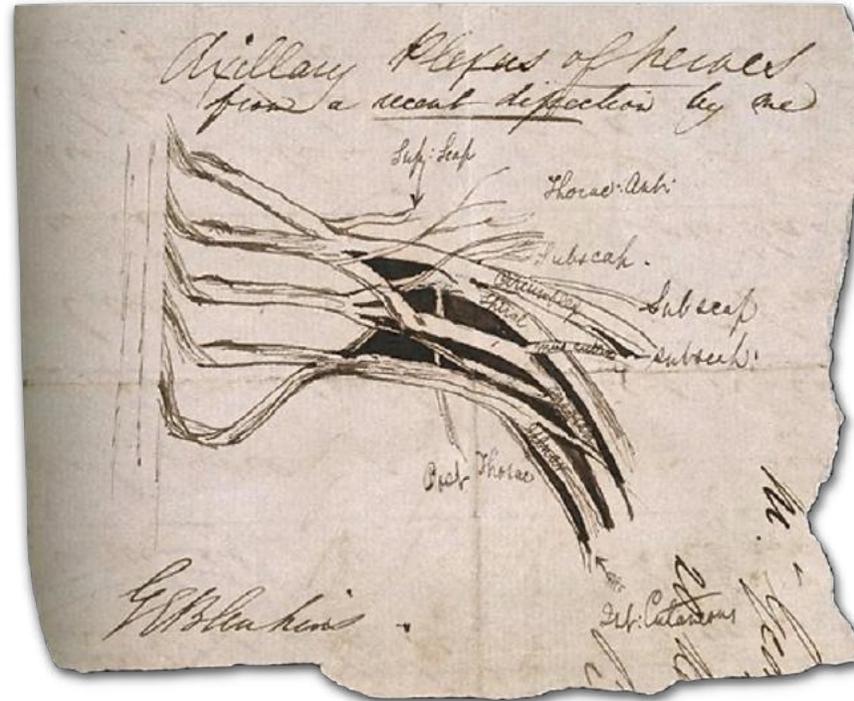


Prise en charge des lésions du plexus brachial



Dr Elvire Guerre, Pr Etienne ALLART

Polyclinique Keraudren - Brest

Service de Rééducation Neurologique Cérébrolésion – CHU de Lille

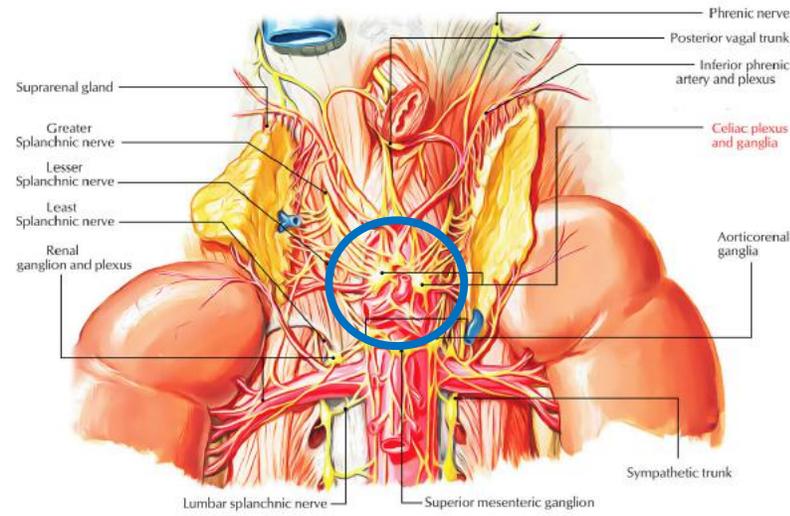
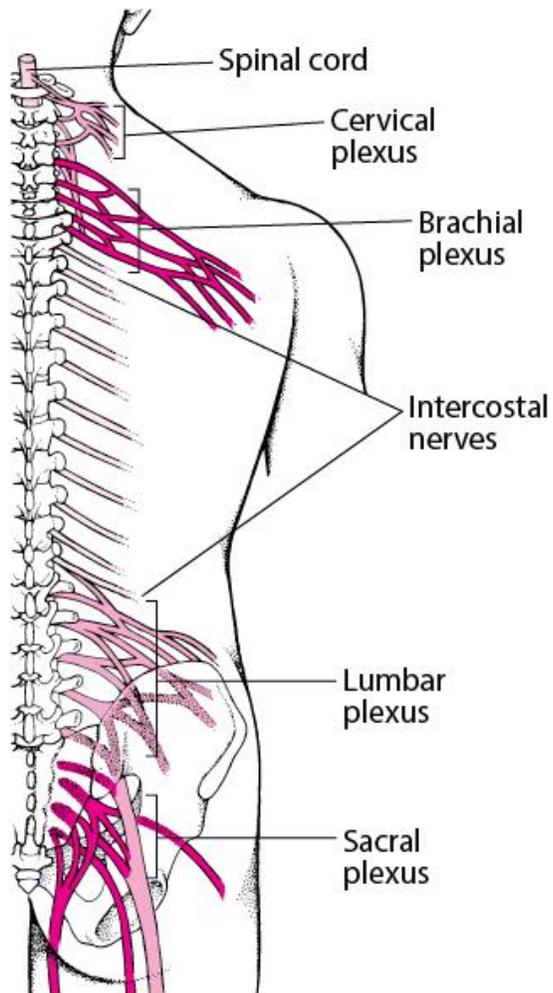
Liens d'intérêt

- Aucun

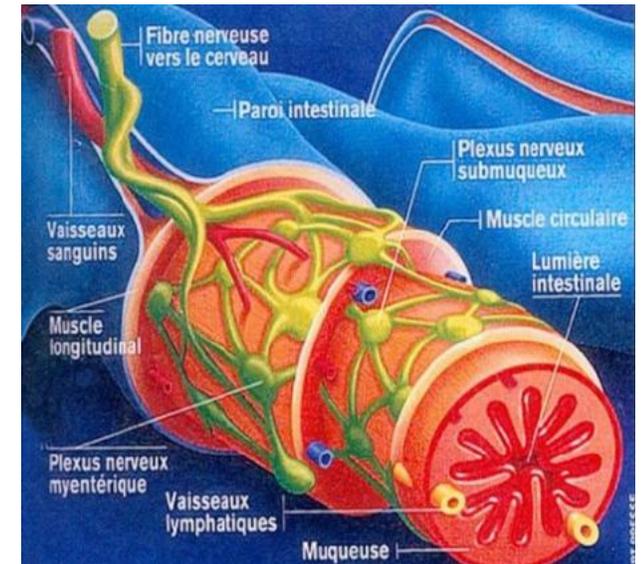
Objectifs

- Connaître les **principaux contextes de survenue** des lésions plexiques
- Connaître les principaux points de **l'évaluation clinique**
- Connaître les principaux **déterminants du pronostic et du parcours patient**
- Aborder les **grands principes de la prise en charge rééducative et chirurgicale**

Rappels anatomiques



Plexus solaire / coeliaque

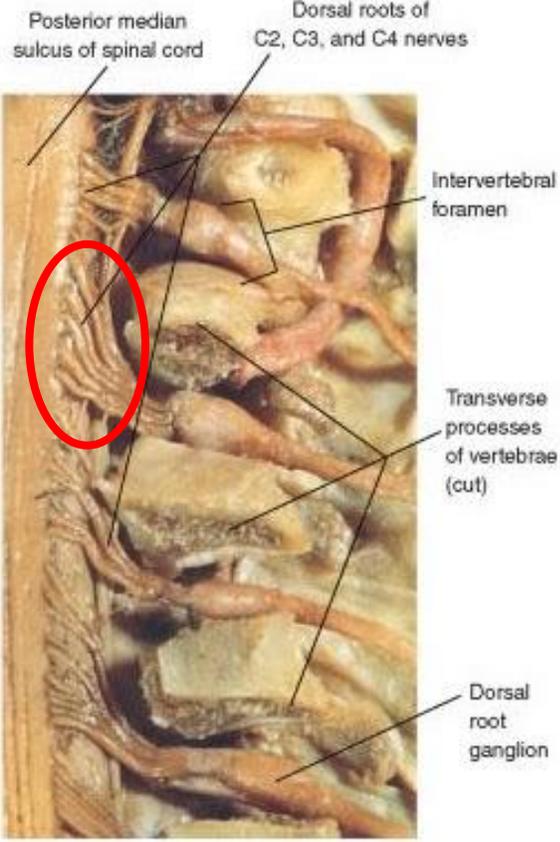
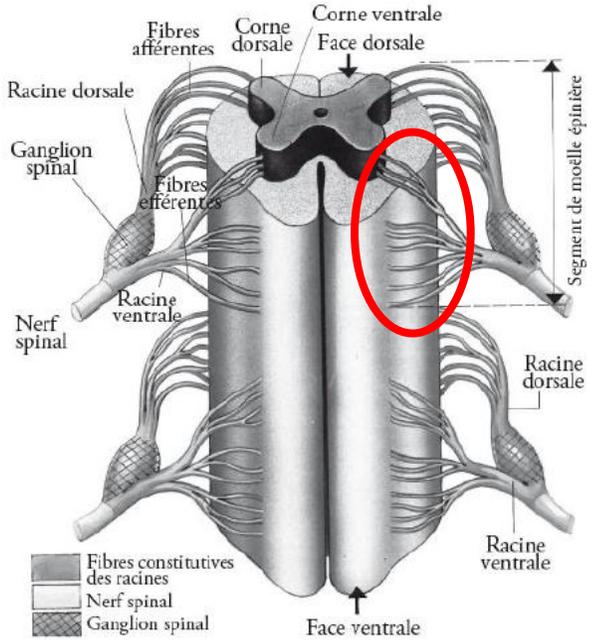
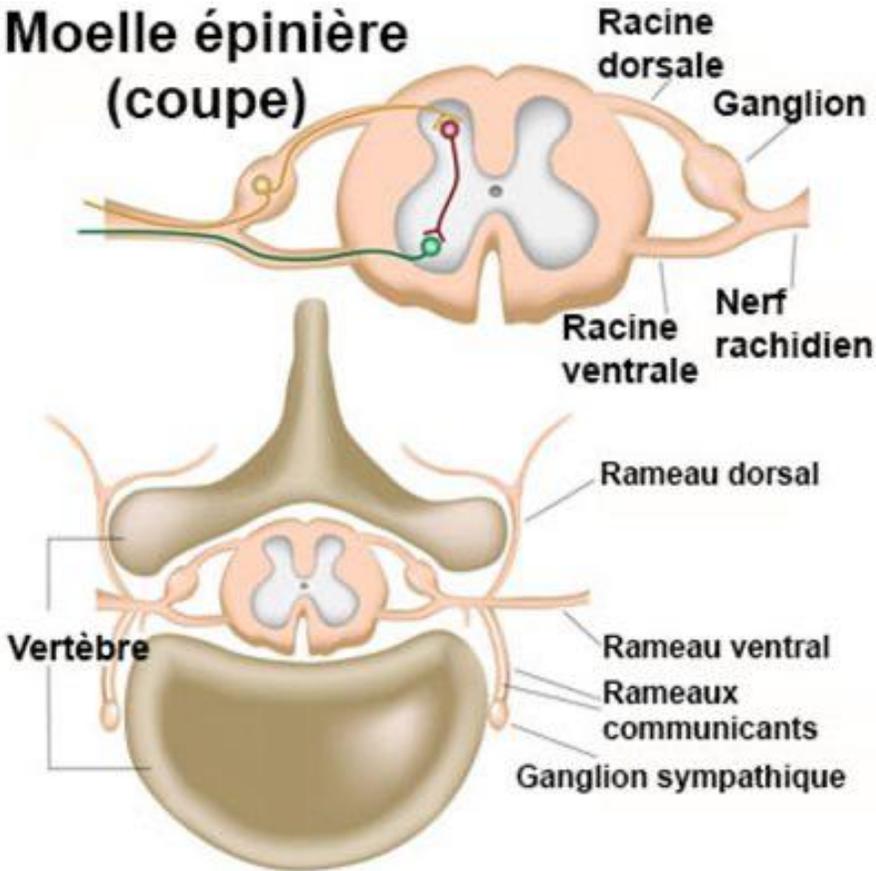


Plexus myentériques (Auerbach, Meisner)

Un **plexus** (du latin *plectere*, entrelacer, tresser) est un rassemblement avec anastomose de différents nerfs ou vaisseaux.

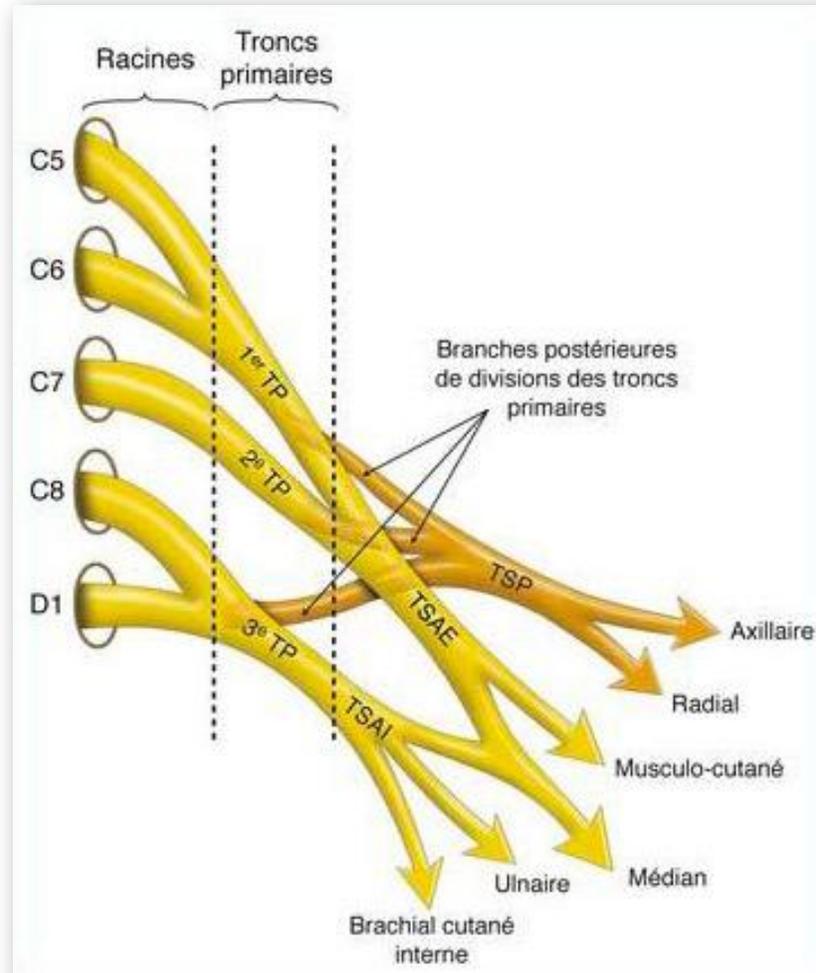
Réorganisation fonctionnelle et spatiale de nerfs

Rappels anatomiques

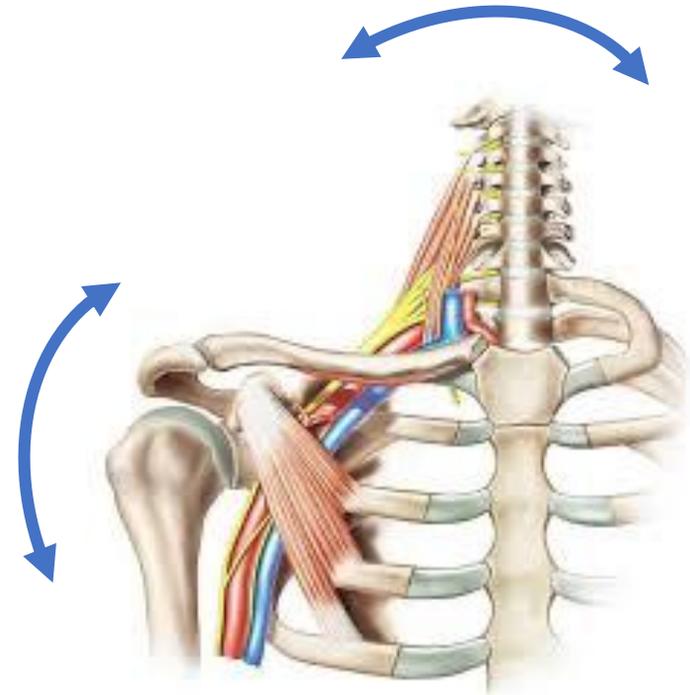
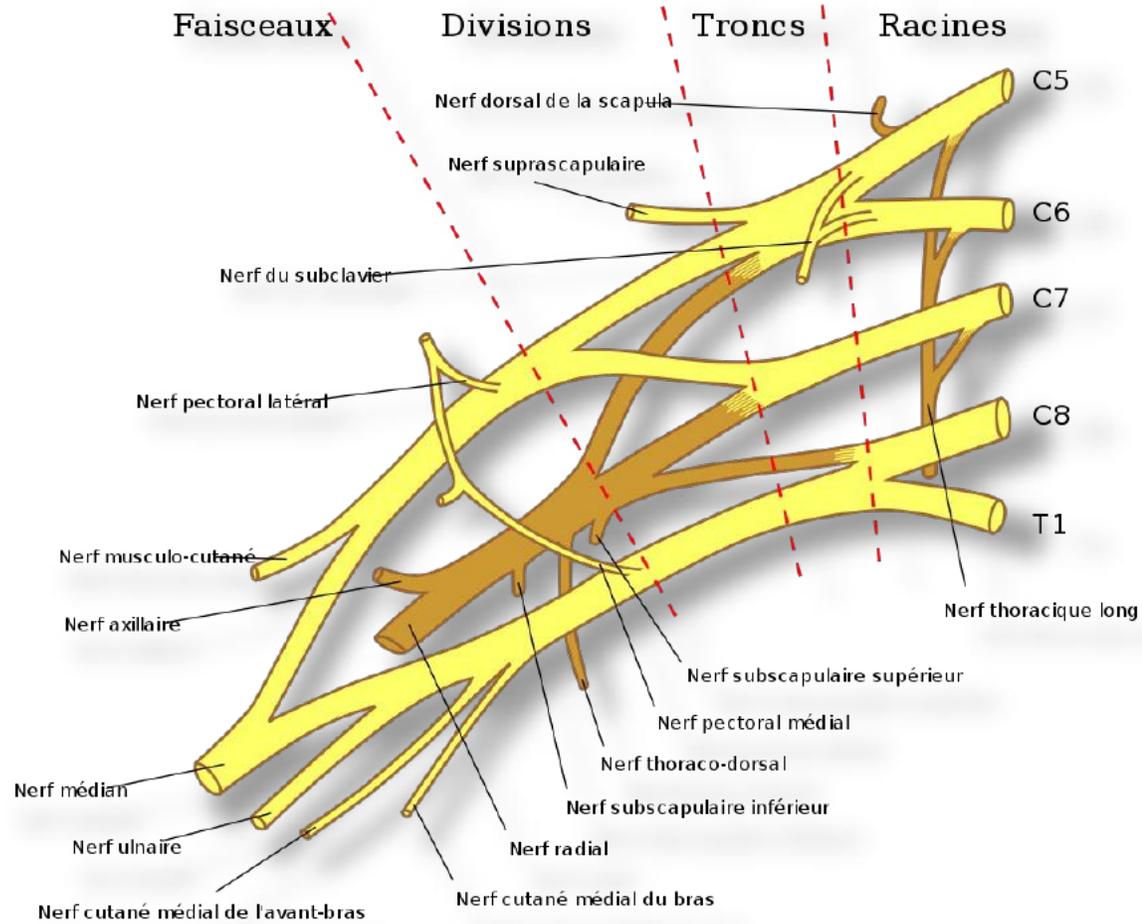


Rappels anatomiques

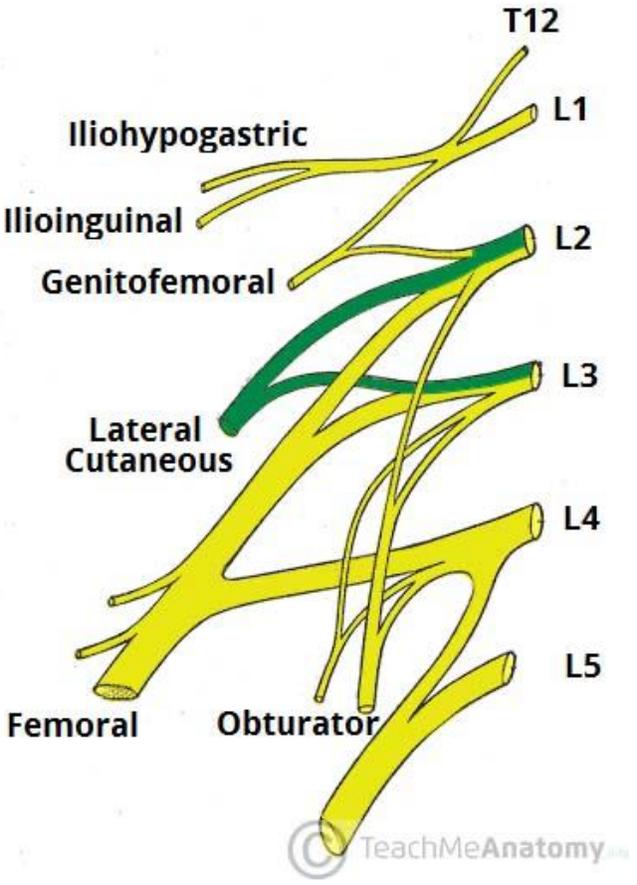
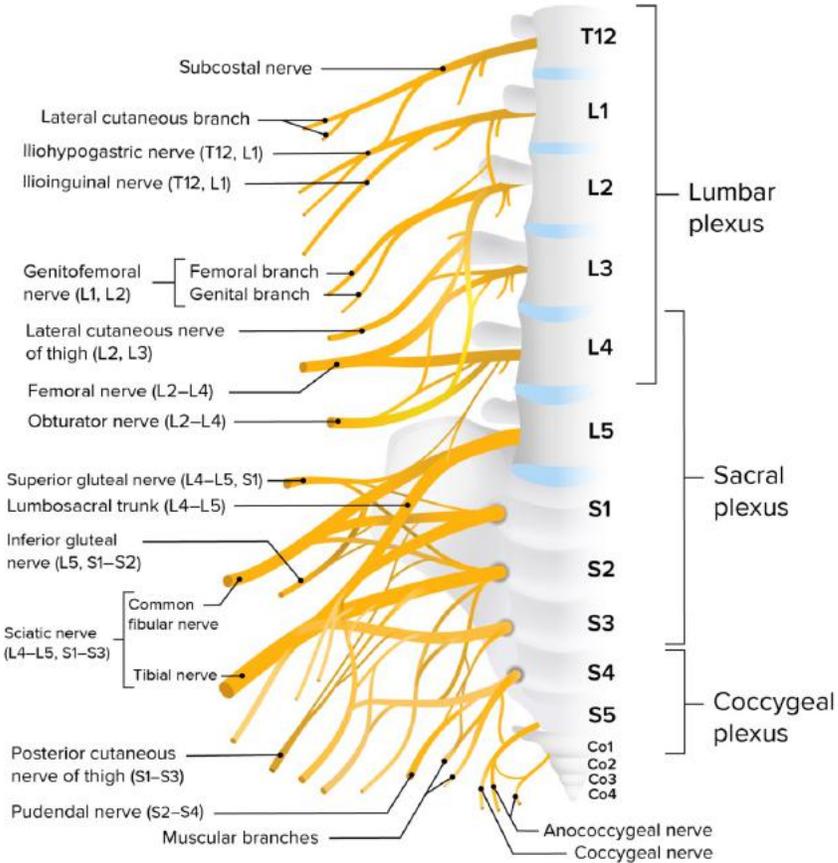
Plexus brachial



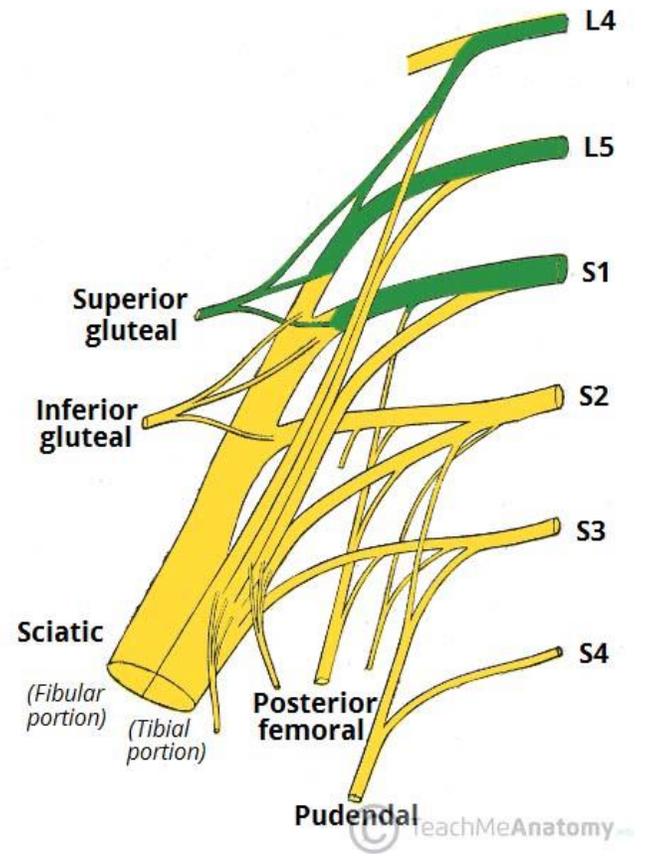
Rappels anatomiques



Rappels anatomiques

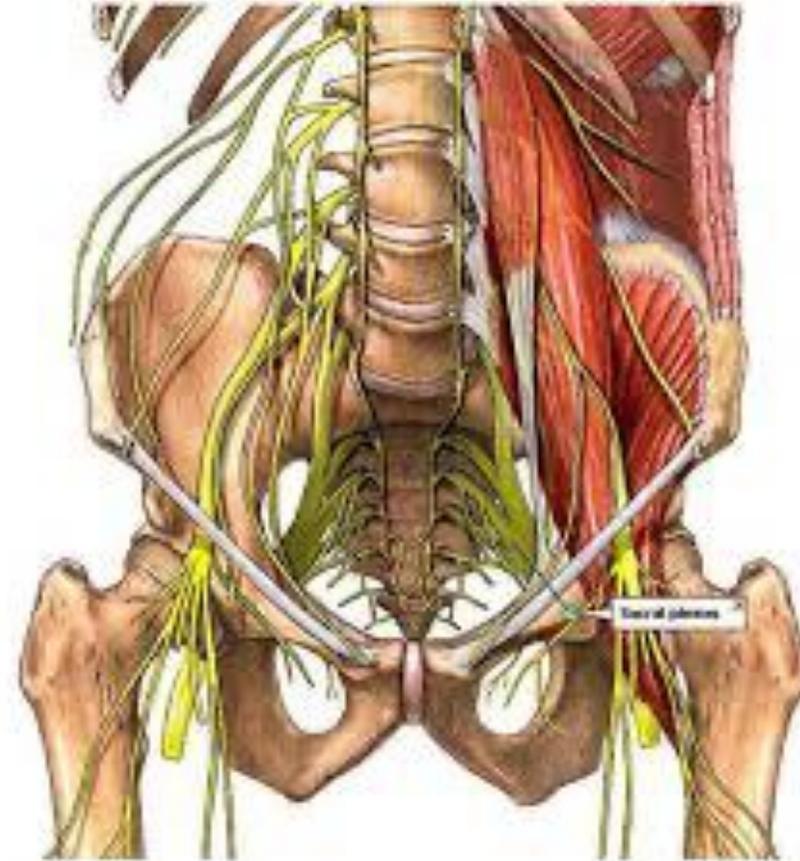
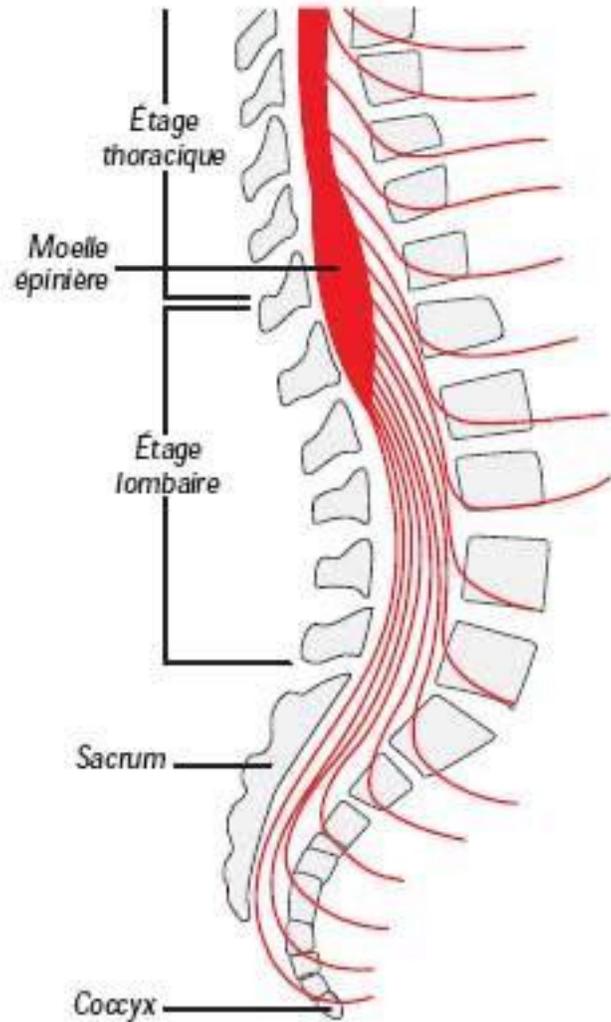


Lombaire

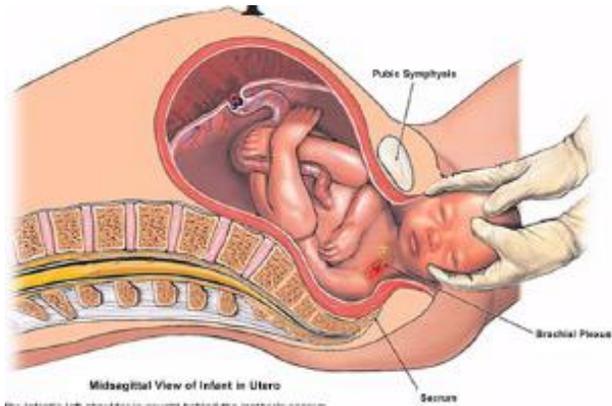


Sacré

Rappels anatomiques



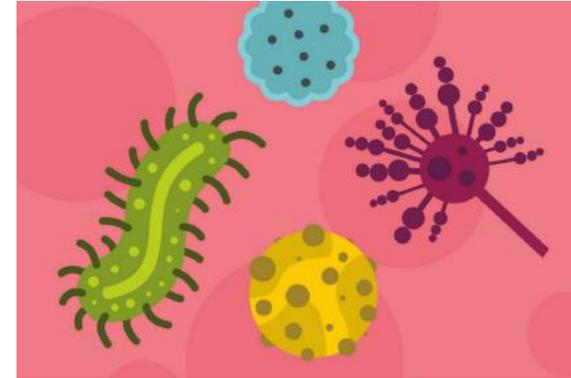
Etiologies des atteintes plexiques



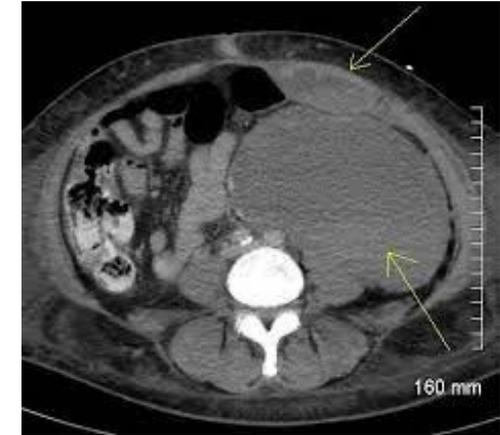
Paralyse obstétricale



Neurofibrome / Schwannome
Envahissement local
Métastases
Séquelles de radiothérapie



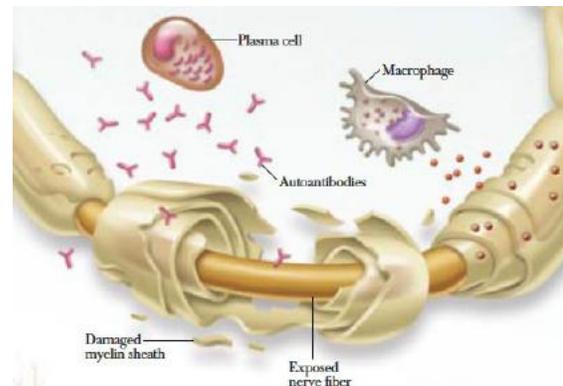
Infections (abcès psoas)



Hémorragie



Trauma



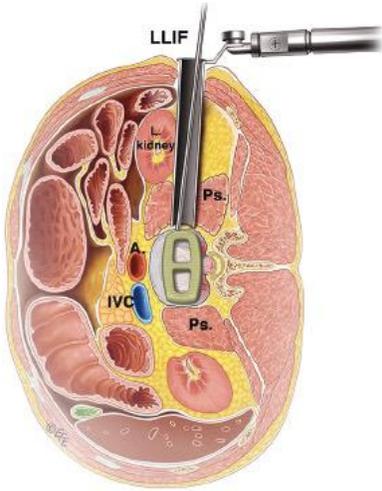
Inflammatoire
Métabolique



Iatrogénie

Etiologies des atteintes plexiques

Iatrogénie



Fusion vertébrale latérale transpoas

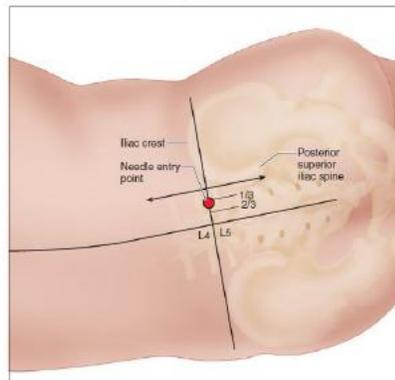


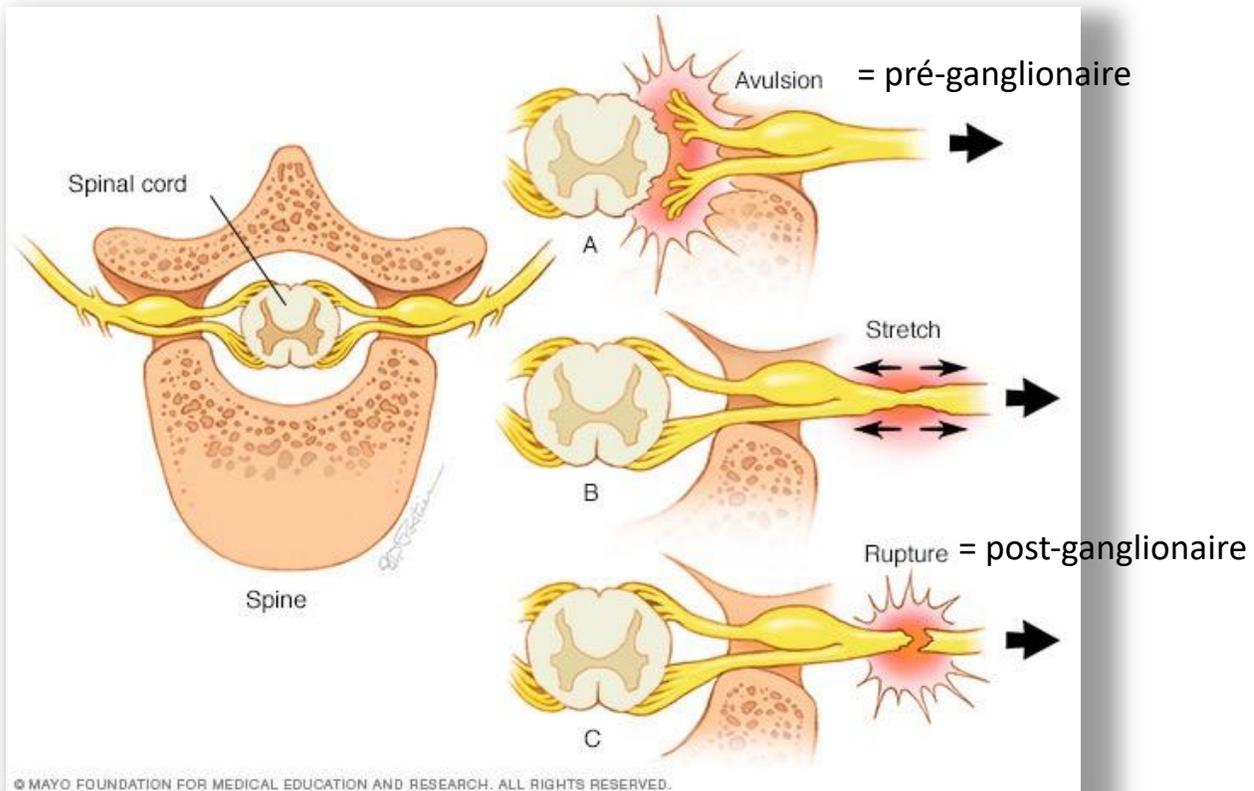
FIGURE 46-49 Patient positioning and surface landmarks for posterior lumbar plexus block.

Bloc plexus lombaire / anticoagulation

Positionnement

Atteintes traumatiques

- **Traumatismes fermés**



→ Réparation nerveuse impossible

→ Meilleur pronostic

→ Réparation nerveuse (suture, greffe) possible

Atteintes traumatiques

- **Traumatismes fermés**

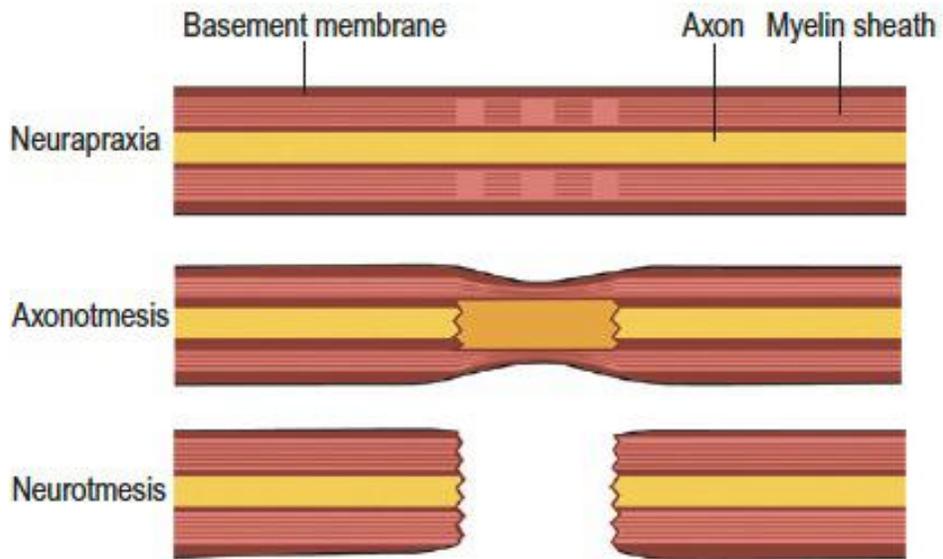


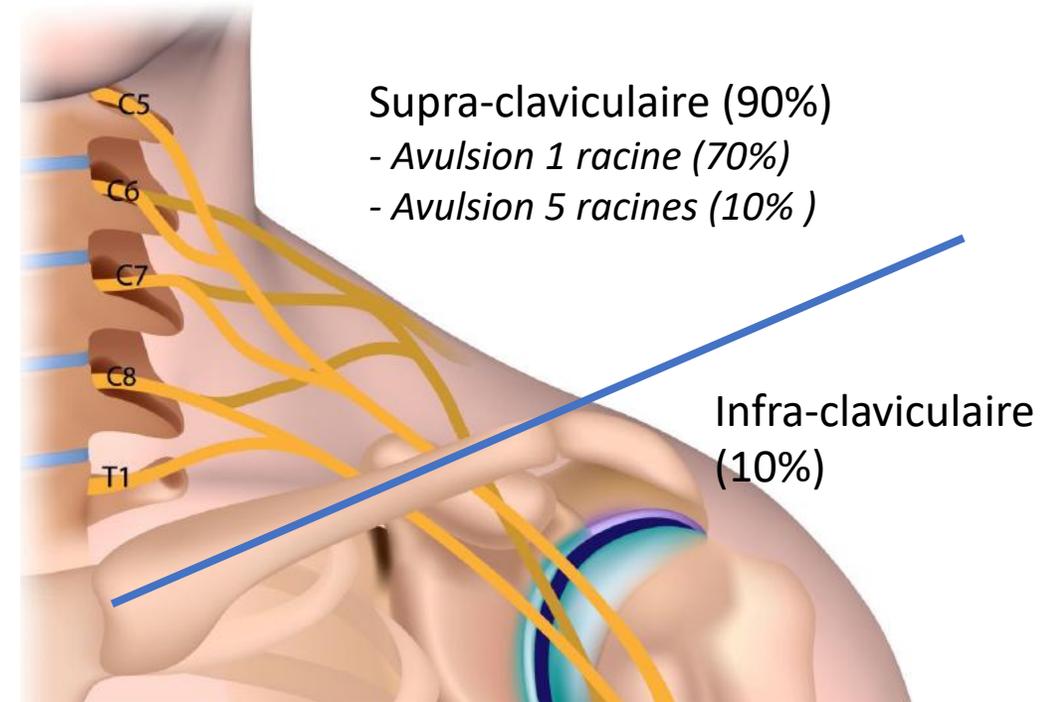
Figure 2.3 Seddon's classification of nerve injury: neurapraxia, axonotmesis, and neurotmesis.

→ Récupération spontanée en quelques semaines

→ Préservation des gaines fibreuses
Récupération spontanée en quelques mois

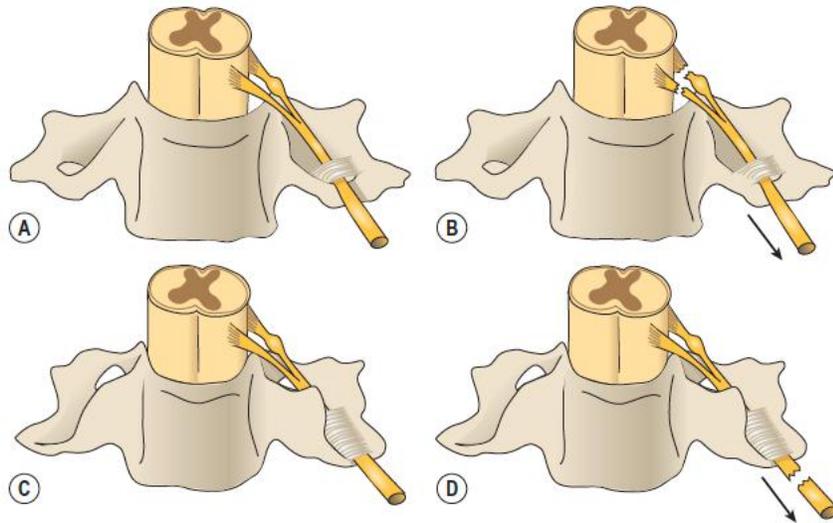
Atteintes traumatiques

- Traumatismes fermés



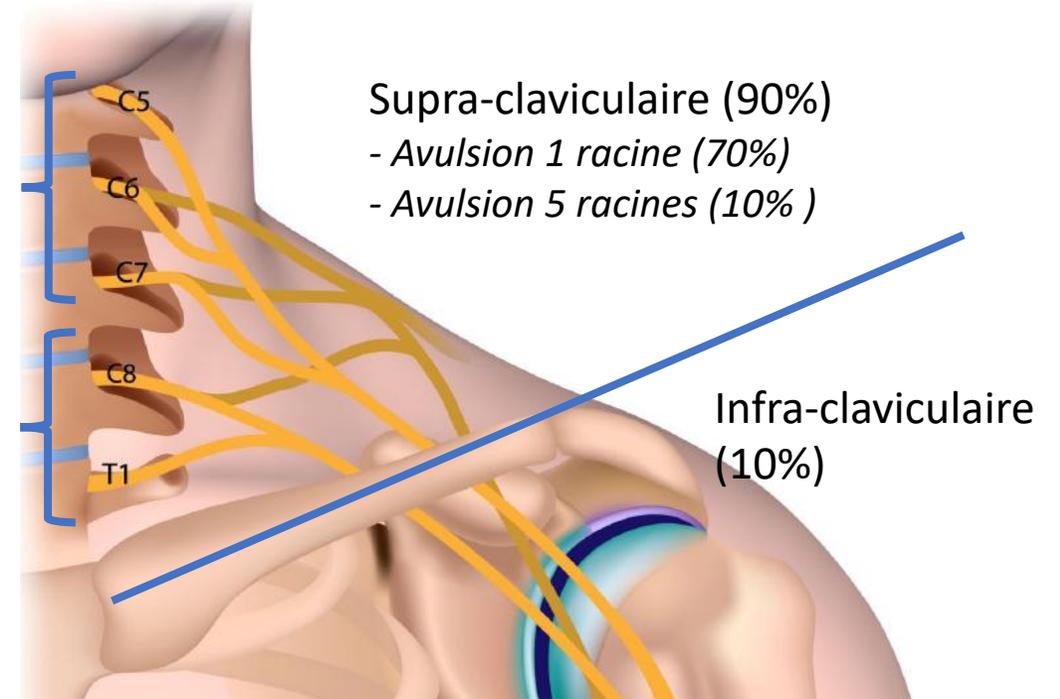
Atteintes traumatiques

• Traumatismes fermés



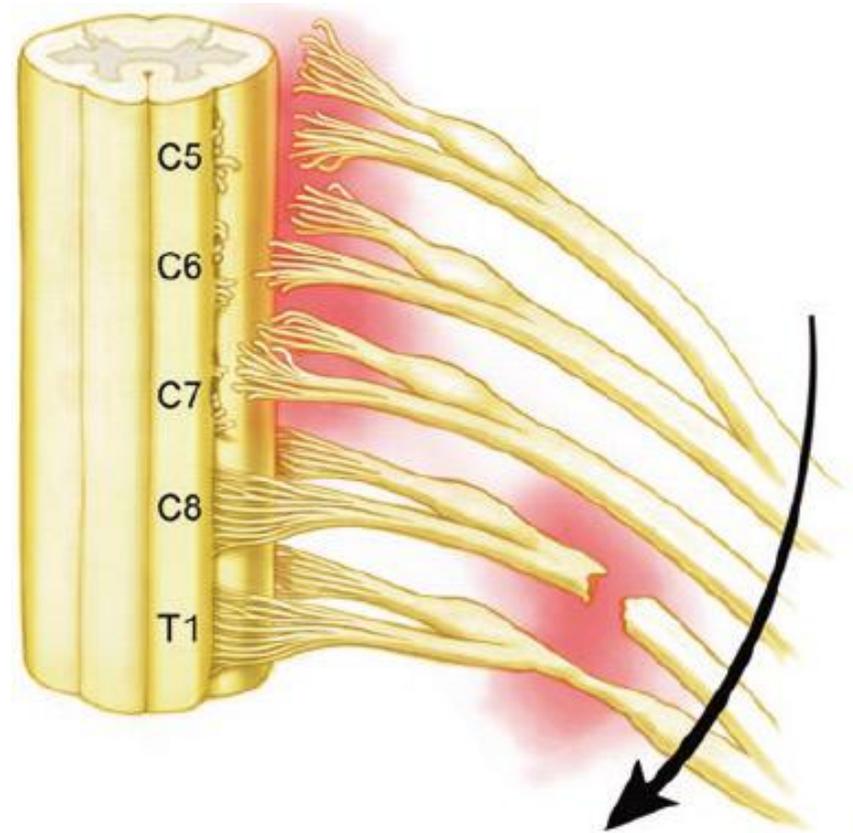
Atteinte haute
> avulsion

Atteinte basse
> rupture



Atteintes traumatiques

- Traumatismes fermés



Atteintes traumatiques

- **Traumatismes fermés** : lésion supra-claviculaires

lésions plexiques hautes



Traction de l'épaule vers le bas +
adduction et latéroflexion opposée
du cou

lésions plexiques basses



Hyper-abduction épaule

lésions intermédiaires



Atteintes traumatiques

- **Autres**

Sport



Burner / Stinger
C5C6



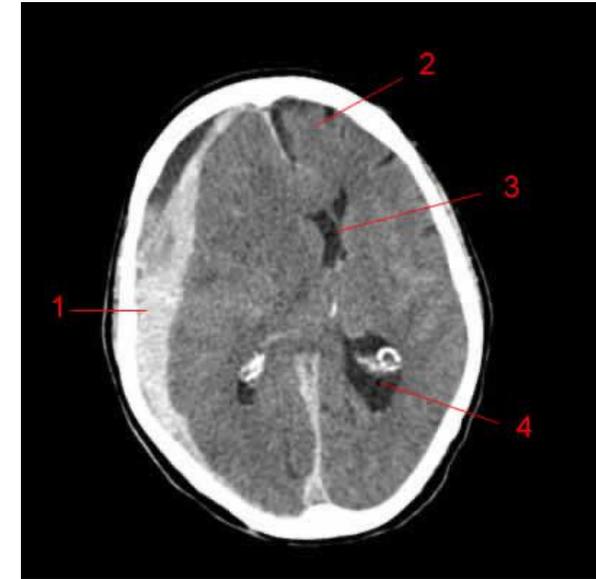
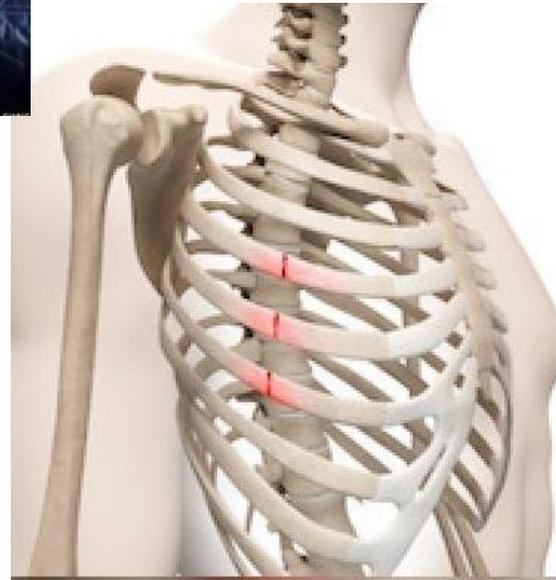
Traumatismes ouverts



Figure 1. View of the left side of the patient's neck at

Atteintes traumatiques

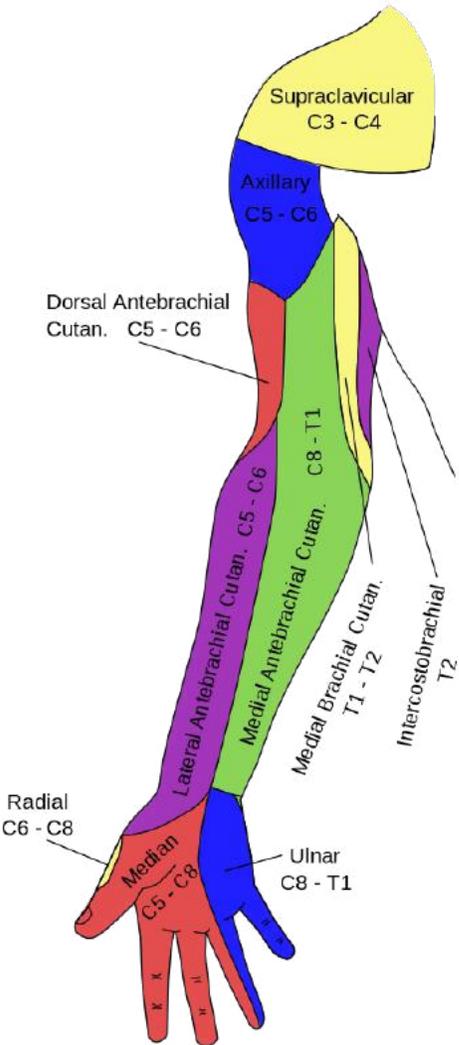
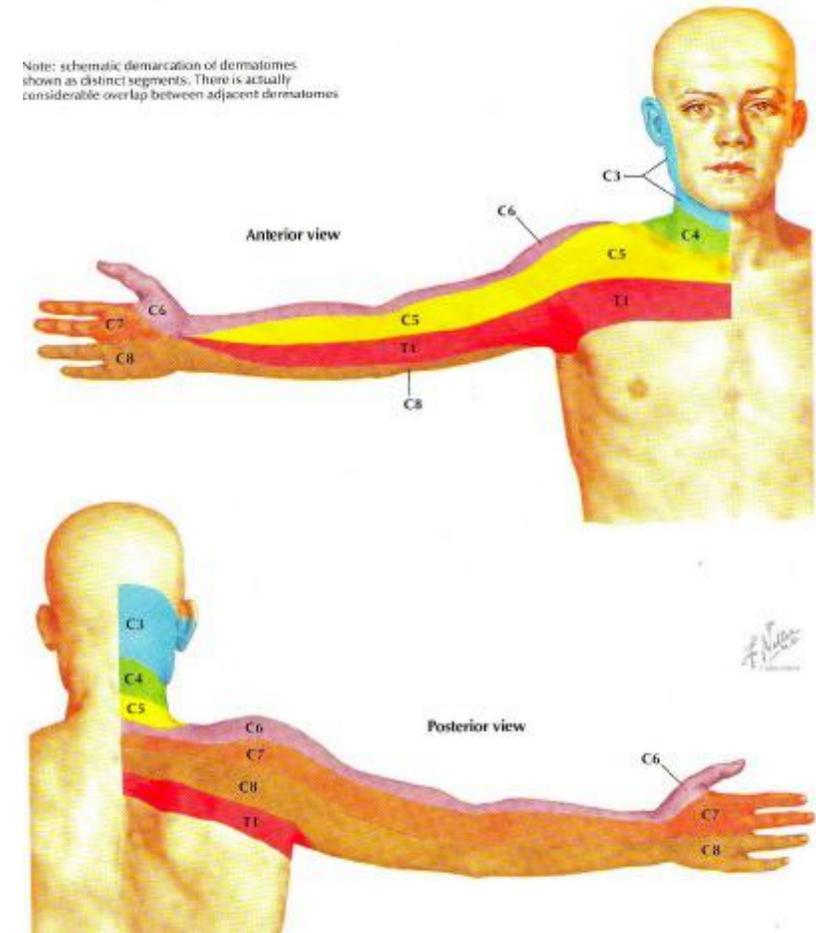
- Attention aux lésions associées !



Diagnostic clinique : atteinte sensitive

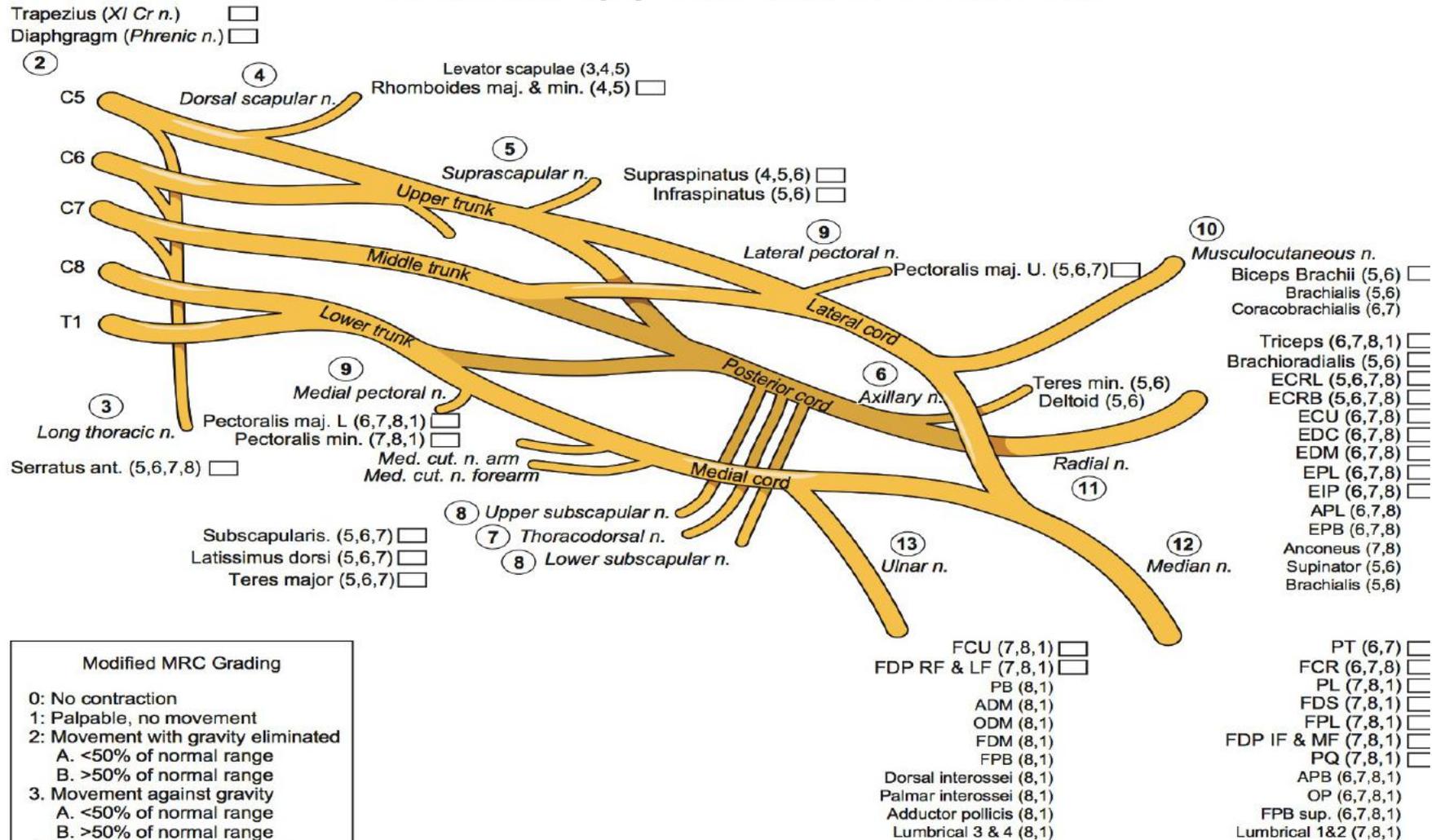
Table 17.1 Sensory nerve conduction studies helpful in localizing brachial plexus injuries to the root, trunk, division and cord levels

| Nerve studied | Root | Trunk | Division | Cord | Terminal branch | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|----------|----------------|-------------------------------|------------------|--------|
| Lateral antebrachial cutaneous | C 6 – 100% | Upper – 100% | Anterior | Lateral – 100% | Musculocutaneous | | |
| Median – Thumb | C 6 – 100% | Upper – 20 % | | | Median | | |
| Median – Index | C 6 – 20 % C 7 – 80% | Middle – 80% | | | | | |
| Median – Middle | C 6 – 10% C 7 – 70% C 8 – 20% | Upper – 10% Middle – 70% Lower – 20% | | | | | |
| Superficial Radial | C 6 – 60% C 7 – 40% | Upper – 60% Middle – 40% | | | Posterior | Posterior – 100% | Radial |
| Ulnar | C 8 – 100% | Lower – 100% | | | Anterior | | Ulnar |
| Medial antebrachial cutaneous | T 1 | | | Medial – 100% | Medial antebrachial cutaneous | | |



Diagnostic Clinique : atteinte motrice

Brachial Plexus Injury - Motor Function Assessment Chart



Exemples de testing musculaire



Amyotrophie



Paralysie de Erb C5 C6
RI épaule, ext coude, pronation



Rhomboïdes



Deltoïde postérieur C5C6



Infra-épineux.

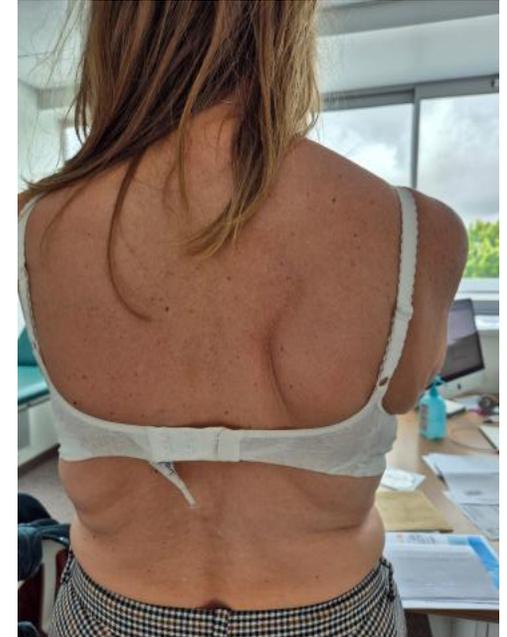
Trapèze

Exemples de testing musculaire

Scapula Alata (C5C6C7C8)

N Thoracique long / dentelé antérieur

Quand flexion du bras possible...



... Sinon antéposition active du moignon de l'épaule en DD

Exemples de testing musculaire



FSD C7C8T1



ADD pouce C8T1

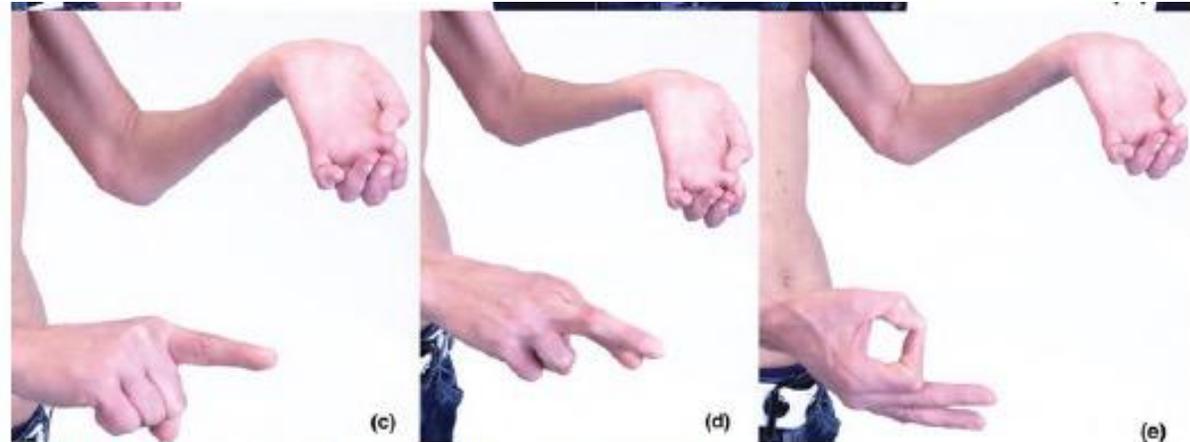


Figure 11.16a-e Assessing the terminal branches of the cords of the brachial plexus.

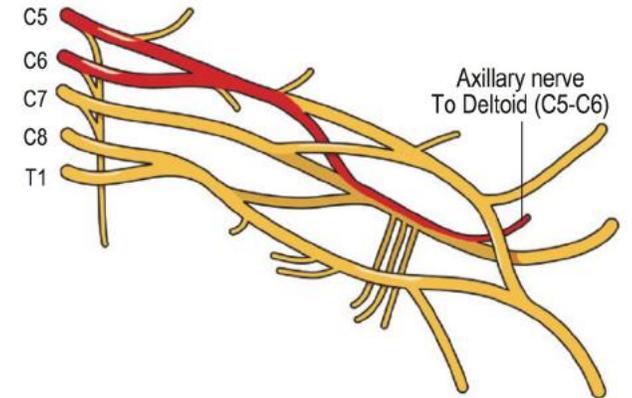
Bilan Initial de Débrouillage

| | C5C6 | C7 | C8 | T1 |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|
| motricité | Abduction épaule Flexion coude | Extension des doigts | Flexion D4D5 | |
| sensibilité | Epaule Pulpe D1D2 | Pulpe D3 | Pulpe D5 | Face interne avant bras |

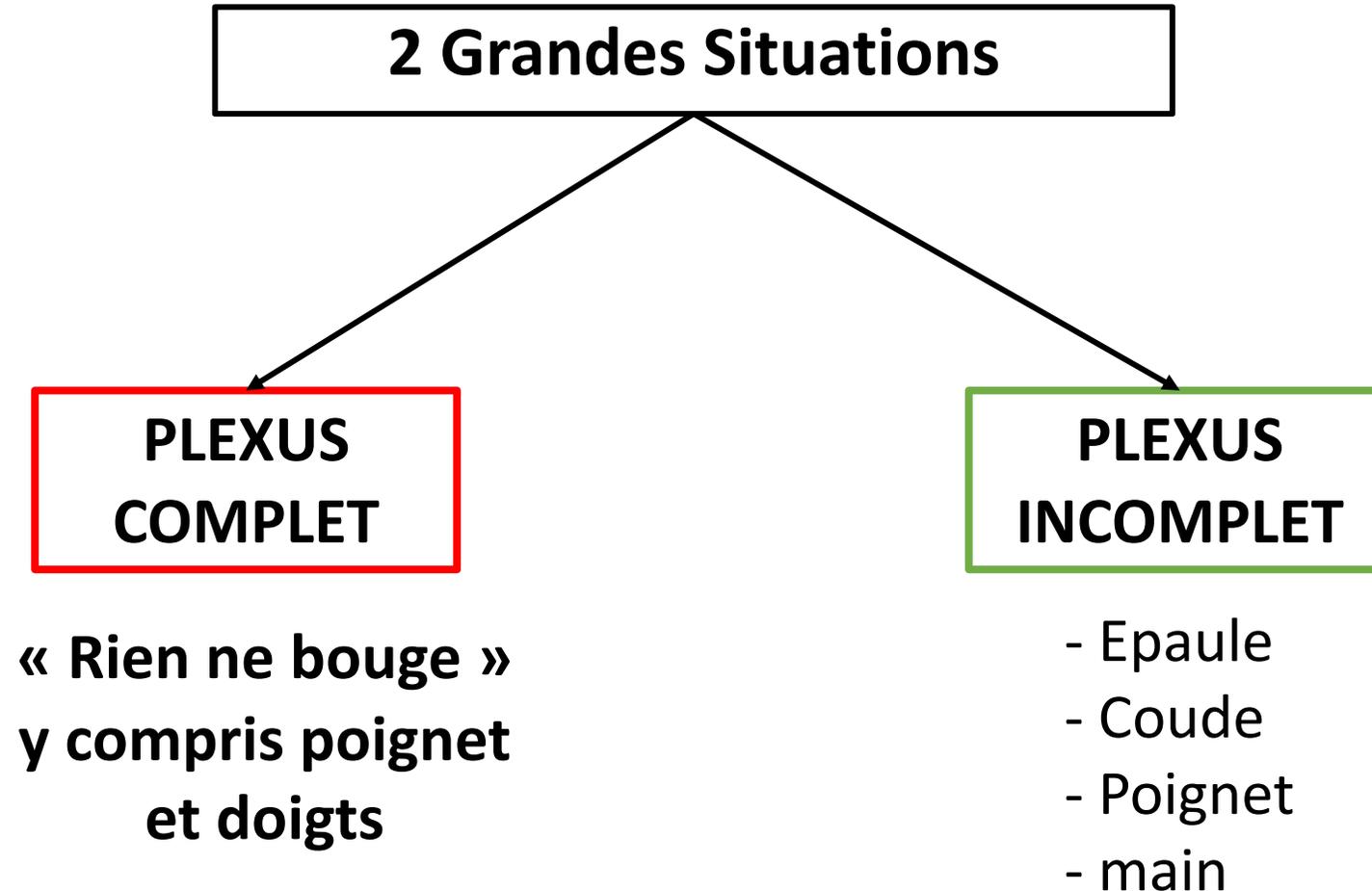
Bilan Initial de Débrouillage

- Haut
- **C5**
 - Paralysie des muscles de l'**épaule** (gléno-humérale)
 - **C5-C6**
 - **C5** + paralysie des **fléchisseurs du coude**
 - **C5-C6-C7**
 - **C5-C6** + paralysie des **extenseurs**

- Bas
- **C8-T1** (rare)
 - **paralysie distale** : doigts poignet, pas de paralysie proximale



Quel « type » d'atteinte plexique et son niveau ?



Pronostic / signes de gravité

La cinétique du traumatisme conditionne le délai de prise en charge++

Haute cinétique

- AVP (moto++)

Chirurgie nerveuse
dès que possible
(<3mois)

Cinétique intermédiaire

- AVP voiture faible vitesse

Chirurgie nerveuse
à envisager
(<6mois)

Cinétique faible

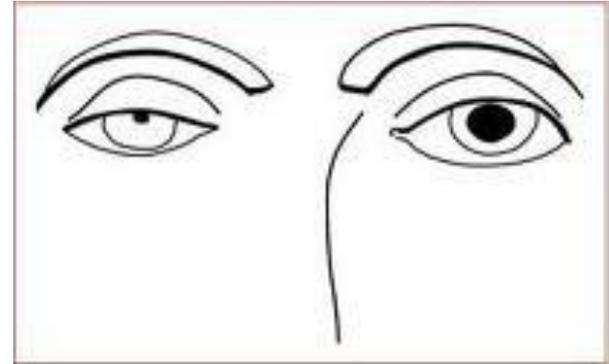
- luxation antérieure GH
- chute de sa hauteur

Attitude attentiste
(récupération
complète dans 98%
des cas à >1an)

Pronostic / Signes de gravité

- **Signe de Claude Bernard Horner**

- Myosis, Ptosis, Enophtalmie
- → témoin avulsion racines C8-T1
- Déficit sympathique



Si plexus total + signe de CBH → Paralysie définitive → Chirurgie dès que possible

- **Paralysie phrénique**

- atteinte C4
- souvent associée à avulsion médullaire totale

Signes d'évolution

- Trauma par cinétique intermédiaire / Faible cinétique
 - Bon pronostic

- **Tinel** : « *Moving Tinel Sign* »

- Indique une repousse nerveuse et permet de suivre le front de repousse dans le temps

- Testing musculaire rapproché



Place de la paraclinique ?

• EMG

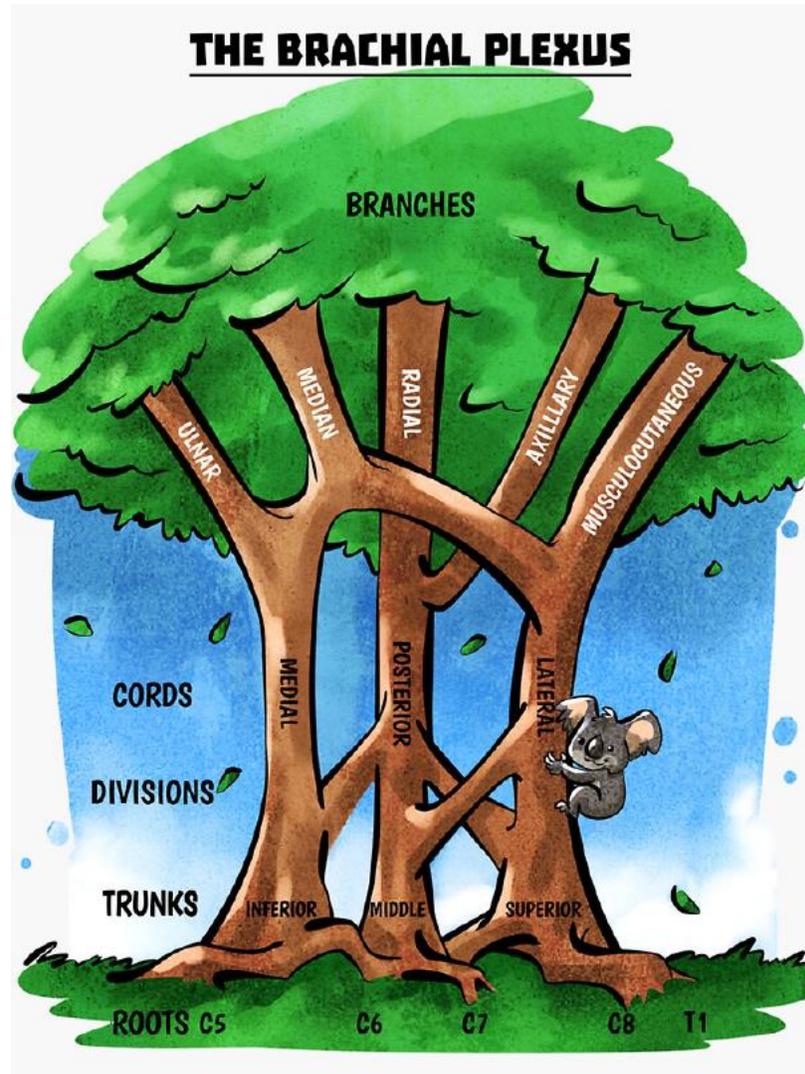
- A partir de 3 semaines (fibres restent stimulables avant)
- **Basse cinétique ou cinétique intermédiaire** = EMG pour « Etat de base » à refaire + tard pour suivi évolution
- **Haute cinétique = pas nécessaire ! Clinique ++**

• IRM

- A partir de 6-8 semaines
- Régression de l'œdème post-traumatique
- **Etirement, rupture, avulsion ?**
Si Avulsion : aspect de pseudoméningocèle
- Racines greffables ++ ?



Parcours de prise en charge



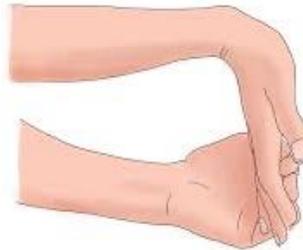
Quels enjeux ?

Améliorer la fonction

Brachial Plexus Injury



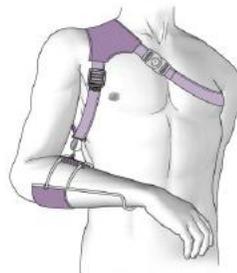
Eviter les complications neuro-orthopédiques



Prise en charge des douleurs neuropathiques

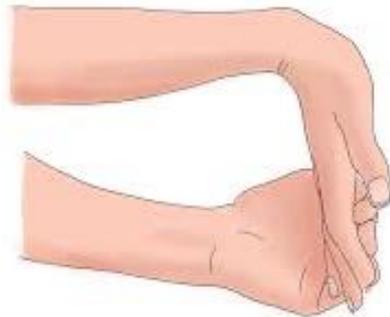


Compenser (quand et comment ?)



Rééducation

Prévention neuro-orthopédique : Rétractions musculaire, articulaire
Amyotrophie / modifications musculaires



*Pas d'immobilisation
prolongée !*



Place discutée

Review of rehabilitation protocols
for brachial plexus injury

Haijun Li¹, Jinxiu Chen¹, Juehan Wang¹, Tianfang Zhang and
Zuobing Chen*

Rééducation

Récupération sensitivo-motrice : plasticité !!!

USE IT !



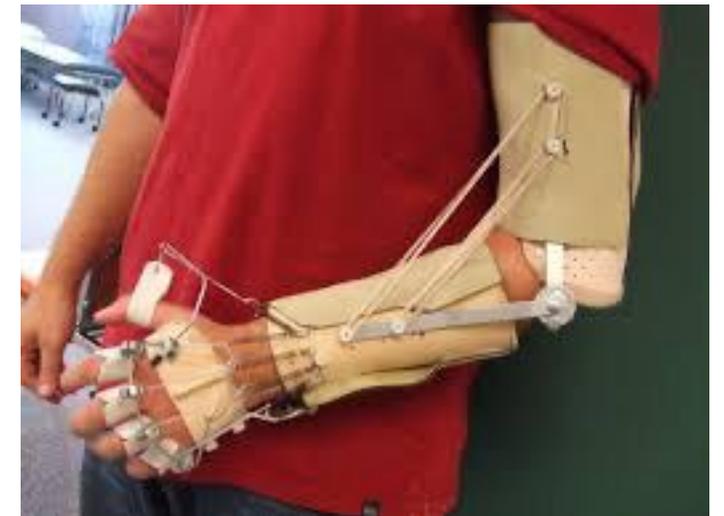
Actif / actif aidé
Neurofacilitation proprio



Non -exhaustif

Rééducation

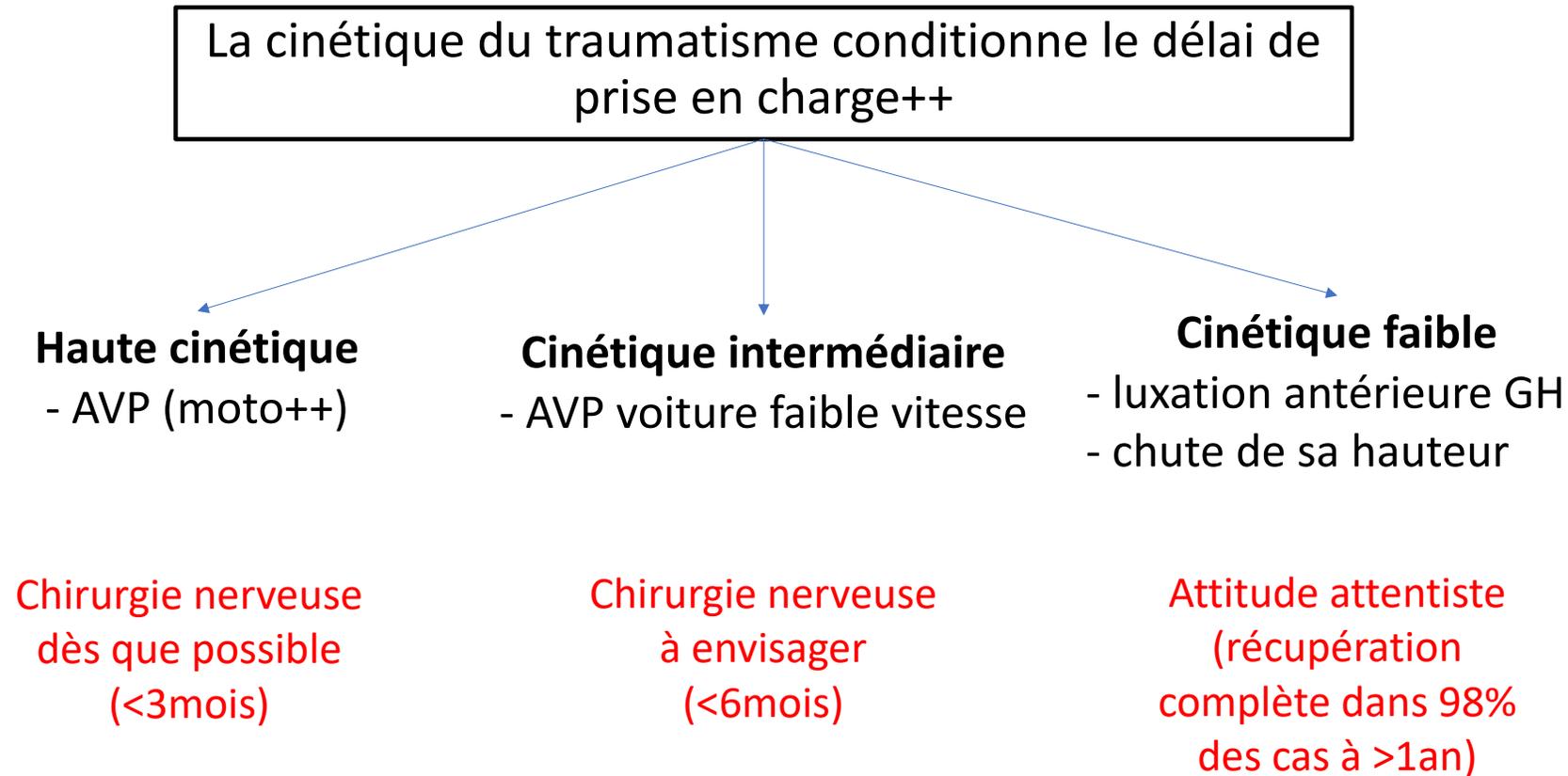
Orthèses de fonction



Rééducation



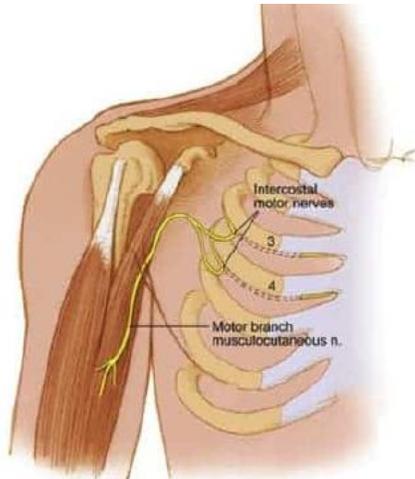
Place de la chirurgie dans le parcours



Place de la chirurgie dans le parcours

- Types de gestes

Chirurgie nerveuse



Transfert (neurotisation)
Greffe

Palliative

Transfert musculaire

Gestes articulaires

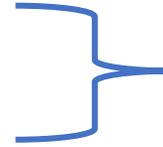


Fig. 1



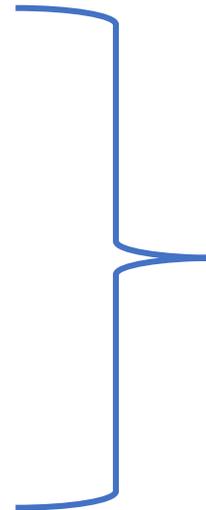
Place de la chirurgie dans le parcours

- Lésion récente < 1 an



Chirurgie Nerveuse +++

-
- Lésion ancienne > 1 à 2 ans
 - Réanimation nerveuse impossible ou dépassée
 - Récupération insuffisante



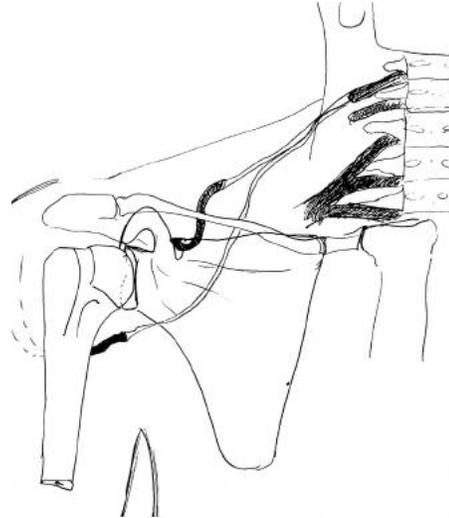
**Transfert musculaire
pédiculé ou libre**

Si haute cinétique, quel donneur nerveux potentiel ?

**PLEXUS
COMPLET**



**BUT : Réanimation première
de la flexion du coude**



**PLEXUS
INCOMPLET**



C5 (deltoïde)

branche du triceps → nerf axillaire

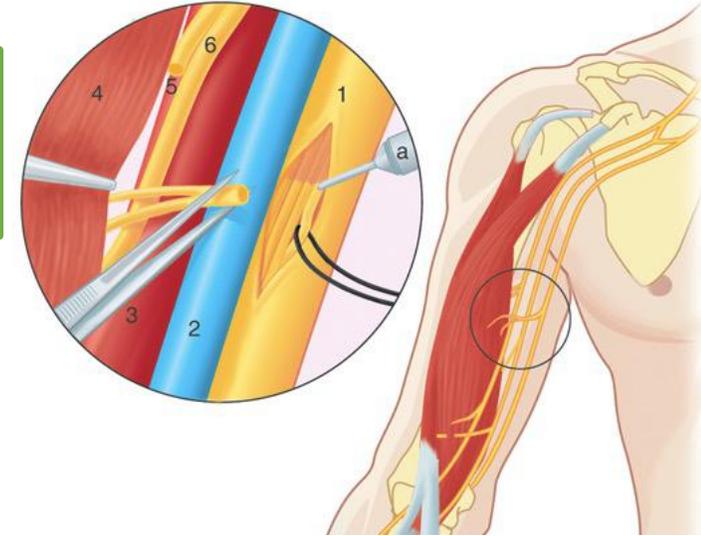
C6 (fléchisseurs du coude)

branche FCU/FCR → biceps / brachial

C7 (triceps)

Intercostaux

...

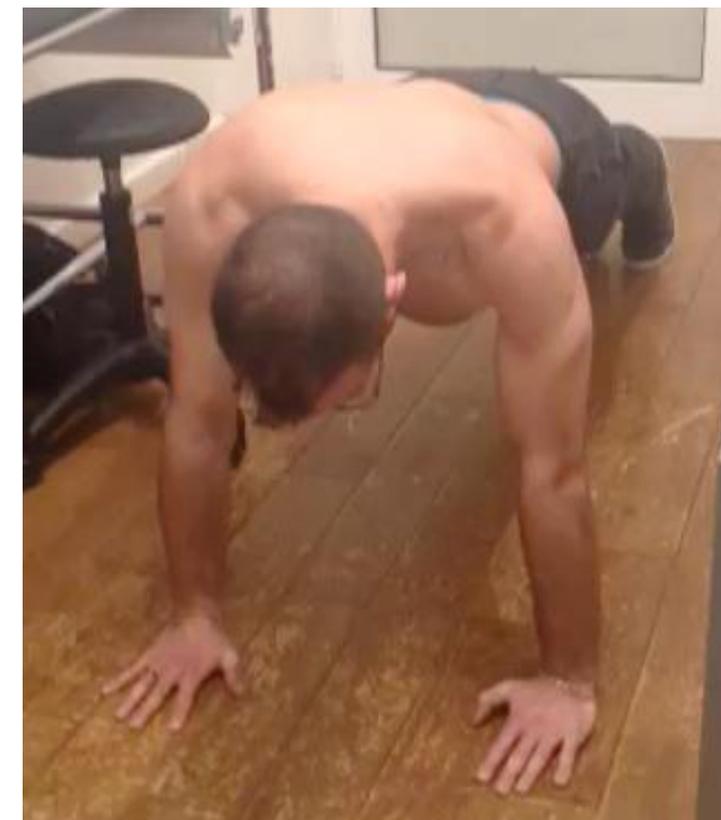
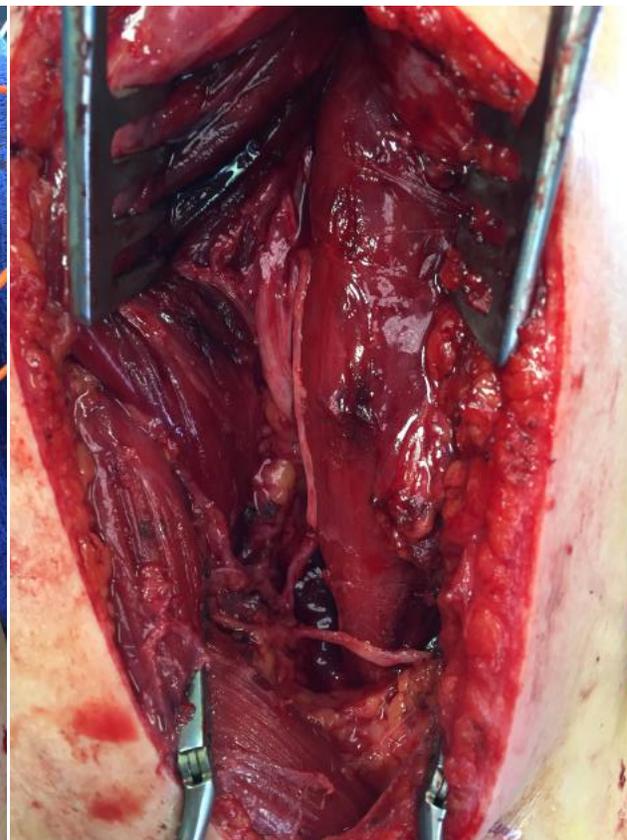
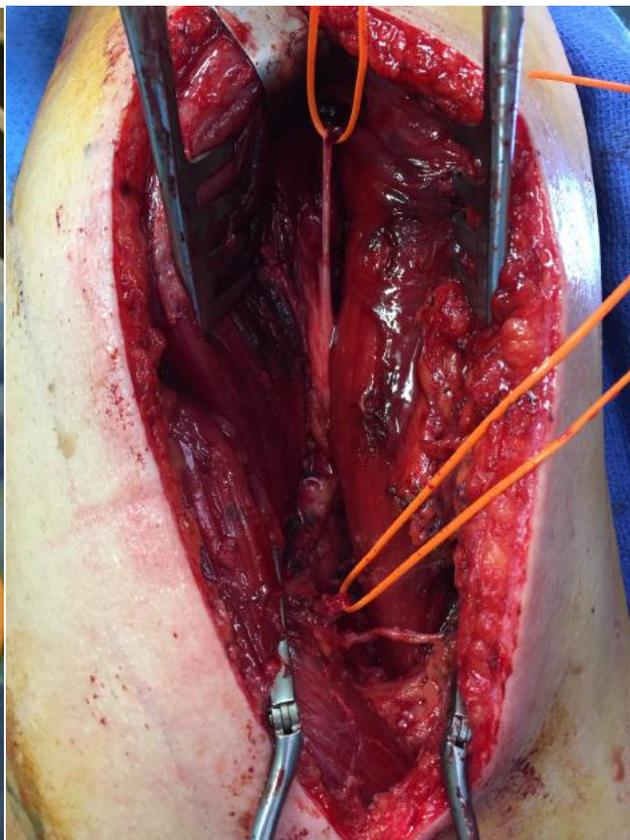


N. Intercostaux → vérifier absence de fracture de côtes

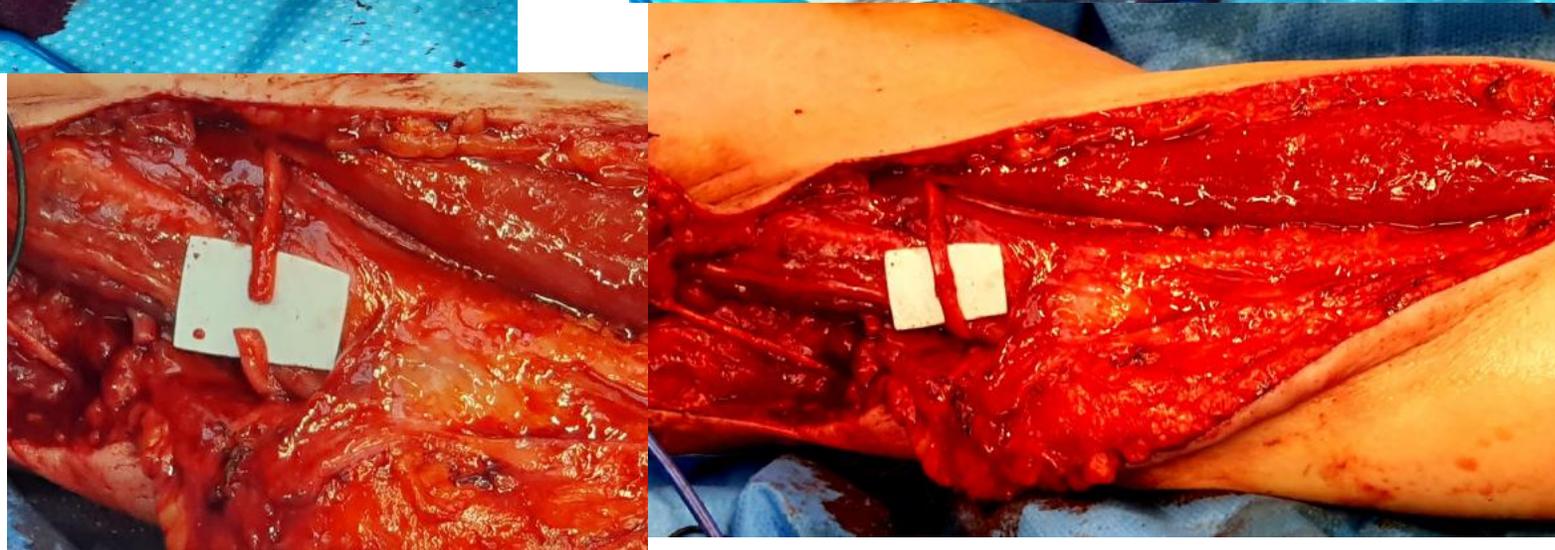
N. Spinal → tester chef supérieur du trapèze

Racine C5 Greffable ? Tinel cervical, dentelé ant +

Neurotisation triceps sur axillaire



Neurotisation pour restauration flexion coude



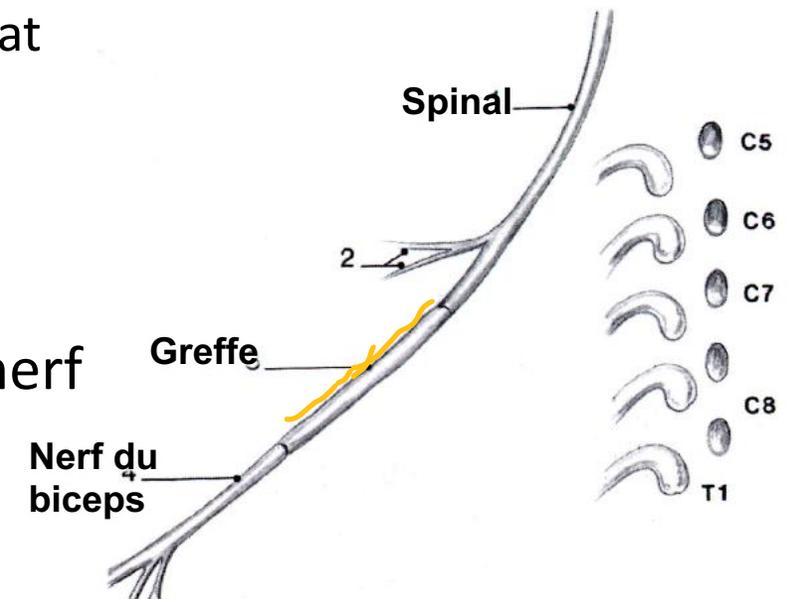
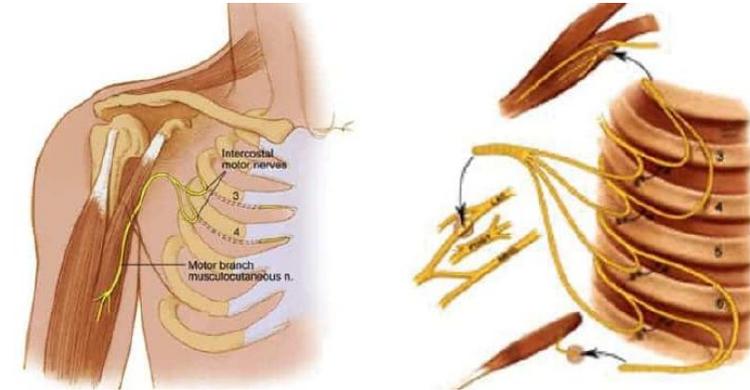
Chirurgie en Aigu < 6 mois → nerveuse +++

- En cas de rupture, pas de réparation nerveuse directe
 - => car lésions par étirement

- **Transfert nerveux privilégié :**

- Récupération + rapide, car + proche des effecteurs
- Moteur sur moteur : pas d' « erreurs d'aiguillage »
- Un receveur = une fonction : évaluation + facile du résultat

- **Grefe nerveuse** racine C5 greffable / spinal (nerf sural, nerf ulnaire vascularisé...)



Chirurgie en Aigu < 6 mois → nerveuse +++

- Si plexus complet = 1^{er} objectif : rétablir la flexion du coude++
- Nerf intercostaux sur biceps brachial

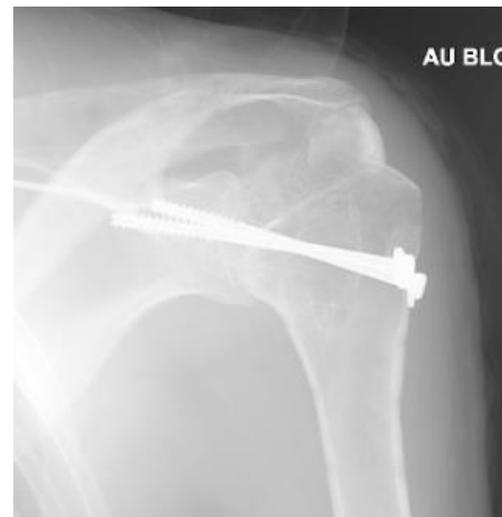
! Chirurgie longue : 2 équipes chirurgicales

Etre vigilant a l'intégration du transfert nerveux (difficile si TC grave)



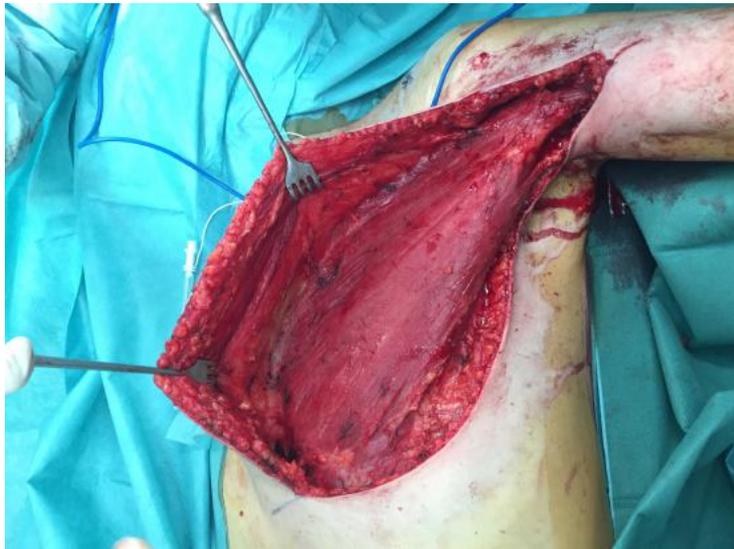
Chirurgie palliative sur lesion chronique

- **Reanimation palliative par transfert musculaire ou tendineux**
- **Plexus complet** : uniquement si réanimation nerveuse effective de la flexion du coude => **objectif : améliorer la prise**
 - **Arthrodèse gléno-humérale** (nécessite Dentelé antérieur++ muscles périscapulaires) ! La stabilisation de la GH permet de transmettre la mobilité active de la scapula au MS
 - **Arthrodèse de poignet**



Stratégie thérapeutique

- **Chirurgie :**
 - **Après chirurgie nerveuse** (Sans limite de temps) : **chirurgie palliative**
 - **Plexus incomplet** : en cas d'échec de la chirurgie nerveuse
 - **Chirurgie d'arthrodèse, de transfert tendineux**



Stratégie thérapeutique

- **Chirurgie :**
 - **Chirurgie palliative d'emblée si**
 - **Délai dépassé**
 - **Sujet « âgé »**
 - **Lésion C8-T1**

Rééducation après chirurgie fonctionnelle

- **« Réapprendre » une nouvelle fonction**
 - A partir d'un muscle synergique (rare)
 - A partir d'un antagoniste (triceps → fléchisseur)
 - A partir d'un muscle dont la fonction est totalement différente (n intercostal)
→ « Recorticalisation »
- **Principes**
 - Evocation initiale du mouvement « source », puis autonomisation progressive
 - Capacités d'apprentissage inférieures si lésion centrale associée
 - Il faut du temps !

Conclusion

- Le parcours du traumatisé du plexus brachial est souvent **médico-chirurgical** (en tout cas il faut se poser la question de la chirurgie !)
- La prise en charge doit être **prolongée**
 - **Paralysie complète** : fonction basique, durée du traitement 2,5 ans
 - **Paralysie partielle** : haut potentiel fonctionnel, durée du traitement 18mois
- La rééducation vise à **améliorer la fonction**, réduire les **complications neuro-orthopédiques**, **compenser les déficiences** à terme, et prendre en charge les **douleurs neuropathiques**
- **Chirurgie :**
 - **Pas d'attente pour la prise en charge chirurgicale en cas d'atteinte totale du plexus brachial et/ou mécanisme lésionnel de haute cinétique++**
 - Chirurgie nerveuse = chirurgie gagnante ++ si délais respectés
 - Chirurgie palliative en complément

Merci pour votre attention !



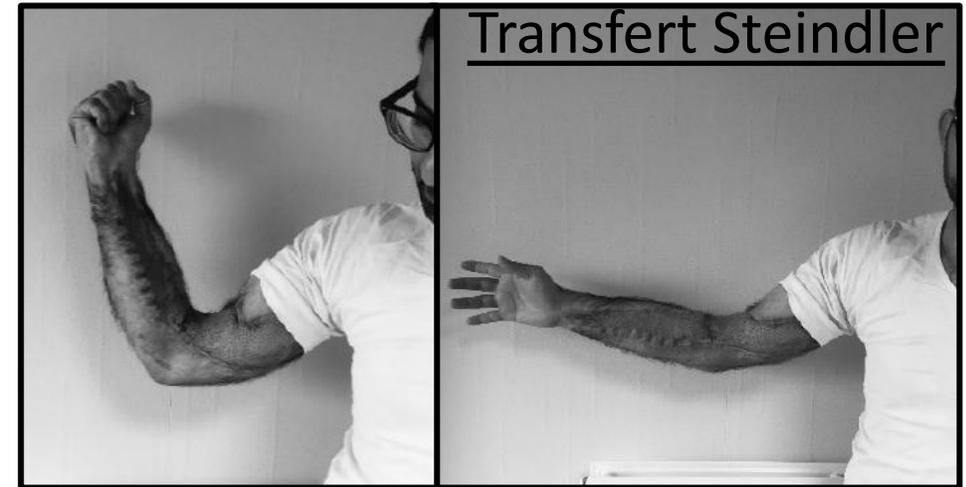
Suites post op de transferts musculaires

- **Suture**
 - Coude à 90° en supination
 - Tonus du coude à 50° de flexion en per opératoire
- **Suites opératoires**
 - Attelle à 100° de flexion pendant 4 à 6 semaines
 - Rééducation sera ciblée sur la flexion au début
 - Respecter flessum 10-20° de coude pour son effet starter
- **Si épaule instable**
 - Arthrodèse GlénoHumérale secondaire

Transfert
Grand pectoral

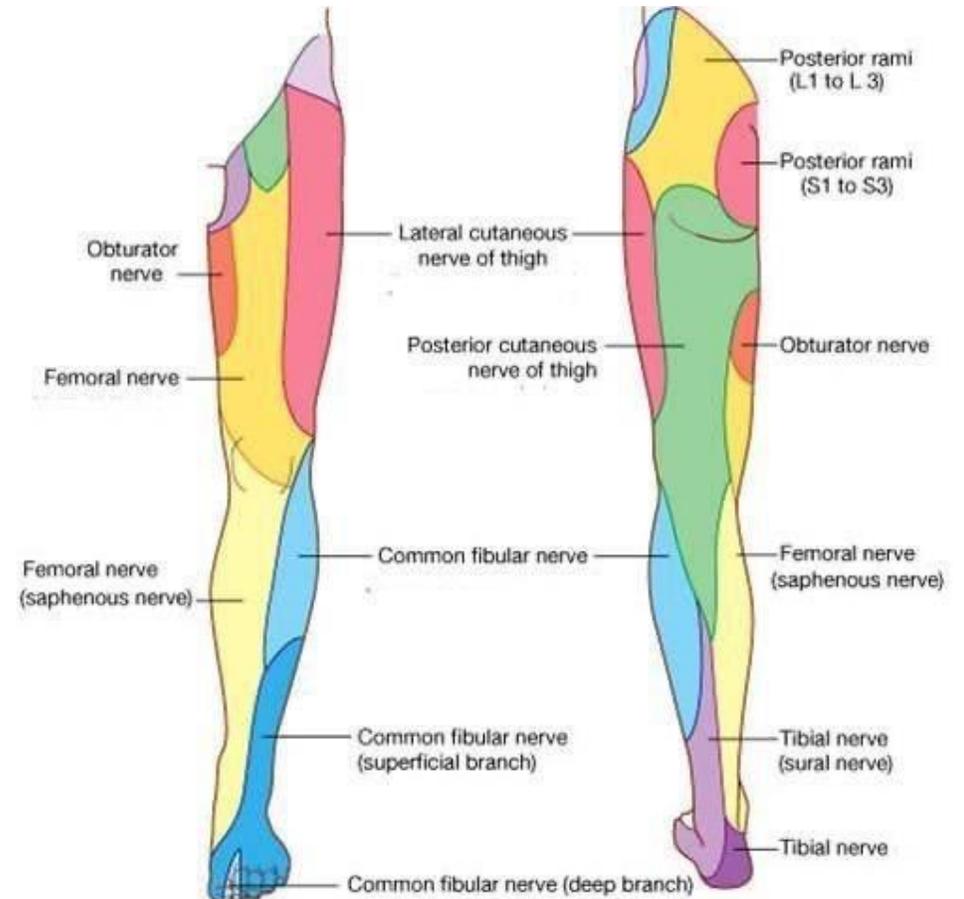
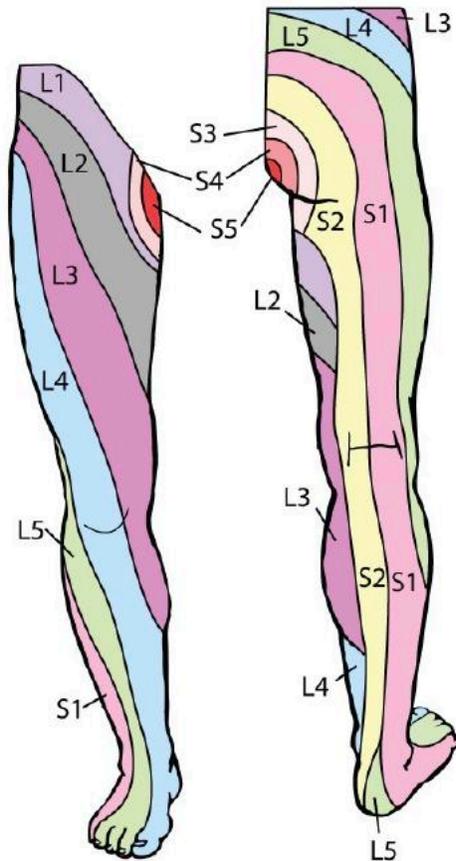


Transfert Steindler



Diagnostic Clinique

- Plexus lombo-sacré



Diagnostic Clinique

- Plexus lombo-sacré



| Nerve | Roots | Innervation | |
|---------------------------|------------|---|--|
| | | Muscular | Sensory |
| Iliohypogastric | L1 (± T12) | Lower fibers of transverse abdominal and internal oblique muscles | Lateral gluteal region and area above the pubis |
| Ilioinguinal | L1 (± T12) | Lower fibers of transverse abdominal and internal oblique muscles | Pubic symphysis, superior and medial aspect of femoral triangle, root of penis and anterior scrotum in men, mons pubis and labia majora in women |
| Genitofemoral | L1 and L2 | Cremaster muscle | Thigh adjacent to the inguinal ligament and around the femoral triangle; spermatic cord and scrotum in men, labia majora in women |
| Obturator | L2-L4 | Adductor magnus, adductor brevis, adductor longus, obturator externus, pectineus and gracilis muscles | Medial and distal thigh |
| Femoral | L2-L4 | Quadriceps, pectineus, and sartorius muscles | Upper and anterior thigh, hip and knee joints |
| Lateral femoral cutaneous | L2 and L3 | None | Anterior and lateral thigh |
| Sciatic nerve | L4-S3 | Biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, adductor magnus muscles | Gluteal region, posterior thigh, perineum, hip joint, popliteal fossa, lower leg (except the medial part) |
| Pudendal | S2-S4 | Sphincters of urinary bladder and rectum | External genitalia in both men and women |
| Superior gluteal | L4-S1 | Gluteus medius, gluteus minimus, and tensor fasciae latae muscles | None |
| Inferior gluteal | L4-S1 | Gluteus maximus | None |