

## L'INNERVATION DU MEMBRE SUPERIEUR

Assurée par quelques unes des collatérales du plexus brachial et par la totalité de ses terminales , l'innervation du membre supérieur est motrice et sensitive .

### LE PLEXUS BRACHIAL :

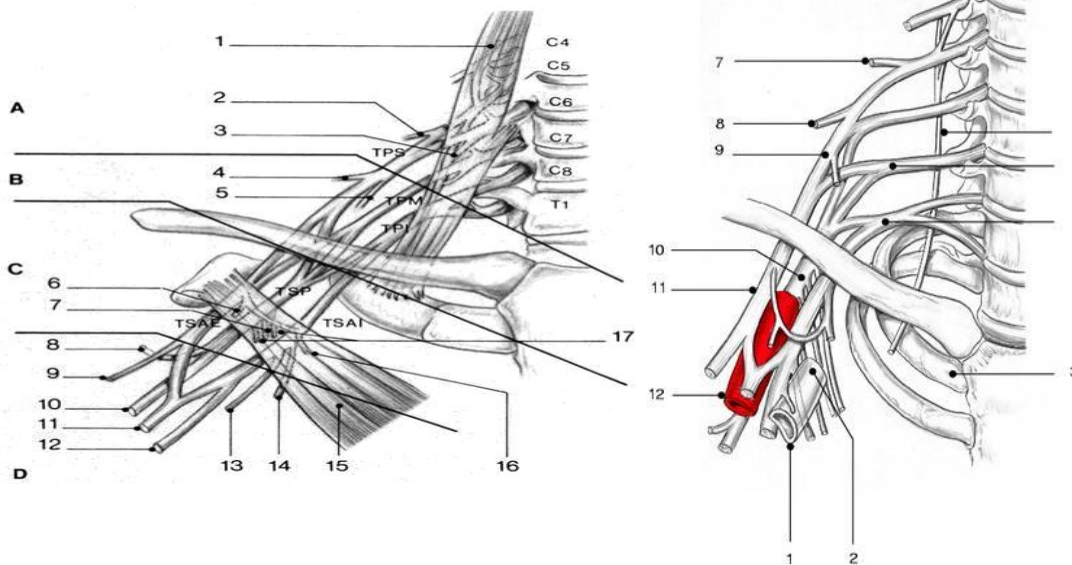
le bras et la main reçoivent leur innervation motrice et sensitive principalement des divisions antérieures des racines cervicales C5-C6-C7-C8 et de la première racine dorsale D1 .

ces racines se regroupent dans le plexus brachial pour former les nerfs du membre supérieur .

la connaissance de l'anatomie du plexus brachiale est importante pour éviter de le léser dans les intervention de la région axillaire et pour une meilleure réparation de ses lésions qui sont très diverses , sont le plus souvent fermées et peuvent en l'absence de prise en charge correcte entraîner un handicap majeur .

### Organisation classique

Pour chacun des étages du plexus brachial que sont racines, troncs primaires et troncs secondaires sont précisées sur les tableaux , l'origine radiculaire des différents constituants ainsi que leurs branches collatérales, au nombre de dix toutes à destinée de l'épaule, et les branches terminales au nombre de sept.



**Anatomie du plexus brachial et rapports des éléments nerveux avec la clavicule.** A. Racines : 1. muscle scalène antérieur ; 2. nerf scapulaire dorsal ; 3. nerf thoracique long. B. Troncs primaires : 4. nerf suprascapulaire ; 5. nerf sous-clavier. C. Troncs secondaires : 6. nerf pectoral latéral ; 7. nerf thoracodorsal. D. Branches terminales : 8. nerf axillaire ; 9. nerf musculocutané ; 10. nerf radial ; 11. nerf médian ; 12. nerf cubital ; 13. nerf cutané médial de l'avant-bras ; 14. nerf cutané médial du bras ; 15. muscle petit pectoral ; 16. nerf pectoral médial ; 17. nerf subscapulaire. TPS : tronc primaire supérieur ; TPM : tronc primaire moyen ; TPI : tronc primaire inférieur ; TSAE : tronc secondaire antéroexterne ; TSP : tronc secondaire postérieur ; TSAI : tronc secondaire antéro-interne.

**Anatomie du plexus brachial.** 1 : veine axillaire ; 2 : artère axillaire ; 3 : première côte ; 4 : T1 ; 5 : tronc primaire inférieur ; 6 : C8 ; 7 : C7 ; 8 : tronc primaire supérieur ; 9 : C6 ; 10 : nerf phrénique ; 11 : C5 ; 12 : C6 ; 13 : nerf du grand dentelé (Charles Bell) ; 14 : nerf sus-scapulaire ; 15 : tronc secondaire antéroexterne ; 16 : tronc secondaire postérieur ; 17 : tronc secondaire antéroexterne.

*Tableau. - Branches collatérales et terminales en fonction de l'étage plexulaire.*

**A) étage supraclaviculaire.**

Eléments constitutifs	Branches collatérales	Branches terminales
Racines C5, C6, C7, C8, T1	Nerf de l'angulaire et des rhomboïdes (C4, C5) (nerf scapulaire dorsal) Nerf du grand dentelé (nerf thoracique long) (C5, C6, C7)	
<i>Troncs primaires</i> Tronc primaire supérieur (C5, C6) (truncus superior) Tronc primaire moyen (C7) (truncus medius) Tronc primaire inférieur (C8, D1) (truncus inferior)	Nerf suprascapulaire (C5, C6)  Nerf du sous-clavier (subclavius) (C5, C6)	

**Tableau . - Branches collatérales et terminales en fonction de l'étage plexulaire.**

**B) étage rétro- et infraclaviculaire.**

Eléments constitutifs	Branches collatérales	Branches terminales
Tronc secondaire antéroexterne (fasciculus lateralis) (C5, C6, C7)	Nerf pectoral latéral (C5, C6, C7)	Nerf musculocutané (C5, C6) Racine externe médian (C5, C6, C7)
Tronc secondaire antéro-interne (fasciculus medialis) (C7, C8, T1)	Nerf pectoral médial (C8, T1)	Nerf cutané médial du bras (C8, T1) Nerf cutané médial de l'avant-bras (C8, T1) Racine interne du nerf médian (C7, C8, T1) Nerf ulnaire (C7, C8, T1)
Tronc secondaire postérieur (fasciculus posterior) (C5, C6, C7, C8, T1)	Nerf supérieur du sous-scapulaire (subscapularis) (C5, C6) Nerf inférieur du sous-scapulaire et du grand rond (teres major) (C5, C6) Nerf thoracodorsal (C5, C6, C7, C8)	Nerf axillaire (C5, C6) Nerf radial (C5, C6, C7, C8, T1)

## ***Racines***

L'usage a été gardé de désigner ces branches d'origine sous le nom de racines, bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler de racines rachidiennes. Il s'agit en fait des branches antérieures issues de la division du nerf rachidien au sortir du trou de conjugaison. Ceci après que racine antérieure motrice et racine postérieure sensitive porteuse du ganglion spinal s'unissent un peu avant ce trou de conjugaison. Les branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux (C5, C6, C7, C8) et du premier dorsal (T1) sont à l'origine classiquement du plexus brachial.

Des racines supérieures naissent les deux branches collatérales les plus proximales du plexus brachial, le nerf de l'angulaire et du rhomboïde et le nerf du grand dentelé. La paralysie des muscles qu'ils innervent est en faveur d'une avulsion des racines C4-C5 pour le premier, et C5-C6 essentiellement pour le second. Toutefois le nerf du grand dentelé peut recevoir parfois une contribution provenant de C4 et de C7.

Les racines C8 et T1 véhiculent des axones provenant du centre médullaire ciliospinal de Budge. Ces racines abandonnent chacune très proximement un rameau communicant blanc qui se dirige vers le ganglion cervical inférieur ou ganglion stellaire, de la chaîne sympathique paravertébrale, qui est relié aux nerfs ciliaires. Ceci a pour corollaire, en cas d'avulsion des racines C8 et T1, l'interruption de ces fibres sympathiques et donc la survenue d'un signe de Claude Bernard-Horner.

## ***Troncs primaires***

Les racines plexulaires C5-C6 s'unissent pour former le tronc primaire supérieur (truncus superior), C7 se poursuit en tronc primaire moyen (truncus medius), enfin C8 et T1 forment le tronc primaire inférieur (truncus inferior). Chaque tronc primaire se divise en une branche antérieure et une postérieure.

## ***Troncs secondaires***

La branche antérieure du tronc primaire supérieur forme le tronc secondaire antéroexterne (fasciculus lateralis). La branche antérieure du tronc primaire inférieur constitue le tronc secondaire antéro-interne (fasciculus medialis). Les branches postérieures des trois troncs primaires se réunissent pour former le tronc secondaire postérieur (fasciculus posterior).

Les branches terminales font suite aux troncs secondaires, et sont au nombre de sept :

- le nerf musculocutané provient du tronc secondaire antéroexterne ;
- le nerf médian par sa racine externe est issu du tronc secondaire antéroexterne, et par sa racine interne du tronc secondaire antéro-interne ;
- le nerf ulnaire, le nerf cutané médial du bras, le nerf cutané médial de l'avant-bras sont issus du tronc secondaire antéro-interne ;
- le nerf axillaire et le nerf radial sont issus du tronc secondaire postérieur.

## **Variations anatomiques**

### ***Etage radiculaire : notion de plexus pré- et postfixé***

Il existe souvent une contribution de la part des racines voisines à la formation du plexus brachial par le biais d'anastomoses entre C4 et C5 d'une part, et entre T1 et T2 d'autre part. L'anastomose provenant de C4 emprunte le plus souvent le nerf phrénique qui croise par en avant la racine C5 lorsque celle-ci émerge sous le muscle scalène antérieur, et donne à ce moment-là le contingent provenant de C4 pour C5.

Parfois même, le plexus brachial peut être décalé d'un étage radiculaire, soit vers le haut (plexus préfixé), soit vers le bas (plexus postfixé). Pour certains auteurs le type préfixé est constitué par les racines C4, C5, C6, C7, C8. Le type postfixé désigne un plexus constitué par les racines C6, C7, C8, T1 et T2. d'autres auteurs en revanche, ne prennent pas en compte les anastomoses du plexus brachial avec C4 ou T2, mais

le rapport entre la taille de C5 et celle de T1 et considèrent que le plexus est préfixé lorsque C5 de grande taille coexiste avec une petite racine T1, et inversement pour le plexus postfixé. Ceci a pour corollaire notamment qu'une lésion limitée aux racines supérieures sera compliquée d'une paralysie plus étendue en cas de plexus préfixé qu'en cas de plexus postfixé.

### *Etage tronculaire*

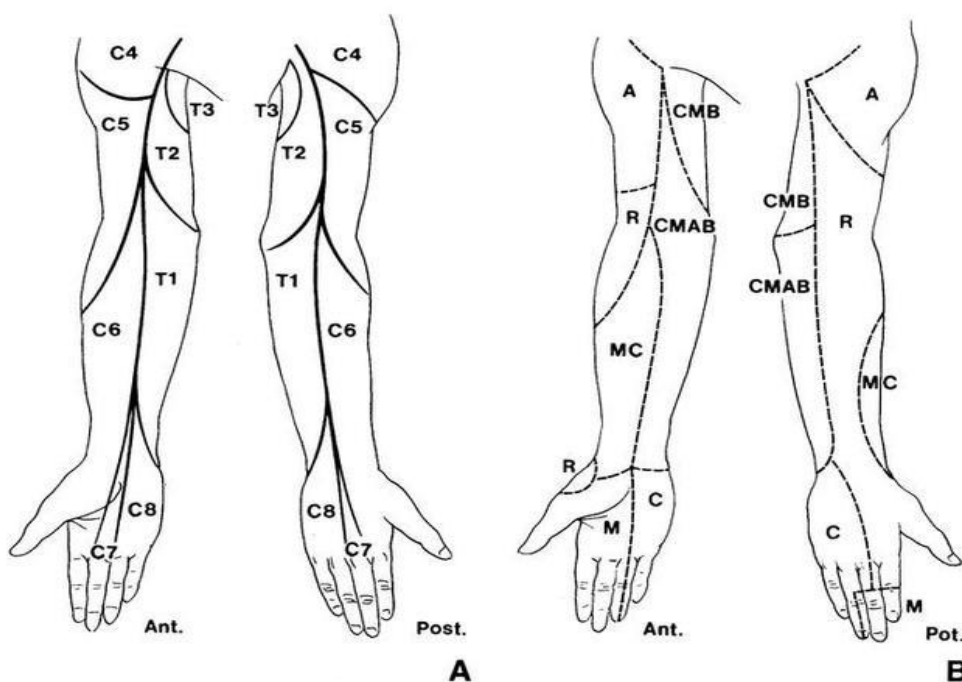
La distribution de la division antérieure du tronc primaire moyen aux troncs secondaires permet de définir selon certains auteurs quatre types principaux :

- type A : distribution au tronc secondaire antéroexterne et tronc secondaire antéro-interne avant la naissance du nerf ulnaire (C7 participe à la constitution du nerf ulnaire) ;
- type B : distribution au tronc secondaire antéroexterne et tronc secondaire antéro-interne après la naissance du nerf ulnaire (C7 ne participe pas à la constitution du nerf ulnaire) ;
- type C : distribution au tronc secondaire antéroexterne seulement, ou distribution uniquement au tronc secondaire antéro-interne (C7 ne rentre pas dans la constitution du nerf musculocutané).

### *Branches terminales et collatérales*

Classiquement, le nerf musculocutané naît du tronc secondaire antéroexterne au bord inférieur du muscle grand pectoral. Ensuite le nerf musculocutané pénètre le muscle coracobrachial, qu'il innerve en premier, à 5,5 cm en moyenne (extrêmes de 3 à 8 cm) de l'apophyse coracoïde selon certains auteurs . Ce point de pénétration représente un point de fixité du nerf à l'endroit duquel un traumatisme par élongation peut appliquer sa force lésionnelle, expliquant des lésions à double étage. Puis le musculocutané se dirige vers le biceps brachial et le brachial antérieur pour les innerver.

Le nerf musculocutané peut naître partiellement (contingent sensitif ou moteur) ou en totalité du nerf médian, comme une partie du médian peut accompagner le musculocutané sur une portion de son trajet intramusculaire. La branche pour le coracobrachial peut naître séparément à partir du tronc secondaire antéroexterne en amont de la naissance du contingent à destinée du biceps brachial. Ces variations sont importantes à connaître lors de l'exploration chirurgicale afin de ne pas effectuer de mauvais branchement ou de porter à tort le diagnostic de lésion à double étage si le nerf musculocutané n'est pas retrouvé à sa place habituelle.



**A.** Innervation métamérique des faces antérieure et postérieure du membre supérieur. **B.** Topographie des territoires sensitifs des branches terminales du plexus brachial.

## **Anastomoses**

Le plexus brachial s'anastomose avec le plexus cervical par une branche provenant de C4 s'unissant à C5. De plus, le nerf phrénique peut présenter une partie de son origine au niveau de C5. Il s'anastomose avec les nerfs thoraciques par l'anastomose de la branche brachiale de T1 avec les nerfs thoraciques T2 et T3, ainsi qu'avec le sympathique cervical directement par l'intermédiaire des rameaux communicants ou indirectement par des rameaux rejoignant le nerf vertébral puis le ganglion stellaire, ce qui permet d'expliquer le signe de Claude Bernard-Horner.

## **Nerfs adjacents au plexus brachial**

### *Nerf phrénique*

Le nerf phrénique est issu essentiellement de C4 mais peut recevoir une contribution de C3 ou de C5. Le nerf phrénique croise par en avant la racine C5 lorsque celle-ci émerge sous le muscle scalène antérieur, puis le phrénique descend à la face antérieure du muscle scalène antérieur vers l'orifice supérieur du médiastin. Ses rapports étroits, ainsi que ceux de C4, avec le plexus brachial par l'intermédiaire de l'anastomose avec la racine C5, font qu'il peut être lésé de manière concomitante au plexus brachial, créant ainsi une paralysie de l'hémicoupe diaphragmatique homolatérale.

### *Nerf spinal externe*

En sortant du trou déchiré postérieur à la base du crâne, le nerf spinal ou XI<sup>e</sup> paire crânienne se divise en ses deux branches terminales, l'une interne qui rejoint le pneumogastrique, l'autre externe à destinée des muscles sterno-cléido-mastoïdien et trapèze. De par son trajet initialement intrarachidien puis intracrânien, le nerf spinal externe est en règle protégé dans les traumatismes par élévation du plexus brachial, et s'il est atteint ce n'est que dans son trajet sus-claviculaire à destinée du trapèze, après avoir donné des branches au sterno-cléido-mastoïdien. Le nerf spinal externe pourra, s'il est indemne, être utilisé comme source de réinnervation pour le plexus brachial.

## **Rapport Du Plexus Brachial Avec Les Autres Eléments Du Paquet Vasculo-Nerveux Du Creux Axillaire :**

- au dessus du petit pectoral :
  - l'artère est l'élément central
  - la veine est située en dedans et en arrière de l'artère
  - les 3 racines secondaires du plexus brachial s'étagent sur la face externe de l'artère
  - l'existence de certains éléments accessoires complique cette disposition :
    - la naissance de l'artère acromio-thoracique
    - terminaison dans la veine axillaire du canal veineux collatéral
    - anse des pectoraux , formée par la réunion des deux nerfs du grand et du petit pectoral
  
- derrière le petit pectoral :
  - l'artère est toujours l'élément central , mais donne plusieurs collatérales : artère mammaire externe et scapulaire inférieure
  - la veine est écartée de l'artère axillaire en dedans et en bas
  - les branches terminales du plexus brachial sont autour de l'artère

- au dessous du petit pectoral :
    - l'artère demeure l'élément central , et donne naissance à l'artère circonflexe antérieure qui se dirige vers la paroi externe et l'artère circonflexe postérieure qui se dirige vers la paroi postérieure
    - en avant de l'artère axillaire descend le nerf médian  
en dehors le nerf musculo-cutané perfore le muscle coraco-brachial et quitte la région  
en dedans le nerf cubital et la veine axillaire avec sur sa face antérieure le nerf brachial cutané interne et son accessoire  
en arrière le nerf radial que le circonflexe a abandonné en traversant le carré de Velpeau , se dirige vers la fente huméro-tricipitale
- l'artère axillaire présente donc des rapports intimes avec les branches terminales du plexus brachial qui l'entourent, *expliquant les risques vasculaires des blocs plexiques d'anesthésie locorégionale du membre thoracique*

### **Rapports extrinseques : le paquet vasculo-nerveux repose :**

- en arrière : sur les tendons des muscles grand rond et grand dorsal
- en avant : proche de la tête humérale et du muscle grand pectoral
- en dehors : proche de la tête humérale et muscle coraco-brachial
- en dedans : l'aponévrose inférieure de l'aisselle que la paquet vasculo-nerveux perfore pour gagner le canal brachial

### **Anatomie fonctionnelle**

L'insertion topographique des muscles admet de nombreuses variantes Mais il est possible de faire correspondre à chaque fonction du membre supérieur les racines dont elle dépend , celles-ci pouvant être plus ou moins nombreuses. Lors du traumatisme, une fonction donnée a d'autant plus de chances d'être paralysée qu'elle dépend d'un nombre réduit de racines. Elle a d'autant plus de chances d'être épargnée qu'elle dépend de racines plus basses, celles-ci étant statistiquement moins lésées que les racines hautes. Mais la participation de chaque racine à une même fonction étant plus ou moins grande en nombre d'axones, le phénomène de cannibalisme des axones épargnés par le traumatisme permet d'expliquer la récupération de la fonction perdue transitoirement.

Il est classique d'affecter l'abduction de l'épaule à C5-C6, ainsi que la rotation externe. L'adduction de l'épaule ainsi que la rotation interne persistent, même lors des traumatismes intéressant toutes les racines sauf T1. La flexion du coude est facilement paralysée par une atteinte de C5-C6, mais peut être partiellement récupérée par la persistance d'un long supinateur actif (C7-C8). La flexion active du poignet est rarement atteinte lorsque D1 est intacte ; de même, l'extension active du poignet (C7-C8) peut être épargnée lorsque D1 est indemne

### **En pathologie :**

#### **\* les lésions traumatiques du plexus brachial :**

Dans la très grande majorité des cas, les lésions traumatiques du plexus brachial de l'adulte sont des lésions fermées, résultant d'un étirement du plexus auquel un mécanisme de compression peut être associé. Les lésions ouvertes du plexus brachial sont exceptionnelles en pratique civile.

La paralysie obstétricale du plexus brachial représente une forme particulière de lésion du plexus brachial . Il s'agit d'un traumatisme pendant l'accouchement dont les conséquences fonctionnelles varient selon les forces exercées et l'anatomopathologie de la lésion. Elle peut être à l'origine d'un grave handicap fonctionnel pour l'enfant dans ses formes les plus étendues

Contrairement aux lésions par compression localisée ou a fortiori par section, les lésions anatomopathologiques, en cas de traumatisme par étirement :

- ne sont pas localisées mais étendues sur un segment plus ou moins long du plexus brachial
- à l'intérieur d'un même tronc nerveux, des lésions histologiques de natures différentes peuvent s'observer
- des lésions à double étage peuvent coexister par exemple aux racines d'une part et aux branches terminales d'autre part.
- un type lésionnel particulier se surajoute au plexus brachial : l'avulsion radiculaire à la moelle épinière qui correspond à un arrachement avec rupture des racine du nerf rachidien entre leurs origine médullaire et le ganglion spinal ,
- de façon générale , il faut distinguer , du fait de leurs particularités, d'une part les lésions d'avulsion radiculaire situées en amont du ganglion spinal postérieur, et d'autre part, les lésions situées en aval de ce ganglion sur les troncs, les branches terminales ou de la portion plus distale des racines.

Il est classique d'opposer les lésions supraclaviculaires, par atteinte des racines ou des troncs primaires, les plus fréquentes et celles dont le pronostic est le moins favorable, et les lésions infraclaviculaires, par atteinte des troncs secondaires et de la partie proximale des branches terminales ( tableaux )

**Tableau - Déficit moteur et sensitif par type lésionnel.**

**A) Lésions supraclaviculaires.**

<b>Lésion nerveuse supraclaviculaire</b>	<b>Déficit musculaire</b>	<b>Déficit sensitif</b>
C5-C6 (Duchenne, Erb)	Épaule : rotation externe, abduction, flexion Coude : flexion Avant-bras : supination	Pulpes pouce et index
C5-C6-C7	Déficit C5, C6 avec coude : extension poignet, doigts : extension	Pulpes pouce, index, majeur
C8-T1 (Déjerine-Klumpke)	Pouce et doigts : flexion muscles intrinsèques de la main	Pulpes auriculaire et annulaire
C7-C8-T1	Déficit C8, T1 avec coude : extension poignet, doigts : extension	
C5-T1	Déficit global	Toutes les pulpes

**Tableau. - Déficit moteur et sensitif par type lésionnel.**

**B) Lésions infraclaviculaires.**

<b>Lésion nerveuse infraclaviculaire</b>	<b>Déficit musculaire</b>	<b>Déficit sensitif</b>
Tronc secondaire postérieur	Paralysie radiale haute incluant le triceps (extension coude, poignet, doigts) Paralysie nerf axillaire (rétropulsion épaule) Muscle grand dorsal (latissimus dorsi) Biceps et brachial antérieur	Face dorsoradiale de la main  Relief deltoïdien
Tronc secondaire antéro-externe	Rond pronateur (pronator teres) Chef claviculaire grand pectoral (pectoralis major) Fléchisseurs doigts	Bord externe de l'avant-bras Pulpes pouce, index +/- majeur
Tronc secondaire antéro-interne	Intrinsèques de la main Chef sternal grand pectoral et petit pectoral (pectoralis minor)	Pulpes annulaire, auriculaire, +/- majeur Face interne bras et avant-bras

Sur le plan thérapeutique, la voie d'abord pour l'exploration fera appel soit à une voie cervicoaxillaire, avec éventuellement ostéotomie de la clavicule, prolongée à la partie supérieure du bras en cas de paralysie par lésion du plexus brachial à proprement parler, soit à une voie plus limitée en cas de lésion des branches collatérales et terminales. Ce premier temps d'exploration se fait par le biais d'une neurolyse des éléments nerveux explorés.

A côté de lésions par section où la suture est possible ou des lésions par compression accessibles à la neurolyse, ce sont les lésions par élévation qui posent le plus de problèmes thérapeutiques.

Les tentatives de réimplantation médullaire de racines avulsées sont encore du domaine de l'expérimentation. A côté des greffes nerveuses à partir des racines non avulsées vers leur territoire correspondant, deux autres procédés sont utilisés pour la réparation nerveuse :

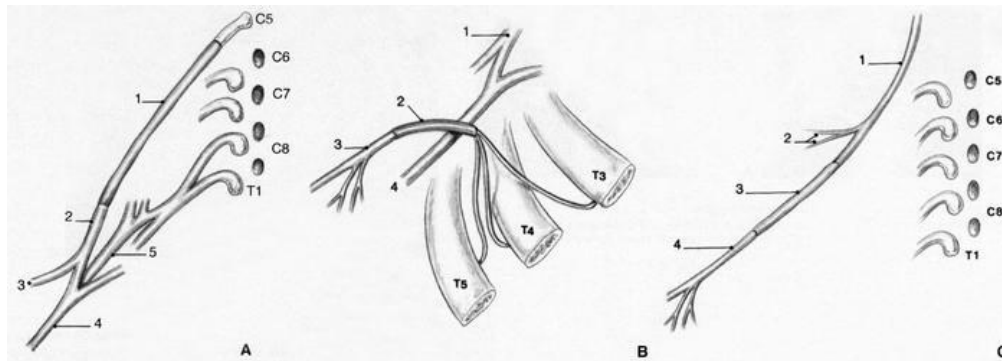
- les neurotisations intraplexuelles ou plexoplexuelles consistent à dérouter par l'intermédiaire de greffons nerveux une racine de son territoire habituel ;



- l'utilisation de nerfs en dehors du plexus brachial, appelée transfert nerveux extraplexuel ou neurotisation extraplexuelle, comme source de réinnervation a été proposée dans le cadre des lésions du plexus brachial. Les principaux nerfs utilisés étant les nerfs intercostaux , le nerf spinal externe , le plexus cervical superficiel, le nerf phrénique et le nerf cubital récemment .

Il est trop tard pour espérer une récupération utile lorsque la chirurgie nerveuse directe est effectuée 18 mois après le traumatisme chez un adulte jeune]. Seule une chirurgie palliative peut être effectuée faisant appel à des interventions osseuses ou à des transferts musculo - tendineux palliatifs.

La réanimation de la main paralytique dans les lésions totales et la réimplantation des racines avulsées au niveau médullaire constituent les voies d'avenir du traitement des lésions du plexus brachial



**Principales techniques de réparation nerveuse du plexus brachial. A. Greffe à partir d'une racine non avulsée. 1. greffons saphènes externes ; 2. tronc secondaire antéroexterne ; 3. nerf musculocutané ; 4. nerf médian ; 5. tronc secondaire postéroexterne. B. Neurotisation par les intercostaux. 1. tronc secondaire antéroexterne ; 2. greffons nerveux ; 3. nerf musculocutané ; 4. nerf médian. C. Neurotisation par les branches inférieures du nerf spinal externe. 1. nerf spinal externe ; 2. branches pour le trapèze supérieur ; 3. greffons nerveux d'interposition ; 4. nerf musculocutané.**

### \* **Compression du plexus brachial : le syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale**

. Définition :

La compression du plexus brachial et des vaisseaux sous-claviers définit le syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale qui intéresse une région anatomique large entre le rachis cervical et le bord externe du grand pectoral.

Les compressions vasculaires ont des conséquences cliniques habituellement plus faciles à reconnaître et à objectiver que les compressions neurologiques. Toutefois la symptomatologie clinique de ces syndromes peut se superposer. Les compressions vasculaires et nerveuses peuvent être associées si bien qu'il faudra toujours, lorsqu'on suspecte une compression neurologique, éliminer une compression vasculaire.

Les compressions neurologiques restent à ce niveau source de controverses.

« On ne trouve que ce que l'on cherche » : est l'aphorisme qui résume bien l'ambiguïté dans laquelle nous placent à la fois les auteurs qui sous-estiment ces syndromes jusqu'à en nier l'existence et ceux qui probablement les surestiment par la fréquence avec laquelle ils les rencontrent.

La notion de compression étagée explique en partie ces divergences . Cette notion est essentielle à plus d'un titre. Au moment du diagnostic, il faut penser à rechercher une compression haute devant une compression basse comme celle du nerf cubital au coude ou du nerf médian dans le canal carpien et ceci d'autant plus que la symptomatologie n'est pas typique. Au moment de l'indication thérapeutique il faut éviter un geste chirurgical lourd de décompression haute avant d'avoir levé tous les éléments distaux de compression. Le *double crush syndrome* explique ainsi certains échecs du traitement chirurgical des

syndromes de la traversée cervico-thoraco-brachiale par la persistance d'une compression basse. De la même manière, l'échec du traitement des compressions neurologiques distales peut s'expliquer par le phénomène du *reverse double crush syndrome* et l'existence d'une compression haute.

. Anatomie et étiologies :

La traversée de la région cervico-thoraco-brachiale est marquée, pour le plexus brachial, par trois sites potentiels de compression.

Le défilé interscalénique est l'élément anatomique central de ces syndromes de compression nerveuse. L'insertion du scalène moyen sur la 1<sup>ère</sup> côte constitue une zone de réflexion particulièrement agressive pour le tronc primaire inférieur du plexus brachial, cette particularité est à l'origine du terme évocateur de « faux du scalène moyen ». Les autres éléments constituant ce défilé peuvent être à l'origine de la compression : c'est la 1<sup>ère</sup> côte, l'inconstant muscle « petit scalène » et plus rarement, le scalène antérieur. Au-dessus et jusqu'au défilé interscalénique, il faut connaître les classique apophysomégalie de C7, les côtes cervicales (Grubber en a défini quatre types selon la forme anatomique) , et les différentes structures fibreuses décrites par Roos et Poitevin . L'implication de ces derniers éléments fibreux est difficile à déterminer avant l'exploration chirurgicale.

La pince costoclaviculaire est un élément dynamique de compression à ne pas négliger. Elle forme un triangle qui se referme en avant lorsque l'épaule est attirée en arrière et vers le bas avec pour conséquence la compression première des vaisseaux. à ce niveau il faut évoquer aussi les anomalies d'insertion du ligament costoclaviculaire, une hypertrophie du muscle sous-clavier ou encore une pseudarthrose ou un cal vicieux hypertrophique de la clavicule .

Plus bas, sur le trajet du plexus brachial, le petit pectoral peut être un élément de compression lors des mouvements d'hyperabduction de l'épaule .

. Diagnostic

- *La symptomatologie clinique* de ces syndromes est dominée par la douleur et les paresthésies. Il faut aussi les évoquer devant une fatigabilité musculaire ou une amyotrophie. En fonction du niveau d'atteinte, il existe des formes hautes : C5, C6, C7 ; des formes basses : C8, D1 et des formes combinées. Les symptômes correspondant aux formes basses et combinées sont les plus fréquents et représentent 80 à 90 % de l'ensemble des syndromes de compression.

- *Les formes basses* (C8, D1) se manifestent par des douleurs sourdes parfois à type de brûlures supraclaviculaires avec une irradiation ascendante postérieure dans le cou et l'épaule ou encore vers le bas et la face interne du bras et de l'avant-bras. Les paresthésies sont ressenties dans les 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> doigts.

- *Les formes hautes* (C5, C6, C7) se manifestent par des douleurs latérocervicales ascendantes dans le cou et la mandibule et parfois une irradiation vers le bas et la face externe du bras. Ces douleurs peuvent évoquer un syndrome angineux. On retrouve des paresthésies dans le territoire du musculocutané et du nerf médian.

- *Les formes combinées* peuvent regrouper tous les symptômes précédents.

- L'examen clinique doit se faire après un interrogatoire précis sur un patient au torse dénudé. L'examen neurologique du membre supérieur débute par l'inspection à la recherche d'une amyotrophie, se poursuit par les examens sensitif et moteur à la recherche de signes neurologiques objectifs. La statique du rachis et du tronc sera analysée.

- *Les tests objectifs* les plus couramment utilisés sont :

- le signe de Tinel au-dessus et au-dessous de la clavicule visant à reproduire les symptômes cliniques : douleurs et paresthésies ;

- le test de compression directe qui consiste à maintenir pendant quelques secondes une pression sur le trajet du nerf . Greenstone l'a proposé pour le scalène antérieur et Morley pour l'apophyse transverse de C7. Ce test est positif lorsqu'il reproduit des symptômes douloureux et/ou paresthésiques après une pression maintenue une quinzaine de secondes.

- Les tests positionnels doivent être connus même s'ils n'ont pas toujours, à notre sens, la spécificité qu'on a pu leur accorder :

- le test d'Adson : le patient est assis, mains sur les genoux, l'examineur doit percevoir le pouls radial lorsqu'il demande au patient de pencher la tête en arrière, de tourner la tête du côté examiné et enfin de bloquer la respiration en inspiration profonde. Le test est positif si le pouls diminue ou disparaît. Ce test est peu spécifique car il est positif chez de nombreux individus.
- Le test d'Adson modifié se recherche de la même manière, simplement, le patient tourne la tête du côté opposé au côté examiné. Ces tests mettent en jeu de nombreuses structures anatomiques si bien qu'ils ont peu d'intérêt étiologique. La zone explorée correspond au défilé interscalénique et à la pince costoclaviculaire ;
- le test de compression costoclaviculaire consiste à rechercher sur le patient debout la disparition du pouls, l'apparition des symptômes neurologiques lorsque l'on pousse l'épaule vers le bas. La positivité de ce test oriente vers une origine costoclaviculaire de la compression par fermeture de la pince ;
- le test de Wright consiste à placer le membre supérieur du patient en hyperabduction et rotation externe à la recherche des symptômes. Ce test est peu spécifique car dans cette position, 50 % des patients ont une modification du pouls. Ce test est théoriquement en faveur d'une compression basse du plexus brachial par le petit pectoral.
- *Examens complémentaires.* Un bilan radiographique est indispensable. Il comprend des clichés du rachis cervical : face et profil à la recherche d'une côte cervicale, d'une apophysomégalie vertébrale, d'une anomalie de la 1<sup>ère</sup> côte. Un cliché du thorax de face est nécessaire pour éliminer une étiologie tumorale pulmonaire. Si un doute persiste sur la clavicule ou une hypertrophie de la coracoïde, un bilan complémentaire tomodensitométrique ou en résonance magnétique nucléaire peut être réalisé.
- L'électromyogramme peut confirmer le syndrome de compression et son niveau. Il a pour certains une valeur pronostique en cas d'intervention chirurgicale avec de meilleurs résultats lorsqu'il est positif en préopératoire. Il a l'intérêt de rechercher une compression basse . Les potentiels évoqués somesthésiques prennent tout leur intérêt lorsque l'électromyogramme est normal.

. Traitement :

Le traitement dans les formes neurologiques doit être avant tout conservateur. Le but est d'ouvrir les défilés d'où l'intérêt d'un diagnostic précis. Il doit prendre en compte l'activité du patient afin d'éliminer des gestes répétitifs professionnels ou de loisirs à l'origine d'une compression dynamique. Dans ces cas le traitement doit commencer par une éducation posturale. La rééducation s'attachera à détendre les muscles scalènes, sous-claviers, petit et grand-pectoraux et à favoriser la respiration abdominale et diaphragmatique. Les muscles suspenseurs de l'omoplate et le sterno-cléido-mastoïdien doivent être renforcés. Un traitement médical à base d'anti-inflammatoires et décontractants musculaires peut être associé.

Le traitement chirurgical sera envisagé devant l'absence d'amélioration après plusieurs mois d'un traitement conservateur bien conduit. Si après un bilan électromyographique correct un doute persiste sur une compression distale, c'est-à-dire qu'une compression étagée ne peut être éliminée, il faut toujours commencer par une décompression périphérique : du nerf cubital du coude ou du nerf médian au canal carpien.

Lorsque l'indication chirurgicale est retenue : la voie d'abord reste l'objet de controverses, la voie axillaire , devenue classique, impose l'ablation systématique de la 1<sup>ère</sup> côte. Les voies sus-claviculaires soit obliques, soit horizontales (plus esthétiques) permettent une exploration cervicale et une chirurgie à la demande, sans résection systématique de la 1<sup>ère</sup> côte.

### **LE NERF CIRCONFLEXE :**

Le nerf circonflexe est un nerf mixte , il est sensitif pour le moignon de l'épaule et moteur pour les muscles deltoïde , petit rond et sous scapulaire .

C'est le nerf de l'élévation et de l'abduction du bras .

*Sa paralysie , souvent d'origine traumatique , en rapport avec une luxation antérieure de l'épaule , se traduit surtout par une perte de la sensibilité qu moignon de l'épaule .*

Le nerf circonflexe est constitués par des fibres provenant de C5 et C6 , il naît à la partie moyenne du creux axillaire par bifurcation du tronc secondaire postérieur en radial et circonflexe , il se dirige en dehors et en bas , longeant le bord inférieur du sous scapulaire , accompagné par l'artère circonflexe postérieure qui chemine sous lui .

avec elle , il traverse le trou carré de Velpeau limité en haut par la capsule articulaire de l'épaule , en bas par le grand rond , en arrière par le long triceps , et en avant par le col chirurgical de l'humérus , il contourne ensuite le col chirurgical de l'humérus à la face profonde du deltoïde où il se termine par plusieurs branches motrices .

au cours de son trajet , le nerf circonflexe donne plusieurs branches qui sont à la fois motrices ( pour les faisceaux inférieurs du sous-scapulaire , le petit rond et le deltoïde ) et sensitives ( nerf cutané de l'épaule , né au bord inférieur du sous scapulaire , contournant le bord postérieur du deltoïde , traversant l'aponévrose et se distribuant aux téguments de la partie externe de l'épaule et du bras )

*l'atteinte du nerf circonflexe par compression , responsable de syndrome canalaire , est possible au niveau du quadrilatère de Velpeau ( par exemple lors de transposition tendineuses mal faites , du sous – scapulaire , du grand dorsal , ou des muscles ronds ) , ce quadrilatère est en effet très rétréci lors des mouvements d'abduction de l'épaule , au cours desquels , le triceps et l'humérus agissent comme des branches de ciseaux sur le pédicule vasculo-nerveux étiré par cette position*

*le tableau clinique est surtout à type de douleurs profondes antérieures de l'épaule , aggravée par l'abduction et la rotation externe de l'épaule et la palpation du trou carré de Velpeau*

*le traitement est avant tout médical , mais souvent , la décompression chirurgicale est nécessaire .*

*le trajet et les rapports du circonflexe avec l'extrémité supérieure de l'humérus et l'articulation scapulo-humérale expliquent la possibilité de lésions nerveuses au cours des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus et des luxations de l'épaule .*

## **LE NERF RADIAL :**

Nerf mixte , le nerf radial est moteur pour les muscles de la loge postérieure du bras et les muscles des loges postérieure et externe de l'avant bras .

Il est le nerf de la supination et de l'extension des doigts , de la main et de l'avant bras .

Il est sensitif pour la partie postéro externe du bras , de l'avant bras , et de la main .

Son territoire sensitif autonome est la face dorsale de la 1ère commissure.

*Le nerf radial est fréquemment touché lors de traumatisme du membre supérieur , mais aussi , lors de la chirurgie du poignet ( par abord externe ) .*

*L'atteinte de la branche motrice entraîne :*

- . une perte de l'extension du poignet avec la classique main tombante radiale .*
- . une perte de l'extension et de l'abduction du pouce .*
- . une perte de l'extension de la 1ère phalange des 4 derniers doigts .*

*l'atteinte de la branche sensitive n'a aucune valeur fonctionnelle , et donc l'exploration du radial après un traumatisme est essentiellement motrice .*

Branche terminale du plexus brachial , il fait suite au tronc secondaire postérieur après le départ du circonflexe .

ses fibres proviennent des cinq racines du plexus , de C5 à D1 .

au niveau du creux axillaire , le nerf radial , né en arrière du petit pectoral , traverse la partie inférieure de la région en répondant en avant : à l'artère axillaire , en arrière : au sous – scapulaire , puis au grand rond et au grand dorsal , en dehors , il répond au coraco – brachial

il pénètre ensuite dans la région brachiale par la fente huméro – tricipitale , en compagnie de l'artère humérale profonde

il s'engage ensuite dans un tunnel ostéo – musculaire , oblique en bas et en dehors , à la face postérieure de l'humérus compris entre en avant la « gouttière radiale » sous jacente à « la gouttière de torsion » de l'os , en arrière les corps accolés du long triceps et du vaste externe , en haut l'insertion du vaste externe , en bas l'insertion du vaste interne

le nerf radial est au contact de l'os , particulièrement exposé dans les fractures de la partie moyenne de l'humérus , soit par les fragments osseux , soit le cal de consolidation tardive

dans son trajet au sein du triceps , le nerf fournit des rameaux moteurs au trois portions du muscle

à sa sortie de la gouttière radiale , Le nerf radial, après avoir perforé la cloison inter musculaire externe à peu près à 10 cm au dessus de l'épicondyle , quitte la région brachiale postérieure et pénètre dans la gouttière bicipitale externe. Il chemine dans le fond de cette gouttière et innerve en passant le long supinateur et le premier radial. C'est généralement au niveau de la tête du radius que ce nerf se divise en ses deux branches terminales, antérieure et postérieure qui sont toujours séparées à leur origine par un éventail vasculaire artério-veineux provenant de la récurrente radiale antérieure . L'antérieure , sensitive , superficielle , rejoint l'artère radiale; la postérieure ( = nerf inter osseux postérieur ) , motrice , profonde , innerve le deuxième radial et pénètre dans le court supinateur.

Le nerf radial est accompagné par la branche antérieure de l'humérale profonde et par la récurrente radiale antérieure, branche de la radiale. Ces deux artères vont à la rencontre l'une de l'autre et s'anastomosent en avant de l'épicondyle.

Le nerf radial participe donc à l'innervation de la région de l'avant bras par ses deux branches terminales :

. la branche antérieure ou nerf radial superficiel (elle est superficielle et sensitive) :

il commence à l'épicondyle ou tout juste en dessous , descend le long de l'avant bras recouvert par le long supinateur , couché successivement sur le court supinateur , le rond pronateur , le fléchisseur commun superficiel , le long fléchisseur du pouce et le carré pronateur et décrivant une courbe externe , perce l'aponévrose de l'avant bras dans son tiers inférieur et devient superficiel au niveau du bord externe du radius ; l'artère radiale est située du côté interne sur la plupart de son trajet .

au tiers inférieur de l'avant bras , en émergeant de derrière le long supinateur , il contourne le radius et devient superficiel à la face postérieure de l'avant bras . il croise les tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce avant de passer au dessus du ligament annulaire postérieur du carpe

il se divise ensuite en trois branches sensitives terminales :

.. externe : qui donne un filet thénarien et forme le collatéral dorsal externe du pouce

.. moyenne : qui , dans le 1<sup>er</sup> espace interosseux , se divise en collatéral dorsal interne du pouce et en un rameau pour le côté radial pour le côté radial de la face dorsale de la phalange proximale de l'index

.. interne : anastomosée avec le rameau externe de la branche cutanée dorsale du cubital ( avec le territoire duquel elle peut interférer en plus ou en moins )

elle donne des rameaux dans le 2<sup>ème</sup> espace interosseux , pour innerver le côté cubital de la face dorsale de la phalange proximale de l'index et le côté radial de celle du médius

en raison de la superposition des territoires sensitifs des autres nerfs , la zone dite « autonome » du territoire sensitif radial est situé au dos du 1<sup>er</sup> espace interosseux ; c'ad que la perte totale de sensibilité après section , ne peut intéresser que cette petite zone ; *c'est ce qui fait du nerf radial superficiel (=branche antérieure du nerf radial) une greffe nerveuse idéale*

ce nerf peut cependant remplacer en théorie , le nerf cubital pour la face dorsale de la main , ou être lui même remplacé par le nerf cutané externe de l'avant – bras .

*cette branche antérieure du radial peut être comprimé entraînant la « maladie de Wartenberg »*

*cette compression peut être en rapport avec soit une compression externe ( bracelet , montre trop serrés ) soit une compression interne ( liée à la fibrose secondaire à un traumatisme parfois chronique et répétitif ( en particulier les mouvement de pronosupination répétés , au cours desquels les tendons du long supinateur et du premier radial agissent comme les branches d'une paire de ciseaux ) , ou liée la fibrose secondaire à l'inflammation régionale d'une ténosynovite de de Quervin )*

*cliniquement cette neuropathie est purement sensitive , elle se manifeste par des douleurs , des engourdissements , et des fourmillements du bord radial de la face dorsale de la main , avec une sensibilité diminuée par rapport au côté opposé .*

*le traitement est d'abord médical ( suppression d'un éventuel bracelet , infiltration de corticoïdes ) puis chirurgical en cas d'échec ( exoneurolyse )*

. la branche postérieure ou nerf interosseux postérieur ( elle est profonde et motrice ) :

elle est recouverte en avant par l'origine épicondylienne du 2<sup>ème</sup> radial , qui est souvent constituée par

une bandelette fibreuse issue de l'épicondyle *et qui peut être à l'origine 'une compression de cette branche postérieure* ; le muscle 2<sup>ème</sup> radial est innervé par cette branche dans 42 pour cent des cas

ensuite elle se porte en bas , en dehors et en arrière , pour pénétrer dans le court supinateur , 2 cm sous l'interligne du coude , en passant à travers l'arcade de Frohse *qui peut entraîner une compression de cette branche nerveuse du radial* et qui est formée par les deux chefs superficiel et profond du court supinateur , qu'elle innerve , mais dans 25 pour cent des cas le chef profond du court supinateur est moins développé en hauteur que son chef superficiel et le nerf interosseux postérieur repose alors directement sur le périoste du radius , derrière la tubérosité bicipitale , où il peut être comprimé par une plaque d'ostéosynthèse.

*Au cours de son trajet dans le court supinateur , le nerf est donc fixé par le muscle et peut se trouver près du radius et ainsi être lésé surtout dans le cas de fracture du tiers supérieur de l'os .*

enfin , elle émerge du court supinateur à son bord inférieur , dans la région postérieure de l'avant bras , à environ 8 cm de l'interligne du coude et se divise aussitôt en de multiples branches qui proviennent schématiquement de deux contingents :

.. un court rameau commun postérieur , proximal , horizontal , pour les muscles du plan superficiel : extenseur commun des doigts ( par des rameaux récurrents ) , extenseur propre du 5<sup>ème</sup> doigt , cubital postérieur ;

.. un court rameau commun antérieur , distal , longitudinal , pour les muscles du plan profond : long abducteur , court extenseur , long extenseur du pouce , extenseur propre de l'index.

Enfin , considérablement réduit , le nerf interosseux postérieur chemine à la face postérieure de la membrane interosseuse pour s'engager dans la gaine ostéofibreuse de l'extenseur commun et se ramifier à la face dorsale des articulations du poignet et du carpe , à qui il fournit des rameaux sensitifs .

*Cette branche postérieure du nerf radial peut être comprimée entraînant le sd du nerf interosseux postérieur « radial tunnel syndrome »*

*Cette compression peut survenir au niveau , de l'arcade fibreuse du 2<sup>ème</sup> radial , de l'arcade de Frohse , de l'éventail des vaisseaux récurrents radiaux antérieurs ou des bandelettes unissant le nerf à la capsule articulaire .la compression peut aussi être en rapport avec une tumeur , un anévrisme , une luxation de la tête radiale ou une synovite du coude sur un terrain rhumatoïde ( ces étiologies doivent être rechercher par l'examen clinique et des Rx du coude )*

*Paradoxalement , les signe cliniques sont souvent purement sensitifs : douleur et engourdissement du bord externe du coude et de l'avant bras , s'exagérant au mouvement*

*Il faut d'abord tenter un traitement médical ( attelle , repos , anti – inflammatoires , infiltration de corticoïdes ) puis un traitement chirurgical en cas d'échec ( libération du nerf du site de compression ) .*

Au niveau de la face dorsale de la main , La branche antérieure du radial assure l'innervation de la moitié externe du dos de la main par ses trois branches terminales :

- La branche externe : formera le collatéral dorsal externe du pouce
- La branche moyenne : ou nerf interosseux dorsal du premier espace se divise pour donner le collatéral dorsal interne du pouce et le collatéral dorsal externe de l'index
- La branche interne ou nerf interosseux dorsal du deuxième espace se divise pour donner le collatéral dorsal interne de l'index et le collatéral dorsal externe du médius .

## **LE NERF MEDIAN :**

Nerf mixte , le nerf médian est moteur pour les muscles pronateurs et la plu-part des fléchisseurs de la main et des doigts .

Il innerve presque tous les muscles de l'éminence thénar .

Il est de ce fait le nerf de la pronation et de la flexion de la main .

Il assure l'opposition du pouce aux autres doigts , l'abduction du pouce , et la flexion des 1<sup>eres</sup> phalanges , et extension des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phalanges au niveau de l'index et du médius .

L'ensemble réalise surtout entre le pouce et l'index , une « pince en flexion » ou pince fine d'adresse , utilisée pour la préhension par les bouts des doigts .

son territoire sensitif est limité aux 2/3 externes de la face palmaire de la main et des doigts et à une petite partie de la face dorsale des 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> doigts .

Le territoire autonome, exclusivement innervé par le nerf médian, est la pulpe du pouce et de l'index.

*Les lésions basses de ce nerf ( au niveau du poignet ou des doigts ) qui sont souvent d'origine traumatique dans le cadre d'autolyse ou de plaies par verre sont fréquentes et se traduisent par :*

*. une perte de l'opposition du pouce avec gêne considérable à la préhension*

*. une anesthésie digitale qui intéresse tout le territoire du nerf quand l'atteinte est récente , et qui ne reste qu'au niveau des pulpes de l'index et du médius quand elle est ancienne par suppléance des nerfs voisins .*

Le nerf médian est constitué par la réunion de deux racines : externe , qui est le tronc secondaire antéro – externe du plexus brachial , après la naissance du musculo – cutané et interne , qui est le tronc secondaire antéro – interne après le départ du brachial cutané interne , de son accessoire et du nerf cubital .

Les fibres du médian proviennent donc de C6-C7-C8 et D1 .

Il traverse la partie inférieure du creux axillaire , et est placé à ce niveau sur le coté antéro – externe de l'artère axillaire cheminant entre ses deux racines qui dessinent un « V » ouvert en haut et en arrière .

Il répond au niveau du creux axillaire : en avant : aux pectoraux et à leurs aponévroses , en arrière : au sous scapulaire , dont il est séparé par l'artère axillaire et le nerf radial .

Il descend ensuite sur le coté interne du bras dans le canal brachial de cruevillier , , limité en avant par le biceps et le coracobrachial , en arrière par la cloison intermusculaire interne et le brachial antérieur , en dedans par l'aponévrose brachiale , le nerf est appliqué contre le face antérieure de l'artère humérale qu'il croise en « X » très allongé : situé en dehors de cette artère en haut , il est situé en dedans d'elle en bas .

Au niveau du coude , le nerf médian descend dans la gouttière bicipitale interne en s'engageant entre , en arrière la cloison intermusculaire interne puis la brachial antérieur et en avant l'expansion aponévrotique du biceps

A ce niveau on trouve successivement , de dehors en dedans , le tendon du biceps , l'artère humérale et le médian .

ensuite , il passe dans une boutonnière limitée par les deux chefs du rond pronateur , superficiel ( épitrochléen ) et profond ( coronoïdien ) croise ensuite la face antérieure de l'artère cubitale et s'engage au-dessous de l'arcade du fléchisseur commun superficiel

C'est dans la partie inférieure du pli du coude, au niveau et en arrière du rond pronateur, que le nerf médian donne ses branches collatérales motrices destinées à tous les muscles du groupe antérieur de l'avant-bras, sauf au cubital antérieur et aux faisceaux internes du fléchisseur commun profond .( il ne donne qu'une seule branche collatérale sensitive , le nerf cutané palmaire 5 à 6 cm au dessus de la styloïde radiale )

. Les collatérales motrices : peuvent être divisées en trois groupes :

.. Le groupe supérieur : naît au niveau de la gouttière bicipitale interne , du coté interne du médian Avant sa traversée du rond pronateur

Les branches de ce groupe innervent par leur face profonde le rond pronateur , le grand et le petit palmaire et le faisceau interne du fléchisseur commun superficiel

.. Le groupe moyen est constitué par le nerf interosseux antérieur qui naît 2 à 8 cm sous l'épitrochlée , avant l'arcade du fléchisseur superficiel , à partir de là ce nerf s'engage avec le médian sous cette arcade et descend verticalement jusqu'au poignet où il se termine en filets sensitifs articulaires . auparavant il a innervé trois muscles : la portion du fléchisseur commun profond correspondant à l'index et parfois aussi celle correspondant au médius , le long fléchisseur du pouce , et le carré pronateur

.. Le groupe inférieur est constitué par trois branches née juste après le passage de l'arcade et destinées au fléchisseurs commun superficiel

*au niveau du pli du coude , le nerf médian est susceptible d'être comprimé à trois niveaux : au niveau de son passage soit par l'expansion aponévrotique du biceps soit par le rond pronateur soit par l'arcade du fléchisseur commun superficiel*

*se manifestant par des paresthésies des trois premiers doigts et douleur à la face antérieure de l'avant bras . le traitement chirurgical consiste à libérer le nerf de son agent compressif qui est le plus souvent des bandelettes fibreuses cravatant le médian entre le rond pronateur et le grand palmaire*

*le nerf interosseux antérieur peut aussi être comprimé de façon isolée par une bandelette fibreuse du rond pronateur ou de l'arcade du fléchisseur commun superficiel ou par une anomalie musculaire ou vasculaire entraînant douleur de l'avant bras , paralysie du long fléchisseur du pouce et du fléchisseur commun profond de l'index et une déformation caractéristique de la pince pouce – index ( extension de leurs inter phalangienne distales ) . le traitement chirurgical s'impose en cas d'échec du traitement médical ( attelle et anti-inflammatoires ) .*

Après son trajet oblique en bas et en dehors au niveau du pli du coude , le nerf médian devient vraiment « médian » à l'avant bras et chemine dans l'axe de l'avant bras .

il s'engage sous l'arcade fibreuse du fléchisseur commun superficiel où il croise l'artère cubitale en passant en avant d'elle

il descend ensuite en arrière du fléchisseur commun superficiel ( dans la gaine de celui – ci ) et en avant de l'interstice séparant le fléchisseur commun profond du long fléchisseur du pouce

il est accompagné par l'artère du nerf médian , branche grêle de l'interosseuse antérieure

en bas , le nerf se place en avant du tendon du fléchisseur commun superficiel destiné à l'index et en dehors de celui destiné au médius ( rapport qu'il conservera dans le canal carpien)

à ce moment , il est devenu superficiel , et n'est recouvert que par l'aponévrose superficielle et la peau ( *danger de section du médian lors des plaies de la partie basse de l'avant – bras* ) .

C'est dans la partie inférieure du pli du coude, au niveau et en arrière du rond pronateur, que le nerf médian donne ses branches collatérales motrices destinées à tous les muscles du groupe antérieur de l'avant-bras, sauf au cubital antérieur et aux faisceaux internes du fléchisseur commun profond

il ne donne qu'une seule branche collatérale sensitive , le nerf cutané palmaire 5 à 6 cm au dessus de la styloïde radiale

. Les collatérales motrices : peuvent être divisées en trois groupes :

.. Le groupe supérieur : naît au niveau de la gouttière bicapitale interne , du coté interne du médian  
Avant sa traversée du rond pronateur

Les branches de ce groupe innervent par leur face profonde le rond pronateur , le grand et le petit palmaire et le faisceau interne du fléchisseur commun superficiel

.. Le groupe moyen est constitué par le nerf interosseux antérieur qui naît 2 à 8 cm sous l'épitrôchlée , avant l'arcade du fléchisseur superficiel , à partir de là ce nerf s'engage avec le médian sous cette arcade et descend verticalement jusqu'au poignet où il se termine en filets sensitifs articulaires . auparavant il a innervé trois muscles : la portion du fléchisseur commun profond correspondant à l'index et parfois aussi celle correspondant au médius , le long fléchisseur du pouce , et le carré pronateur

.. Le groupe inférieur est constitué par trois branches nées juste après le passage de l'arcade et destinées au fléchisseurs commun superficiel

*le nerf médian est susceptible d'être comprimé à trois niveaux de l'avant bras proximal : au niveau de son passage soit par l'expansion aponévrotique du biceps soit par le rond pronateur soit par l'arcade du fléchisseur commun superficiel*

*se manifestant par des paresthésies des trois premiers doigts et douleur à la face antérieure de l'avant bras . le traitement chirurgical consiste à libérer le nerf de son agent compressif qui est le plus souvent des bandelettes fibreuses cravatant le médian entre le rond pronateur et le grand palmaire*

*le nerf interosseux antérieur peut aussi être comprimé de façon isolée par une bandelette fibreuse du rond pronateur ou de l'arcade du fléchisseur commun superficiel ou par une anomalie musculaire ou vasculaire entraînant douleur de l'avant bras , paralysie du long fléchisseur du pouce et du fléchisseur commun profond de l'index et une déformation caractéristique de la pince pouce – index ( extension de leurs inter phalangienne distales ) . le traitement chirurgical s'impose en cas d'échec du traitement médical ( attelle et anti-inflammatoires ) .*

. le nerf cutané palmaire : ( sensitif )

c'est la dernière branche du médian à l'avant bras , il naît 5 à 6 cm au dessus de la styloïde radiale du coté radial du médian

il traverse l'aponévrose antibrachiale entre le grand et petit palmaire , passe en avant du ligament annulaire antérieur du carpe et se distribue par deux branches terminales à la peau de l'éminence thénar et de la paume .

il existe des variations anatomiques à ce nerf qui peut être absent , dédoublé ou naître très bas ; *dans tous les cas il faut surtout le connaître pour éviter de le blesser lors des abords chirurgicaux du poignet et du*



*canal carpien , ce qui risquerait d'entraîner des névromes douloureux .*

le nerf médian arrive au niveau du poignet en cheminant entre les tendons du grand et du petit palmaire , en avant du bord externe puis de la face antérieure du tendon superficiel de l'index .

il s'engage ainsi dans le canal carpien où il chemine contre la face profonde du ligament annulaire entre les deux gaines synoviales digito – carpiennes , toujours en avant du tendon superficiel de l'index .

ses rapports à ce niveau expliquent la possibilité de compression du nerf au cours de certains traumatismes du carpe , ainsi que les phénomènes paresthésiques observés au cours du syndrome du canal carpien .

*le syndrome du canal carpien est un syndrome canalaire le plus fréquent . il est lié à une inadaptation entre le contenu ostéofibreux inextensible du canal carpien et son contenu qui s'y trouve comprimé .*

*l'étiologie la plus fréquente est une ténosynovite chronique non spécifique ou rhumatismale qui est responsable d'un épaissement ténosynovial de la gaine des fléchisseurs comprimant le nerf médian contre le ligament annulaire.*

*D'autres causes peuvent en être responsables : traumatique ( fracture , luxation , contusion , entorse de la région du poignet ) , tumorale ( fibrolipome du médian , kyste synovial , angiomes ... ) , anatomique ( anomalie compressive musculaire , osseuse , vasculaire ) , endocrinienne ( myxoedème , acromégalie , hyperparathyroïdie ) , métabolique ( insuffisance rénale dialysée , diabétique ) .*

*Cliniquement il se manifeste souvent chez la femme d'âge moyen par : des paresthésies puis de véritables douleurs dans les territoires sensitifs du médian à la main , avec au stade ultime une gêne aux prises fines de la vie courante .*

*A l'examen : : diminution de la sensibilité des pulpes des doigts dans les territoires du médian , déficit de l'antépulsion du pouce , amyotrophie des thenariens externes .*

*Le traitement peut être médical dans les formes débutantes ( infiltration de corticoïdes ) ou chirurgical dans les formes évoluées ( plus de 12 mois ) par la libération du nerf de sa compression en sectionnant complètement le ligament annulaire antérieur du carpe et quelque cm de l'aponévrose antibrachiale en continuité et la vérification du plancher et du contenu du canal carpien en commençant par le nerf lui même*

Au cours de ce trajet dans la région antérieure du poignet le médian ne donne qu'une seule collatérale : le rameau cutané palmaire qui passe rapidement dans les plans superficiels . *l'importance clinique de cette branche réside dans le risque d'un névrome désastreux après sa section pendant l'opération de décompression du canal carpien*

Au poignet , le nerf médian est donc superficiel et est de ce fait , exposé aux plaies et aux fractures du radius , mais de loin , le site où le nerf est le plus souvent lésé est le canal carpien .

le nerf médian arrive dans la région palmaire en passant sous le ligament annulaire antérieur , sur le côté externe du tendon fléchisseur superficiel de l'index . il se place ensuite entre les masses des muscles thenariens et hypothéniens et se divise aussitôt en deux troncs terminaux :

. un tronc externe qui donne :

.. un rameau thenarien ( moteur ) destiné aux muscles de l'éminence thenar , sauf le muscle adducteur du pouce et le faisceau profond du muscle court fléchisseur

.. quatre rameaux sensitifs ou nerfs digitaux à savoir

... le nerf collatéral palmaire externe du pouce

... le nerf interdigital du premier espace

... le nerf interdigital du deuxième espace

... le nerf interdigital du troisième espace

... chaque nerf interdigital se divise en deux rameaux collatéraux destinés aux deux doigts correspondants

. un tronc interne : qui fournit :

.. le nerf interosseux du 2<sup>ème</sup> espace qui se divise en collatéral interne de l'index et collatéral externe de médus et donne le nerf du 2<sup>ème</sup> lombriéal

.. le nerf interosseux du 3<sup>ème</sup> espace qui se divise en collatéral interne du médus et collatéral externe de l'annulaire . il émet une branche anastomotique avec le cubital

.. tous ces nerfs interosseux passent dans l'espace palmaire médian pré tendineux , d'abord sus – jacents puis sous jacents aux artères collatérales des doigts .

## **LE NERF MUSCULO – CUTANE :**

Nerf mixte , le nerf musculo – cutané est moteur pour les muscles coraco – brachial , biceps , et brachial antérieur . il est le nerf de la flexion du bras sur l'avant bras .

Il est sensitif pour la face externe de l'avant bras et de l'éminence thénar .

il est constitué par des fibres provenant de C5 C6 et naît du TSAE , au niveau du bord inférieur du grand pectoral , traverse la partie moyenne du coraco-brachial , descend entre biceps et brachial antérieur et se termine au pli du coude , dans la gouttière bicipitale externe , là il traverse l'aponévrose et se divise en ses deux branches terminales sensitives

au cours de son trajet , il donne des rameaux pour les deux chefs du biceps .

Le nerf musculo-cutané se dégage ensuite au pli du coude de la face profonde du biceps et aborde aussitôt la gouttière bicipitale externe. Il traverse peu après l'aponévrose sur le bord interne de la médiane céphalique à peu près à la hauteur de l'épicondyle, devient superficiel , et donne ses deux branches terminales qui croisent cette veine l'une en avant, l'autre en arrière. En général, la branche postérieure passe en avant de la veine.

*Le nerf musculo – cutané est susceptible d'être comprimé par le tendon du biceps au niveau du pli du coude après avoir donné toutes ses branches motrices , le tableau clinique est donc purement sensitif : douleurs du coude et paresthésies du bord radial de l'avant bras , c'est en cas d'échec de traitement médical pendant trois mois environ que la décompression chirurgicale du nerf est indiquée ( excision triangulaire de la berge externe du tendon du biceps ) avec de bon résultats .*

### **LE NERF CUBITAL :**

Nerf mixte , le nerf cubital est moteur du fléchisseur profond ( chefs internes ) , du cubital antérieur , des muscles thénariens , des interosseux , des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> lombricaux , de l'adducteur et du court fléchisseur du pouce ( chef profond ) .

Il est fléchisseur de la main et des doigts .

Il assure aussi les mouvements latéraux des doigts et réalise entre le pouce et l'index , une « pince en extension » , ou pince de force , utilisée dans la « prise de l'étau » .

Son territoire sensitif est la partie médiale de la main, le 5<sup>ème</sup> doigt ainsi que la moitié interne du 4<sup>ème</sup> doigt. Son territoire autonome est le bord cubital de la main et du 5<sup>ème</sup> doigt.

*Les lésions basses de ce nerf ( au niveau du poignet ou des doigts ) qui sont souvent d'origine traumatique dans le cadre d'autolyse ou de plaies par verre sont fréquentes , ce qui est le cas du nerf médian , expliquant les associations lésionnelles des deux nerfs au niveau du poignet .*

*La paralysie du cubital entraîne :*

*. un déficit des mouvements de latéralité des doigts*

*. une diminution importante de la force de la pince pouce – index , se manifestant cliniquement par le signe du journal de froment . ( et quand la paralysie est ancienne , on aura une amyotrophie du premier espace aboutissant à la « deuxième tabatière anatomique » .*

*. un déficit de la flexion de la 1<sup>ère</sup> phalange et de l'extension des deux autres surtout au niveau du 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> doigts . ( ce déficit aboutit quand la paralysie est ancienne , à la griffe cubitale ) .*

*. une anesthésie cutanée qui intéresse dans les lésions récentes tout le territoire du nerf , puis par suppléance , il ne persiste que la zone de sensibilité autonome : bord cubital de la main et du petit doigt .*

Branche terminale du plexus brachial , le nerf cubital naît du tronc secondaire antéro-interne .

Ses fibres proviennent de C8 et D1 et , parfois de C7 .

Au niveau du creux axillaire , le nerf cubital traverse la partie inférieure de la région , en passant dans l'interstice qui sépare l'artère axillaire en dehors ( avec les nerfs médian et radial ) et la veine axillaire en dedans ( avec le nerf brachial cutané interne ) . il répond en avant aux muscles pectoraux et à leurs aponévroses .

au niveau du bras le nerf cubital est d'abord en dedans des vaisseaux huméraux et du nerf médian puis , à la partie moyenne du bras , il traverse la cloison intermusculaire interne et descend jusqu'à l'épitrôchlée en arrière de cette cloison et en avant du vaste interne  
durant tout son trajet , le nerf est accompagné par l'artère collatérale interne supérieure , branche de l'humérale à la jonction des tiers moyen et supérieur du bras , une veine est satellite de cette artère nourricière de la portion brachiale du nerf cubital  
dans 70 pour cent des cas existe une arcade de Struthers , unissant la cloison intermusculaire interne aux fibres musculaires du vaste interne , sous laquelle s'engage le nerf cubital  
la face profonde de cette arcade donne insertion au ligament brachial interne qui l'unit au tendon huméral du coraco – brachial  
le nerf cubital ne fait qu'emprunter temporairement cette région postérieure du bras et ne fournit aucune branche à ses muscles  
la direction du nerf cubital dans la région brachiale postérieure est assez exactement repérée par une ligne tracée du sommet de l'aisselle à la face postérieure de l'épitrôchlée .

. au niveau du coude , le nerf cubital est l'élément le plus important de la région olécranienne : ayant longé la partie postérieure de la cloison inter musculaire interne , il arrive à la face postérieure de l'épitrôchlée et s'engage dans la gouttière épitrôchléo- olecranienne , canal ostéo – fibreux « canal cubital » formé par :

- en dehors : la face interne de l'olécrane
- en avant : la face postérieure de l'épitrôchlée
- en arrière : la bandelette épitrôchléo – olécranienne en haut , et l'arcade fibreuse du cubital antérieur en bas cette dernière est doublée par un fascia , décrit par Osborne , qui unit les deux chefs musculaires du cubital antérieur et qui se tend lors de la flexion du coude , réduisant ainsi le diamètre du canal *et pouvant comprimer le nerf*

à sa sortie de la gouttière , il gagne la loge antérieure de l'avant bras  
*malgré la protection du canal ostéo – fibreux , le nerf est vulnérable dans cette région ; particulièrement superficiel , il est exposé aux traumatismes et doit être disséqué avec soin lors des interventions chirurgicales ; pour le protéger il est parfois indiqué de le transposer en avant de l'épitrôchlée .*  
*au niveau du canal ostéo – fibreux cubital , le nerf cubital peut être comprimé par plusieurs agents : séquelles de fracture , tumeurs des parties molles , anomalie musculaire ... mais souvent , aucune cause n'est retrouvée et on évoque alors la simple compression mécanique du nerf lors de la flexion du coude , sous le fascia d'Osborne tendu .*  
*cliniquement : douleur de la partie interne de l'avant bras avec paresthésie des 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigts*  
*le traitement est chirurgical : section du fascia d'Osborne , associé à l'excision d'éventuelles bandelettes fibreuses , tumeurs ou anomalies musculaires .*

après être passé derrière l'épitrôchlée , le nerf cubital envoie sa première branche musculaire constante – d'habitude près de l'articulation – pour le muscle cubital antérieur  
cette première branche va habituellement directement dans le muscle , mais ensuite , il peut y avoir deux ou trois branches supplémentaires qui descendent parallèles au muscle avant d'y pénétrer  
le nerf cubital , recouvert en avant par le muscle cubital antérieur , descend presque verticalement au niveau de l'avant bras , *dans cette partie supérieure de l'avant bras le nerf passe sous le cubital antérieur et est ainsi protégé , sauf dans les plaies profondes et les fractures de cubitus .*  
il est accompagné par les vaisseaux cubitaux , qui le rejoignent à l'union des tiers supérieur et moyen de l'avant bras , et qui sont en dehors de lui .  
avec eux , il répond en arrière au fléchisseur commun profond , puis au carré pronateur pour ressortir au niveau du poignet du côté externe du tendon cubital antérieur  
*dans cette partie distale de l'avant bras , le nerf devient superficiel et peut être lésé par lacération ou par des fractures distales de l'os cubital .*  
pendant son trajet sur la surface du fléchisseur commun profond , une branche ( et parfois deux ) sont envoyées à ce muscle , qui apparaissent 3 cm au dessous de l'épitrôchlée et qui descendent 2,5 cm avant d'entrer dans le muscle pour innerver son côté cubital ( principalement pour les quatrièmes et cinquième doigts , bien que l'on puisse constater ici une superposition avec le territoire du nerf médian )  
deux branches cutanées se détachent du nerf cubital pendant son trajet dans l'avant – bras :

. la branche cutanée palmaire : naît dans la moitié inférieure de l'avant bras et suit superficiellement la trajet de l'artère cubitale pour arriver à la main et pour innerver une partie de la peau de l'éminence hypothénar

son territoire peut se superposer avec celui de la branche terminale superficielle du cubital , avec la branche de division antérieure du brachial cutané interne ( avec lequel il peut aussi s'anastomoser ) et avec la branche cutanée palmaire du nerf médian .

*cela explique l'absence de troubles sensitifs consécutifs à la section de cette branche nerveuse , mais un névrome constitué au niveau du poignet est particulièrement gênant .*

. la branche cutanée dorsale : se détache à peu près au même niveau de 5 à 10 cm du poignet , tourne autour de l'extrémité inférieure du cubitus pour se diriger vers la face dorsale de la main elle donne une branche sensitive pour la face interne du cinquième doigt et une autre pour le reste de ce même doigt et pour le coté cubital du quatrième , jusqu'à la base de l'ongle  
une troisième branche prend une direction plus radiale sur le dos de la main vers la jonction des quatrième et troisième doigts

elle envoie aussi des branches pour la partie inférieure de l'articulation radio – cubitale .

au niveau du poignet le nerf cubital suit un trajet satellite de celui de l'artère cubitale dont il longe le bord interne.

Il chemine donc avec elle d'abord entre le tendon du cubital antérieur et les tendons du fléchisseur superficiel , puis dans le canal de Guyon , dont il occupe la partie externe , contre la face externe du pisiforme .

A hauteur de la partie inférieure du pisiforme , il se divise en ses deux branches terminales : l'une superficielle sensitive qui descend verticalement en dedans de l'artère cubitale , l'autre profonde , motrice , qui s'enfoncé immédiatement sous l'arcade du ligament pisi – unciformien .

*Dans le canal de Guyon , le nerf cubital peut être comprimé entraînant le syndrome du canal carpien , le tableau clinique peut associer un déficit sensitif et moteur complet du cubital à la main , il peut aussi se manifester par des signes moteurs uniquement en cas d'atteinte isolée de la branche motrice , ou des signes sensitifs uniquement en cas d'atteinte isolée de la branche sensitive*

*Plusieurs causes sont possibles : kyste synovial , fractures , tumeurs nerveuses , microtraumatisme répétés , anomalie musculaire ou vasculaire etc.*

*Le nerf même ou l'une de ses branches peut être comprimé secondairement par une rétraction secondaire à une brûlure de voisinage .*

*Le traitement est médical ( repos , attelle ) puis chirurgical en cas d'échec .*

Le nerf cubital traverse la paume de la main par ses deux branches :

- sa branche profonde :

traverse l'éminence hypothénar et suit l'arcade profonde en dessinant une courbe à concavité supéro - externe , plus tendue que celle de l'artère : d'abord située au dessus de l'arcade , elle la croise le plus souvent par en arrière .

elle innerve les interosseux , les deux derniers lombricaux , puis elle pénètre dans la partie profonde de l'éminence thénar , où elle se termine dans l'adducteur du pouce , et dans le faisceau profond du court fléchisseur du pouce ( anastomose avec le nerf médian )

- sa branche superficielle :

descend en avant du ligament annulaire antérieur du carpe ( après la division du nerf en dehors du pisiforme ) puis passe en avant de l'éminence hypothénar , innervant en superficie le palmaire cutané , et se partage en deux rameaux :

. un rameau interne , ou collatéral interne de l'auriculaire .

. un rameau externe qui fournit : le collatéral externe de l'auriculaire , et le collatéral interne de l'annulaire , et s'anastomose avec le tronc interne du nerf médian .

au niveau de la face dorsale de la main , Le rameau cutané dorsal du nerf cubital assure l'innervation de la moitié interne du dos de la main par ses trois branches terminales :

- La branche interne : qui forme le collatéral dorsal interne du cinquième doigt
- La branche moyenne : forme le nerf interosseux dorsal du quatrième espace qui se divise en donnant le collatéral dorsal externe du cinquième doigt et le collatéral interne du quatrième doigt
- La branche externe ou nerf interosseux du troisième espace , se divise pour donner le collatéral externe du quatrième doigt et le collatéral interne du troisième doigt .

## **LE NERF BRACHIAL CUTANE INTERNE :**

Nerf sensitif , il innerve la face antérieure du bras et la face médiale de l'avant bras .

Suite : Cf. annexe P 7 annales de chirurgie plastique .

## **LE NERF ACCESSOIRE DU BRACHIAL CUTANE INTERNE :**

Nerf sensitif , il innerve les téguments de la base du creux axillaire et de la face médiale du bras .

## **LES BLOCS TRONCULAIRES DES NERFS PERIPHERIQUES ET LES BLOCS DU PLEXUS BRACHIAL :**

( Cf. Question ALR )

### **LES VOIES D'ABORD :**

#### **. le plexus brachial :**

L'abord chirurgical du plexus brachial est réalisé le plus souvent dans le cadre de lésions traumatiques par élongation et rupture rencontrées après accident de moto. Ces lésions sévères ne sont plus explorées que dans un but thérapeutique, l'examen clinique préopératoire aidé de la myélographie couplée au scanner permettant dans la très grande majorité des cas d'avoir une idée précise des lésions. L'abord consiste aujourd'hui davantage à se porter sur les sites de réparations, plutôt que de réaliser une « exploration ». La ou les voies d'abord sont donc alors conditionnées par les greffes ou transferts nerveux prévus.

#### *Abord sus-claviculaire*

Incision cutanée :

Elle intéresse les deux tiers inférieurs d'une ligne descendant de l'apophyse mastoïde vers le milieu de la clavicule. Elle comporte ensuite un segment horizontal sous-claviculaire qui rejoint le sommet du sillon deltopectoral. Elle se poursuit par une voie deltopectorale classique. Il est prudent de dessiner en regard du

tendon du grand pectoral une plastie en «Z »,d'autant plus si la voie doit être agrandie dans le canal brachial. On incise la peau, le fascia superficialis, le tissu cellulaire sous-cutané, puis le platysma

(muscle peaucier du cou) qui est soigneusement réparé en fin d'intervention. On reste en permanence en dehors de la veine jugulaire externe. Les veines transversales qui peuvent parfois gêner l'abord sont ligaturées. Il faut alors rechercher le muscle omohyoïdien qui recouvre le plexus. Pour ce faire, on fait abaisser par l'aide le moignon de l'épaule par traction sur le membre supérieur, et on incise l'aponévrose cervicale moyenne en sus-claviculaire.

Le corps musculaire, oblique en bas et en dehors, du muscle omohyoïdien apparaît. Il est sectionné entre deux ligatures appuyées. La palpation permet alors de percevoir le plexus ou, en cas d'avulsion, le tissu fibreux qui a pris sa place.

Le plexus, même rompu, est présent à ce niveau. Le bord externe du plexus ainsi déplacé par le traumatisme, présente alors l'origine du nerf suprascapulaire. En cas de rupture à grand déplacement, le

bord externe du plexus et l'origine du nerf suprascapulaire sont retrouvés plus bas, en rétroclaviculaire, et il faut s'aider d'une traction plus énergique sur le membre. En cas de difficulté, il faut désinsérer en dehors une partie du muscle trapèze du bord postérieur de la clavicule, et suivre le chef latéral du muscle

omohyoïdien. La partie distale du nerf suprascapulaire est trouvée, près de l'échancrure coracoïdienne.

#### Repérage des racines C5, C6, C7 :

À partir de ce moment là, deux techniques sont possibles. On peut disséquer de distal à proximal, en suivant le plexus ou le tissu fibreux qui l'a remplacé. On identifie ainsi l'espace interscalénique. Le pédicule cervical transverse s'interpose. Il est respecté ou ligaturé. La dissection remonte jusqu'au niveau supposé de l'origine de la racine C5. Le repère anatomique fondamental est ici le nerf phrénique qui croise l'origine de cette racine avant de cheminer sous l'aponévrose du muscle scalène antérieur. Le nerf est aisément identifiable par la dissection et la stimulation électrique.

Lorsqu'un moignon de racine C5 est identifié, sa stimulation, par diffusion rétrograde, donne une réponse dans le muscle serratus (antépulsion de l'épaule), confirmant l'absence d'avulsion médullaire. À l'inverse, un plexus apparemment continu jusqu'au trou de conjugaison, sans réponse dans le serratus, correspond généralement à une avulsion médullaire très peu déplacée qui doit être visible sur la coupe de myélographie couplée au scanner correspondant.

La découverte de C6 ne pose en général pas de problème : cette racine est en dedans de C5, c'est-à-dire sous elle pour l'opérateur.

Le moignon de C5 étant relevé, l'espace interscalénique où se trouve normalement C6 apparaît, avec un certain degré de fibrose.

Un moignon de C7, s'il existe, cas relativement exceptionnel, apparaît un peu plus bas dans le même interstice. La racine C7 est volumineuse, nettement moins verticale que les deux précédentes quand elle n'est pas franchement horizontale et assez courte, ce qui explique les rares cas d'avulsion isolée de C7.

#### Découverte de C8 et T1 :

Elle est plus difficile et, dans les cas traumatiques, on n'envisage cet abord qu'en l'absence de méningocèles radiologiquement visibles, c'est-à-dire en pratique dans les lésions plexiques sous- et rétroclaviculaires. Et seulement s'il existe une paralysie de ces racines.

Il est alors souvent nécessaire et plus prudent de faire une ostéotomie de la clavicule.

Dans les cas de compression par côte cervicale ou équivalent, on s'agrandit en dedans en coupant l'insertion basse du scalène antérieur. Lors de ce geste il faut penser au nerf phrénique, aux branches terminales du tronc artériel thyro-bicervico-scapulaire, à la veine jugulaire interne qui est assez proche en avant et en dedans.

Plus bas et en avant, l'artère subclavière et, en avant d'elle, la veine qui va se jeter dans le confluent de Pirogoff. C8 est assez volumineuse, dirigée plus souvent transversalement que verticalement ; en avant et en dedans d'elle, le dôme pleural est tout proche.

T1 est généralement petite, plutôt ascendante ; on la repère plus facilement sur le relief de la première côte qu'elle paraît enjamber pour pénétrer dans le défilé costoclaviculaire. Avant de repérer ces deux racines, il est prudent d'avoir passé un lacs autour de l'artère subclavière en dedans du muscle scalène antérieur.

#### Découverte des troncs primaires :

Les racines étant chargées sur des lacs, la découverte des troncs primaires est aisée. Seul le tronc primaire supérieur est nettement individualisé. Il est très court, 1 à 2 cm maximum et se divise vite en ses contingents antérieur et postérieur. Le tronc primaire moyen est la suite de C7 : il se



divise en dedans des branches terminales du tronc primaire supérieur. Le tronc primaire inférieur est très court et se divise d'emblée.

### *Abord sous-claviculaire - plexus axillaire*

Cet abord est systématique dès lors qu'une greffe est envisagée pour restaurer la flexion du coude : le passage du nerf musculocutané à travers le muscle coracobrachial doit être contrôlé (15 % de ruptures associées).

Incision cutanée :

L'incision suit le sillon deltopectoral selon une ligne qui se termine à la partie externe du bord inférieur du tendon grand pectoral. Si la dissection doit se poursuivre au bras, on fait une plastie en «Z» à ce niveau.

Découverte du plexus sous-claviculaire :

Le sillon deltopectoral est ouvert, la veine céphalique étant laissée dans la berge interne de l'incision. On fait l'hémostase de la branche de l'artère thoracoacromiale destinée au faisceau antérieur du muscle deltoïde. Au sommet du sillon, on décroche sur 2 ou 3 cm le chef claviculaire du muscle grand pectoral. Le processus coracoïde et le tendon petit pectoral apparaissent. L'aponévrose clavi-pectoro-axillaire est incisée, après hémostase soigneuse. Un écarteur autostatique peut alors être installé. En réclinant le tendon petit pectoral en haut, on palpe facilement le plexus qui est abordé : l'origine du nerf musculocutané, dans la forme anatomique la plus fréquente, apparaît. On contrôle son intégrité, c'est-à-dire une libre dissection, au travers du muscle coracobrachial. Dans les paralysies étendues du plexus brachial, le muscle petit pectoral doit être respecté, sa réinnervation pouvant s'avérer très utile. En revanche, dans les abords pour rupture isolée du nerf axillaire, sa section peut faciliter l'exposition. Il est alors impératif de le sectionner entre deux ligatures.

Dissection des troncs secondaires et de l'origine des branches Terminales :

La dissection des troncs secondaires se poursuit de distal à proximal, avec des difficultés diverses en fonction de la pathologie. En règle, le tronc secondaire antéroexterne est disséqué jusqu'à l'origine de l'anse des muscles pectoraux, de sorte qu'une greffe branchée juste en amont assure une récupération de la pince brachiothoracique. En distal, la dissection du nerf axillaire et du nerf radial nécessite de refouler en avant et en dedans l'artère axillaire. Plus bas, la dissection du nerf médian ou du nerf ulnaire nécessite de s'agrandir et de mettre sur lacs le tendon grand pectoral. S'il est sectionné, il faut naturellement le réparer solidement en fin d'intervention. Plus difficiles sont les dissections du tronc postérieur et du tronc interne. Ils sont abordés en règle dans les lésions rétroclaviculaires qui nécessitent une ostéotomie. On fait le tour de la clavicule en passant en dehors du plexus (absence de vaisseaux), et surtout en profondeur par rapport au muscle subclavier. Une plaque solide à six trous est appliquée sur le bord antérieur de la clavicule et les trous sont forés à l'avance, facilitant la reconstruction ultérieure.

L'ostéotomie est faite à la scie oscillante. La reconstruction chez l'adulte doit impérativement faire appel à une plaque, les fixations par fils transosseux ne consolidant que chez le très petit enfant (paralysies obstétricales exclusivement).

L'abord des ruptures à ce niveau sort de la chirurgie réglée.

Signalons le cas, particulièrement difficile, où une chirurgie vasculaire préalable, notamment prothétique, a été faite en urgence.

Enfin, en cas de rupture associée du nerf musculocutané dans le muscle coracobrachial, le bout distal doit être recherché au bras.

L'incision est poursuivie sur 5 cm au-delà du bord inférieur du tendon grand pectoral, sur le relief du muscle biceps.

Après incision du tissu sous-cutané, on incise le fascia qui enveloppe le muscle biceps. On récline alors très facilement le muscle en dehors, et on peut palper le nerf au fond de l'interstice dégagé, qui est l'espace entre le muscle biceps et le muscle coracobrachial. Il existe toujours une extrémité nerveuse distale, et les résultats des longues greffes sont paradoxalement bons.

C'est le même abord, agrandi vers le bas sur une dizaine de centimètres, qui permet d'exposer le nerf du muscle biceps pour réaliser des transferts nerveux hypersélectifs (fascicules du nerf ulnaire ou du nerf médian).

### **. le nerf musculo – cutané :**

Son abord est indiqué devant une paralysie isolée de la flexion du coude que l'on peut rencontrer après

un mécanisme de contusion directe du plexus brachial n'entraînant qu'une lésion isolée de ce nerf. On rencontre également des sections de ce nerf soit par lésion iatrogène du nerf après intervention sur

l'épaule, soit par plaie.

#### *voie d'abord du tronc musculocutané :*

L'incision cutanée est identique à la partie basse de la découverte axillaire du plexus brachial. Il peut être pratique de sectionner le tendon du petit pectoral. Il suffit en général de le récliner vers le haut. Le tendon du grand pectoral est respecté ou à peine entamé dans sa partie supérieure. On repère l'origine du nerf musculocutané qui part en dehors. En cas de rupture, la recherche du bout distal se fait par dissection rétrograde, de distal à proximal, avec éventuelle section du tendon du grand pectoral .

#### *Voie d'abord de la branche sensitive terminale*

Le nerf cutané latéral de l'avant-bras peut être prélevé pour greffer les nerfs collatéraux des doigts longs. Pour ce faire, l'incision doit se situer en dehors du tendon du biceps, à cheval sur la branche oblique externe du M veineux du pli du coude. Elle doit être aussi courte que possible afin d'éviter une cicatrice, souvent inesthétique à ce niveau. Cinq centimètres de nerf peuvent être ainsi prélevés.

### **. le nerf circonflexe :**

Le nerf axillaire (circonflexe) est parfois rompu, soit après une luxation d'épaule, soit dans le cadre d'une paralysie du plexus brachial. Sa réparation est alors indiquée.

#### *Voie antérieure pure :*

C'est la voie d'abord du plexus brachial axillaire. L'origine du nerf axillaire (circonflexe) par division du tronc secondaire postérieur se situe à un niveau assez variable, mais généralement en arrière du

tendon petit pectoral qu'il est donc nécessaire de couper. Le nerf s'engage profondément vers le trou carré de Velpeau. Il faut disséquer auparavant le musculocutané et parfois sectionner sa branche pour le muscle coracobrachial. L'artère axillaire est également mobilisée en avant, ce qui peut

nécessiter la ligature de l'artère circonflexe.

Le nerf radial est récliné en dedans. L'identification du nerf axillaire est affirmée sur la direction oblique vers l'arrière, et sur l'origine du nerf thoracodorsal, juste en amont de celle du nerf axillaire. En cas

de rupture de ce nerf, le nerf thoracodorsal est respecté et répond donc normalement à la stimulation.

Cette voie permet d'aborder le nerf axillaire sur 3 à 4cm.

### *Double voie antérieure et postérieure*

C'est la voie complète habituelle de réparation du nerf.

Installation de l'opéré : il est placé en décubitus dorsal, un coussin surélevant l'omoplate. Le tronc est laissé libre et le bras est entièrement badigeonné. On peut ainsi faire basculer le bras vers l'avant pour l'incision postérieure.

. Incision cutanée antérieure :

C'est la même que la voie antérieure précédemment décrite.

. Incision postérieure :

Elle se propose d'aborder le nerf axillaire avant sa pénétration dans le muscle deltoïde. L'incision cutanée suit le relief du chef postérieur du muscle deltoïde en dehors de la longue portion du triceps. Elle est longitudinale. Son milieu est en regard du col huméral. Après incision de la peau, du tissu cellulaire sous-cutané, on repère le bord postérieur du deltoïde, ce qui est facile du fait de son aspect paralytique.

Ce muscle est récliné en dehors, le muscle long triceps étant récliné en dedans . La partie terminale du nerf est généralement plus ou moins masquée par de fins vaisseaux, et notamment des veines dont il faut faire soigneusement l'hémostase.

Le nerf est retrouvé à la palpation, au contact du col de l'humérus.

Un agrandissement peut permettre de retrouver la branche du muscle petit rond.

Pour les réparations combinées du nerf axillaire et du nerf suprascapulaire, une voie cutanée en épaulette , joignant au-dessus de l'épaule la voie deltopectorale et la voie postérieure, permet les trois abords simultanément

### *Voie inférieure :*

permet d'explorer et de réparer le nerf axillaire .

elle n'est possible que si la mobilité passive de l'épaule est normale.

### **Le nerf médian :**

Le nerf médian est relativement superficiel et donc assez exposé aux traumatismes directs par plaie, en particulier à la face antérieure du poignet mais aussi au bras. Il peut être lésé lors des fractures de

l'humérus à grand déplacement. L'indication d'un abord du nerf médian au poignet est aussi très fréquente devant un syndrome du canal carpien.

## *Installation de l'opéré*

L'opéré est en décubitus dorsal, membre supérieur en abduction reposant sur une table à bras, l'opérateur est à la face interne du membre supérieur.

### *Voie d'abord au bras*

Dans le canal brachial, le nerf médian est en avant de l'artère brachiale (humérale) qu'il précroise en X très allongé de dehors en dedans et de haut en bas.

. Incision cutanée :

Sa direction globale suit une ligne allant de l'insertion terminale du tendon du grand pectoral au pli du coude, légèrement en dedans du relief du tendon du biceps. Une plastie en «Z» permet de franchir le pli du coude.

. Exposition :

Après ouverture des plans sous-cutanés et du tissu cellulograisieux, on découvre l'aponévrose brachiale. Il faut repérer le bord interne du biceps et ouvrir la loge vasculonerveuse fermée par sa gaine propre. On trouve là le nerf médial cutané du bras (brachial cutané interne), en dedans de la gouttière et dans un plan plus antérieur. Il ne faut pas le confondre avec le nerf médian : bien qu'il soit relativement volumineux, c'est une erreur fréquente ; le médian est le nerf le plus externe et le plus antérieur à la partie haute. Plus bas, il ne peut être confondu : il est en avant de l'artère et une dissection douce le dégage facilement de l'artère et des deux veines qui l'entourent. Le nerf ulnaire (cubital) est plus postérieur, en arrière de la cloison intermusculaire médiale.

### *Voie d'abord au pli du coude*

Le médian va plonger à ce niveau entre les deux chefs du muscle rond pronateur puis sous le muscle fléchisseur superficiel des doigts.

. Incision cutanée :

Elle suit une ligne allant de la région bicipitale interne au milieu du poignet. Elle comporte une plastie en «Z» au pli du coude. Il faut lier la veine médiane basilique et sectionner l'expansion aponévrotique interne du biceps (lacertus fibrosus).

. Exposition du nerf :

Le nerf est en dedans de l'artère, on le découvre aisément. Très vite, il devient profond. Il faut se souvenir que ses branches principales naissent en dedans, et notamment la ou les branches destinées aux muscles épicondyliens médiaux (épitrochléens). On suit donc le bord externe du nerf. Il faut, pour le dégager, récliner vers le bas le chef superficiel huméral du muscle rond pronateur. Le nerf s'engage ensuite sous l'arcade du fléchisseur superficiel que l'on peut sectionner verticalement en suivant la direction du nerf. Durant toute cette dissection, il faut se rappeler que l'artère humérale se divise en deux branches, l'artère ulnaire qui sous-croise le nerf

au pli du coude et l'artère radiale qui reste en dehors de lui mais devient de plus en plus superficielle et va accompagner la branche superficielle du nerf radial.

*Voie d'abord à l'avant-bras :*

L'incision cutanée suit grossièrement la ligne médiane antérieure sur un avant-bras en supination. Après ouverture de la peau et des plans cellulograisieux, on ouvre l'aponévrose de la loge antérieure de l'avant-bras entre le tendon du fléchisseur radial du carpe (grand palmaire) en dehors, et le long palmaire (petit palmaire) en dedans

*Voie d'abord au poignet et à la main :*

Le nerf médian se projette exactement au milieu du poignet. La voie d'abord doit permettre son exploration en évitant les brides cutanées rétractiles, en évitant le rameau sensitif palmaire cutané qui naît en avant et en dehors du nerf 5 à 6cm au-dessus du pli du poignet.

. Incision cutanée :

Elle est longitudinale, brisée au pli de flexion du poignet, et poursuivie au pli d'opposition du pouce. Après ouverture de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, on découvre le tendon long palmaire (petit palmaire) qui s'étale pour constituer l'aponévrose palmaire superficielle. Le retinaculum des fléchisseurs (ligament annulaire antérieur du carpe) est repéré, en particulier son bord supérieur assez tranchant et le fascia beaucoup plus lâche qui le prolonge vers le haut.

. Ouverture du ligament annulaire et exposition du nerf :

L'ouverture du retinaculum des fléchisseurs (ligament annulaire) doit se faire entre les muscles thénariens et les muscles hypothénariens, c'est-à-dire en zone « blanche » par opposition à la zone rouge d'insertion des corps charnus des muscles. Elle doit se faire plutôt sur le versant interne pour éviter le rameau palmaire cutané qui perfore au pli du poignet, parfois en dehors. Vers le bas, l'ouverture doit se prolonger jusqu'à ce que toutes les fibres blanches résistantes soient coupées, c'est-à-dire au-delà des branches de division du nerf. Là encore, il faut être plutôt interne puisque le rameau thénarien naît en dehors, à une hauteur variable. Le rameau thénarien quitte le bord externe du nerf et perfore l'aponévrose thénarienne ; parfois il contourne le bord inférieur du ligament annulaire ; il peut aussi naître avec le nerf sensitif collatéral externe du pouce.

La section du retinaculum des fléchisseurs par une « mini-incision » nécessite une technique précise : l'incision, longue de 15 à 20 mm, part du pli de flexion distal du poignet en direction du quatrième

espace commissural. Elle comporte la division de l'épanouissement terminal du long palmaire, la section de quelques fibres du muscle palmaire cutané, puis l'ouverture d'une boutonnière dans le retinaculum des fléchisseurs. L'issue de tissu synovial péri-tendineux signale l'ouverture du canal. L'ouverture est complétée, surtout en distal où les dernières fibres du retinaculum des fléchisseurs sont les plus compressives pour le nerf médian.

L'ouverture en proximal du fascia antibrachial n'est pas nécessaire.

**. le nerf radial :**

Le nerf radial est particulièrement exposé aux traumatismes : traumatisme fermé compliquant une fracture de la diaphyse humérale. Dans ce cas, il récupère le plus souvent spontanément . L'exploration n'est indiquée qu'après 45 jours, en l'absence de signes cliniques (signe de Tinel) ou électriques de récupération. L'étiologie est très souvent iatrogène au cours des ostéosynthèses de l'humérus, lors de l'ablation de la plaque ou lors des ostéosynthèses des fractures hautes du radius.

Exceptionnellement, le nerf radial peut être paralysé par des phénomènes de brides ou de torsion au niveau de la cloison intermusculaire latérale.

Selon que l'on désire aborder le nerf radial avant la coulisse fibreuse du vaste latéral ou après elle, on choisit une voie différente : postéro-interne dans un cas, antéroexterne dans l'autre cas.

Nous décrivons

ces deux voies, que l'on peut bien sûr combiner si la lésion siège, comme c'est assez fréquent, juste en arrière de l'humérus. La voie classique dans ces cas est postéroexterne, mais cette voie est peu utilisée actuellement.

## INSTALLATION

Décubitus dorsal, table à bras, tout le membre supérieur est badigeonné de l'épaule aux doigts.

## VOIE POSTÉRO-INTERNE

### *Incision cutanée*

Elle suit l'axe du canal brachial, sur une dizaine de centimètres à partir du bord inférieur du tendon grand pectoral. Après incision de la peau, ici très fine, et du tissu cellulaire sous-cutané, on repère le canal brachial, facile à reconnaître avec les battements artériels.

### *Repérage du nerf radial*

Pour bien repérer ce nerf, il est nécessaire de découvrir les autres éléments du canal brachial : le nerf médian en avant de l'artère, la veine brachiale en dedans, dans laquelle se jette la veine basilique qu'il faut souvent sectionner. On écarte en avant ces éléments en disséquant progressivement en arrière de l'artère. On repère plus en dedans le nerf ulnaire, avec lequel il ne faut pas confondre le nerf radial, nettement plus externe. Le nerf radial repéré, on peut le suivre vers le haut pratiquement jusqu'à son origine. Pour cela il faut placer le membre supérieur en abduction-rotation externe complète et sectionner le tendon grand pectoral .

La dissection vers le bas doit prendre garde à ménager la branche pour la longue portion du triceps, qui naît en arrière et en dehors du tronc nerveux, puis les branches du vaste médial.

Surtout il faut

prendre garde à l'artère brachiale profonde et à sa veine qui cheminent en arrière et en dedans du nerf et qu'il faut respecter.

Plus bas, le nerf et l'artère s'engagent en arrière du vaste médial , dont on a intérêt à suivre les fibres charnues jusqu'au contact de l'os d'où on les désinsère de haut en bas. Il est ainsi possible de suivre le

nerf radial jusqu'à la cloison intermusculaire latérale.

## VOIE ANTÉROEXTERNE

C'est la voie d'abord classique du radial du tiers moyen de l'humérus au pli du coude.

### *Incision cutanée*

Elle suit une ligne longeant la gouttière bicipitale externe qu'elle peut prolonger vers le haut ou vers le bas : le prolongement proximal contourne par en arrière le relief du deltoïde. Le prolongement distal est brisé par une plastie en «Z» au pli du coude.

L'incision cutanée et du tissu cellulaire sous-cutané effectuée, il faut repérer le nerf à la palpation : le doigt le fait facilement rouler sur la diaphyse humérale.

### *Découverte du nerf radial)*

Le nerf radial doit d'abord être repéré dans l'interstice entre le muscle brachial et le muscle brachioradial (long supinateur), à la partie moyenne de l'incision. Après ouverture de l'aponévrose brachiale, l'interstice entre ces deux muscles est facile à trouver, repérable par une coulée graisseuse. On trouve successivement le rameau cutané latéral puis, plus profondément, le nerf radial.

La dissection suit la partie antérieure du nerf pour éviter les branches destinées au muscle brachioradial (long supinateur), au long extenseur radial du carpe (1<sup>er</sup> radial), et, plus haut, au vaste latéral.

## VOIES D'ABORD AU COUDE

Le nerf radial se termine un peu plus bas que le pli de flexion du coude. Nous avons l'habitude de le rechercher au-dessus de sa division, c'est-à-dire en dedans du muscle brachioradial (long supinateur). S'il faut aborder ses branches terminales, la branche antérieure est repérée dans la continuité de cette incision, la branche motrice est recherchée par une voie particulière passant en dehors du muscle brachioradial.

### *Incision cutanée*

Elle prolonge en bas l'incision cutanée de l'abord antéroexterne. On suit le relief du muscle brachioradial et, selon que l'on désire voir la branche postérieure ou la branche antérieure, on recourbe l'incision en dehors ou pas. La peau et le tissu cellulaire sous-cutané sont incisés en essayant d'éviter la veine céphalique. Il est préférable de ligaturer la branche externe horizontale du M veineux. On doit aussi ménager le rameau perforant du nerf musculocutané (nerf cutané latéral de l'avant-bras) et le rameau cutané latéral du nerf radial.

### *Découverte du nerf*

Elle se fait toujours en haut dans la gouttière bicipitale latérale pour des raisons de commodité. Plus bas, le nerf radial est profond sous le muscle brachioradial (long supinateur) et à peu près en regard du pli de flexion du coude. Il se divise : la branche antérieure apparaît comme le prolongement du tronc, elle reste sous ou au contact de l'aponévrose du muscle brachioradial ; la branche postérieure, en revanche, pénètre tout de suite sous le chef superficiel du muscle

supinateur qui la masque presque dès son origine , et suit un trajet oblique en bas, en arrière et en dehors pour venir contourner le col du radius.

#### *Abord de la branche motrice du nerf radial*

On peut aborder la branche motrice à son origine par la voie décrite ci-dessus. Il peut être nécessaire de la suivre plus loin. On peut prolonger la voie précédente en la recourbant en dehors, ce qui permet de passer en dehors du muscle brachioradial (long supinateur).

On peut également faire une voie séparée, plus externe . On passe en arrière du muscle long extenseur radial du carpe (premier radial). On trouve alors le muscle supinateur dont il faut ouvrir le chef superficiel. La branche motrice suit un trajet oblique en bas, en arrière et en dehors se dirigeant vers le col du radius. On peut la suivre sur toute cette portion jusqu'à ce qu'elle donne ses branches après avoir contourné le col du radius. Pour avoir accès à ces branches terminales, il est nécessaire d'entamer le tendon des muscles épicondyliens latéraux et en particulier celui du muscle extenseur commun.

#### *Abord de la branche superficielle du nerf radial*

Il s'agit d'un abord latéral à l'union tiers moyen-tiers distal de l'avant-bras . Le nerf y passe d'avant en arrière sous le muscle brachioradial où il peut être comprimé (névrite de Wartenberg). Le large tendon brachioradial est alors complètement sectionné. Les lésions iatrogènes, lors de la pose de plaques externes pour fracture , ne sont par ailleurs pas rares à ce niveau.

#### **.Le nerf cubital :**

##### VOIE D'ABORD AU BRAS

###### *Incision cutanée :*

Elle suit une ligne allant de la partie postérieure du creux axillaire au sommet de l'épicondyle médial (épitrochlée), juste en avant du relief du muscle vaste médial.

###### *Découverte du nerf :*

Elle est facile, c'est un élément très superficiel juste sous l'aponévrose brachiale, en arrière des éléments du canal brachial dont il est séparé par la cloison intermusculaire médiale. Le nerf est accompagné par les vaisseaux collatéraux brachiaux internes et supérieurs .

##### VOIE D'ABORD AU COUDE

Le syndrome de compression du nerf ulnaire dans la gouttière est fréquent. Le nerf est donc souvent abordé à ce niveau .

###### *Incision cutanée :*

L'incision est décalée vers l'avant de façon à ne pas la faire coïncider avec le nerf après réparation. L'incision suit donc un trajet arrondi à concavité postérieure dont le sommet correspond à l'épicondyle



médial. Plus bas, l'incision, si elle doit se prolonger, reste antéro-interne sur le relief du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur).

*Découverte du nerf :*

Après incision de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, le nerf est d'abord recherché au-dessus de l'épicondyle médial. Il y est très superficiel, palpable à travers la peau sur le relief de la partie toute

antérieure du muscle vaste médial. On le suit vers le bas dans son trajet rétroépitrochléen. À ce niveau, la branche postérieure de division du nerf médial cutané de l'avant-bras (accessoire du brachial cutané interne) doit absolument être préservée .

Le nerf suit dans le défilé un trajet concave vers l'avant qui le mène vers l'arcade du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur). Là, il donne une ou deux branches postérieures pour ce muscle. Il faut ouvrir le défilé pour bien dégager le nerf.

En cas de compression isolée sous l'arcade du muscle fléchisseur ulnaire du carpe, le nerf est parfois laissé en place. Dans les autres cas, il est transposé en avant, en ayant soin de sectionner complètement la partie basse de la cloison intermusculaire médiale au-dessus de l'épicondyle médial. Une section incomplète risquerait de créer un chevalet à l'origine d'une compression iatrogène.

## VOIE D'ABORD À L'AVANT-BRAS

### *Incision cutanée :*

Elle suit le relief du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur), c'est-à-dire la partie antérieure du rebord médial de l'avant-bras. L'incision est centrée sur une ligne allant de l'épicondyle médial au pisiforme.

### *Abord du nerf :*

On ouvre le fascia . On récline en dedans le muscle fléchisseur ulnaire du carpe (cubital antérieur). Le nerf apparaît sous le muscle, il est accompagné de l'artère ulnaire et de ses deux veines qui sont en dehors et en arrière du nerf, presque à son contact. Les chefs internes du muscle fléchisseur commun profond des doigts sont en arrière de lui . Le nerf ulnaire donne, 5 cm environ au-dessus du poignet, la branche cutanée dorsale qui passe entre ulna et tendon fléchisseur ulnaire du carpe. Celle-ci chemine ensuite dans le tissu sous-cutané, et croise le bord interne du poignet en regard de la tête ulnaire.

## VOIE D'ABORD AU POIGNET

### *Incision cutanée :*

Elle peut être sinueuse, ou longitudinale brisée par une plastie en «Z »au pli de flexion du poignet . Elle suit une ligne longeant le bord externe du tendon fléchisseur ulnaire du carpe.

### *Découverte du nerf et de ses branches de division :*

L'ablation des tumeurs bénignes (kystes, lipomes) compressives dans l'espace de Guyon, la résection de l'hamulus lorsqu'il est pseudarthrosé, ou bien entendu les lésions traumatiques justifient cet abord délicat.

On doit toujours rechercher d'abord le tronc du nerf au-dessus du pisiforme. Il est en dedans du tendon terminal du fléchisseur ulnaire du carpe.

Il s'engage en dedans de l'insertion de ce tendon dans un espace ostéofibreux formé par une expansion antérieure du retinaculum des extenseurs par-dessus l'os pisiforme, et jusqu'à l'hamulus (crochet) de l'hamatum (os crochu). L'artère ulnaire accompagne le nerf en dehors de lui. Dès la sortie de l'espace de

Guyon, le nerf se divise.

Sa branche motrice quitte son bord postéro-interne, passe en arrière sous une arcade fibreuse sur laquelle s'insère le court fléchisseur du cinquième doigt. On peut suivre cette branche profonde en sectionnant cette arcade puis en refoulant en dedans les tendons fléchisseurs et les muscles lombricaux. Il faut disséquer le bord supérieur de cette branche pour éviter les branches terminales qui quittent son bord inférieur.

La branche superficielle, sensitive, prolonge la direction du tronc du nerf, passe en avant du muscle court fléchisseur et se divise assez vite en nerf collatéral interne du V et nerf digital du quatrième espace.