

DE LA PHYSIOLOGIE NEUROMOTRICE A LA NEURO-ORTHOPEDIE

DES national de MPR – Module 1



Camille Cormier

CHU de Toulouse – Clinique Universitaire du Mouvement

WOOCCLAP : BONPFA

INTRODUCTION : LA NEURO-ORTHOPÉDIE

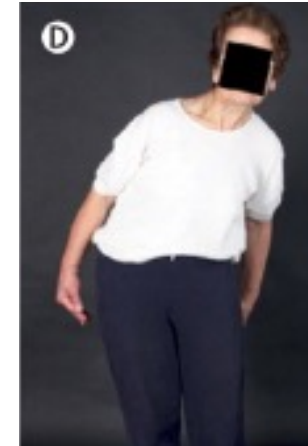


Poliomyélite

Paralysie cérébrale

Aujourd'hui

- Pathologies neurologiques centrales > périphériques
- Acquisées > Evolutives
 - AVC + + +, Paralysie cérébrale, Blessés médullaires
 - SEP, Ataxie spino-cérébelleuse
 - Hypertonies non pyramidales : Parkinson, HDA...



Doherty 2011

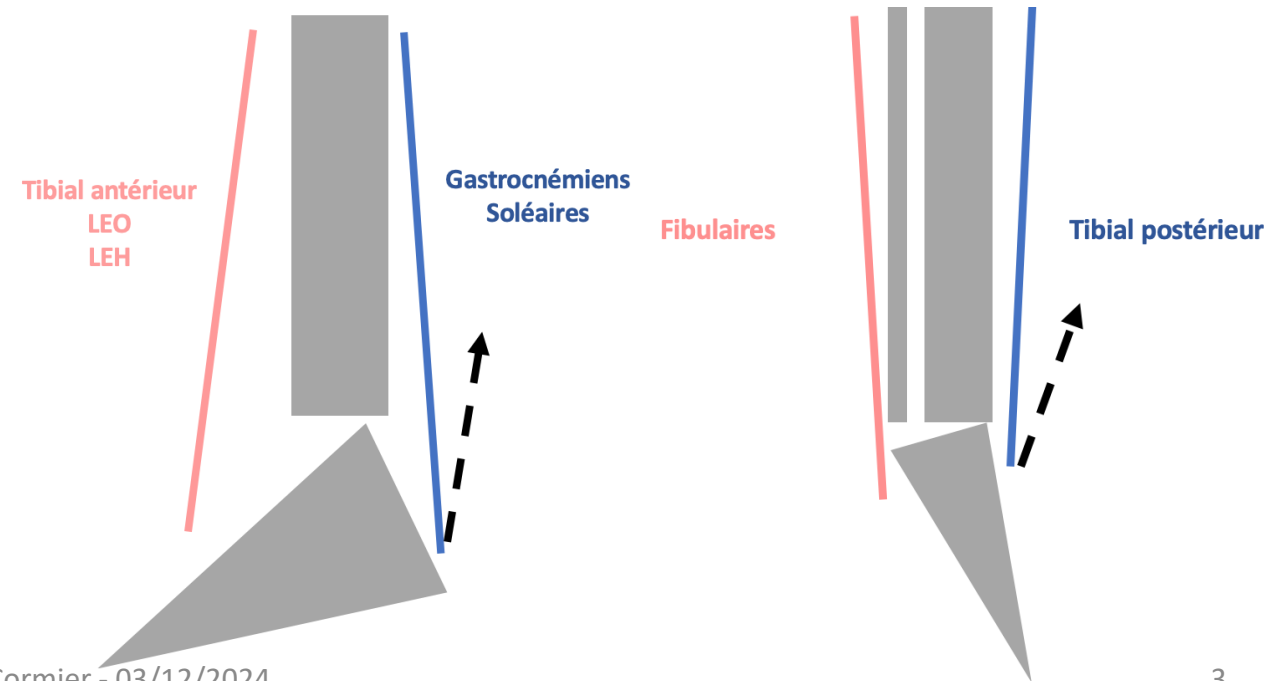


INTRODUCTION : DÉFORMATIONS NEURO-ORTHOPÉDIQUES & LÉSIONS DU SNC

Parésie spastique (*Gracies 2005*)



Exemple : le pied varus équin



INTRODUCTION : TRAITEMENTS



Suppléance

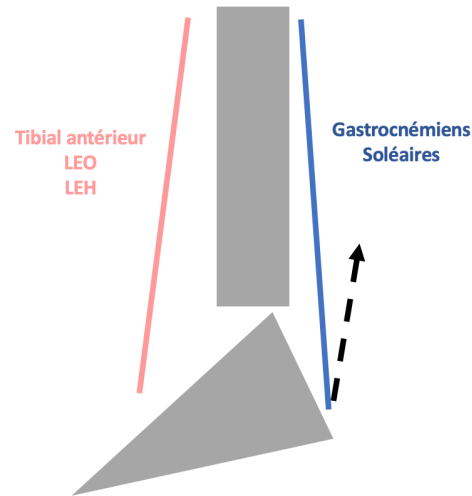


Renforcement



Chirurgie de transfert

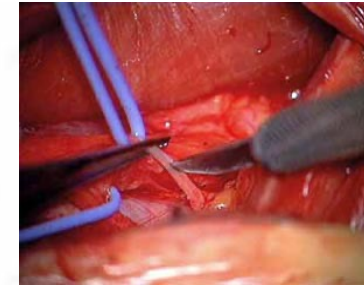
Renforcement / suppléance
des muscles parétiques



Affaiblissement /
Allongement des muscles
hyperactifs / rétractés

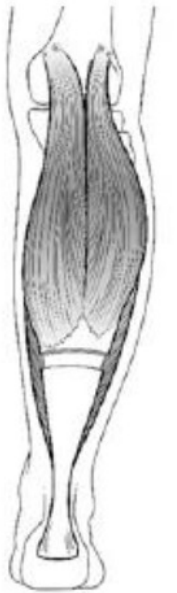


TBA



Neurotomies

2. Strayer



Distal
gastrocnemius
recession

Allongements
musculo-
tendineux



Baclofène



Etirements

CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Hémiparésie brachiofaciale à prédominance distale
 - TM épaule 3+
 - TM coude 3
 - TM extenseurs des doigts 0 avec inversion de commande

Pourquoi une prédominance distale ?

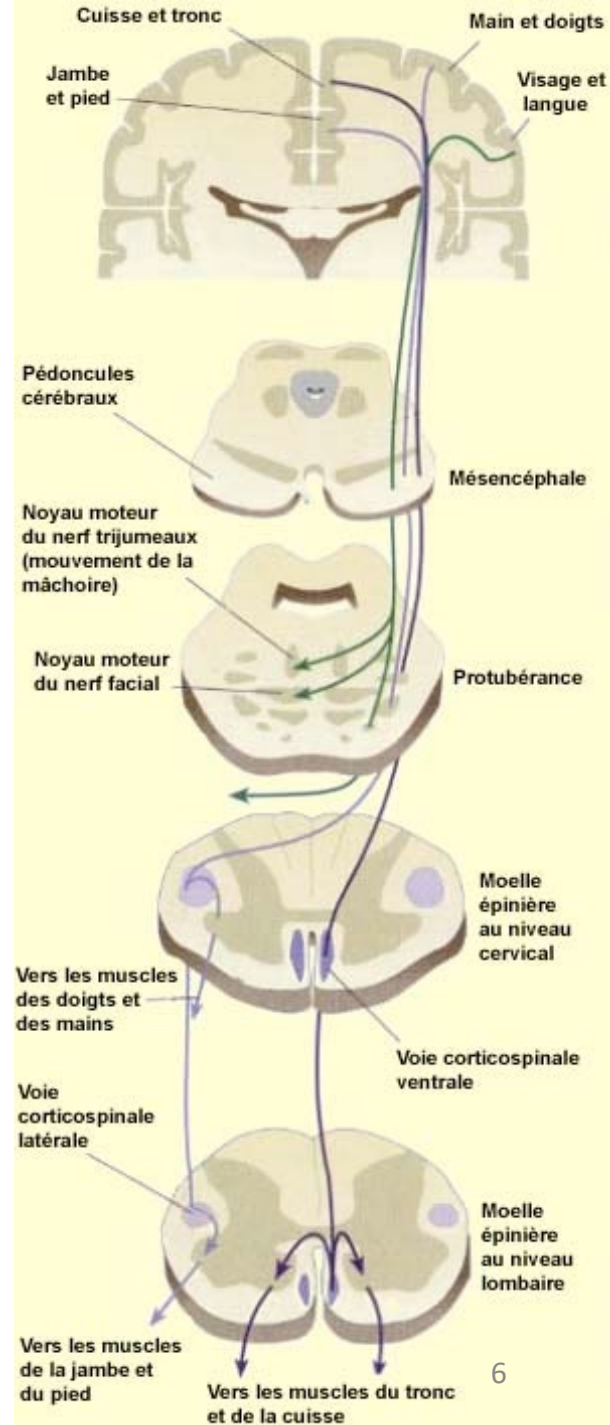
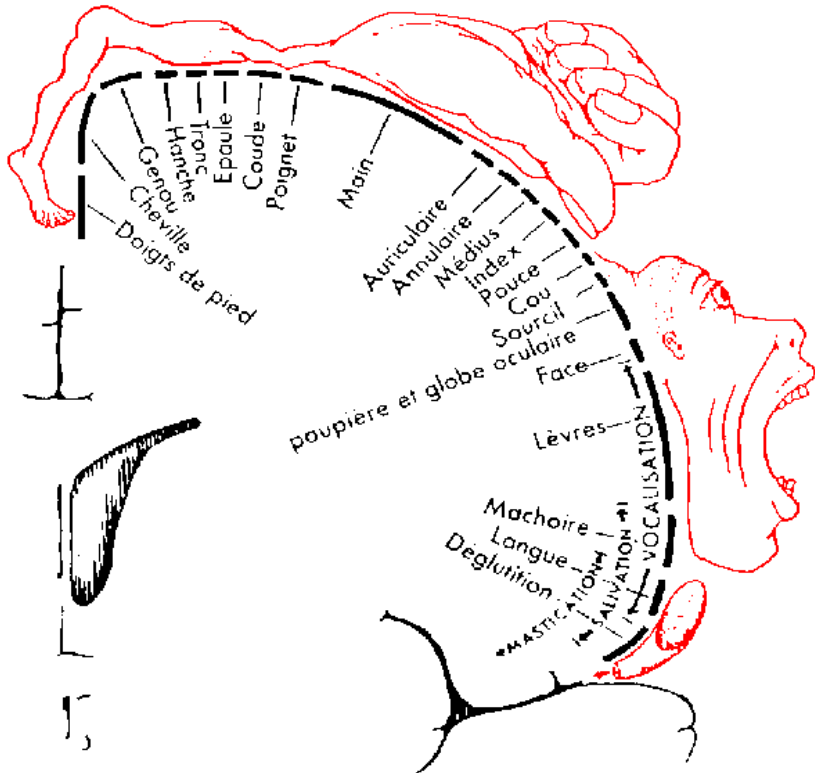


FAISCEAU CORTICO-SPINAL

FAISCEAU CORTICO-SPINAL

Décusse à 80% à la partie inférieure du bulbe

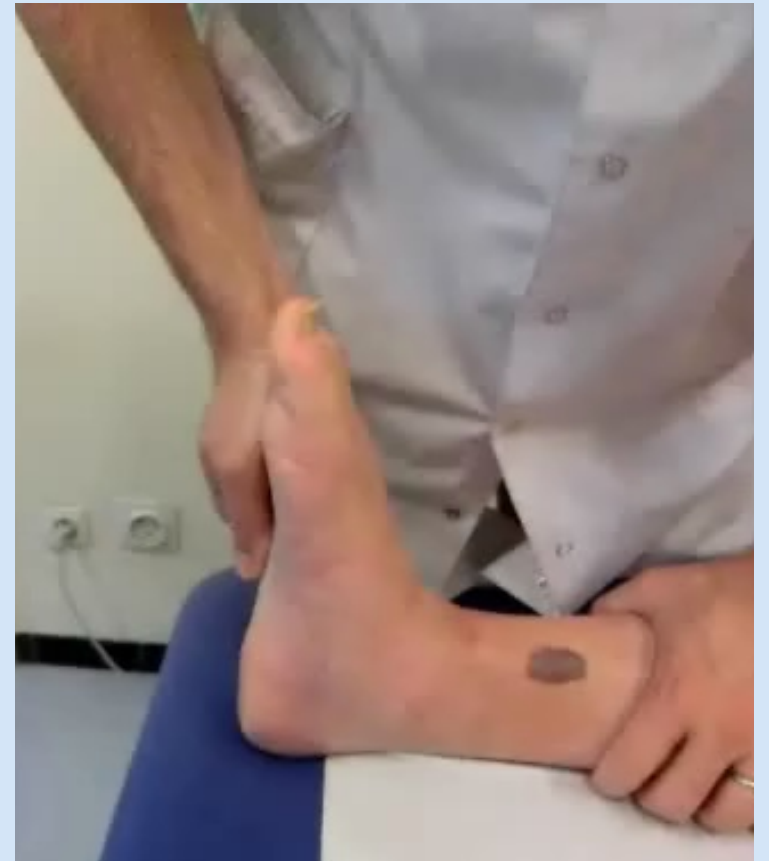
- **FCS Latéral croisé**
 - Motricité fine distale
- **FCS Ventral direct**
 - Muscles axiaux et proximaux



CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Examen membre inférieur

Quel muscle ?



CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Examen membre supérieur
 - Fléchisseurs du coude Tardieu 3
 - Fléchisseurs du carpe Tardieu 3
 - Fléchisseurs communs superficiel et profond des doigts Tardieu 1



CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

<i>Qualité de la réaction musculaire (X)</i>	
0	Pas de résistance tout au long du mouvement passif
1	Discrète augmentation de la résistance au cours du mouvement passif sans que l'on puisse ressentir clairement un ressaut à un angle précis
2	Ressaut franc interrompant le mouvement passif à un angle précis, suivi d'un relâchement
3	Clonus épuisable (< 10 s lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis
4	Clonus inépuisable (> 10 s lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis
<i>Angle ou apparaît la réaction musculaire (Y)</i>	
	La mesure est rapportée à la position d'étirement minimale pour chaque articulation (correspondant à l'angle 0), à l'exception de la hanche où la mesure est rapportée à la position de repos anatomique

Physiopath ?

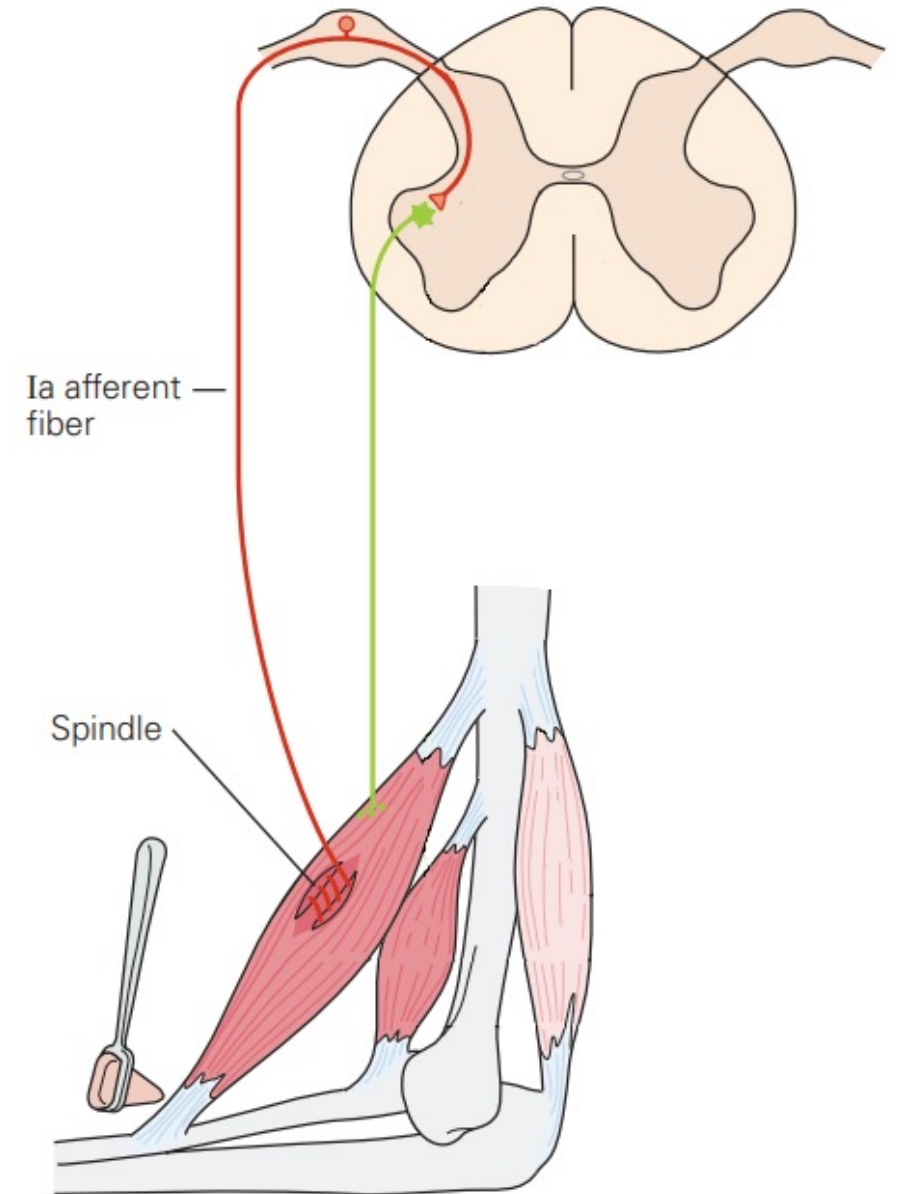


RÉFLEXE MYOTATIQUE

- Fuseau neuro-musculaire
 - Innervation sensitive Ia
- Motoneurone α

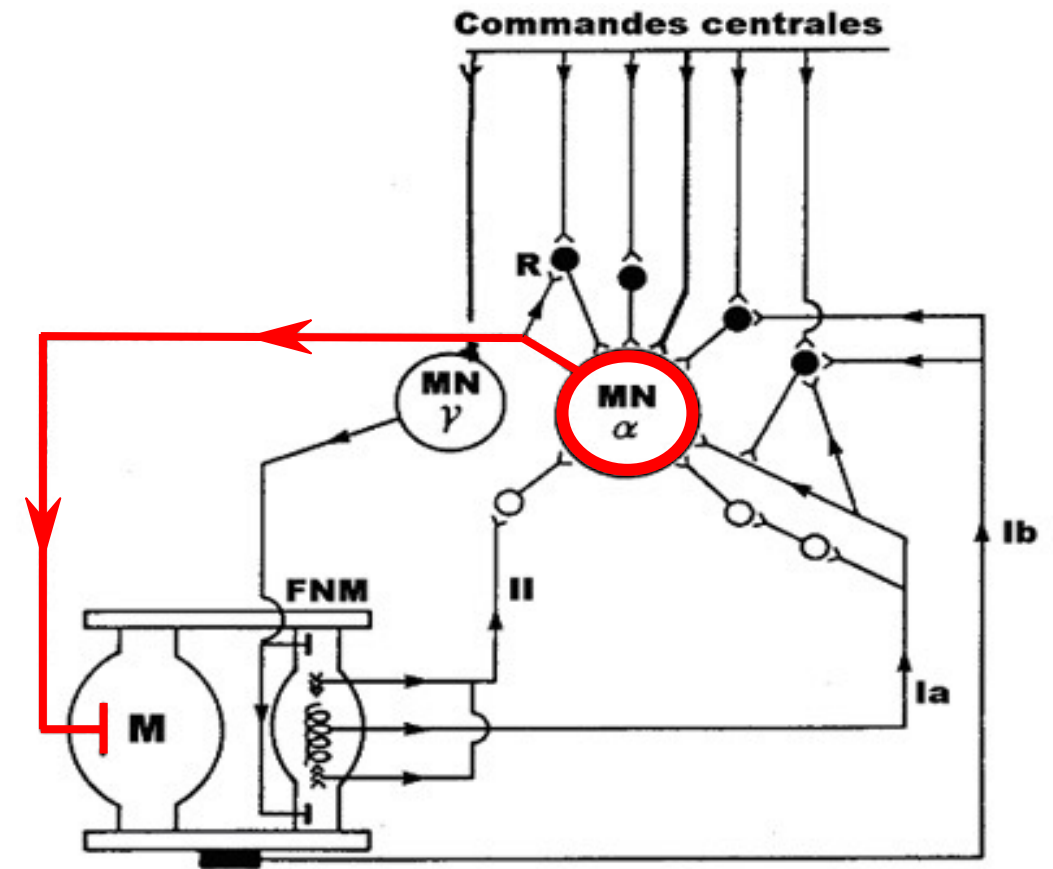
Pourquoi est-il exacerbé ?

B Monosynaptic pathways (stretch reflex)



RÉFLEXE MYOTATIQUE

- Levée d'inhibition présynaptique Ia par le tractus cortico-spinal
- + autres boucles réflexes



Pierrot-Deseilligny 2005

CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

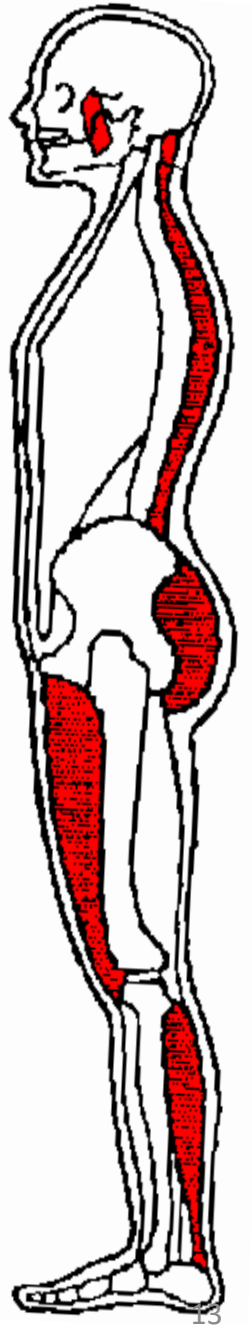
- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Examen membre supérieur
 - Fléchisseurs du coude Tardieu 3
 - Fléchisseurs du carpe Tardieu 3
 - Fléchisseurs communs superficiel et profond des doigts Tardieu 1

Pourquoi fléchisseurs > extenseurs ?



RÔLE DU RÉFLEXE MYOTATIQUE

- Maintien postural
 - Mécanisme inconscient
 - Une contrainte = la gravité
 - Des effecteurs = Muscles extenseurs antigravitaires
- Comment est contrôlé le tonus des muscles antigravitaires ?
 - Contrôle spinal :
 - Réflexe myotatique => **mm antigravitaires plus riches en FNM**
 - + influence d'autres réflexes (inhibition récurrente, inhibition réciproque, réflexe myotatique inverse, réflexes de flexion homolatéral et d'extension controlatéral)



CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

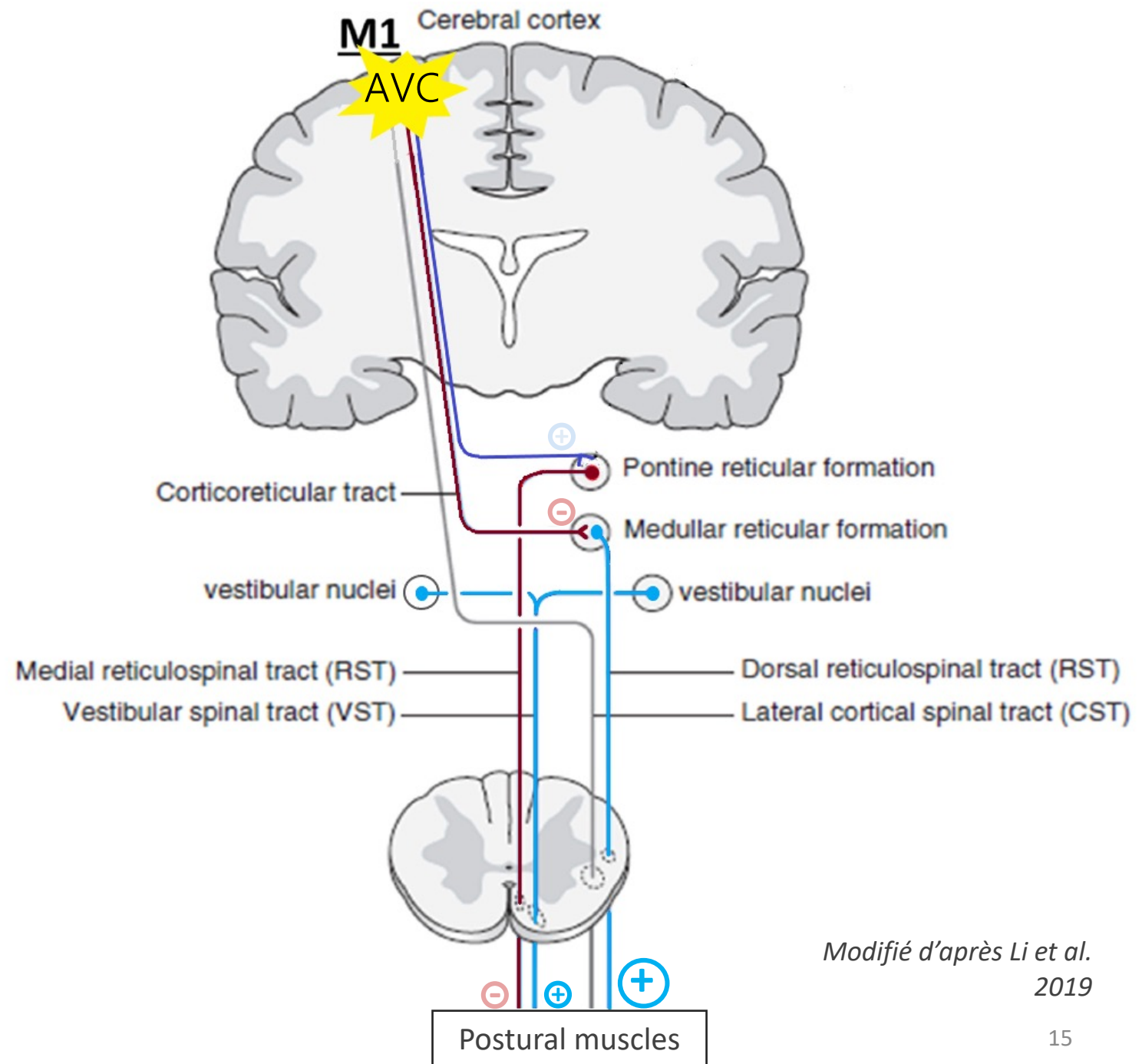
- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Il est gêné par des phénomènes de macération de la paume de la main et une difficulté pour couper les ongles. Il n'a aucune fonction résiduelle du MSG.
 - Il n'a pas de demande concernant la marche.

Comment expliquer la position spontanée du membre supérieur, en l'absence de mobilisation ?



VOIES MOTRICES MÉDIALES

- Tractus réticulospinaux
 - Pontique : facilitateur
 - Bulbaire : inhibiteur
 - Faisceau cortico-réticulé
 - Inhibe la FR pontique excitatrice
 - Active la FR bulbaire inhibitrice
- Hyperexcitabilité des Mn alpha
- Hyperexcitabilité des Mn gamma
- Augmentation du gain du réflexe myotatique



Modifié d'après Li et al.
2019

CAS CLINIQUE : CIBLES MUSCULAIRES TBA

- M. H, 53 ans, AVC sylvien droit il y a 7 ans
 - Il est gêné par des phénomènes de macération de la paume de la main et une difficulté pour couper les ongles. Il n'a aucune fonction résiduelle du MSG.
 - Il n'a pas de demande concernant la marche.

Vous proposez de réaliser des injections de toxine. Quels muscles ciblez-vous ?



HYPERACTIVITÉ SPASTIQUE

Hyperactivité des antagonistes

Spasticité
(Lance 1980)

A l'étirement



Tardieu > Ashworth

Dystonie
spastique

Au repos



Position spontanée

HYPERACTIVITÉ SPASTIQUE

Hyperactivité des antagonistes

Spasticité
(*Lance 1980*)

A l'étirement



Tardieu > Ashworth

Dystonie
spastique

Au repos



Position spontanée

Co-contractions
spastiques

Pendant le mvt



Altérations du mouvement

CAS CLINIQUE

- Femme de 20 ans
- Paralysie cérébrale, atteinte motrice prédominante aux membres inférieurs
- Demandes :
 - Juge sa marche inesthétique
 - ↘ Contractures du mollet droit
 - Souhaite un allongement du tendon calcanéen droit.
- Examen clinique symétrique
 - TA Boyd 2, Held 2, « dystonie » LEH
 - FDC GT / GF = 0° / 5°
 - Angle poplité 90 + 70° - Spasticité IJ 2/4

CAS CLINIQUE

- Femme de 20 ans

- Paralysie cérébrale

Amplitude de FDC limitée, avec participation prédominante des extenseurs de l'Hallux et des orteils, et un peu de Tibialis Anterior

- Demandes :

- Juge sa marche esthétique
- ↘ Contractures du mollet droit
- Souhaite un allongement du tendon calcanéen droit.

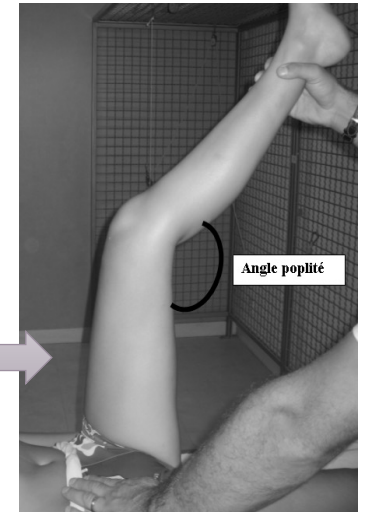
Contraction entraînant un déplacement quelque soit l'angle parcouru

- Examen clinique symétrique

- TA Boyd 2, Held 2, « dystonie » LEH
- FDC GT / GF = 0° / 5°
- Angle poplité 90 + 70°
- Spasticité IJ 2/4. Pas de spasticité par ailleurs

CAS CLINIQUE

- Femme de 20 ans
- Paralysie cérébrale, atteinte motrice prédominante aux membres inférieurs
- Demandes :
 - Juge sa marche inesthétique
 - ↘ Contractures du mollet droit
 - Souhaite un allongement du tendon calcanéen droit.
- Examen clinique symétrique
 - TA Boyd 2, Held 2, « dystonie » LEH
 - FDC GT / GF = 0° / 5°
 - Angle poplité 90 + 70°
 - Spasticité IJ 2/4. Pas de spasticité par ailleurs

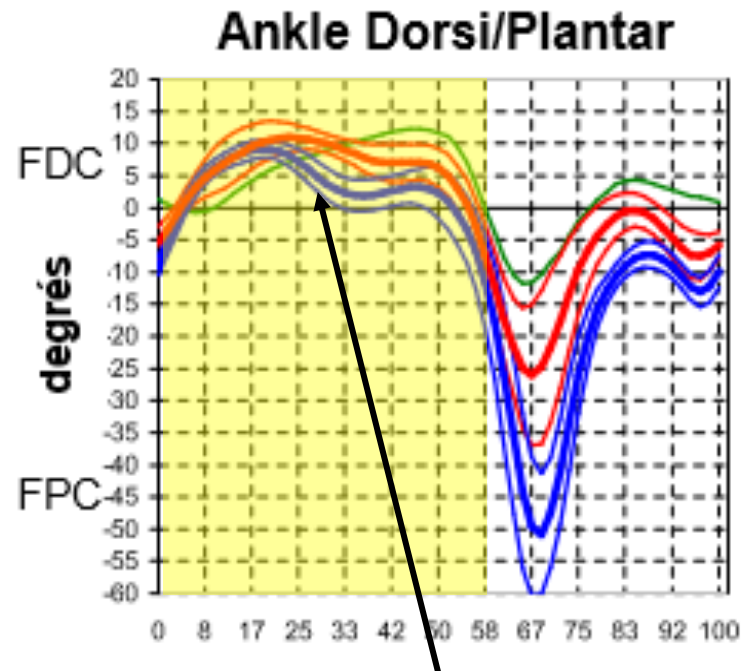
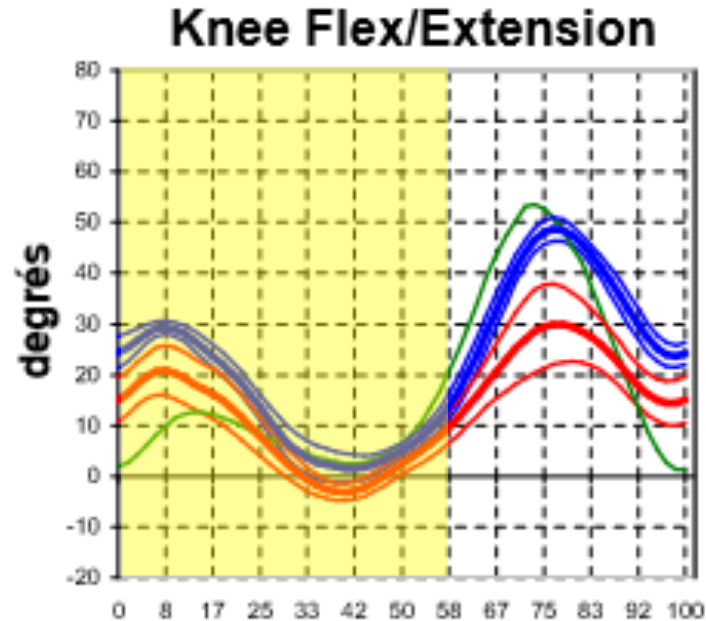


CAS CLINIQUE

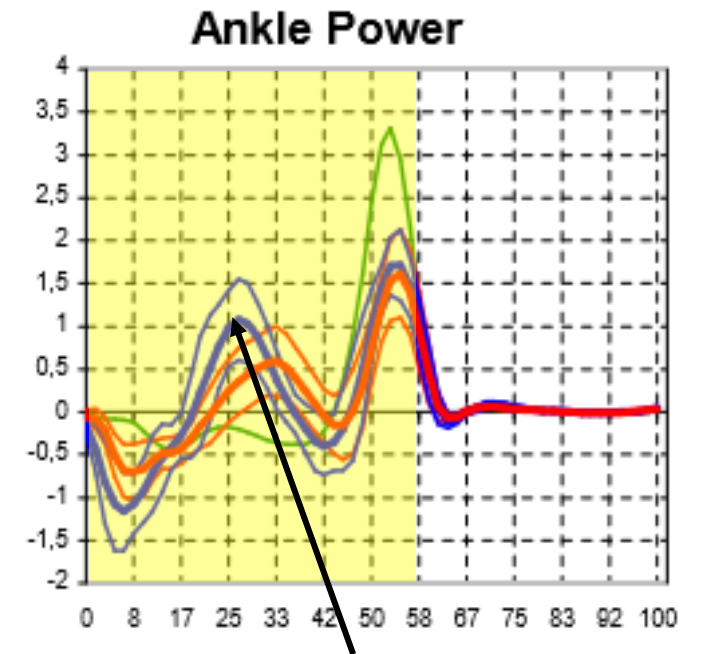
Phase d'appui

Côté gauche

Côté droit



Mouvement de FPC lors de la phase d'appui

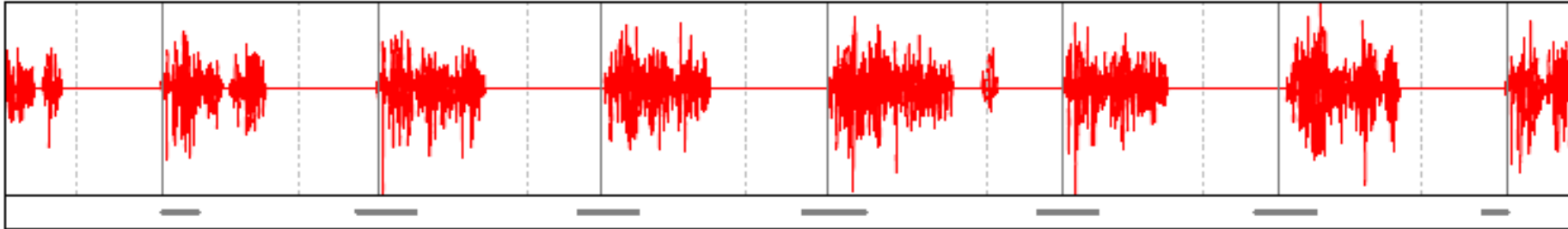


Pic de propulsion de lors de la phase d'appui

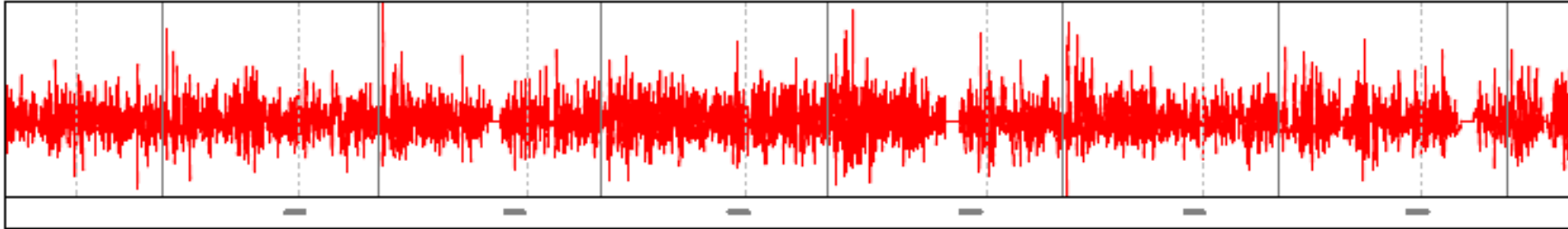
Volte

CAS CLINIQUE

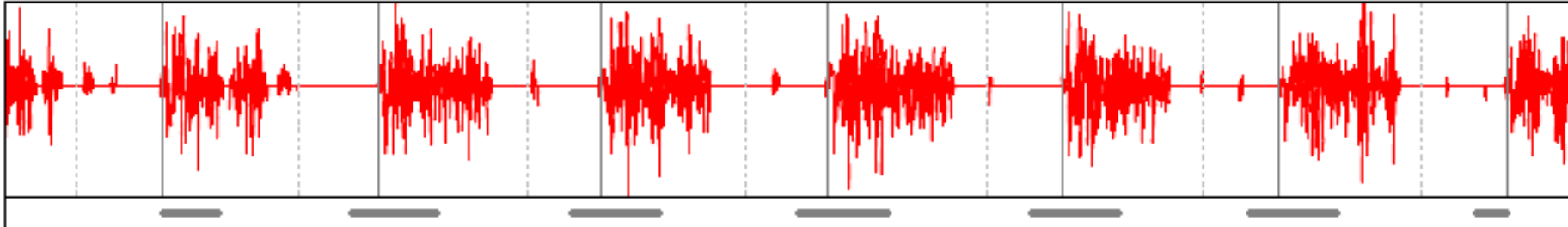
VE_G Vastus Lateralis Max: 23.085 uV Min: -29.415 uV Frames 354 To 1616



DA_G Rectus Femoris Max: 27.087 uV Min: -17.175 uV Frames 354 To 1616



VI_G Vastus Medialis Max: 15.907 uV Min: -21.246 uV Frames 354 To 1616



CONCLUSION

Physiopathologie des altérations du mouvement

- Motricité > motricité volontaire
 - Implication de réflexes médullaires, des CPG...
 - Contrôle supraspinal via le TCS mais pas que
- Hyperactivité spastique > spasticité - Plusieurs formes en fonction des mécanismes impliqués
 - 1 élément commun = hyperexcitabilité du Mn alpha
 - Autres éléments : gain du réflexe myotatique (hyperexcitabilité du Mn gamma), boucles réflexes

Choix des cibles thérapeutiques

- La spasticité est exceptionnellement à l'origine de la gêne des patients
 - Déficit de préhension corrélé aux CCS mais pas à la spasticité (*Chalard 2019, Chae 2002*)
- Absence de corrélation entre les différentes formes car physiopathologie différente
 - Pas de corrélation spasticité / cocontractions spastiques (*Chalard et al 2019, Cormier et al 2020*)
- **Privilégiez l'évaluation :**
 - De la dystonie spastique => position spontanée
 - Des CCS => altérations du mouvement
- Toujours prendre en compte la gêne du patient

DE LA PHYSIOLOGIE NEUROMOTRICE A LA NEURO-ORTHOPEDIE

DES national de MPR – Module 1



Camille Cormier

CHU de Toulouse – Clinique Universitaire du Mouvement