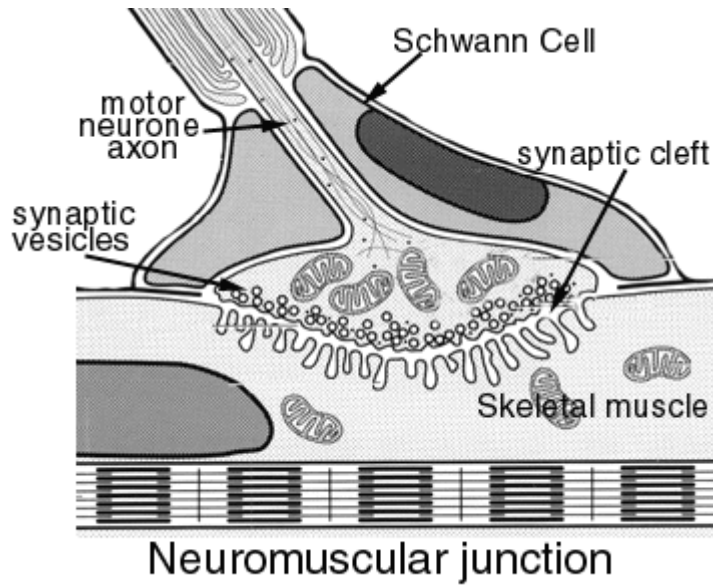


"المرخيات العضلية"

- تستخدم المرخيات العضلية لمنع حدوث تقلص العضلات الهيكلية الذي ينجم انعكاسياً نتيجة التنبيه المؤلم أو استجابة للتنبيب الرغامي , و لإنقاص توتر العضلات الذي يعيق الجراح و يجعل التهوية الاصطناعية صعبة .

فيزيولوجيا النقل العصبي العضلي :



"الوصل العصبي العضلي"

- من النادر أن تتقلص العضلات الهيكلية بغياب موجات التنبيه و الحث الآتية من الأعصاب المحركة التي تعصب العضلات , فعندما يحدث التنبيه العصبي و يصل إلى نهاية العصب يحدث زوال استقطاب في هذه النهايات بسبب الزيادة في النفوذية لشوارد الصوديوم ثم البوتاسيوم و لشوارد الكالسيوم التي تدخل لتفرعات نهاية العصب المحرك و و تسبب تحرر الاستيل كولين الذي ينتشر عبر شق الوصل ليصل إلى مستقبلات الاستيل كولين ما بعد الوصل و يتحد معها و عندها تحدث تبدلات في القناة الشاردية حيث يتم دخول الكالسيوم و هو يؤدي إلى تداخل البروتينات التقلصية (الأكتين و الميوزين) مؤدياً إلى التقلص العضلي .
- ثم يتحلّم الاستيل كولين بواسطة خميرة الاستيل كولين استيراز الموجودة ضمن شق الوصل , وبعدها تغلق القنوات الشاردية و تعود شوارد الكالسيوم إلى داخل الشبكة الساركوبلاسمية و الميتوكوندريا و يحدث الإرتخاء العضلي .
- كمون عمل العصب ← زوال استقطاب نهاية العصب ← تحرر الاستيل كولين ← اتحاده مع مستقبلات الاستيل كولين ← زيادة نفوذية الفيحة النهائية ← تولد كمون عمل العضلة ← دخول شوارد الكالسيوم ← تداخل الاكتين و الميوزين ← تقلص العضلة .

تصنيف المرخيات العضلية :

- 1- المرخيات النازعة للاستقطاب : تقلد هذه المرخيات عمل الاستيل كولين حيث تسبب تقلصات حزمية ثم يحدث الارتخاء العضلي , و هذه الأدوية لا تتحطم بالكولين استيراز الموجودة في منطقة الوصل العصبي العضلي , مثال : السكولين كولين .
- 2- المرخيات غير النازعة للاستقطاب : تتحد مع مستقبلات ما بعد الوصل بدون تنبيهها حيث يحدث الإرتخاء العضلي بدون حصول تقلصات حزمية و يمكن معاكستها باستعمال حاصرات الكولين استيراز مثال : البانكورونيوم , الأتراكوريوم , السيس أتراكوريوم و الروكورونيوم .

السوكسونيل كولين (السكولين) :

- ذو تأثير سريع حيث يسبب تثبيط التنفس خلال 30-60 ثانية و مدة تأثيره قصيرة حيث تحدث عودة التنفس بعد 5 دقائق .
- الجرعة : 1 ملغ/كغ حقن وريدي و قد يحتاج الوليد لجرعة أكبر .
- الاستقلاب : يتم استقلابه بواسطة أنزيم الكولين استيراز البلاسمي , يوجد حالات عوز خميرة الكولين استيراز عند بعض المرضى و هو مرض وراثي عادة حيث تسبب الجرعة العادية من السكولين شللاً تنفسياً لساعتين أو أكثر عند هؤلاء المرضى حسب شدة عوز الخميرة و يتم تدبير هذه الحالة إما بنقل كمية صغيرة من الدم من متبرع غير مصاب بنقص الخميرة أو بإبقاء التهوية الاصطناعية حتى يتخلص الجسم من تأثير السكولين تماماً .
- يستخدم السكولين للتثبيط الرغامي أو لتنظير القصبات أو الحنجرة .
- التأثيرات الجانبية :

- 1- فرط الحرارة الخبيث : يعد السكولين أقوى دواء يسبب نوبة فرط حرارة عند الأشخاص المؤهين .
- 2- فرط بوتاسيوم الدم : إن زوال الاستقطاب الناجم عن السكولين يسبب حركة البوتاسيوم من داخل إلى خارج الخلية مما يسبب زيادة في تركيزه البلاسمي , و يكون هذا الاختلاط أخطر عند :
 - المرضى الذين تعرضوا لأذيات عضلية شديدة و واسعة .
 - المرضى الذين تعرضوا لحروق واسعة .
 - المرضى الذين يشكون من اعتلالات عصبية محيطية .
 - المرضى الذين يشكون من أمراض عضلية (الحثول) .
- 3- اللانظميات القلبية : من الشائع حدوث بطء القلب و لاسيما عند الأطفال بعد إعطائهم جرعات متكررة من السكولين و لذلك يجب إعطاء الأتروبين قبل الحقن الجرعات الإضافية من السكولين .
- 4- الألم العضلي : إن بعض المرضى و خاصة الشباب قد يحدث لديهم ألم عضلي شديد بعد يوم من تلقيهم السكولين و سببه التقلصات العضلية التي قد تسبب تمزق الألياف العضلية و حدوث نزوف موضعية صغيرة .
- 5- ارتفاع الضغط داخل القحف و داخل العين .
- 6- التفاعلات التأقانية .

الكورار :

- اول مرخي عضلي استخدم عام 1942 .
- يسبب حصار العقد الذاتية مما يؤدي لانخفاض الضغط الشرياني :
- تعتمد شدة انخفاض الضغط على الجرعة المستخدمة
- تزداد شدة انخفاض الضغط باستعمال المخدرات المثبطة للقلب (مثل الهالوتان)
- يفيد في تقليل النزف الجراحي
- خطر عند المسنين و مرضى نقص التروية القلبية
- يحرر الهيستامين .

البانكورونيوم (البافيلون) :

- يؤثر خلال 4-5 دقائق و يستمر تأثيره 20-30 دقيقة .
- جرعة التنبيب : 0.05-0.1 ملغ/كغ . يستخدم للتنبيب الرغامي و لاستمرار الإرخاء العضلي خلال الجراحة حيث يمكن إعطاء جرعات داعمة بعد 30-40 دقيقة من الجرعة البدئية و ذلك بجرعة تساوي 30% من الجرعة البدئية.
- يسبب حدوث تسرع في النبض و ارتفاع في الضغط بسبب تحريره للنورأدرينالين لذا يستعمل بحذر عند مرضى نقص التروية القلبية .
- يستقلب في الكبد و يطرح عن طريق الكلية و لذلك لا يجوز استعماله في حال وجود قصور كبدى أو كلوي .

الأتراكوريوم :

- يحدث الإرخاء العضلي خلال 3 دقائق من الحقن و تستمر فترة تأثيره 20-25 دقيقة .
- جرعة التنبيب 0.3-0.5 ملغ/كغ يمكن إعادة الحقن بعد 20 دقيقة .
- لا يعتمد في استقلابه و إطراره على الوظيفة الكبدية أو الكلوية بل يُستقلب بالحلمة و التدرج الذاتي .
- يجب حفظه في البراد و ذلك للتخفيف من سرعة تدرجه .
- إن الأتراكوريوم هو المرخي المنتخب عند المرضى المصابين بالأمراض الكبدية أو الكلوية الشديدة , كذلك عند المرضى القلبيين .
- الآثار الجانبية :

- 1- تحرر الهيستامين عند بعض المرضى مما قد يسبب حمى جلدية و هبوط ضغط و قد يسبب حدوث تشنج قصبي .
- 2- سمية عصبية تحدث بسبب أحد مستقلباته الأساسية و هو اللاودونوزين .

السييس أتراكوريوم (Nimbox) :

- يسبب الإرخاء العضلي خلال 2-3 دقائق من الحقن .
- جرعة التنبيب : 0.1-0.15 ملغ/كغ , يمكن إعطاء جرعات داعمة منه بعد 20-30 دقيقة , و يستخدم لاستمرارية الإرخاء أثناء الجراحة أو في وحدة العناية المشددة و ذلك تسريباً وريدياً بجرعة 0.15 ملغ/كغ/ساعة .
- استقلابه ذاتي في البلاسما .
- لا يسبب تحرر الهيستامين .
- ليس له تأثيرات قلبية وعائية .

الروكوريونيوم (Esmiron) :

- يؤثر خلال 1-1.5 دقيقة من الحقن .
- جرعة التنبيب : 0.3-0.6 ملغ/كغ , يمكن إعطاء جرعات داعمة بعد 20 دقيقة .
- مناسب للمباشرة السريعة و من أجل التسريب طويل الأمد .
- يُطرح عن طريق الكبد و الكلية لذا قد يتناول تأثيره عند مرضى القصور الكبدى و الكلوي .

مضادات الكولين استيراز و معاكسة الحصار :

- إن الإرخاء الناتج عن استخدام المرخيات غير النازعة للاستقطاب (والمرخيات النازعة للاستقطاب عندما تستخدم لفترة طويلة) يمكن معاكسته برفع التركيز الموضعي للاستيل كولين عند الصفيحة النهائية و ذلك باستخدام مضادات الكولين استيراز .

- يعد البروستغمين أقوى مضادات الكولين استيراز المستخدمة و هو يستخدم بجرعة 30-50 مكغ/كغ عند البالغ حوالي 2.5 ملغ , و عند الأطفال تكون الجرعة 50-80 مكغ/كغ و لكن قد نضطر لاستخدام جرعات داعمة .

- قد لا نستطيع معاكسة الحصار المحدث بالمرخيات الغير نازعة للاستقطاب على الرغم من استعمال مضادات الكولين استيراز , و يحدث هذا في حال وجود اضطرابات في التوازن الحمضي القلوي (حماض شديد) أو اضطراب في الشوارد أو عند استخدام الصادات الحيوية من زمرة الأمينو غليكوزيدات .

- **التأثيرات الجانبية للبروستغمين :**

1- بطء القلب .

2- زيادة المفرزات القصبية و اللعابية و أحياناً تشنج القصبات .

و إن جميع هذه التأثيرات الموسكارينية (نظيرة الودية) يمكن معاكستها بإعطاء الأتروبين 15-20 مكغ لكل ملغ من البروستغمين .

تقييم الحصار العصبي العضلي :

- عند نهاية أي عملية جراحية تم خلالها تخدير المريض و إرخاؤه باستخدام الحاصرات العصبية العضلية على طبيب التخدير ألا يدع المريض يؤخذ إلى الإنعاش ما لم يكن متأكداً من عدم وجود أي بقايا للحصار و ذلك عن طريق :

أولاً- التقييم السريري : من السهل أن نسأل المريض الواعي أن يقوم ببعض الأعمال مثلاً أن يرفع رأسه فوق الوسادة لعدة ثواني (5 ثواني على الأقل) أو أن نطلب منه السعال أو أن يخرج لسانه خارج فمه أو أن يحكم قبضة اليد المغلقة , و من القياسات المستخدمة قياس السعة الحيوية التي يولدها المريض (يجب ألا تقل عن 10 مل/كغ) , كما أنه من المفيد مراقبة نموذج التنفس عند المريض .

ثانياً - استخدام منبه العصب الكهربائي (Nerve Stimulators) : و المبدأ هو أنه بتطبيق تيار كافي الشدة و لفترة زمنية كافية نستطيع توليد زوال استقطاب في الألياف العصبية و بالتالي حدوث تقلص في العضلة المحرصة .