جامعة مصطفى بن بولعيد- باتنة- 2-

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

السنة الأولى(جذع مشترك) L M D السداسي الأول الاول 2019-2020

المقياس : علم التشريح Anatomies أستاذ المقياس : د- صولة طارق

المحاضرة السابعة : الجهاز العضلي système musculaire

علم دراسة العضلات- Myologie est l'étude des muscles

تشكل العضلات حوالي (40% الى 50 %) من وزن الجسم ، ويحتوى الجسم على أكثر من 600 عضلة تكون ما يعرف باللحم ، ومن البديهي ان يكون لهذه العضلات نهايتين الاولى تسمى النهاية الثابتة او المنشأ ، والثانية تسمى نهاية متحركة او المغرز ، ولهذه العضلات أوعية دموية تحمل لها المواد الضرورية وتأخذ منها الفضلات ولها أعصاب توصلها بالجهاز العصبي ، ولان العضلات لها ايضا اكثر من نهاية وتعمل على مفصل او اكثر فان اقترابها من بعضها البعض يحدث الحركة ويظهر ذلك واضحا عند حركة الجسم ، وهناك بعض العضلات تنغرز في الجلد كعضلات الوجه وفروة الرأس كما تؤثر أيضا العضلات في الكثير من العمليات الحيوية الأخرى مثل حركة الدورة الدموية والتنفس وغيرها.

1-خصائص المميزة للنسيج العضلى الإرادي : هناك بعض الخصائص العامة التي يتميز بها النسيج العضلي ليستطيع أداء وظائفه ومن أهمهاما يلي:

- **قابلية الاثارة :** وهى القدرة على الاستجابة للمثير لتصبح نشطة سواء كان هذا المثير حراريا أو كيميائيا أو كهربيا.
- **قابلية التقلص (الانقباض):** يمكن للعضلة أن تقصر في طولها وتصبح أكثر سمكاً ، ويحدث الانقباض العضلي إما تحت سيطرة الجهاز العصبي الإرادي كما في العضلات الهيكلية واللاإرادية كما في العضلات الناعمة وعضلة القلب.
- **خاصية المرونة :** تتميز العضلة بقدرتها على المرونة فإذا ما وقعت العضلة تحت شد معين فأنها تعود مرة أخري لنفس طولها .
- **خاصية النغمة العضلية:**هي الاحتفاظ بانقباض بسيط وباستمرار حتى في حالة الراحة بالعضلات الإرادية ، ويتم ذلك عن طريق تبادل العمل والراحة فيما بين الألياف العضلية وبعضها البعض. (النغمة العضلية : تعرف بأنها ((الانقباض الضعيف الناشئ من انقباض بعض اللويفات العضلية)) . وتختلف عدد اللويفات المنقبضة في النغمة العضلية باختلاف وضع الجسم (وقوف - جلوس) ،
- **خاصية سرعة الاستجابة:** هي قدرة الألياف العضلية على أن تنقبض أو تنبسط في فترة زمنية قصيرة جدا قد لا تزيد عن عشر الثانية (60/6) من الثانية في درجة الحرارة العادية وهى بذلك تكون أسرع انقباضاً أو انبساطاً من العضلات الإرادية وعضلة القلب .

2 - مهام الجهاز العضلي

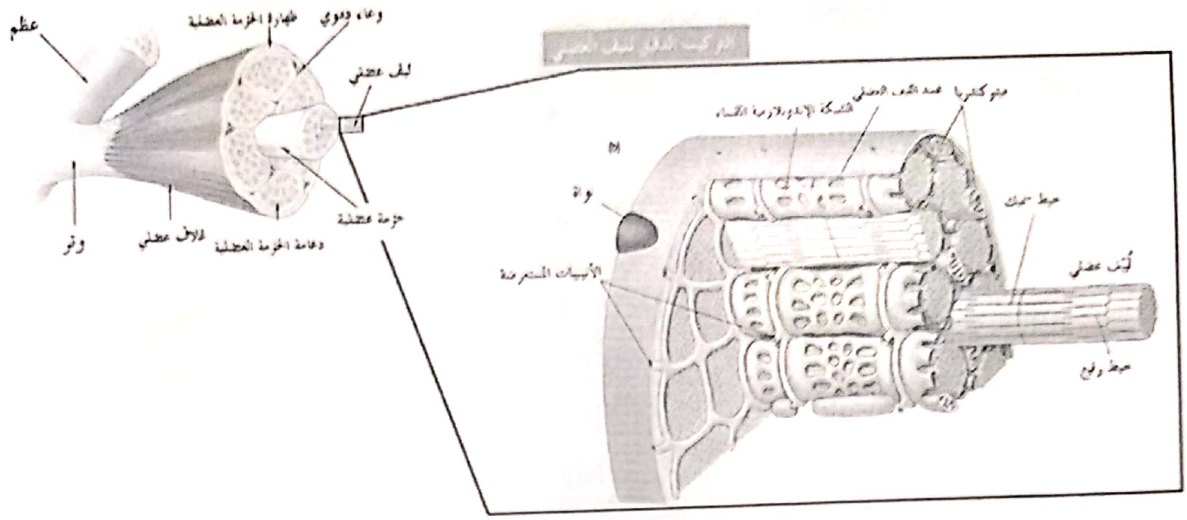
- تحريك الجسم ، - حمايته من الصدمات - العضلات تنتج الحرارة الداخلية بالانقباض ، - تحريك الطعام من خلال الجهاز الهضمي
- دفع الهواء إلى الرئة خلال عملية التنفس ، - تحريك اللسان كي ينطلق بالكلام.
- تساهم على المحافظة على ضغط الدم عند مستواه المطلوب عن طريق انقباض الشرايين وارتخائها
- المحافظة على توازن الجسم وثباته وتوازن أعضائه بعضها البعض

3 - العضلة : هي نسيج ليفيّ يتميز بقابلية الانقباض والانبساط ويؤمّن حركة الكائن الحي ، وتتكون العضلة الهيكلية من حزم عضلية وكل حزمة تتكون من ألياف عضلية ، ويسمي سيتوبلازم الليفة العضلية (الساركوبلازم) ، وغشاء الليفة العضلية يسمي (الساركوليما) وتتكون الليفة العضلية من ليفات عضلية والليفة الواحدة تتكون من قطع عضلية متجاورة والقطع العضلية تتكون من خيوط بروتينية وهي اكتين وميوسين. (تتركب العضلة من :- حزم عضلية - الياف عضلية - لويفات عضلية - فتائل عضلية).

- الليف العضلي : يحتوي الليف العضلي على الآلاف من الليفات العضلية والتي تحتل أكبر المساحة ولا تترك إلا القليل منها للميتوسول ، من هذه الليفات ما هو قابل للتقلص كالأكتين (Actin) والميوسين (Myosin) ومنها ما هو تنظيمي كالتروبونين (Troponin) والتروبوميوسين (Tropomyosin)ومنها ما هو إضافي التينين (Tinin) والنيبيولين.(Nebulin)

Scanné avec CamScanner

توضيح لتركيب الليف العضلي ومكوناته



- انواع الالياف العضلية : تتشابه الالياف العضلية فى خصائصها البنائية والتكوينية ، ولكنها تختلف فى خصائصها الوظيفية من حيث الكفاءة الهوائية واللاهوائية ، وعدد اجسام الميتوكوندريا وعدد الشعيرات الدموية ، وكذلك من حيث قوة الانقباض وكفاءة انتاج الطاقة ودرجة مقاومة التعب. وقد قام العلماء بتقسيم الالياف العضلية من حيث اللون الى نوعين هما : الالياف البيضاء ، والألياف الحمراء ، وقام البعض الاخر بتقسيمها الى نوعين آخرين هما الالياف السريعة والألياف البطيئة ، اما فى الوقت الحالى فان الالياف العضلية تنقسم الى ثلاثة انواع هى :

1- الياف بطيئة حمراء . 2- الياف سريعة حمراء . 3- الياف سريعة بيضاء.

وتختلف الانواع الثلاثة فى وظائفها ، حيث تتميز الياف النوع الاول بزيادة القدرة على العمل لفترة طويلة اعتمادا على الاكسجين غير انها بطيئة الانقباض ، بينما تتميز الياف النوعين الثانى والثالث بقوة وسرعة الانقباض العضلى غير انها سريعة التعب ؛ وتحتوى العضلة على مجموعات مختلفة من هذه الانواع الثلاثة ، وقد يغلب احد هذه الانواع فى تركيب بنيان الجسم لشخص ما فيتميز أداءه البدنى بالصفة التى تكون عليها طبيعة هذه الالياف.

Scanné avec CamScanner

- **جسم العضلة (بطن العضلة)** : يتألف بطن العضلة من نسيج حشوي و أعصاب وأوعية دموية ، ويحوي النسيج الحشوي أليافاً عبارة عن خلايا عضلية مخططة بطول (12- 13سم) ، تنتهي على هذه الخلايا العضلية الأعصاب الحسية والحركية ، وكل خلية عضلية أو لييف عضلي مزودة بأوعية دموية يمتلك إمداداً عصبياً ودياً خاصاً به (أعصاب حسية وحركية) ويفصل الألياف العضلية بعضها عن بعض **السدى** المؤلف من النسيج الضام ، وتجتمع الألياف العضلية في حزم هذه الحزم تؤلف العضلة التي يمر عبر نسيجها الضام الأوعية الدموية والأعصاب .

- **وتر العضلة :** هو مبني على طريقة بناء البطن حيث يتألف من حزم ليفية تتألف من طبقة خارجية وطبقة داخلية ، وتمر عبر الألياف الكولاجينية أوعية وأعصاب ، ولكن بكمية أقل مما في بطن العضلة ، وتتوقف متانة الوتر على كمية النسيج الضام الرخو للسدى .

- **توتر العضلات :** تكون كل عضلة في حالة الراحة في وضع انقباض وتسمى هذه الحالة بـ "توتر العضل" ، وتتزود العضلات بأعصاب تشرف على استمرار حالة التوتر ، وذلك حيث أن العضل في حالة الراحة يكون في وضع انقباض ، وحيث أن الألياف العضلية تكون إما في وضع انقباض تام ، أو ارتخاء تام ولا يوجد وضع وسطي بينهما ، حيث أنه لا يمكن أن تستمر جميع العضلات في وضع انقباض تام كل الوقت ، ومن أجل تجنب التعب ، فإن مجموعات مختلفة تتناوب. ويتم هذا بإخراج دفعات عصبية غير منسقة في المركز الحركي للمادة السنجابية في النخاع الشوكي. ويمكن قياس هذا التوتر.

- **اسم العضلة:** يكون اسم العضلة مختلفاً ويعكس الاسم غالباً النقاط التالية:

1 - الوظيفة ومكان تأثير قوة العضلة ، على سبيل المثال العضلة الباسطة الرسغية ، العضلة الباسطة الإصبعية ، العضلة المثنية للرسغ.

2 - الشكل وحجم العضلة (الكبيرة ، الصغيرة ، العضلة الرباعية ، العضلة الطويلة) .

3 - نقطة بداية العضلة : العضلة العضدية الدماغية و العضلة الحرقفة الضلعية.

4 - البنية : قد تكون العضلة غشائية مثل موترة لفافة الساعدين أو وترية مثل العضلة نصف الوترية أو بطينية مثل العضلة ذات البطنين.

كما توجد أسماء العضلات مأخوذ من أسمائها في جسم الإنسان ، مثل العضلة الرشيقة أو العضلة الخياطية.

- **الوحدة الحركية للعضلة :** العضلة لا تنقبض تلقائياً ، ولكنها تنقبض فقط عندما تثار عن طريق إما العصب أو بشكل مباشرة بواسطة تيار كهربائي ومن البديهي أنه كلما قل عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية كلما كانت الحركة الناتجة سريعة ودقيقة ولكن ينقصها القوة .

كلما زاد عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية كلما كانت الحركة الناتجة قوية. تزداد قوة انقباض العضلة كلما زاد عدد الوحدات الحركية التي أثيرت ، وتصل قوة انقباض العضلة إلى حدها الأقصى عندما تثار جميع الوحدات الحركية المكونة للعضلة .

4- أشكال العضلات

- **العضلات المغزلية** :وهي العضلات الشبيهة بالمغزل حيث تكون مدببة من طرفيها ومنتفخة من الوسط كما هو الحال مع عضلة **ذات الثلاثة رؤوس** للذراع أو العضلة المربعة الفخذية حيث تكون اغلب عضلاتها شبيهة بالمغزل .

- **العضلات المروحية** :سميت بالمروحية لكونها شبيهة بها ، مثلا العضلة الصدرية فهي تأخذ شكل المروحة من ناحية المنشأ والاندغام .

- **العضلات الدائرية** : هي العضلات التي تحيط بالتجاويف الموجودة في جسم الإنسان كالأجفان مثلا وعضلة الشفتان .

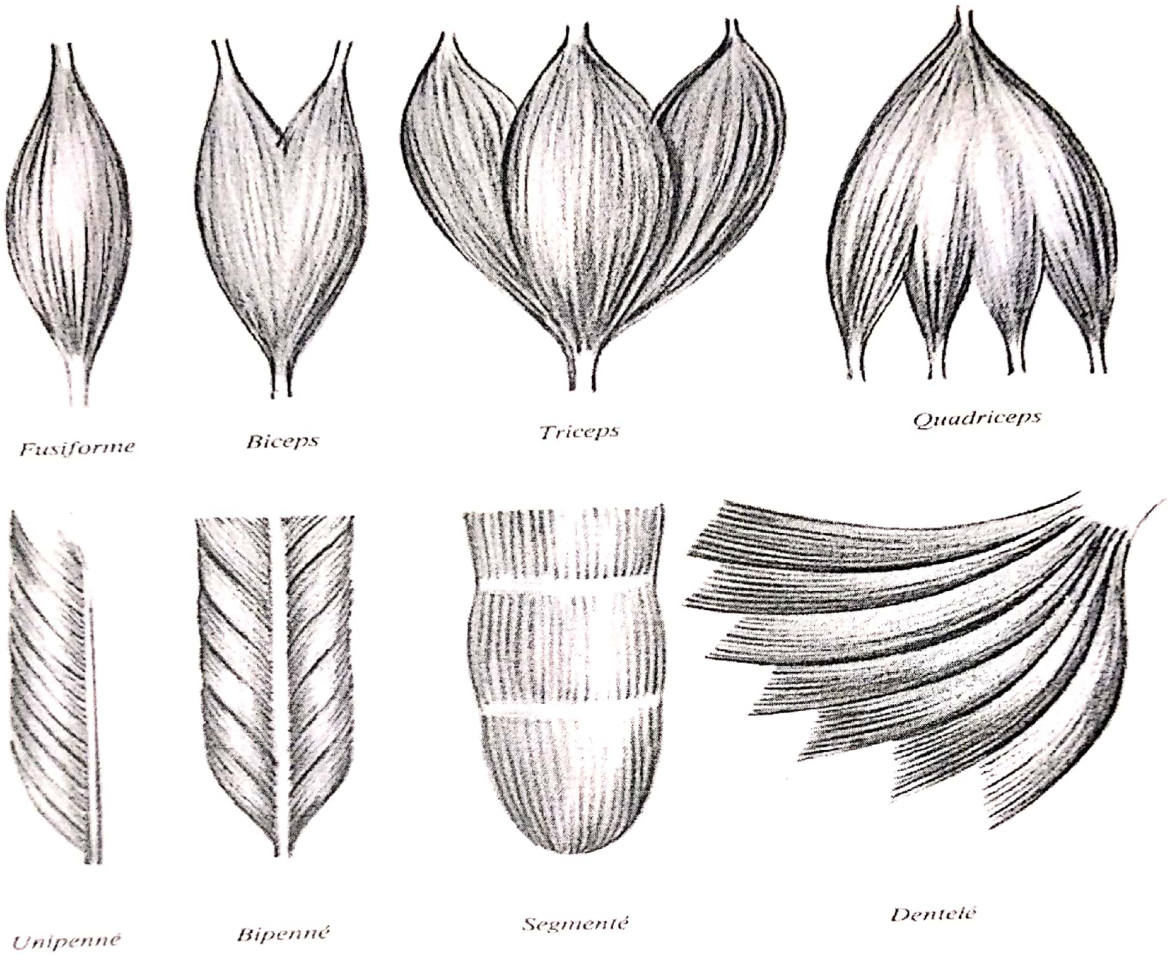
- **العضلات العاصرة** :وهي عضلات داخلية ذات مهام أساسية لا إرادية مثل عضلات الأمعاء حيث تكون مهمتها هضم الغذاء والمساعدة على إخراجه بعد الانتهاء من عملية الامتصاص والتمثيل .

- **العضلة المسطحة** :تمتاز بشكلها المسطح ليس فقط في منطقة البطن ولكن في منطقة الوتر أيضاً حيث اصطلح على تسميتها بالسفاق ، وتوجد هذه العضلات في منطقة الجذع مثل العضلة المنحرفة البطنية الداخلية و الخارجية ؛ ويمكن أن تكون العضلات المسطحة عريضة ومختلفة من حيث الشكل ، فإما أن تكون مثلثية أو معينية أو مسننة أو على العكس يمكن أن تكون ضيقة ، شريطية ، طولانية ، قصيرة على سبيل المثال العضلة العضدية الدماغية أو عضلات ما بين الأضلاع ولها أشكال متمايزة : فمنها المغزلي والمخروطي أما في المقطع العرضي لهذه العضلات فمنها المستدير والمربع والمثلث ، وكذلك فمنها الطويل والقصير ونلاحظ هذه العضلات غالباً على القوائم أو عضلات ما بين الأضلاع.

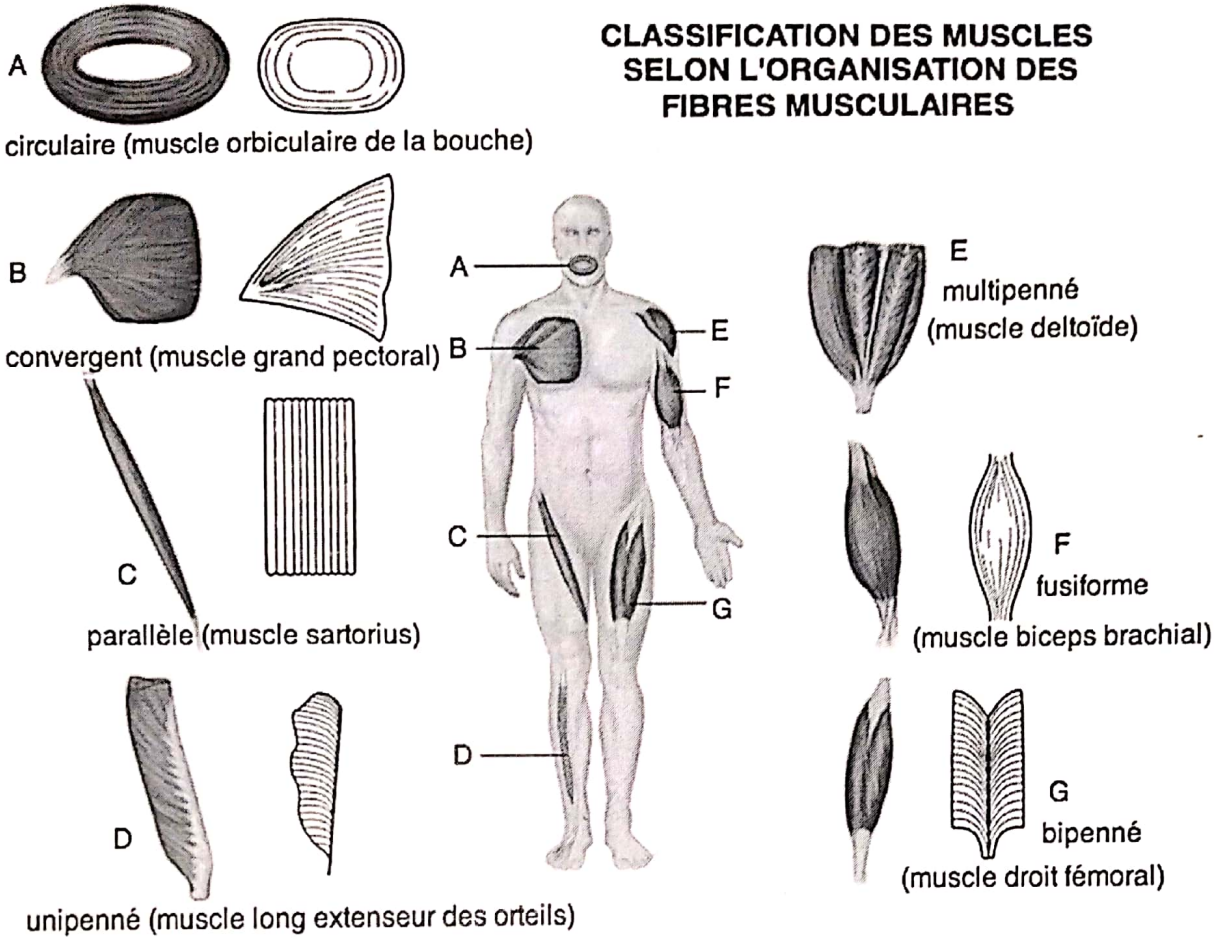
كما أن بعض العضلات ترتكز على عدة عظام فهي تبدأ على عظم وتنتهي على عدة عظام (العضلة متعددة الأجزاء على العمود الفقري) أو على العكس يمكن أن يكون للعضلة وتر يبدأ في عضلة وينتهي بوتر في عضلة أخرى مثل العضلة الطويلة الظهرية و العضلة الحرقفة الضلعية ويفسر شكل هذه العضلات كما في العضلات المسننة ؛ كونها تاريخياً نشأت من مقاطع عضلية متعددة كما يصادف وجود عضلات بوتر واحد وعدة بطون عضلية ،

Scanné avec CamScanner

في هذه الحالة تدعى البطون العضلية بالرؤوس وتدعى حينئذ العضلات بذات الرأسين و ذات الثلاثة الرؤوس و ذات الأربعة الرؤوس ، ويمكن أن يكون العكس أي أن للعضلة بطن واحد ولكن الوتر ينقسم إلى عدة أوتار تندغم في أصابع مختلفة (باسطات الإصبعية العامة ، أو المثنية الإصبعية السطحية)



Scanné avec CamScanner



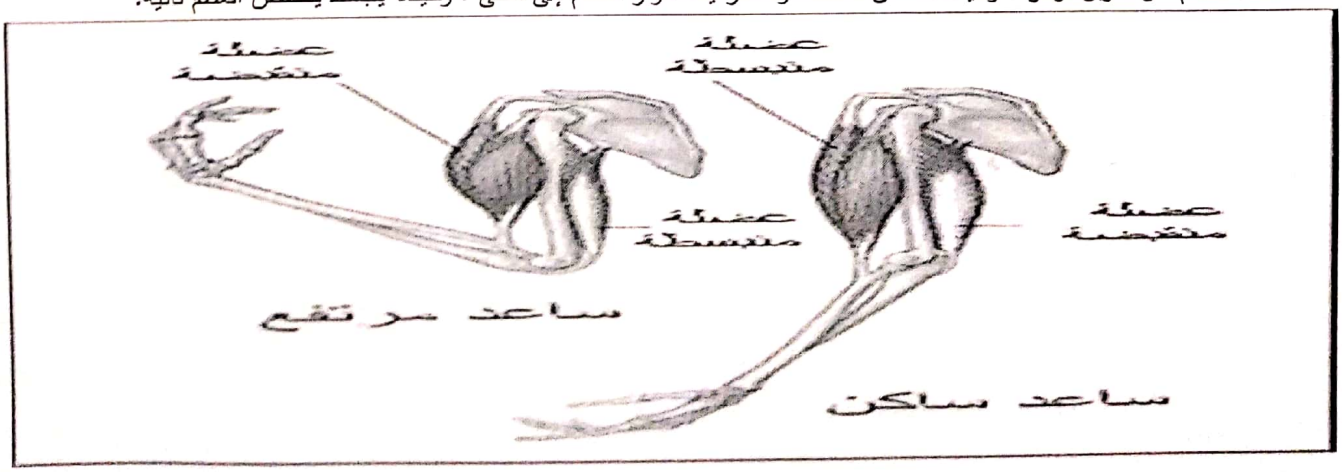
5- أنواع العضلات :هناك ثلاثة أنواع من العضلات وهي :

1- العضلات المخططة ؛ وهي إرادية وهيكلية كما في الأطراف.

2- العضلات غير مخططة أو الملساء وهي غير إرادية وتوجد في الأعضاء الداخلية للجسم (الاحشاء)، كما في المعدة والأوعية الدموية.

3- العضلات القلبية ؛ وهي غير إرادية وتوجد حصراً في القلب.

أولاً - العضلات المخططة الإرادية: هي تلك العضلات التي تنقبض وتنبسط وفق إرادة الإنسان وتتصل بالعظام ولذلك تسمى أيضا العضلات الهيكلية وهى التي تشكل لحم الجسم الإنساني وتمتاز بالطول وتدعى أيضا بالعضلات المخططة لأنها تبدو تحت المجهر على شكل خطوط ليفية. وتتصل العضلات بالعظام عن طريق أوتار ، وحينما تتقلص العضلة وتقصر يشد الوتر العظم إلى أعلى ، وحينما ينبسط ينخفض العظم ثانية.



Scanné avec CamScanner

وأهم هذه العضلات الإرادية في الجسم ، العضلات التي تدير الرأس ، والتي تحرك الكتفين والذراعين والساعدين والتي تقبض وتبسط اليد والأصابع ، والتي نقوم بثني الجذع في كافة الاتجاهات وعضلات الفخذين والساقين ، وعضلات الفكين.

وتقسم العضلات حسب أليافها إلى ثلاثة أنواع :

1- المتوازية ؛ وتكون أليافها متوازية من الأصل إلى المغرز.

2- الريشية ؛ وتشبه تنظيم الريشة ، أي تتجه بصورة مائلة من الأصل إلى المغرز، إما من جهة واحدة فتسمى وحيدة الريشة ، من جهتين فتسمى ثنائية الريشة، أو متعددة الإتجاهات.

3- المثلثة ؛ وهي تشبه المروحة اليدوية .

وتقسم العضلات حسب حركتها إلى:

1- محركة بادئة ؛ عندما تكون العضلة هي البادئة بالحركة ، مثل العضلة رباعية الرؤوس لمد الساق.

2- محركة مساعدة للمحركة البادئة .

3- محركة معارضة عندما تتحرك بالاتجاه المضاد للمحركة البادئة .

4- مثبتة وهي العضلة التي تنقبض ولا تتحرك بذاتها بل تثبت أصل العضلة البادئة ، من أجل أن تكون الحركة البادئة أقوى وأحسن.

-وظائف العضلات الهيكلية: تقوم العضلات الهيكلية بوظائف حركية ترتبط أساساً بالمفاصل ، ويمكن تلخيص الحركات التي تؤديها كما يلي:

- الانثناء - المد - الإبعاد عن الجسم - التقريب من الجسم - دوران مركزي (أنسي) - دوران جانبي(وحشي)

توضيح (أنسي = قريب من جسم الإنسان (الأقرب لخط المنتصف)، وحشي= بعيد عن جسم الإنسان (بعيد عن خط المنتصف).

ثانيا - العضلات اللاإرادية أو الملساء

إنها العضلات التي تصدر إليها الأوامر من الجهاز العصبي اللاإرادي الذي يعمل من تلقاء نفسه ، وهي تعمل سواء كان الإنسان في يقظة أو في نوم ويطلق عليها اسم العضلات الملساء لأنها لا تبدي أية خطوط ليفية تحت المجهر.وتوجد هذه العضلات في كثير من الأجهزة الداخلية للجسم كأجهزة الهضم والتنفس والدورة الدموية والتبول وعضلات الحجاب الحاجز وعضلات الضلوع وغيرها من أجهزة الجسم.وربما لاحظت في يوم شديد البرودة جسمك يرتعش ارتعاشا لا إرادة لك في حدوثه ، سبب ذلك أن العضلات تنقبض انقباضا لا إراديا كي تساهم في توليد الحرارة اللازمة لتدفئة الجسم .

ثالثا - العضلة القلبية : وهي ذات خصائص وسطية بين النوعين الأوليين ، إذ هي لا إرادية من جهة ولكنها مخططة ، وتعتبر أهم عضلة في جسم الإنسان على الإطلاق ، إذ تتوقف حياة الإنسان على الدور الذي تؤديه هذه العضلة ، واستمرارها في عمليتي الانقباض والانبساط ، وهى لها القدرة على الانقباض ذاتيا ولها أيضا القدرة على الاستجابة للتنبيه والقدرة على توصيل هذا التنبيه لأجزائها المختلفة.

ويتم الانقباض والانبساط بواسطة الألياف العضلية التي يتركب منها جدار القلب السميك والتي يطلق عليها الألياف العضلية القلبية.

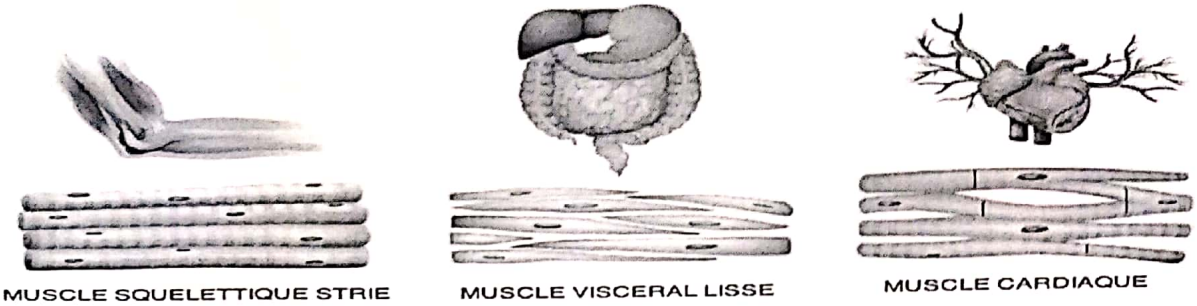
وهذه الألياف لا إرادية ، لأن الإنسان لا يستطيع بأية حال من الأحوال السيطرة عليها كما يسيطر على الألياف الإرادية.

ودقات القلب أو نبضه لا يتوقف ليلا أو نهارا وتستمر طالما هناك حياة ، وتوقفها يعنى انتهاء الحياة.

ويتم هذا النبض في نظام دقيق كي يدفع الدم داخل الأوعية الدموية المنتشرة في أجزاء الجسم لتحمل إليه الحياة ، وذلك بمعدل 70 نبضة في الدقيقة ، تزداد إذا قام الإنسان بمجهود أكبر وتقل في حالة النوم أو الاسترخاء.

وإذا كانت أجزاء الجسم الأخرى تعمل وتستريح فإن القلب لا يعرف الراحة ، بل هو دائما يعمل ويؤدى مجهودا مستمرا في الليل أو في النهار ، في اليقظة أو في النوم وتنتهي الحياة عندها يتوقف القلب عن الخفقان ، ويقدر له أن يخفق نحو 2500 مليون مرة على مدى حياة متوسطها 70 سنة لذلك كان القلب جديرا أن يكون أهم العضلات داخل جسم الإنسان.

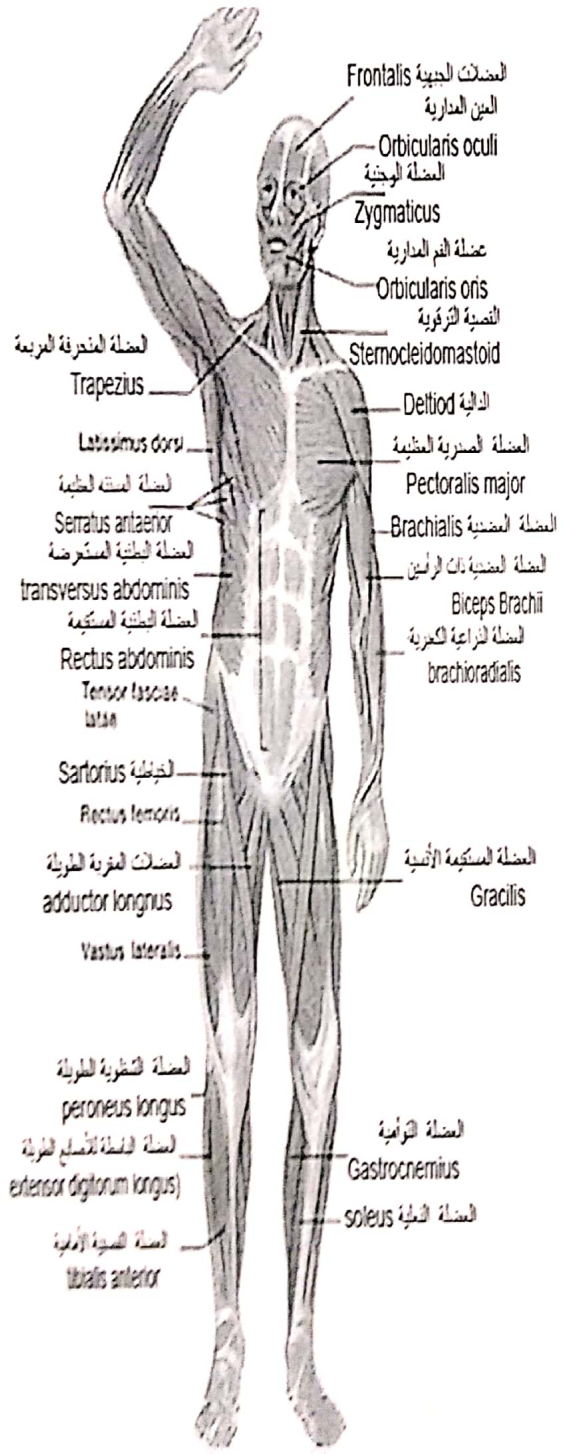
Scanné avec CamScanner

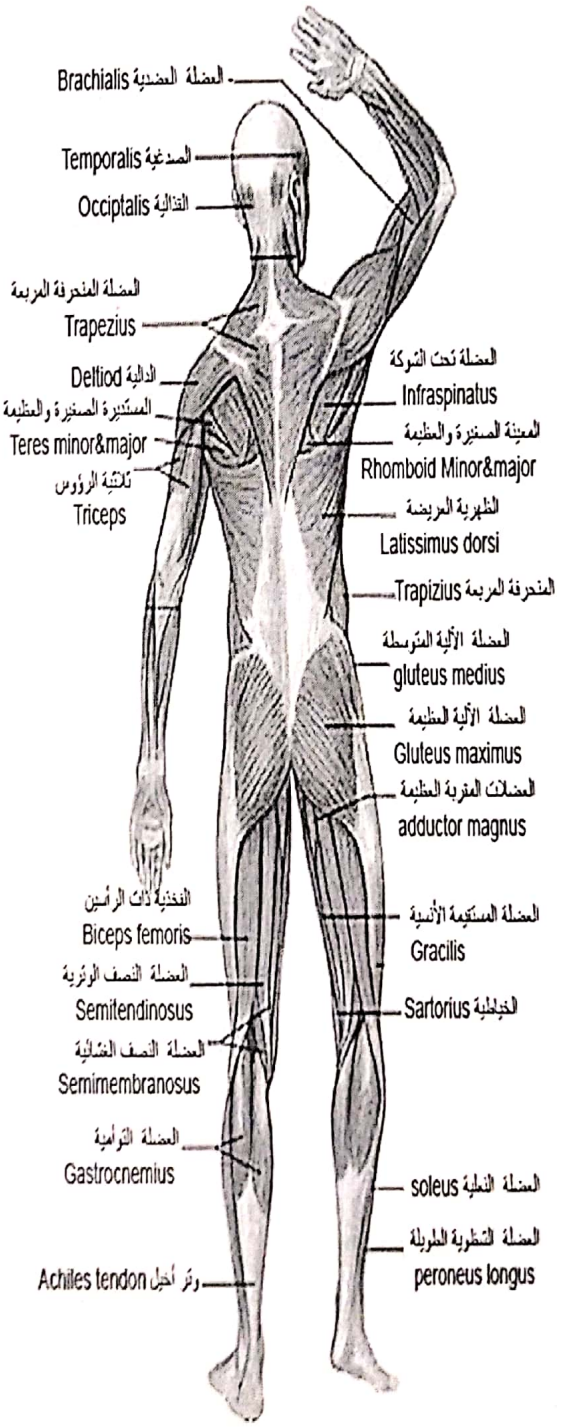


MUSCLE SQUELETTIQUE STRIE

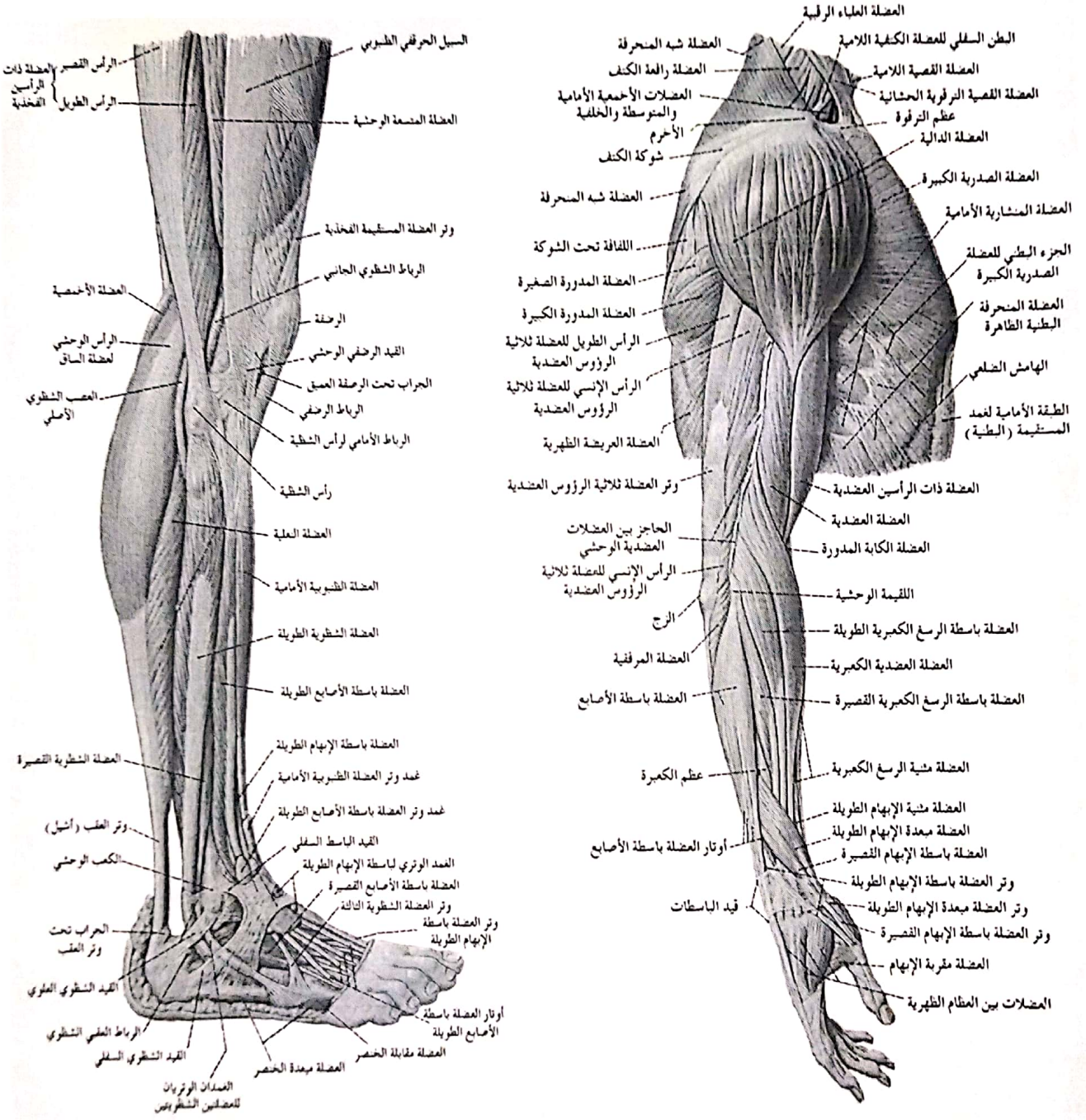
MUSCLE VISCERAL LISSE

MUSCLE CARDIAQUE

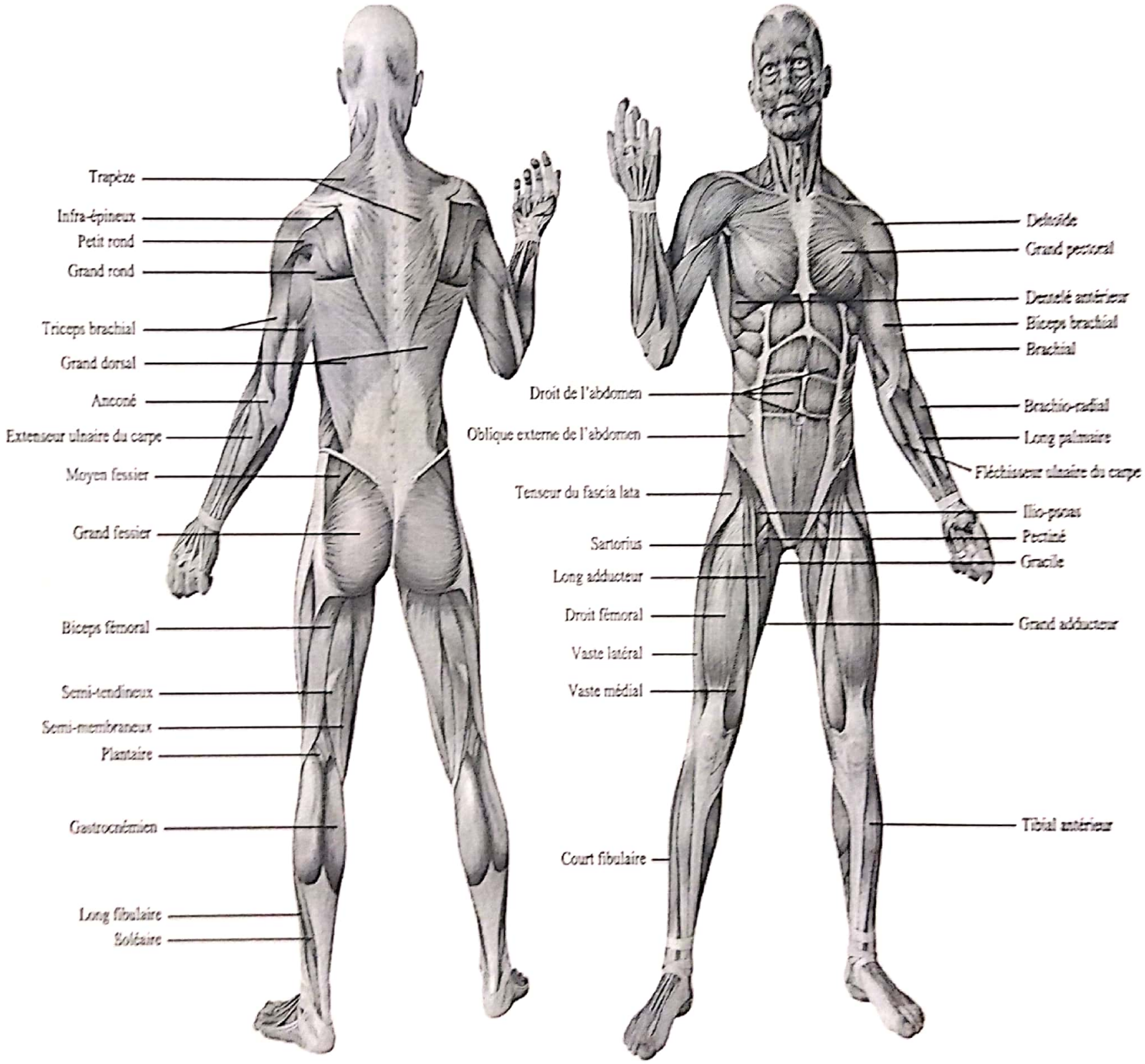




Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner



Scanné avec CamScanner