



الجمهورية اليمنية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ٢١ سبتمبر للعلوم الطبية والتطبيقية

كلية الصيدلة السريرية

فرق قلم صيدلي

CENTRAL NERVOUS SYSTEM SUMMARY



Dr. Abdel Motaal Fouada (MD, PhD)

Done by:

Firas Al-azazi
Amjed Al-sabri

Supervision by:

PHARMACIST PEN TEAM



<https://pharmacistpen.com>



<https://www.youtube.com/@pharmacistpen>



<https://www.facebook.com/PharmacistPen>



<https://t.me/pharmacistpen1>

Local anesthetics

الموضوع الأول كان على ال **general anesthetic** والآن عن ال **local** الموضوع ده مهم أكثر زملائنا أطباء الاسنان لما نخلص الموضوع ده يبقى خلصنا معظم مواضيع ال **CNS** يتبقى بعض المواضيع لكن نأجلها شويه ونأخذ بريك من ال **CNS** ...

انا عايز أرتب لك ال **anesthesia** على حسب ال **level** يعني على حسب قد ايه انت ناوي تخدر الجسم

١. لو عايز تخدر كل الجسم بما فيه الدماغ يبقى ديه اسمها **general anesthesia** ←

واي تخدير ما يأخذش معاه الدماغ ما يكون اسمه **general** فكلمة **general** تتضمن تخدير الدماغ

٢. لو انت عايز تعمل تخدير لل **upper limb** او لل **lower half of the body** ده اسمه **regional anesthesia** ←

عندنا مثالين مشهورين لل **regional anesthesia**

Nerve block ← لو انت عايز تعمل تخدير لل **upper arm** طبيب التخدير المتمرس يقدر يدخل في الابرّة بتاعته اللي فيها **local anesthetic** يدخل من ال **axilla** لحد ما يوصل الى القرب من ال **nerve root** "طبعاً يعملها دكتور متمرس ويعملها **under ultrasound** عشان يبين له بالضبط الابرّة داخله فين عشان لو داخله في ال **nerve** نفسه تبقى مشكلة هو عايز يدخل بال **anesthesia** حوالين ال **nerve** انما مش في ال **nerve** نفسه" ← ولما يدي ال **anesthesia** حولين ال **nerve root** ← يتخدر كل ال **arm** وتقدر تعمل به تجارحه زيما انت عايز وديه كده اسمها **peripheral nerve block**

Spinal anesthesia ← يعني انك تخدر ال **lower half of the body**

٣. عندما تعمل تخدير في منطقة صغيرة ديه اسمها **local anesthesai** ←

يعني مثلاً لما بتروح لدكتور اسنان ويعمل لك تخدير للثة فهذا مثال لل **local anesthesia**

٤. إذا حضرتك تعمل تخدير للجلد من برا وما تحقنش حاجة يعني مثلاً تعمل كريم فيه مخدر موضعي او لما تروح لطبيب العيون ويدي لك قطرة فيها **local anesthetic** عشان يعمل **examination** لل **cornea** ويشغل براحتة فده مثال لكلمة **surface anesthesia** ←

كده رتبنا ال **anesthesia** من الأكبر الى الأصغر

Introduction

Types of Anesthesia:

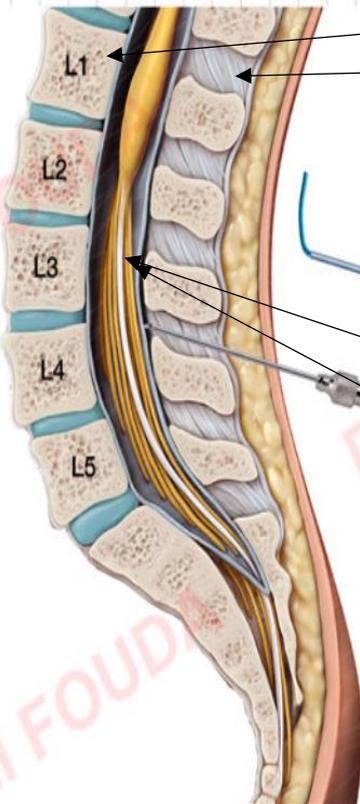
General anesthesia – Affects the whole body including the brain; it is administered intravenously or through inhalation. There is complete loss of consciousness.

Regional anesthesia – Involves larger region of the body. It can be either:

- Peripheral nerve block.
- Spinal and epidural anesthesia.

Local anesthesia – A type used in minor surgeries where a small part of the body e.g. these used in dentistry.

Topical (surface) anesthesia – e.g. for skin or cornea.



من L1 الى L5 دول الخمس الفقرات القطنية بتاع الظهر هذا ال body بتاع
الفقرة وهنا ال spin بتاعها

عايزك تركز على ملاحظتين في ال anatomy

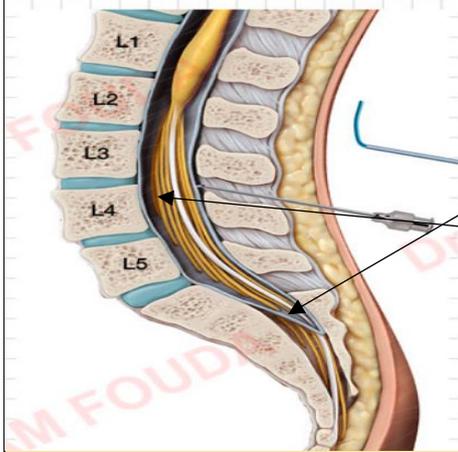
١. غالبية الناس بيتتهي عندهم ال spinal cord عند L2 lumber ليه قلت لك
الملاحظة؟

عشان لما أقول كلمة spinal anesthesia بتلاقي بعض الطلبة يفكر ان كلمة
spinal anesthesia معناها ان انا بادخل في ال spinal cord او عي تقول كده
لو انك دخلت في الابرة الي ال spinal cord هتتقي جريمة حتعمل spinal
shock ومشكلة كبيرة جدا

احنا لما بتقول ان احنا عايزين نعمل spinal anesthesia احنا نقصد انه نعمل
تخدير للأعصاب اللي نازلة من ال spinal cord او الأعصاب اللي ما بين كل
فقرة والثانية انما انا ما ادخلش ابدا في ال spinal cord ولا احي ناحيته

مجموعة ال nerve دي اسمها **cauda equine** وهي ديه ال nerves اللي تعتبر
supplying the lower half of the body

فبيقي الغرض بتاع دكتور التخدير لو عايز يعمل spinal anesthesia بخصر
الأعصاب ديه انما ما يجيش ناحية ال spinal cord فهو لازم يعرف ال
level بتاع L2 lumber فين عشان ينزل تحته عشان يتجنب ال injury of spinal cord



٢. ال spinal cord متحوط بمجموعة اغلفة ومن الاغلفة المهمة دي حاجة اسمها **dura** وديه تغلف ال spinal cord من هنا **وطالعة الى فوق** وصولا الى الدماغ ربنا عامل الغلاف ده **عشان الفراغ ده مليان CSF** فربنا عامل الغلاف عشان ال CSF لا يتسرب الى الانسجة المجاورة

فدكتور التخدير لو نوي يعمل الابرة يعملها جوا الفراغ ده يعني يدخل في ال CSF وساعات يسموه **subarachnoid space** فلو طبيب التخدير دخا في الابرة جوا ال CSF دي كده اسمها **spinal anesthesia** او **subarachnoid**

وتأخذ بالك ان دكتور التخدير غالبا **يدخل ما بين L3 و L4** عشان يضمن انه نزل تحت والابرة مش هتدخل في ال spinal cord....



إذا طبيب التخدير فضل انه يحقن المخدر خارج غلاف ال **dura** يعني لو تلاحظ عايزك تركز على سن الابرة اللي مرسومة السن مش داخل جوا الغلاف انما خارج بيحقن المخدر ما بين ال **dura** وال **tissue** بتاع الظهر فلو حقن المخدر في الفراغ الأسود ده

المخدر هيمشي في الفراغ اللي حولين ال **dura** من برا وحيذر الاعصاب اللي خارجة من ال spinal cord لأنه في اعصاب خارجة ما بين كل **vertebra**.

فالمخدر حيخدر منطقة أكبر يعني حياخذ ال lower وحيأخذ **upper** كمان منطقة من ال

الفرق اللي ما بين كلمة **epidural** وكلمة **spinal** حاجتين

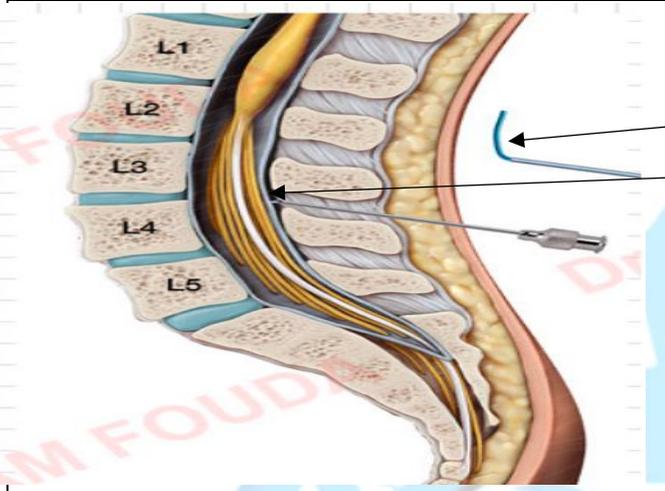
الحاجة الاولى ← ال **duration**

لو انت حقنت المخدر في ال spinal space ← انت كده خدرت ال lower half of the body بس يعني ممكن تبقى ساعة او ساعة ونص.

انما لو حقنت المخدر في ال epidural space ← ده هيبقى لفترة أطول

يبقى ال epidural anesthesia لها **longer duration of action**

الحاجة الثانية والأهم من حكاية **longer duration** ← ان ال **epidural anasthesai** مناسبة جدا لان طبيب التخدير مش بس يدخل في الابرَة ويحقن مره وخلص لا.... ده هويدخل في ال **epidural space** ويحط **catheter**



ال catheter يدخل بيها زي الابرَة وبعدين يسبب انبوبة رفيعة

والانبوبة دي تظل داخل ال **subarachnoid** ويثبتها من بر ببلاستر ويقدر يدي فيها بنج زيما هو عايز ممكن يدي مورفين واي حاجة خصوصا للمرضى بتوع ال **terminal cancer** مريض ال **terminal** جسمه كله فيه الالام من فوق لتحت فتلاقي دكتور اخصائي التخدير يعمل له ال **epidural catheter** ويثبت القسطرة ويدي منها كل يوم مورفين يعمل تخدير لل **lower half** وجزء أكبر لل **upper**

سواء **spinal anesthesia** او **epidural** ← كثير قوي من دكاترة النساء والولادة بيطلب طبيب التخدير يعملوها لما يكون ناوي يعمل ولادة قيصرية يفضل انه يعمل الحكاية دي عشان تكون الست فايقة وصاحية وبنفس الوقت هي مش داريه بل **lower half of the body**

ندخل في كلام الفارما بتاعنا

✓ ال **local anesthetics** هم عائلتين

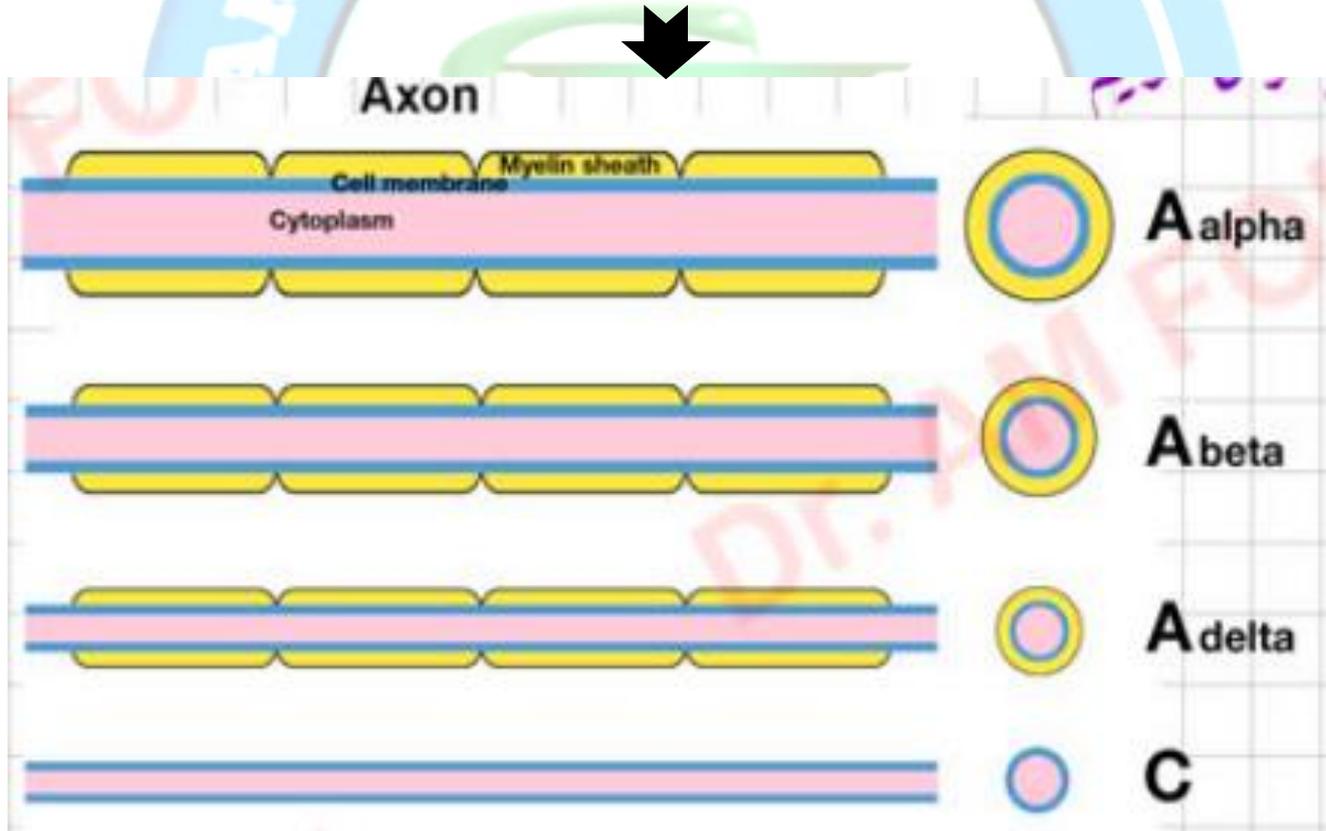
Classification of Local Anesthetics

	Esters	Amides
General structure & members	<p>duration أطول منهم في ال tetracaine Procaine (Prototype) Cocaine - Tetracaine - Benzocaine</p>	<p>Lidocaine (Prototype) Mepivacaine - Bupivacaine - Ropivacaine</p>
Metabolism	Plasma estrases	Liver
Duration	Short	Long

- ✓ غالبية ال anesthetics فيها ال aromatic ring ومن الناحية الثانية N كأنها زي السمكة فيها رأس وذيل.
- ال ester bond ← سهل جدا تتكسر بأي انزيم بجسمك فيه esterase ← وبالتالي ال local anesthetics ما يقعد في جسمك أكثر من ثلث ساعة.
- اما لو كانت الرابطة فيها amide ← فديه صعب كسرهما ولا يمكن لاي انزيم يقدر عليها اللي يقدر عليها الكبد فطبعا على ما ال local anesthetic ينتقل من المكان اللي حقنته فيه ويلف ويوصل للكبد تأخذ وقت طويل فيبقى ال amide لها longer duration of action and more stable يعني تقعد فترة طويلة وما تتكسر بسهولة فمعظم استخدامنا هذي الأيام هي بعائلة ال amide

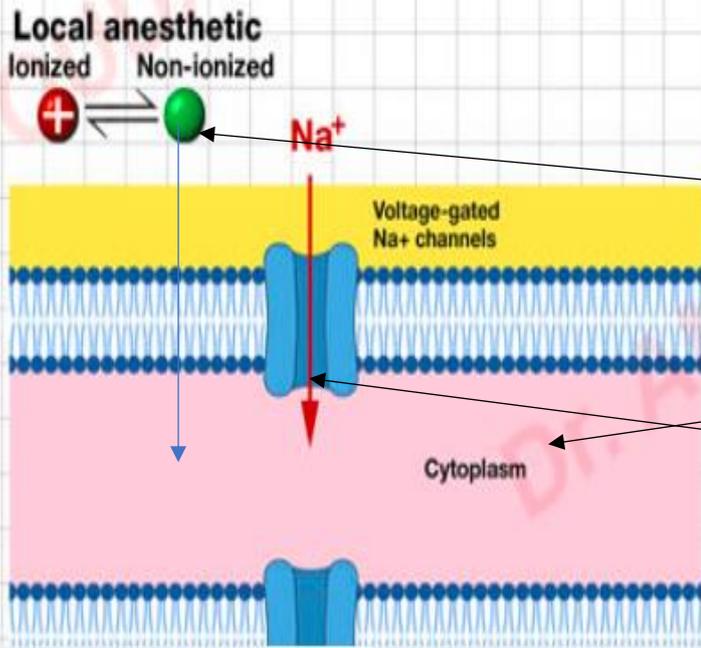
Mechanism of action

- ✓ ال local anesthetic ما تشتغل على receptor ولا على spinal cord هي تشتغل على ال nerve fiber وهذا مكان شغلها.
- ال nerve تنقسم الى أربعة اقسام على حسب حجم ال diameter ووظيفة ال nerve نفس سلك الكهرباء وظيفته ينقل ال electrical signal من مكان الى مكان.



- ✓ طبعا ال local anesthetics ما تجيش ناحية ال A alpha ولا ال A beta انما هي ممكن تأثر على الحاجات الرفيعة اللي هي ال delta ولا C fibers ولحسن حظنا ان ال fibers الرفيعة دي هي المسؤولة عن نقل الألم.

نجي للتفاصيل داخل ال molecules



الصورة هذي كأنها لقطة من ال fibers الرفيعة
after injection → all local anesthetics become partially **ionized** or partially **non ionized**.

✓ الجزء اللي يقدر يخترق ال cell membrane
 الجزء ال **non ionized**
 وبعد ما يخترق ويوصل للسيتوبلازم ← يتحول من
non ionized الى **ionized** بسبب تأثير ال PH of
 cytoplasm

وبعد ما يبقى **ionized** يشبك في ال
inner vestibula of Na channel ← يقفل قنوات
 الصوديوم ← الصوديوم ماعد يعرف يعدي
 ال nerve يتخدر.

Pharmacological properties

Administration:

- **LAs are administered topically, by S.C. infiltration, or by injection into spinal or epidural spaces.**
- **All LAs are vasodilators (except cocaine), so, it should be added to a vasoconstrictor (e.g. epinephrine) to reduce local blood flow and systemic absorption → ↓↓ systemic toxicity and ↑↑ the duration of action.**
- **LAs that contain VCs should not be injected into fingers and toes that are supplied with end arteries, as it may cause tissue necrosis.**

تقريبا في 2003 جت الجمعية الامريكية " American dental association " نزلت ألوان عشان تلتزم بيها جميع الشركات

الألوان اللي تشوفها تحدد نوع ال anesthetic وكم ال concentration بتاعه؟ وكم ال concentration بتاع vasoconstrictor اللي محطوط معاه؟

- يعني مثلا اللون الأحمر ده معناه ← lidocaine 2% ومعاه epinephrine 1:100,000
- وإذا لقيت ال bundle خضراء معناه ← lidocaine 2% ومعاه epinephrine 1:50,000

Local anesthetic cartridge color codes

Newly mandated uniform system for local anesthetic cartridges bearing the ADA Seal of Acceptance.*

PRODUCT	COLOR
Lidocaine 2 percent with epinephrine 1:100,000	Red
Lidocaine 2 percent with epinephrine 1:50,000	Green
Lidocaine plain	Blue
Mepivacaine 2 percent with levonordefrin 1:20,000	Brown
Mepivacaine 3 percent plain	Orange
Prilocaine 4 percent with epinephrine 1:200,000	Yellow
Prilocaine 4 percent plain	Black
Bupivacaine 1.5 percent with epinephrine	Light Blue
Articaine 4 percent with epinephrine 1:100,000	Olive

* This chart originally appeared in ADA News.

وهكذا مع بقية الألوان لو عايز تحفظهم احفظهم عشان تبقى عارف من شكل الخرطوشة نوع ال local anesthetic وكم تركيز ال vasoconstrictor اللي محطوط معاه.

- مثلا لو عايز تركيز اعلى خذ الأخضر
- والاحمر less VC لان ال concentration اقل.
- الأزرق ده plain يعني ما فيش فيه أي VC وهكذا.

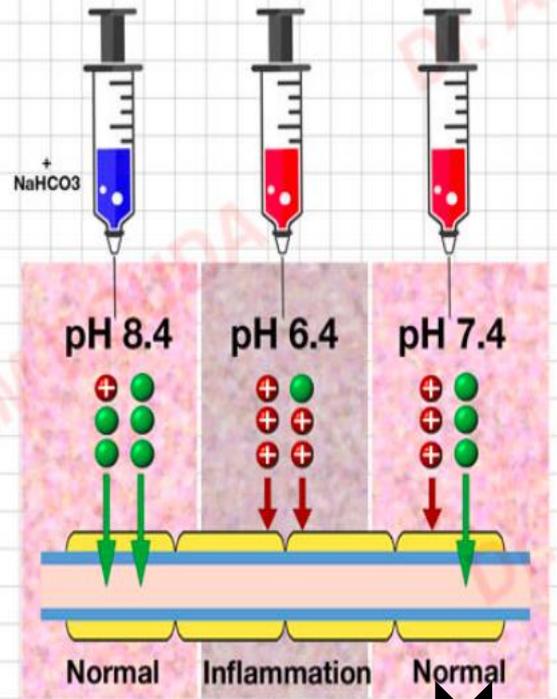
لو حضرتك جراح عام وناوي تعمل minor surgery في ال fingers فممنوع نعمل anesthesia بأي بنج فيه vasoconstrictor لان ال arteries اللي في ال finger بسموها end arteries يعني نهايته في راس الاصبع لو حضرتك اعطيتين local anesthetic في ال finger وفيه vasoconstrictor هتكون النتيجة ان ال blood vessel الرفيعة مش حتستحمل ال VC ← والنتيجة انها تختنق وحتلاقي ال finger حصل لها ischemia ولونه اتغير ومش بعيد يحصل gangrene عشان كده تأخذ بالك.

✓ نفس المعلومة دي لأطباء الاسنان لو مثلاً عندك مريض والمريض يشتكي وانت محتاج بنج كثير ويقول لك يا دكتور اديني بنج لو هتدي بنج كثير للمريض أكثر من مرة ← فيستحب إنك ما تزود ال Concentration بتاع ال Vasoconstrictor ...

Pharmacological properties

Absorption:

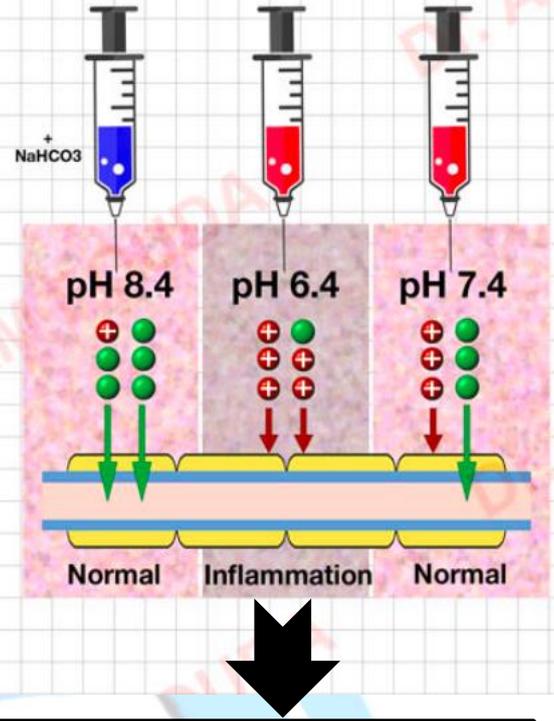
- Lipid-soluble anesthetics are usually more potent and have a longer duration of action.
- Most local anesthetics are weak bases, they are less effective when they are injected into infected tissues because the low extracellular pH favors the charged form (ionized) which can not cross lipid membranes.
- Addition of bicarbonate to the anesthetic solution maintains the anesthetic in the non-ionized state and this increases lipid solubility and enhances penetration of the anesthetic into the nerve sheath.



غالبية ال PH للأنسجة يساوي 7.4 وانت لو اديت local anesthetic في هذا ال physiological PH ← جزء من ال anesthetics يكون غير متأين ← وده اللي بيقدر يعدي انما الأجزاء الأخرى اللي شالت شحنات وبقت متأينة لا تستطيع اختراق الأنسجة.

Absorption:

- Lipid-soluble anesthetics are usually more potent and have a longer duration of action.
- Most local anesthetics are weak bases, they are less effective when they are injected into infected tissues because the low extracellular pH favors the charged form (ionized) which can not cross lipid membranes.
- Addition of bicarbonate to the anesthetic solution maintains the anesthetic in the non-ionized state and this increases lipid solubility and enhances penetration of the anesthetic into the nerve sheath.



لو حصل tissue inflammation ← تطلع mediator من الانسجة اثناء ال inflammation "وال
mediators ديه عبارة عن acidic بتخلي الوسط "more acidic" يعني ال PH بعد ما كان 7.4 ينزل
الي 6.4.

هنا هتبقى مشكلة لأنك لو ادبت local anesthetic في مكان فيه inflammation وال PH = 6.4
فالنتروجينه اللي شفتها في ال structure هي عايزه acidic PH واول ما تلاقيه علا طول تشيل شحنة ←
وبالتالي معظم ال molecules بتاع ال anesthetic حتكتسب شحنات ← وبالتالي حتكون معظمها متأينة
وما تقدر تخترق ال cell membrane ولا يمكن يشتغل في area فيها inflammation
وده اللي يخلي المريض في عيادة طب الاسنان ما ينفع معه المخدر.

- معظم العيانيين اللي حيخوا لك في العيادة غالبا هيبقى عنده inflammation وال anesthetic مش حيشغل
بالشكل اللي قلناه طيب حنحلها ازاى؟ ↓

جت الشركات عملت حل بسيط قالت هنحط NaHCO3 مع كل ال local anesthetic وانت عارف ان ال NaHCO3
حاجة alkaline ليه؟

عشان لما نعمل ال combination ده حتى لو حضرتك حققت ال local anesthetic في مكان فيه inflammation
← ال NaHCO3 هيعمل neutralization يعادل ال PH او يرفع ال PH بحيث انه ال molecules بتاع ال
local anesthetic تبقى non ionized لان ال local anesthetic كلها تبقى ionized في ال acidic
medium و non ionized في ال alkaline medium.

واحنا عايزين ال local anesthetic يكون nonionized عشان يخترق ال cell membrane ويقدر يجيب نتيجة
حتى لو وضع في مكان فيه inflammation.

Pharmacologic Properties

ال esters ما نستخدمهم كثير

Esters	Cocaine	Rarely used
	Procaine	The first synthetic agent No longer used
	Benzocaine	Used for surface anesthesia only
	Tetracaine	Long duration of action Limited use
Amides	Lidocaine (lignocaine)	Widely used local anesthetic Used also by IV for ventricular arrhythmia يتحط في الكريمات وليس حقن
	Bupivacaine Ropivacaine	Long duration Less cardiotoxic Used widely in obstetric anesthesia <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> N.B. As compared with lidocaine, bupivacaine is the most cardiotoxic in the amide class but its isomer levobupivacaine is less cardiotoxic. </div>
	Prilocaine	Widely used; not for obstetric analgesia because of risk of neonatal methaemoglobinaemia
	Articaine	Widely used in dentistry Its structure contains both amide and ester bonds

Adverse Effects

Generally occur due to overdose or inadvertent injection into the vascular system.

1. CNS: dizziness, restlessness, tremor, and visual disturbances.

2. Bradycardia develops as a result of the block of sodium channels in the cardiac pacemaker.

3. Severe hypotension can develop as a result of VD and cardiac depression.

Spinal anesthesia:

1. Headache due to CSF leakage (the most common).

2. Spinal cord injury.

3. Infection (septic meningitis).

في حال كانت الابرة غير معقمة

❌ لو الدكتور مش مدرب كويس ودخل في الإبرة الى ال spinal cord هيعمل حاجة اسمها spinal shock وهذي اخطر حاجة ومميتها جدا وممكن المنطقة اللي دخلت فيها الابرة تعمل شلل لاي منطقة في الجسم.

❌ بقية الاعراض ليست بالخطورة الكبيرة.

طبعا نركز على الكلام اللي معلم عليه بالاسلايدات لان فيها مواضع أسئلة MCQ