

**دراسة علم الجينات وتطبيقاتها في حياتنا اليومية وعلاقتها ببعض
الأمراض الوراثية للإنسان**

Study of Genetics and its Relationship to Genetically Diseases
in the Human Life

حسن بيار^{1،2} وعمار باعيس¹

¹كلية العلوم البيئية والاحياء البحرية- جامعه حضرموت- اليمن

²كلية الطب والعلوم الصحية- جامعه العلوم والتكنولوجيا- اليمن



دراسة علم الجينات وتطبيقاتها في حياتنا اليومية وعلاقتها ببعض الأمراض الوراثية للإنسان

المخلص

يعد علم البيولوجيا أو ما يسمى بعلم الجينات من العلوم الحديثة المهمة جدا في حياة الكائنات الحية بصورة عامة، وفي حياة الإنسان الجزيئية بصورة خاصة، حيث انه العلم الذي يهتم بدراسة المورثات (الجينات) والوراثة وما ينتج عنه من تنوع في الكائنات الحية، مما يلعب دورا مهما في الحياة العلمية والعملية. ناقش هذا البحث الجينات ومكوناتها الأساسية وهي (الكروماتيد، الصبغي، والمورث) واستخدامات علم البيولوجية

الجزيئية في حياتنا اليومية وارتباطه بعدة مجالات اساسية ومهمة جداً منها ما يتعلق بالمجالات الزراعية، الصناعية، الطبية والبيئية. وأيضاً ناقش بعض الأمراض الوراثية الشائعة مثل: متلازمة داون، متلازمة مارفان، التليف الكيسي ومرض الأنيميا المنجلية، وذكر نبذه عن كل مرض واعراضه وكيفية تشخيصها وبعض طرق علاجها. **كلمات مفتاحيه:** الجينات، أمراض وراثية، متلازمة داون، أنيميا، مارفان منجلية.

Summary

Molecular biology or so-called genetics is a very important modern science in the life of living organisms in general, and in human life in particular, as it is concerned with the study of genes, genetics and subsequent the diversity of organisms. This research discussed the Molecular biology and their basic components such as chromatids, chromosomes and genes. Moreover, it's discussed the uses of microbiology in human daily

life and its association with very important areas including those related to agricultural, industrial, environmental and medical sciences. This study also mentioned the symptoms, diagnosis and the treatment methods of Down syndrome, Marfan syndrome, cystic fibrosis and sickle cell disease

Keywords: Genetics, Genetic diseases, Down syndrome, Anemia, sickle marfan.

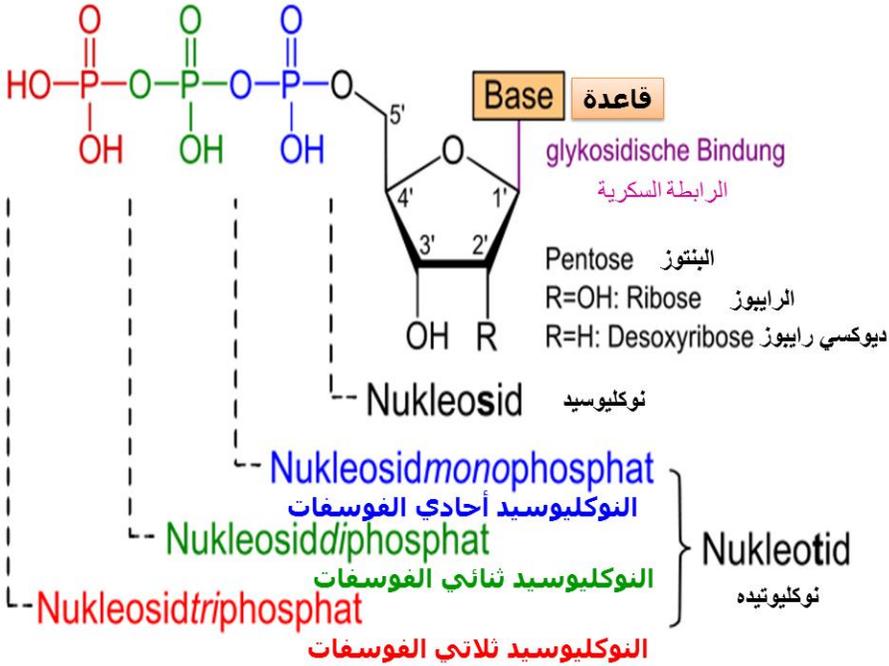
المقدمة:

هناك اختلاف وتشابه في أمور عديدة في العالم الحيوي وخير مثال على ذلك الاختلاف بين النبات والحيوان والإنسان وكذلك في المملكة الواحدة فهناك اختلاف وتشابه فعلى سبيل الاختلاف يدرك الكائن الحي أن هناك اختلاف في الطعم والرائحة والشكل بين كلا من التفاح والبرتقال وهما من المملكة النباتية أما من حيث التشابه فنجد ذلك واضحا في تشابه الأبناء للآباء في لون العينين وطول القامة وبصفة عامه في الشكل الظهري، وكل هذا يفسر أن الوراثة تلعب دور هاماً في حياتنا، وقد شهد علم الوراثة ازدهارا ونموا سريعا مذهلا، وتشعب هذا العلم وتفرع بحيث أصبح كل فرع يكاد أن يكون علما مستقلا بحد ذاته ويمكن حصر الأفرع الرئيسية لعلم الوراثة في علم الخلية والوراثة السيكلوجية والوراثة الكمية والوراثة التكوينية والوراثة الإشعاعية وكذلك الطفرات

واستخداماتها. وتأتي أهميه علم الوراثة من حيث إنه فسر أشياء كثيرة مهمه في علم الأمراض كانت غير مفسرة لدى العلماء مثل اللوكيميا، السكري، ضغط الدم، عمى الألوان، لون الجلد... الخ، وعلاقة البيئة والتكنولوجيا بالأمراض الوراثية [33].

تاريخ علم الجينات

على مر العصور كان القدماء يتعاملون مع هذا العلم حيث يستعملون السلالات المختلفة من النبات الواحد لتهجيتها واستنباط نتائج أفضل حيث انهم قاموا بزراعة نوع من النباتات في اماكن مختلفة وانتجت هذه النباتات زراعا واحدا مما يثبت أنها من نوع واحد، ومن هذه التجربة عرف العلماء علم الجينات بأنه هو العلم الذي يدرس الجينات والوراثة وما ينتج عنه من تنوع الكائنات الحية [3]. لقد كانت مبادئ توريث الصفات مستخدمة منذ القدم لتحسين المحصول الزراعي وتحسين النسل الحيواني عن طريق تزويج حيوانات من سلالة ذات صفات جيدة كمثال عن ذلك الحصان العربي الأصيل حيث كان العرب يزوجون الحصان والفرس الأقوياء ليحصلوا على نسل قوي واستمروا بذلك عبر السنين. يعتبر العالم غريغور مندل أول من اكتشف هذا العلم عام 1865م، حيث قام بمراقبة الصفات الموروثة للكائنات الحية وكيفية انتقالها من الآباء الى الأبناء، ولكنه لم يكتشف آلية هذا الانتقال التي تتم عن طريق وحدات مميزة في توريث الصفات وهي المورثات (Genes) وهي تمثل مناطق معينة من شريط الحامض النووي الديوكسي (DNA)، حيث يمثل هذا الشريط تسلسل وحدات جزئية تسمى النيكلوتيدات، إن ترتيب وتسلسل هذه النيكلوتيدات يمثل المعلومات الوراثية لصفات الكائن الحي [34].



شكل (1): صورة توضيحية عن النيكليوتيدات

لاحظ مندل أن الكائنات الحية تورث الصفات بطريقة مميزة (قابلة للعد) "وحدات الوراثة". هذا المصطلح والذي لا يزال مستخدماً حتى وقتنا الحاضر يُعد تعريفاً مبهماً نوعاً ما للجينات. أما التعريف العملي الأكثر حداثة للمورثة هي أنها جزء من الحمض النووي الذي يرمز لوظيفة خلوية معينة معروفة [15].

هذا الجزء من الحمض النووي هو متغير، أي أنه يمكن أن يكون صغيراً أو كبيراً، وقد يحتوي على القليل أو الكثير من الأقسام الفرعية. إن كلمة "مورث" تشير إلى الأجزاء من الحامض النووي المطلوبة من أجل عملية خلوية واحدة أو وظيفة واحدة، أكثر من كونها تشير إلى عنصر مادي واحد. يشير المصطلح "مورث واحد"، بروتين واحد" ولهذا فإن كل مورث موروثه معين وهو يرمز إلى نوع معين من البروتين في الخلية. يمكن وضع سلسلة من النيكليوتيدات معا دون أن تشكل جينا (المنطقة الغير رمزية في الحمض النووي)، تماماً كوضع مجموعة من الأحرف بشكل عشوائي دون أن تشكل جملة مفيدة، ومع ذلك فجميع الجمل يجب أن تحتوي على حروف، كما يجب أن تحتوي جميع الجينات على النيكليوتيدات [39].

استخدامات علم الجينات

لقد أصبح علم الجينات ثورة علمية وسمة بارزة من سمات القرن الحادي والعشرون، فتعددت وتبوعت إنجازاته و مجالات الاستفادة منه حيث انه يستخدم في الطب، الأغذية، البيئية، التكنولوجيا وغيرها من المجالات العملية الحيوية، وحققت بذلك العديد من الفوائد والإنجازات منها ما يتعلق بعلاج الأمراض الوراثية وإنتاج الأدوية وكذلك يستخدم في جوانب تطوير البيئية وتحسين المنتجات الغذائية [35].

❖ في المجال الطبي

إن تطبيقات علم الجينات قد أحدثت تقدماً كبيراً في مجال الرعاية الصحية من حيث التشخيص الدقيق للأمراض وكذا في الجانب العلاجي وإنتاج المنتجات الصيدلانية، حيث بلغت المنتجات الصناعية أكثر من 195 مركب، كما لا يزال حتى اليوم أكثر من 370 منتج من منتجات التكنولوجيا الحيوية الدوائية تحت التجارب السريرية، وهي أدوية ولقاحات لأكثر من 200 مرض من أمراض السرطان والخرف الوراثي وأمراض القلب والسكر والايذز وغيرها [41].

ففي عام 1973 تمكّن العلماء من عزل أول مورث مسؤول عن إنتاج الأنسولين. وفي العام 1978 تم إنتاج أول أنسولين بشري من البكتيريا. وفي عام 1982 أنشئ في إنجلترا أول مصنع لإنتاج الأنسولين باستخدام علم الجينات. وفي نفس العام ظهر أول منتج يتم تسويقه من علم الجينات وهو لقاح حيواني ضد الإسهال [22].

أن الإنجازات والتطبيقات الدوائية والعلاجية للهندسة الوراثية في مجال الطب أدت الى إنتاج مركب لخفض مستوى الكولسترول، وأيضا إنتاج لقاحات ضد الفيروسات والبكتيريا والطفيليات مثل الملاريا وداء الكلب والالتهاب الكبدي. كما تم إنتاج عدد من الهرمونات لعلاج بعض الأمراض مثل مرض القزم الوراثي الناتج عن نقص الهرمونات بالإضافة إلى إنتاج هرمونات لزيادة إدرار اللبن وغيرها من العلاجات والمستحضرات الطبية والدوائية [40].

وفي هذا المجال تؤكد الدراسات أن تطبيقات علم الجينات في الطب قد أدت إلى نشوء ما يعرف بالصيدلية الحيوية والتي تتخذ من النباتات كمصانع للمركبات المفيدة للصحة والإنتاج الدوائي، حيث أنتج أيضا لقاحات صالحة للأكل تُنتج في النباتات المهندسة جينياً، حيث تجرى الدراسات والتطبيقات لتطوير بعض الخضروات والفواكه كالموز والطماطم وتحويلها إلى لقاحات [22].

ومن التطبيقات الطبية استخدام علم الجينات في فحص الأمراض الوراثية والتغيرات غير المرغوبة فيها وعلاجها بالجينات، وكذا تحليل الحمض النووي حيث تم إنتاج الكواشف الجينية التي تستخدم في تشخيص الأمراض التي تصيب الفرد، ومنها تلك الكواشف التي تستخدم في الكشف عن الكائنات الدقيقة المسببة للإيدز، وهي تقنية أكثر فعالية للكشف عن المرض قبل ظهور أعراضه، و كذلك للكشف عن السرطان في وقت مبكر [41].

❖ في المجال الزراعي والبيئي

لقد حقق علم الجينات عدد من الإنجازات الهامة التي فتحت آفاق جديدة و متعددة في الزراعة ومكافحة الأمراض النباتية وتحسين نوعية المحاصيل وفي الإنتاج الغذائي. وتأتي تطبيقات علم الجينات في مجال الزراعة والبيئة والإنتاج الغذائي في المرتبة الثانية تقريباً بعد التطبيقات في المجال الطبي والإنتاج الدوائي.

وتعود تطبيقات علم الجينات في المجال الزراعي إلى العام 1982 عندما تم تخليق أول نبات مهجن، ومنذ ذلك الوقت أسهم علم الجينات بشكل كبير في إيجاد آليات و تقنيات جديدة لحماية البيئة وأنظمتها، فقد أصبح من الممكن إدخال الصفات المرغوبة في نباتات المحاصيل مثل مقاومة الأمراض والحشرات وكذلك مقاومة الحرارة. والملوحة وتحسين القيمة الغذائية وزيادة إنتاجيته [16]. لقد تم الحصول على منتجات زراعية انتجت باستخدام عمليات التحويل الوراثي وهي ما تعرف بالأغذية المعدلة وراثياً. يأتي في مقدمة التطبيقات والفوائد لعلم الجينات في البيئة الزراعية تتلخص في تطوير المحاصيل الزراعية، وإنتاج نباتات مقاومة للأمراض الفيروسية، وإنتاج نباتات مقاومة للحشرات ونباتات مقاومة لمبيدات الحشائش. كما عمل الباحثين على تحسين نوعية وإنتاج المحاصيل الزراعية بالإضافة إلى إنتاج نباتات ذات خصائص وقيمة غذائية فائقة.

وأدت كل هذه التطبيقات إلى عدد من الإنجازات في مجال التصنيع الزراعي، فتم إنتاج عدد من المبيدات الحيوية المقاومة للحشرات [20]. وكذا إنتاج الهرمونات والإنزيمات لتحويل النشأ إلى سكر إضافة إلى إنتاج الصبغات الطبيعية ومكسبات النكهة والطعم والرائحة وغيرها من الإنجازات في مجال التصنيع الزراعي [16].

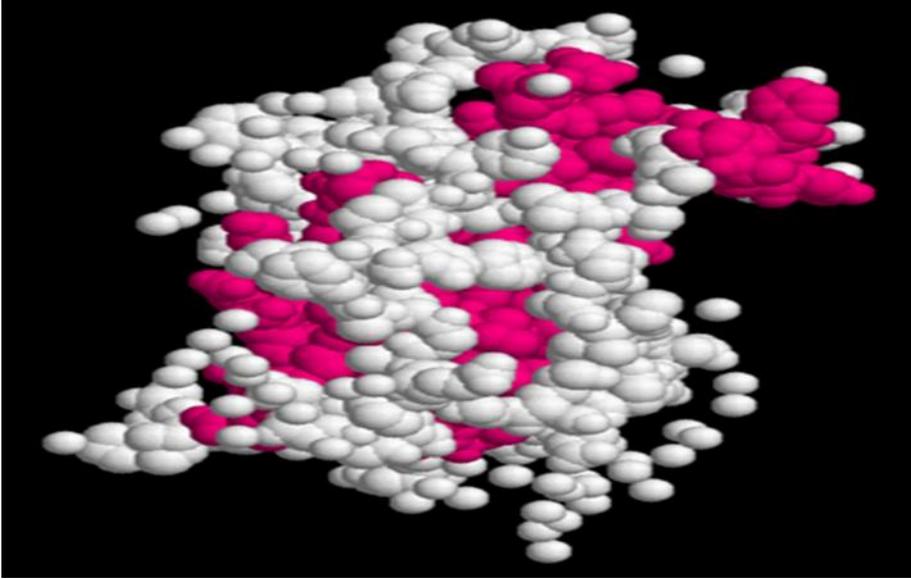
لقد عكست هذه التطبيقات والإنجازات نفسها في مجال الإنتاج الحيواني فتمكن الباحثون من إنتاج حيوانات معدلة وراثياً ذات قدرة على مقاومة الأمراض خاصة الفيروسية، وأيضاً إنتاج أغنام ذات صوف عالي الجودة، هذا بالإضافة إلى إنتاج السماد العضوي واستخدام الحيوانات والنباتات والبكتريا كمصانع حيوية لتصنيع الدواء [28].

لقد أحدث علم الجينات تطوراً كبيراً في المجال الزراعي فبرزت إلى الوجود ما يعرف الزراعة المستدامة كإحدى أهم وأبرز نتائج ثورة علم الجينات في القطاع الزراعي [21]. وعلى صعيد حماية البيئة فقد أسهم علم الجينات في تقليل وتخفيض التلوث البيئي من خلال استخدام تقنيات التحويل الوراثي لإنتاج كائنات حية مجهرية لتنظيف البيئة من التلوث على سبيل المثال، أنواع من البكتيريا تعمل على التهام الملوثات النفطية في مياه البحار مثل البكتيريا الطبيعية من نوع "سودوموناس" (Pseudomonas) [38].

وفي هذا الجانب أيضاً أنتجت بكتيريا تعمل مع نباتات على تنقية المياه الملوثة بالمخلفات و العناصر المشعة مثل بكتيريا تسمى بـ (Geobacte) وايضا تعمل على تحليل فضلات مياه المجاري [20].

❖ في المجال الصناعي:

تم استغلال مصانع البكتيريا والخميرة لإنتاج الدوائيات مثل الأنسولين وهرمون النمو البشري (human growth hormone) (شكل 2) واللقاحات مثل التريبوتوفان المساعدة في إنتاج الطعام (الكيموسين في إنتاج الجبن) والوقود. تم اختبار تطبيقات أخرى تستلزم بكتيريا مهندسة جينية تتطلب إجبار البكتيريا على أداء مهام خارج دائرتها الطبيعية المعروفة مثل تنظيف نفايات الكربون



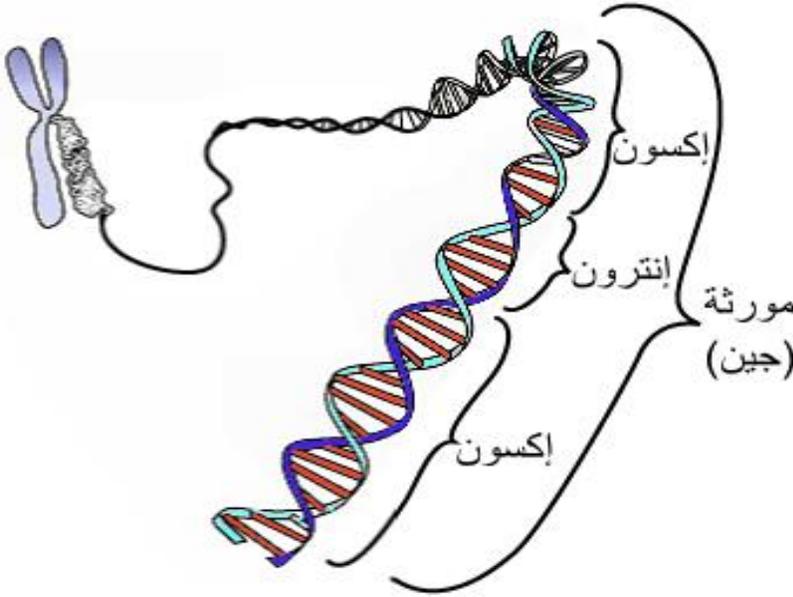
شكل(2): صورة توضيحية عن هرمون النمو

المورث والكروماتيد والصبغي

يتكون علم الجينات من ثلاث ركائز أساسية وهي المورث والكروماتيد والصبغي.

❖ المورث (Gens) :

المورث هو الوحدات الأساسية للوراثة في الكائنات الحية فضمن هذه المورثات يتم تشفير وتخزين المعلومات الهامة لتكوين أعضاء الجنين والوظائف العضوية الحيوية له [30].



شكل (3): صورة توضيحية عن المورث

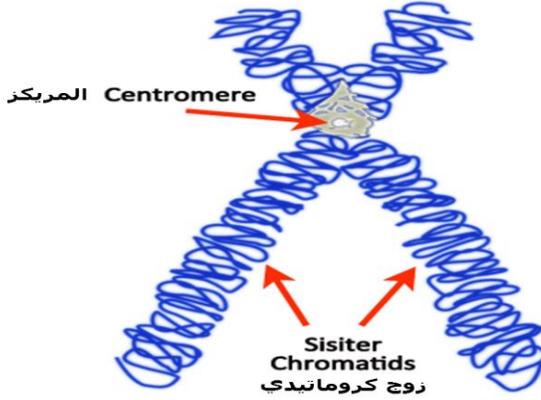
تتواجد الجينات عادة ضمن المادة الوراثية الموجودة في الحمض النووي (DNA) وفي بعض الحالات النادرة في RNA بالتالي فإن هذه الجينات هي التي تحدد تشكيل وتطور وسلوكيات هذه الكائنات وكذلك الفوارق الجسدية وبعض الفوارق النفسية بين الأفراد التي تعزى لفوارق في الجينات التي تحملها هذه الأفراد [37]. أما المورث فيعرف بانها قطعة من إحدى سلسلتي DNA تحتل موضعاً معيناً على هذه السلسلة وتحدد الجين بعدد النيوكليوتيدات الداخلة في تركيبها ونوعها وترتيبها، وهي قابلة للتغير نتيجة الطفرات التي قد تحدث فيها [18]، وتنتقل المادة الوراثية من جيل لآخر خلال عملية التكاثر، بحيث يكتسب كل فرد جديد نصف مورثاته من أحد والديه والنصف الآخر من الوالد الآخر. في بعض الحالات يمكن للمادة الوراثية أن تنقل بين أفراد غير أقرباء بعمليات مثل التعداء أو عن طريق الفيروسات [29].

وبشكل أساسي تحوي المورثات المعلومات الأساسية لبناء البروتينات والإنزيمات والمواد الحيوية اللازمة لبناء أعضاء الجسم، وإنتاج المواد (البروتينات والإنزيمات) في الأعضاء المختلفة لتقوم بوظائفها.

❖ الكروماتيد:

عرف العلماء الكروماتيد بأنه نسخة واحدة من صبغي مضاعف في نواة الخلية، يتكون من شريطين وعلى قسم يدعى الجزء المركزي (شكل 4). ويرتبط الكروماتيدان الشقيقان ببعضهما

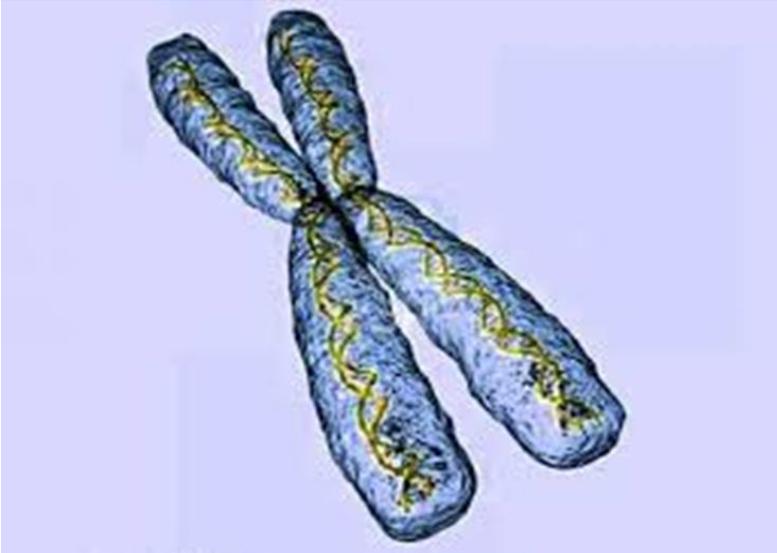
البعض عند جزئيهما المركزين (السنترومير) وخلال المراحل الأخيرة لانقسام الخلية تنفصل هذه الكروماتيدات عن بعضها طوليا لتصبح كروموسومات فردية [29].



شكل (4): صورة توضيحية عن الكروماتيد

❖ الصبغي (Chromosome):

عرف العلماء الصبغي بأنه حزمه منضمة البناء والتركييب يتكون معظمها من حمض رايبوزي منقوص الأكسجين في الكائنات الحية [18] ، ويقع الصبغي في نواة الخلية.



شكل (5): صورة توضيحية عن الصبغي

وهي عادة لا توجد من تلقاء نفسها ، وإنما معقدة من البروتينات الهيكلية ، ويمتلك الإنسان حوالي 23 زوج من الصبغيات ، منها 22 زوج جسمي وزوج واحد لتحديد الجنس (ذكر أو أنثى) ، بالإضافة إلى توارث صفات الآباء ، وكذلك الصفات المتعلقة بالصحة وغيرها [37].

البصمة الوراثية وبعض التطبيقات عليها

البصمة الوراثية هي أحد وسائل التعرف على الشخص عن طريق مقارنة مقاطع من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) وتعتبر البصمة الوراثية أهم تقدم للبشرية ضمن مجال البحث الجنائي وفي إثبات الأبوة ونفيها [6].

سوف نتطرق إلى الحديث عن أول تطبيق من تطبيقات البصمة الوراثية وهو إثبات الأبوة ونفيها. قضية اثبات الأبوة هي قضية خطيرة وحساسة تترتب عليها نتائج كبيرة تؤثر على المجتمع وعلى العلاقات الاجتماعية ، لذلك عملت الشريعة الإسلامية والقانون على حد سواء على حفظ الأنساب من الضياع والكذب والتزييف وجعل ثبوت النسب حقا للولد يدفع به نفسه من الضياع وحقا لأمه تدرأ به عن نفسها الفضيحة والعار وحقا لأبيه يحفظ به نسبة ولده له عن كل دنس ولا ريبه وحتى تبنى الأسرة وتوجد القرابة على اساس متين يربط أفرادها برابطة قوية متينة من دم واحد واصل مشترك [17].

بعد أن تحدثنا عن قضية اثبات الأبوة ونفيها وأهمية هذه القضية ، سوف نتحدث عن التطبيق الثاني وهي قضية اثبات الجاني والتعرف على مرتكب الجريمة.

تستخدم تقنية البصمة الوراثية في تحليل العينات الجنائية لتحديد الشخص المشتبه فيه في جرائم القتل والاعتصاب ، وذلك من خلال تطابق بصمته الوراثية مع البصمة الوراثية التي تثبت من الآثار البيولوجية الموجودة بمسرح الجريمة (الحادث) أو من المجني عليه مثل نقطة دم أو بقعة لسائل منوي أو الشعر المنزوع بجذوره أو اللعاب أو الجلد أو العظام أو خلايا آدمية أخرى.

كل جريمة تترك وراءها من الدلائل والعلامات ما يتوصل به إلى معرفة الفاعل مهما حاول المجرمون طمس معالم الجريمة وإخفاء آثارها ، وقد أثبتت التجارب العلمية المخبرية التوصل إلى المجرمين بواسطة القرائن المادية التي تخلف الجريمة.

وقد اتجهت الدراسات الحديثة إلى أن البصمة الوراثية لها ما يمكنها من التعرف على الجريمة وكشف مرتكبيها من خلال الآثار المادية التي تركها الجاني في مسرح الجريمة [26].

ولهذا سنتعرض لتحليل هذه الآثار المادية التي من بينها ما يساهم في الكشف عن جرائم القتل ، ومنها ما يساهم في الكشف عن جرائم الاعتصاب والزنا.

إن وجود الشعر في مكان الجريمة يساعد على تفسير ملبساتها ويساعد المحقق في الجريمة على معرفة نوعه وعلاقته بالجريمة. وللشعر خاصية عجيبة في التعرف على الجريمة وعلى الفاعل لما يختص به من صفة الالتصاق بالأجسام الصلبة مما يستوجب المحافظة على عينة الشعر حتى تبقى على طبيعتها

التي وجدت عليها [2]. وإن الأماكن التي يمكن العثور على الشعر في مسرح الجريمة إما فوق جسم المجني عليه أو الجاني. أو تحت الأظافر خصوصا في جرائم العنف والمقاومة، وقد يوجد أيضا في يد المجني عليه وخاصة في الجرائم التي تكون مصحوبة بمقاومة من المجني عليه، ويمكن أن توجد آثار الشعر في الأدوات التي استخدمت في ارتكاب الجريمة وخاصة في جرائم القتل [26].

يتم رفع الشعر والتحفيز عليه في مكان الحادث بواسطة رفعه بملقط غير مسنن أو شريط لاصق وهو بالحالة التي وجد عليها سواء كان ملوثا بالدم أو المني أو أي نوع من الزيوت أو الأصباغ، وتوضع العينة في أنبوب اختيار زجاجي نظيف ليتم اختباره وتحليله باستخدام الحمض النووي من أجل تحديد صاحب الشعر، بحيث نقوم بتحديد الحمض النووي من خلال الشعر الذي حصل عليه في مسرح الحادث، ويتم تحديد الحمض النووي لعينات من شعر الأشخاص المشتبه فيهم، ومقارنة ذلك مع الحمض النووي للشعر المضبوط في مسرح الحادث على تحديد صاحب الشعر. وتحليل عينات الشعر يمكن التعرف على كثير من المجرمين في جرائم القتل بمختلف أنواعها، وكذلك يمكن التعرف على أنواع الجروح وتحديد الأداة المستخدمة في إحداثها، ويساعد أيضا تحليل عينات الشعر في التفريق بين فتحة الدخول وفتحة الخروج في إصابات الأسلحة النارية في حالة الإطلاق من مسافات قريبة حيث نجد غالبا حرق أو جزء من الشعر حول فتحة دخول مقذوف النار وغيرها من الحوادث التي يمكن التعرف إليها عن طريق تحليل عينات الشعر [31].

تحليل آثار الدم عن طريق البصمة الوراثية:

تعتبر البقع الدموية من أهم الأدلة في التحقيق الجنائي، حيث أن لها أهمية بالغة في حل غموض معظم الجرائم والتعرف على المجرم ونظرا لأن الدم قد يعلق على الأشياء أو يتصل بها بطرق إلى التناثر فإن آثاره تنتشر في مواقع متعددة بحيث أنها قد توجد في المتهم وعلى ملابسه وفي أظافره ويمكن أن توجد بالملابس المغسولة حديثا أو مسرح الحادث وما يتصل به من أماكن وخاصة الأرضية والجدران أو في قطع الأثاث الموجودة حيث قد تكون على هذه المواضع آثار مسحة لمحاولة التخلص من المتلوثات من آثار الدماء التي علقت به، وقد يوجد في قواعد النوافذ وقطع ألواح الزجاج المكسور وربما قد توجد هذه البقع الدموية على الجثة وما عليها من ملابس وتحت الأظافر أو في الأسلحة والآلات التي استخدمت في الحادث أو في إطار السيارات [9].

وقبل أن يتم رفع هذه البقع من أجل إخضاعها لتحليل بالبصمة الوراثية يجب تصويرها لإثبات حالتها على النحو الذي وجدت عليه وترفع هذه البقع حسب الحالة التي وجدت عليها فقد تكون جافة وقد تكون سائلة وكذلك حسب طبيعة السطح الذي وجدت عليه بحيث قد يكون ثابت أو متحرك، فإن الطرق العلمية لرفع البقع الدموية تتلخص فيما يلي: البقع السائلة يتم رفعها بواسطة السحب بحقن ثم توضع في أنبوب العينات وتحفظ بالثلجة وتغلق بإحكام وترسل إلى المعمل الجنائي فوراً [9]، أما البقع

الرطوبة ترفع بواسطة قطعة من القطن بالماء المقطر أو محلول الملح الفسيولوجي وتوضع على البقع بواسطة ملقط حتى يتم ذوبان البقع وامتصاصها عن القطعة تم ترك لتجف وترسل إلى المعمل بعد ذلك أما البقع الجافة من أجل رفعها تعتمد على حجمها وأماكن تواجدها.

وبعد إرسال هذه البقع الدموية التي وجدت في مكان الجريمة إلى المعمل الجنائي يتم تحليلها ومعرفة الحمض النووي الخاص بها حيث يقوم الطبيب الشرعي بتحليل وفحص الحمض النووي لكل المشتبه فيهم وإذا تم إيجاد بصمة الحمض النووي لأحد المشتبه بهم تتطابق مع بصمة الحمض النووي للملوثات والبقع الدموية التي وجدت في مسرح الجريمة اعتبر هو الجاني ولا يمكن التشكيك في هذه النتائج التحليلية لأن تحليل البصمة الوراثية يعتبر وسيلة إثبات قاطعة بنسبة 100% بأن هذه العينات الدموية مصدرها هذا المشتبه فيه [5].

وبصمة الحمض النووي تعتبر وسيلة إثبات ونفي معا في حين أن تحليل الدم تعتبر وسيلة نفي فقط لا إثبات. وتكمن الأهمية الفنية لتحليل الدم بواسطة البصمة الوراثية في معرفة هوية الجاني خاصة في جرائم القتل. ومعرفة حركة الجاني وسلوكه عند ارتكابه لجريمة أو بعد الانتهاء منها وذلك عن طريق دراسة تساقط وانتشار مسار البقع والملوثات الدموية في مكان الحادث [27]، كما يمكن بواسطة تطبيق تقنية البصمة الوراثية إثبات وقوع الجريمة في حالة اختفاء جسم الجريمة (الجثة) ووجود آثار منها كالدماء أو العظام إذ يمكن إرجاع هذه الآثار إلى المجني عليه والتأكد من وقوع الجريمة بشرط وجود أشخاص قد قاموا بالإبلاغ عن مفقودين حتى يمكن الرجوع إليهم وعمل المقارنة [5].

دورها في اكتشاف مرتكبي الجرائم عبر تحليل المني واللعاب:

لقد شددت الشريعة الإسلامية في وسيلة لإثبات جريمة الزنا وكذلك جريمة الاغتصاب وهتك العرض وكل الجرائم التي تمس كرامة الإنسان وذلك لخطورة هذه الجرائم وخطورة العقوبة في حق المحصن. ولكن المطلوب في النهاية ثبوت الجريمة دون الشك وبما أن المني واللعاب من أهم الآثار المادية التي توجد في أماكن جرائم الاغتصاب والزنا [13]. وبما أن الموضوع الأساسي لعرضنا هو البصمة الوراثية ودورها في اكتشاف جرائم الاغتصاب على سبيل المثال ارتأينا أن نقوم بتحليل المني ببصمة الحمض النووي (أولا) وتحليل اللعاب (ثانيا).

وخلاصة القول فإن البصمة الوراثية في المجال الجنائي أنها قرينة قوية ولا يقام بها حكم على استقلال ما لم تدعمها قرائن أخرى. ويكون إجراء البصمة الوراثية في هذه الجرائم بالنسبة للمجال الجنائي إجراء فوريا تتخذها السلطات المختصة سواء رجال الأمن أو النيابة العامة بشكل سريع حتى لا تضيع معالم الجريمة وتندثر آثارها نهائيا دون شرط الإذن من القضاء طالما أن هناك مصلحة عامة وفي نفس الوقت تخدم العدالة فلا حرج من إجرائها بدون قضاء، وقد يصل الأمر إلى هذا الأخير ويرى

القاضي تمت ضرورة لإجراء الاختبار البيولوجي فيأمر به من تلقاء نفسه للتأكد من وقائع القضية المطروحة أمام المحكمة [27].

الوراثة والسرطان

تشكل العوامل البيئية من كيميائيات وإشعاعات أسبابا مهمة لزيادة خطر الإصابة بأنواع كثيرة من السرطانات. وفي معظم الحالات فإن مفعول هذه العوامل يؤدي إلى تكوين السرطان في أفراد أصحاء. وبالإضافة إلى ذلك فإن معظم المرضى لم يرثوا المرض ولا ينقلونه إلى أطفالهم. ولذا فإن السرطان بوجه عام لا يعتبر مرضاً وراثياً [31]. وبالرغم من ذلك، فإن هنالك بعض الحالات التي تتأثر فيها حساسية الفرد للسرطان بعوامل وراثية ويشمل ذلك أنواع نادرة من السرطان تورث بطريقة مباشرة. وأيضاً عدة أمراض وراثية نادرة جداً - مثل نقص المناعة- لها علاقة بوجود قابلية كبيرة للإصابة بالسرطان. وتوجد أيضاً بعض عوامل وراثية لم يتم فهمها بطريقة واضحة تؤثر على حساسية الأفراد لأنواع عديدة من السرطان مثل سرطان الثدي والرئة والقولون. وهكذا، فإن خطر الإصابة بالسرطان لأي فرد قد يتحدد بالقابلية الوراثية والتعرض لعوامل مسرطنة بالبيئة [26].

سرطانات موروثية

بالرغم من أن السرطانات الموروثة تمثل جزءاً صغيراً من النسبة الإجمالية لحالات السرطان، فإنه يوجد أنواع وراثية نادرة للعديد من السرطانات المختلفة. وفي مثل هذه الحالات، تنتقل القابلية للإصابة بالمرض من الآباء إلى النسل وبذلك يورث السرطان كأي صفة وراثية أخرى مثل لون الشعر أو العيون. وفي معظم الحالات تؤدي القابلية الموروثة إلى الإصابة بنوع واحد (أو عدد قليل من السرطانات) وهذا لا ينطبق على كل أنواع السرطانات بوجه عام.

والطريقة التي يورث بها المرض تشير إلى أن القابلية للإصابة بالسرطان تتحدد بواسطة جينات مفردة تنتقل كصفة وراثية سائدة وبناء على ذلك فإن نصف الأطفال الذين هم من والدين أحدهما مصاب (الأب مثلاً) سيرثون مورث القابلية للسرطان من الوالد المصاب [32].

وبما أن هذه صفة وراثية سائدة فإن الأطفال الذين يرثون هذا المورث من المؤكد إنهم سيصابون بالسرطان حتى في وجود نسخة عادية من نفس الجين موروثاً من الوالدة الغير مصابة. مثل هذا السرطان الموروث يظهر مبكراً في الحياة وكثيراً ما تتكون أورام خبيثة أخرى في الأفراد المصابين.

ويظهر الكثير من السرطانات الموروثة كأمراض نادرة أثناء عمر الطفولة. ومثال جيد لذلك مرض البلاستوما الشبكي وهو سرطان عيون يظهر في الأطفال حوالي الثالثة من العمر. والبلاستوما الشبكي مرض يظهر في الخلايا الشبكية في العيون أثناء تطور الجنين. ويمكن علاج هذا المرض بنجاح بواسطة الجراحة والأشعة طالما تم تشخيصه في مرحلة مبكرة ولهذا فإن معظم الأطفال المصابين يعيشون بعد

العلاج ليكونوا عائلات جديدة. وبناء على ذلك فإنه من الممكن دراسة المرض الوراثي بمتابعة تاريخ مثل هذه العائلات وتاريخ المصابين بمرض البلاستوما الشبكي. وأظهرت نتائج هذه الدراسات أن المرض يظهر بإحدى طريقتين إما كمرض موروث أو كمرض يظهر عن طريق الصدفة البحتة دون علاقة بالوراثة. والأفراد المصابين عن طريق الوراثة ينقلون المرض لنصف ذريتهم وعلى العكس من ذلك فإن المصابين بطريقة غير وراثية لا ينقلون المرض لأولادهم. وفي حالة المرض بالوراثة فإن معظم الأطفال المصابين بالبلاستوما الشبكية عادة ما يعانون من عدة أورام في كلتا العينين في حين أن الأطفال المصابين عن طريق الصدفة يعانون من ورم واحد في إحدى العينين فقط. وبالإضافة إلى ذلك فإن الأطفال الوارثين للمرض يصابون بالأمراض عادة عند سن مبكرة بالمقارنة مع الأطفال الآخرين. والجدير بالذكر أن مرض البلاستوما الشبكي غير منتشر حيث يؤثر على حوالي فرد واحد من بين كل 20 ألف طفل ويمثل المرض بالوراثة حوالي 40% من جميع الحالات [14].

توجد سرطانات طفولية أخرى تنقل بالوراثة مثل سرطان الكلى (أورام ويلمز) وهو أيضا مرض غير منتشر حيث يؤثر على حوالي فرد واحد من بين كل 10 آلاف طفل. وكما هو الحال في البلاستوما الشبكي، فإن المرضى المصابين بأورام ويلمز يكونون أوراما عديدة في كلتا الكليتين، وهكذا فإن السرطانات الموروثة تمثل جزءا صغيرا من النسبة الإجمالية لسرطان سن الطفولة [25].

ولا تقتصر السرطانات الموروثة على الأنواع النادرة التي تظهر في سن الطفولة، فهناك أيضا أنواع موروثة من مختلف السرطانات السائدة بين البالغين بما في ذلك كارسينوما القولون والثدي وفي هذه الحالات فإن الأمراض الموروثة تمثل أيضا جزءا بسيطا من النسبة الإجمالية [32].

ويعتبر سرطان القولون مثلا جيدا للنوع الذي يظهر بالوراثة وأيضا بالصدفة. وحوالي واحد في كل عشرين أمريكي يصابون بسرطان القولون الذي يظهر بنسبة أعلى من سرطانات سن الطفولة بمقدار ألف مرة [25]. ومعظم الحالات تظهر عن طريق الصدفة ولا تعتمد على الوراثة ولكن هناك نوعان من هذا السرطان يظهران بالوراثة: أولهما نوع معروف جداً وهو الأورام الغدية الوراثية. هذا المرض - مثل البلاستوما الشبكي - يورث على شكل صفة وراثية سائدة.

وخلال العشرين عاما الأولى من حياتهم يكون الأفراد المصابون المئات من الأورام الصغيرة في الغشاء في المخاطي المبطن للقولون. وهناك احتمال كبير جدا أن هذه الأورام أو العديد منها سيتحول إلى أورام خبيثة لدرجة أن معظم الأفراد (حوالي 75% منهم) يصابون بسرطان القولون حول سن الأربعين إن لم تعالج الأورام الصغيرة. وتصل نسبة المصابين بمرض الأورام الغدية الوراثية واحد في كل عشرة آلاف فرد. وتمثل هذه النسبة 0.5% فقط من النسبة الإجمالية لسرطان القولون [25]. وثاني الأنواع التي تظهر بالوراثة هو سرطان القولون بدون ظهور العدد الكبير من الأورام الصغيرة في غشاء القولون. وكما هو الحال في النوع الأول فإن النوع الثاني من المرض يظهر أيضا بنسبة بسيطة. ومن ثم فبالرغم من وجود نوعين يظهران بالوراثة يبدو أن 95% من حالات سرطان القولون تظهر كمرض غير وراثي.

ومعظم الأنواع الوراثية النادرة الأخرى من السرطانات بما في ذلك الليوكيميا والليمفوما والسراركوما والميلانوما وسرطان المخ وكراسينومات أعضاء أخرى بالجسم تتقل كصفة وراثية سائدة [10]. وعادة تنقل بالوراثة نزعة طبيعية لتكوين سرطان واحد معين أو عدد قليل جدا من السرطانات ولكن أحيانا تؤدي هذه النزعة الموروثة إلى تكوين أنواع متعددة من الأورام [25]. وهكذا فإنه توجد أنواع وراثية متعددة من سرطانات سن الطفولة والبالغين، وفي كل حالة فإن هذه الأمراض الموروثة تنقل في صورة جين واحد يحمل معه احتمال كبير جدا للإصابة [10].

الأمراض الوراثية:

الأمراض الوراثية هي التي تنشأ نتيجة للتغير في تسلسل الحمض النووي للفرد (DNA). ويتم توارث هذا النوع من الأمراض لأنها تتواجد في الخلايا الجرثومية من الجسم وهي الخلايا المسؤولة عن نقل المعلومات الوراثية من الآباء إلى الأبناء. يمكن أن تنتج الأمراض الوراثية - في بعض الأحيان - أيضاً عن تغيرات في الحمض النووي للخلايا الجسدية، أو خلايا أخرى في الجسم غير الخلايا الجرثومية.

ومن أكثر الأمراض الوراثية انتشاراً ما يلي:

✓ متلازمة داون:

متلازمة داون (Down syndrome) أو المغولية هي مجموعة من الصفات الجسدية والنفسية الناتجة عن مشكلة في الجينات تحدث في مرحلة مبكرة ما قبل الولادة، وتعتبر متلازمة داون من أكثر المتلازمات شيوعاً وأكثرها سهولة في التعرف على خصائصها هذا إضافة إلى أنها من أكثر المتلازمات التي حظيت بالبحث والاهتمام، ولقد كان أول من حدد وتعرف على هذه المتلازمة هو جون داون عام 1866، وهي معروفة بأنها من أكثر الأسباب الجينية المسببة للإعاقة العقلية. تؤثر هذه المتلازمة على المعالم النمائية الرئيسية للشخص المصاب بها. ومن أكثر الأسباب المؤدية لها هو ما يعرف باسم التثليث الصبغي للصبغي 21 [4].

أنواع متلازمة داون :

هناك عدة أنواع لمتلازمة داون، بحسب نوع الخلل الذي يحدث في الصبغيات، وهي:

❖ التثليث الحادي والعشرين:

هذا النوع هو الأكثر انتشاراً، ويكون الخلل في تضاعف الصبغي الواحد والعشرين، فبدلاً من أن يتضاعف مرتين كما يجب، يتضاعف ثلاثاً، وبالتالي فإن عدد الصبغيات للمصاب بهذا الخلل الوراثي هو سبعة وأربعين صبغياً، أي أكثر بواحد عن الأشخاص الطبيعيين [23].

❖ النوع الفسيفسائي: هذا النوع هو نادر جداً، إذ يصاب به حوالي واحد بالمئة من مجمل المصابين بمتلازمة داون، ويتمثل في وجود نوعين من الخلايا لدى المصاب، فمنها ما يحمل العدد الطبيعي من الصبغيات، ومنها ما يحمل صبغياً أكثر [1].

❖ الانتقال الصبغي: المصابون بهذا النوع من متلازمة داون يشكلون أربعة بالمئة من إجمالي المصابين، وفيه يحدث خلل في مرحلة انقسام الصبغيات، فينفصل الصبغي الواحد والعشرين ويلتصق بصبغي آخر وبالغالب يكون الالتصاق في الصبغي الثالث عشر، أو الرابع عشر، أو الخامس عشر، أو الثاني والعشرين، أو في نفسه [24].

أعراض متلازمة داون:

من الأعراض الشائعة لمتلازمة داون ضعف العضلات، وقصر الرقبة، وصغر حجم الأذن، وتجويف الفم صغير، القدم عريضة مع قصر الأصابع، ميل زاوية العين مع وجود طيات للجلد كثيرة من الزاوية الداخلية لها، كذلك يتميز بعرض اليد وقصرها مع وجود خط واحد للتجاعيد في الكف في يد واحدة أو كلتا اليدين [7].

التشخيص والعلاج:

يتم تشخيص متلازمة داون عادة عند الولادة عن طريق الملامح الجسدية المميزة للطفل، ويتم التأكد بعدها باختبار الدم وسيوصي الطبيب بعمل برنامج دعمي للطفل وولي امرة ليتعلم كيفية تعظيم قدرات الطفل. فالأطفال المصابون بمتلازمة داون يمكنهم بالفعل الاستفادة بأكثر قدر ممكن من قدراتهم، وكثيرون منهم يتعلمون القراءة ويمكنهم أن يعيشوا حياة مستقلة عن طريق التعليم المستمر والدعم المباشر.

وكان لا يوجد في الماضي القريب علاج للأشخاص المصابين بمتلازمة داون؛ وذلك بسبب عدم القدرة على تغيير الصبغة الوراثية [1]. ولكن بظهور الهندسة الوراثية فمن الممكن ان يتم علاج هذا المرض عن طريق تلاعب وتغيير الصبغات الوراثية لذا المريض .

✓ متلازمة مارفان:

متلازمة مارفان هذه حالة مرضية تنتج عن العوامل الوراثية وتنتقل على شكل صفة سائدة. وفي هذا المرض تكون العضلات ضعيفة والعمود الفقري منحنيًا. وقد يكون لدى الأطفال المصابين بهذا المرض أطرافاً طويلة ونحيفة وبروزاً في ألواح الكتفين وأقدام نحيفة أصابع طويلة نسبياً، وغالباً ما يؤثر هذا المرض على القلب والأوعية الدموية، ولذلك يجب أن يتجنب هؤلاء الأشخاص حمل الأشياء الثقيلة وتأدية النشاطات الجسمية المرهقة [24].

أطراف عادية Normal hands

متلازمة مارفان Marfan Syndrome

أصبع وعظام الذراع ممدودة Elongated finger and arm bones

عادةً ما يكون الأشخاص الذين يعانون من متلازمة مارفان طويلي ورفيعي الأطراف

شكل (7): صورة توضيحية لمقارنة بين أطراف مريض بمتلازمة مارفان وسليم من المرض

أعراض متلازمة مارفان:

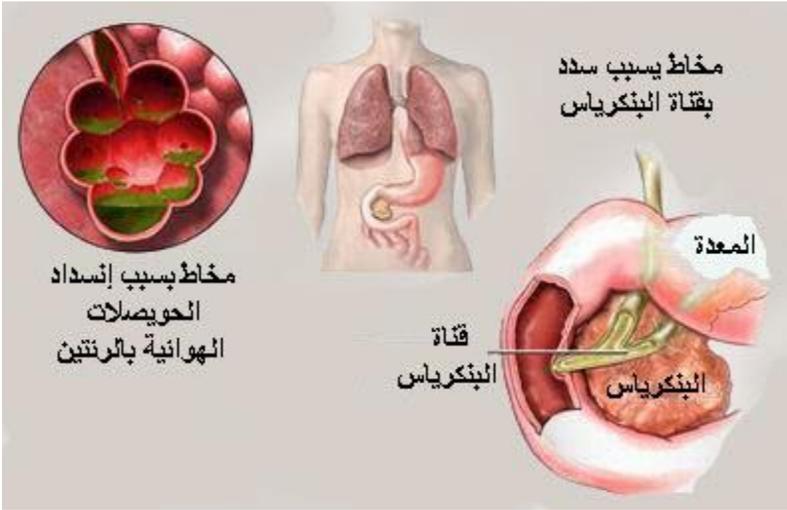
إن أعراض هذه المتلازمة تخص الجهاز العظمي حيث تتمثل بتطاول عظام الأطراف وكذلك الأمر بالنسبة للأصابع؛ وبالنسبة للرئة فقد تُشاهد حالات نفاخ الرئة وهي عبارة عن توسع مستمر في الجزء التنفسي في الرئتين نتيجة تدمير نسيج الرئة. قد يعاني المريض أيضاً من ضعف في بنية نسيج الشريان الأبهر نتيجة تخلل بنية الطبقة الوسطى المشكّلة لجداره مما يؤدي إلى حالات تمزق فيه ونزف متكرر قد تؤدي إلى الوفاة [41].

التشخيص والعلاج :

بما إن من اعراض متلازمة مارفان الضعف في بنية نسيج الشريان الأبهر وذلك نتيجة تخلل بنية الطبقة الوسطى المشكّلة لجداره، فقد تم استعمال مضادات بيتا للسيطرة على الأعراض القلبية الوعائية لمتلازمة مارفان ، لكنها ليست فعّالة ضدّ المشاكل الهيكلية والبصرية، التي يمكن أن تكون خطيرة أيضاً؛ ولذلك فإنه لا يمكن علاج هذه المتلازمة بشكل نهائي في الوقت الحاضر، ولكننا نأمل بأن يكون للهندسة الوراثية يدٌ في علاج المرضى من متلازمة مارفان.

✓ التليف الكيسي:

التليف الكيسي هو مرض وراثي، ويعرف أيضاً بالزجاج المخاطي. تفرز الغدد المخاطية عند الإصابة به إفرازات غليظة لزجة غير طبيعية، كما تفرز الغدد العرقية عرقاً مالحاً غير طبيعياً. وبما إن هذا المرض غير معروف في قارة إفريقيا فإنه يكاد محصوراً في الأسر التي تنتمي إلى أصول أوروبية أو شرق أوسطية. ولقد تم تحديد المورث الشاذ الذي يسبب هذا المرض من قبل الباحثين عام 1989م، حيث أن هذا الجين يوجد على الصبغي الموجود في خلايا الأنسان [8].



شكل (8): صورة توضيحية عن التليف الكيسي في البنكرياس والرئتين

أعراض التليف الكيسي:

تبدأ أعراض التليف الكيسي منذ الطفولة المبكرة. من أعراضه السعال، والتنفس السريع، وتسارع دقات القلب، وتقلصات في القصبات الهوائية. ويؤدي سوء الهضم والامتصاص عند الأطفال إلى وهن وانخفاض البروتينات والفيتامينات [36].

يفقد المصابين بهذا المرض وزنهم، ويعانون من خمجات الصدر. ويصاب قرابة 10% من الأطفال المصابين بالتليف الكيسي بانسداد يسمى العلوص العقي [8].

التشخيص والعلاج:

استطاع الأطباء من تشخص مرض التليف الكيسي باختبار الملح الزائد في عرق المريض [8]. وتم تقسيم علاج التليف الكيسي إلى ثلاثة أقسام، هي:
أولاً: العلاج بالأدوية الصيدلانية:
تستخدم المضادات الحيوية للسيطرة على أعراض التليف الكيسي، حيث تستخدم هذه العقاقير لمقاومة العدوى، التي يكون مرضى التليف الكيسي أكثر عرضة لها وخاصة ميكروب *Pseudomonas aeruginosa* تتجذب للمخاط اللزج في الرئة [8].
هناك أدوية أخرى مثل العقار أميلوريد. الذي يستخدم كعلاج مساعد مع بعض مدرات البول، يقال: إنه يخفف إفرازات الرئة عن طريق إبطال التقاط الصوديوم بواسطة الرئة [8].

ثانياً: الأدوية العشبية:

يوجد عدد من الأدوية العشبية من أهمها ما يأتي:

1- الأخيلية ذات الألف ورقة (Yarrow) (*Achillea millefolium*):

الأخيلية عبارة عن عشبة منتصبه معمرة يصل ارتفاعها إلى متر تقريباً. الجزء المستخدم منها هو جميع الأجزاء الهوائية لاحتوائها على زيت طيار (لينالول، كافور، ساينين، كامازولين). كما تحتوي على لاكتونات التربينات الاحادية النصفية ، وتربينات ثلاثية وحموض العفص [8].



شكل (9): صورة توضيحية عن عشبة الأخيلية

2- الزنجبيل Ginger:

الزنجبيل نبات معمر له جذامير - وهي عبارة عن ساق تنمو أفقياً تحت الأرض يستعملها النبات للانتشار و تكوين نباتات جديدة تطلق جذوراً و سوقاً عند العقد الساقية - منتفخة تكون تحت سطح الأرض. يستخدم الزنجبيل على هيئة مُغلى، حيث يؤخذ ملء ملعقة صغيرة توضع على ملء كوب ماء مُغلى، وتترك لمدة عشر دقائق، ثم يشرب بمعدل ثلاث مرات يومياً [8].



شكل (10): صورة توضيحية عن الزنجبيل

3- البرسيم الحجازي *Medicago sativa*:

ويعرف أيضاً باسم الفصفصة في مصر، والجزء المستخدم منه الأغصان الطرية. وكذلك البذور المنبته. حيث إنه يحتوي على فيتامين (ك) وبعض المعادن الأخرى. التي تكون ناقصة عادة في مرض التليف الكيسي نتيجة مشكلات الامتصاص. كما أن البرسيم الحجازي غني ومصدر جيد للكلوروفيل [8].



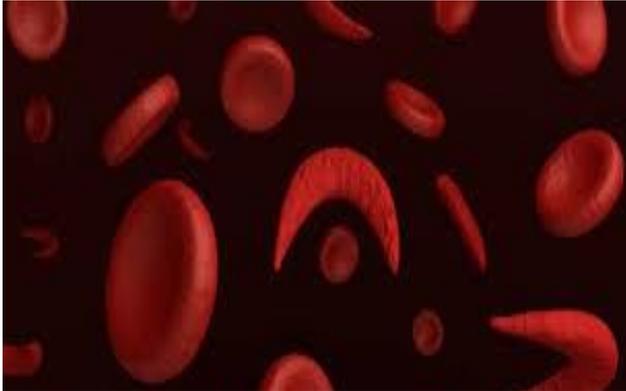
شكل (11): صورة توضيحية عن البرسيم الحجازي

ثالثاً: العلاج الجيني:

لقد تم اجراء العديد من التجارب العلمية على الإدخال المباشر الذي يحتوي على الجين المسؤول على ظهور اعراض التليف الكيسي والتحكم به لعلاجها بواسطة تقنية DNA الهندسة الوراثية [12].

✓ الأنيميا المنجلية (فقر الدم المنجلي):

الأنيميا المنجلية أو فقر الدم المنجلي هو مرض وراثي يؤثر في الهيموجلوبين عند الإنسان. إذ يُظهر الأشخاص المصابين بفقر الدم المنجلي أعراض فقر دم شديد [20]. وهو مرض مزمن ينتقل من الآباء إلى الأبناء على شكل مورث منتج من الأب والأم اللذان يحملان جيناً مُعتل على أحد الصبغيين ومورثاً سليماً على الصبغي الآخر. وهو يصيب الذكور والإناث على سواء. وتظهر أعراض المرض من سن الطفولة [19].



شكل (12): صورة توضيحية لخلايا دم حمراء لمصاب بمرض الأنيميا المنجلية

ينتشر مرض الأنيميا المنجلية في قارة أفريقيا، ومنطقة الخليج العربي، وشبه القارة الهندية، ومناطق جنوب شرق آسيا والمنطقة الكاريبية [20].

أعراض مرض الأنيميا المنجلية:

تبدأ أعراض مرض الأنيميا المنجلية بالظهور بعد السنة الأولى من العمر، وتتمثل في فقدان الشهية، اصفرار بياض العين، خمول، بطء في النمو، تضخم الكبد والطحال، تكرار حدوث العدوى بالفيروسات والبكتيريا وخاصة التهاب الحلق والربو [19].

التشخيص والعلاج:

يتم تشخيص مرض الأنيميا المنجلية عن طريق فحص الدم، يُعتبر فحص الدم هذا جزءاً من الفحص الروتيني لحديثي الولادة، أما بالنسبة للبالغين يتم سحب عينة الدم من أحد أوردة الذراع، أما في الأطفال الأصغر سناً والرضع، فعادةً ما تُجمع عينة الدم من أحد الأصابع أو من الكعب. ثم تُرسل العينة إلى أحد المختبرات، إذا كانت نتيجة الفحص سالبة، فهذا يعني إنه لا وجود لمورث فقر الدم المنجلي. أما إذا كانت نتيجة الفحص إيجابية، سيتم إجراء المزيد من الفحوص لتحديد ما إذا كان يوجد جين فقر دم منجلي واحد أو اثنان [11].

قد اكتشف الأطباء العديد من الأدوية التي لا تشفي بشكل نهائي على هذا المرض، بل تخفف من أعراضه. ومن أهم هذه الأدوية ما يلي :

1. مسكنات الألم التي تُعطى على شكل حقن أو أقراص.
 2. مضادات حيوية عند وجود الالتهابات الخمجية.
 3. استخدام دواء الهيدروكسي يوريا؛ لتخفيف حدة وتكرار حدوث نوبات الألم.
 4. رفع مناعة الجسم بإعطاء اللقاحات ضد الميكروبات.
 5. نقل الدم وتغيير الدم عند حدوث المضاعفات.
 6. عملية جراحية: استئصال الحصوات المرارية، واستئصال الطحال.
- ولكن بعد عناء كبير وتطور جانب الأبحاث العلمية والتجارب تم في نهاية الأمر الكشف عن علاج لهذا المرض. وهو زراعة نخاع العظم والخلايا الجذعية [19].

الخاتمة

علم الجينات يتكون من ثلاثة مكونات اساسيه تشمل المورث، الكروماتيد والصبغي، ولعلم الجينات استخدامات مهمة في مجالات مرتبطة ارتباط وثيق بحياة الإنسان، فقد لعب دورا مهما في المجال الزراعي، حيث أنه فتح آفاق جديدة و متعددة في مجال الزراعة ومكافحة الأمراض النباتية وتحسين نوعية المحاصيل

مما في اسهم ايجابياً وسلباً جودة انتاج الغذاء. اما في المجال الصناعي فقد تم استغلال البكتيريا المهندسة جينيا في أداء مهام خارج دائرتها الطبيعية المعروفة مثل تنظيف انسكاب الزيت وياقي النفايات السامة ونفايات الكربون، وفي المجال الطبي والعلاجي فقد أحدث علم الجينات تقدماً كبيراً في مجال الرعاية الصحية من حيث التشخيص الدقيق للأمراض وإنتاج المنتجات الصيدلانية للأمراض لطالما ارقت تفكير العلماء وكاهل المريض، كما تم إنتاج عدد من الهرمونات الهامه جدا للإنسان. اوضح البحث اهمية البصمة الوراثية واستخداماتها في الجانب الجنائي والقضائي، حيث أن للبصمة الوراثية دوراً مهماً في التعرف على مرتكب الجرم، وايضاً في اثبات ونفي الأبوة وحفظ الأنساب ودرء المفسد المترتبة على هذا الامر، وايضاً تضمن البحث على السرطان وعلاقة الجينات الوراثية في تكوين الخلايا السرطانية وفعاليتها في توريث هذا المرض الخبيث من الآباء إلى الابناء، ولقد تحدث بإيجاز عن انواع من السرطانات التي تنتقل عن طريق الوراثة البلاستوما الشبكي، سرطان الكلى، سرطان القولون. وأيضاً تحدث عن علاقة هذا العلم بأمراض وراثية وأعراض كل مرض وكيفية تشخيص وعلاج هذه الأمراض .

مراجع:

- 1- الجبالي، حمزة (2016). العناية بالأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، دار عالم الثقافة للنشر، عمان - الأردن. صفحة (29).
- 2- الجندي، إبراهيم (2009). البصمة الوراثية كدليل أمام المحاكم، مجلة البحوث الأمنية، العدد (19)، المملكة العربية السعودية.
- 3- الحمدان، ماجد (2016). تاريخ الأفكار (دوائر الفكر الحديث)، دار سيبويه للطباعة والنشر والتوزيع، جدة - المملكة العربية السعودية، صفحة (142).
- 4- الزريقات، ابراهيم عبد الله (2012). متلازمة داون الخصائص والاعتبارات التأهيلية، دار وائل - عمان. صفحة (12).
- 5- الشمري، عواد يوسف (2018). دلائل البصمة الوراثية ودورها في الإثبات الجنائي، مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع، الجيزة - مصر. صفحة (132-159).
- 6- الظنحاني، سالم خميس علي (2014). حجية البصمة الوراثية في الإثبات الجنائي، المركز القومي للإصدارات القانونية، القاهرة - مصر. صفحة (158).
- 7- الفوزان، احمد بن محمد والرقاص، خالد ناهس (2012). أسس التربية الخاصة: الفئات - التشخيص - البرامج التربوية، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (72-77).
- 8- القحطاني، جابر بن سالم (2009). موسوعة جابر لطب الأعشاب: الجزء الثالث، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (131-134).
- 9- الكعبي، خليفة علي (2003). البصمة الوراثية واثرها على الاحكام الفقهية، دار النفائس للنشر والتوزيع، بيروت - لبنان. صفحة (237-302).
- 10- المصري، حسن (2007). سر علاج السرطان، كتب عربية للنشر والتوزيع، القاهرة - مصر. صفحة (7-29).
- 11- الموزان، محمد عيسى (2002). الرعاية الصحية المنزلية للأطفال. العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (324).
- 12- باسترناك، تشارلز (2010). جوهر الإنسانية: سعي لا ينتهي وحراك لا يتوقف. ترجمة (زينب عاطف). دار المحرر الأدبي القاهرة. مصر. صفحة (370).
- 13- بهنس، ياسر حسين (2018). الإثبات بالوسائل العلمية الحديثة وسلطة القاضي الجنائي في تقديرها، مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع، الجيزة - مصر. صفحة (51-52).

- 14- جندل، جاسم محمد (2011). أمراض العصر، دار الكتب العلمية، بيروت - لبنان. صفحة (220-274).
- 15- جونز، ستيف (1998). لغة الجينات، ترجمة (د.أحمد مستجير)، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. صفحة (8).
- 16- حسن، احمد عبد المنعم (1995). الاساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. صفحة (97-235).
- 17- داغي، عارف علي عارف (2012). مسائل شرعية في الجينات البشرية (سلسلة بحوث فقهية في قضايا معاصرة)، دار الكتب العلمية، بيروت - لبنان ، صفحة (158-159).
- 18- ديفيس، كيفن (2002). الجينوم كسر شفرة المورثات: Cracking the Genome، ترجمة (د. ياسر العيتي)، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (10-23).
- 19- ريس، حسني حسين وعبد الفتاح جمال وعبد. نيفان (2018). أنت وطفلك: حلول مقترحة للمشكلات الصحية التي قد تواجهها الأم وطفلها، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (102-104).
- 20- ريفين، بيتر ه وجونسون، جورج. ب ولوسوس، جوناثان. ب وماسون، كينيث. أ وسنجر، سوزان. ر (2014). علم الاحياء، ترجمة (العبد الله، شتيوي صالح والتميمي، سامح محمد وقنيس، عصام يوسف و جابر، باسم محمد و محاسنة، عادل محمد). العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. زايد، خليفة عبدالمقصود (2009). علم الوراثة وامراض النبات، المكتبة الأكاديمية. الدقي - مصر. صفحة (334).
- 21- زيد، اسامة والصيادي، هبة (2017). اهم الاختراعات والاكتشافات في تاريخ الانسانية، دار الساقى، بيروت - لبنان. صفحة (188).
- 22- طاهر، إيمان (2016). الصحة النفسية للطفل(علامات على الطريق الصحيح)، وكالة الصحافة العربية، الجيزة - مصر. صفحة (79).
- 23- طاهر، أيمن (2017). الإعاقة أنواعها وطرق التغلب عليها، وكالة الصحافة العربية، الجيزة - مصر. صفحة (240).
- 24- عبد التواب، فتحى محمد (2007). البيولوجيا الجزيئية. المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر، صفحة (218).
- 25- عبد الدايم، حسني محمود (2007). البصمة الوراثية ومدى حجتها في الاثبات، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية - مصر. صفحة (146).
- 26- عبد الفتاح، محمد لطفي (2012). القانون الجنائي واستخدامات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية، دار الفكر والقانون للنشر والتوزيع، الجيزة - مصر. صفحة (169-182).

- 27- عبدالله، علي محمد علي (2018). التلوث البيئي والهندسة الوراثية، ناشرون - وكالة الصحافة العربية، الجيزة - مصر. صفحة (74).
- 28- علي، بهجت عباس (1999). عالم الجينات، دار الشروق للنشر والتوزيع، رام الله - فلسطين. صفحة (54-136).
- 29- عوض، احمد فتحي (2018). الجين العاصف، دار نشر يسطرون، الجيزة - مصر. صفحة (69).
- 30- قاسم، عبد الرشيد (2003). البصمة الوراثية وحجيتها، مجلة العدل، العدد (23)، المملكة العربية السعودية. صفحة (14).
- 31- كوير، جيفري (2004). السرطان، ترجمة (أ.د. رفعت شلبي)، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. الفصل الخامس، صفحة (116).
- 32- كيلفس، دانييل و هود، وليروي (1997). الشفرة الوراثية للإنسان - القضايا العلمية والاجتماعية لمشروع الجينوم البشري، ترجمة (د. أحمد مستجير)، عالم المعرفة، بيروت - لبنان. صفحة (125-168).
- 33- ليونتن، ر. س (1997). البيولوجيا كأيدولوجية عقيدة DNA، ترجمة (دمصطفى ابراهيم فهمي)، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. صفحة (22-30).
- 34- محمد، وفاء عبد النبي (2002). الهندسة الوراثية في الحيوان، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. صفحة (12).
- 35- مرسي، لمياء محمود (2018). الدليل في الأحياء: الأحماض النووية والوراثة في جسم الإنسان، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، كفر الشيخ - مصر. صفحة (69-107).
- 36- مستجير، احمد (1998). البيوتكنولوجيا في الطب والزراعة، المكتبة الأكاديمية، الدقي - مصر. صفحة (64-88).
- 37- ناشي، الشحات عبد اللطيف (2011). الملوثات الكيميائية واثارها على الصحة والبيئة: المشكلة والحل، دار النشر للجامعات، القاهرة - مصر. صفحة (147).
- 38- إدلسون، ادوارد (2004). سلسلة علماء عباقرة غريغور مندل: جذور علم الوراثة، ترجمة (سامر عبدالمحسن الأيوبي)، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (12-128).
- 39- إدلسون، ادوارد (2004). سلسلة علماء عباقرة: فرانسيس كريك وجيمس واطسون، ترجمة (أماني الدجاني)، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (39-104).
- 40- كولينس، فرانسيس (2015). لغة الحياة: الحمض النووي والثورة في الطب الشخصي، ترجمة (سامي عبد الحافظ)، العبيكان للنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية. صفحة (189-202).

41- براسونس، باول (2018). فكرة عن العلوم – الصحة والطب، العلوم التطبيقية، العلوم الاجتماعية، ترجمة (هناء محمد محمد)، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة – مصر. صفحة (67-70).