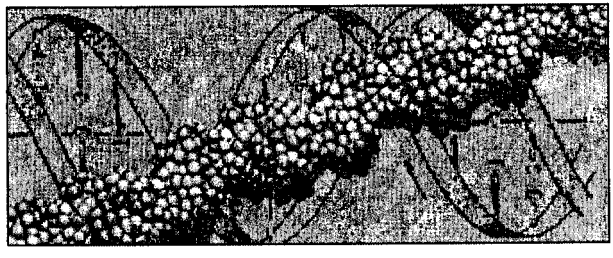
الفصل الثالث عشر

المنشطات والجينات



أربعة مركبات كيمياوية مرتبة في أزواج يبلغ طولها ثلاثة ملايين وحدة

المنشطات والجينات

الهرمونات البنائية Anab.lic Stroids لتنمية القوة

نزل فى قائمة الممنوعات خلال الدورة الأولمبية بمونتريال صيف ١٩٧٦ على شكل Dianablol، ولم يكن التستوستيرون موجودًا بالقائمة حتى الدورة الأولمبية ١٩٨٤.

يقوم بعض المدربين والأطباء وبعض الرياضيين بأسلوب غير أخلاقى باستخدام الهرمونات البنائية، وذلك بقصد زيادة الكتلة العضلية إما لتحقيق إنجازات رياضية كما تم فى حادثة العداء الكندى بن جنسون حينما سحبت منه الميدالية الذهبية فى الدورة الأولمبية نتيجة اكتشاف تناوله الهرمونات البنائية، وتصل الجرعات التي يتناولها الرياضيون فى هذه الحالة إلى كميات ضخمة جدًّا تبلغ من ٢٠-١٠٠ مرة ضعف الجرعات العلاجية التي تستخدم فى المجال الطبى، وهي بذلك إذا ما صحبها تنفيذ برنامج فإنها تزيد من القوة والكتلة العضلية، غير أن أضرار استخدامها تفوق كثيرًا فوائدها، وقد تكون المضاعفات لدى الإناث عكس ما لدى الذكور فى خطورتها وهي يمكن أن تؤدى إلى حدوث أكثر من سبعين تأثيرًا جانبيًا ضارًا بعضها يمكن أن يكون قاتلًا، ومن أضرار هذه الهرمونات أنه بالرغم من تأثير هذه الهرمونات على زيادة القوة والعضلات والأوتار والأربطة، إلا أن هذه التنمية لا تكون متناسبة أو متناسقة، لذلك فإن قوة الانقباض العضلي يمكن أن تكون سببًا فى قطع الوتر أو الرباط، وإضافة إلى ذلك فإن الشفاء يتم بصورة بطيئة.

ويذكر Corbin and Lidsey ١٩٩٤ أن ٢٥٪ من الرياضيين لبعض الدول الذين

شاركوا فى الدورة الأولمبية بموسكو ١٩٨٠ قد ماتوا نتيجة استخدام الهرمونات البنائية وكذلك حدث نفس الشيء للرياضيين المحترفين.

هرمون النمو Crowth Hormone

يتعاطى بعض الرياضيين هرمون النمو Human Crowth Hormone المصنع والذى تفرزه الغدة النخامية، نظرًا لأن من الصعب اكتشافه عند اختبار البول للمتنافسين، ويعتقد أنه يزيد من كتلة العضلة ونمو العظام يسرع من علاج الأوتار والغضاريف، وهو أيضًا يمكن أن يسبب أضرارًا كثيرة مثل أمراض القلب والالتهابات وزيادة العرق وتهلهل النسيج العضلي والأربطة وأضرار العظام ويقلل الرغبة الجنسية.

* تقنيات جينية لزيادة سرعة العدائين وتقوية الأداء

قريبًا جدًا سيمكن توظيف الحامض النووي «دي إن ايه» (DNA) الحيواني لزيادة سرعة العدائين، وتعزيز قوة الأداء لديهم، من دون حاجتهم إلى إجراء التدريبات الرياضية الشاقة. وسوف تنهي هذه العملية لعبة «القط والفأر» بين الرياضيين الذين يتناولون المنشطات المحرمة وبين المسؤولين الذين يحاولون رصدها، والعملية الثورية الجديدة تسمى «تعزيز الجينات» أو «التنشيط الجيني»، إذ يمكن على سبيل المثال، لأي رياضي أن يحقن بالمادة الجينية الحيوانية، ليتحول إلى عداء أسرع أو رافع أثقال أقوى، ويقول بيتر ويواند الأستاذ المتخصص بعلم حركية العضلات وحركة الإنسان في جامعة رايس في هيوستن، أن هذه الطريقة ستحل محل التدريبات الرياضية، «فبإمكانها تحويل شخص غير رياضي إلى شخص قوي». وتلهم طرق «التنشيط الجيني» هذه، الأطباء الراغبين في التعرف على سبل القضاء على مرض ضمور العضلات، إضافة إلى تقوية عضلات الكهول والمسنين.

يعتبر الرياضيون المشهورون عالميا اليوم، أشخاصا متفردين في تكوين جيناتهم

وبامتلاكهم قدرات ذاتية عالية يشحذونها بالتمرينات الرياضية، وأحيانا بالمنشطات غير القانونية، ولكن وحسبما يقول ويواند، فإن أي شخص يمكنه تعزيز قدراته بطرق الهندسة الوراثية «بنسبة ١٠٠، ٢٠٠، ٥٠٠، ١٠٠٠ في المائة». ويضيف انه وبالاعتماد على عضلات الفئران السريعة التقلص مثلا، يمكن تحويل العداء إلى عداء «سوبر» سريع جدًّا. إلا انه يبدي بعض التشاؤم «فمتى ما يبدأ الإنسان بالتفكير بالمسائل الاستثنائية في الطبيعة، فإنه يجد أن هذه الطريقة مفزعة حقا»! وقد عبرت وكالة مكافحة المنشطات الدولية عن مخاوفها من هذه الطرق الجينية وأعلنت إنها غير قانونية، رغم أن أحد من الرياضيين لم يوظفها حتى الآن. وصرح ريتشارد باوند رئيس الوكالة أمام اجتماع لعلماء بارزين بداية هذا العام أن «الوقت قد حان للتعامل مع هذه الطرق» وطالب بتطوير نظم للكشف عن طرق التنشيط الجيني. وقد ازداد الاهتمام بهذه الطرق منذ نشر مقال علمي، حول التغيرات الهائلة التي ظهرت على فئران وجرذان التجارب، التي أخضعت لعمليات حقن بنوع من الجينات يحفز النمو. وقد لاحظ لي سويني الباحث بجامعة بنسلفانيا أن عضلات هذه «الفئران العملاقة» قد نمت أكثر بنسبة ٥٠ في المائة. أما عضلات الجرذان فقد سجلت قوة إضافية بنسبة ٣٥ في المائة، عندما وظفت الطريقة الجينية سوية مع التدريبات، وقد تلقى سويني منذ إعلانه عن هذا النجاح العلمي، رسائل كثيرة من المدربين والرياضيين يطلبون فيها تفصيلات أكثر عن النتائج. ورغم أن الباحث لم يزل على مسافة أعوام من توظيف تقنياته الجينية على جنس الإنسان، فإن التقنيات متوفرة، مما قد يدفع غيره من الباحثين إلى توظيفها بسرعة.

ويقول أندي مياه المتخصص في أخلاقيات البيولوجيا، ومؤلف كتاب صدر أخيرا في بريطانيا تحت عنوان «الرياضيون المحسنون جينيا: الأخلاقيات الطبية البيولوجية، المنشطات الجينية والرياضة»، إن الباحثين قد يلجأون إلى هذه الطرق رغم خطورتها، ويدافع «مياه» عن الطرق الجينية التي تحمل بشائر علاجية للإنسان، ويطالب وكالة مكافحة المنشطات ألا تتعامل معها كما تتعامل مع المنشطات الممنوعة. ووفقا لآرائه فإن الطرق الجينية يمكنها أن تساعد على علاج العضلات المتأذية للرياضيين. ولذلك

يتساءل: هل يعتبر ذلك غير قانوني؟ وقد يدفع الحظر الرياضيين إلى البحث عن باحثين «مارقين» لتوظيف هذه الطرق الجينية التي لا يمكن كشفها حتى الآن. ويرى «مياه» أن من الأفضل تقنين الطرق الجينية وتنظيم قواعد حظرها. إلا أن جون هوبرمان البروفيسور بجامعة تكساس في اوستن الذي يدرس تاريخ الرياضة يقول أن «تقنين التنشيط الجيني سيؤدي إلى فوضى ويحول الرياضة إلى نوع من السيرك.

عوامل عدة وراء صنع الأبطال وأرقامهم

في ظل الوضع الراهن من تطور الطب، وخصوصًا مع القوة التي يندفع بها علم الجينات والهندسة الوراثية، يميل اخصائيو الطب الرياضي إلى القول أن الوصول إلى الحد الأقصى من الأداء الجسدي يعتمد أولا على امتلاك مجموعة من الجينات التي تؤهل الجسم لمثل ذلك الإنجاز. لا يخلو هذا القول من مفارقة. والحال إن الألعاب الأولمبية نفسها كانت الميدان الذي تحطمت فيه أول الأساطير عن الجينات وقدراتها. ففي الثلاثينات من القرن الماضي، تبنى الحزب النازي الألماني نظرية تشدد على الأهمية المطلقة للجينات بالنسبة إلى الكائن الإنساني. وتبنوا آراء عالم الوراثة الشهير فردريك جالتون، الذي نظر لأهمية اصطفاء النسل الإنساني، كما الحال عند الحيوان، للوصول إلى توالد من يملكون «الجينات الأفضل»، ووقف تناسل «الجينات السيئة». ويُعرف هذا الأمر باسم «يوجينيا» EUGENIA. وترجمت النازية مقولات علوم الوراثة والجينات إلى مقولات سياسية عن تفوق العرق الأبيض الآري، و«تأخر» جينات أقوام مثل السود واليهود والغجر وغيرهم. وقبل الهولوكوست، حاول ادولف هتلر أن يجعل من أولمبياد برلين ١٩٣٦، دعاية واسعة عن تفوق الرياضيين البيض. ووظف ثلاثين مليون دولار في الألعاب. وفي حينه، اعتُبِر الرقم مذهلًا وغير مسبوق. ومن قلب أميركا، جاء العداء الأسود جيسي اوينز ليصفع مقولات الفوهرر في عقر داره. وكرر تفوقه أربع مرات.

والتطور العلمي نعمة وسمة مميزة في حياة البشر لكنه قد يكون في بعض الأحيان نقمة يجلبونها لأنفسهم عندما يضربون بالقيم (الدينية والاجتماعية والأخلاقية) عرض

الحائط. وعندما يتعلق سوء توظيف العلم بالرياضة فإن ذلك يخرجها عن أهدافها السامية وجوهرها الشريف بفعل فاعل ليس له هم سوى تحقيق الربح المادي بغض النظر عن الآثار السلبية (المترتبة على استخدام الوسائل الصناعية التي تستهدف الأداء الرياضي). فبعد أن تمكنت اللجنة الأولمبية الدولية والاتحادات الرياضية الدولية من السيطرة على ظاهرة تعاطي اللاعبين للمنشطات المحظورة دوليًا، برزت إلى الساحة مشكلة أخرى بالغة الخطورة هي التلاعب بـ «الجينات» عندما لجأت بعض المعامل البحثية إلى إدخال تعديلات جينية على أجسام اللاعبين في محاولات لتحسين الأداء الرياضي وصولًا لتحقيق الإنجازات القياسية التي تضمن لهم إحراز البطولات العالمية، والحقيقة أن هذا الموضوع يحتاج إلى سرعة التدخل من الهيئات، والمنظمات العالمية المعنية بالرياضة لمكافحة هذا «الغش الرياضي» مع التسليم التام بصعوبة التدخل هذه المرة كون هذه الجينات تذوب في الجسم وتدخل ضمن نسيجه وتلتحم معه بشكل طبيعي.

ما هي أسرار قضية الجينات العجيبة؟ والتي نشطت بشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة وتحولت إلى مصدر إزعاج يهدد الرياضة كنشاط إنساني يهدف أصلًا إلى الرقي بالممارسة له عبر خوضه لمنافسات تدعم قدراته وتطور من أدائه عندما يلاقي الآخرين متحديًا تبعًا لشروط وقواعد المنافسة الشريفة.. ثم لمن تكون الغلبة إذًا عندما يمنح تدخل الجينات الصناعي الأفضلية لمن ربما يكون أقل إعدادًا وتدريبًا.

مكافحة «الغش الجيني» تحتاج لضوابط أخلاقية فقط

عن سلاح الجينات الذي سوف يحسم منافسات المستقبل، حيث كشفت الدراسات عن العديد من الجوانب المرتبطة بموضوع «الجينات والرياضة»، والعوامل الوراثية (الجينية) وكذا البيئية في صناعة البطل وأكدت نتائج الدراسات دور الجينات في إحداث تحولات متوقعة في الأداء الرياضي وعرض في ذلك عددًا من الدراسات في مجال التدريب الرياضي، كما أشارت إلى سر تفوق الكينيين في مسابقات الجري (المسافات الطويلة) من خلال هذه النتائج فلا بد من تفعيل الاهتمامات بمكافحة «الغش الجيني» للتخلص من

أضراره السلبية التي قد تتدخل في المستقبل القريب في رفع مستوى اللاعبين وقد حذرت الدراسات من خطورة ذلك وحتمية مكافحته مشيرة إلى أن العلاج يكمن في التطبيق في مجال الانتقاء الرياضي والذي يشمل الكشف عن الموهوبين، وتوظيف العلاج الجيني ثم تحسين مستوى الأداء الرياضي.

أنواع التعاملات الجينية

ولتوضيح أنواع التعاملات الجينية المحتمل استخدامها مستقبلًا، وقد أصبحت فضائح المنشطات جزءًا روتينيًا وتحدث خلال المنافسات الرياضية الحديثة، بما فيها الألعاب الأولمبية، وقد اكتشف أن نسبة ٤٥٪ من متسابقي الدراجات في سباق فرنسا (Tour de France) عام ٢٠٠٠ يتعاطون منشطات. وقال جوان أنتونيو سمارانش رئيس اللجنة الأولمبية السابق: «أنه لن يتحقق الفوز في معركة المنشطات»، غير أن هذه المنشطات سوف تصبح شيئًا من الماضي، حيث يتنبأ العلماء أنه خلال الفترة المقبلة سوف يستخدم الرياضيون الهندسة الوراثية (Genetic Engineering) لتحقيق التفوق على منافسيهم، بل وأكد بعض العلماء خلال مؤتمر لندن في ٣٠ نوفمبر/ تشرين الثاني ٢٠٠٠ بأن تحسين الأداء الرياضي عن طريق الجينات والذي يعتبر يوم الرعب الرياضي أصبح قريبًا، ويتوقعون انه ابتداء من دورة أثينا ٢٠٠٤ سوف يبلغ عدد الرياضيين الذين يتعاملون جينيًا العشرات إن لم يكن المئات، ويقول جوهان اولاف عضو الوكالة الدولية لمضادات المنشطات باللجنة الأولمبية أن التعامل الجيني الرياضي قد بدأ بالفعل وعلينا ألا نكون خياليين وأن نكون واقعيين، ويستهدف التحسين الجيني للأداء الرياضي أن تصبح عضلات وعظام الرياضي أقوى لأنشطة القوة والسرعة والقوة المميزة بالسرعة، وأن يتحمل الرياضي الألم كما في أنشطة التحمل والملاكمة والمصارعة بأنواعها المختلفة، وسرعة الاستشفاء والتخلص من التعب وفاعلية استخدام الأكسجين. وأشار إلى إن العلماء صنفوا بعض أنواع الجينات التي يمكن إساءة استخدامها في المجال الرياضي كما يلي:

١- منظمات البروتينات (Systemis Proteins) مثل هرمون النمو (Growth hormone).

٢- أدوية الجروح والإصابات (Wound or injury healing).

٣- وعوامل ترميم العظام (Bone repair Factors)ـ زيادة كتلة العضلة (Increase muscle mass) وتشمل عوامل بناء الأوعية الدموية (angiogenic Factors) للقلب.

٤- تنمية الوعاء الدموي (Blood Vessel Growth).

٥- إراحة الألم (Pain Relief).

٦- عوامل عصبية (Nurological) مثل عوامل هرمون النمو في الغدة النخامية.

وتمكن العلماء من اكتشاف خارطة الجينوم البشري للإنسان كما له فوائد كثيرة فإن له وجهًا آخر سلبيًا لو أسيء استخدامه خاصة في المجال الرياضي حيث أصبح هدف الفوز بالميدالية الذهبية الأولمبية وما تحققه للرياضي من مكاسب مادية هدفًا يجعل البعض مستعدًا لمواجهة الخطر في سبيل تحقيقه، ودعا إلى تكثيف البحث العلمي عربيًا للإلمام بالجديد في المجال استعدادًا لمواجهة التحديات. العلاج الجيني، وهناك ثلاثة مجالات يمكن للرياضة أن تتعامل خلالها مع الجينات وهي:

١-العلاج الجيني.

٢- الانتقاء الرياضي.

٣- تحسين مستوى الأداء الرياضي الجيني والعلاج الجيني (Genetic Therapy).

مدخل للعلاج أو التداوي والوقاية من المرض بوساطة تغيير جينات الفرد، وهي طريقة يتم بوساطتها إدخال وظيفة الجين إلى خلية بشرية لتصحيح خطأ وراثي وتقديم وظيفة جديدة للخلية بهدف علاجي.

ويعتبر ان العلاج الجيني ما زال في طفولته، في مرحلة الدراسات والتجريب، وهو يستهدف الجسم أو خلايا البويضة أو الحيوان المنوي.

واستطاع علماء الوراثة أن يخطوا خطوات متقدمة في العلاج الجيني في اتجاه إيلاج جينات مصنعة إلى الجسم لتقوم بإنتاج بروتين علاجي يقوم بالحد من انتشار المرض ويخفف الشعور بالألم، وبالرغم من أن هذه الطريقة ما زالت تحت التجريب بالنسبة للإنسان، غير أنها حققت نجاحًا كبيرًا في التجارب على الحيوانات، وعند نجاح التجارب على الحيوان يمكن تجربتها على الإنسان بهدف علاج الكثير من الأمراض والإصابات التي تصيب الرياضيين والتي تسببت في اعتزال الكثير منهم وهم في قمة مستواهم الرياضي، فمن خلال النقل الجيني (gene Transfer) يمكن علاج إصابات الأربطة والعظام والغضاريف والأنسجة وتشكيل الغضاريف الجديدة وعلاج كسور الضغط (Stress Fractures) والتي تشكل حوالي ١٥٪ من إصابات متسابقي الجري، وهناك أمثلة على رياضيين اعتزلوا الرياضة في أعمار صغيرة نتيجة مثل هذه الإصابات، كما يؤدي العلاج الجيني إلى سرعة الشفاء وعودة الرياضي إلى الملعب بأسرع وقت ممكن، وهذا هو الجانب الإيجابي للاستفادة من الجينات غير أن البعض يرى أن هذه القضية شديدة التعقيد فهناك خط غامض يتطلب المناقشة بين كل من «إعادة إصلاح الصحة» وتحسين الأداء، وعلى سبيل المثال إذا ما استخدم أحد الرياضيين التعديل الوراثي في التغلب على الربو الخلقي أو غيره من الموروثات غير الطبيعية فقد تؤثر عملية العلاج هذه على مستوى الأداء الرياضي وهذه إحدى القضايا التي سوف تواجه المسؤولين مستقبلًا.

فتطبيق العلاج الجيني في الطب الرياضي يحمل الكثير من الوعود لتطوير علاج الإصابات الرياضية مثل علاج الغضروف (Cartilage) والهلالي (Meniscus) والوتر (Tendon) والرباط (Ligament). وتساعد عوامل النمو (Growth Factors) في علاج الجروح، كما تشير كثير من الدراسات إلى وجود عوامل نمو كثيرة ومتنوعة في الألياف والصفائح الدموية تساعد في سرعة شفاء الجروح ولها أهميتها في ترميم الأنسجة، وعوامل النمو عبارة عن بروتينات صغيرة يتم تركيبها بوساطة الخلايا في موقع الإصابة أو تتسلل إليها. الانتقاء الجيني وفي رأي بوشارد بناء على نتائج دراساته وزملائه على

التوائم أن العوامل الوراثية مسؤولة عن حوالي نصف الفروق في الأداء البدني بين الأفراد، وكذلك مسؤول عن حوالي نصف استجابات الرياضيين لتأثير التدريب وهي الأكثر أهمية في تفسير الفروق في مستوى الأداء بين الرياضيين، ويرتبط مستوى الأداء العالي بالأفراد الموهوبين من الناحية البيولوجية والبدنية والنفسية، ويتميز الرياضيون ذوو المستويات العليا ببروفيل خاص من الناحية المورفولوجية والفسيولوجية والتمثيل الغذائي والبيوميكانيك والصفات الشخصية، كما أنهم أكثر حساسية لتقبل التأثير بالتدريب مقارنة بغير الموهوبين، ويستجيب الأفراد ذوو نفس النمط الوراثي بشكل أكثر تشابهًا للتدريب مقارنة بمختلفي النمط الوراثي. كما أن هناك إمكانية للتنبؤ المبكر بالأمراض الوراثية التي يمكن أن تصيب الإنسان في مستقبل حياته من خلال التعرف إلى الجينات التي تحمل خصائص هذا المرض، ويمكن أيضًا التعرف إلى الخصائص المميزة للرياضيين منذ البداية من خلال الجينات. وبالرغم من عدم التوصل بعد إلى مؤشرات جينية (Genetic Markers) قد تسهم في صناعة البطل الرياضي المتميز فقد أمكن الكشف عن البعض من هذه الجينات، وهناك دلائل على أن أبطال العالم في مسابقات التحمل لديهم بعض الأفضلية الجينية في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقابلية لزيادته مع التدريب وإمكانية الوصول إلى حد أقصى لمعدل القلب.

الصفات الوراثية الأكثر ارتباطًا بالأداء الرياضي عبر ملخص لبعض الدراسات التي أجريت على التوائم والتي أسفرت عما يلي:

١- ترتبط الخصائص الهيكلية وتركيب الجسم (خاصة طول القامة) بدرجة أعلى بالوراثة أكثر من الخصائص الوظيفية والمقدرات الحركية.

٢- تشارك الوراثة بنسبة عالية في بعض القدرات المرتبطة بالسرعة والتحمل التي تظهر في سرعة الجري وسرعة رد الفعل والقوة المتفجرة والقوة ومرونة المفاصل.

٣- تتأثر قياسات القوة القصوى كما تقاس بالديناموتير بكل من الوراثة والبيئة.

٤- تسهم البيئة في بعض المهارات واستعدادات التعلم الحركي.

٥- تعتبر البيئة هي الأكثر تأثيرًا في الأنشطة المتكاملة التي تتطلب مساهمة قدرات حركية مختلفة وعمليات طويلة من التعلم والخبرة.

دورة بكين ٢٠٠٨ كيفية تحسين الأداء الجيني، قد أشار شارلس يساليس خبير المنشطات بجامعة بنسلفانيا انه من المتوقع أن يشارك في دورة بكين الأولمبية ٢٠٠٨ رياضيون أجريت لهم تعديلات جينية من خلال حقنهم بوساطة نسخ جينات طبيعية توجد أساسًا في الجسم مما يُصعّب من اكتشافها مثل عوامل النمو (Growth Factors) وهرمون التستوستيرون. وأوضحت الدراسات أجريت على الحيوانات في جامعة Pitrsburgh يمكن استخدامها لعلاج الإصابات الرياضية وفي الوقت نفسه لتحسين الأداء الرياضي، حيث يقوم العلماء بإيلاج خلايا معينة في خلايا العضلة على أمل مساعدة الأطفال المصابين بالضمور العضلي وبالتالي يمكن استخدام هذا التكتيك نفسه مع الرياضيين وبصفة عامة فإن من بين ما يستهدف تحسين الأداء الجيني وتطويره هو تنمية صفات القوة العضلية والتحمل. وقد بذلت محاولات في هذا المجال وأمكن التوصل إلى بعض الجينات التي تساعد على تحقيق ذلك بالنسبة للرياضيين.

ولعل ما يثير مخاوف العلماء هو قوى الشك لديهم ببداية التعامل الجيني مع الرياضيين بعض الظواهر الرياضية الغريبة: مثل في نوفمبر عام ٢٠٠١ حصلت المتسابقة الصينية جيوتنيجلينج على المركز الثاني في سباق ٤٠٠ متر حواجز بالرغم من أن عمرها ١٥ سنة.

أمكن للمتسابقة الصينية جيوتنيجلينج وعمرها ١٤ سنة أن تحقق المركز الثاني في سباق ٥٠ كيلومتر مشيًا علما بأن هذا السباق يستمر لفترة ٤ ساعات ولا توجد دلائل تؤكد أن هذه النتائج غير المعقولة في هذه الأعمار الصغيرة تحققت نتيجة التعامل الجيني. أمكن لمتسابق الانزلاق ايرد برو الفوز بميداليتين ذهبيتين في الدورة الأولمبية الشتوية عام ١٩٦٤ ثم ٧ ميداليات ذهبية خلال ٣ دورات أولمبية، وأتهم في ذلك الوقت باستخدام إعادة الحقن بالدم Blood doping لزيادة خلايا الدم الحمراء بهدف

زيادة الهيموجلوبين وبالتالي زيادة الأكسجين والمقدرة على التحمل والمقاومة، غير انه لم يمكن إثبات ذلك.

وأشارت الدراسات إلى(جينات زيادة القوة العضلية والسرعة، هرمون النمو البشري، هرمون إظهار النمو) كذلك على وجود جينات لتحسين التحمل الهوائي، وهناك بروتين يجعل العضلات تنمو وترمم نفسها وقد وجد إن اللقاح به يزيد من كتلة العضلة من ٦٠٪ خلال شهر واحد من دون تدريب، ولا يمثل خطورة صحية على الرياضيين خلافًا للعديد من القضايا الأخرى التي يثيرها. وفي مؤتمر لندن خلال شهر مارس/ آذار ٢٠٠٢ تحت مسمى (الجينات في الرياضة) قيل انه يجب علينا قبل أن تنتج القنبلة الذرية التالية إن نستوعب القضايا الأخلاقية والعلمية لهذا الموضوع، القضايا الأخلاقية المرتبطة بالهندسة الوراثية ارتبطت المشكلات الأخلاقية بحقوق الإنسان والتي من بينها مثلا سرية المعلومات الوراثية عن الرياضي وما يمكن أن تسببه من مشكلات وبناء على ذلك فإن ظروف الضبط الأخلاقي يجب أن تشمل التركيز على بعض الأخلاقيات التي تتلخص فيما يلي:

١- علاج الرياضي يعتبر في حد ذاته وسيلة تنتهي بالعلاج ولا تمتد لتشمل نهاية الرياضي ذاته.

٢- لكل إنسان الحق في أن يكون نمطا وراثيا فريدا بعيدا عن احتمالية الاستنساخ.

٣- ما زالت أساليب الهندسة الوراثية تحت التجريب وبالتالي لها درجة من الخطورة على الإنسان الذي لا يجب أن يكون حقل تجارب لها، فقد فشلت ٢٧٧ تجربة قبل الوصول إلى استنساخ النعجة دوللي.

٤- يمكن أن تؤدي الهندسة الوراثية إلى حدوث تفرقة وتمييز من قيمة بعض أفراد المجتمع.

٥- يمكن أن تستغل الهندسة الوراثية تجاريا من خلال مؤسسات خاصة تخرج بها عن أهدافها العلاجية.

٦- يمكن أن يشعر بعض الأفراد بالتمييز والتفرقة من جانب بعض الهيئات مثل شركات التأمين أو عند توظيف العاملين.

الخلايا الاصطناعية تقترب من التحقيق

شيكاغو ـ من رونالد كوتولاك: بعد مضي ما يربو على ٣,٥ بليون سنة ـ كما يقدر العلماء ـ على بدء الحياة فوق سطح الأرض وبث الخلائق من الحيوانات والنباتات وغيرها من الكائنات يتوقع العلماء أنهم بصدد استهلال حقبة جديدة سوف تشهد تغيرا جذريا في نمط الحياة. وإذا ما قدر لهؤلاء العلماء أن ينجحوا فيما خططوا له فإن البشرية سوف تدخل عصرًا جديدًا يمكن تسميته (التكنولوجيا الحية) حيث يتم تسخير تلك الطاقات المتوافرة لمواجهة المواقف المعقدة وحل المشكلات التي مافتئت تتحدى القدرات الموجودة حاليا. يتحدث العلماء بشغف كبير عن عصر جديد من الآلات الحية المتناهية في الصغر والتي صنعت بمهارة للقيام بعلاج الأمراض وتنظيف الملوثات وإرسال أجهزة حاسوب إلى الفضاء الخارجي وإحداث طفرة في الالكترونيات وفي مجال الاتصالات وإضافة خواص إلى المنتجات الجديدة تكسبها قدرة على إصلاح أعطالها ذاتيًا، وفي الوقت الذي ينظر بعض الخبراء فيه إلى ذلك التقدم التكنولوجي منبهرين بالمزايا اللانهائية التي يقدمها لمنفعة البشرية نجد أن هناك آخرين يعلنون عن تحفظاتهم إزاء تلك المستجدات وما تحمله في ثناياها من تأثيرات على النواحي الخلقية وأن هذا الجيل من المستحدثات التكنولوجية يمكن أن يتطور إلى الأسوأ ليكون سببا في التدمير والخراب.

يقول (ستين رامسوسن) الباحث في المعمل الوطني في لوس انجلوس: أن بعض الباحثين الآن يعكفون على دراسة أشياء لها تأثيرات قوية للغاية ولكن يجب أن نضع في الحسبان انه كلما زاد الاندفاع بقوة نحو التكنولوجيا لزم علينا إن نصبح أكثر حرصا.

وبالفعل فإن مثل هذه التحفظات تكتسب أهمية كبيرة إذا ما علمنا أن أكثر من ١٠٠ من المعامل يقوم الآن بإجراء الدراسات لإضفاء ما يشبه صفات الحياة إلى الأشياء المستحدثة في مجال التكنولوجيا.

يقول (مارك بيداو) أستاذ الفلسفة والدراسات الإنسانية بجامعة ريد في أوريغون: أن التغيرات القادمة لن تتوقف عند حد النظريات والرؤى العلمية ولكنها ستحمل معها مكاسب تجارية واقتصادية ولذا فإن من الصعب الآن تقديم تفصيل واقعي لماهية تلك التغيرات.

ومن المتوقع أن يصطدم الكثير من أنماط تلك الحياة الاصطناعية مع المعتقدات الدينية والثقافية. فمع اختلاف عقائد الناس ومذاهبهم تختلف وجهات نظرهم وحكمهم على تلك التغيرات القادمة ولذا فنحن بحاجة إلى التأمل بعمق في أبعاد وآثار هذا التطور وكيف يمكننا أن نتفاعل معه بشكل صحيح. وبناء على ما تقدم فقد زاد عدد المعامل المهتمة بـ(الحياة المصطنعة) من ١٠ إلى ١٠٠ معمل في الولايات المتحدة خلال الأربع حقب الماضية.

ويبذل العلماء جهودهم في محاولة التعرف على كيفية نشوء الحياة وتطورها وكشف غموضها ليس فقط على الأرض ولكن على كواكب أخرى مثل المريخ ويحاول العلماء تقديم تفسير لأشياء مثل تجمع ذرات من الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين بطريقة معينة لتتكون في النهاية (جزره)، والحياة بوجه عام لا ينظر إليها على أنها شيء ميكانيكي ولكن الخلية في أساسها ماكينة دقيقة متناهية في الصغر تتسق فيها الذرات غير الحية لصنع أجزاء متحركة لتضفي عليها صبغة الحياة.

تكتسب الخلية أهمية أكبر بكثير من الأجـزاء المكونة لها ويذكر (بيداو) أن التكنولوجيا في الوقت الحاضر تواجه مشكلة معقدة فإذا كنا نطمح إلى إيجاد جيل جديد من التكنولوجيا قادر على القيام بوظائف جديدة لزم أن نتواصل إلى صنع أشياء أكثر تعقيدا، ويحلم العلماء بإيجاد أول وحدة من الحياة الاصطناعية في خلال ٥ - ١٠ سنوات، وزاد بشكل كبير عدد المهتمين بهذا المجال والراغبين في إحداث طفرات في الاكتشافات والإنجازات بهذا الخصوص.

وفي محاولة لمواجهة الجانب الآخر من تلك الحياة الاصطناعية يسعى بعض

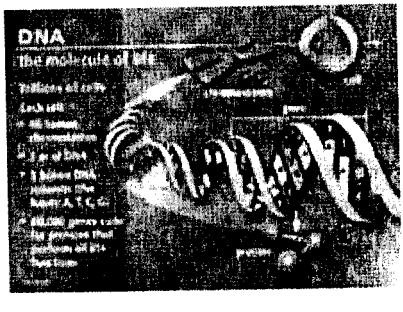
العلماء للتوصل إلى احتياطات أمنية توفر تحكما كاملا في الخلايا الاصطناعية. وقد أنتجت المعامل كل العناصر الأساسية اللازمة للحياة من مواد كيميائية وهذه العناصر مثل الأحماض الأمينية التي يصنع منها البروتين وكذلك مكونات الحمض النووي DNA وذلك من مكونات كيماوية يعتقد أنها موجودة على الأرض منذ العصور الأولى.

الأسس العلمية والفسيولوجية لخريطة الجينات

١- تعريف مجموعة العوامل الوراثية أو (Genome):

يمكن تعريفها على أنها التركيبة الكاملة للتعليمات الخاصة بتكوين الكائن الحي، وتحتوي على البصمات التي تحدد كل مكونات وأنشطة الخلية طوال حياة الكائن الحي، وهذه العوامل الوراثية موجودة على أشرطة محكمة حلزونية (tightly coiled threads) من الحمض الديوكسي ريبوزي (DNA) بالإضافة إلى جزئيات البروتين، وهما معا يكونان وحدات تسمى الكروموسومات، وعلى هذه الكروموسومات توجد المورثات أو الجينات (Genes) وهي التي تحدد كل صفات الكائن الحي، ويبقى السؤال: كيف يحدد هذا الحمض النووي الديوكسي ريبوزي أو (DNA) الصفات الحيوية؟ ولنعرف الإجابة عن هذا السؤال من المهم أن نتعرف على:

٢- تركيبة (DNA):



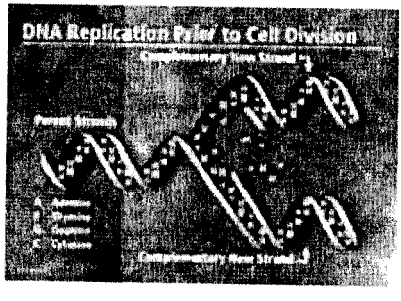
لقد وجد أن الحمض النووي الديوكسي ريبوزي له تركيبة واحدة في الإنسان والكائنات الراقية (higher organisms) ويتكون جزآه من شريطين ملتفين حول بعضهما ليشبها السلم الملفوف الذي تتكون جوانبه من جزئيات السكر والفوسفات، وتتكون درجاته من مجموعة من

القواعد النيتروجينية (nitrogen) ومعنى هذا أن كل شريط يتكون من وحدات متكررة تسمى النيكليوتيدات (nucleotides) التي تتكون كل واحدة منها من جزيء سكر وجزيء فوسفات وقاعدة نيتروجينية، وهناك أربع قواعد نيتروجينية مختلفة وهي: الأدنين (Adenine A) والثيمين (Thymine T) والسيتوزين (Cytosine) والجوانين (Guonine G) وتتابع هذه القواعد النيتروجينية في شريط الحمض النووي الديوكسي ريبوزي هو الذي يحدد التعليمات الوراثية لخلق كائن حي بصفاته الوراثية المعينة.

ويتم الربط بين شريطي الحمض النووي الديوكسي ريبوزي بواسطة روابط ضعيفة بين كل قاعدتين مكونتين زوجًا من القواعد (Base Pairs) ويحدد حجم مجموعة العوامل الوراثية (Genone) بعدد أزواج القواعد، وتحتوي خلايا الإنسان على حوالي ٣ بلايين زوج من القواعد.

بعد أن عرفنا تركيبة DNA وأنّ ترتيب القواعد يحدد الصفات الوراثية يبقى سؤال مهم هو:

٣-كيف تنتقل هذه الصفات من الخلية الأم إلى الخلايا الجديدة؟



وللإجابة عن هذا السؤال لا بد أن نعرف كيف تنقسم الخلية، عند انقسام الخلية يحدث تضاعف لمجموعة العوامل الوراثية، ويتم ذلك في النواة، حيث يفقد الحمض النووي الديوكسي ريبوزي حلزونيته، ثم ينفصل الشريطان عن طريق كسر الروابط الضعيفة بين زوجي القواعد، ويشرع كل شريط في تكوين شريط جديد مكمل له، وذلك عن طريق ارتباط الوحدات المفردة (free nucleotides) بالقواعد الموجودة على الشريط القديم، ويتم ارتباط القواعد كما يلي: الأديني مع الثيمين والسيتوزين مع الجوانين، وعندما يتم النسخ تتلقى كل خلية جديدة نسخة من الـ DNA مطابقة تمامًا لما هو موجود في الخلية الأم وبنفس ترتيب القواعد

النيتروجينية، ولكن هذه النسخة تحتوي على شريط قديم من الخلية الأم، وشريط مماثل له تم نسخه أثناء عملية الانقسام، ولقد وجد أن الالتزام بتتابع القواعد النيتروجينية يقلل جدًّا من فرص حدوث الطفرات التي قد تحدث تغيرات خطيرة في الخلايا الناتجة.

٤- ما هو الجين (المورثة أو حاملة الصفات الوراثية) (Genes)؟

يحتوي كل جزيء من الحمض النووي الديوكسي ريبوزي على العديد من حاملات الصفات الوراثية التي تعرف بالجينات، والجين عبارة عن تتابع معين للقواعد النيتروجينية، وهذا التتابع يحمل رسالة توضح التعليمات المطلوبة لتخليق البروتينات المختلفة التي تكون أنسجة الجسم في الكائن الحي، وكذلك الإنزيمات المطلوبة لوظائف الجسم الحيوية والتفاعلات البيوكيميائية.

ومجموعة العوامل الوراثية في الإنسان تحتوي على حوالي من ٨٠ ألفًا إلى ١٠٠ ألف جين ومن الجدير بالذكر أن ١٠٪ فقط من (human genones) هي التي تحتوي على تتابعات ترمز لبروتينات معينة أو ما يعرف بـ (exons) ويفصلها عن بعضها البعض تتابعات أخرى لا ترمز لبروتينات معينة وتسمى (introns) ويرجح أن وظيفتها تنظيم ومتابعة عمل (exons).

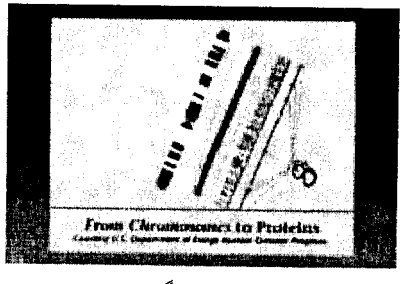
لقد اتضح لنا أن الـ DNA يتحكم في صفات ووظائف الخلية عن طريق التحكم في تخليق البروتينات.

٥- فكيف يتم هذا التحكم؟

لقد وجد أن كل الكائنات الحية تتكون من البروتينات، وأن الإنسان يمكن أن يخلق حوالي ٨٠ ألف نوع مختلف من البروتينات، وهي عبارة عن جزيئات كبيرة ومعقدة ومكونة من سلاسل طويلة من وحدات فرعية أولية (subunits) تسمى الأحماض الأمينية، وأن هناك ٢٠ نوعًا من الأحماض الأمينية المختلفة في البروتينات المختلفة، واختلاف تتابع هذه الأحماض الأمينية هو الذي يكوِّن البروتينات المختلفة.

وفي الجين ترمز كل ثلاث قواعد نيتروجينية إلى حمض أميني معين، مثال على ذلك تتابع القواعد (AGT) يرمز إلى الحمض الأميني المسمى بالميثايونين، وتنتقل التعليمات الخاصة بتخليق البروتينات من الجينات الموجودة في النواة عن طريق الحمض النووي الريبوزي الرسول messenger RNA, messenger ribonucliec acid, (mRNA) وهو عبارة عن شريط مفرد يتكون كشريط مكمل للحمض النووي الديوكسي ريبوزي (DNA) في النواة، وتعرف هذه العملية بعملية النسخ أو Transcription ثم يتحرك شريط mRNA إلى سيتوبلازم الخلية، ويعمل كقالب لاستنساخ البروتينات المطلوبة، ولقد أمكن فصل mRNA في المعمل واستعماله كقالب لتكوين نسخة مكملة من الحمض الديوكسي ريبوزي (complementary DNA, cDNA) ثم يستخدم في تحديد الجين المقابل في خريطة الكروموسومات.

٦- ما هي الكروموسومات أو الصبغات أو الأجسام الملونة؟



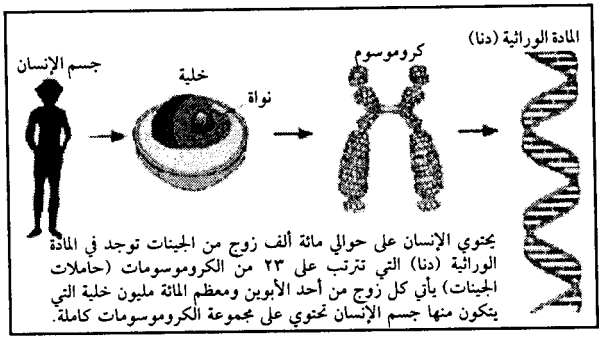
هي عبارة عن وحدات ميكروسكوبية موجودة في نواة الخلية وتتراص الجينات طوليا عليها، وكما سبق أن قلنا تتكون من DNA والبروتينات، وخلية الإنسان تحتوي على مجموعتين من الكروموسومات (مجموعة مستمدة من الأم ومجموعة مستمدة من الأب) وكل مجموعة تتكون من ٢٣ كروموسومًا (٢٢ كروموسومًا عاديًا وكروموسوم محدد للجنس إما x وإما y) ويحتوي جسد الأنثى على (xx) بينما يحتوي جسد الذكر على (xy) ويمكن فحص الكروموسومات تحت الميكروسكوب الضوئي بعد صبغها بطريقة معينة، ولقد وجد أن كل كروموسوم مكون من تتابعات من الشرائط الفاتحة والغامقة (LIGHT & dark bands) ويمكن التعرف على الكروموسومات المختلفة عن طريق اختلاف الحجم ونموذج الشرائط (banding pattern) وتحدث الأمراض الوراثية عن طريق تغيرات إما في الكروموسومات أو في الجينات وقليل من هذه الأمراض هو الذي يحدث فيه تغيرات شديدة في الكروموسومات يمكن اكتشافها بالميكروسكوب الضوئي

(مثل فقد أو اكتساب كروموسوم أو كسر جزء منه أو انتقال جزء من كروموسوم إلى آخر) ولكن معظم الأمراض الوراثية تحدث نتيجة لتغير طفيف في الجينات. (ما يعرف بالطفرة Mutation).

بعد التعرف على المعلومات الأساسية المتعلقة بمجموعة العوامل الوراثية أو (human genome) يبقى أن نتعرف على:

٧-المشروع أو (human genome project)؛

وهو المشروع الذي بدأ في أكتوبر ١٩٩٠ والمخطط له أن ينتهي في ٢٠٠٣، ويهدف هذا المشروع إلى اكتشاف كل جينات الإنسان (٨٠ ألفًا إلى ١٠٠ ألف) وجعلها مستهدفة بدراسات أخرى جديدة، وأيضًا يهدف إلى اكتشاف وتحديد التتابع الكامل لكل الـ ٣ بلايين زوج من القواعد النيتروجينية، ولقد سمى العلماء القرن الحادي والعشرين بالقرن البيولوجي لما لهذا الاكتشاف من أهمية.



يحتوي الإنسان على حوالي مائة ألف زوج من الجينات توجد في المادة الوراثية (دنا) التي تترتب على ٢٣ من الكروموسومات (حاملات الجينات) يأتي كل زوج من أحد الأبوين ومعظم المائة مليون خلية التي يتكون منها جسم الإنسان تحتوي على مجموعة الكروموسومات كاملة.

لقد قرر العلماء أن يعملوا جاهدين على الحصول على خريطة تفصيلية دقيقة جدًا لتتابع القواعد النيتروجينية وألا يتجاوز احتمال الخطأ أكثر من قاعدة واحدة كل ١٠ آلاف قاعدة) ولقد توقع العلماء أن تحديد هذه الخريطة مهم جدًا لفهم بيولوجية الإنسان وأيضًا لاستخدامها في أشياء أخرى كثيرة.

وقد طور العلماء أهدافهم المرحلية في وقت لاحق وأضافوا هدفًا جديدًا وهو التعرف على الاختلافات الفردية في Genome بين شخص وآخر، وقد اكتشفوا أنه رغم أن أكثر من ٩٩٪ من DNA في الإنسان وتتابعاته متشابهة في كل البشر فإن التغيرات

الفردية قد تؤثر بشدة على استجابة الفرد للمرحلة والمؤثرات البيئية الضارة مثل البكتريا والفيروسات والسموم والكيماويات والأدوية والعلاجات المختلفة.

وطور العلماء العاملون في المشروع وسائلهم لاكتشاف هذه الاختلافات وأكثر هذه الاختلافات شيوعًا هي (SNPs) (Single Nucleotide Polymorphisms) التي تتكرر مرة واحدة كل ١٠٠ إلى ٣٠٠ قاعدة نيتروجينية، ويعتقد العلماء أن رسم خريطة ستساعدهم على التعرف على الجينات المختصة بالأمراض المختلفة مثل السرطان والسكر وأمراض الأوعية الدموية والأمراض العقلية، وللتعرف على وظائف الجينات المختلفة للإنسان يقوم العلماء بمحاولة تحضير نسخ كاملة من الحمض النووي الديوكسي ريبوزي المكمل DNA. وكذلك دراسة تعبير الجين عن نفسه في شكل صفات (Gene expression) وكيفية التحكم (control gene) فيه واستحداث الطفرات المختلفة التي تؤدي إلى فقد أو تغير الوظيفة في الحيوانات، وتتم الدراسة المقارنة بدراسة المناطق المشابهة من DNA في الأحياء المختلفة وليتمكن العلماء من ذلك فقد قاموا بتجهيز تتابع جيني كامل للبكتيريا المعروفة (E..coli) والفطر المعروف بـ (saccharomyces cerecisaie) وذبابة الفاكهة المعروفة (datosophila Melanogaster) والطفيل المعروف بـ caenorhabditis) (elegans ويحاولون الآن تحضير التتابع الكامل لفأر التجارب، وبهذه الدراسة المقارنة يمكن للعلماء أن يصلوا إلى معلومات مهمة عن التطور والعمليات الحيوية الكيمائية والوراثة والإيض metabolism والوظائف الفسيولوجية.

تأثير النشاط الرياضي على وظائف هرمون اللبتين (Leptin)

يمثل جسم الإنسان وحدة متكاملة، يتحقق لها ثبات الوزن، إذا تحقق التوازن بين مدخل ومخرج الطاقة، وتمتد حدوث أي اختلال في معدل الطاقة تكون النتيجة أن الوزن الطبيعي المعتاد إما أن يزيد أو ينقص، ففى حالة الزيادة في تناول الطعام عن الحد المناسب تحدث السمنة وهي مرتبطة بشكل مباشر بوزن الجسم ومكوناته.

وتعتمد البدانة على ثلاثة أشياء رئيسية هي كمية الدهون المختزنة في أنسجة الجسم،

وتوزيع هذه الدهون على مناطق الجسم، وطبيعة النسيج الدهنى ودائما ما تكون النسبة الأكبر من الدهون في منطقة البطن، ويعتبر نشاط هرمون الليبتين Leptin Hormone مؤثرا في تنظيم وزن الجسم، ويعمل كمؤشر لحجم الكتلة الدهنية، ويعكس أيضا حجم الطاقة المخزونة في الجسم، كما يعمل اللبتين على تقليل الطاقة المأخوذة من خلال عمله على مراكز الشهية الموجودة (الهيبوثالامس) وزيادة الطاقة المفقودة من خلال زيادة النشاط البدني، وزيادة معدل التمثيل الغذائي وفقد الطاقة، وما يترتب عليها من عمليات تمثيل غذائي لإنتاج الطاقة اللازمة لادعاء النشاط البدني . ويمكن تعريف السمنة بأنها تراكم كميات زائدة من الدهون في جسم الإنسان كما يؤدى الشحم الزائد إلى إعاقة حركة الإنسان، وقد تؤدى السمنة إلى تهيئة الإنسان إلى الإصابة ببعض الأمراض مثل الذبحة الصدرية وتصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم وتآكل المفاصل لفرط الوزن.

وللنشاط الرياضي أهميته في المحافظة على شكل الجسم، ويساعد على التخلص من الوزن الزائد، ويجنب الفرد أخطار السمنة الزائدة، ولا يقف تأثير النشاط الرياضي عند حد رفع كفاءة الأجهزة الحيوية للجسم، بل يتعدى ذلك إلى تنمية القدرات البدنية والعضلية والفسيولوجية، وأيضا يساعد على الاستقرار النفسى للفرد، حيث يساعده على استعادة الشكل الأفضل للقوام وتخليصه من الدهون الزائدة، وبالتالى يجنبه أخطار الوزن الزائد والسمنة المفرطة.

وأصبح من الأهمية أن يتفهم العاملون في المجال الرياضي التغيرات والاستجابات الوظيفية والكيميائية التي تحدث داخل أجسامنا، وإن ممارسة النشاط الرياضي المنتظم يعتبر من أهم وسائل تنمية القدرات الوظيفية والنهوض بالحالة الصحية من خلال العديد من المتغيرات مثل المحافظة على الوزن المثالي، وتحسين شكل دهنيات الدم وزيادة كفاءة أجهزة الجسم مثل الجهاز الدوري والتنفسي.

دراسة هلزك Haluzik (١٩٩٨) استهدفت التعرف على الفروق في تركيز هرمون اللبتين في مصل الدم لدى لاعبي الراكبى والأفراد الأصحاء غير الرياضيين، وعلاقته ببعض القياسات الجسمية والمتغيرات البيوكيمائية، وذلك على عينة (١٠) أفراد أصحاء

غير رياضيين، (١٠) لاعبى الراكبى، وقد أوضحت النتائج انخفاض تركيز هرمون اللبتين بدلالة إحصائية لدى لاعبى الراكبى مقارنة بالأفراد الأصحاء غير الرياضيين، ووجود علاقة ارتباطية طردية بين نسبة الدهن والدهنيات منخفضة الكثافة، وتركيز اللبتين، مما يشير إلى أن الانتظام في الأنشطة الرياضية تؤثر إيجابيا في متغيرات البحث.

دراسة الفونس Alfonso (١٩٩٨) والتي استهدفت التعرف على العلاقة بين ممارسة الأنشطة الرياضية، ومستوى تركيز اللبتين في مصل الدم، على عينة من لاعبى الميدان والمضمار بعد الانتهاء من جرى الماراثون، وقد أوضحت النتائج انخفاض في تركيز اللبتين نتيجة لفقد كمية كبيرة من الماء عن طريق العرق.

أثبتت الدراسة التي قام بها كل من جفرى ورونالد (Jeffrey M – Ronald M). ٢٠٠٤م على توائم من الأطفال بأن السمنة Heritable والجينات يلعبان دورًا مهمًا على حجم الجسم وقد اكتشف الباحثين بعض هذه الجينات ولما لها من تأثير على الأكل وهي تعطى أيضا شكل الجسم.

ومن هذه الجينات جين Leptin وهو هرمون ينتج بالخلايا الدهنية بالجسم ويتبع هذا الجين دائرة الخلايا العصبية فى الدماغ والذى يسيطر على استهلاك الطاقة والأكل.

وأظهرت الدراسة أيضًا عندما يفقد الفرد وزنًا يصاحبه انخفاضًا فى مستوى Leptin وبالتالي يأمر الجين الجسم بالغذاء أكثر من الأول ولذلك فإن الحمية (الرجيم) فى النهاية فاشلة.

ويقول الباحثين أن السمنة الأكثر من اللازم هي الخطوة الأولى فى طريق مرض السكر حيث يشجع الدهن العضلة لرفض الجلوكوز كمصدر للطاقة مع زيادة السكر فى الدم مع إنتاج الأنسولين من قبل البنكرياس وبمرور الوقت يجهد البنكرياس ولا يستطيع التخلص من السكر وبذلك يرتفع السكر فى الدم ويصاب الشخص بمرض السكر، كما يحسن التمرين الحالة لأنه يثير الخلايا العضلية لإفراز الجلوكوز وبذلك يخفض السكر فى الدم ويقول الباحثين أن التمرين مع خفض الوزن يؤثران

على دهون العضلات ويجعل الصحة فى حالة جيدة وزيادة الوزن مع قلة الحركة والتدريب يعجل بالمرض.

قام الباحثون ريسلاند وأندسون وسوليفول (Reseland. G – Anderssen. S – Solvoll K) ٢٠٠١م بدراسة تأثير التغيرات الطويل الأجل على كل من الحمية والتمرين وبلازما Leptin، واشتملت العينة على ١٨٦ رجل قسمت إلى أربع مجموعات استخدمت المجموعة الأولى الحمية (الرجيم) والثانية التمرينات الرياضية والثالثة استخدمت الحمية والتمرينات والمجموعة الرابعة كانت ضابطة قياسية.

ووضع مشرف للتغذية لجميع المشاركين وكان التمرين ثلاثة أيام بالأسبوع ولمدة ٦٠ دقيقة على طوال سنة كاملة.

وأظهرت النتائج أن المجموعة الخاصة بالتمرين والحمية وجود إنقاص فى الوزن ونشاط طبيعي متزايد وانخفاض فى بلازما Leptin ونتيجة هذه التغييرات حدث تغير فى الكتلة السمينة.

كشفت الدراسة التي قام بها كل من دورستين ودروتزكى وبرتولى (Durstine L.G - Drowatzky W.R - Bartoli W.B) بالولايات المتحدة الأمريكية ٢٠٠١م حول هرمون السمنة (Leptin) المكتشف حديثًا أن هذا الهرمون يلعب دورًا أساسيًا فى ميزان الطاقة وصيانة وزن الجسم وأن لهذا الهرمون أيضًا تأثير على عدة أنظمة فسيولوجية ووظيفية بالإضافة إلى انه يشترك فى النمو والتطوير.

كما أظهرت الدراسة أن التدريب الرياضي له تأثير على تركيز هرمون (Leptin) ووظيفته بصفة عامة حيث يوجد هذا الهرمون بالنسيج الدهنى بالجسم وهو عامل مؤثر بالمستقبلات فى (hypothalamus).

قاما فريق من جامعة هارفارد فى بوسطن ٢٠٠٠م بدراسة حول تأثير التمرينات الهوائية على تركيز هرمون (Leptin) وكانت العينة على ٢٦٨ رجل تتراوح أعمارهم من ٤٧ – ٨٣ سنة وكلهم بصحة جيدة ولا يوجد أمراض مثل أمراض القلب والسكر.

وأظهرت الدراسة أن الرجال الممارسين للتمرينات الهوائية أقل فى كمية الدهون ومستويات قليلة من هرمون (Leptin) فى الدم والرجال ذوي المستويات العالية من هرمون (Leptin) مارسوا تمرينات أقل وأكلوا بمستويات عالية من الدهون والكولوستيرول المشبع كما وجدوا أن الرجال ذوو الوزن الزائد كانوا يبدون ميلًا كبيرًا نحو مرض السكر (فى المراحل المبكرة).

قاموا باحثون كنديون بدراسة التأثيرات المستقلة للتمرينات الهوائية وإنقاص الوزن (الحمية) على مستويات هرمون (Leptin) والنسيج الدهنى، وبلغت عينة الدراسة ٥٢ رجل ذوى الوزن الزائد (بدينين) قسموا إلى قسمين المجموعة الأولى قامت بأداء التمرينات الهوائية مع حمية غذائية والمجموعة الثانية قامت بأداء التمرينات الهوائية فقط بدون حمية غذائية اختير العينة بشكل عشوائي ومروا جميعًا ببرنامج تدريبي هوائي لمدة ١٢ أسبوعًا.

وأظهرت النتائج دراسة أن الحمية الغذائية مع التمرينات الهوائية لهما تأثير على إنقاص مستويات بلازما (Leptin) ولكن التمرينات الهوائية بدون حمية غذائية (الرجيم) ليس لها تأثير كبير على مستويات هرمون (LEPTIN) وأكدت الدراسة أن انخفاض النسيج الدهنى كان المفتاح لانخفاض مستويات هرمون (Leptin).

ذكرت المجلة الأمريكية للتغذية السريرية ٢٠٠١ أن الحمية الغذائية والممارسة الرياضية الصحية يمكن أن تخفض من مستويات هرمون السمنة (Leptin) كما أنه مشترك فى التأثير على الشهية للطعام عن طريق إرسال إشارات إلى الدماغ لتخفيض الشهية أو السيطرة عليها، كما وجد الباحثون أن ممارسة حمية غذائية وتمرينات هوائية بطريقة صحيحة أدى إلى تخفيف الوزن وإنقاص مستويات هرمون السمنة (Leptin)، كما أظهرت الدراسة أن الحمية الغذائية والتمرينات الهوائية طويلة المدى لها تأثيرات مباشرة على تركيز بلازما (Leptin) مع تغيير فى الكتلة السمينة فى الجسم.

وقد علق الدكتور Mercola وقال أن الأنسولين و(Leptin) كلتا الهرمونات التي

نحتاج إليها فمرض السكر يحتاج إلى الأنسولين لإنقاص السكر بالدم والبدنيين يحتاجون إلى (Leptin) لإنقاص مستويات الدهن بالجسم، ولكن إذا زاد عن الكمية المحددة يتسببون فى تعقيدات وكارثة صحية.

أجرى من قبل العلماء فى كلية ميشيغان الطبية ٢٠٠١م دراسة حول السمنة و(Leptin) وجلطات الدم وقد أشارت الدراسة بأن هرمون (Leptin) قد يكون مسؤولًا عن جلطات الدم لدى الأشخاص ذوى الوزن الزائد وقالت مجلة الجمعية الطبية الأمريكية أن مستوى هرمون (Leptin) عندما يكون مرتفع فى الدم يشير إلى الدماغ للتوقف عن الأكل كما يصدر اللبتين إشارات إلى الخلايا السمنة لتنظيم وزن الجسم بقمع الشهية إلى الأكل، كما أن الأشخاص ذوي الأوزان الزائدة لديهم خلايا سمينة منتجة للـ (Leptin) أكبر وأكثر من الأشخاص ذوي النحافة وعندما يصل مستوى (Leptin) إلى درجة عالية جدًّا لدى الأشخاص البدنيين يصبحون مقاومين إلى إشارة (Leptin) وتجعلهم عرضة لجلطات الدم، وقد حزرت الدراسة من زيادة الوزن ووجود السمنة المفرطة حيث يكون أصحابها عرضة أكيدة لجلطات الدم وأمراض القلب والشرايين.

كما تمكن علماء استراليون من التعرف على جين جديد مسؤول عن السيطرة على شهية الإنسان للطعام، ويقول الخبراء إن هذا الاكتشاف قد يؤدي إلى تطوير عقاقير جديدة تعتمد على الجينات لمعالجة البدانة والسكري، وتم الاكتشاف الجديد على يدي بروفيسور الأحياء المهجرية في جامعة ديكين في ملبورن باستراليا جريج كولينز، أثناء بحوث كان يجريها على مرض السكري باستخدام الجرذان الصحراوية وقد أطلق كولينز اسم بيكون على الجين الجديد الذي يحفز الشهية للطعام ويعتبر هذا الجين الذي كشف عنه النقاب في مؤتمر عقدته يوم الثلاثاء الماضي الجمعية الأوروبية لدراسة السكري ثالث مادة لها علاقة بالسيطرة على البدانة بعد مادتي اللبتين وبروتين أن بي واي لكن، وبفضل مماثلة الجين البشري لجين الجرذان بشكل تام، فإن مسألة تطوير العقاقير اللازمة للسيطرة عليه لن تستغرق وقتا طويلا فنتائج البحوث الدوائية، التي تعتمد على الحيوانات المختبرية، ستكون في هذه الحالة واردة بالنسبة للبشر مما

يسرع من عملية تطوير العقاقير هذا وستنشر مجلة ديابيتيز ـ السكري ـ تفاصيل الجين الجديد، الذي يقع على الكروم وسوم رقم ١٩ (معلوم أن عدد الكروموسومات في الخلية البشرية يبلغ ٢٣ زوجًا).

فى إطار البحث عن علاج جديد للسمنة ولداء السكري أعلن الباحثون فى الولايات المتحدة عن نجاحهم فى اكتشاف مركب بروتينى يساعد في تثبيط الشهية وخاصة عند الأشخاص البدينين. وأوضح الباحثون فى جامعة هارفارد الأمريكية أن هذا البروتين يقلل مقاومة الجسم لهرمون «لبتين» الذي يثبط الشهية حيث يعانى معظم الأشخاص البدينين من مقاومة كبيرة له. وقد جذب هذا الهرمون انتباه العلماء منذ أوائل التسعينيات كعلاج شاف للبدانة عندما أظهرت الدراسات أن هذا الهرمون يساعد على النحافة، ومع ذلك وجد الباحثون أن الأشخاص البدينين الذين تناولوا اللبتين لم يستفيدوا من نشاطه المنظم للشهية بسبب عدم قدرة أجسامهم على معالجته. ولكن يبدو أن اكتشاف البروتين الجديد الذي سمى «بى تى بى ١» الذي يعمل على إعاقة عملية إصدار الإشارات الخلوية المنظمة لإنتاج هرمون اللبتين فى الجسم ساعد فى تنظيم هرمون الأنسولين والوقاية من مرض السكرى. وقال الباحثون أن بالإمكان تطوير عقار دوائي يكون علاجًا مثاليًّا للبدانة والسكر.

كما تشير إحدى الدراسات المشتركة بين السويسريين والألمان والأمريكيين أن الأخطاء الجينية قد تؤدي إلى عدم الانتظام في تناول الطعام. وبحسب الدكتور فريتز هوربر الذي أشرف على الدراسة في مستشفى هرسلاندين بسويسرا، فإن الإرادة ليست ضرورية دائمًا لإنقاص الوزن، حيث أن بعض الأشخاص يمتلكون الإرادة والبعض الآخر لا يمتلكها. وقد حاول الباحثون في الدراسة الأخيرة فهم الأسباب الكامنة وراء السمنة أو البدانة السائدة، والتي ترفع من مخاطر الإصابة بأمراض القلب، ووفقًا لإحصاءات حكومية، فإن نسبة البدانة عند البالغين في الولايات المتحدة تبلغ ٣٠ في المائة، ويعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة السعرات الحرارية في الطعام أو أسلوب الحياة السائد.

وفي الدراسة التي نشرت في مجلة نيو إنجلاند الطبية، ركز الباحثون على ربط جين معين بالبدانة يعرف بميلانكورتين، وهذا الجين يصنع البروتين الذي يتحكم في شهية الإنسان، فإذا قام هذا الجين بإفراز ـ ولو عددًا قليلًا إضافيًا من ـ البروتينات يشعر المرء بالجوع.

وفي دراسة أخرى نشرت في نفس المجلة، قام فريق بريطاني بتسجيل وجود تحول الجين نفسه عند ٥ في المائة من ٥٠٠ طفل مصابين بالبدانة.

وتفيد الدراسة بأن ضعف الجينات، وليس ضعف العزيمة، هي التي تقف وراء ظاهرة الشراهة في الأكل، وأشارت إلى عقار مستقبلي قد يحمل سر الحد من الشهية.

وحاول الباحثون منذ فترة ليست بالقصيرة، معرفة المسببات التي تقف وراء انتشار البدانة بين شعوب العالم خلال العقود القليلة الماضية، وتتسبب البدانة العديد من الأمراض الشائعة مثل أمراض القلب وداء السكري بجانب عدد آخر من الأمراض، ويعاني حوالي ٣٠ في المائة من البالغين في الولايات المتحدة من ظاهرة السُمنة، أي بارتفاع قدره ١٤ في المائة خلال ال٢٥ سنة الماضية، ووفقًا لما نقلته الأسوشيتد برس عن بيانات حكومية، وعزيت الظاهرة إلى تغيير السلوكيات الغذائية ونمط الحياة المعيشية، وركزت الدراسة التي نشرت الخميس في مجلة «نيوإنجلاند الطبية» على جين يدعى «ميلانوكورتين ٤» (melanocortin٤) والمسؤول عن إفراز بروتين يساعد على التحكم في الشهية في مخ الإنسان، ويحفز إنتاج المخ لكمية ضئيلة من البروتين الإحساس الدائم بالجوع، ويرى بعض العلماء أن إنتاج عقار يحوي بروتين «ميلانوكورتين ٤» (melanocortin4) للتعويض عن الخلل الجيني، قد يؤدي إلى وقف ظاهرة الشراهة وتقليص أعداد بدناء العالم.

الجينات والرياضة

في الخمسينات من القرن الماضي كان أعظم اكتشاف في علم الأحياء هو اكتشاف

واطسون وكريك عام ١٩٥٣ بأن المورثات (الجينات) عبارة عن لولب مزدوج من الحامض النووي (DNA) بعدها بدأ العلماء في البحث عن الموروثات وتوالت الاكتشافات وظهرت فكرة الجينات ففي عام (١٩٨٠) كان عدد الجينات البشرية التي تعرّف عليها العلماء ٤٥٠ جينًا وفي منتصف الثمانينات تضاعف العدد ليصل إلى (١٥٠٠)جينًا ويعرف كل واحد منا جيدًا بأن الجينات تتحكم في الوراثة من الوالدين إلى الأبناء ولكن معظم الأشخاص لا يعرفون بأن نفس هذه الجينات تتحكم أيضًا في تكاثر الخلايا وفي وظائفها اليومية المستمرة وتحكم الجينات وظائف الخلية بتحديد المواد التي تركبها في داخلها فأية بنيات وأية أنزيمات وأي مواد كيميائية تتولد فيها وأن مصطلح الجينات هو مصطلح يجمع مابين أجزاء كلمتين انكليزيتين هما (gen) والجزء الثاني (ome) أما الدلالة العلمية لهذا المصطلح فهي للأنسان والتي تعني الحقيبة الوراثية البشرية القابعة داخل الخلية البشرية وهي التي تعطي جميع الصفات والخصائص الجسمية والنفسية وانما يدلنا على وجود جين معين هو ظهور صفة معينة على الفرد وقد أصبح معلومًا بأن هناك عددًا كبيرًا من الحوادث والتفاعلات المعقدة التي تحصل ما بين التفاعل الكيمياوي الأساسي الذي يبدؤه الجين وبين ظهور الصفة النهائي.

مشروع الخريطة الوراثية

إن هذا المشروع هو أكبر حدث علمي في الآونة الأخيرة والذي يقارن باكتشاف العجلة واكتشاف الطاقة الذرية وهو ما أعلنه الرئيس الأمريكي ورئيس الوزراء البريطاني في عام ٢٠٠٠ حيث أعلنا عن إكمال مشروع الجينات البشري أو مشروع الخريطة الوراثية للإنسان مما يعتبر حدثًا مهمًا جدًّا وقد وصفوه بأنه أهم من الوصول إلى القمر وتلخص باكتشاف العلماء في الكشف عن خريطة الكروموسومات في الإنسان والذي يبلغ ٢٣ في الخلية الواحدة من خلايا الجسم التي تقدر بالملايين وهي التي تحمل جميع المعلومات الوراثية للإنسان وهي بواسطتها تنقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر وهذه الكرموسومات الموجودة داخل الخلية مصنوعة من حامض الـDNA الذي

يحتوي على أربعة أنواع من النيوكلوتيدات يبلغ عددها في الخلية الواحدة (٣) مليارات من الحروف الوراثية وتكمن عظمة هذا الاكتشاف في كونه سوف يساعد على تفادي الإصابة بعدد كبير من الأمراض قد يصل إلى أكثر من خمسة آلاف مرض من بينها (الزهامير، التقزم، بعض السرطانات، هشاشة العظام، التهاب المفاصل، الربو، أمراض القلب، السكر،)وكما يوفر أدوات مهمة للتشخيص والعلاج وبالرغم من الأهمية العلمية لهذا الاكتشاف إلا أنه له آثار الكثير من القضايا الفلسفية والعلمية المرتبطة بالسلوك البشري ومن الممكن في المجال الرياضي أن يثير مثل هذا الاكتشاف كثيرًا من القضايا المهمة سواء على مستوى الرياضة بهدف الصحة والوقاية من الأمراض المختلفة أو على مستوى الرياضة التنافسية وكذلك الاحتراف الرياضي وكذلك يمكن الاستفادة من هذا المشروع في مجال الانتقاء للرياضيين الموهوبين وقد اتضح من هذا المشروع أن الجينيوم البشري يحتوي على نحو (٣٠-٤٠) ألف جين تضمها (٣) مليارات وحدة في كل من الخلايا الجسم الذي يبلغ عددها نحو ملايين الخلايا.

تركيب الـ (DNA)

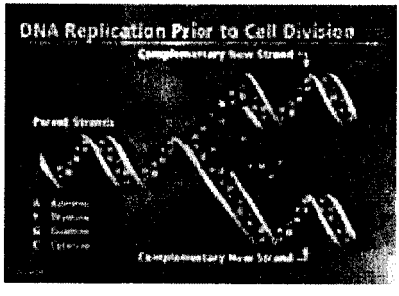
هو المادة الوراثية التي تحدد وراثة الفرد وهذا سيساعد في فهم كيفية قيام هذه المادة بعملها وبعبارة أخرى أن معرفة التركيب تمنح الدليل لكيفية القيام بالوظيفة فقد اعتزم علماء الكيمياء الحياتية معرفة كيفية ارتباط النيوكليوتيدات في جزئيات هذا الحامض فقد توصل العلماء إلى الكثير من المعلومات التي تخص هذه المادة الحيوية وحصل البعض على نماذج نقية منها ودرس تركيبها الجزيئي بواسطة انحراف أشعة (أكس) فإذا ما وضعت عينة صغيرة من مادة كيميائية نقية قريبًا من مصدر لأشعة أكس فعند مرور الأشعة خلال المادة فأنها ستنحني باتجاهات مختلفة وأن مقدار هذا الانحناء يعتمد على طبيعة تركيبها الجزيئي وأن نوعية انحراف أشعة أكس تترك ظلًا للجزئيات على الفلم وبذلك يمكن أعطاء الكثير من المعلومات المتعلقة بالتركيب الكيمياوي لهذه المادة وقد يصل عدد النيوكليوتيدات إلى (٢٠٠) ألف مرتبطة بعضها مع البعض بشكل سلسلة مع

العلم أن أربعة أنواع مختلفة من هذه القواعد هي التي تشترك في تكوين هذا العدد وأن درجة التعقد DNA تختلف تبعًا لاختلاف تكرار تنظيم هذه النيوكليوتيدات في الحامض النووي وأن هذا التحليل الكيمياوي لهذا الحامض يظهر لنا الصفات المهمة التالية:

أ-أن جزية الحامض النووي تحتوي على كميات متساوية من (C+T)=(G+A).

ب-يوجد تعادل كمي بين الأدنين والثايمين وبين الكوانين والسايتوسين.

(شكل يوضح تركيبة الـ DNA)



ويتم نقل المعلومات الضرورية من النواة إلى الرايبوسومات من قبل الـ mRNA المرسل وفيما عدا كونها أصغر كثيرًا وتتألف من شريط منفرد ومحتويًا على الرايبوز وفي سلاسلها الجانبية يعوض اليوراسيل عن الثايمين فإن mRNA يشبه الـ DNA ويعتقد أنه عند تكوين الـ mRNA يزال التفاف حلزون الـ DNA جزئيًا وتزدوج النيوكليوتيدات الرايبوزية بشكل متكامل ضد النيوكليوتيدات في الخيط المنفرد الجديد للـ DNA فيزدوج أدنين ال DNA مع اليوراسيل المركب في (RNA) ذو التركيب المشابه جدًّا للثايمين وكما مبين بالمخطط الآتي:

هنالك أنواع مختلفة من الـ(RNA) مقسمة نحو الآتي:

١- الحامض (mRNA):

يتكون الـmRNA في النواة وهو أحادي السلسلة وتكون وظيفته نقل المعلومات الوراثية في المادة النووية (DNA) إلى الرايبوسوم.

٢- الحامض الرايبي tRNA:

يوجد في السايتوبلازم ويقوم بنقل الأحماض الأمينية المنشطة إلى الرايبوسوم.

٣- الحامض الرايبوزومي (rRNA):

لم تتضح لحد الآن الوظائف المعينة والخاصة لـ rRNA والمعروف هو أن الرايبوزومات توجد على جهتي الحامض النووي الرسول وحين سيرها تبدأ بترجمة المعلومات المحملة على الحامض المرسل.

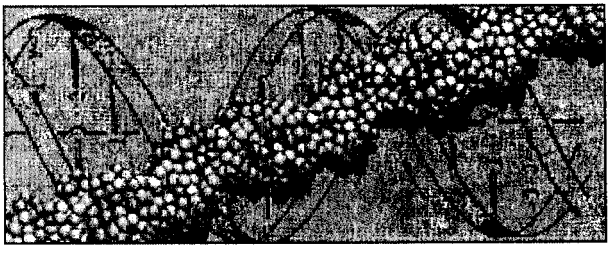
الاختلافات بين الحامض الـ RNA والحامض DNA تكون على الشكل الآتي:

أ-يحوي كل من الحامضين القواعد الأدنين والسايتوسين والكوانين ولكن عوضًا عن الثايمين في الـ DNA يوجد اليوراسيل في الـ RNA.

ب-نوع السكر: يحوي الـ RNA على سكر الرايبوز بينما الـ DNA يحتوي على سكر الريبي منقوصة الأوكسجين.

ج- يوجد نوع واحد في الـ DNA وثلاثة أنواع في الـ RNA.

الجينات البشرية



يتطلب التعامل مع هذه الثورة العلمية الجديدة التعرف عن حقيقة الجينات البشرية والتي تعني بأنها عبارة عن مجموعة كاملة من الكروموسومات التي تحتوي على الحامض النووي (DNA) والجينات هي التي تحمل الصفات الوراثية ويوجد الجينيوم البشري داخل نواة الخلية على شكل شبكة من الخيوط وهي الكروموسومات ويبلغ عددها (٢٣) زوجًا نصفها يورث من الأب والنصف الآخر يورث من الأم وتحتوي جميع خلايا الجسم على هذ الجنيوم عدا خلايا الدم الحمراء ويوجد الحامض النووي (DNA) ضمن كل كروموسوم وهو يكون على شكل خيط كيميائي طويل حلزوني الشكل يشمل كل المعلومات الوراثية التي يحتاجها الجسم لكي

يبنى ويحافظ على حياته والكروموسوم هو شريط من الحامض النووي (DNA) وهذا الشريط مكدس على ذاته في حلزون لو فرد يصل إلى مترين وكذلك يتكون الجينيوم من ثلاثة بلايين قاعدة توزع على الكروموسومات ويحمل الكروموسوم عن سطحه الجينات وهي الشفرة الوراثية حيث يحتوي الحامض النووي (DNA) على الجينات وتتكون الجينات من اكسونات بينها فراغات تسمى انترونات ويوجد الـ (DNA) في الخلية في مكانين إحدهما في نواة الخلية ويسمى (DNA) كما يوجد أيضًا في المايتوكندريا وهي أجسام صغيرة توجد في سايتوبلازم الخلية وهي مسؤولة عن توفير الطاقة لهذه الخلية وتسمى (MIT-DNA) ويتميز (DNA) النواة بأن نصفه يورث من الأم والنصف الآخر يورث من الأب بينما (DNA) المايتوكندريا يورث من الأم فقط لأنه يوجد في بويضة الأم ولايوجد في الحيوان المنوي عند اندماجه مع النواة وترجع أهمية (MIT-DNA) ارتباطه بجميع عمليات توليد الطاقة التي تتم بالمايوتوكندريا بواسطة العمليات الهوائية لذلك فأنها ترتبط بالقدرة الهوائية للإنسان ولهذا أهميته في المجال الرياضي حيث أن وراثة صفة التحمل الهوائي بناء على ذلك تأتي من ناحية الأم أكثر من ناحية الأب بالنسبة لعمليات إنتاج الطاقة كما يرتبط أيضًا (MIT-DNA) ببعض الأمراض الوراثية من السكر وأمراض القلب كما أنها مسؤولة عن عمليات الشيخوخة وأمراض الزهامير وبناء على ذلك فإن الحامض النووي (DNA) الذي تتكون منه الجينات يتكون من أربع قواعد كيميائية هي:

١- الأدنيين.

٢- جوانيين.

٣- سيتوسين.

٤- تيميين.

وكل من هذه القواعد تختلف عن الأخرى في تركيبها العام من الأوكسجين والكربون والنيتروجين والهيدروجين وتلحق كل قاعدة بجزئي سكر وجزئي فوسفات

ليكون الناتج هو حامض النيوكليوتايد، من هذا نستنتج أن حدوث أي خلل في هذه القواعد يحدث مايسمى بالطفرة التي تغير من صفة هذه الجينات فلوضربنا مثلًا لذلك بالحروف الأبجدية لوجدنا أن ثلاثة حروف أبجدية مثل (الراء، الجيم، الباء) يمكن أن تكون كلمة رجب وهو اسم إنسان ولو أتينا بالجيم في أول الكلمة فسوف تصبح (جرب) وهو مرض معدي ومن خلال معرفتنا بهذا الترتيب يمكن أن ندرك أن الجينات هي مسؤولة عن تكوين الأعضاء وأي منها هو المسؤول عن الأمراض المختلفة وبالتالي يمكننا استخدام ذلك في تشخيص وعلاج الأمراض المختلفة.

صناعة البطل الرياضي

كثير من العلماء والخبراء أكدوا على أن الرياضي يولد ومن ثم يصنع ولازال هذا التساؤل يجذب الكثير من اهتمام الباحثين حول دراسة دور العوامل الوراثية (الجينية) حيث مازالت هذه الدراسات في بدايتها حيث تظهر الفروق الوراثية بين الرياضيين عند تحقيقهم المستويات العليا في الأداء غير أنه لايمكن ضمان الرياضي بدون التدريب المكثف فالرياضي الذي يمتلك رصيدًا جينيًا لتحمل السرعة ولكن ليس لديه الحماس في الرغبة عن التدريب لايمكن أن يصل إلى الرياضي الذي لا يمتلك أو يمتلك رصيدًا أقل من الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولكي أن تظهر العوامل الوراثية أي تأثيرها يجب أن توفر الظروف التي تساعد على ذلك مثل التدريب الجيد والمساندة العلمية الرياضية وهنا نطرح السؤال حول هذا المجال في التفوق الواضح لمتسابقي العدو والجري للأفارقة فهل هم أكثر موهبة من الناحية الجينية، فعند المقارنة لمتسابقي الجري للأفارقة يلاحظ أنهم أفضل من متسابقي الجري البيض في الأنشطة الرياضية (القصيرة ـ السريعة) وهذا يعود إلى دور الوراثة في صناعة البطل الرياضي أذن لازال الجدل والصراع بين العلماء حول أن الرياضي بأنه يولد ومن ثم يصنع والبعض الأخر قدم دليلًا على أن الرياضي يصنع من خلال الخبرة الرياضية والساعات التي يقضيها في التدريب أكثر من الذي دعا بأن الرياضي يولد ولايمكن صناعة البطل بدون تدريب

مكثف لذلك يقترح (krith diavis) ٢٠٠١ نظرية النظم الديناميكية وهي بمعنى أن على المدربين وعلماء الرياضة أن يتفهموا بأن هناك محددات كثيرة لتحقيق النجاح تختلف من رياضي إلى آخر وهي التي تحدد مستوى النجاح وتشمل العوامل الوراثية (الجينات) ونوعية وخبرة التدريب ومستوى الثقافة الأسرية والاجتماعية ومدى توفير الأجهزة والأدوات والإمكانات وكيفية تفاعل هذه العوامل بعضها مع البعض ويضيف أن دور الجينات في تحقيق المستوى العالي للأداء الرياضي يبلغ نسبة ٢٠٪ .
أما رأي بهذا الصدد أن الرياضي يولد ومن ثم يصنع حيث يجب أن تتوفر الكثير من العوامل المهمة والتي من شأنها أن تساهم في إيجاد البطل الرياضي ولنا القول أهم هذه العوامل هي الاستعدادات الوراثية فمثلًا رياضي تكون لديه استعدادات وراثية مثل الطول وضخامة الجسم ليكون لاعبًا في كرة السلة فيجب أن تكون لديه القدرة على التكيف السريع للتدريب على رياضة كرة السلة مقارنة مع رياضي ليست لديه القدرة على التكيف والتدريب حتى يصل إلى الإنجاز العالي.

فوائد ومضار التعامل الجيني في المجال الرياضي

إن اكتشاف خريطة الجينيوم البشري للإنسان كما له فوائد كثيرة فإن له وجهًا آخر لو تم إساءة استخدامه وخاصة في المجال الرياضي حيث أصبح الفوز بالميدالية الذهبية الأولمبية وما تحققه للرياضي من مكاسب مادية هدفًا يجعل البعض مستعدًا لمواجهة الخطر في سبيل تحقيقه وهناك ثلاثة مجالات يمكن للرياضة أن تتعامل خلالها مع الجينات وهي:

١- العلاج الجيني.

٢- الانتقاء الرياضي.

٣- تحسين مستوى الأداء للرياضي الجيني.

١- العلاج الجيني:

العلاج الجيني هو مدخل للعلاج أوالتداوي والوقاية من المرض بواسطة تغيير جينات الفرد ويعتبر العلاج الجيني ما زال في طفولته في مرحلة الدراسات والتجربة وهو يستهدف الجسم أو خلايا البويضة أو الحيوان المنوي، وقد استطاع علماء الوراثة أن يخطوا خطوات متقدمة في العلاج الجيني في اتجاه أيلاج جينات مصنعة إلى الجسم لتقوم بإنتاج بروتين علاجي يقوم بالحد من انتشار المرض ويخفف الشعور بالألم وبالرغم من أن هذه الطريقة مازالت تحت التجربة بالنسبة للإنسان غير أنها حققت نجاحًا كبيرًا في التجارب على الحيوانات وعند النجاح على الحيوانات يمكن تجربتها على الإنسان بهدف علاج الكثير من الأمراض والإصابات التي تصيب 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 ١٥٪ من متسابقي الجري وهناك أمثلة على رياضيين اعتزلوا الرياضة في أعمار صغيرة نتيجة لمثل هذه الإصابات مثل لاعب كرة القدم أجري له أربع عمليات جراحية وكذلك مشهد عداء ال٤٠٠ متر حينما كان يعرج على مضمار برشلونة عام ١٩٩٢ والذي أجري له (١٣) عملية جراحية في ركبته ومفصل القدم كما يؤدي العلاج الجيني إلى سرعة الشفاء وعودة الرياضي إلى الملعب بأسرع وقت ممكن وهذا هو الجانب الإيجابي للاستفادة من الجينات في المجال الرياضي.

٢- الانتقاء الرياضي:

أنه يمكن التنبؤ أو التعرف على الخصائص المميزة للرياضيين منذ البداية من خلال الجينلت فقد جرت عدة دراسات لإيجاد الجينات المساعدة على التنبؤ بالمقدرة الرياضية الطبيعية ويستخدمون في ذلك سحب عينات الدم في الرياضيين ذوي المستويات العالية للمساعدة على معرفة الفروق الجينية وقد اكتشف نفس هؤلاء الباحثين أن لاعبي التجديف لديهم شفرة جينية تساعدهم على صحة الجهاز الدوري

وهناك دلائل على أنه أبطال العالم في مسابقات التحمل لديهم الأفضلية الجينية في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وقابليته للزيادة مع التدريب إمكانية الوصول إلى حد أقصى لمعدل القلب وقد أمكن (لرودولف كوفر) أن يقدم بعض الاستنتاجات في المجال التطبيقي للانتقاء وتشمل:

أ- أثبتت الدراسات الوراثية أن للوراثة دور كبير في التأثير على بعض السمات الجسمية والمقدرات الحركية والرياضية، وتعتبر الجينات هي السبب الرئيسي للفروق في مستوى الصفات الحركية والرياضية بين الأفراد الذين يعيشون في بيئات متماثلة.

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

ج- لا يمكن للصفات الوراثية وحدها أن تصل بالفرد إلى تحقيق أقصى نمو حركي ورياضي بدون تجهيزات البيئة المثلى لذلك.

٣- تحسين الأداء الجيني:

يقول (ديك) رئيس اللجنة العالمية لمكافحة المنشطات أن العلاج الجيني أصبح له القوة في الثورة الطبيّة لعلاج الأمراض وتحسين نوعية الحياة ولكن للأسف هذا التكتيك مثله كغيره يمكن إساءة استخدامه لتحسين الأداء الرياضي وأن نفس هؤلاء الأشخاص الذين يغشون في الرياضة اليوم سوف يجدون طرق إساءة استخدام الجينات فالتنشيط الجيني لتحسين الأداء الرياضي ليس فقط عملًا غير أخلاقي ولكنه يطرح مجموعة كبيرة من الأخطار الصحية على الرياضيين وعلى سبيل المثال أن الطرق التي استخدمت في دراسات على الحيوانات يمكن استخدامها لعلاج الإصابات الرياضية وفي نفس الوقت لتحسين الأداء الرياضي حيث يقوم العلماء بإيلاج خلايا معينة في خلايا العضلة على أمل مساعدة الأطفال المصابين بالضمور العضلي وبالتالي يمكن استخدام مثل هذا التكتيك

مع الرياضيين وبصفة عامة فإن من بين ما يستهدف تحسين الأداء الجيني تطويره هو تنمية صفات القوة العضلية والتحمل وقد بذلت محاولات في هذا المجال أمكن التوصل إلى بعض الجينات التي تساعد على تحقيق ذلك بالنسبة للرياضين أن كان البعض يرى أنها مازالت مجرد تجارب على الحيوانات ويرى البعض الآخر أنها قد بدأت فعلًا ولو بأساليب سرية ولكن لاتوجد دلائل تؤكد استخدامها ولعل ما يثير مخاوف العلماء وقوى الشك لديهم من خلال بعض الظواهر الرياضية الغريبة مثل:

في عام (٢٠٠١) حصلت المتسابقة الصينية على المركز الثاني في سباق (٤٠٠)متر حواجز وبالرغم من أن عمرها (١٥)سنة، ثم (٧) ميداليات ذهبية خلال ثلاث دورات أولمبية وأنهم في ذلك الوقت يستخدمون إعادة حقن الدم لزيادة خلايا الدم الحمراء بهدف زيادة الهيموجلوبين وبالتالي زيادة الأوكسجين والمقدرة على التحمل والمقاومة وكما أن هناك جينات مرشحة لزيادة التحمل الهوائي هناك جينات أخرى مرشحة لزيادة القوة العضلية والسرعة.

جينات زيادة القوة العضلية والسرعة

تعتبر القوة العضلية من الصفات البدنية الأساسية التي تعتمد عليها جميع الأنشطة الرياضية بدرجات مختلفة كما يتأسس عليها تنمية الصفات البدنية الأخرى وترتبط تنمية القوة العضلية بعاملين رئيسين هما:

أ- التضخم العضلي.

ب-التعبئة العصبية.

ويستخدم الرياضيون أنواع مختلفة مثل الهرمونات البنائية لزيادة الكتلة العضلية ولكن مع التطور المستقبلي يقول (dik pound) أننا سوف ننظر إلى الهرمونات البنائية التي استخدمها العداء الكيني (بن جونسون) على أنها تعتبر عملًا يمكن تشبيهه بالنقوش التي يرسمها الإنسان البدائي على حوائط الكهوف في الأزمنة القديمة إذا ما قورنت

بما يمكن أن تقدمه الهندسة الوراثية وهناك بعض الجينات التي لها العلاقة بالتضخم العضلي أظهرت التجارب على الحيوانات نجاحها كما يمكن أن يستخدم البعض منها في العلاج الجيني.

هرمون النمو البشري

من الجينات المستهدفة لإساءة الاستخدام في المجال الرياضي خلال الفترة القادمة هو جين هرمون النمو البشري نظرًا لصعوبة اكتشافه ويستخدم معظم لاعبي القوة والسرعة هذا الهرمون لزيادة الكتلة العضلية وقوة العضلة كما يستخدمه أيضًا لاعبات الجمباز والرقص على الجليد بهدف تأخير النمو الجنسي وهو ضمن قائمة العقاقير المحظورة من قبل اللجنة الأولمبية الدولية وفي حالة استخدام هذا الهرمون فأنه سوف يؤدي إلى كبر حجم أعضاء الجسم والعضلات غير أن خطورة ذلك تكمن في عدم السيطرة على عملية النمو هذه فيكبر حجم عظام الوجه واليدين وكذلك يمكن أن تؤدي زيادة الهرمون إلى تخثر الدم والجلطات والأزمات القلبية والوفاة، ويسعى بعض الرياضيين إلى الحقن بجين هرمون (ghrh) وهو يمكن أن يكسب الرياضي المزيد من الكتلة العضلية التي يمكن أن تصل إلى (٧٠-٨٠) رطلًا وفي أحدى التجارب التي تمت على الخنازير الصغار بهذا الهرمون فوجدوا أنها نمت في الوزن بنسبة (٣٧٪) مع قلة نسبة الدهون بنسبة (١٠٪) وأصبحت قوية ولكن يصعب إيقاف هذا المفعول في نمو العضلات إذا ما تم استخدامه وكذلك يسعى فريق من الباحثين الفسيولوجين (بتسلفانيا) بهدف زيادة حجم العضلات حيث تم حقن عضلات (فأر) بجين يأمر الخلايا العضلية لإنتاج (igfi) وهو بروتين يجعل العضلات تنمو ويساعدها في ترميم نفسها عندما تتلف ولا غنى عنه في تشكيل جسم قوي والحفاظ عليه حيث تقوم أجسامنا بشكل طبيعي تحت تأثير (٣٠) تمرين شديد لإنتاج (igfi) وتصبح عضلاتنا أكبر وتصبح أقوى لكن مع تقدم العمر يتوقف إنتاج (igfi) من العضلات بنفس الكميات التي تجعل العضلات تظهر بالشكل الذي كانت عليه في الصغر فهي تضعف ولاترمم نفسها بفاعلية كما كانت وتصبح أيضًا

أضعف وكما يقول(sweeney)حتى وإذا تدربت تفقد السرعة وقد حدث هذا لمتسابق العدو والوثب الأمريكي(كارلس لويس) وغيره من الرياضين مع تقدمهم في السن لكن ذلك لم يحدث لفأر التجارب نظرًا لحقنه من سنتين حيث أنه بالرغم من كبر سنة إلا أن عضلاته تستمر في إنتاج (IGF-I) ويقوم الفأر بدون جهد بتسلق سلم مع تحميله (١٢٠) غم من الأثقال بما يقدر بضعف وزنه (٣) مرات فوق ظهره وبناءًا على ذلك ثبت إمكانية حقن الجين مرة واحدة في حيوانات التجارب فنحصل على عضلات أكبر ولا تتأثر هذه العضلات بكبر السن وتحتفظ بحجمها طوال حياة الحيوان وبناءًا عليه فإن (Sweeney) يتوقع إمكانية تطبيق ذلك في المجال الرياضي ولا يستبعد هو وغيره من الخبراء أنه خلال (١-٥) سنوات سوف يشارك أول رياضي مهندسًا وراثيًا ويأمل (Sweeney) أن أول تجربة سوف تجري على الإنسان وكذلك يذكر أن نجاح ذلك على الإنسان سوف يساهم في علاج ضمور العضلات والمحافظة على قوة الإنسان وبالرغم من تقدم العمر سوف تقل كسور عظم الفخذ لدى المسنين، فعند تحديد أي العضلات يجب أن تزيد قوتها للرمي يتم عند ذلك حقنها بجين (igf-i) فيكون هنالك رامي متميز ولايمكن اكتشاف ذلك إلا من خلال سحب عينة من العضلة.

(هرمون أبريثروبييوتيين EPO)

اعتمدت اللجنة الأولمبية في دورة سيدني عام ٢٠٠٠ اختبارًا للكشف عن هذا الهرمون من خلال الدم والبول وهذا الهرمون يزيد من إنتاج خلايا الدم الحمراء حاملة الأوكسجين ويساعد على تحسين الأداء الرياضي للرياضين في أنشطة التحمل غير أنه الأخطر من ذلك هو استخدام الجين الذي يجعل الجسم ينتج هذا الهرمون بنفسه ويعمل العلماء حاليًا للكشف عن أنواع يصعب اكتشافها وعند اكتمال ذلك المتوقع أنه يتم إيلاج جين واحد إلى عضلة الرجلين مثلًا مما يجعل الجسم نفسه بمثابة مصنع لإنتاج (EPO) لعدة شهور دون إمكانية الكشف عنها وأيضًا ثبت أن هناك أضرارًا صحية لاستخدام (EPO) حيث يؤدي إلى تخثر الدم الذي أدى إلى وفاة (٢٢) متسابق دراجات.

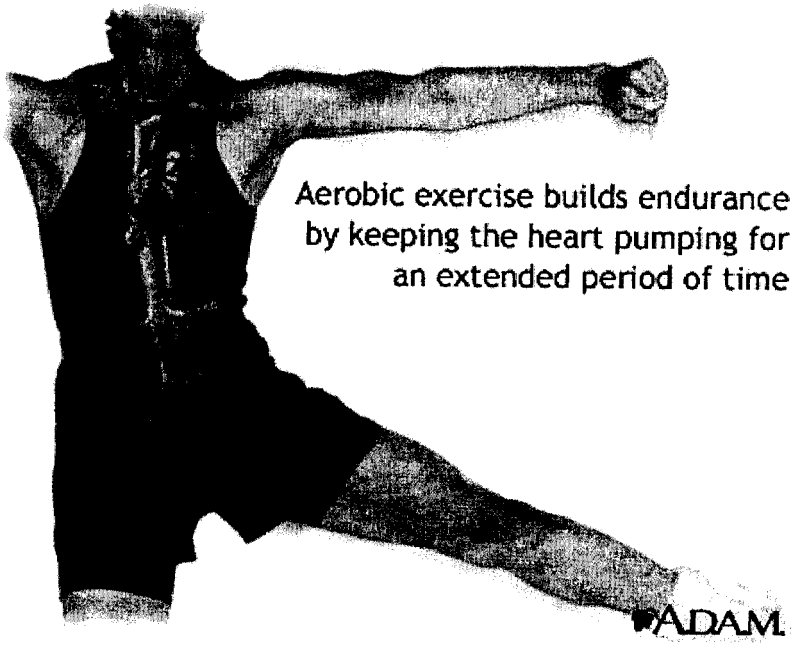
جين ACE

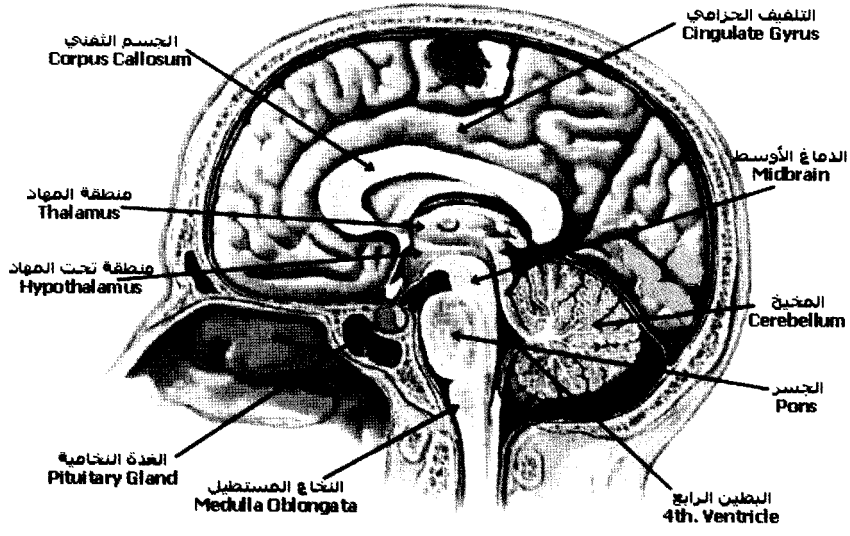
تؤكد نتائج عام ١٩٩٩ إلى وجود علاقة موجبة بين (ACE) ومستوى أداء متسابقي الجري للمسافات الطويلة حيث توجد علاقة بين (ACE) وبين نتائج الوظائف الفسيولوجية للجهاز الدوري وقد أثبتت دراسة (١٩٩٨) وجود علاقة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والـ(ACE) وبناءً على هذه الدراسة وجد أنه (ACE) يعتبر مؤشر مهمًا لدى الرياضيين الممارسين نظرًا لتأثيره الصحي على آليات الجهاز الدوري.

يتعرض جسم الفرد خلال حياته إلى مجموعة تاثيرات مورفولوجية، بايولوجية وتغيرات وظيفية شتى، وتقاس القابلية البدنية والمهارية للفرد من خلال نمو الجسم نتيجة هذه التأثيرات، والتي عادة ما تكون غير متساوية.

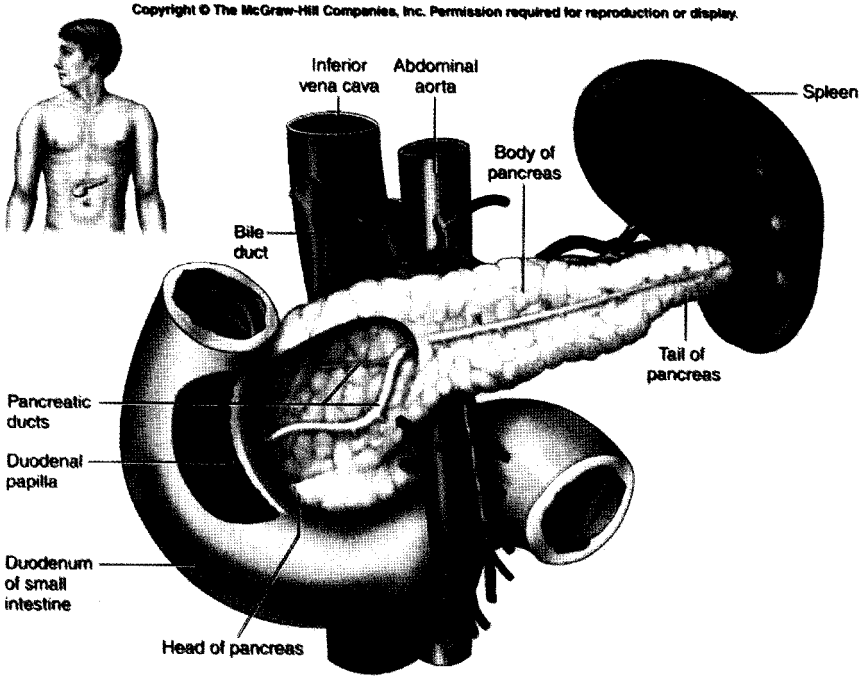
يمر الفرد بمرحلة النمو العام وتسارع النمو الطولى الذي يتراوح بين البطء النسبى تارة وثبات الأحجام أحيانا، وكذلك وظائف الجسم تبدأ وظيفة مبكرًا وتتأخر أخرى، وبشكل عام أن القابلية الوظيفية عند الأطفال تكون أقل مقارنة مع الكبار، وهذا لا يعود إلى عدم تكامل النمو لديهم، لأن كل مرحلة من مراحل النمو تعتبر تامة للمرحلة ذاتها. ولكن هناك عدة عوامل تؤثر على نمو الجسم منها.

ملحق الصور

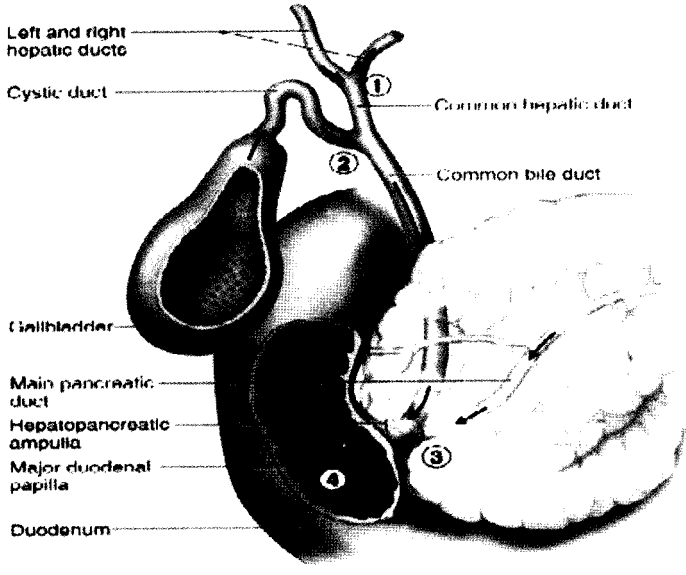

Aerobic exercise builds endurance
by keeping the heart pumping for
an extended period of time
A.D.A.M.



رسم لسطح الدماغ الداخلي، المنطقة الخضراء هي امتداد للقشرة الحركية والصفراء امتداد للقشرة الحسية، المنطقة بالتركواز هي مركز الإبصار في الفص القذالي والمنطقة الحمراء هي مركز الإبصار الدقيق.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



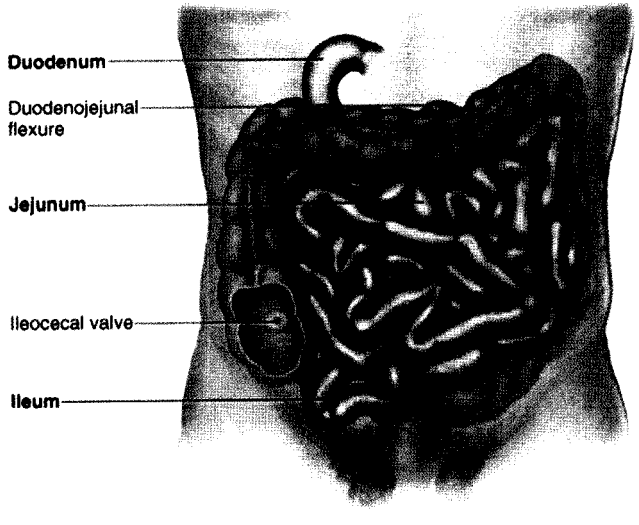
(1) Left and right hepatic ducts merge to form a common hepatic duct.

(2) Common hepatic and cystic ducts merge to form a common bile duct.

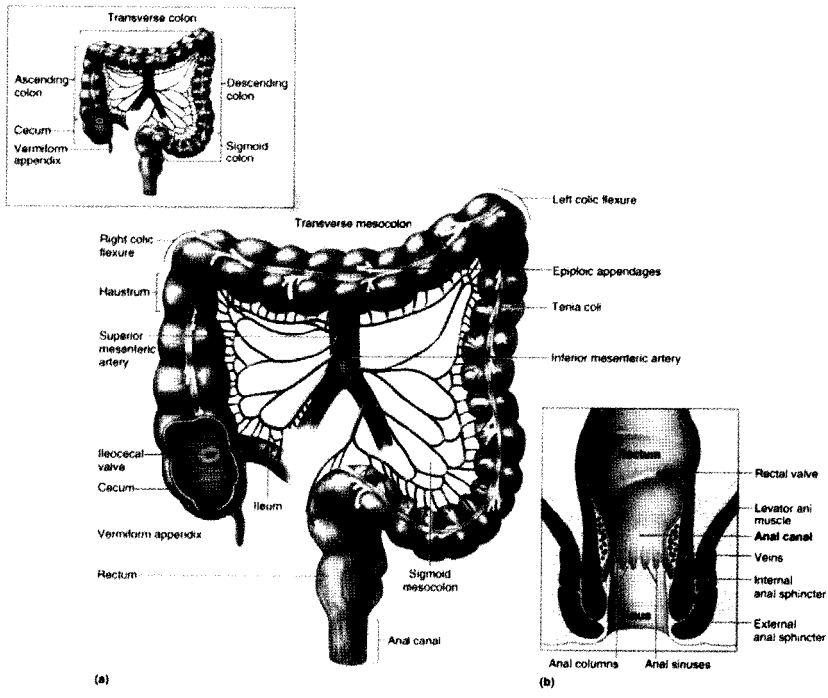
(3) Pancreatic duct merges with common bile duct at the hepatopancreatic ampulla.

(4) Bile and pancreatic juices enter duodenum at the major duodenal papilla.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



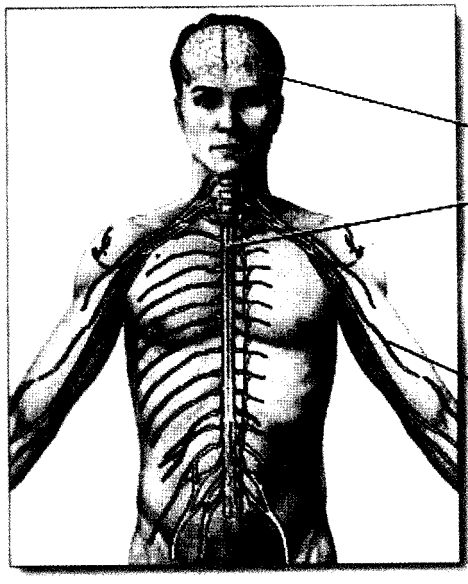
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



major Layers of the Digestive Tract 4 صورة طبقات الجهاز الهضمي الاربعة

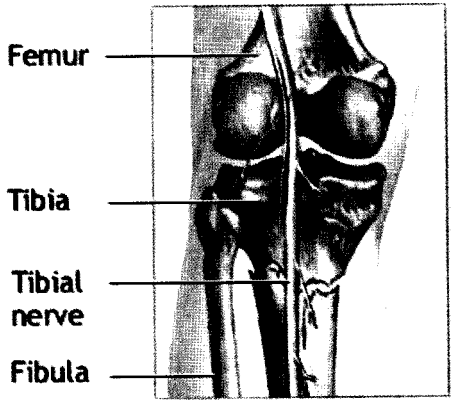
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

صورة الجهاز العصبي



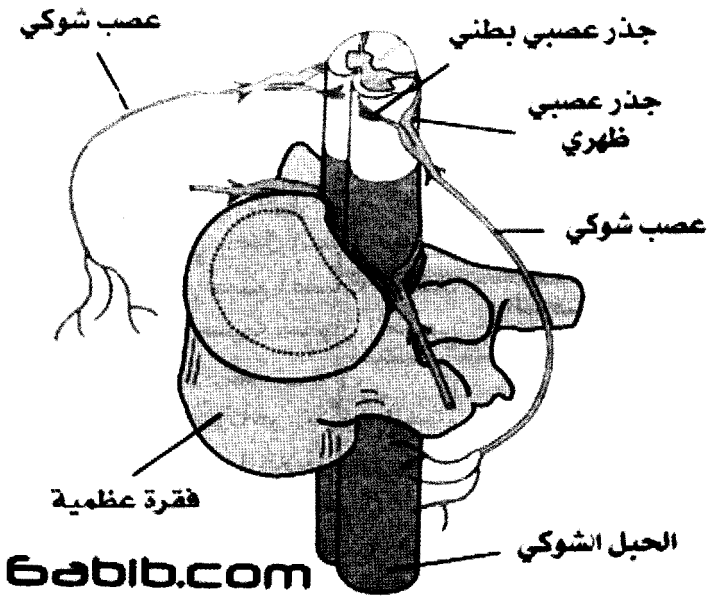
تعريب Babib.com

صورة العصب الظنبوبي

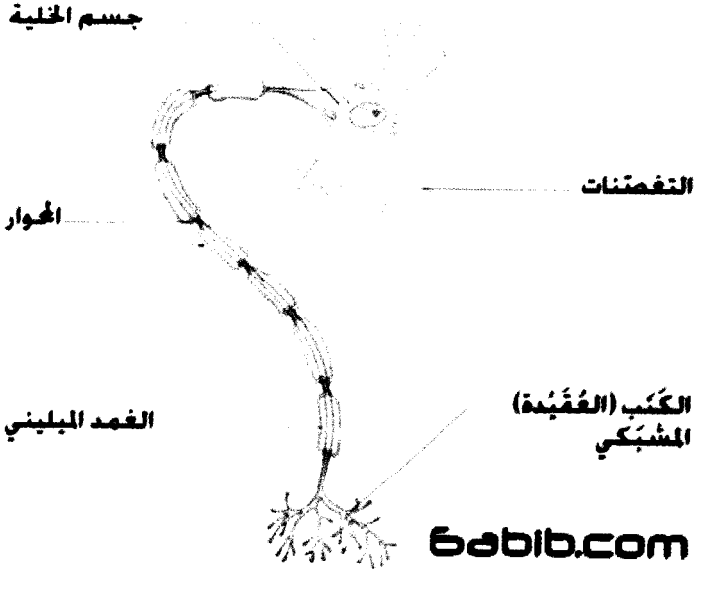


Break in tibia causes damage to tibial nerve

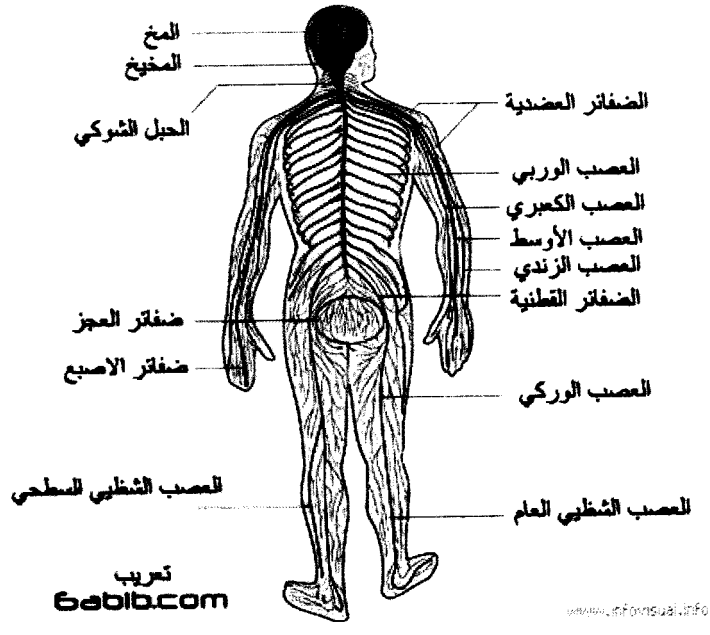
صورة جذور الأعصاب الشوكية



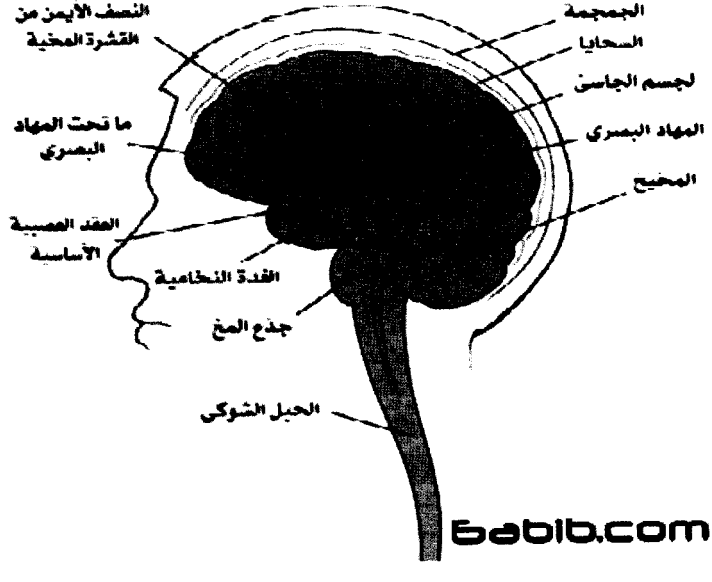
صورة العصيونات



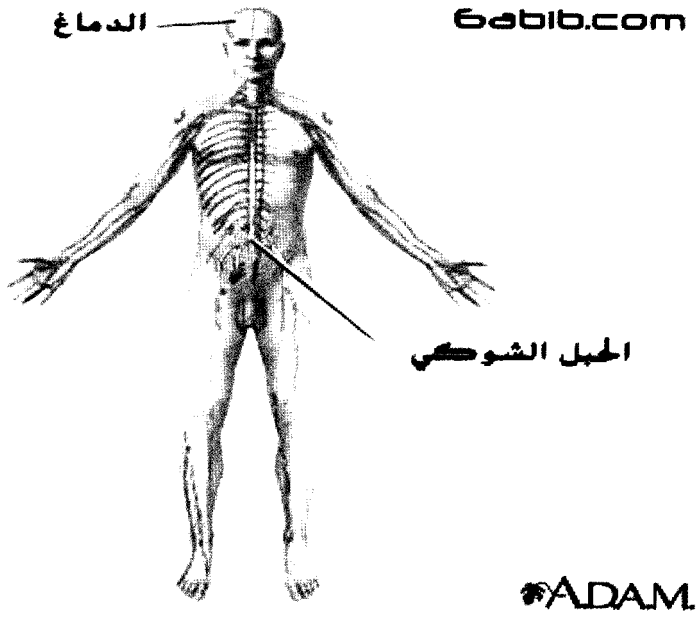
صورة الجهاز العصبي



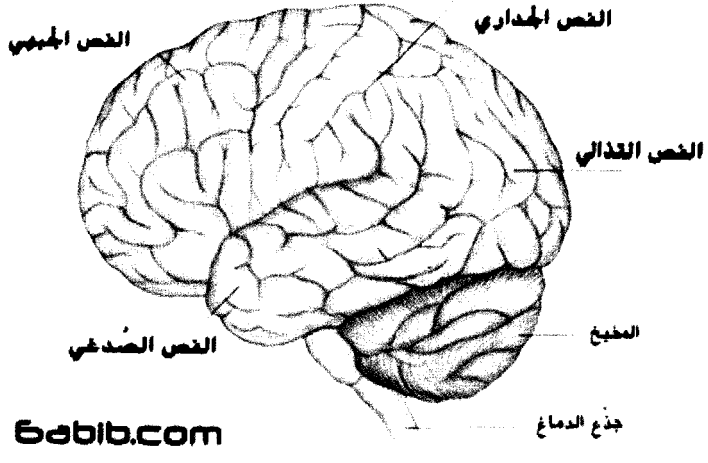
صورة الجهاز العصبي المركزي



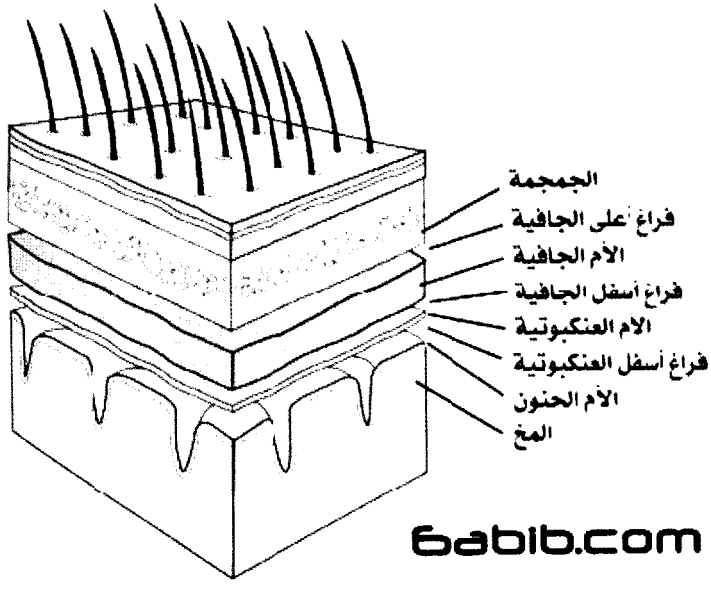
صورة الحبل الشوكية



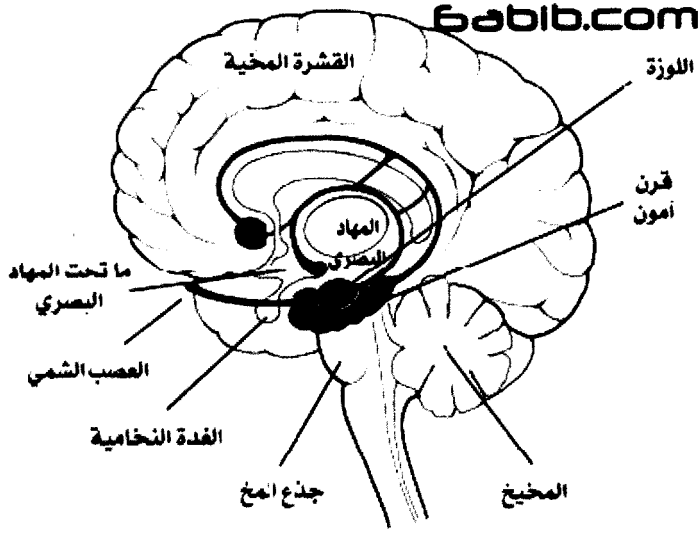
صورة فصوص المخ



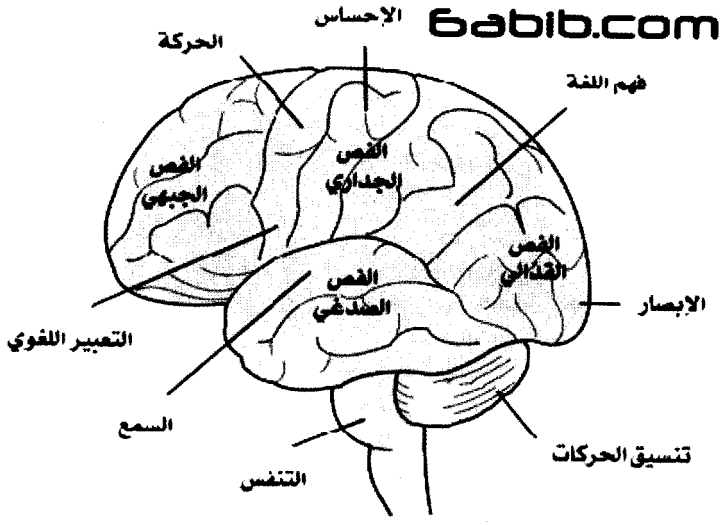
صورة السحايا



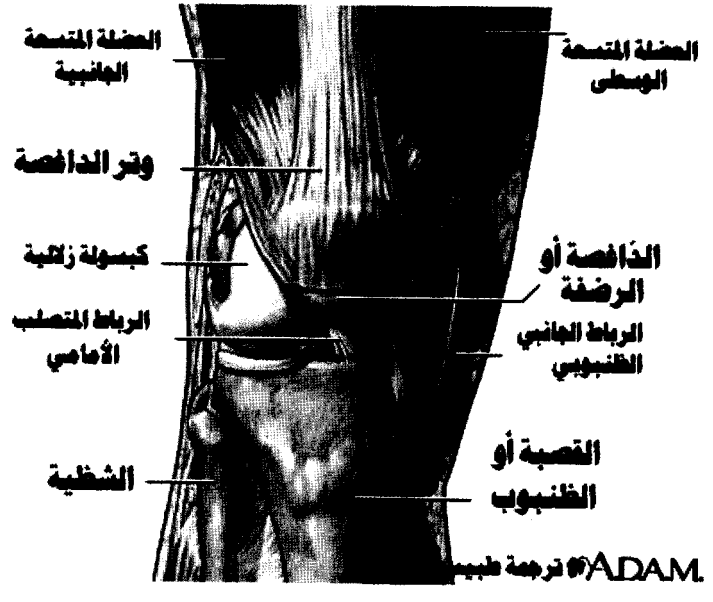
صورة الجهاز الطرفي والأجزاء المجاورة من المخ



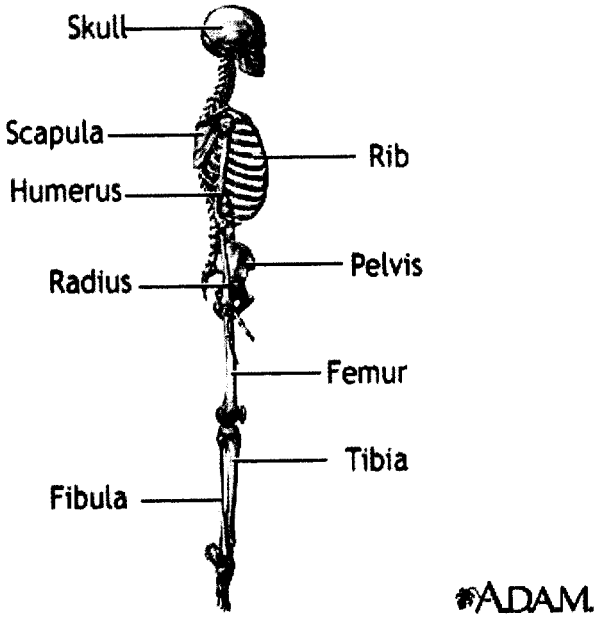
صورة المخ



صورة تركيب المفصل

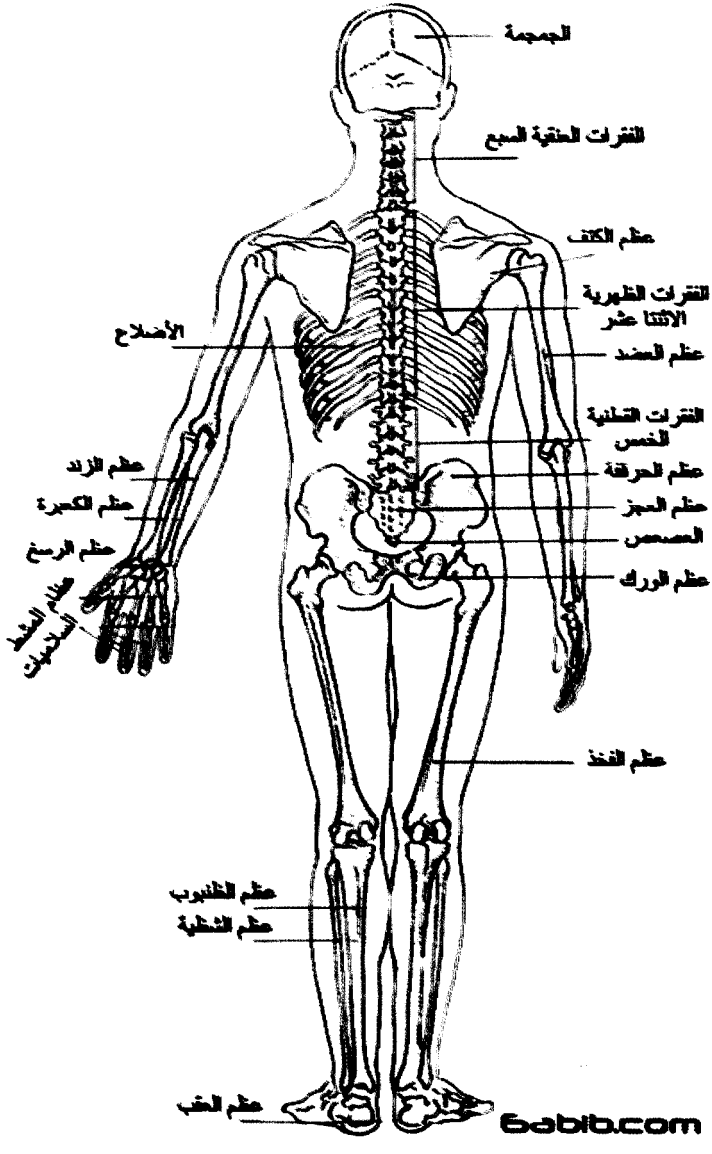


صورة الهيكل العظمي ـ منظر جانبي

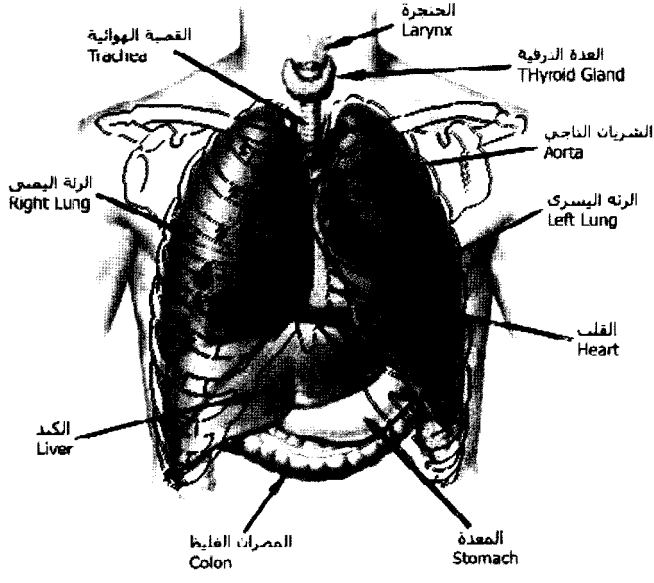


صورة المعصم

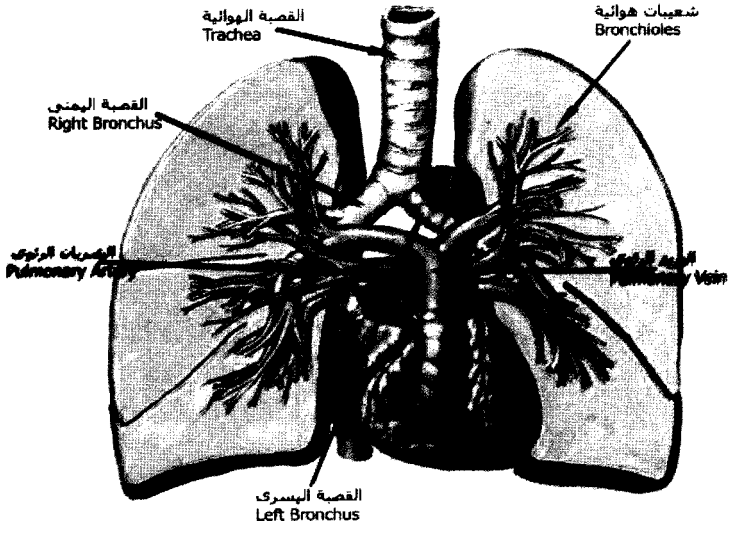
صورة الهيكل العظمي - منظر خلفي



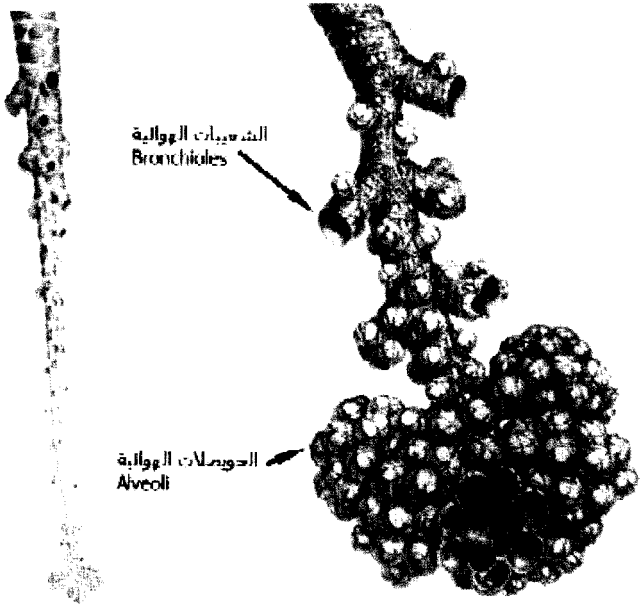
صورة القصبة الهوائية



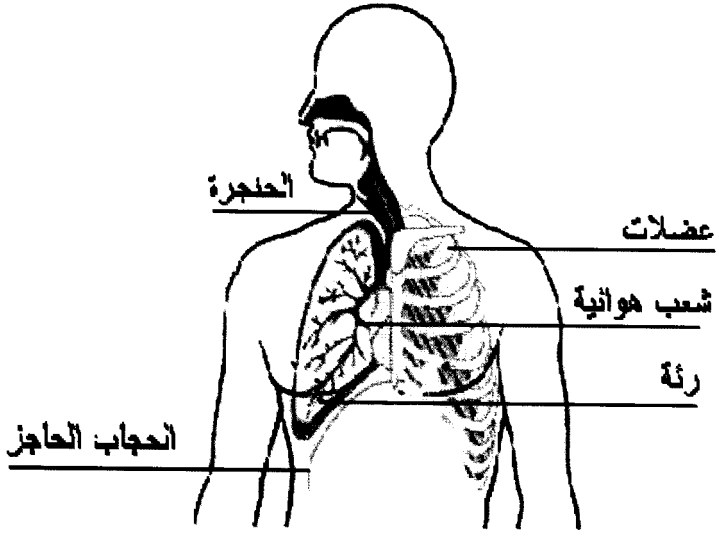
صورة الشعيبات الهوائية

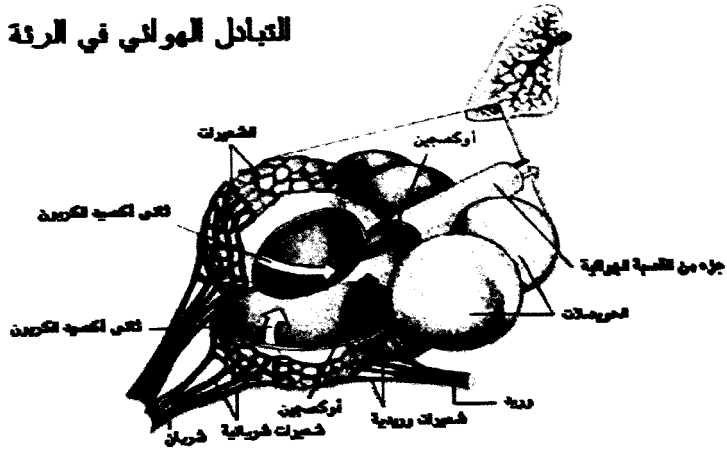


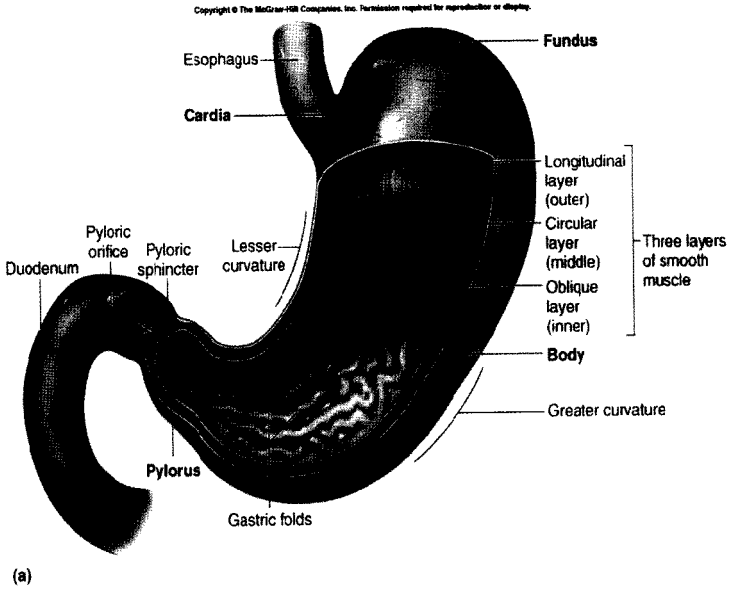
صورة الحويصلات الهوائية



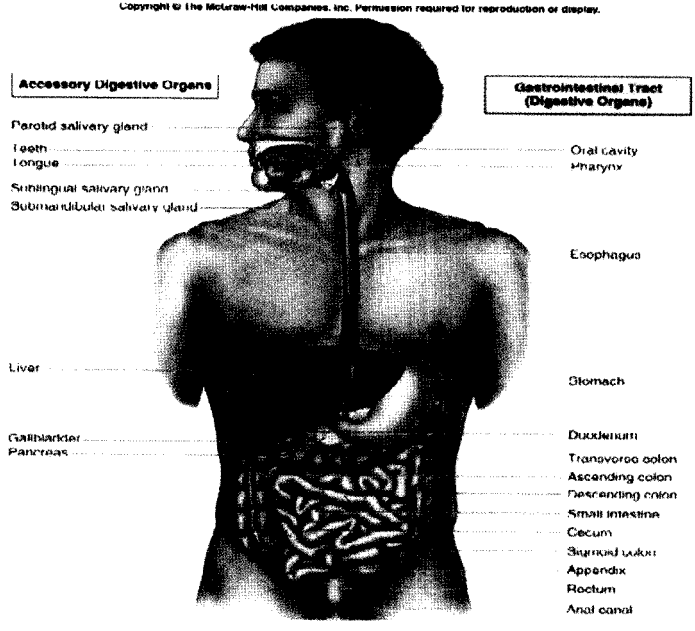
صورة الجهاز التنفسي



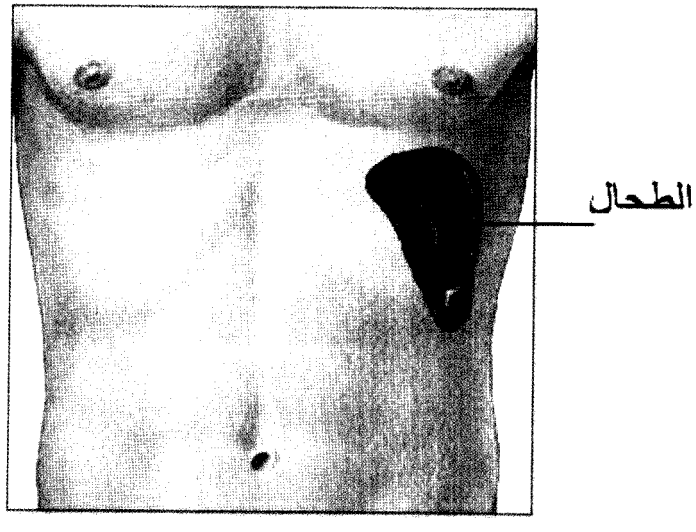

التبادل الهوائي في الرئة
الشعيرات
أوكسجين
جزء من الكتلة الهوائية
الحويصلات
ورية
شعيرات دموية
أوكسجين
شعيرات هوائية
شريان


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Fundus
Esophagus
Cardia
Longitudinal layer (outer)
Circular layer (middle)
Oblique layer (inner)
Three layers of smooth muscle
Pyloric orifice
Pyloric sphincter
Lesser curvature
Duodenum
Body
Greater curvature
Pylorus
Gastric folds
(a)

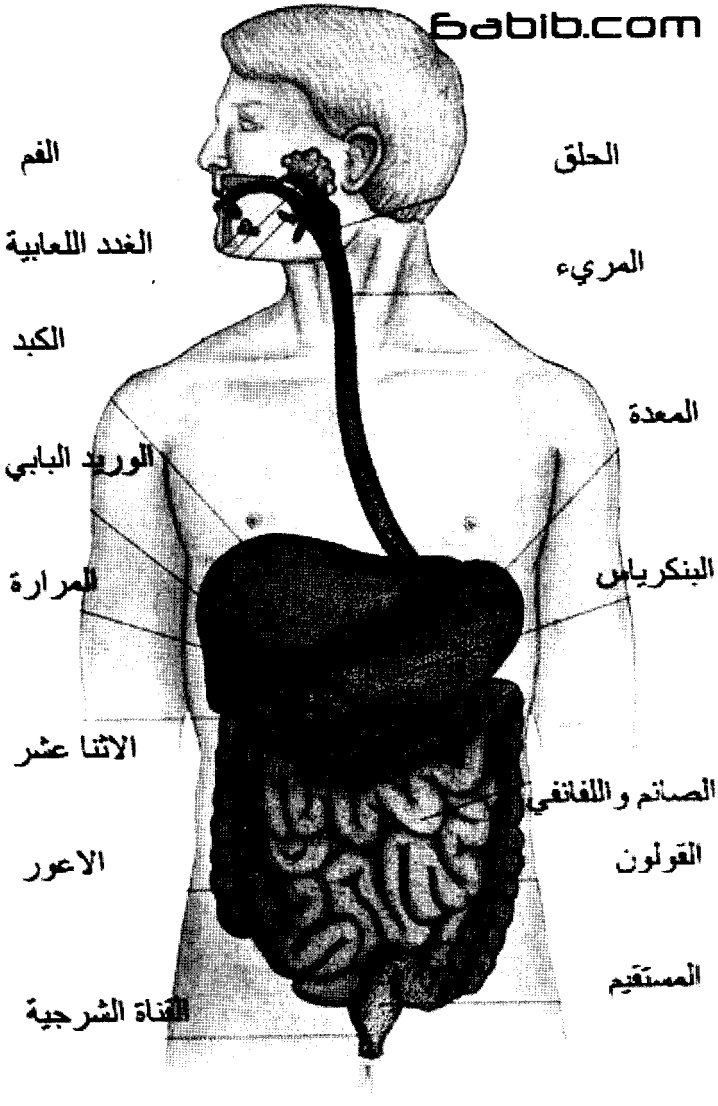
صورة القناة الهضمية Alimentary canal المسالك الهضمية digestive tract



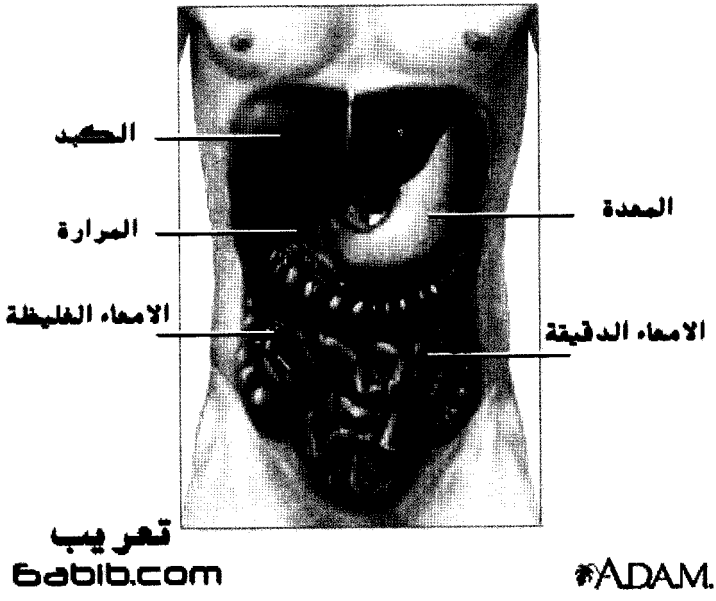
صورة الطحال



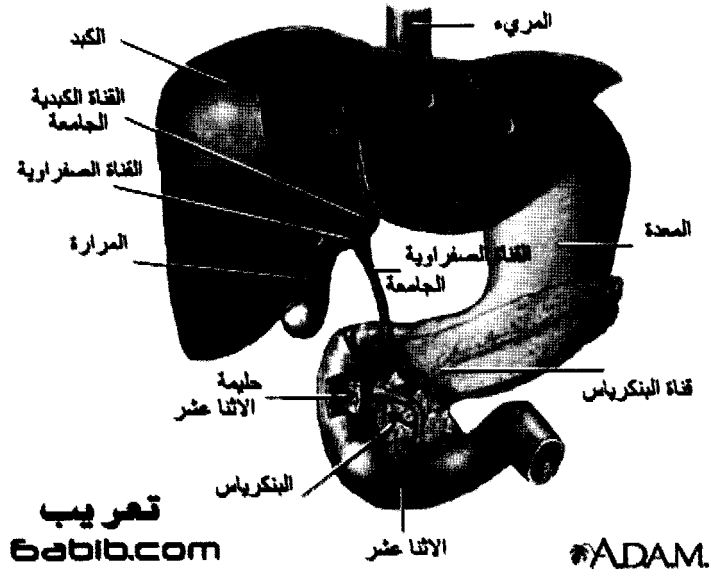
6abib.com ADAM.


babib.com
الفم
الحلق
الغدد اللعابية
المريء
الكبد
المعدة
الوريد البابي
البنكرياس
المرارة
الاثنا عشر
الصائم واللفائفي
الاعور
القولون
المستقيم
القناة الشرجية

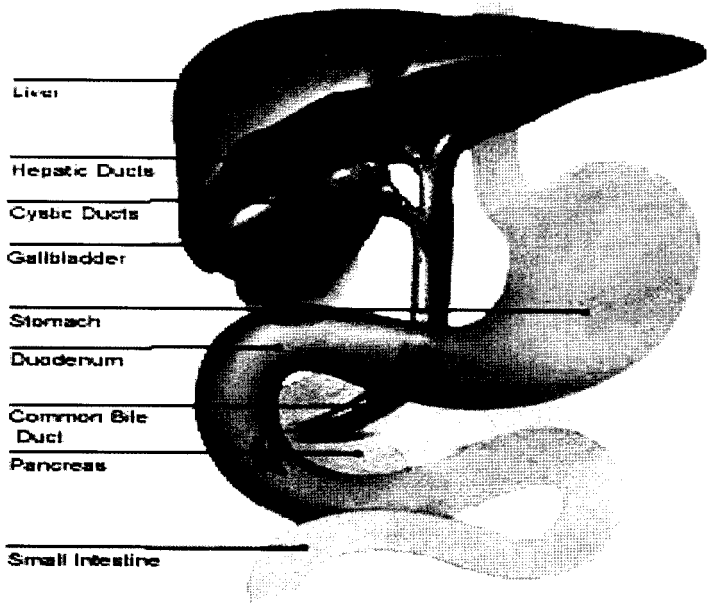
صورة الجهاز الهضمي



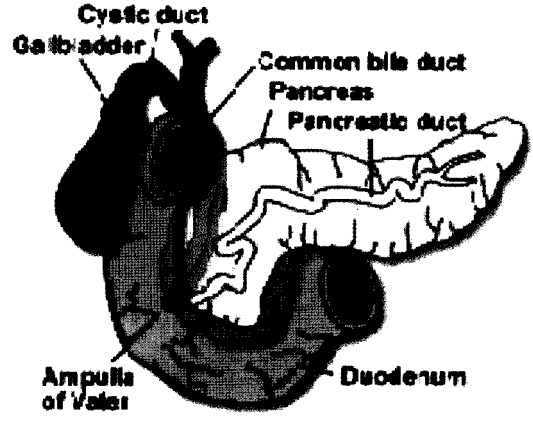
صورة المرارة و الكبد و المعدة و الاثنا عشر



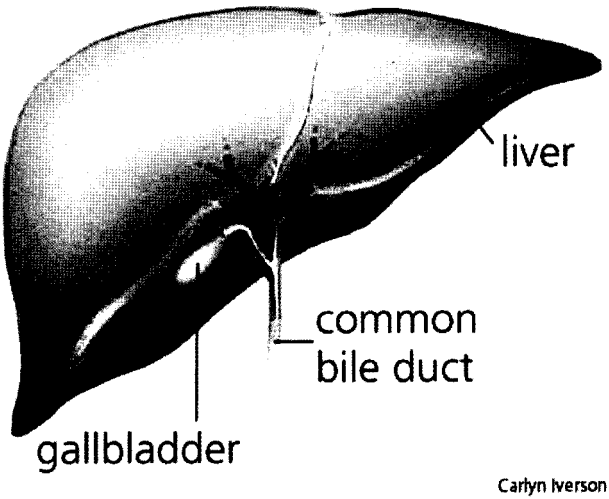
صورة موقع المرارة في الجهاز الهضمي



صورة الحويصلة الصفراوية

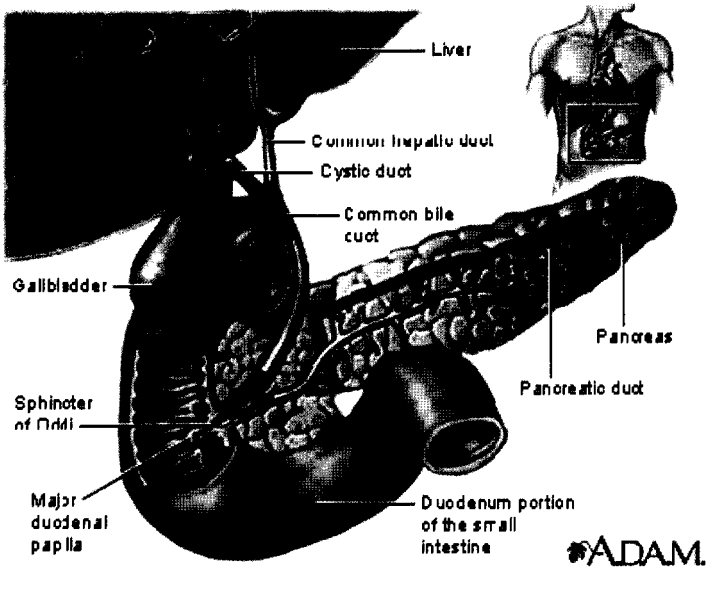


صورة المراره

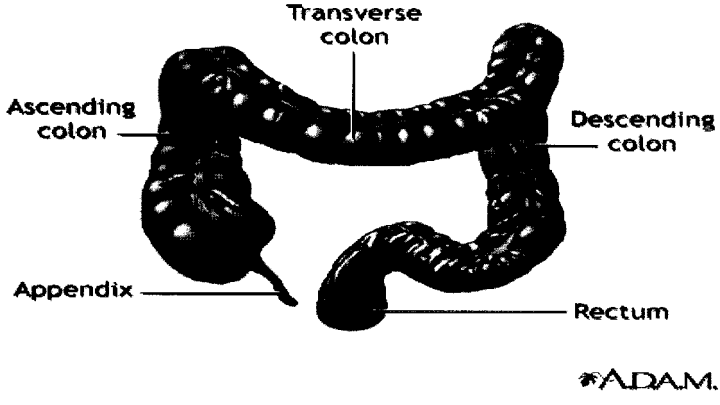


Carlyn Iverson

صورة المرارة

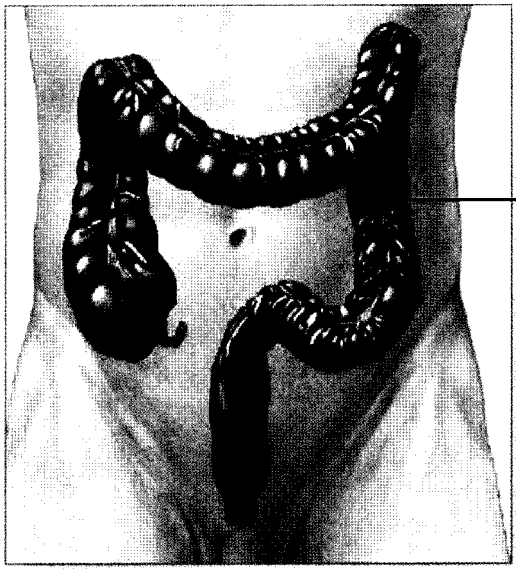


صورة الأمعاء الغليظة



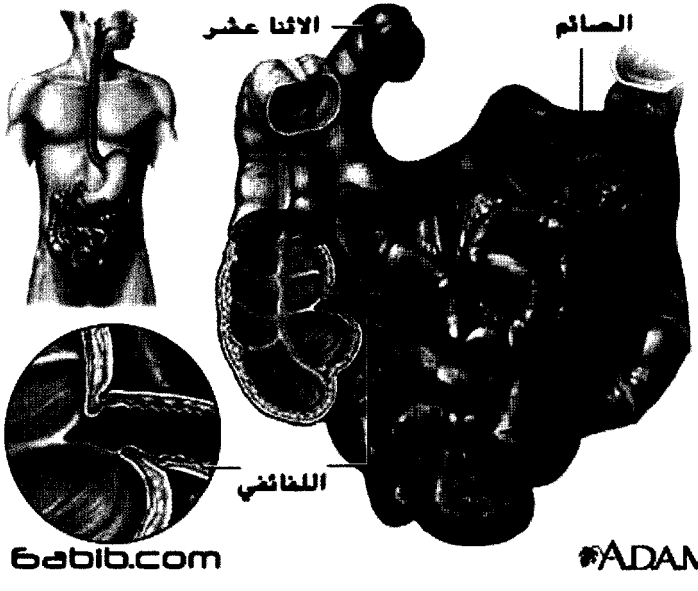
صورة القولون

صورة الأمعاء الغليظة



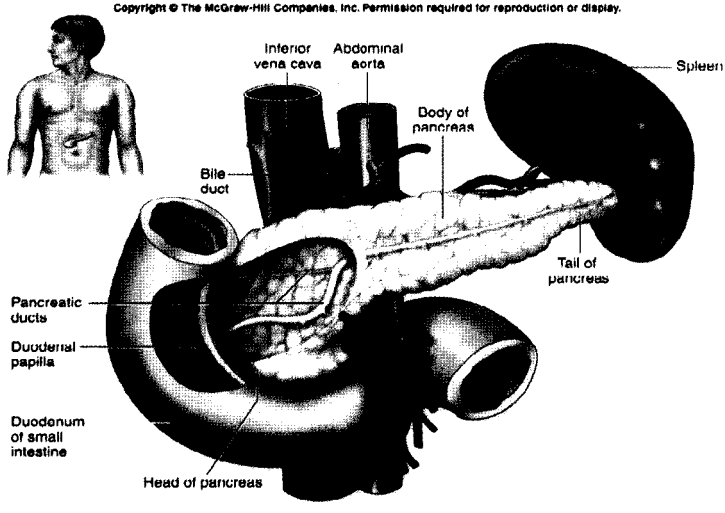
6abib.com
ADAM.

صورة الأمعاء الدقيقة



6abib.com
ADAM.

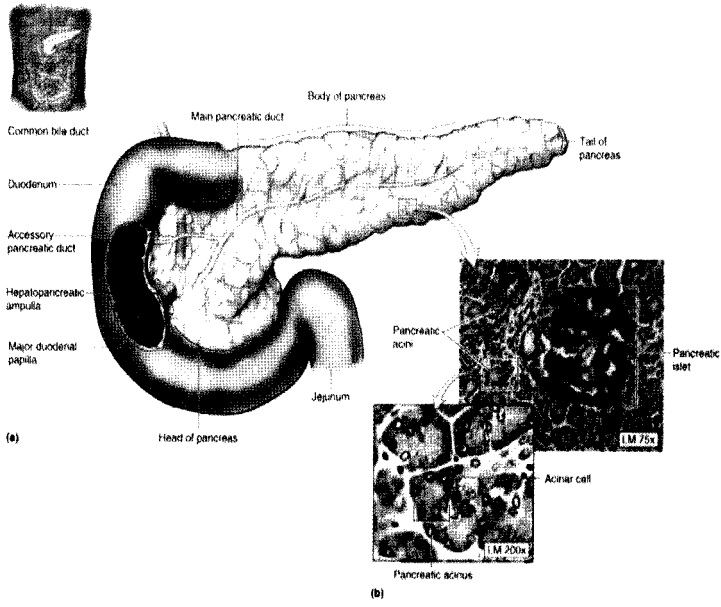
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



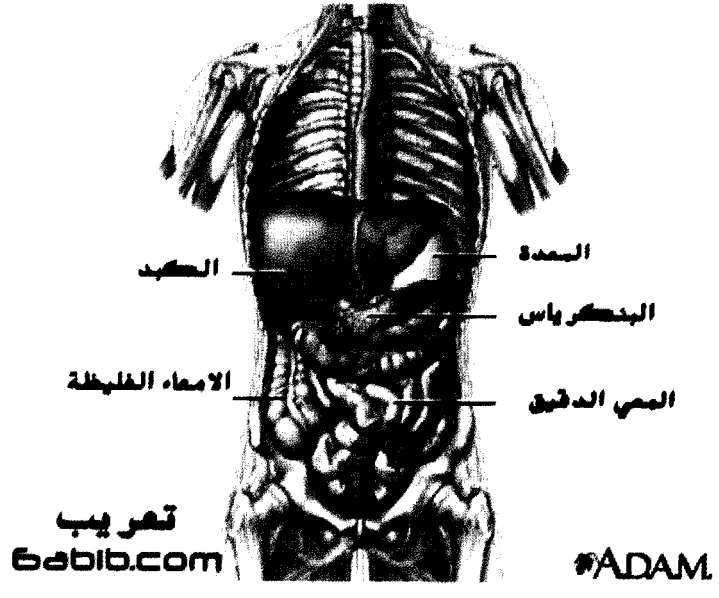
تعريب
6abib.com
©A.D.A.M.

صورة تشريح البنكرياس pancreas anatomy

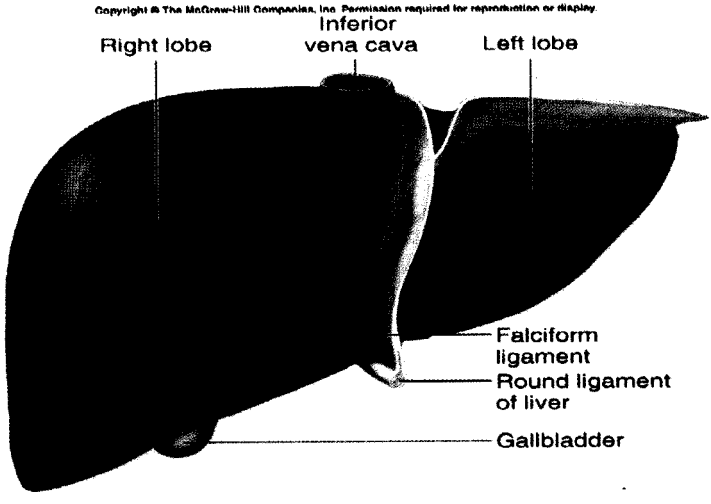
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



صورة موقع البنكرياس

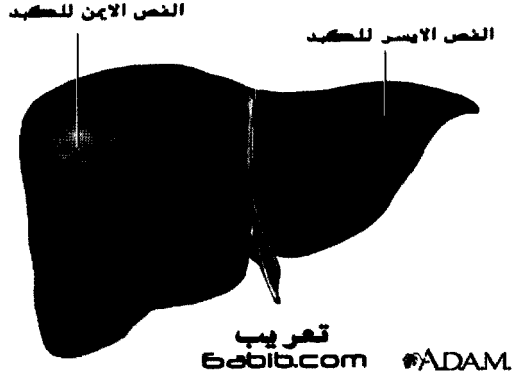


صورة تشريح الكبد liver anatomy

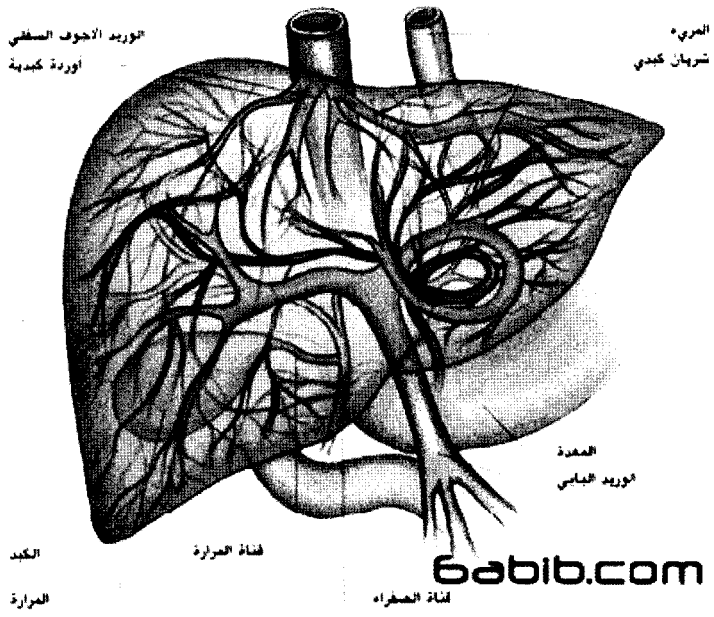


(a) Anterior view

صورة فصوص الكبد

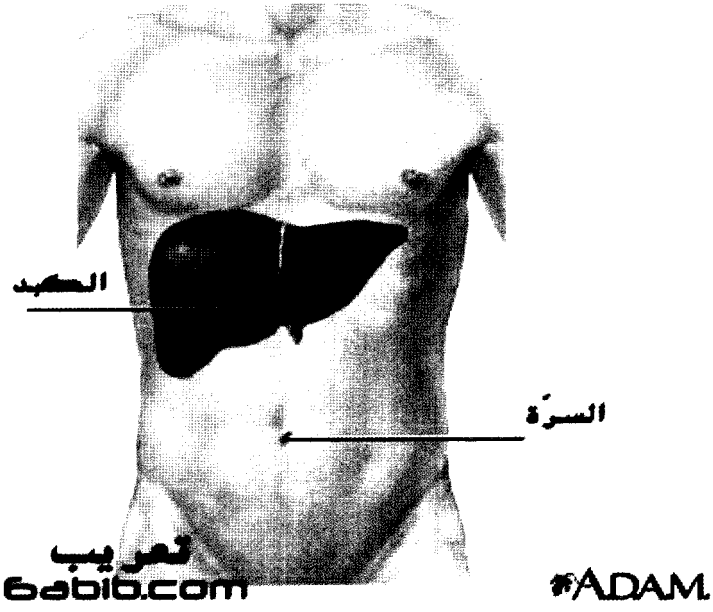


صورة بنية الكبد

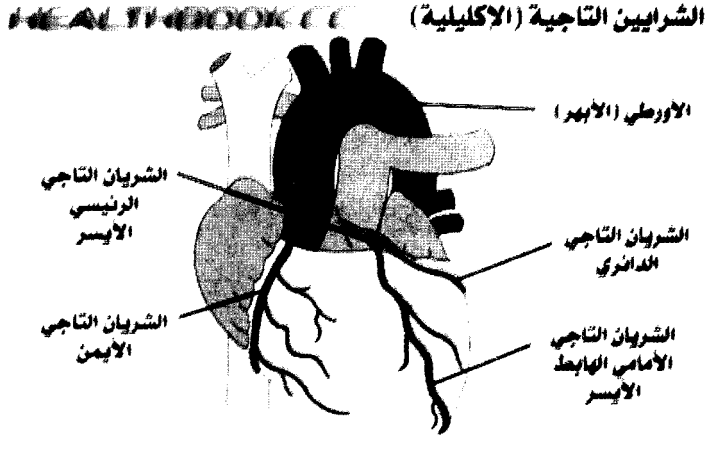


صورة مقطع للكبد

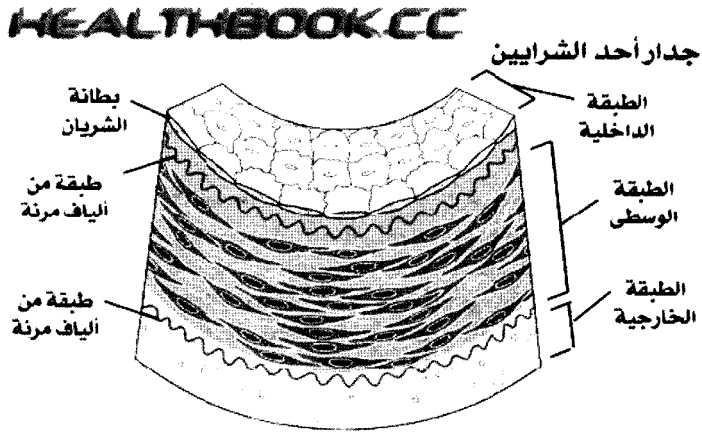
صورة موقع الكبد



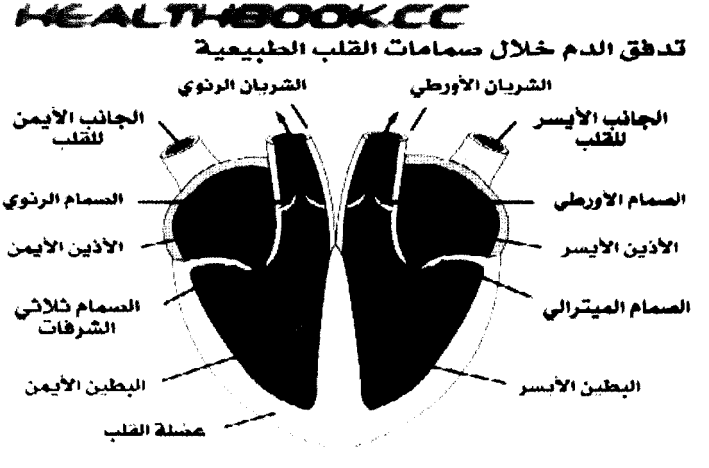
صورة الشرايين التاجية (الاكليلية)



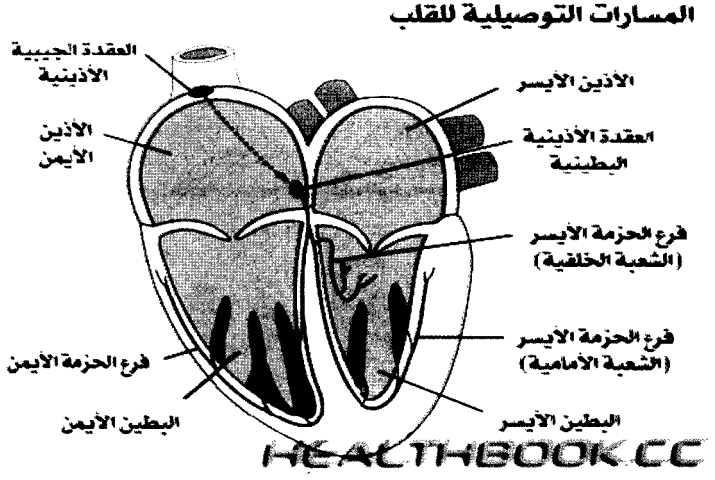
صورة جدار أحد الشرايين



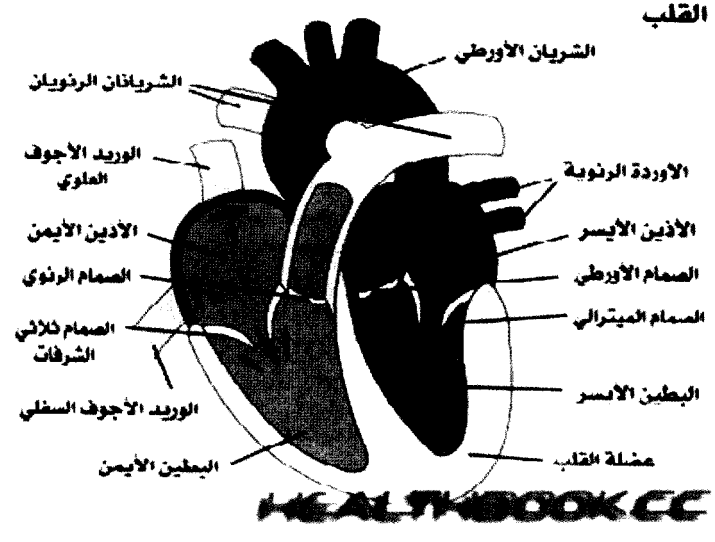
صورة صمامات القلب



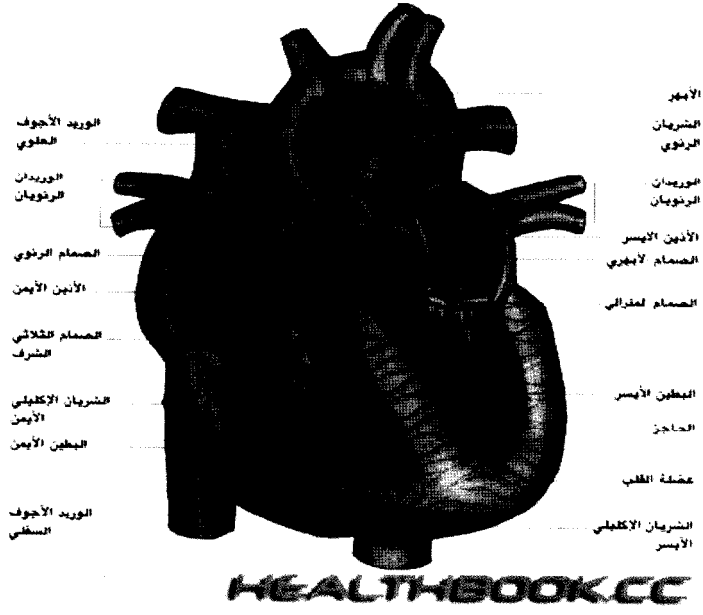
صورة المسارات التوصيلية للقلب



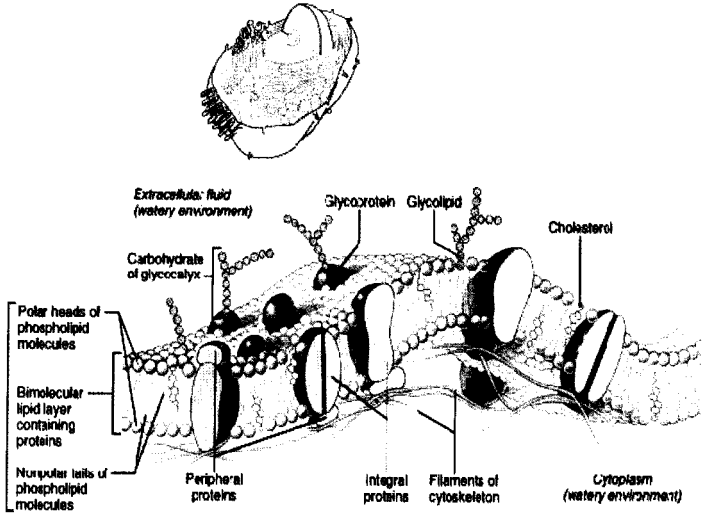
صورة القلب



صورة القلب

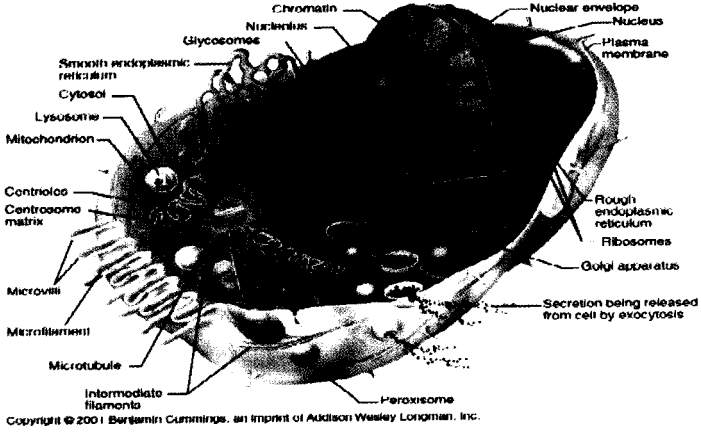


صورة غشاء الخلية Cell Membrane



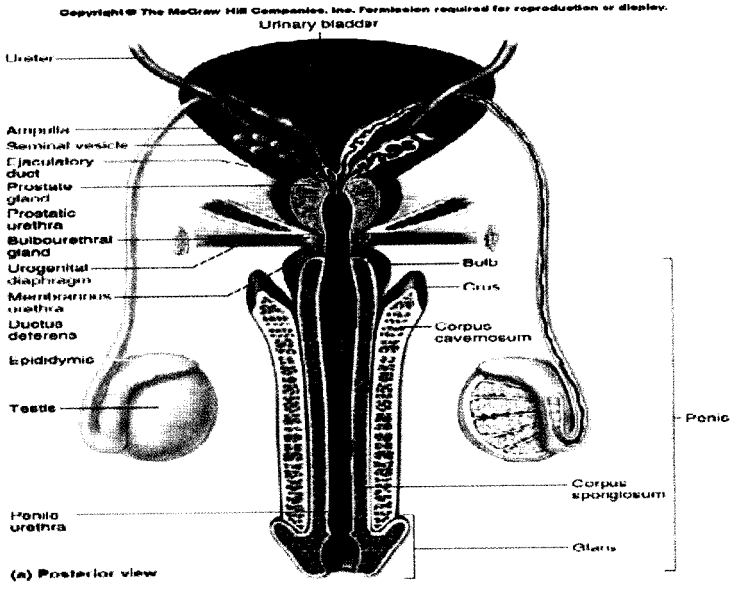
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

صورة الخلية الحيوانية animal cell

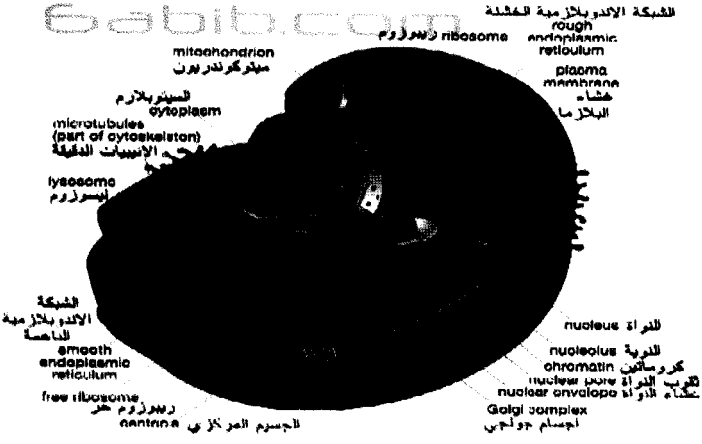


Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

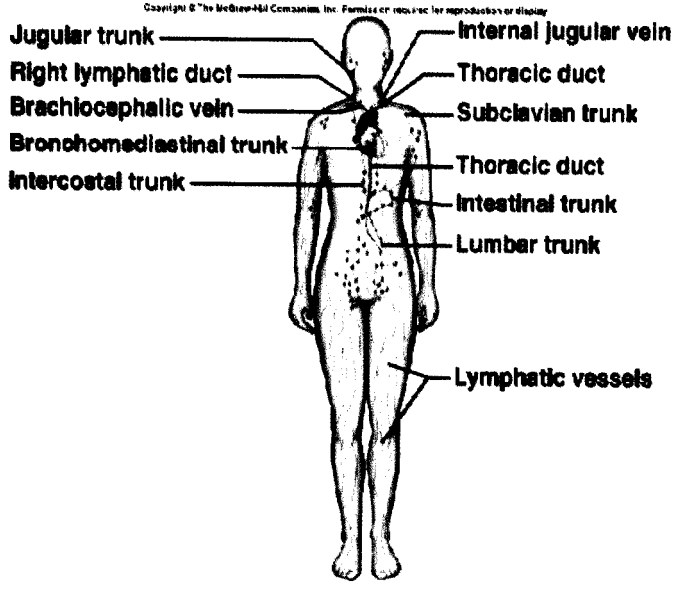
صورة المسالك البولية والتناسلية عند الرجل



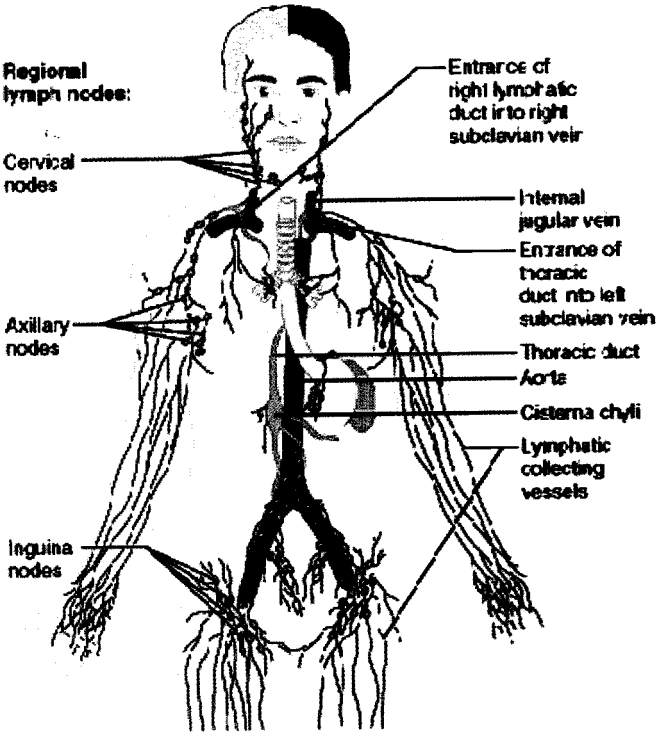
صورة الخلية



صورة الجهاز الليمفاوي Lymphatic System



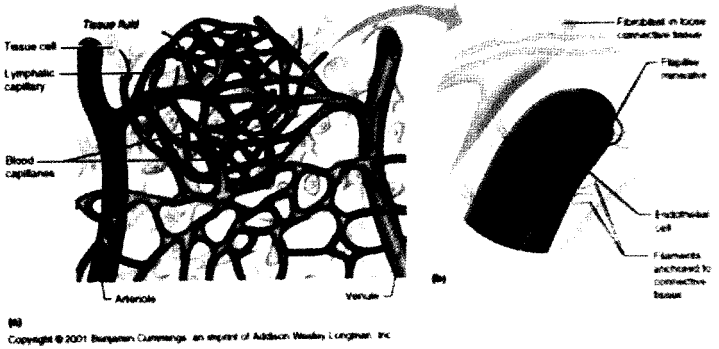
Lymphatic Ducts صورة القنوات الليمفاوية



(a)

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

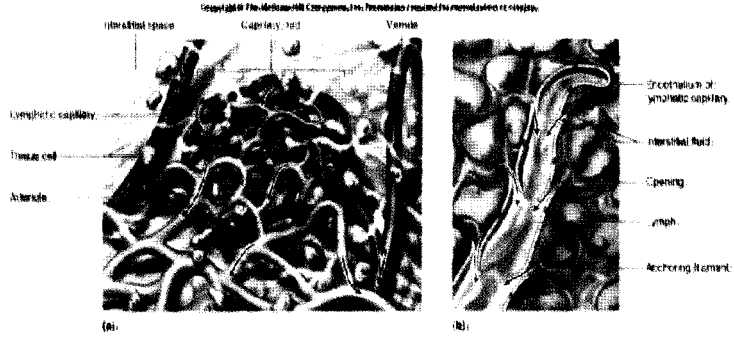
Lymphatic Vessels صورة الأوعية الليمفاوية



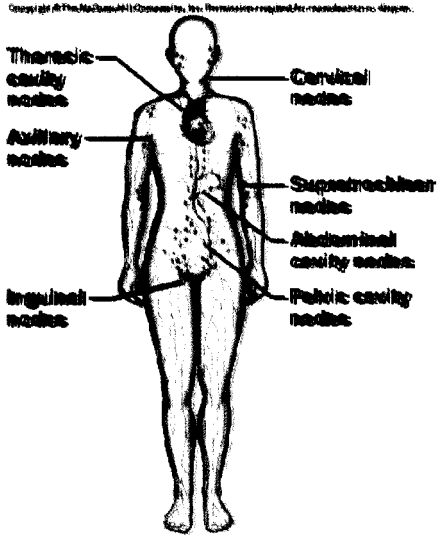
(a)

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

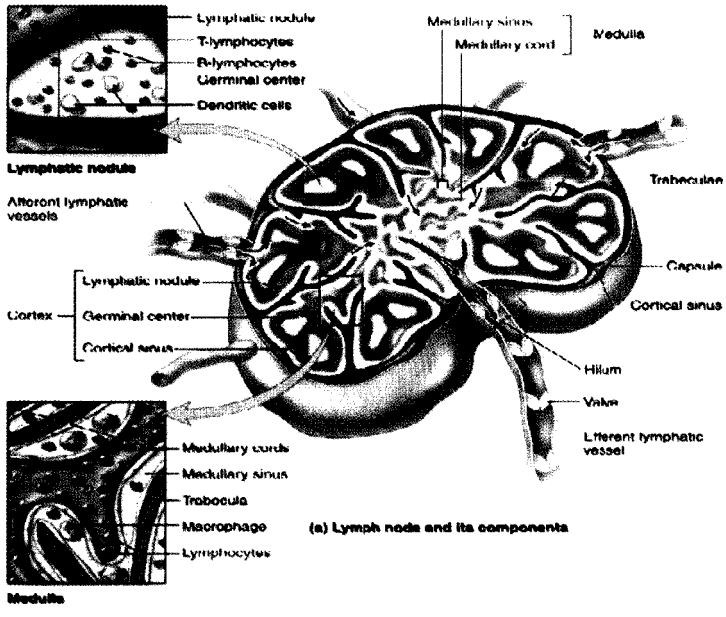
صورة الشعيرات الليمفاوية capillaries lymphatic



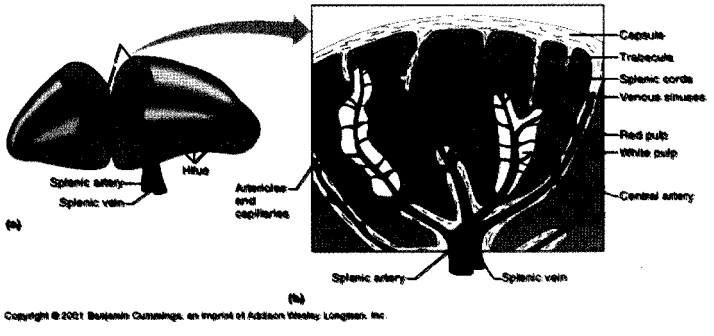
صورة عقد لمفاوية lymph nodes



lymph node and it's components صورة العقدة الليمفاوية



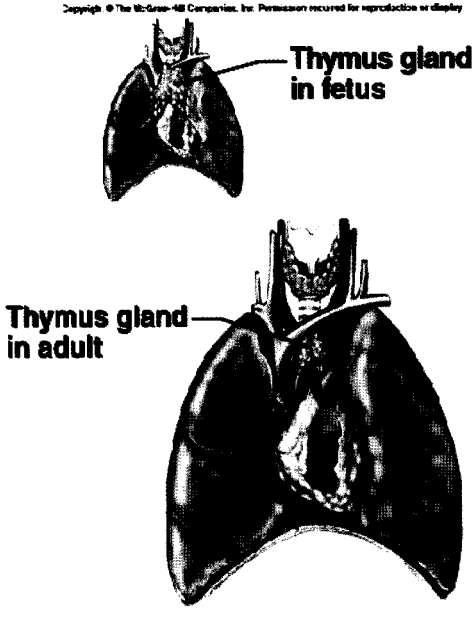
Spleen صورة الطحال



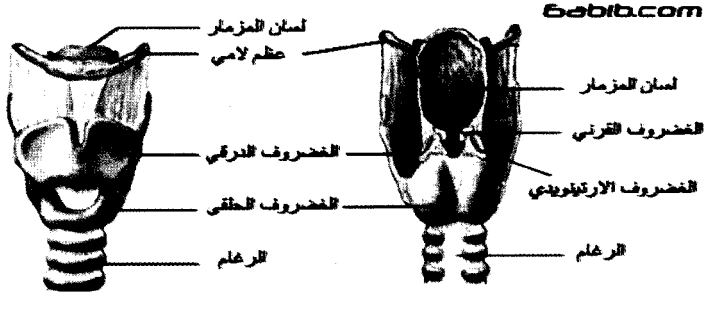
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

صورة الغدة الزعترية Thymus Gland

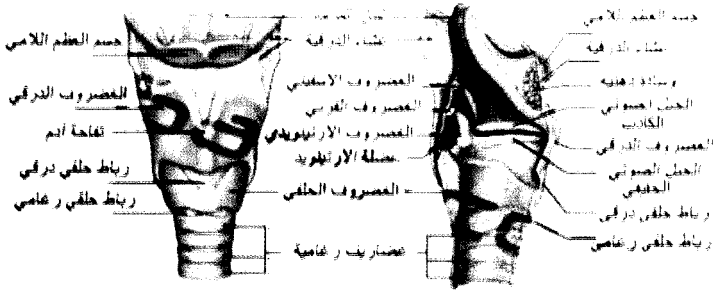
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display



صورة لشفاريف العظيمة

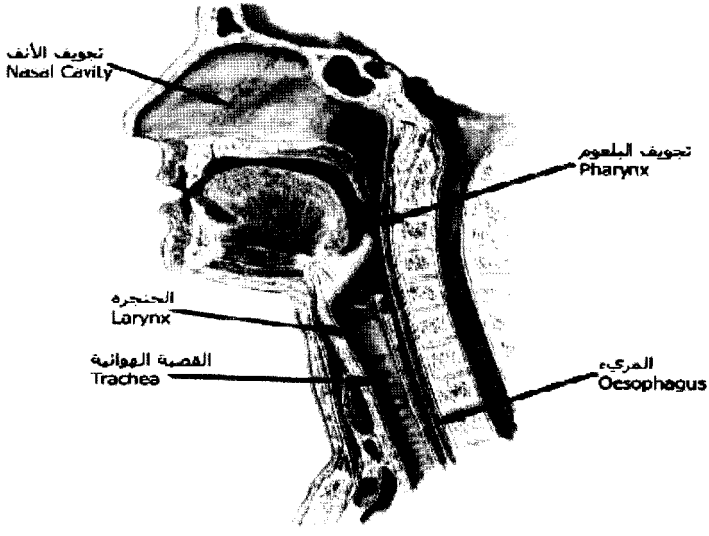


صورة تشريح الحنجرة

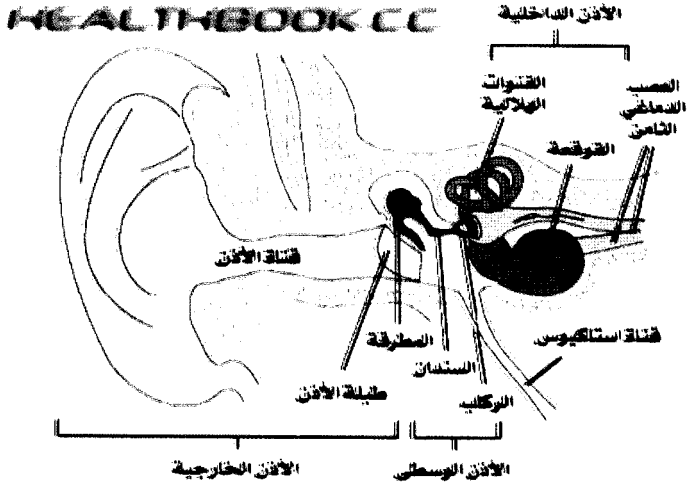


صورة الحبال الصوتية

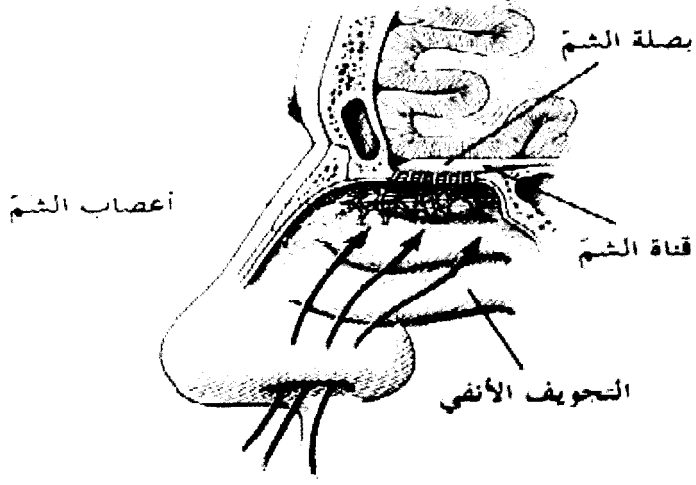
صورة انف اذن حنجرة

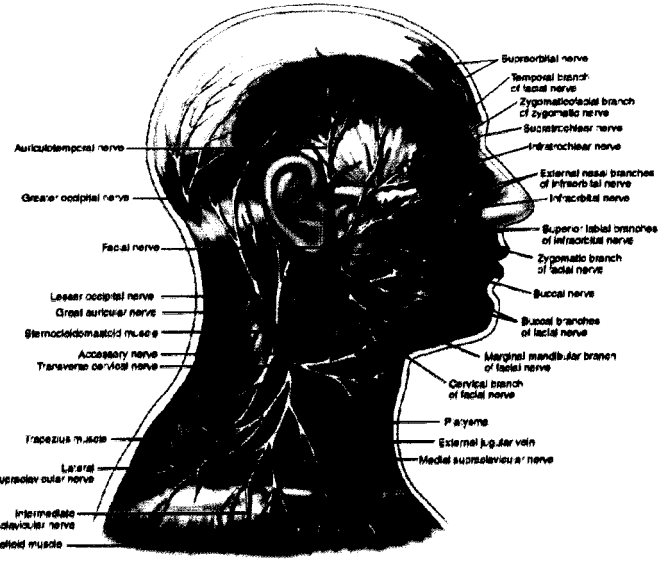


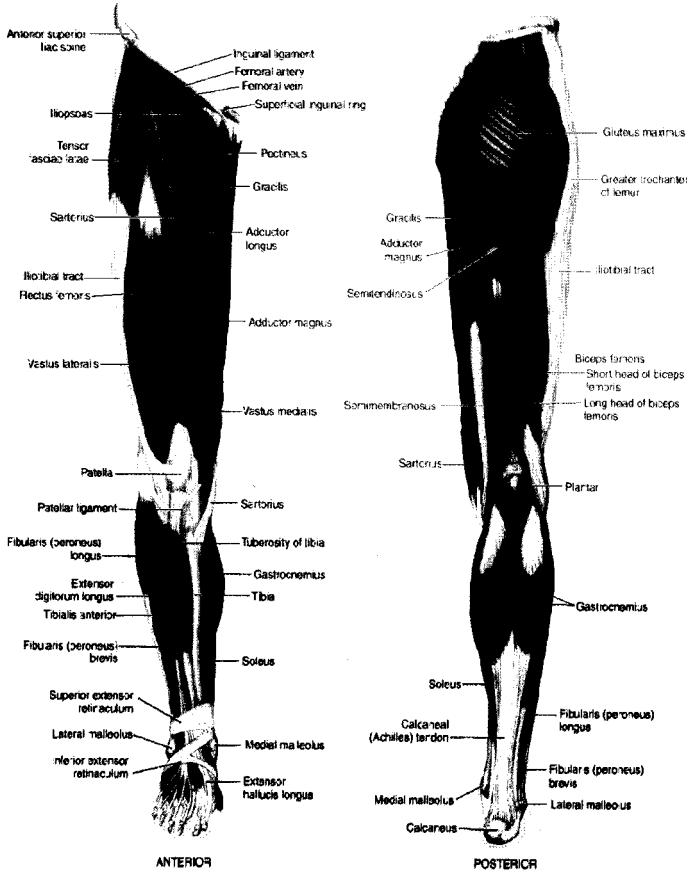
صورة الأذن

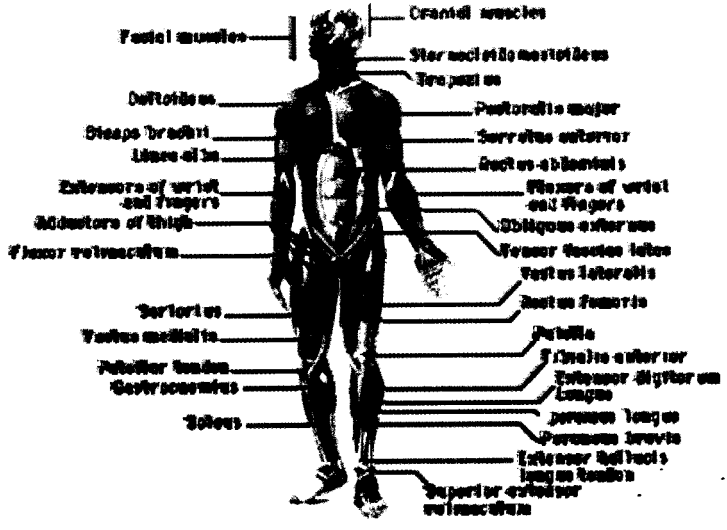


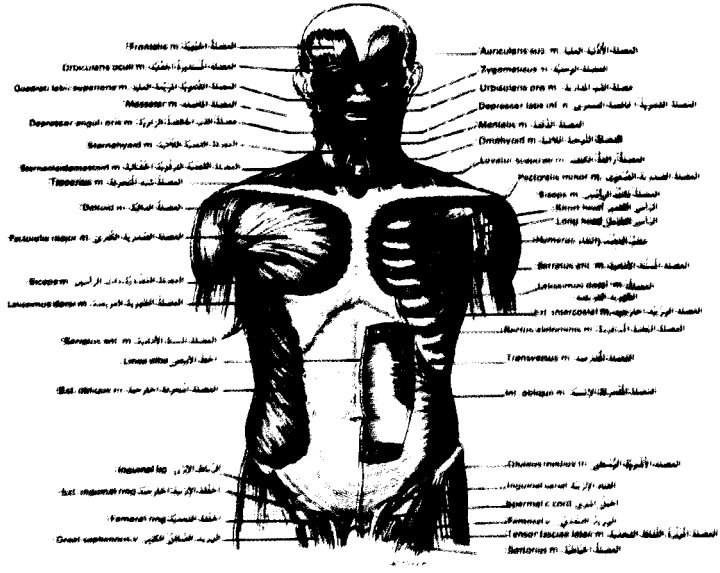
HEALTHBOOK.CC

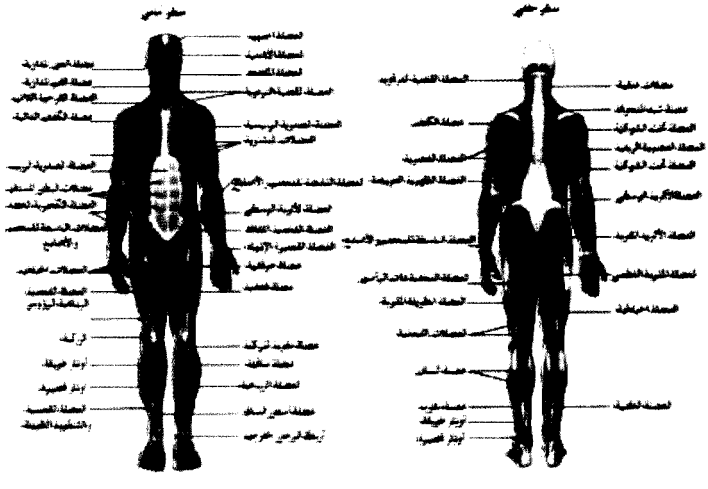


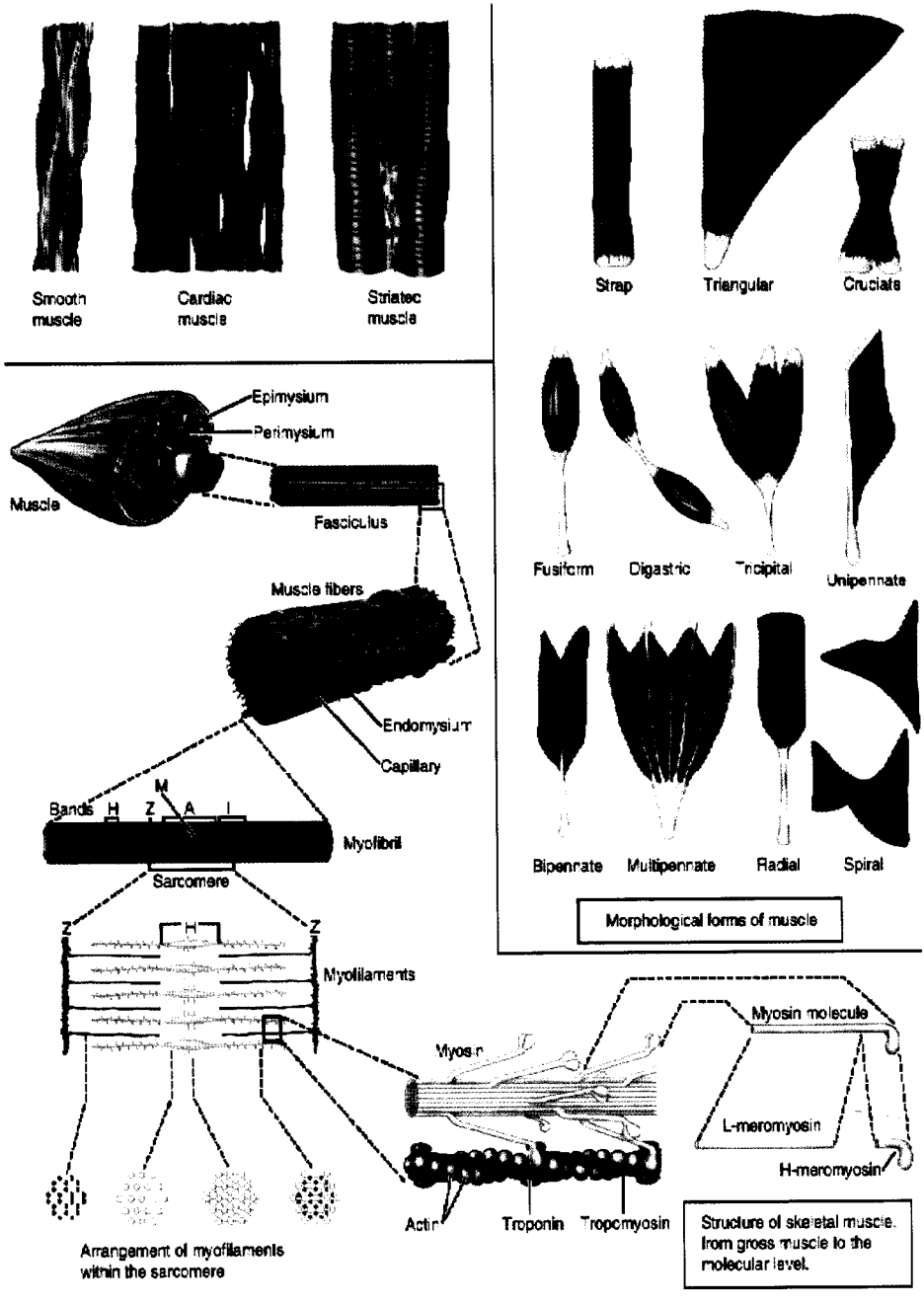


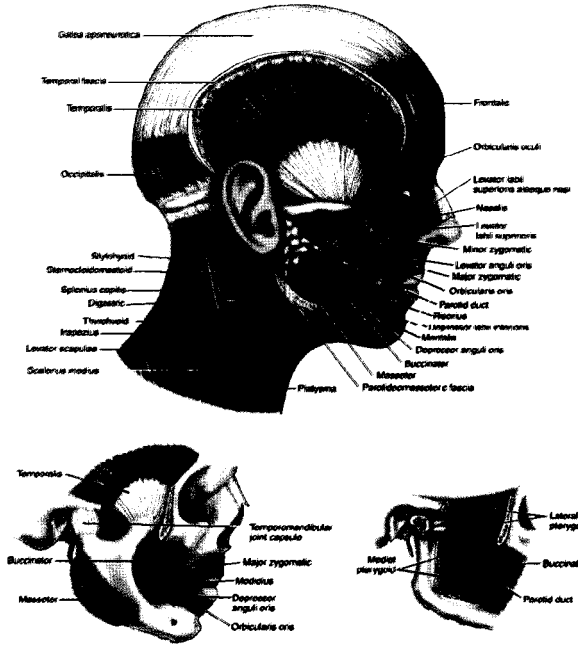

Anterior superior iliac spine
Inguinal ligament
Femoral artery
Femoral vein
Superficial inguinal ring
Iliopsoas
Tensor fasciae latae
Pectineus
Gracilis
Sartorius
Adductor longus
Iliotibial tract
Rectus femoris
Adductor magnus
Vastus lateralis
Vastus medialis
Patella
Patellar ligament
Sartorius
Fibularis (peroneus) longus
Tuberosity of tibia
Gastrocnemius
Extensor digitorum longus
Tibia
Tibialis anterior
Fibularis (peroneus) brevis
Soleus
Superior extensor retinaculum
Lateral malleolus
Medial malleolus
Inferior extensor retinaculum
Extensor hallucis longus
ANTERIOR
Gluteus maximus
Greater trochanter of femur
Gracilis
Adductor magnus
Iliotibial tract
Semitendinosus
Biceps femoris
Short head of biceps femoris
Semimembranosus
Long head of biceps femoris
Sartorius
Plantar
Gastrocnemius
Soleus
Fibularis (peroneus) longus
Calcaneal (Achilles) tendon
Fibularis (peroneus) brevis
Medial malleolus
Lateral malleolus
Calcaneus
POSTERIOR

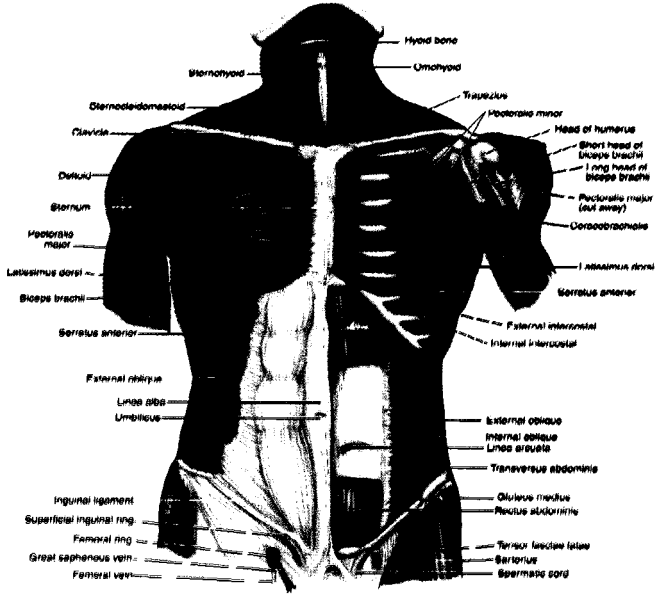

Cranial muscles
Facial muscles
Sternocleidomastoideus
Trapezius
Deltoideus
Pectoralis major
Biceps brachii
Serratus anterior
Linea alba
Rectus abdominis
Extensors of wrist and fingers
Flexors of wrist and fingers
Adductors of thigh
Obliquus externus
Flexor retinaculum
Flexor fasciae latae
Rectus lateralis
Rectus femoris
Sartorius
Vastus medialis
Patella
Tibialis anterior
Patellar tendon
Extensor digitorum longus
Gastrocnemius
Soleus
Peroneus longus
Peroneus brevis
Extensor hallucis longus tendon
Superior extensor retinaculum

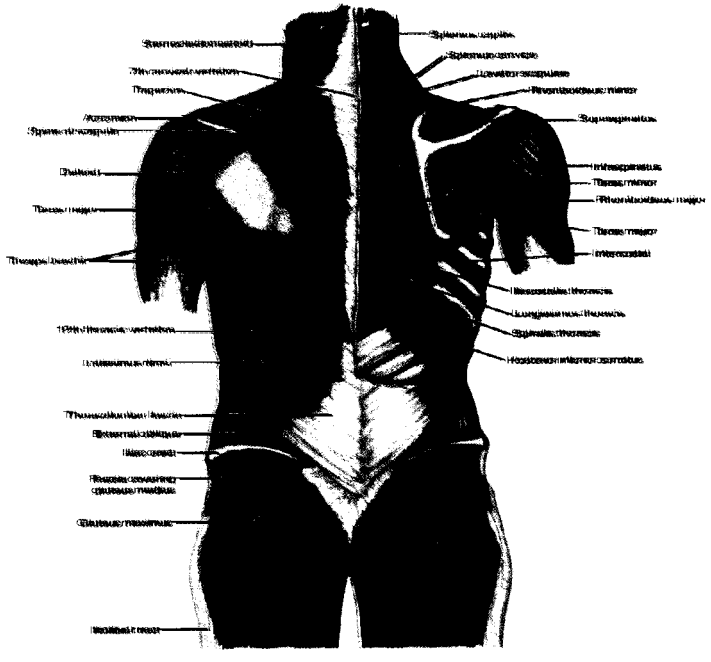


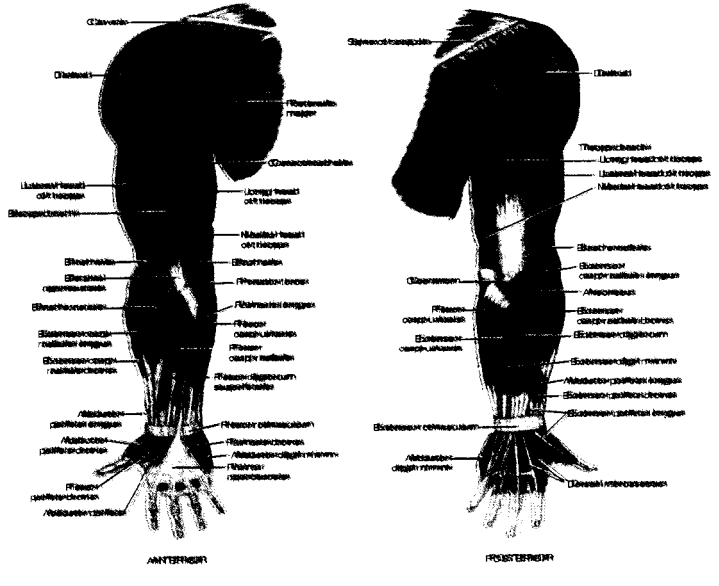


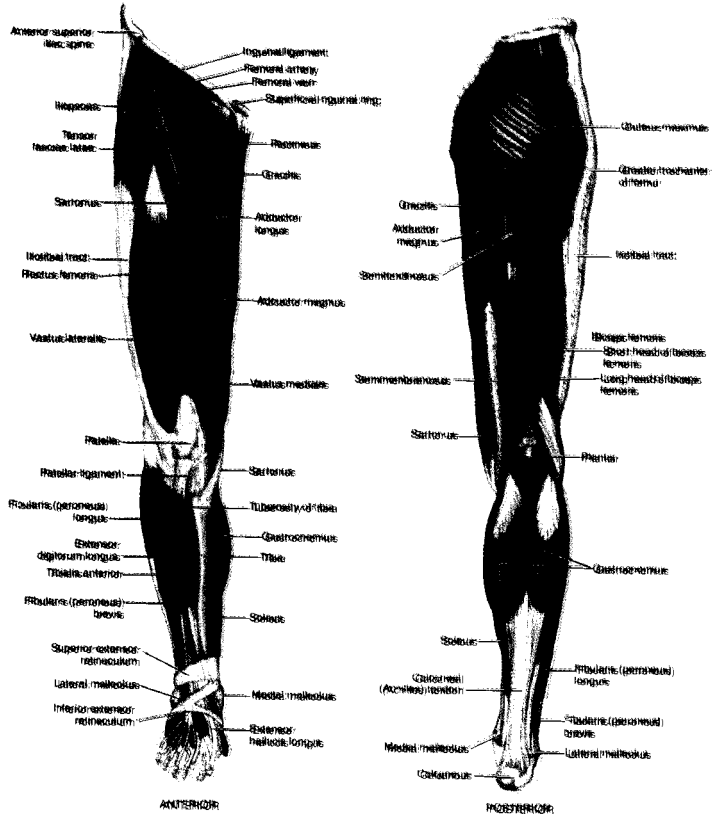

Smooth muscle
Cardiac muscle
Striatec muscle
Strap
Triangular
Cruciate
Fusiform
Digastric
Tricipital
Unipennate
Bipennate
Multipennate
Radial
Spiral
Morphological forms of muscle
Epimysium
Perimysium
Muscle
Fasciculus
Muscle fibers
Endomysium
Capillary
Bands
H
Z
A
I
M
Myofibril
Sarcomere
Myofilaments
Arrangement of myofilaments within the sarcomere
Myosin
Actin
Troponin
Tropomyosin
Myosin molecule
L-meromyosin
H-meromyosin
Structure of skeletal muscle. from gross muscle to the molecular level.

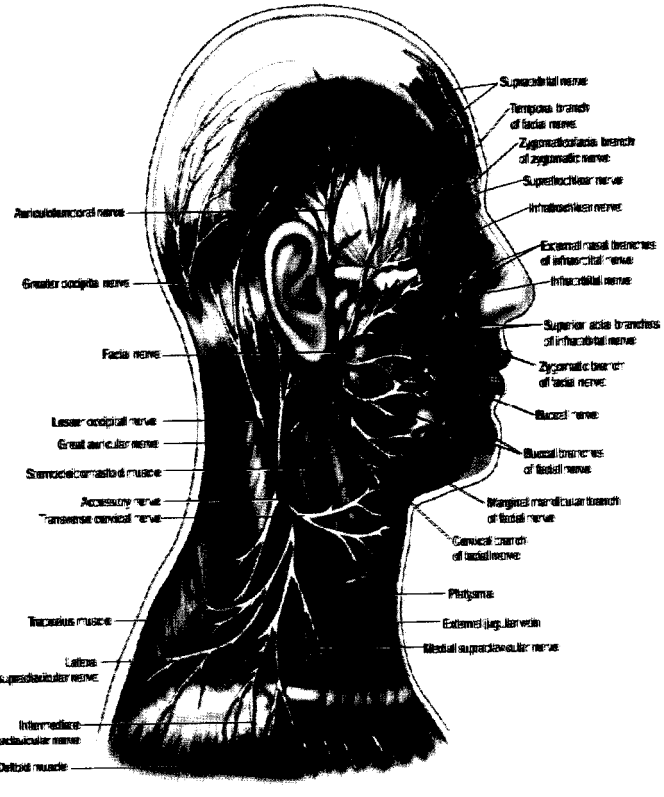

Galea aponeurotica
Temporal fascia
Temporalis
Occipitalis
Stylohyoid
Sternocleidomastoid
Splenius capitis
Digastric
Thyrohyoid
Trapezius
Levator scapulae
Scalenus medius
Frontalis
Orbicularis oculi
Levator labii superioris alaeque nasi
Nasalis
Levator labii superioris
Minor zygomatic
Levator anguli oris
Major zygomatic
Orbicularis oris
Parotid duct
Risorius
Depressor anguli oris
Buccinator
Masseter
Platysma
Parotideomasseteric fascia
Temporalis
Temporomandibular joint capsule
Buccinator
Major zygomatic
Masseter
Modiolus
Depressor anguli oris
Orbicularis oris
Lateral pterygoid
Medial pterygoid
Buccinator
Parotid duct


Hyoid bone
Sternohyoid
Omohyoid
Sternocleidomastoid
Trapezius
Pectoralis minor
Clavicle
Head of humerus
Short head of biceps brachii
Deltoid
Long head of biceps brachii
Sternum
Pectoralis major (cut away)
Coracobrachialis
Pectoralis major
Latissimus dorsi
Biceps brachii
Serratus anterior
External intercostal
Internal intercostal
Serratus anterior
External oblique
Linea alba
Umbilicus
Internal oblique
Linea arcuata
Transversus abdominis
Inguinal ligament
Superficial inguinal ring
Femoral ring
Great saphenous vein
Femoral vein
Rectus abdominis
Tensor fasciae latae
Sartorius
Spermatic cord

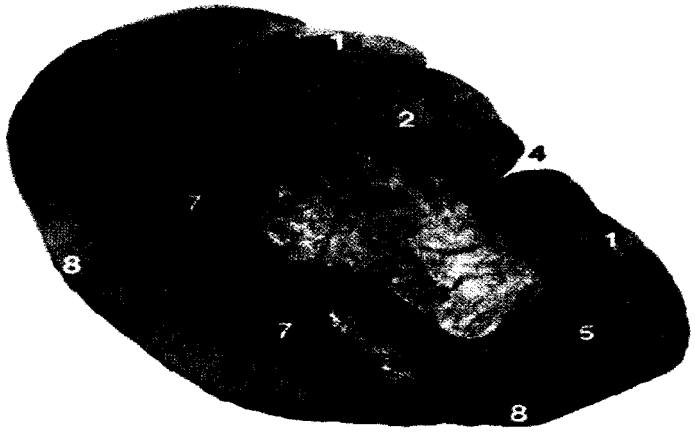


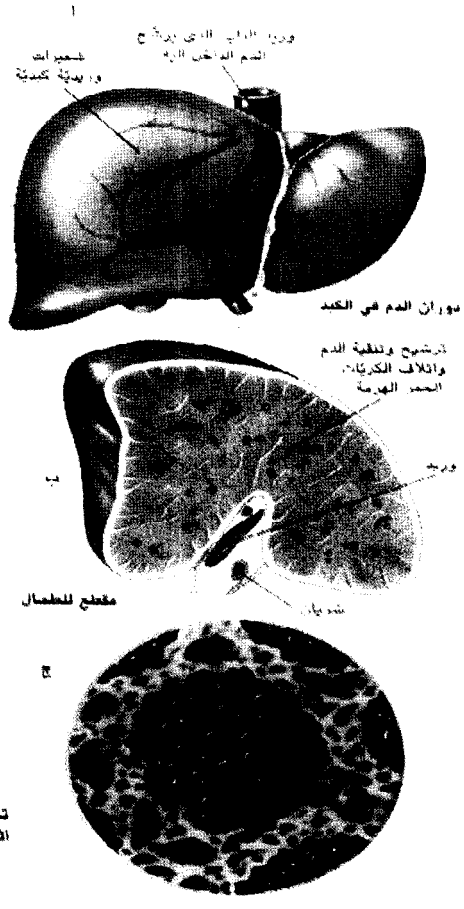

ANTERIOR
POSTERIOR


Anterior superior iliac spine
Inguinal ligament
Femoral artery
Femoral vein
Superficial inguinal ring
Iliopsoas
Tensor fasciae latae
Pectineus
Gracilis
Sartorius
Adductor longus
Iliotibial tract
Rectus femoris
Adductor magnus
Vastus lateralis
Vastus medialis
Patella
Patellar ligament
Sartorius
Fibularis (peroneus) longus
Tuberosity of tibia
Gastrocnemius
Extensor digitorum longus
Tibialis anterior
Tibia
Fibularis (peroneus) brevis
Soleus
Superior extensor retinaculum
Lateral malleolus
Medial malleolus
Inferior extensor retinaculum
Extensor hallucis longus
ANTERIOR
Gluteus maximus
Gracilis
Adductor magnus
Iliotibial tract
Semitendinosus
Biceps femoris
Short head of biceps femoris
Long head of biceps femoris
Semimembranosus
Sartorius
Plantar
Gastrocnemius
Soleus
Fibularis (peroneus) longus
Calcaneal (Achilles) tendon
Fibularis (peroneus) brevis
Medial malleolus
Lateral malleolus
Calcaneus
POSTERIOR

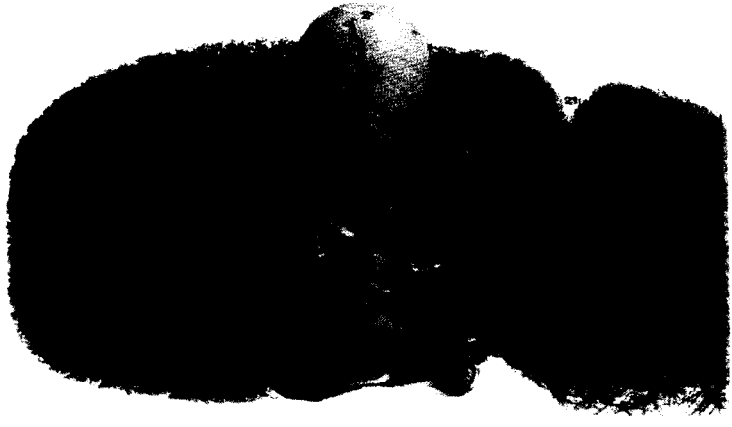

Supraorbital nerve
Temporal branch of facial nerve
Zygomaticofacial branch of zygomatic nerve
Supratrochlear nerve
Infratrochlear nerve
External nasal branches of infraorbital nerve
Infraorbital nerve
Superior labial branches of infraorbital nerve
Zygomatic branch of facial nerve
Buccal nerve
Buccal branches of facial nerve
Marginal mandibular branch of facial nerve
Cervical branch of facial nerve
Platysma
External jugular vein
Medial supraclavicular nerve
Auriculotemporal nerve
Greater occipital nerve
Facial nerve
Lesser occipital nerve
Great auricular nerve
Sternocleidomastoid muscle
Accessory nerve
Transverse cervical nerve
Trapezius muscle
Lateral supraclavicular nerve
Intermediate supraclavicular nerve
Deltoid muscle

الطحال


1
2
4
7
8
1
7
5
8


ا
ورید الباب الذی یرتفع
الدم الداخل الیه
شعیرات
وریدیة کبدیة
دوران الدم فی الکبد
ترشیح وتنقیة الدم
وائتلاف الکریات
الحمر الهرمة
ورید
ب
مقطع للطحال
شریان
ج
تخلص الدم من الفضلات
الناء مروره بخلیونات الحبة

الكبد



الكلى

المصادر

أولًا: المصادر العربية

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب والرياضة، ط١، القاهرة، ٢٠٠٣.

٢- أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٩): الاستشفاء في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- أبو العلا عبد الفتاح: بيولوجيا الرياضة، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٨٥.

٤- أحمد نصر الدين سيد، فسيولوجية الرياضة نظريات وتطبيقات، ط١، دار الفكر العربي، ٢٠٠٣.

٥- بهاد الدين إبراهيم سلامة: فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٠.

٦- خليل إبراهيم البياتي، علم النفس الفسيولوجي، مبادئ أساسية، وائل للنشر والتوزيع، بدون سنة.

٧- رياض رشيد سليمان وعبد العباس عبد الرسول عزيز، الهرمونات، ط١، بغداد، مطبعة بيت الحكمة، ١٩٨٩.

٨- زكي محمد درويش: التدريب البلامتري، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٨.

٩- سعد الدين محمد المكاوي، فسيولوجيا الغدد الصماء والهرمونات ط١، القاهرة، منشأ المعارف بالإسكندرية ٢٠٠٠.

١٠- عايش زيتون، بيولوجيا الإنسان مبادئ في التشريح والفسيولوجية، الأردن، دار عمان ٢٠٠٢.

١١- عائد فضل ملحم: الطب الرياضي والفسيولوجي، دار الكندي للنشر والتوزيع، الأردن، ١٩٩٩.

١٢- عزت سيد إسماعيل، علم النفس الفسيولوجي، الكويت، وكالة المطبوعات، ١٩٨٢.

١٣- على البيك، وآخرون (١٩٩٤): راحة الرياضي، منشاة المعارف بالاسكندرية.

١٤- عمار جاسم مسلم: قلب الرياضي، مطبعة آب، بغداد، ٢٠٠٦.

١٥- عبد الرحمن زاهر فسيولوجيا التدليك والاستشفاء الرياضي، مركز الكتاب للنشر ٢٠٠٦م.

١٦-غاليتون وهول، المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، ترجمة صادق الهلالي، منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، ١٩٩٧.

١٧-غايتون وهول ترجمة صادق الهلالي: الفيزلوجيا الطبيّة، بيروت، لبنان، ١٩٩٧.

١٨- محمد سمير سعد الدين، علم وظائف الأعضاء والجهد البدني ط٣، مصر، ٢٠٠٠.

١٩- محمد صالح سليم: علم حياة الإنسان: جامعة بغداد، ١٩٨٢.

٢٠- محمد حسن علاوي، أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، ١٩٨٤.

٢١- محمد سليم صالح، عبد الرحيم عشير: علم حياة الإنسان، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٢.

٢٢- محمود بدر عقل: الاساسيات في تشريح الإنسان، دار الفكر للطباعة، ١٩٩٩.

٢٣- يحيى كاظم السلطاني، علم نفس الغدد الصم، النجف، مطبعة نعمان، ١٩٧٧.

٢٤- كايتون وهول: المرجع في الفسيولوجيا الطبية، ترجمة صادق الهلالي، بيروت، لبنان، دار أكاديميا انترناشونال، ١٩٩٧.

٢٥- هزاع الهزاع: حامض اللاكتيك ـ هل له علاقة بالتعب العضلي؟ أم هو أداة لمعرفة شدة الجهد البدني؟، الرياض، الاتحاد السعودي للطب الرياضي، ١٩٩٥.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

26- Skott K. Powers. Edward T. Howley: Regulation of Acid – Base balance during exercise, InExercise phgsiology. McGraw Hill Companies. U.S.A. 2001, p.216.

27- Skott K. Powers. Edward T. Howfey: (op. cit), 2001, p.50.

28- Fox E. L., Bowers R. W., Foss M. L: The physiological basis for exercise and sport, WCB Brown and Benchmark, U. S. A. 1993, p.60.

29- Alfonso, et al.(1998),: serum Leptin levels in male marathon Athletes before and after the marathon Run, journal of clinical endocrinology& metabolism,

30- Arthur, S. Daniel, Maclean, Janet(1997): encyclopedia of sports science medicine,

31- Christoss Mantzoros, et al.(1997),: Leptin concentrations in relation body Mass jandes and the tumor necrosis factor System in humans the journal of Clinical endocrinology & metabolism, vol 82. No 16.

32- Fox E., Bowers R. & Foss M. (1993): The Physiology Basis for Exercise and Sport, Brown & Benchmark.

33- Haluzik, et, al.,(1998): Lower serum Leptin concentrations in rugby

player In comparison with healthy non-sporting subjects relation Ships to anthvopometric and biochemical, European journal (Berlin).

34- Jill: Excrcise oxidative stress and antioxidant, A jsn, 24: 520, 4, 1996.

35- Katch,M.K.(2000): Essentials of Exercise Physiology. LEA & febiger, Philadelphia/

36- Katch,M.K. (1994): Essentials of Exercise Physiology. LEA & febiger, Philadelphia.

37- Mario Kratz at al (2002).: The impact of dietary fat composition Serum Leptin concentrations stealthy, Non obese men and women,vol 87, no, 11.

38- Paul McCoy (1997): Recognizing Exercise – Related Haeadache, The Physician and Sports medicine,Vol 25, No. 2.

39- Silverthorne, D. (1998): Human Physiology An Integrated Approach. Prentice Hall, N . Y .

40- Wilmore & Costilla (2000): Physiology of Sport and Exercise, Human, Kinetics.

41- Wilmore, J. H. and costill D.L.(1994) Physiology of Sport. Balkwell Scientific Publications.

42- Venedo, G., et al (1985):The Mechanisms of Body Function 4th ed. New York McCraw- Hill.

43- Radcliffe C. James, Farebtions G. Robert: Plymetrics. Second edition. Human kinetics publishers, Inc, USA, 1985.

44- Chu. A. Donald: Jumping Into Plyomatrics, Leusure press, USA, 1992.

45- Susan J. Hall.: Basic Biomichanic, second edition, USA. McGraw-Hill companies, Inc, 1995.

46- Vander A., et al.: Human physiology, Seventh edition, McCraw-Hill companies, Inc, USA, 1998.

47- Behm, D.G. and D.G. Sale. Intended rather than actual movement velocity determines velocity-specific training response. J. Appl. Physiol. 74: 359-368,1993.

48- Enoka, R.M. Muscle strength and its development. New perspectives . sports Med. 6: 146-168, 1988.

49- Gardiner, P.F. Effects of exercise training on components of the motor unit. Can. J. Spt. Sci. 16: 271-288, 1991.

50- Hakkinen, K. Neuromuscular and, hormonal adaptations daring strength and power training: a review. J. Sports Med. Phys. Fitness 29: 9-26, 1989.

51- Kitai, T.A., and D.G. Sale. Specificity of joint angle in isometric training. Eur. J. Appl. Physiol. 58: 744-748, 1989.

52- Sale, D.G. Influence of exercise and training on motor unit activation. In: Exercise and Sport Sciences Reviews Vol. 15. K.B. Pandolf (ed.).MacMillan Publishing Co. Inc., New York, pp. 95-151, 1987.

53- Sale, D.G. Neural adaptation to resistance training. Med. Sci. Sports Exerc. 20: S135-S145, 1988.

54- Sale, D.G. «Testing Strength and Power». In: Physiological Testing of the Elite Athlete. Second Edition. J.D. MacDougall, H.A. Wenger, and H.J. Green (eds). Human Kinetics, Champaign Illinois, pp. 21- 106, 1991.

55- Sale, D.G. Neural adaptation to strength training. In: Strength and Power in Sport. P.V. Komi (ed.). Blackwell Scientific Publications, London, pp. 249- 265, 1992.

56- Vandervoort, A.A., D.G. Sale, and J. Moroz. Comparison of motor unit activation during unilateral and bilateral leg extension. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Ex. Physiol, 56: 46-51, 1984.Figure C.

57- Wilmore Jack H., Costil Davic L. Metabolic adaptation to training physiology of exercise and sport, Human Kintics. U.S.A. 1994, p. 156-157.

ثالثًا: مراجع شبكة المعلومات

- http://www.daralhayat.com/science_tech/08-2004/20040822-23P14-04.txt/story.html
- http://ar.chinabroadcast.cn/1/2004/04/27/64@14459.htm32-
- http://www.hum-molgen.de/meetings/meetings/1238.html
- http://www.cnrs.fr/cw/en/pres/compress/dopage/dopage2.html
- http://www.youngagain.com/spor1.html
- http://archives.radiocanada.ca/294i.asp?IDCat=60&IDDos=298&ActProf=614&IDLan=0-
- http://www.dopinginfo.ch/en/doping/banned_substances
- http://www.theaustralian.news.com.au/common/story_page/0,5744,9930518%255E21784,00.html
- http://www.islamonline.net/iol-arabic/dowalia/scince-22/scince1.asp
- http://ar.chinabroadcast.cn/1/2004/04/27/64@14459.htm
- http://www.alwatan.com/graphics/2004/06jun/1.6/dailyhtml
- http://www.daralhayat.com/science_tech/08-2004/20040822-23P14-04.txt/story.html
- http://www.daralhayat.com/science_tech/08-2004/20040822-23P1404.txt/story.html . http://www.elazayem.com/new_page_167.ht
- http://ar1.chinabroadcast.cn/1/2004/03/30/41@11387.htm
- http://www.elazayem.com/new_page_167.htm
- http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0887/IS
- http://www.theasaboutfitness.com/resesarch/leptin.htm
- http://www.annecollins.com/obesity/leptin-blood-clots.htm

- http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/news/newsid_933000/933578.st57--http://www.hhmi.org/lectures/2004- summaries

- http://www.alkhaleej.ae/articles/show_article.cfm?val=98160158. -www.mercola.com/2000/mar/5/exercise_lowers_fat_hormon