(عملي)

اختبارات فيزيولوجيا الأعصاب و العضلات

تنتمي الأنسجة العضلية و العصبية إلى مجموعة الأنسجة القابلة للإثارة في جسم الكائن الحي ، و التي تظهر فعاليتها على شكل تنبيه يتولد نتيجة التغيرات الكهربائية و الكيمائية و الوظيفية و الشكلية التي تطرأ على الغشاء الخلوي . و للظواهر البيوكهربائية أهمية خاصة من حيث أنها تؤدي لنقل التنبيه في الألياف العصبية إلى الألياف العضلية المخططة و الملساء فتسبب انقباضها .

أولا : تحضير المحضر العصبي - العضلي :

ترتكز دراسة فيزيولوجيا الأعصاب و العضلات على تسجيل الظواهر الكهربائية البيولوجية و الأفعال الآلية للعضلات ، ويعد المحضر العصبي – العضلي من أبسط و أسهل المواد لتحقيق هذه الدراسة ، لأنه يمثل جهازاً وظيفياً متكاملاً يتكون من عضلة و العصب المنبه لها .

يتكون المحضر العصبي – العضلي عادة من عضلة الساق ذات البطن عند الضفدعة و العصب الوركي المنبه لها . و لتسهيل العمل بهذا المحضر و حفظ صفاته الفيزيولوجية يترك على اتصال مع قطعة من العمود الفقري . ويراعي ترطيب المحضر و منع جفافه باستمرار ، و يستعمل لذلك المحلول الفيزيولوجي أو محلول رينجر لذات الدم البارد .

المواد اللازمة : ضفادع حية ، علب تشريح ، محلول فيزيولوجي لذات الدم البارد ، شاش ، قطن ، بلورات ملح الطعام ، جهاز التحريض الكهربائي ، أطباق بتري .

تحضير المحضر العصبي – العضلي :

1. تمسك الضفدعة من أطرافها الخلفية بواسطة قطعة من الشاش .
2. يطرق رأسها بطرف الطاولة حتى تغيب عن الوعي .
3. يقطع الفك العلوي ، و يفصل عن الجسم بواسطة المقص الكبير .
4. يخرب النخاع الشوكي للضفدعة بادخال ابرة في القناة الفقرية لمسافة 1,5 _ 2 سم .
5. يقطع العمود الفقري بحيث يترك منه قطعة بطول 1سم في نهايته السفلية و يتم ذلك بعد ادخال مقص قاطع في بطن الضفدع و اجراء القطع على المسافة المذكورة .
6. يفصل الجزء الأمامي من الجذع مع الرأس بعد مسك الضفدعة من أطرافها الخلفية .
7. يوضع المحضر في طبق بتري أو على لوحة التشريح ، و تنزع عنه محتويات البطن الحشوية بحيث لا تتضرر الضفائر العصبية .

8. يمسك الجزء المتبقي من العمود الفقري باليد اليسرى ، و يمسك طرف جلد الضفدعة في الجزء نفسه باليد اليمنى ، و ينزع الجلد بحركة سريعة عن الطرفين الخلفيين ، و نحصل بذلك على محضر أولي يضم الطرفين الخلفيين للضفدعة . و يمكن متابعة العمل للحصول على محضر من طرف واحد .

ثانياً – دراسة خاصة نقل التنبيه في الأعصاب و العضلات :

يتنبه العصب تحت تأثير مختلف المثيرات الفيزيائية و الكيميائية و الفيزكيميائية و ينتقل التنبيه بواسطة الألياف العصبية محدثاً انقباض العضلة المتصلة بالعصب . و يمكن حدوث التنبيه في أي نقطة على العصب عند توقيع الإثارة المناسبة ، إلا ان ناقلية العصب تنعدم عند تخريب خواصه البنيوية و الوظيفية في مكان ما عليه .

طريقة العمل :

1. يحضر من ضفدعة واحدة محضران عصبيان عضليان مع الساقين (لا تفصل العضلة ذات البطن) ، و يوضع المحضر الأول في طبق بتري محتوى على محلول رينجر ، و يوضع الآخر على لوحة تشريح .
2. يثار العصب في المحضر الموضوع على لوحة التشريح بالمثيرات الآلية ويتم ذلك بطرقه بطرف ملقط التشريح (نقرات خفيفة) ، و المثيرات الحرارية عن طريق لمسة بقضيب زجاجي ساخن ، و المثيرات الكيميائية و ذلك بوضع بلورات كلوريد الصوديوم عليه . يمكن التأكد في مختلف الحالات المذكورة من حدوث التنبيه و انتقاله من العصب إلى العضلة بدليل انقباض الأخيرة و شد الرجل .
3. يثار المحضر الآخر بالتيار الكهربائي المتواصل ، و يتم ذلك بتقريب قطبي جهاز التحريض الكهربائي ليلمسا العصب ، و تسليط ضربات منفردة متوسطة القوة بتردد بطئ يتسارع تدريجياً ، و تلاحظ النتيجة (العضلة تستجيب بالانقباض) .

ثالثاً– تسجيل الإنقباض العضلي :

يمكن تسجيل الإنقباض العضلي على اسطوانة جهاز الكيموغراف المغلفة بورق ميلليمتري خاص ، او بهباب الفحم ، عند اثارة المحضر العصبي -العضلي بضربة منفردة ، و يظهر على ورقة التسجيل منحني الانقباض الانفرادي الذي يعكس تغير طول العضلة في وقت معين .

و اذا أثرنا في العضلة بضربتين كهربائيتين متتاليتين ، بحيث تبتدئ الضربة الثانية قبل نهاية الانقباض الناتج عن الضربة الأولى ، ينطبق منحنى الإنقباض الثاني على المنحنى الأول ، ويسمى هذا الانطباق للمنحنيات " التوضع الاضافي "

و في حال التأثير في العضلة بعدد من الضربات المتلاحقة تتصل الانقباضات العضلية على هيئة انقباض مستمر طويل واحد يدعى التكزز (تيتانوس) . و يمكن بالاعتماد على سرعة ورود التأثيرات ان يكون التكزز غير تام أو تكززاً تاماً .

طريقة العمل :

1. يحضر المحضر العصبي _ العضلي من الضفدع ، أو يستعمل أحد المحضرين السابق بعد غسله بالماء الفيزيولوجي بشكل جيد .
2. يثبت طرف المحضر من ناحية الوتر العرقوبي بدبوس بأسفل الحوض الخاص ، و يعلق طرفه الآخر في الرافعة المتصلة بريشة الراسم ليلامس طرفها سطح ورقة التسجيل على اسطوانة الكيموغراف .
3. يوضع طرفا قطبي جهاز التحريض على العصب الوركي ، و تسلط ضربة منفرد قوية أثناء دوران الإسطوانة باقصى سرعة ، ثم تكرر ضربة أخرى بعد ثانية حلل المنحنيين الناتجين .
4. تكرر العملية السابقة بحيث تتوالى الضربات بسرعة أكبر ، و بذلك يتم الحصول على منحنيات الإنقباض الإضافية التوضع .
5. تحدد سرعة دوران الاسطوانة على السرعة الوسطى و تطلق ضربات مؤثرة بسرعة كبيرة ، و ينتج عن ذلك منحنى تكززي مسنن (غير تام) .
6. تثار العضلة بضربات سريعة مستمرة لعدة ثوان ، و يبدو منحنى الإنقباض عند ذلك على شكل خط مستقيم مميز للتكزز التام . و يلاحظ ان قصر العضلة أثناء الإنقباض التكززي أقل بكثير مما يحدث أثناء الإنقباض الإنفرادي .