه في مجال المنافسة واستبدال هذه الجينات بجينات أخرى. كما يمكن علاج اللاعب وتخليصه من جين وراثي ذي عيوب بجين آخر مرغوب.

ومن أمثلة ذلك استبدال جين وراثي تالف يمكن أن يسبب مرض وراثي بآخر يمنع مثل هذا المرض.

كما يمكن استخدام الهندسة الوراثية لضبط ووقف نمو الخلايا السرطانية، هذا وبالرغم من أن الأبحاث في مجال الوراثة والجينات أحدثت ثورة علمية هامة، إلا أنها مسار جدل ما بين مؤيد ومعارض بين العلماء أنفسهم وبين علماء الدين، وذلك لاحتمال وجود مخاطر عديدة خاصة حول الميكروبات التي قد تستخدم كناقل أو حامل لزرع الجينات المطلوبة للكائن الحي. حيث قد ينتج عنها سلالات مرضية جديدة غير معروفة

قد تسبب انتشار الوباء.

يبقى كلمة: أنه يمكن الاستفادة من التقدم العلمي فيما يفيد البشر خاصة في المجال الرياضي والبعد عن الاستخدامات المشبوهة تجنباً للمخاطر.