علوم الحياة و الأرض
الجزء الثاني : وظائف الربط
الملف الثاني
الثالثة ثانوي إعدادي

الجهـــاز العضـــلي

ذ : الصنهاجي
إعدادية الحسن الثاني العطاوية

مقدمة :

يتحكم الجهاز العصبي في الحركات الإرادية و اللاإرادية ، وتعتبر العضلات الهيكلية الأعضاء المستجيبة المسؤولة مباشرة عن هذه الحركات و التي تعد ضرورية لسد الحاجيات الوظيفية اليومية (التنقل – الحفاظ على التوازن – تجنب المخاطر ...)

- كيف تعمل العضلات وما هي خاصياتها ؟
- ما هي البنيات النسيجية المسؤولة على تقلص العضلات ؟
- كيف تنتقل السيالات العصبية من الألياف العصبية إلى الألياف العضلية لتحدث تقلصها ؟

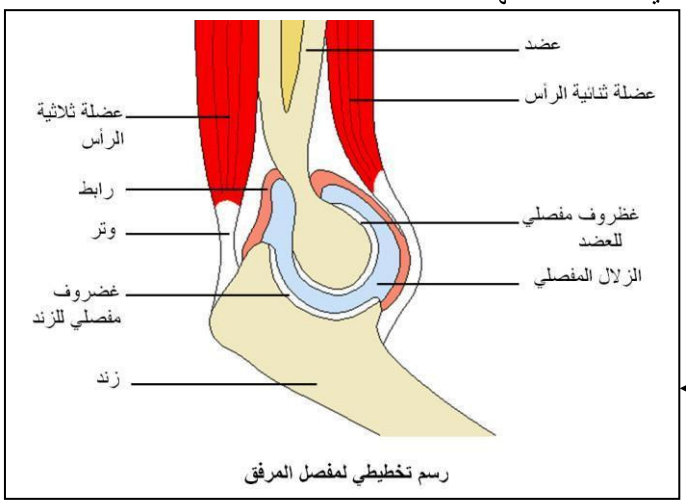
I. التقلص العضلي و حركية العظام

1 - العناصر المتدخلة في إحداث الحركة

الوثائق 1 – 2 – 3 ص 68

- تثبت العضلات على العظام بواسطة الأوتار .
- ترتبط العظام فيما بينها بواسطة رابطات العظام .
- تنزلق العظام فيما بينها على مستوى المفصل و يسهل هذه العملية تواجد الغضروف المفصلي و الزلال المفصلي.

رسم تخطيطي لمفصل الركبة



رسم تخطيطي لمفصل المرفق

2 - ما هي البنيات التي تؤمن الحركة

أ - العضلات .

- ***تعريف العضلة :***

العضلات مثل سائر أعضاء الجسم المختلفة، تتكون من خلايا إلا أنها خلايا من نوع خاص فهي طويلة ورفيعة، ومن المعتاد يتجمع عدد كبير منها لتكوين وحدة العضلة التي تسمى الليفة العضلية .

- ***تصنيف العضلات :***

العضلات	العضلات الطويلة	العضلات المسطحة
مميزاتها	- لها بطن مغزلي الشكل - ينتهي كل طرف من طرفيها بوتر واحد أو أكثر	- لها بطن مسطح وهي نوعان : + عضلات شريطية (عضلات البطن) + عضلات مروحية (عضلات الصدر) - ليس لها أوتار

ب - المفاصل

- ***تعريف المفصل :***

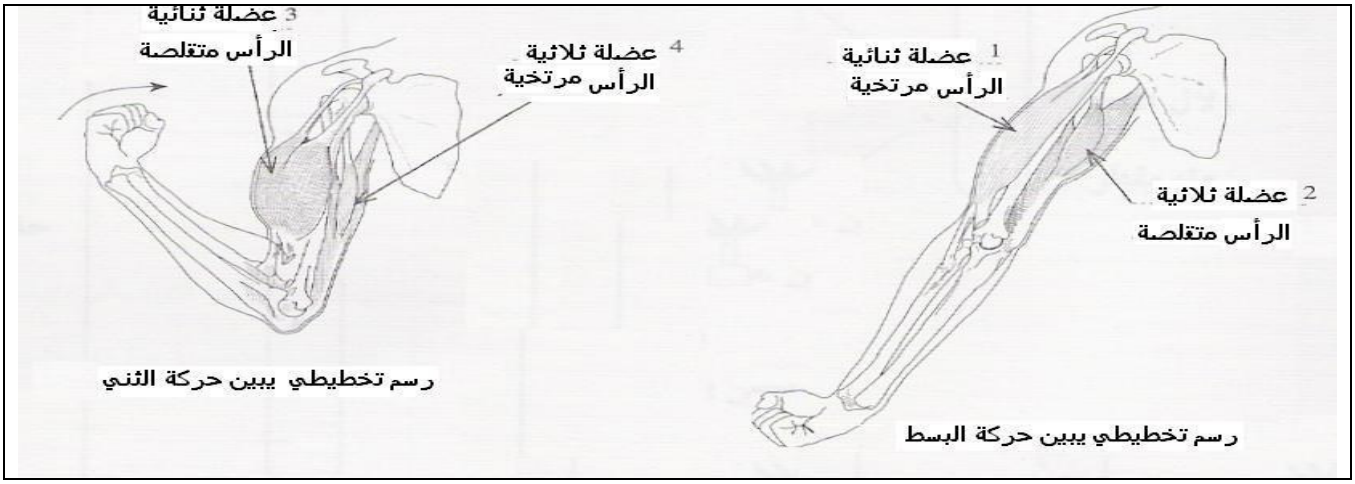
المفصل هو عبارة عن ارتباط أو تلامس بين عظمين من عظام الجسم فيما بينهما ، أو بين عظم وغضروف ، بشكل يمكن لأجزاء المفصل القيام بالحركات المطلوبة بحرية .

- ***بعض أنواع المفاصل:***

أصناف المفاصل	تعريفها و خاصياتها	مثال
المفاصل الثابتة	اندماج عظام المفصل دون حركة بواسطة تمفصلات مسننة تدعى خيوط الإلحام .	تمفصلات عظام الجمجمة
المفاصل نصف المتحركة	القيام بحركات ذات وسع محدود	تمفصلات العمود الفقري
المفاصل المتحركة	القيام بحركات سريعة و ذات وسع كبير	مفصل المرفق

3 - دور العضلات و المفاصل في انجاز الحركة .

عند القيام بالحركة تتقلص العضلة المتلقية للسيالة العصبية الحركية فتسحب الأوتار المربوطة بالعظام على مستوى المفصل ثم تنزلق هذه العظام و تثنى على بعضها



II. خاصيات العضلة الهيكلية

1 - القلوصية contractilité

أ - الملاحظة الخارجية للعضلة أثناء الحركة

العضلة	ثنائية الرأس	ثلاثية الرأس
حركة الثني	الطول + القطر +	الطول - القطر -
حركة البسط	الطول - القطر -	الطول + القطر +

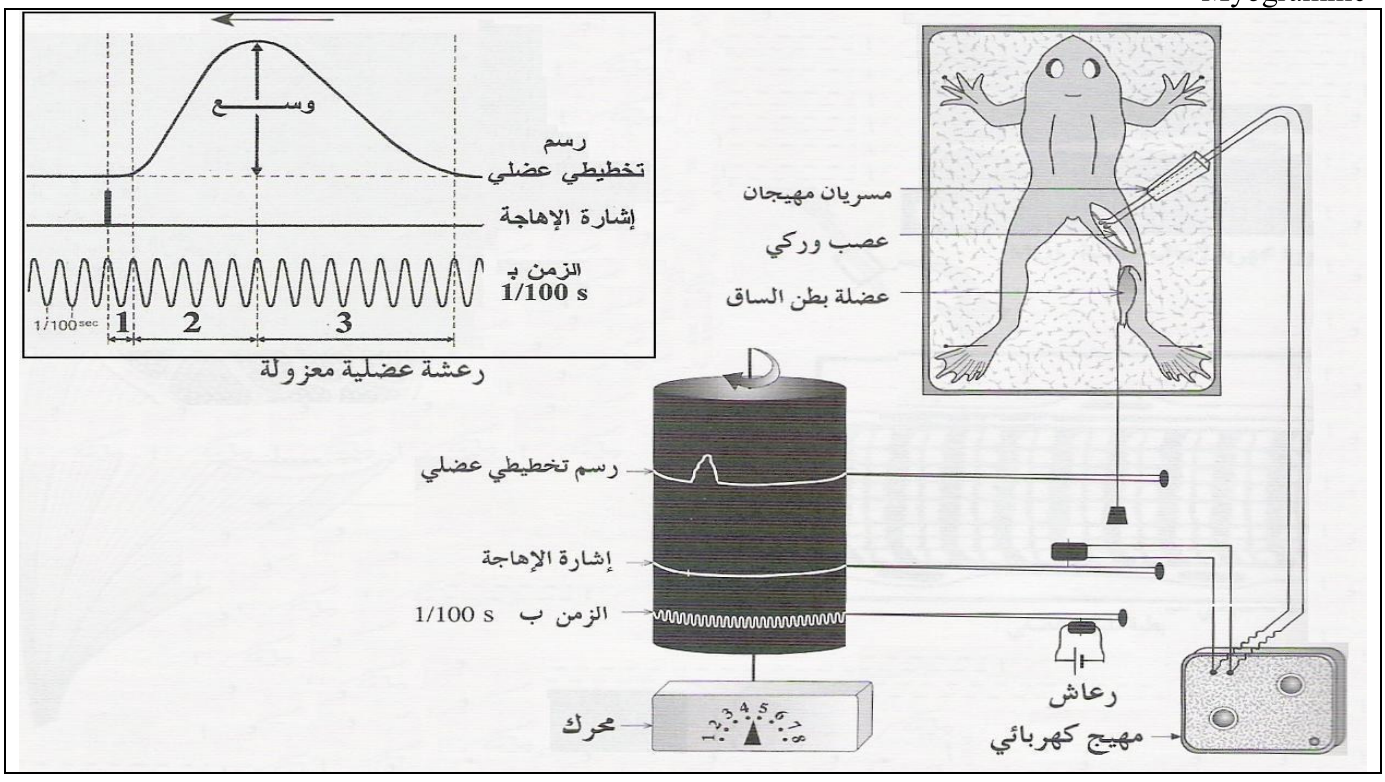
ب - استنتاج

- تتميز العضلة بالقلوصية حيث أن العضلة تصير صلبة و منتفخة مع نقصان طولها .
- أثناء ثني الساعد تتقلص العضلة ثنائية الرأس لذا تدعى عضلة انقباضية ، و في المقابل تنبسط العضلة ثلاثية الرأس لذا تدعى عضلة انبساطية .

2 - الإهتياجية Excitabilité

أ - تحليل الوثائق 2 – 3 – 4 الصفحة 70

- يمكن مسجل التقلصات العضلية من الدراسة التجريبية للتقلص العضلي .
- عند تطبيق إهاجة كهربائية وحيدة و فعالة مباشرة على العضلة أو على العصب الذي يعصبها ، يتم الحصول على تسجيل عضلي Myogramme



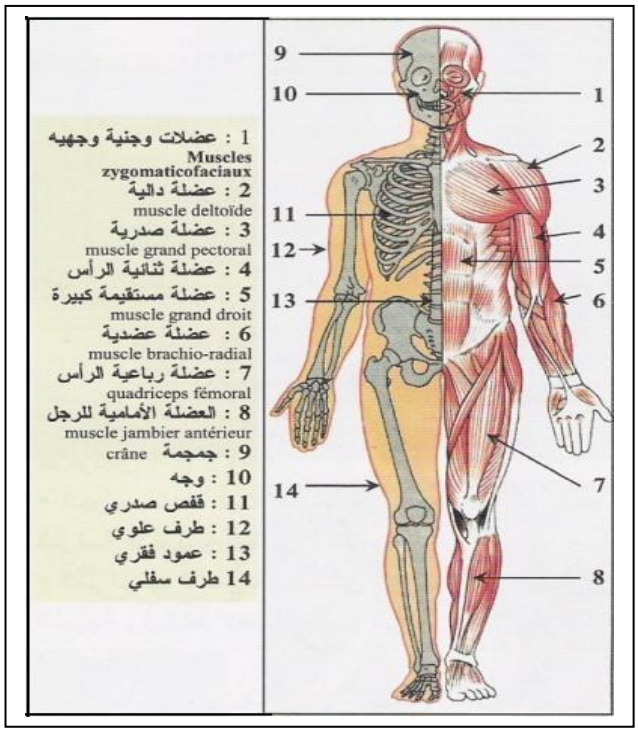
تحليل التسجيل العضلي
+1 زمن الكمون temps de latence
+2 مرحلة التقلص phase de contraction
+3 مرحلة الارتخاء phase de relâchement

ب ـ استنتاج
تتميز العضلة بالاهتياجية : حيث تستجيب العضلة الهيكلية للإهاجة بواسطة السيالة العصبية التي تنشأ على مستواها أو التي تتوصل بها من طرف العصب الذي يعصبها .

3 ـ المرونة Elasticité
أ ـ تحليل الو ثائق 5 و 6 ص 71
- يمكن للعضلة أن تسترجع طولها الأصلي عند كتلة أقل من 30 g ، لكن لا تسترجع طولها الأصلي عندما تتجاوز الكتلة 60 g .

ب ـ استنتاج
- تتميز العضلة بالمرونة حيث أن للعضلة القدرة على الرجوع إلى طولها الأصلي بعد إلغاء القوة التي تتسبب في تمددها .
- تكون مرونة العضلة محدودة عندما يؤدي التمديد القوي للعضلة إلى إتلاف مكوناتها .

4 ـ خلاصة
تتميز العضلة الهيكلية بثلاث خاصيات تمكنها تأمين حركات الجسم وهي : القلوصية و الإهتياجية و المرونة .

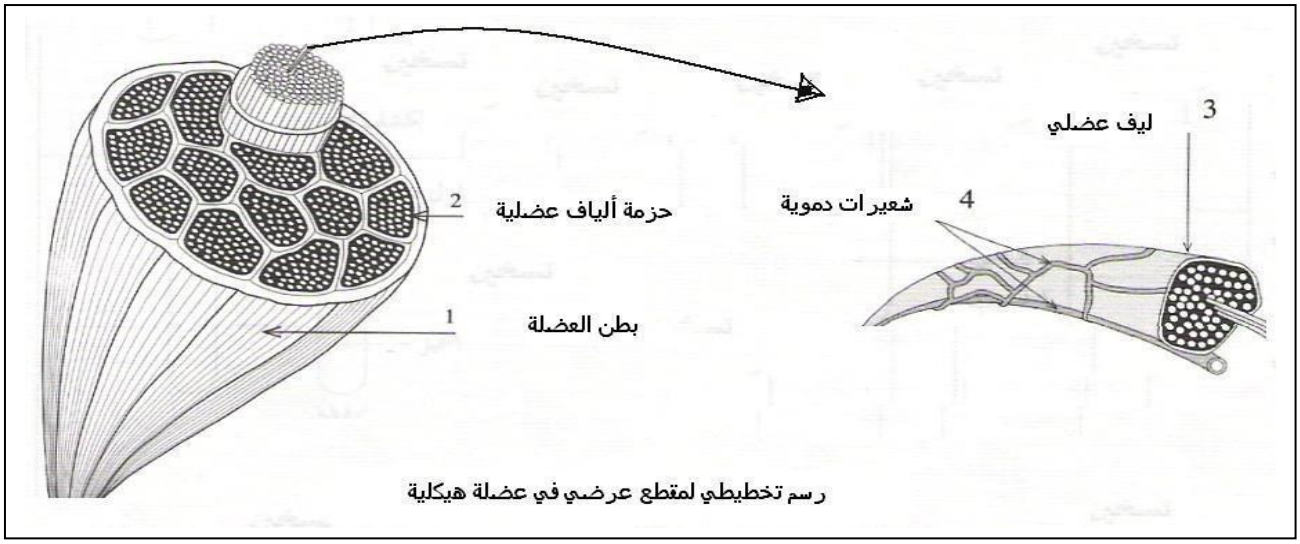


III. الدعامة الشراحية للتقلص العضلي

1 ـ مكونات الجهاز العضلي
يتكون الجهاز العضلي appareil musculaire من عضلات مختلفة الأشكال و الأحجام (طويلة و مستديرة و مسطحة . .) تؤدي وظيفتها بفضل بنيتها و خاصياتها المتميزة .

العضلات	ميزاتها	وظيفتها
العضلات الهيكلية	إرادية : يتحكم في عملها الجهاز العصبي المركزي تمثل 30 % إلى 40 %	تؤمن وظائف الربط
العضلات الملساء	لاإرادية : ذاتية التحكم عضلات الأنبوب الهضمي و جدار الشرايين	تتدخل في وظائف الاقتيات
عضلة القلب	لا إرادية : ذاتية الإهاجة	تتدخل في وظائف الاقتيات

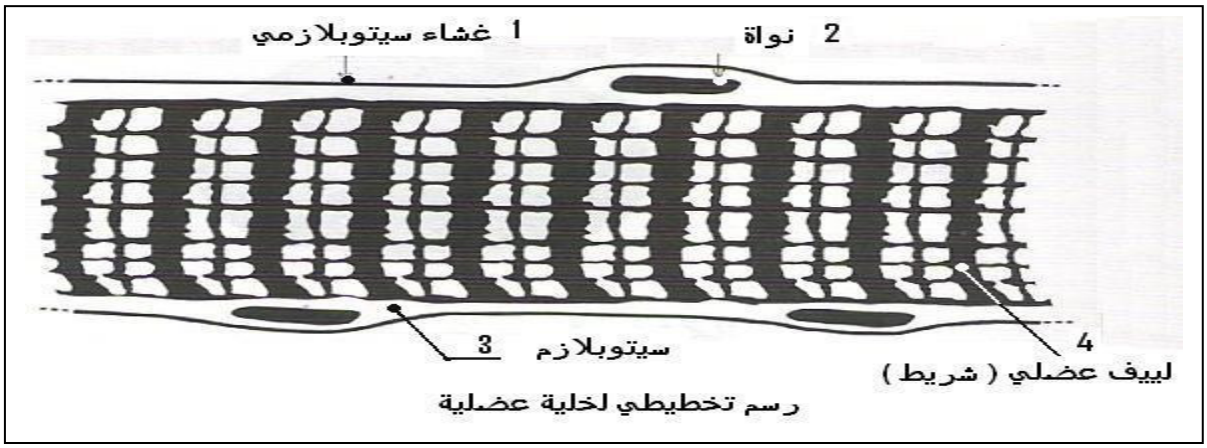
2 ـ بنية العضلة
تتكون العضلة من خيوط دقيقة تدعى الألياف العضلية ، و تبين الملاحظة المجهرية أنها خلايا عملاقة يصل طولها إلى عدة سنتيمترات . يؤدي تقلص الألياف العضلية إلى تقصير على مستوى العضلة و بذلك يعتبر الليف العضلي الوحدة الوظيفية للعضلة .



رسم تخطيطي لمقطع عرضي في عضلة هيكلية

3 - الصفيحة المحركة Plaque motrice

و هي منطقة التماس بين بنيتين خلويتين مختلفتين الليف العصبي و الليف العضلي .
فعلى مستوى هذه الصفيحة يتم انتقال السيالة العصبية من الليف العصبي إلى الليف العضلي بواسطة وسيط كيميائي (الأسيتيلكولين) الذي يفرز من طرف النهاية العصبية .



رسم تخطيطي لخلية عضلية

4 - ملحوظة

أثناء التقلص العضلي يتم هدم الكليكوز بوجود O2 و ينتج عن هذا التفاعل تحرير الطاقة و الماء و CO2 .
تستعمل هذه الطاقة في التقلص العضلي و تساهم في الحفاض على حرارة الجسم .