

المخدرات الموضعية وآلية تأثيرها
local anesthetics
mechanism of action

الإستاذ الدكتور
محمد سبع العرب

تعريف المخدر الموضعي *Definition of L.A*

- المخدرات الموضعية عبارة عن عقاقير تقطع انتشار السيالة العصبية بطريقة قابلة للرجوع عندما توضع بتماس مع الألياف العصبية وبتركيز مقدر كما أن قطع السيالة العصبية يصيب الألياف العصبية الحسية والحركية والودية ونظيرة الودية.

لمحة تاريخية : historical overview

كان أول المخدرات الموضعية هو ال **cocaine** والذي اكتشف عام ١٨٦٠ في البيرو عندما عزله Niemann من ورق **نبات الكوكا**

Érythroxyton coca على شكل شبه قلوي

ثم أدخل كمخدر موضعي عام ١٨٨٤ من قبل Freud و Koller خلال النصف الأول من القرن العشرين تم تركيب العديد من المشتقات ابتداءً من الكوكائين .

الكوكائين شبه قلوي يستخرج من أوراق نبات *Erythroxylon coca*





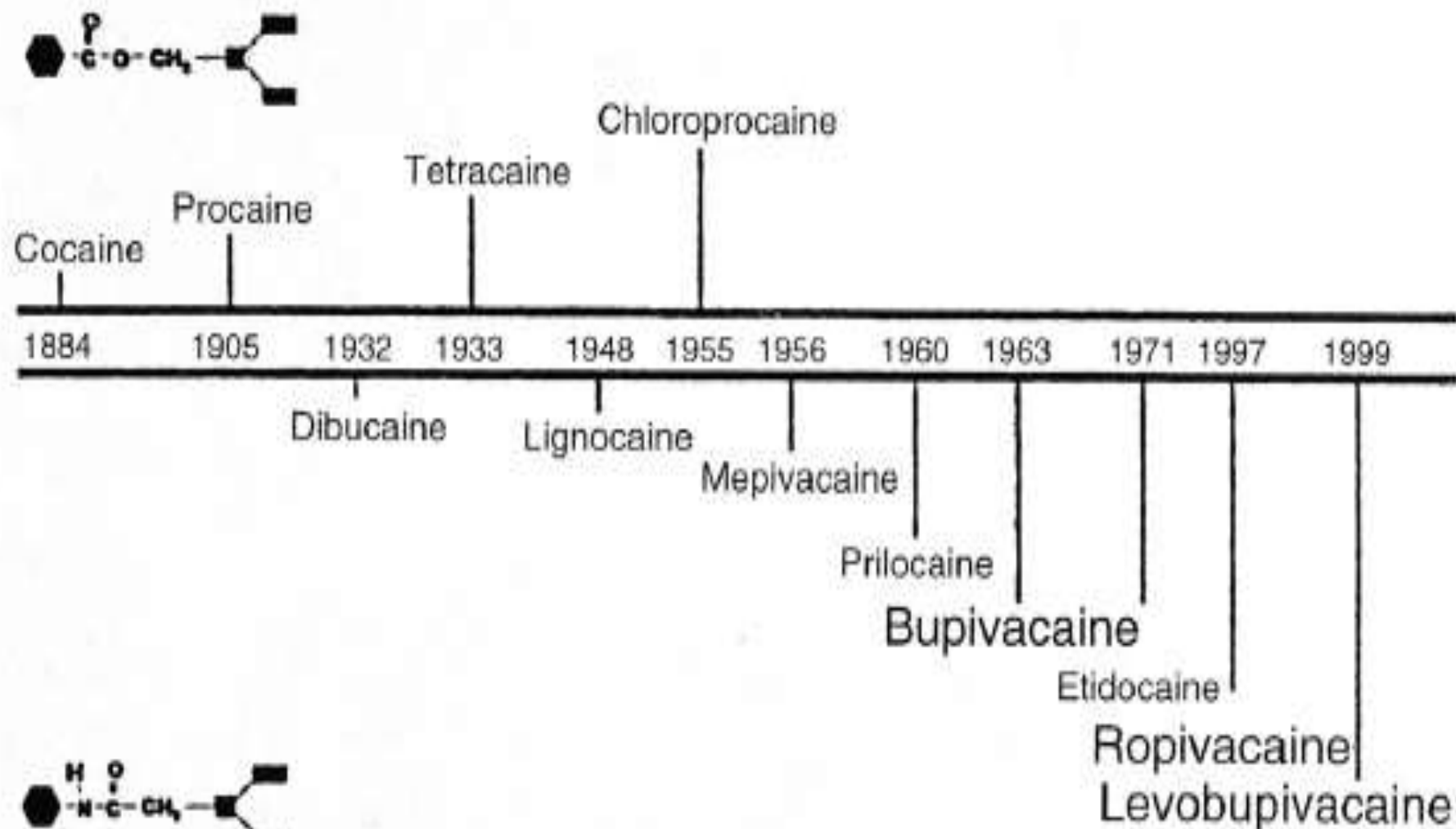
□ في عام ١٩٠٥ تم تركيب الـ **Procaine** من قبل **Alfred Einhorn** ولكن الـ **Lidocaine** لم يتم تركيبه إلا في عام ١٩٤٨ وذلك من قبل **Nils Lofgren** ويعتبر هذا المخدر الأخير ذو فعالية موضعية ممتازة وليس له سمية كبيرة وهو أميد مشتق من الحمض **Diethyl Aminoacide**

□ ومنذ ذلك التاريخ فإن المخدرات الموضعية الجديدة التي ركبت والمستخدمه سريريا كانت من زمرة الأميد باستثناء **Chloroprocaine**

□ ان معرفة فيزيولوجية النقل العصبي تكون إجبارية لفهم كل الآليات التي تخص فعل المخدرات الموضعية .

Development of Local Anaesthetic Agents

Timeline



لمحة تاريخية : historical overview

Table 1.2: Timewise development of various local anesthetic agents

<i>Year</i>	<i>Esters</i>	<i>Amides</i>	<i>Discoverer</i>
1905	Procaine		Alfred Einhorn
1943		Lidocaine	Nils Lofgren
1948			Applied in clinical practice
1952	Propoxycaine		Clinton and Laskowsky
1953		Prilocaine	Prepared by Lofgren and Tegner
1956-57		Mepivacaine	Prepared by AF Ekenstam
1960			Introduced in dentistry
1957		Bupivacaine	AF Ekenstam
1969		Articaine	H Rusching et al
1971		Etidocaine	Takman



تصنيف المخدرات الموضعية : Classification OF L.A

على أساس تركيبها الكيميائي

:On the basis of chemical composition

(١) زمرة الـ Esters مثال procaine

(٢) زمرة الـ Amides مثال lidocaine

وزمرة الأמיד هي الأكثر استعمالاً حالياً بين كل الزمر وأفضلها من الناحية العملية ونلاحظ أن هاتين الزمرتين تتألفان من:

- نواة هيكليّة (lipophilic part) محبة للدهن .
- سلسلة متوسطة (intermediate chain) تحدد نوع الإستقلاب للمادة المخدرة .
- زمرة أمينية (.Hydrophilic part) محبة للماء

تصنيف المخدرات الموضوعية : Classification OF L.A

٣) زمرة الكوينولين Quinoline

مثال عليها : Centbucridine

٤) زمرة الكيتون Ketone

مثال عليها dyclone والزمرة الاخيراتان نادرتا الاستعمال

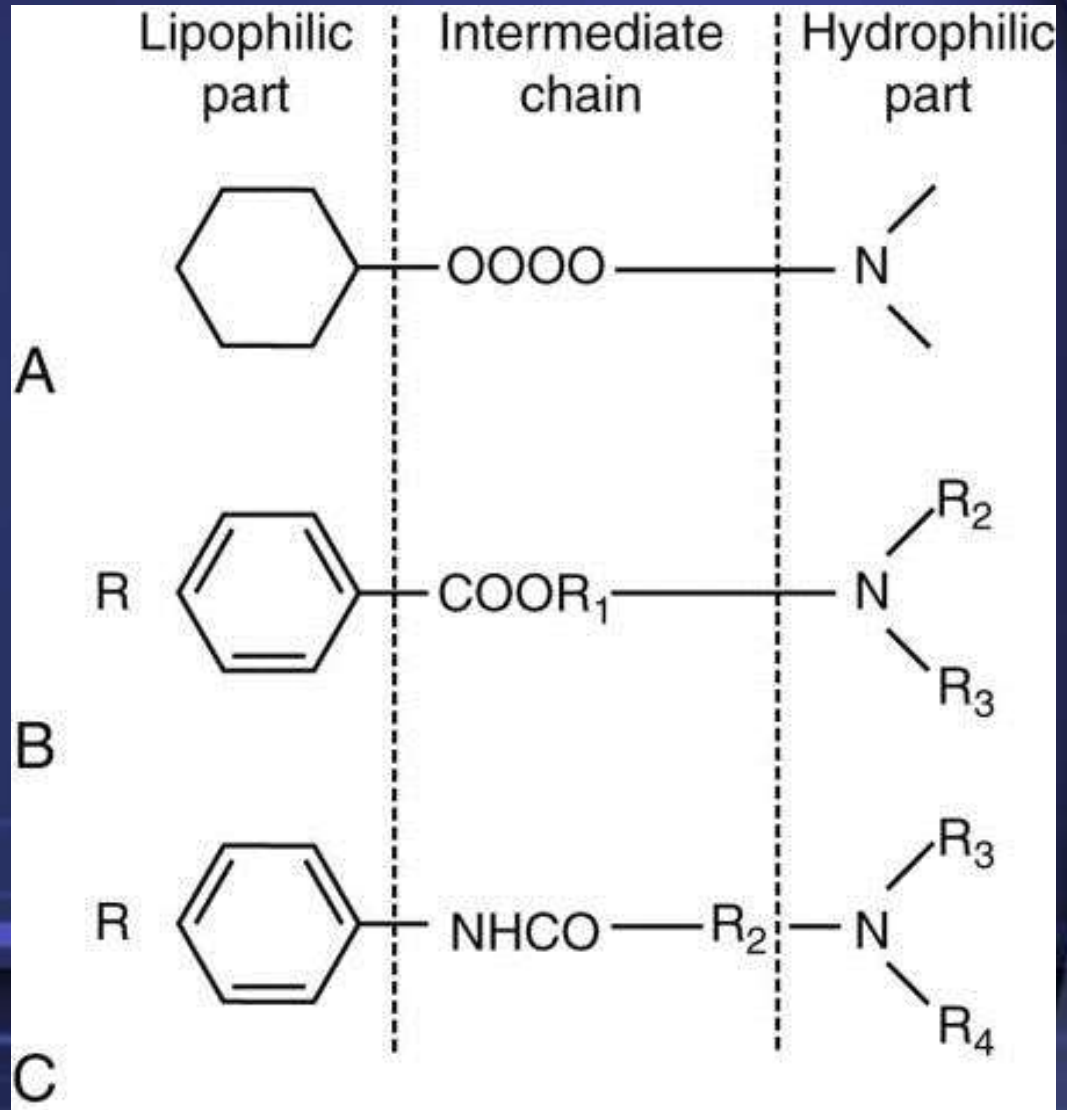
بعض الاختلافات بين زمرتي الأמיד والاستر

زمرة الأمينو إستر	زمرة الأمينو أميد	
سريع \ بواسطة الأنزيم المصوري PSEUDOCHOLINESTERASE	بطيء \ يتم في الكبد	الاستقلاب
أقل احتمالا	أكثر احتمالا	السمية الجهازية
وارد - بفعل ناتج استقلابها P.A.B.A	نادر جدا	ردود الفعل التحسسية
يتفكك في الأمبولات بفعل (الحرارة - ضوء الشمس)	ثابت كيميائيا بشكل كبير	الثبات في المحلول
عادة ما يكون بطيئا	معتدلة إلى سريعة	سرعة بدء التأثير

التكوين الكيميائي للمخدر الموضعي

Chemical configuration of local anesthetics.

A, Typical local anesthetic

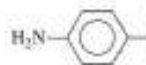

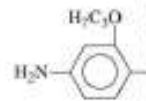

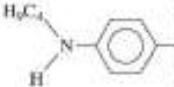


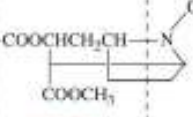

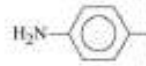


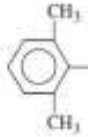

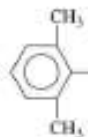


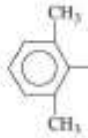
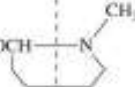

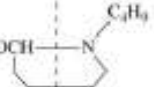
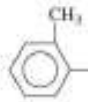


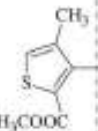




. B, Ester type

C, Amide type

التكوين الكيميائي للمخدر الموضعي

Chemical configuration of local anesthetics.

<i>Aromatic residue</i>	<i>Intermediate chain</i>	<i>Amino terminus</i>	<i>Aromatic residue</i>	<i>Intermediate chain</i>	<i>Amino terminus</i>
ESTERS					
	$\text{COOCH}_2\text{CH}_2$				
Procaine					
	$\text{COOCH}_2\text{CH}_2$				
Propoxycaine					
	$\text{COOCH}_2\text{CH}_2$				
Tetracaine					
	$\text{COOCHCH}_2\text{CH}$ 				
Cocaine					
	$\text{COOCH}_2\text{CH}_2$				
Benzocaine					
	COCH_2CH_2				
Dyclonine*					
AMIDES					
	NHCOCH_2				
Lidocaine					
	NHCOCH 				
Etidocaine					
	NHCOCH				
Mepivacaine					
	NHCOCH				
Bupivacaine					
	NHCOCH 				
Prilocaine					
	NHCOCH 				
Articaine					

*Dyclonine is a ketone.

تصنيف المخدرات الموضعية : Classification OF L.A

على أساس مدة تأثيرها:

On the Basis of Duration of Action

• تأثير قصير الأمد:

مثال :

Articaine, lidocaine, mepivacaine, prilocaine, etc.

• تأثير طويل الأمد:

مثال:

Bupivacaine, etidocaine, bucricaine, etc.

تصنيف المخدرات الموضعية : Classification OF L.A

على أساس توأجدها في الطبيعة

On the Basis of Occurrence in Nature

١. طبيعية : مثل cocaine

٢. تركيبية (اصطناعية) :

المركبات الأزوتية:

• مشتقات حمض para-aminobenzoic acid (PABA)

- سريعة الانحلال مثل procaine

- ضعيفة الانحلال مثل benzocaine

• مشتقات ال acetanilide

- مثل lignocaine (lidocaine, xylocaine)

• مشتقات ال quinolone

- مثل cinchocaine (nupercaine)

• مشتقات ال acridine

- مثل bucraine (centbucridine, centoblock)

تصنيف المخدرات الموضوعية : Classification OF L.A

على أساس توأجدها في الطبيعة

On the Basis of Occurrence in Nature

٢. تركيبية (اصطناعية) :

المركبات غيرالآزوتية:

- مثل benzyl alcohol, propanediol

٣. الأدوية المتنوعة ذات الفعل المخدر الموضوعي :

مثل: زيت القرنفل (clove oil) ، phenol ، chlorpromazine

وبعض مضادات الهيستامين مثل diphenhydramine



تأثير المادة المخدرة

The effect of the anesthetic

- عندما نقوم بحقن المادة المخدرة فإنها تتفكك إلى جزيئين:
 ١. جزيء **عديم الشحنة** يسمى الأساس الحر (RN) محب للدهن وينفذ فيه.
 ٢. جزيء **مشحون إيجابي** يسمى الكاتيون (RNH^+) يرتبط بالبروتين ويكون الجزيئين بحالة توازن كالتالي:



تأثير المادة المخدرة

The effect of the anesthetic

وعند الحقن لوحظ أن نسبة هذين الجزئين تحددها عدة عوامل:

A. PH المحاول المخدر (تتراوح بين ٥.٥ الى ٦ وعند إضافة مقبض وعائي تصبح ٣.٣)

B. PH النسج وتختلف حسب الحالة الفيزيولوجية لها.

C. Pka (ثابت التفكك أو التشرذم): وهو مقدار حب جزيئات المادة المخدرة لشوارد H (أو الماء) وتعتبر النسبة الأفضل له بين ٧.٥ الى ٧.٨.

وبالتالي تتأثر سرعة تأثير المادة المخدرة بدرجة ال PKa

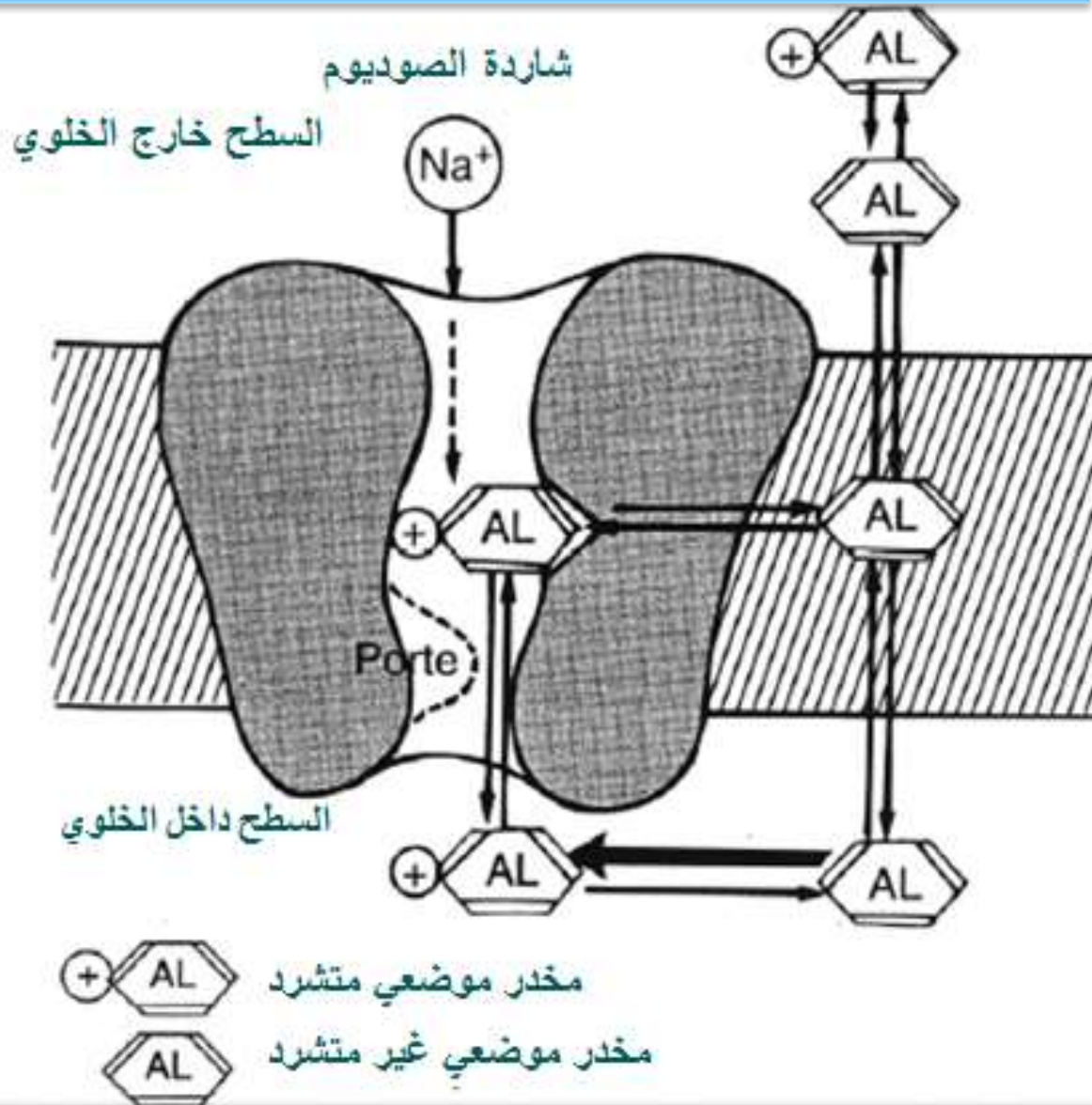
• ويتضمن عمل المخدر الموضوعي عاملين هما:

الانتشار diffusion أي الانتشار الدوائي عبر غمد العصب.

الإرتباط binding أي الارتباط بالموقع المستقبل بالقناة الشاردية.

تأثير المادة المخدرة

The effect of the anesthetic





الحرائك الدوائية للمخدرات الموضوعية: pharmacokinetics of L . A

١. النفوذ (الإنتشار) diffusion
٢. الفعالية potency
٣. ظهور الفعل المخدر induction time
٤. استمرار الفعل المخدر duration
٥. الامتصاص absorption
٦. الاستقلاب metabolism
٧. الإطراح excretion

١. النفوذ (الانتشار) diffusion

• عند وضع المادة المخدرة بالقرب من العصب فإنها تنفذ كما يلي:
A. جزء منها يمتص من قبل النسيج غير العصبية (عضلات-دسم)
B. جزء يمدد بالسائل الخلوي.

C. جزء يذهب للأوعية الدموية واللمفاوية المجاورة .

(هذا يفسر فشل التخدير في منطقة الالتهاب بسبب غزارة الأوعية الدموية وتوسعها مما يؤدي إلى ضياع المخدر وتصريفه بسرعة)

D. يتحلّمه المخدر من زمرة الأستر بسرعة.

• يصل المخدر إلى الألياف السطحية أولاً أما الألياف الداخلية فيصلها بعد فترة وهذا ما يفسر حدوث تخدير للنسيج الرخوة قبل وصوله إلى الباب الأسنان.

٢. الفعالية potency

• وهي قدرة المخدر على إحداث التخدير وتتعلق بعدة عوامل:

قابلية الانحلال بالدم (كلما زادت هذه القابلية زادت فعالية المخدر)

خاصية التوسع الوعائي (كلما زادت هذه الخاصية كلما نقصت فعالية التخدير)

التركيز (كلما زاد التركيز زادت فعالية المخدر)

٢. الفعالية potency

PH المكان المحقون

وجود مقبض وعائي أو عدمه

وجود توعية غزيرة في المنطقة أم لا

٣. ظهور الفعل المخدر induction time

- هو الفترة الفاصلة بين حقن المخدر وحدوث التخدير وتؤثر في هذه الفترة نوعان من العوامل:
 - عوامل مؤثرة يمكن السيطرة عليها.
 - عوامل مؤثرة لا يمكن السيطرة عليها.

٣. ظهور الفعل المخدر induction time

- عوامل مؤثرة يمكن السيطرة عليها :
 ١. تركيز المادة المخدرة (زيادته تسرع ظهور الفعل المخدر).
 ٢. PH محلول المادة (كلما صغر «حامضي أكثر» كلما طال زمن ظهور الفعل المخدر).
 ٣. التدايك (يسرع ظهور الفعل المخدر)

٣. ظهور الفعل المخدر induction time

- عوامل مؤثرة لا يمكن السيطرة عليها:
 ١. ثابت تفكك المادة المخدرة (Pka).
 ٢. الحواجز التشريحية للعصب.
 ٣. قابلية النفوذ في النسيج غير العصبية.
 ٤. قابلية الانحلال في الدسم.



٤. استمرار الفعل المخدر duration

- يتبع لعوامل داخلية وخارجية:

العوامل الداخلية:

١. معدل الارتباط بالبروتين (يزيد من استمرارية الفعل المخدر).
٢. خاصية التوسع الوعائي للمخدر (كلما زادت تسرع الامتصاص ونقص زمن التأثير).
٣. كمية المادة المخدرة (زيادة الكمية تطيل من الفترة الزمنية للتأثير).

٤. استمرار الفعل المخدر duration

العوامل الخارجية :

١. تتعلق بالشخص نفسه.
٢. الدقة في إدخال المخدر الموضعي.
٣. حالة النسج مكان الحقن (توعيتها - درجة ال ph).
٤. الاختلاف التشريحي.
٥. وجود مقبض وعائي أم لا.
٦. نوعية الحقنة المنفذة (موضعي - ناحي).

٥. الامتصاص absorption

• وهو دخول المادة المخدرة إلى الدوران وبداية انتهاء الفعل المخدر في مكان التطبيق.

• **العوامل المؤثرة في الامتصاص هي:**

A. طريقة الإعطاء (التطبيق).

B. نوعية مكان الحقن.

C. الكمية المحقونة.

D. إضافة مقبض وعائي أم لا.

E. خاصية التوسع الوعائي للمخدر (كل المواد المخدرة موسعة للأوعية ما

عدا الكوكائين)

٦. الاستقلاب metabolism

(١) اسقلاب زمرة الاستر :

➤ تتهدرج أو تتحلل هذه الزمرة في **المصورة الدموية** بواسطة الإنزيم **المصورى (PSEUDOCHOLINESTERASE)**

➤ وتختلف سرعة الهدرجة أو الاستقلاب من مخدر إلى آخر وكلما كانت السرعة كبيرة للاستقلاب كانت السمية أقل والتأثير يدوم لفترة أقل

➤ وبالعكس كلما كانت سرعة الاستقلاب بطيئة كلما زاد تأثير المادة المخدرة وكان سميتها أكبر .

➤ ونلاحظ أن حوادث التحسس التي تحدث بسبب استخدام مخدرات موضعية من زمرة الإستر تكون بسبب ناتج استقلابها وهو **حمض بارا امينو بنزويك** **Benzoic –Para- Amino** الذي يطرح فيما بعد عن طريق البول

٦. الاستقلاب metabolism

(٢) استقلاب زمرة الاميد :

- إن **الكبد** كما ذكرنا هو المكان الرئيسي لاستقلاب هذه الزمرة.
- وتختلف أيضاً سرعة الاستقلاب من مخدر إلى آخر من نفس هذه الزمرة .
- ويتم طرح نواتج الاستقلاب عن طريق الصفراء لتصل إلى جهاز الهضم ثم تمتص من جديد إلى الدوران وتطرح بعدها عن طريق البول وينتج جزءاً من المخدر دون تبدل عن طريق البول اقل من ١٦ % .
- إن استقلاب المادة المخدرة وانطراحها يمكن أن يتأثر بشكل واضح بالحالة السريرية للمريض وهذا بالتالي سيؤثر على قوة سمية المادة .

٦. الاستقلاب metabolism

- يتواجد الليدوكائين مثلاً في الدم حوالي ٩٠ دقيقة عند الأشخاص الطبيعيين وهذه الفترة تطول عند المصابين **بقصور قلبي** وستطول مدة هدرجة زمرة الإستر في الدم في حالات **نقص الإنزيم العامل** في الهدرجة .
- وستطول في حالات **قصور الكبد** فترة تواجد زمرة الإמיד في الدم وتتراكم في النسج
- أما في حالات **قصور الكلية** الواضحة والتي تعد العضو الأساسي في طرح المواد المخدرة نفسها أو منتجات استقلابها فيسبب هذا القصور زيادة في ارتفاع مستوى المادة ومنتجات استقلابها في الدم وهذا ما قد يسبب ردود فعل جهازية معاكسة .

٧. الإطراح excretion

- جميع المحدرات (الاسترية والأميدية) ومنتجات استقلابها تطرح عن طريق الكليتين لذلك يجب الانتباه إلى (مرضى الكلى - مرضى الكبد - مرضى القلب) ففي هذه الحالات تطول فترة بقاء المادة المخدرة ضمن الدم وقد تسبب التسمم.
- ولذلك تعد الأمراض الكلوية التي تحدث خلافاً كلوياً معتبراً مضاد استطباب نسبي لإعطاء المخدرات الموضعية (مرضى الديالة - التهاب كبيبات الكلية المزمن - التهاب الكلية والحويضة)



آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

وضع الراحة أو الاستقطاب:

يميل العصب كمحصلة للشحنة الكهربائية للشوارد الموجودة فيه إلى السلبية ويحدث عند تنبيه العصب بواسطة مخرش عدة حوادث :

• فترة من عدم الاستقطاب

حيث تميل خلال هذه الفترة الشاردة الكهربائية داخل العصب لتصبح اقل سلبية وتدخل شوارد الصوديوم الموجودة على غلاف الخلية العصبية عبر منافذ خاصة إلى الداخل وتخرج شوارد البوتاسيوم وهذه العملية لا تحتاج إلى طاقة

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

• عند زوال التنبيه فان العصب يعود إلى الاستقطاب

فتخرج شوارد الصوديوم من الداخل إلى الخارج وتعود شوارد البوتاسيوم من الخارج إلى الداخل وهذه المرحلة تحتاج إلى طاقة فيتحول الـ ATP إلى ADP

• إن هذه العملية تستغرق 1/100 من الثانية 30% منها لحالة عدم الاستقطاب و 70% منها للعودة إلى الاستقطاب

الفيزيولوجية الكهربائية للنقل العصبي
Electrophysiology of nerve conduction

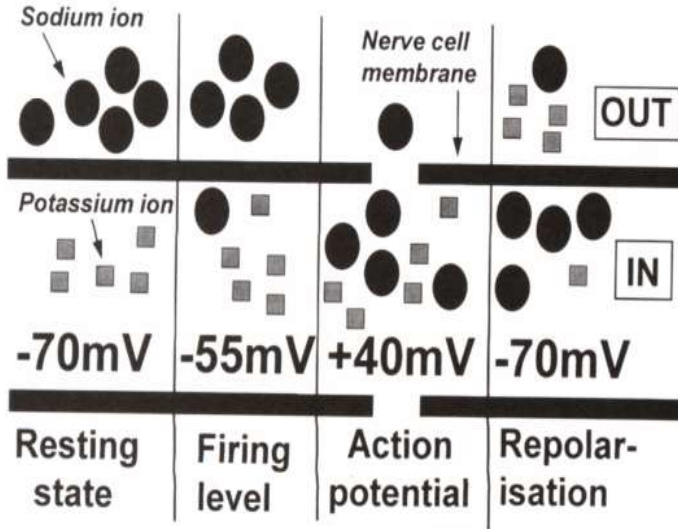


Fig. The ionic changes occurring during the generation of the action potential in peripheral nerves. The sodium channel opens during the action potential.

المرحلة الاولى – الليف العصبي في حالة كمون الراحة resting state

المرحلة الثانية – الليف العصبي في حالة كمون العمل action potential

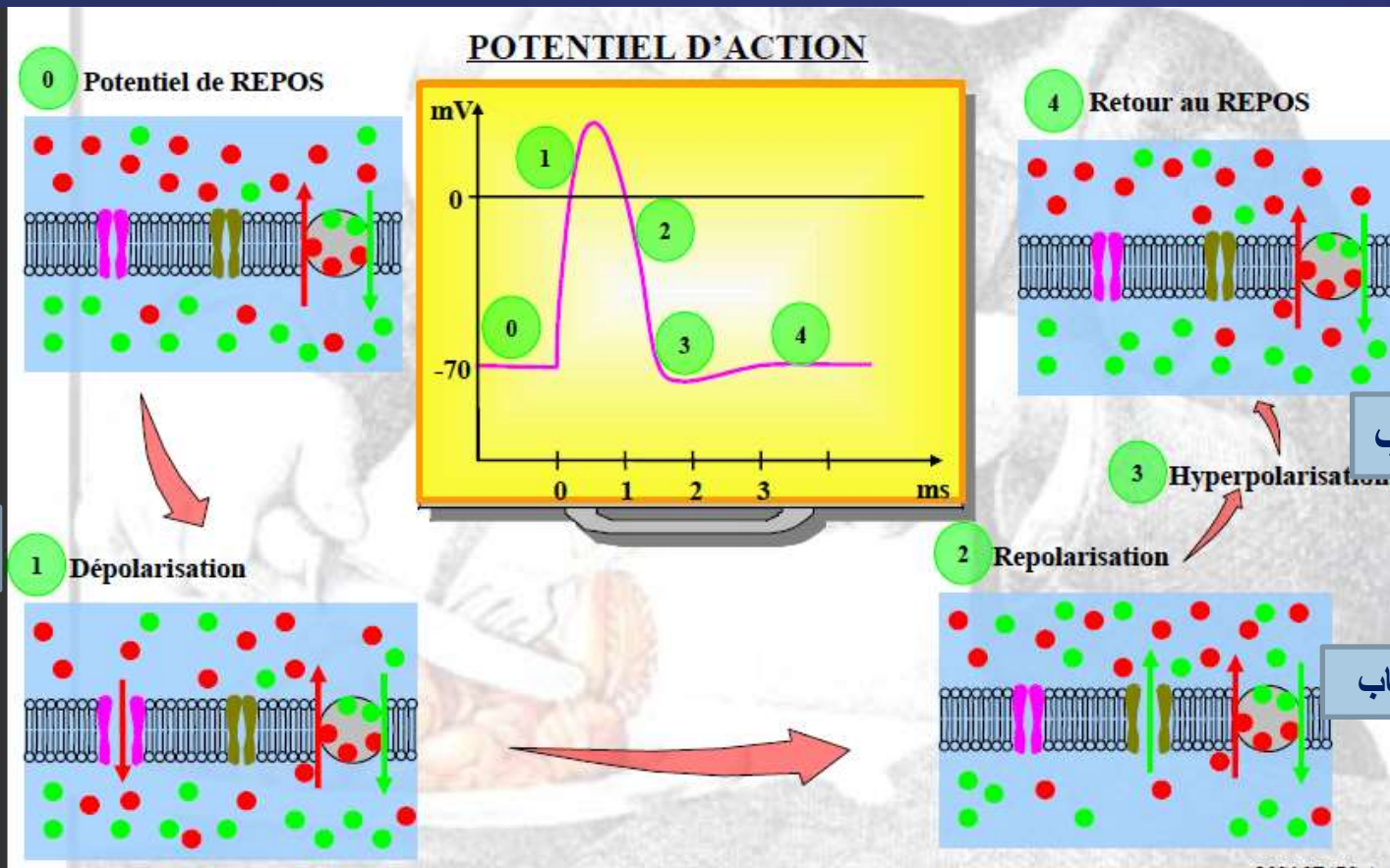
المرحلة الثالثة – مرحلة عودة الاستقطاب repolarization

Electrophysiology of nerve conduction

وضع الراحة

كمون العمل

عودة الى وضع الراحة



زوال الاستقطاب

فقرط استقطاب

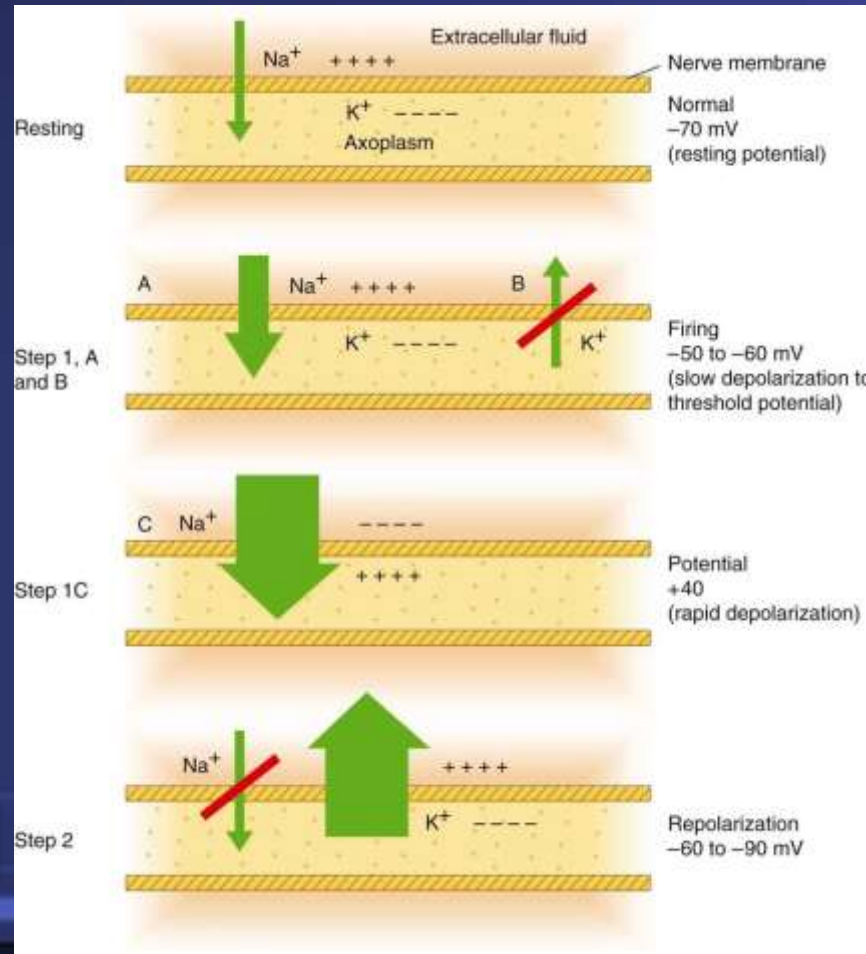
عودة الاستقطاب

وضع الراحة

زوال استقطاب بطيء

زوال استقطاب سريع

عودة الاستقطاب

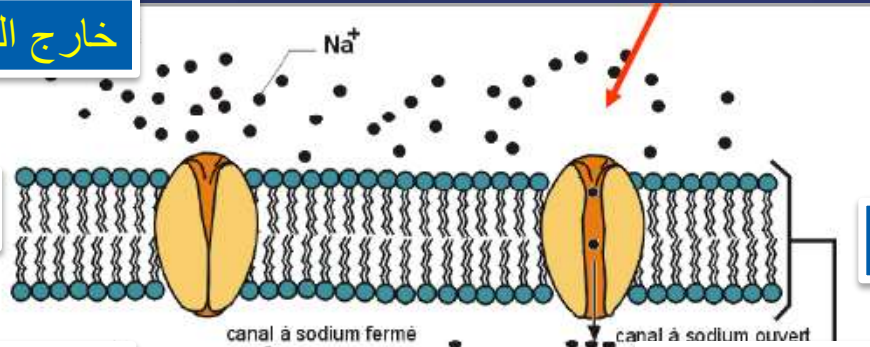


كمون العمل

التنبه يؤدي الى تحريض الخلايا العصبية وبالتالي فتح قنوات الصوديوم الموجودة على الغشاء الخلوي

انخفاض الشوارد الموجبة خارج الخلية العصبية

خارج الخلية



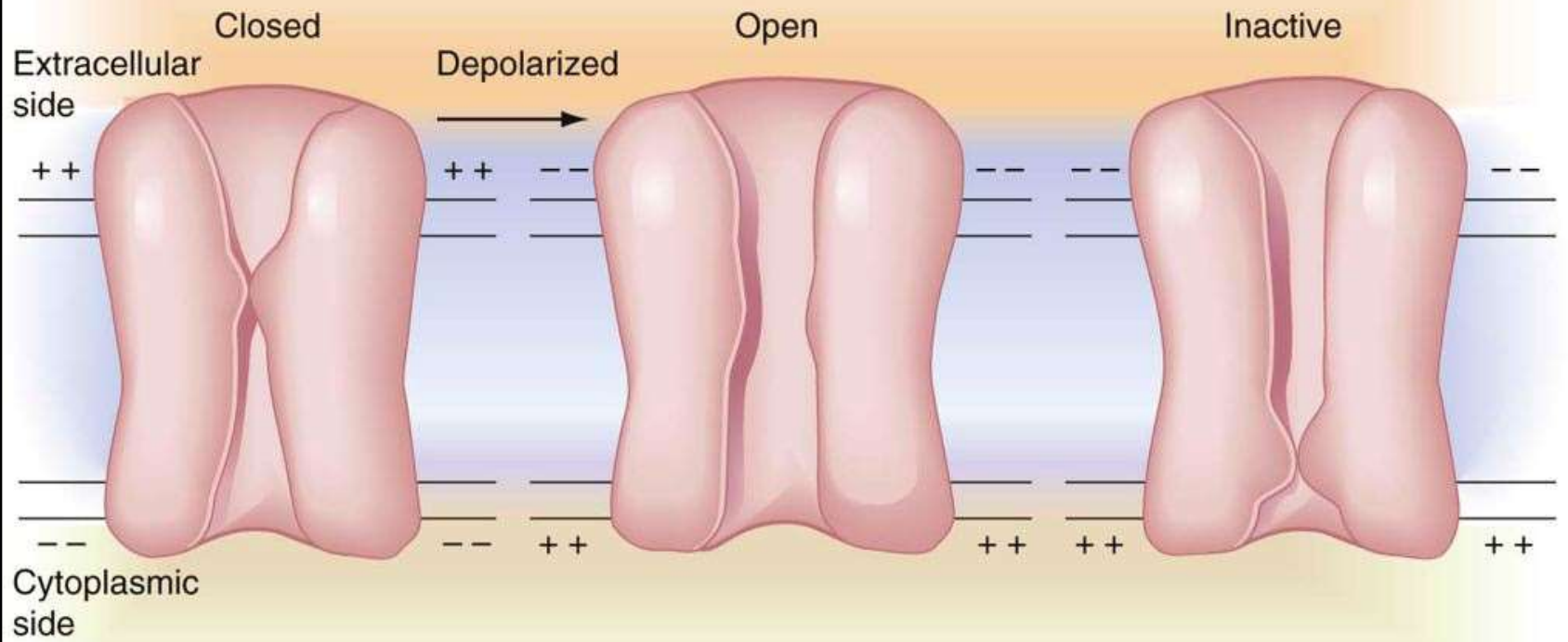
قناة الصوديوم مغلقة

قناة الصوديوم مفتوحة

داخل الخلية

الغشاء الخلوي

ارتفاع الشوارد الموجبة داخل الخلية العصبية





آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

وهناك عدة نظريات :

النظريات التي تشرح فعل المخدرات الموضعية :

١- نظرية تمدد الغشاء Membrane Expansion Theory

وهي تقوم على أساس أن جزيئات المخدر المحبة للدهن (النواة الهيكلية) تنفذ إلى الغشاء المنبه الأمر الذي ينتج عنه اضطراب في تركيب كتلة الغشاء وحصول ما يشبه التورم في بعض نواحيه مما يؤدي إلى تضيق في قنوات الصوديوم مثبتة بذلك نفوذها إلى داخل الليف العصبي وبالتالي تمنع تشكل السيالة العصبية .

إن هذه النظرية ممكن أن تطبق فقط على المخدرات التي تملك خاصية عالية للانحلال الشديد في الدهن .

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

٢- نظرية المستقبل النوعي Specific Receptor Theory :

- وهي الأكثر تفصيلاً في الوقت الحاضر وتفترض أن المخدرات الموضعية تعمل من خلال ارتباطها بمستقبلات خاصة تقع على قنوات الصوديوم وبذلك يكون الفعل التخديري مباشراً.

- إن قناة الصوديوم محاطة بـ٤ وحدات من البروتين متماثلة وهي:

((I-II-III-IV)) وكل وحدة من هذه البروتينات تتألف من ٦ قطع رئيسية وهي (S1-S2-S3-S4-S5-S6) :

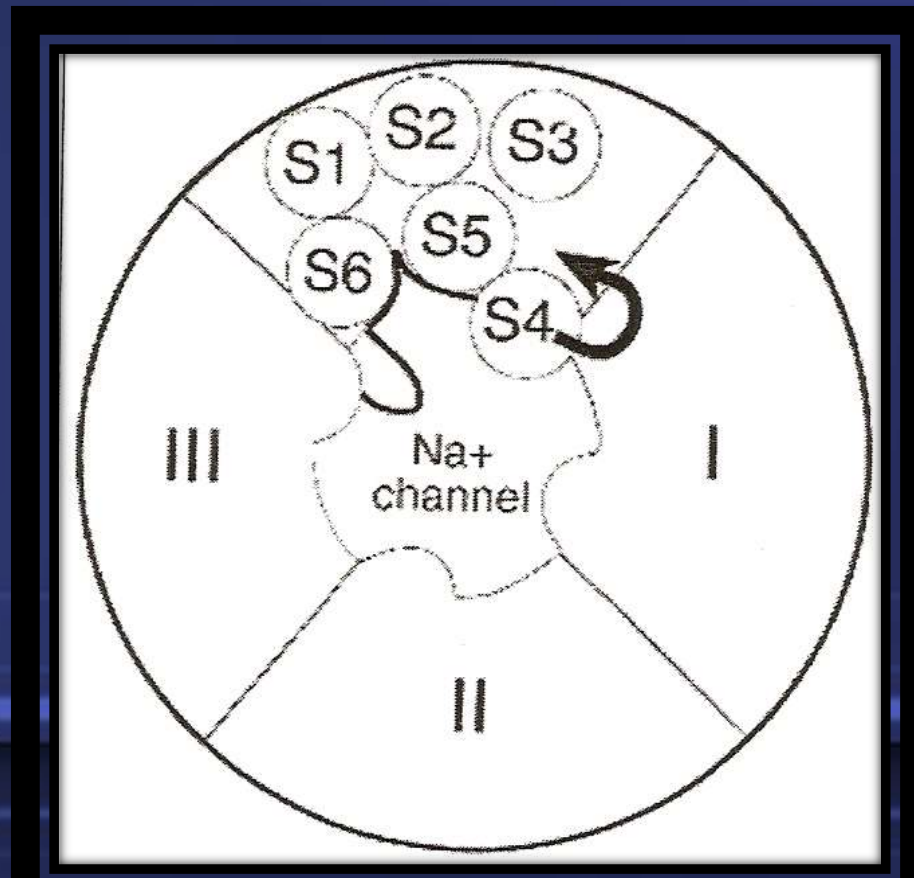
S1-S2-S3 مشحونة بشحنة سالبة وهي غير فعالة .

S4 تكون في وضع شاذ ولكن سرعان ما تصبح مشحونة بشحنة موجبة فعالة أثناء مرحلة زوال الاستقطاب

S5-S6 تمثل جدار القناة الخارجي وتعتبر مكان الارتباط النهائي للمادة المخدرة

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

٢- نظرية المستقبل النوعي:



آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

٣- نظرية الاستيل كولين Acetylcholine Theory

حيث يعتقد بوجود دور مفترض للاستيل كولين في عملية النقل العصبي إضافة لدوره المحقق كوسيط للنقل العصبي في مناطق التشابك العصبية synapses والمخدرات الموضعية تثبط دور الاستيل كولين في عملية النقل العصبي.

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

٤-نظرية إزاحة الكالسيوم Calcium Displacement Theory

تتواجد شاردة الكالسيوم في الغشاء العصبي بحالة ترابط مهم ويمكن لهذه الشاردة أن تلعب دوراً في تنظيم حركة Na عبر الغشاء العصبي ويبدو أن لتحرر ذرات الكالسيوم المترابطة دوراً أساسياً في إنقاص نفوذية Na عبر الغشاء العصبي وهذا يمثل الخطوة الأولى في عملية عدم الاستقطاب (depolarization).

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

الخطوات لهذه النظرية:

- إزاحة شاردة الكالسيوم (ca) من موقع المستقبلات في قناة الصوديوم ليحل محلها جزء من ذرات المخدر الموضعي
- إنقاص قابلية نفوذ الغشاء العصبي تجاه شاردة NA
- حدوث درجة غير كافية من مرحلة عدم الاستقطاب
- انغلاق عملية النقل العصبي
- منع السيالة العصبية من التحرك وهذا يعني وقوع التخدير الموضعي

آليات تأثير المخدرات الموضعية : mechanisms of action of L.A

٥- نظرية الشحن (التنافر) السطحي:

Surface-Charge (Repulsion) Theory

وهي تفترض ارتباط جزئ المخدر الموضعي بغشاء الليف العصبي وتغيير الكمونية الكهربائية على سطح الغشاء

حيث أن جزئ المخدر الكاتيوني (المشحون إيجابياً) يصطف على سطح غشاء الليف العصبي ويغير الكمونية الكهربائية على السطح ويجعلها أكثر ايجابية positive charge وبذلك تنقص قابلية التنبيه في العصب

لكن الاعتقاد السائد أن المخدرات الموضعية تعمل داخل أقمية غشاء الليف العصبي أكثر مما تعمل على سطح الغشاء كما أن هذه النظرية لم تستطع أن توضح الدور الذي يلعبه جزئ المخدر الغير مشحون في آلية التخدير .



محاليل التخدير الموضعي

Solutions of local anesthesia

تركيب المحلول المخدر composition of anesthetic solution

يتركب المحلول المخدر من سائل رنجر مضاف إليه مايلي :

١- المخدر او المادة المخدرة

٢- مقبض وعائي

٣- مادة حافظة لمنع التاكسد(التاكسد الذي يثبط عمل المقبض الوعائي).

٤- مضاد عفونة يحافظ على عقامة المحلول .

والمخدر بالذات يحضر على شكل ملح ناتج عن اتحاد أساس ضعيف وحمض قوي وهذا الملح قابل للانحلال بسبب أو بفضل الوسط القلوي للنسج المحقون في داخلها ($ph=7,3-7,4$) الأساس هو شبه قلوي يتحرر ويدخل العصب الغني بالدم .

العوامل التي تؤثر على فعالية التخدير

Factors that influence the effectiveness of anesthesia

من أهم العوامل التي تؤثر على فعالية التخدير :

١ - **قطر العصب** : يلعب دورا هاما في فعالية التخدير فكلما صغر مقطع العصب كان التأثير أسرع .

٢ - **الأعصاب المغلفة بغمد النخاعين** تتطلب تركيزا أعلى وزمن اكبر لنحصل على إيقاف السيالة العصبية لان غمد النخاعين يؤمن حماية من المخدر الذي لا يستطيع أن يؤثر فيه إلا في مناطق عرى **RANVIER** من جهة أخرى فانه من أجل تركيز معين للمخدر قد يحدث إيقاف لمرور السيالة العصبية في كل الألياف المشكلة للعصب ذو قطر صغير بينما بنفس التركيز لا يؤثر إلا على الألياف المحيطة فقط لعصب ذو قطر كبير .

العوامل التي تؤثر على فعالية التخدير

Factors that influence the effectiveness of anesthesia

٣- **المسافة بين العصب ومنطقة الحقن** : عندما يحقن المخدر في النسيج فإنه يرتشح في كل الاتجاهات وليصبح فعالا يجب ان يصل إلى غلاف العصب بتركيز كاف ولكن هذا التركيز يتناقص بالتدرج عندما نبتعد عن منطقة الحقن .

لذلك أثناء إجراء التخدير الناحي في حقنة شوك سبيكس فإن العلامة الأولى للتخدير تبدأ عند الشفة السفلية ثم يتلو ذلك تخدير الضواحك ثم الأرحاء وذلك بفواصل زمنية قصيرة أو بعيدة بحسب تركيز المادة المخدرة المحقونة عند العصب إذا تم الحقن بعيدا عن العصب فإننا نحصل فقط على علائم التخدير الأولى في منطقة الشفة

٤- **توعية منطقة الحقن** : إن المخدر المحقون في منطقة موعاة بشدة يمتص بسرعة فائقة من قبل الدوران العام (مثال منطقة ملتهبة) والتخدير سيكون لفترة قصيرة إضافة لخطر إحداث تسمم بالمادة المخدرة لذلك من هنا تأتي أهمية استعمال المقبض الوعائي .

العوامل التي تؤثر على فعالية التخدير

Factors that influence the effectiveness of anesthesia

٥. **PH منطقة الحقن:** النسيج الملتهب يؤدي إلى انخفاض في PH الوسط مما يؤدي أثناء حقن المخدر فيه إلى تثبيط تحرر الأساس الشبه القلوي من المخدر وهذا ما يشرح صعوبة الحصول على تخدير جيد في المنطقة الملتهبة

لذلك فإن أهم العناصر التي تؤثر على إحداث تخدير جيد هي:

PH النسيج المرتفعة جدا والمنخفضة جدا – التمديد الكبير للمخدر بواسطة الدم والسائل الخلوي – امتصاص سريع للمخدر في الدوران العام

لذلك من المفضل: حقن المخدر في منطقة غير ملتهبة وغير موعاة بشدة – الحقن بالقرب من العصب (أهمية التخدير الناحي) – استعمال مخدر يحتوي على مقبض وعائي .

خواص المادة المخدرة الموضعية المثالية

PROPERTIES OF AN IDEAL LOCAL ANESTHETIC AGENT

١ - يجب أن تكون بفعالية كافية لتحدث تخديرا كافيا :

وتختلف هذه الفعالية بحسب PH الوسط المحقونة فيه المادة المخدرة وبحسب وجود مقبض وعائي أم لا بحسب الحالة الفيزيولوجية

٢ - يجب أن يكون فعلها المخدر قابلا للرجوع أو الزوال والفترة التي يؤثر خلالها المخدر تختلف من مخدر إلى آخر وبحسب إضافة مقبض وعائي أم لا

خواص المادة المخدرة الموضعية المثالية

PROPERTIES OF AN IDEAL LOCAL ANESTHETIC AGENT

٣ - يجب أن تكون سميتها الجهازية خفيفة : ويتعلق ذلك بعدد من العوامل :

أ) حيث أن مكان الحقن ودرجة توعيته يلعب دورا هاما في مستوى ارتفاع كمية المادة المخدرة في الدم وبالتالي يؤثر المكان على مقدار الامتصاص وبالتاليسمية المادة المخدرة

ب) كذلك الكمية المحقونة تلعب دورا حيث أن ازدياد الكمية المحقونة يؤدي حتما إلى زيادة نسبتها في الدم .

ج) إضافة مقبض وعائي أم لا .

د) الخواص الدوائية للمخدر الموضعي ودرجة امتصاصه .

خواص المادة المخدرة الموضعية المثالية

PROPERTIES OF AN IDEAL LOCAL ANESTHETIC AGENT

- ٤ - يجب أن لا تكون المادة المخدرة مخرشة للنسج .
- ٥ - يجب ان يظهر فعلها بسرعة ويدوم فترة كافية .
- ٦ - يجب ان يكون انتشارها عبر النسج جيد .
- ٧ - يجب ان تكون غير محدثة للحساسية .
- ٨ - يجب ان تكون محاليلها ثابتة ولا تتغير مع الزمن .
- ٩ - يجب ان تكون معقمة او قابلة للتعقيم .



Thank you for your listening