

Complications neuro-orthopédiques du tétraplégique déficiences de mobilité articulaire

Thierry Albert

Fondation COS

Centre de Médecine Physique et de Réadaptation de Bobigny

Journée de l'AFiGAP

Congres ISCoS Nice

5 novembre 2019

AFiGAP



Informations introductives

•rappels de définition traduction

- Déséquilibre musculaire = Imbalance
- Rétraction musculaire = Contracture
- Contracture musculaire (en pratique neurologique) = Spasm (en flexion ou en extension)
- Spasticité , idem

•Hors sujet

- les para-ostéoarthropathies
- Les pathologies de la coiffe des rotateurs
- L'ostéonécrose de la tête de l'humérus

•Remerciements

- Au Dr **C Leclercq** (collaboration, formation et conseils)
- Plusieurs images/photographies sont issues des collections:
 - du **Pr I Laffont** (CHU de Montpellier)
 - et de **L Floris** (ergothérapeute, Centre de Coubert UGECAM IdF)

Tétraplégie, niv neuro C5

AIS A

Syndrôme lésionnel: un seul métamère C6

Syndr sous lésionnel à partir de C7

faisc Pyramidal

C5 flexion du coude

C6 flexion dorsale
du poignet

C7 extension du
coude

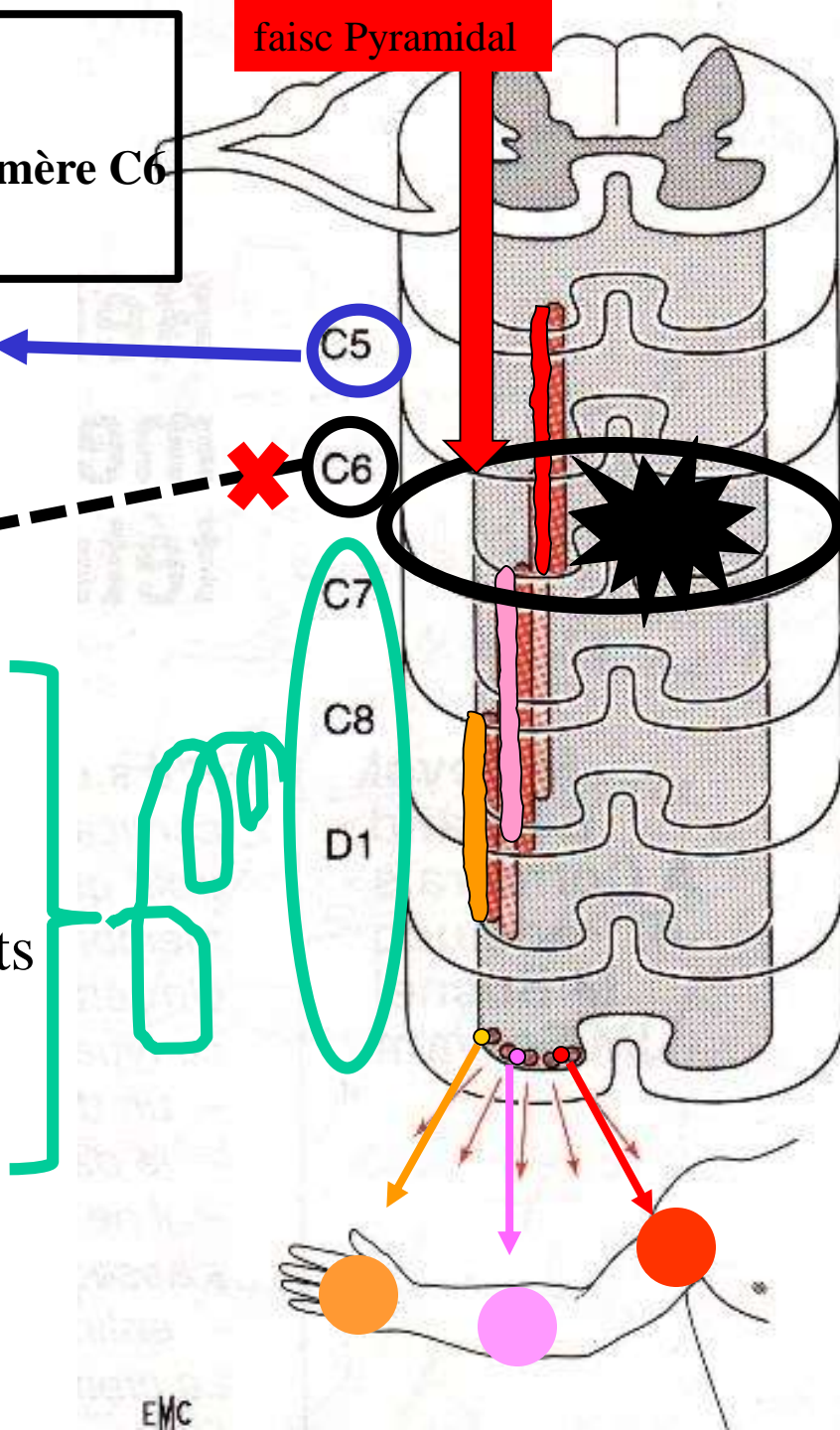
C8 flexion des doigts

D1 intrinsèques

Syndrôme
Sus-lésionnel

Synd
lésionnel

Synd
Sous lésionnel



Tétraplégie, niv neuro C5

AIS A

Synd lésionnel sur trois métamères C678

Synd sous lésionnel à partir de D1

faisc Pyramidal

C5 flexion du coude

C6 flexion dorsale
du poignet

C7 extension du
coude

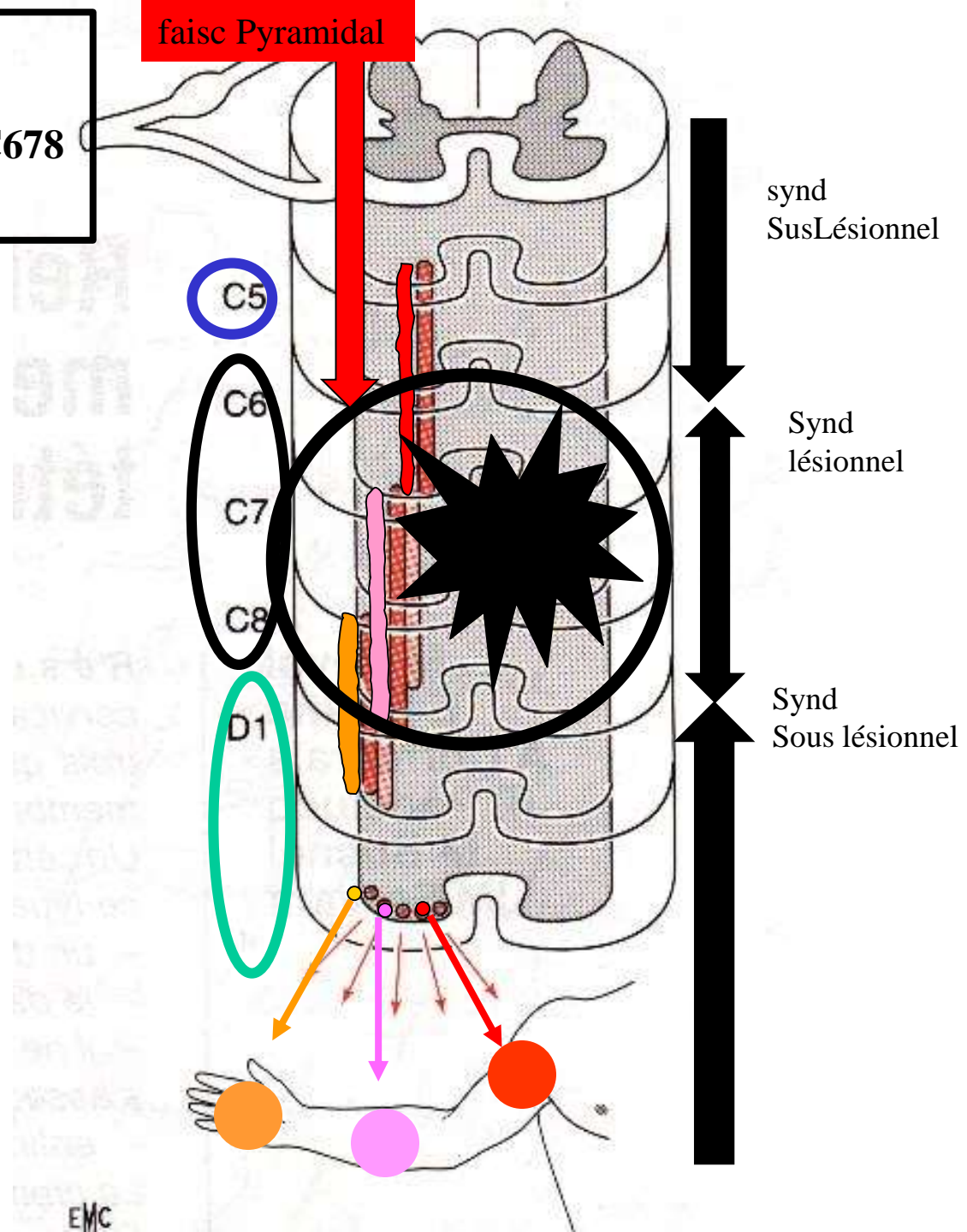
C8 flexion des doigts

D1 intrinsèques

synd
SusLésionnel

Synd
lésionnel

Synd
Sous lésionnel



Physiopathologie (1)

Déséquilibre musculaire = Imbalance

- déséquilibre moteur entre le
 - le **muscle agoniste sus-lésionnel « normal »**
 - non équilibré par un **muscle antagoniste lésionnel déficitaire et flasque**
 - **L'antagoniste possiblement sous-lésionnel** donc déficitaire et spastique

- déséquilibre moteur entre
 - Le **muscle agoniste sous lésionnel déficitaire et spastique**
 - Un muscle antagoniste lésionnel paralysé et flasque qui n'oppose pas de force à l'antagoniste
 - Dans ce cas les muscles sus lésionnels n'interviennent pas dans l'articulation

Physiopathologie (2)

déséquilibre et spasticité et rétractions

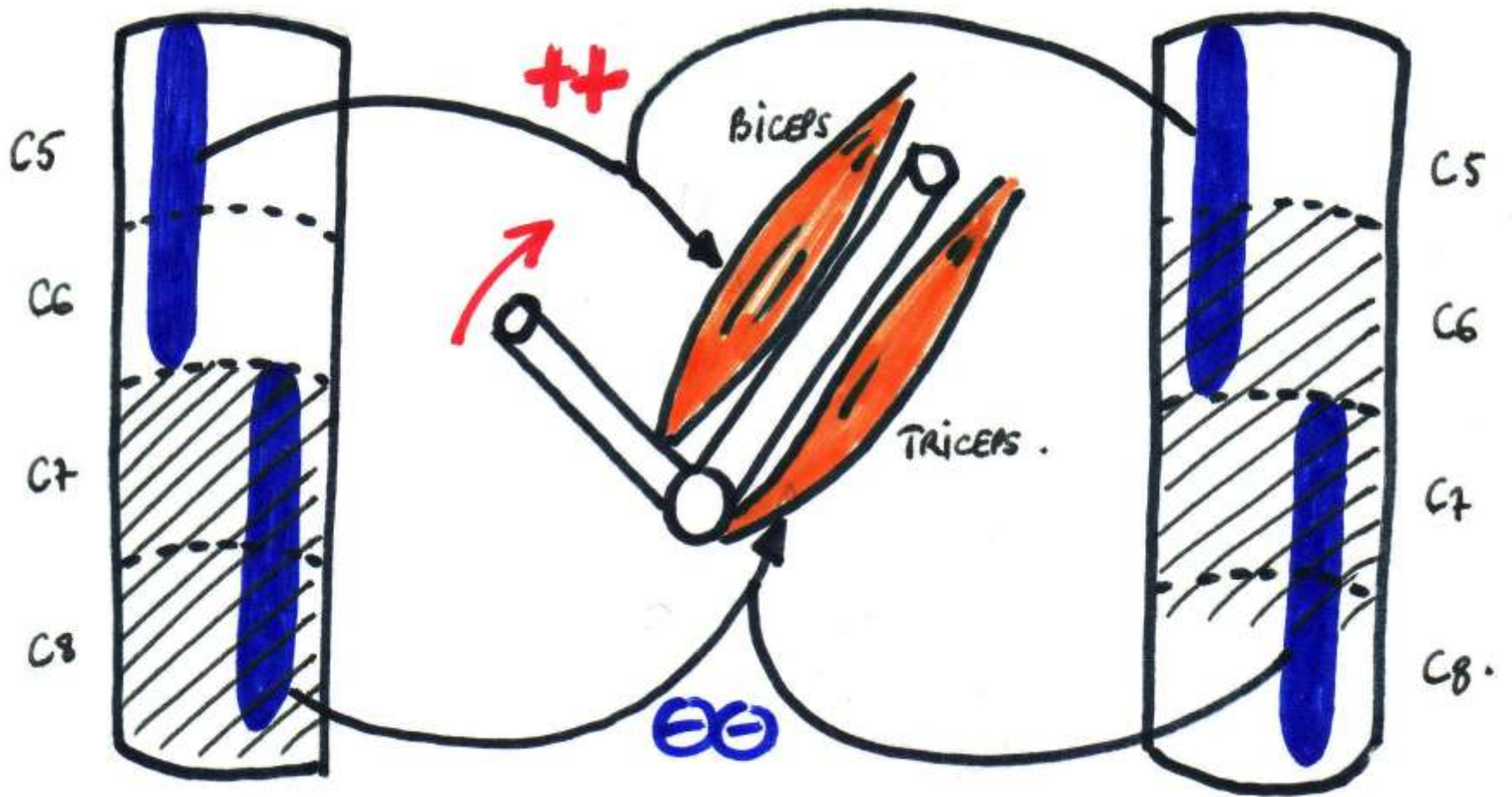
- déséquilibre sus lésionnel
- ou sous lésionnel (spastique)
- Position raccourcie chronique du muscle
- Immobilité articulaire
- **diminution de la longueur fonctionnelle des sarcomères** et de leur nombre en ligne. (*Tardieu, 1980*)
- altérations des propriétés visco-élastiques du muscle = **Hypoextensibilité**, plus ou moins réversible
- Majoration par la douleur, stase et inflammation
- Limitation articulaire, péri-articulaires, structures de glissement (fascias, bourses...)
- évolution vers la **rétraction musculo-tendineuse et articulaire** irréversible si déficit de mobilisation statique ou dynamique

Physiopathologie (3)

- **Rétraction capsulaire et rétraction ligamentaire**
 - renforcement des sites de jonction entre les fibres de collagène
 - Diminution des propriétés du tissu conjonctif lâche des fascias.
 - Majoration par un **œdème local** (trouble vaso-moteurs et posture déclive des membres), **articulations de la main ++**, importance du drainage pour améliorer la raideur articulaire
 - un traumatisme local, une hémorragie, un trouble vasculaire
 - Envahissement intra-articulaire par un tissu fibro-graisseux puis fibreux
 - Pertes de l'imbibition nutritionnelle du liquide synovial sur le cartilage du fait de la perte de motilité articulaire
 - Lésions dégénératives du cartilage: nécroses, érosions, fissures et perte de souplesse
 - détérioration de l'os sous-chondral
 - Ankylose articulaire

Physiopathologie (4)

- Bryden AM, 2004:
 - Tétra C5 et C6, étude du coude, biceps, triceps.
 - Le déséquilibre en flexum est d 'autant plus important que le triceps est déficitaire et dénervé donc lésionnel
 - Intérêt de l'EMG : syndrome neurogène du triceps
 - Si triceps spastique : diminution du risque .
- B Couillet 2005
 - La gravité et la fréquence des déformations dépend de la hauteur du syndrome lésionnel
 - car augmentation des muscles antagonistes lésionnels et flasques
 - tétraplégie haute (C5 et C6): hauteur du syndrome lésionnel plus importante
 - Tableaux orthopédiques associés :
 - Flessum et supination du coude
 - Extension du poignet et des doigts
 - Main plate



0	aucun muscle fonctionnel au dessous du coude	Flexion du coude	} C5
1	<i>BR (grade 4)</i>	Flexion du coude forte	
2	+ <i>ECRL</i>	Extension faible du poignet	
3	+ <i>ECRB</i>	Extension FORTE du poignet	} C6
4	+ <i>PT</i>	Pronation	
5	+ <i>FCR</i>	Flexion du poignet	} C7
6	+ <i>ED</i>	Extension des doigts	
7	+ <i>EPL</i>	Extension du pouce	} C8
8	+ <i>FD partial</i>	Flexion partielle des doigts	
9	+ <i>Intrinsèques</i>	Flexion des doigts	
10	<i>Exceptions</i>		

Terrain et facteurs de risque associés

- Plus de 50 % des patients tétraplégiques présentent une déformation articulaire (D Harwick, 2018)
- La durée du délais de PEC en MPR car possible augmentation du retard de PEC (prévention et gain amplitude)
- Age: diminution de l'extensibilité des tissus (muscles , articulation, tissu conjonctif)
- Spasticité, ostéome, escarre et TC sont associés significativement aux rétractions.
- Les épines irritatives majorent la spasticité et les spasmes sous lésionnels; activation muscles sus lésionnels ?
- Douleur et réactions de stress augmentent l'activation des muscles sus lésionnels donc majoration du déséquilibre
- Lésions médullaires complètes: hauteur du syndrome lésionnel souvent plus étendu
- Lésions médullaires incomplètes : syndrome lésionnel moins étendu et spasticité sous lésionnelle importante

Le diagnostic doit être positif, différentiel et fonctionnel

- 1. examen neurologique et orthopédique programmé
 - Description de la déformation et limitation de mobilité articulaire
 - Définition neurologique ASIA , métamères sus lésionnels, lésionnels et sous lésionnels
 - Pronostic de récupération motrice et donc **pronostic de la déformation** et du traitement physique
 - Définition du grade de la classification internationale **de Giens** , en vue d'une éventuelle chirurgie,
 - **Impact et limitations sur les gestes de chirurgie fonctionnelle possibles**
- 2. Aidé par
 - les blocs tronculaires anesthésiques (évaluation cours terme)
 - Injections **de toxine botulique pour tests prolongés ++**
- 3. Éliminer une lésion orthopédique autre : **radios ,TDM , bio...**
 - Fractures , cal vicieux
 - lésion articulaire dégénérative, inflammatoire, infectieuse...
 - Paraostéoarthropathie +++
- **4. +++ Analyse de l'impact des déformations et limitations sur les capacités fonctionnelles et les besoins**

L'épaule (1)

Schéma en Abduction

- Rare et bon pronostic
- **prévalence élévateur scapula et deltoïde** , pectoral lésionnel
- niveau ASIA C4 et C5
- Favorisé par le décubitus
- position assise: rôle « posturant » en adduction par la pesanteur +++
- apparition secondaire de la spasticité du pectoral qui peut compenser

Epaule (2)

Schéma en Adduction et rotation interne

- Deltoides et muscles rotateurs externes lésionnels
- Séquelles de capsulite gléno humérale
- Position prolongée décubitus : épaules « enroulées, MS le long du corps et sur le ventre
- Grand pectoral spastique sous lésionnel

- Éliminer: ostéome (rare) et traumatisme ostéo articulaire associé non connu
- gêne fonctionnelle majeure : douleur, toilette, habillage, exploration espace

- postures et mobilisation (installation lit FR , rééducation) : schéma en abduction et rotation externe
- suspension et table haute, repos accoudoir, coussin d 'abduction
- Orthèse de posture difficile
- +++Tox Botulique dans grand pectoral , sous scapulaire
- bloc et alcoolisation de l'anse des pectoraux,
- infiltration intra-articulaire
- Chirurgie de libération du grand pectoral



Le coude

- **Flessum**
 - Tétras ASIA **C5 et C6**
 - **déséquilibre** entre biceps, brachial antérieur sus-lésionnel et le triceps lésionnel ou faiblement spastique,
 - La **dénervation complète du triceps** est un facteur fortement corrélé à la sévérité du flessum (*Briden AM, 2004*)
 - favorisé par l'installation au lit les **main sur le thorax** et retard PEC (*Freehafer AA, 1977 et 2000*)
- **Flessum souvent associé à une supination**
 - **Déquilibre** entre Bicep brachial (supinateur) avec pronator teres lésionnel
- **Flessum associé à une pronation**
 - Pronator teres et pronateurs accessoires (épycondyliens) spastiques sous lésionnels
 - Donc plutôt tétraplégie haute C4



Flessum du Coude (2)

- **Gene fonctionnelle (+++ flessum au-delà de 25 degrés)**
 - Extension coude pour transfert (MS en chaine fermée et recurvatum)
 - Exploration espace , préhension du joy stick fauteuil , prise repas , appuis cutanés
- L 'extension permanente du triceps diminue ses chances de récupération (quand la partie supérieure du noyau (C7) est préservée)
- **Limite les possibilités de chirurgie fonctionnelle de néo-extension**
 - +++ Quelle place pour le transfert biceps sur triceps précoce pour traiter le flessum par déséquilibre?

Le coude (3)

- **Installation au lit** coude en extension
- Étirements, postures
- Intérêt de l'arthromoteur ?
- orthèses avec verrouillage à secteurs.
- Orthèses dynamiques posturant vers l'Extension sans bloquer la réaction de flexion Ultraflex™.
- -orthèse dynamique de posture en pronation ou supination
- **Plâtres itératifs** avec gain d'extension progressif +/- ténotomie (*Freehafer AA, 1977 et 2000*)
- Confection et surveillance +++: risques cutanés
- **Toxine botulique dans les fléchisseurs pour faciliter le gain d'amplitude**
- Stimulation excito-motrice du triceps (si pas de dénervation complète)
- **Ténotomie du biceps** suivit des différentes techniques de posture prolongée
- Qd supination associée: **Transfert du biceps sur la face latérale du radius pour diminuer la composante de supination** (*Zancolli E, 1968*)
 - *À quel moment le décider ?*



Poignet (1)

- Extension du poignet (déséquilibre sus-lésionnel)
 - ASIA **C6**,
 - prédominance des **radiaux sus-lésionnels** ; fléchisseurs du poignet lésionnels
 - Aggravé par position en extension quand il existe un flessum+supination du coude
 - impossibilité d'ouverture de la main par ténodèse, préhensions difficiles
 - Gene à une future chirurgie d'ouverture passive de la main par ténodèse des extenseurs au radius (1^{er} temps) (IC Giens 3 4 5)



Poignet (2)

- Poignet en flessum

- Déséquilibre spastique des fléchisseurs du poignet (moitié inf métamère C7 sous lésionnel)
- Possible spasticité sur les fléchisseurs doigts
- Effet ténodèse sur extenseurs
- Tableau proche poignet et main hémiplégique , tétraplégie incomplète ++

Main (1)

- Enraidissement des métacarpo phalangiennes en extension
 - installation mains à plat sur le lit ou sur le thorax
 - prédominance **des extenseurs des doigts sus lésionnels**
 - Flechisseurs des doigts lésionnels
 - Rôle de l' **œdème et stase suite SDC** (algoneurodystrophie) de la main
 - Impossibilité de réaliser une **pince pouce index**
 - **Gene pour future chir fonctionnelle de la pince** , difficulté pour réaliser un lasso , complément d'arthrolyse
 - Posture des MP en flexion vraies à 45 °, manuelle et orthèse d'enroulement vraie des MP , confection et installation+++



La main (2)

- **flexum et adduction du pouce avec fermeture de la 1re commissure**
 - rétraction court fléchisseur, adducteur du I
 - perte de la pince pouce index
 - attelle d'ouverture





Conséquences et risques

- Fonctionnelles
 - **Préhensions** impossible malgré la motricité restante (prise alimentaire ...)
 - Perte de **l'exploration** spatiale autour du fauteuil
 - Difficulté de manipulation du **FR et auto-soulagement** d'appui
 - Difficultés de **toilette , nursing , habillage**
 - **Macération**
 - Modifications des **appuis** et risque de lésions cutanées
 - Globalement : **diminution indépendance fonctionnelle à niveau neurologique équivalent (D Harwick 2018)**
- Douleurs chroniques
 - articulaires et musculaires
 - spontanées et à la mobilisation
- Limitation des possibilités de **chirurgie fonctionnelle**
 - Flessum de coude
 - Supination et extension du poignet
 - Raideur en extension des MP

Principes de prise en charge

- **Prévenir la survenue** de rétraction musculo-articulaire
 - connaître les **facteurs de risque et les conditions favorisantes** de survenue
 - les articulations à risque en fonction des équilibres musculaires
 - Du **potentiel de récupération et pronostic**
 - Qualité du **suivi du bilan** (travail de toute l'équipe)
- **PREVENIR et Traiter l'hypoextensibilité et la raideur** articulaire par les moyens médicaux et physiques
- Traiter les **épines irritatives et la douleur**
- **Affaiblir les muscles agonistes** de la déformation
 - Muscles agoniste sus lésionnels et sous lésionnels
- **Traiter la rétraction vraie par la chirurgie**

l'étirement musculo-tendineux

- Plus efficace quand il est **maintenu longtemps et à faible intensité**
- Efficacité sur la **composante visco-élastique** de la raideur
- améliorée par l'augmentation de **chaleur du muscle** (travail actif, physiothérapie)
- La force produite pour étirer doit s'adapter à l'amélioration de l'extensibilité musculaire tout au long de l'étirement (l'étirement ne doit pas se faire à angle articulaire constant **mais à moment (force) constante**, le thérapeute adapte donc ses moyens technologiques en fonction) (*Yeh CY, 2005; Farmer SE, 2005*)
- Permet de maintenir le nombre de sarcomères en série (*William PE, 1990*)
- Maintient l'élasticité du tissu conjonctif en général
- Influencerait également la trophicité musculaire

Traitements physiques

- Étirements (stretching) et mobilisations articulaires:
 - 1 à 2 fois par jour
 - La durée utile est fonction des facteurs de risque.
 - Toute l'amplitude et à moment (force) provoqué constant (*CY Yeh, 2005*)
 - Moins utiles sur les articulations régulièrement posturées (*LA Harvey 2000*)
 - Parfois inutile qd pratiquées une séance par jour (*Harvey*)
 - Le risque micro et macro-traumatique serait plus élevé que dans les postures

Traitements physiques

- postures prolongées, de faible intensité et alternées:
 - quand immobilité importante et quand hypoextensibilité avérée
 - **installations** (lit, verticalisateur, tractions, pouliothérapie) blocs de posture
 - Plateau canadien pour la main
 - **plâtres** à changer régulièrement après un étirement optimal
 - **orthèses statiques et dynamiques** (SE Farmer, 2005)
 - Le plus longtemps possible sur les 24 H ... **réaliste ??**
 - contrôle des mouvements involontaires (sus-lésionnels et spasmes)
 - Contrôle de la **douleur**, des **appuis** cutanés, de la libre **circulation** veineuse, de la **macération**
 - **Participation active** du patient (et de sa famille ?) qui doit comprendre les postures



Traitements chirurgicaux

- Traitement focal de la spasticité par **neurotomies hyper sélectives**
- Pompe à Baclofene ...mais peu utile aux MS
- **Ténotomie et allongement tendineux** des muscles rétractés
 - Grand Pectoral
 - Flexisseurs du poignet
- **Transferts tendineux**
 - Biceps sur triceps pour flectum du coude
 - Latéralisation du biceps pour le rendre pronateur dans la supination du poignet
- **capsulotomie**
 - Enraidissement des MP
- S'accompagne d'un **programme post opératoire**
 - Immobilisation
 - Surveillance
 - Gain de mobilité et renforcement

Merci pour vos
questions,
Partageons nos
expériences