الفصل الثاني

أنسجة الجسم

توجد في جسم الإنسان أربعة أنواع من الأنسجة وهي :

١ ـ الأنسجة الطلائية .

٢ ـ الأنسجة الضامة .

٣ ـ الأنسجة العضلية .

٤ ـ الأنسجة العصبية .

١

الأنسجة الطلائية (Epithelial Tissues)

وهي أنسجة تتكون من خلايا متشابهة ملتصقة مع بعضها التصاقاً وثيقاً تغطي أسطح الجسم الخارجية والتجاويف الداخلية، وتقوم هذه الأنسجة بالوظائف التالية :

أ ـ منطقة عازلة بين الجسم والمحيط الخارجي مثل الجلد .

ب ـ امتصاص الماء والمواد الغذائية مثل الأنسجة التي تغلف الأمعاء من الداخل .

ح ـ إفراز بعض المواد مثل الهرمونات كما في الغدد الصماء .

د ـ الإحساس كما في الأنسجة الطلائية العصبية .

وتكون هذه الأنسجة موزعة في مناطق وأعضاء عديدة من الجسم ويختلف شكلها ووظيفتها حسب حاجة العضو الموجودة فيه .

٢

الأنسجة الضامة (Connective Tissues)

وهي أنسجة تتكون من خلايا وألياف ومادة تسمى بالقالب، وتوجد هذه

الأنسجة في جميع أنحاء الجسم إذ تقوم بوظائف عديدة ومهمة وهي:

أ ـ الإسناد إذ تعمل على ربط خلايا الأنسجة الأخرى للجسم مع بعضها البعض وكذلك تكون تراكيب قوية يستند عليها الجسم في الحركة مثل العظام والغضاريف والأربطة.

ب ـ خزن الدهون عند عدم الحاجة إليها لإنتاج الطاقة.

ج ـ الدفاع عن الجسم بواسطة الخلايا التي تقوم بإنتاج الأجسام المضادة.

د ـ بناء وإصلاح ما يتهدم من الأنسجة المصابة كما في التئام الجروح.

هـ ـ تقوم هذه الأنسجة بنقل المواد الغذائية والأوكسجين من الدم إلى الخلايا وكذلك نقل الفضلات وثاني أوكسيد الكاربون من الخلايا إلى الدم.

وهناك أنواع عديدة من الأنسجة الضامة هي:

أ ـ النسيج الضام الهللي:

ويكون موجوداً بين الألياف العضلية ويحيط الأوعية الدموية وتحت الجلد وبين خلايا الغدد الصماء وهو عبارة عن نسيج راخي يسمح بمرونة حركة الأجزاء التي تحيط بها أو التي يملؤها.

ب ـ النسيج الضام الليفي الكثيف:

ويتكون من ألياف كولاجينية عديدة مع قليل من الخلايا والقالب مما يعطيه قوة ومتانة وهو يكون الأوتار العضلية والأربطة التي تربط العظام مع بعضها البعض.

ج ـ النسيج الضام الدهني:

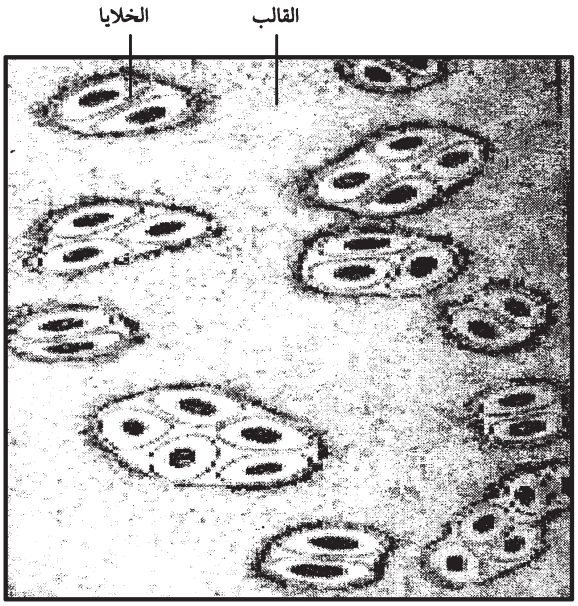
وهو نوع خاص من الأنسجة الضامة يحتوي على خلايا قابلة على خزن الدهن بكميات كبيرة داخله وتسمى بالخلايا الدهنية، ويشكل هذا النسيج وزناً مهماً من وزن الجسم إذ يشكل حوالي ١٠٪ في الرجال وحوالي ٢٠٪ في النساء ويقوم بوظائف مهمة حيث يكون مخزناً مهماً للطاقة وعازلاً للحرارة الجسمية كما يقوم بتثبيت الأعضاء الداخلية مثل الكليتين والأمعاء ويعطي شكلاً مميزاً للجسم كما يقوم بامتصاص الصدمات خاصة في راحة اليد والقدم.

د ـ الغضاريف (Cartilage) الشكل (٥) :

وهي أحد أنواع الأنسجة الضامة إذ تكون فيها مادة القالب صلبة نوعاً ما وهي أقل صلابة من العظام، تقوم الغضاريف بعدة وظائف مهمة وهي إسناد الأنسجة الأخرى وتعمل على نمو العظام الطويلة وتسهل حركة المفاصل بواسطة أسطحها الملساء وبنفس الوقت تعمل على امتصاص الصدمات، كما أن هناك وظائف أخرى تعتمد على نوع الغضروف الموجود في أجزاء الجسم، تكون الغضاريف خالية من الأوعية الدموية وتأخذ غذاءها والأوكسجين من الأنسجة المحيطة بها، وهناك ثلاثة أنواع من الغضاريف وهي :

١ ـ الغضاريف الزجاجية وهي أكثر الأنواع وجوداً في الجسم وتتكون من مادة القالب وخلايا مغمورة مع عدد قليل من الألياف الكولاجينية مما يعطيها قليلاً من الشفافية وتكون موجودة بصورة خاصة في جدران القصبات الهوائية ونهايات الأضلاع ونهايات العظام الطويلة.

٢ ـ الغضاريف المطاطية : ولها نفس تركيب الغضاريف الزجاجية ولكنها تحتوي على ألياف مطاطية بكميات كبيرة مما يعطيها مرونة حركية واسعة وتكون موجودة بصورة خاصة في صيوان الأذن ولسان المزمار وبعض أجزاء الحنجرة.



الشكل (٥) البناء الأساسي للغضروف

٣ ـ الغضاريف الليفية: ولها نفس تركيب الغضاريف الزجاجية ولكنها تحتوي على كميات كبيرة من ألياف كولاجينية بيضاء مما يعطيها قوة تحمل كبيرة ومرونة قليلة، وتوجد هذه الغضاريف بصورة خاصة في الأقراص الفقرية بين الفقرات وفي مفصل الركبة حيث تكون ما يسمى بالغضاريف الهلالية والتي تتحمل وزن الجسم والشدة الخارجية خلال الألعاب الرياضية والتي قد تتمزق في كثير من الحالات مما يشكل إعاقة الرياضي لفترة طويلة من الزمن.

هـ ـ العظام Bones الشكل (٦):

وهي نوع من أنواع الأنسجة الضامة في الجسم وهي أصلب الأجزاء الجسمية وتأتي هذه الصلابة من ترسب أملاح الكالسيوم والفوسفات بصورة خاصة فضلاً عن أملاح أخرى، وتغطي سطح العظم طبقة كثيفة من نسيج رابط يسمى بالسمحاق الذي يعمل على وقاية العظم من الأجزاء المحيطة به ويحدد نموه في نفس الوقت، كما يقوم بتغذية العظم بواسطة أوعية دموية تمر من خلاله إلى داخل العظم، كما أن السمحاق يشكل مناطق اتصال الأوتار العضلية والأربطة المفصلية ويساعد على تكوين أنسجة عظمية جديدة عند الإصابة بكسر.

يوجد داخل العظم تجويف أسطواني يسمى بنقي العظم (النخاع) الذي يحتوي على خلايا دموية ناضجة وغير ناضجة لتعويض ما يفقده الجسم من الدم كما أنه مهم في تغذية العظم نفسه، وتقوم العظام بوظائف عديدة ومهمة وهي:

١ ـ تكوين الهيكل الذي يستند عليه الجسم وتتصل به العضلات والأربطة.

٢ ـ الحفاظ على الأعضاء المهمة مثل الدماغ داخل الجمجمة والقلب داخل القفص الصدري.

٣ ـ تكوين خلايا جديدة للدم.

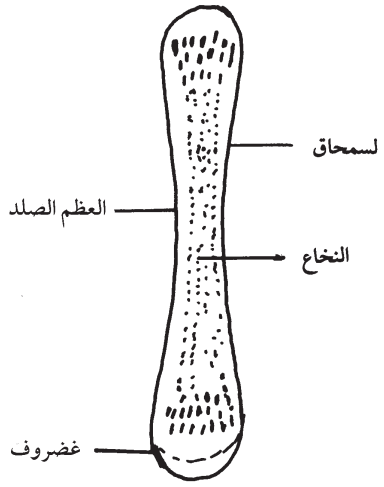
٤ ـ مخزن لمادة الكالسيوم والفوسفات في الجسم.

٥ ـ نقل وزن الجسم إلى الأرض.

وهناك أنواع عديدة من العظام من حيث الشكل والتراكيب وهي:

١ ـ العظام الطويلة وهي العظام التي يكون طولها أكبر من عرضها حتى ولو كانت صغيرة الحجم، مثل معظم عظام الأطراف.

٢ ـ العظام القصيرة وهي العظام التي تكون عادة على شكل يشبه المكعب، وتكون موجودة فقط في الرسغ والكاحل.



الشكل (٦) مقطع للعظم يبين أجزاءه

٣ ـ العظام المسطحة : وتكون رقيقة نوعاً ما مع قليل من نقي العظم، وتكون موجودة في معظم أجزاء الجمجمة وكذلك عظم القص والأضلاع وعظم لوح الكتف .

٤ ـ العظام غير المنتظمة وتتضمن عظاماً ذات أشكال مختلفة لا تنطبق على الأنواع السابقة مثل الفقرات وبعض عظام قاع الجمجمة .

٥ ـ العظام السمسمائية وهي عظام موجودة داخل الأوتار العضلية التي تعبر نهايات العظام الطويلة في الأطراف العليا والسفلى وتعطي قوة ومتانة للوتر وكذلك تمنع احتكاك الوتر بالعظم مع توجيه الحركة حول المفاصل وخير مثال لهذه العظام هو عظم الرضفة الموجود داخل وتر العضلة الرباعية في الفخذ، ويبلغ عدد العظام في جسم الإنسان (٢٠٦) عظام .

٣

الأنسجة العضلية (Muscular Tissues)

تتميز هذه الأنسجة وتنفرد بقابلية التقلص والانبساط مما يؤدي إلى حدوث حركة في الأجزاء التي تتصل بها، وهناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية (العضلات) وهي :

أ ـ العضلات الهيكلية .

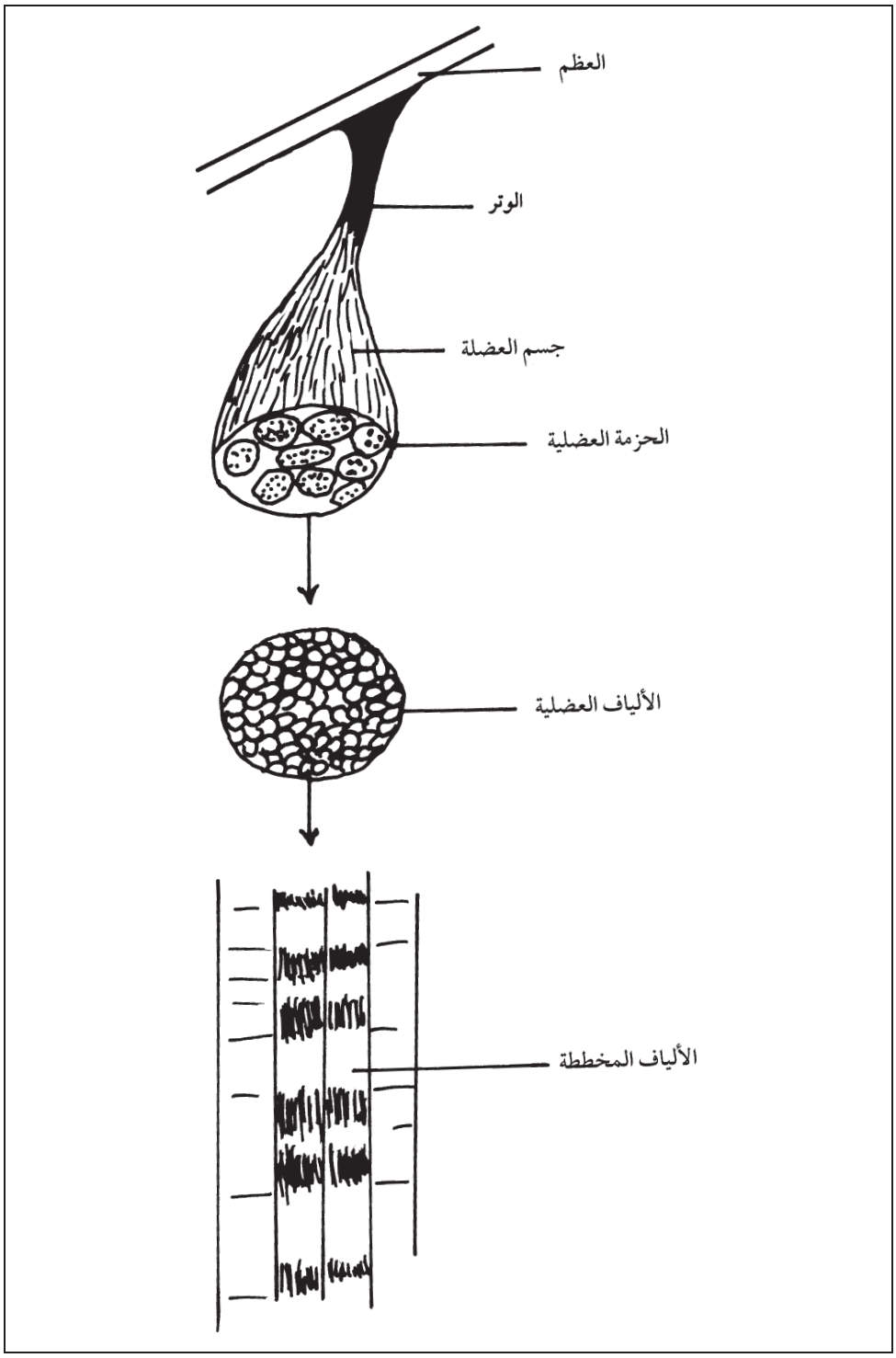
ب ـ العضلات القلبية .

ح ـ العضلات الملساء .

أ ـ العضلات الهيكلية الشكل (٧) :

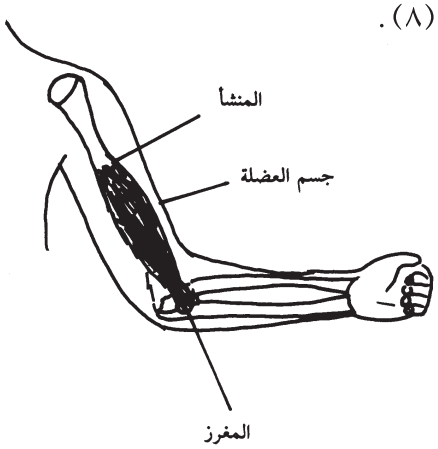
وسميت كذلك لارتباطها بالهيكل العظمي وهي تشكل ٤٠٪ من وزن الجسم الطبيعي، وهناك أشكال متعددة من العضلات الهيكلية فمنها الطويلة والقصيرة والمسطحة والأسطوانية، وإن أطول عضلة في الجسم تقع في الفخذ ويبلغ طولها حوالي ٦٠ سنتمتراً بينما يبلغ طول العضلة موترة طبلة الأذن حوالي ٢سم، إن بعض العضلات لها القابلية على التقلص بمقدار ٥٧٪ من طولها في حالة الارتخاء، وإن العضلات تعمل دائماً على سحب الجزء الذي تتصل به ولا تقوم بالدفع إطلاقاً.

تتكون العضلة الواحدة من جسم ومنشأ ومغرز، ويتكون الجسم من عدة حزم عضلية متجاورة ومفصولة عن بعضها البعض بواسطة نسيج ضام يدعى باللفافة، وتتكون الحزمة العضلية الواحدة من عدد كبير من الألياف العضلية والتي تكون مفصولة أيضاً عن بعضها بلفافة تحيط بكل ليف عضلي وهذا التركيب يعطي العضلات الهيكلية ميزات مهمة جداً حيث يمكن أن يحدث التقلص في مجموعة صغيرة من الألياف العضلية أو حزمة واحدة أو عدة حزم مما يولد حركات مختلفة القوة حسب حاجة الجسم إليها، يفصل العضلة الواحدة عن العضلات أو الأجزاء المجاورة لفافة سطحية قوية تمنع الاحتكاك وتسهل حركة العضلة، ومما تقدم نرى أن الليف العضلي الواحد هو أساس التقلص العضلي، ويبلغ طول الليف الواحد من عدة ملمترات إلى ٨ سنتمترات أو أكثر في بعض الحالات وتكون الألياف العضلية الهيكلية على نوعين هما الأبيض والأحمر ويكون الأول سريع التقلص والثاني بطيء التقلص إرادية ولهذا سميت هذه العضلات بالعضلات الإرادية لأنها تعمل تحت سيطرة الإنسان.



الشكل (٧) يوضح تركيب العضلات الهيكلية

تتصل العضلة في منطقتين، منطقة قريبة إلى مركز الجسم أو المستوى الوسطي المنصف للجسم ويسمى بالمنشأ ويكون غير متحرك عادة، والمنطقة الأخرى بعيدة عن الجسم تسمى بالمغرز أو المدغم ويكون متحركاً في العادة، ويتكون المنشأ والمدغم من ألياف كولاجينية بيضاء تسمى بالوتر العضلي الذي يتصل بالعظام، الشكل (٨).



شكل (٨) اتصال العضلة الهيكلية

ب ـ العضلات القلبية :

وتتكون من ألياف أسطوانية الشكل تتفرع وتتصل مع بعضها عكس العضلات الهيكلية التي لا تتفرع أليافها ولا تتصل مع بعضها وهذا يعطي العضلات القلبية ميزة مهمة وهي التقلص والانبساط كوحدة واحدة وبإشارة عصبية واحدة، وتعمل هذه العضلات لا إرادياً.

ج ـ العضلات الملساء :

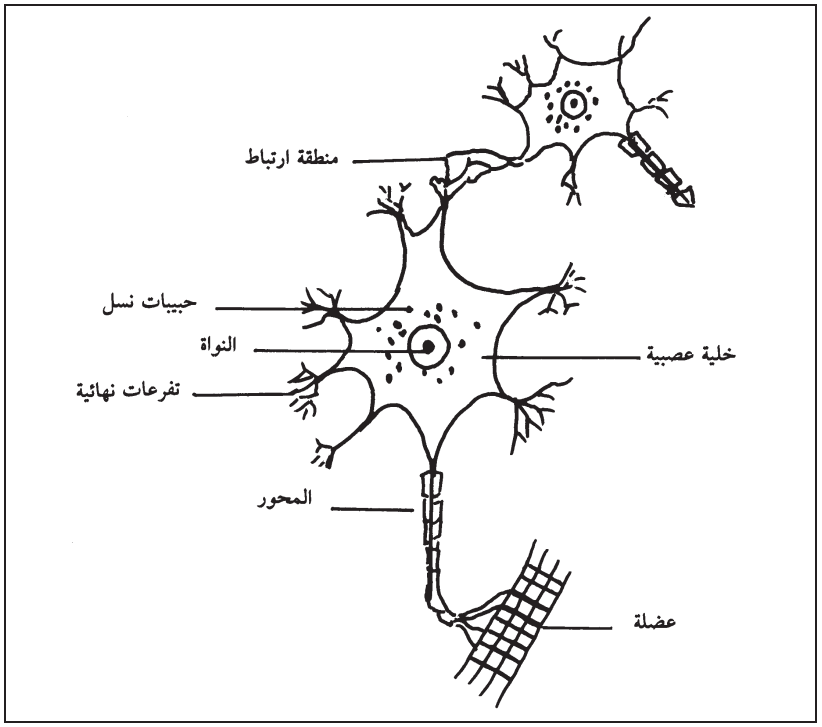
تتكون من ألياف مغزلية الشكل وهي موجودة في الأحشاء الداخلية مثل المعدة والأمعاء والمثانة والأوعية الدموية، وهذه العضلات لا إرادية وتتميز بتقلص بطيء مستمر لفترة طويلة مقارنة ببقية العضلات ويمكن إثارتها ميكانيكياً.

٤

الأنسجة العصبية

وهي الأنسجة التي توجد في الجهاز العصبي المركزي والمحيطي والتلقائي،

وتعمل هذه الأجهزة كوحدة واحدة مترابطة مع بعضها البعض، وهذه الأنسجة تتألف من نوعين من الخلايا العصبية :



الشكل (٩) الخلية العصبية

أ ـ خلايا عصبية حقيقية (Neurons) (الشكل ٩) :

حيث يحتوي الجهاز العصبي في الإنسان على حوالي عشرة آلاف مليون من هذه الخلايا العصبية التي توجد في تجمعات تدعى بالعقد العصبية، وهذه الخلايا تتألف من ٣ أجزاء وهي جسم الخلية، المحور والتفرعات النهائية، ويحتوي جسم الخلية على النواة وعلى حبيبات نسل التي تعمل على مساعدة الخلية العصبية في عملها، وترتبط أجسام الخلايا العصبية مع بعضها البعض بواسطة تفرعات تنشأ من الجسم مباشرة وترتبط بالأجسام المجاورة حتى تعمل على نقل المعلومات من خلية إلى أخرى ومن ثم حصول الرد المناسب عليها، ينشأ من الجسم محور واحد يمثل ناقل للمعلومات إلى الخلايا العصبية وإن مجموع محاور الخلايا العصبية لعقدة واحدة يمثل ما يسمى بالعصب (Nerve)، أما التفرعات النهائية فتنشأ من المحور ووظيفتها نقل الإشارة العصبية من الجلد أو الأحشاء إلى المراكز العصبية العليا في

حالة الأعصاب الحسية أو نقل الإشارة العصبية من المراكز العليا إلى العضلات في حالة الأعصاب الحركية الشكل (٩).

ب ـ خلايا عصبية ساندة (Neuro glia) :

وهي خلايا مسؤولة عن تغذية الخلايا العصبية الحقيقية والدفاع عنها في حالة حصول التهاب أو إصابة كما تشارك بعض الشيء في وظائف عصبية بسيطة.