



Extrait du Campus de Neurochirurgie

<http://campus.neurochirurgie.fr/spip.php?article415>

Neurochirurgie de la spasticité

- Etudiant en neurochirurgie - Documents - Livre Neurochirurgie -

Date de mise en ligne : vendredi 16 janvier 2009

Campus de Neurochirurgie

I - INTRODUCTION

A - Définition Le syndrome spastique est une séquelle fréquente et invalidante observée après lésion du système pyramidal. Quiconque s'intéresse à ce trouble se heurte d'emblée au problème de sa définition. Il est des termes médicaux - et celui-ci en est un - qui recueille un large consensus d'usage mais qui, à y regarder de plus près, gardent en eux une part d'ombre livrée aux interprétations les plus diverses. Du point de vue du physiologiste, la spasticité peut être définie comme une *hyperexcitabilité du réflexe myotatique responsable d'une exagération, liée à la vitesse, du réflexe d'étirement et du réflexe tendineux* (LANCE, 1980). Cette hyperexcitabilité est classiquement considérée comme secondaire à la perte de l'influence inhibitrice des centres encéphaliques, hypothèse issue des travaux de SHERRINGTON chez l'animal décérébré. Ce mécanisme est toutefois loin de rendre compte de tous les phénomènes rencontrés en pathologie humaine :

1) *Le réflexe myotatique est-il seul en cause ?*

Dans la pratique clinique, la spasticité "au sens large" paraît sous-tendue par une hyperactivité de la plupart des circuits spinaux segmentaires, voire des motoneurons eux-mêmes. En effet dès 1912, BABINSKI isolait trois grands types cliniques de "contractures" (BABINSKI, 1912) :

- Contracture "tendino-réflexe", observée principalement chez l'hémiplégique vasculaire, où vraisemblablement l'hyperexcitabilité du réflexe myotatique prédomine.

- Contracture "cutané-réflexe", qui semble secondaire à une hyperactivité prédominante des réflexes polysynaptiques responsables du triple retrait en flexion ou des réflexes en extension.

- Contracture "nucléaire", observée dans de rares cas de lésions intramédullaires interrompant les afférences des motoneurons provenant des racines postérieures, où l'hyperexcitabilité "intrinsèque" des motoneurons serait prédominante.

2) *Sagit-il d'une simple désinhibition des centres sus-jacents ?*

Chez l'homme, dans la plupart des cas, le syndrome spastique se développe progressivement à la suite de la lésion initiale, après une période de latence souvent longue. Ce délai pourrait être lié à des phénomènes de plasticité neuronale responsable de la réorganisation des structures dénervées au niveau spinal (hypersensibilité des sites récepteurs déafférentés, sprouting de fibres voisines, ...)(WIESENDANGER, 1989). La genèse de la spasticité est, en fait, vraisemblablement liée à la conjonction d'au moins deux mécanismes :

- Perturbation du contrôle descendant

- Réorganisation des circuits spinaux

B - Place de la neurochirurgie La spasticité n'est pas toujours invalidante, loin de là ; elle est le plus souvent utile, compensant le défaut de la force musculaire, tel qu'au niveau des muscles nécessaires au maintien de la position debout (moyen-fessiers, quadriceps, ...). Néanmoins, elle peut devenir handicapante par son excès, et venir masquer la motricité utile sous-jacente. Elle peut en outre favoriser la survenue de désordres orthopédiques et être

même à l'origine de phénomènes douloureux.

Bien évidemment, le traitement neurochirurgical de la spasticité ne se justifie qu'après l'échec des traitements médicamenteux (myorelaxants, Dantrolène, Baclofène, ... et bien sûr de la rééducation, réalisés en première intention, en s'attachant à éliminer les "épines irritatives" sources de renforcement de la spasticité (infection urinaire, troubles trophiques cutanés...).

Toute thérapeutique neurochirurgicale ne doit être envisagée qu'après un délai suffisant par rapport à la survenue de la lésion initiale, rarement inférieur à une année. L'évolution est en effet parfois spontanément favorable, notamment dans les causes traumatiques. Dans les maladies dégénératives (sclérose en plaques par exemple), il convient d'attendre une phase de stabilisation neurologique. Cependant, il faut savoir, dans certains cas, poser une indication relativement précoce, si l'évolution du syndrome spastique est rapide ; celle-ci pouvant conduire à des déformations orthopédiques irréversibles.

II- EVALUATION DU PATIENT

Avant d'envisager les possibilités de la neurochirurgie fonctionnelle antispastique, il faut rappeler l'impérative nécessité d'éliminer un facteur chirurgical persistant et curable à l'origine de la spasticité. Ainsi, par exemple, faudra-t-il vérifier l'absence de phénomène compressif résiduel chez un traumatisé rachidien, ou l'absence d'une hydrocéphalie négligée chez un traumatisé crânien...

A cette démarche fait suite la définition des objectifs du traitement neurochirurgical en collaboration avec les neurologues, rééducateurs, orthopédistes et les kinésithérapeutes.

A - Bilan cliniqueLe bilan comporte tout d'abord un examen clinique. La mobilisation rapide explore le tonus musculaire, alors que la mobilisation lente objective les rétractions tendino-musculaires et/ou capsulaires, c'est-à-dire, les limitations orthopédiques. Cette hypertonie peut être quantifiée par des échelles d'évaluation : échelle de HELD (tableau n°1), échelle de rigidité d'ASHWORTH (tableau n°2), échelle des spasmes (tableau n°3),... Le retentissement fonctionnel du syndrome spastique est important à déterminer pour orienter l'indication thérapeutique. Pour les paraplégiques, l'échelle présentée dans le tableau n°4 peut être utilisée. Un score fonctionnel à 20/20 (= maximum du score) correspond à un patient grabataire, le score de de 10/20 constitue la barrière entre un état fonctionnel acceptable et un état où l'indication chirurgicale devient licite. Dans le cadre des paraplégiques, le retentissement sur les fonctions vésico-sphinctériennes et sexuelles des troubles toniques est important à préciser par un bilan urodynamique.

B - Bilan électrophysiologiqueL'exploration électrophysiologique de routine de la spasticité est basée sur la mesure du réflexe "H" qui est l'équivalent du réflexe tendineux. La stimulation électrique périphérique qui est à son origine, court-circuite la stimulation des récepteurs tendineux. Ce réflexe correspond à l'activation monosynaptique du motoneurone par les afférences proprioceptives de type Ia. On rapporte la réponse "H" maximum obtenue, à la réponse motrice -directe- "M" maximum. L'augmentation de ce quotient traduit une hyperexcitabilité myotatique et donc un syndrome spastique. D'autres examens électrophysiologiques explorant les différentes modulations du réflexe myotatique peuvent être réalisés (ZIDAR, 1991). En pratique néanmoins, l'intérêt de la mesure du réflexe H dans l'aide à la décision thérapeutique reste relatif.

C - Synthèse globaleL'ensemble du bilan, réalisé au sein d'une équipe multidisciplinaire, va permettre de définir les objectifs du traitement : recherche de l'amélioration d'une fonction (de la marche, de la préhension manuelle, de la vidange vésicale...), et/ou recherche de l'amélioration du confort du patient (meilleure installation au fauteuil, au lit,

facilitation des transferts, des soins infirmiers et de la kinésithérapie, diminution des contractures douloureuses, ...).

Un point de vue très global du patient est fondamental. Sa participation active au projet thérapeutique est déterminante ainsi que son suivi au long cours par un médecin de rééducation. Un acte neurochirurgical isolé perd tout intérêt s'il n'est pas "entretenu" et inscrit dans une perspective d'amélioration bien comprise par le patient. Ainsi, une bonne connaissance de l'entourage du patient ainsi qu'une analyse de ses fonctions cognitives (surtout chez les traumatisés crâniens et les maladies dégénératives comme la SEP) et fonctionnelles résiduelles (existence éventuelle d'un syndrome cérébelleux, d'un tremblement, d'une négligence, d'un déficit sensitif) sont fondamentales pour juger de la pertinence d'un geste neurochirurgical sur la spasticité.

III- TECHNIQUES NEUROCHIRURGICALES

De nombreux progrès ont été réalisés dans le domaine de la neurochirurgie fonctionnelle à visée antispastique depuis une vingtaine d'années, tant par l'amélioration de la sélectivité des techniques ablatives (c'est-à-dire les interruptions de voies nerveuses) que par la venue d'une technique nouvelle : l'infusion chronique intrathécale de Baclofène. Ces techniques différentes ont chacune leur indications précises et complémentaires.

A. La neurostimulation 1 - *La stimulation médullaire* La réduction de la spasticité par la stimulation médullaire avec, pour corollaire l'amélioration de la commande motrice volontaire, a été découverte fortuitement par COOK et WEINSTEIN en 1973 (COOK, 1973). En implantant un stimulateur médullaire pour lombalgies rebelles chez un patient atteint de SEP avec tétraparésie spastique, ils ont observé une diminution notable de la spasticité avec une amélioration de la commande motrice résiduelle, amélioration disparaissant à l'arrêt du stimulateur et réapparaissant à la remise en marche de celui-ci.

Les *mécanismes* invoqués pour expliquer ce phénomène sont que la stimulation provoque :

- Par conduction antidromique, une stimulation des collatérales courtes des fibres lemniscales, et donc une augmentation de l'inhibition présynaptique des fibres afférentes afférentes à la moelle.
- Par conduction orthodromique, une stimulation des afférences cérébelleuses, et donc une augmentation de l'action facilitatrice du cervelet sur le tonus.

La *technique* ne diffère en rien de celle réalisée pour mettre en place un stimulateur médullaire dans le cadre d'un syndrome douloureux (voir chapitre correspondant).

Indications et résultats : Compte-tenu des données initiales, la stimulation médullaire a été proposée initialement pour traiter les patients présentant une paraparésie spastique dans le cadre d'une maladie dégénérative (SEP, STRUMPELL-LORRAIN), puis pour des troubles spastiques d'origine très diverse (AVC, TC,...).

Après une phase d'engouement initial, les améliorations observées ne sont pas parvenues à la hauteur des résultats escomptés. Un certain nombre d'études étudiant les résultats en "double aveugle" ont mis l'accent sur l'effet placebo prépondérant de cette méthode (ROSEN, 1979). Les indications se sont donc réduites considérablement pour ne plus intéresser qu'un petit nombre de patients, principalement atteints de SEP ou de maladie de STRUMPELL-LORRAIN. Même pour ces patients, le bénéfice réel de cette méthode demeure discutable. Il n'en reste pas moins que cette technique, pratiquement abandonnée dans cette indication, conserve tout son intérêt physiopathologique.

2 - *La stimulation cérébelleuse corticale* En 1898, SHERRINGTON montra que la stimulation du cervelet entraîne une diminution de la rigidité de l'animal décérébré, travail complété en 1938 par DOW et MORUZZI, qui montrèrent que la stimulation du lobe antérieur du cervelet exerce une influence inhibitrice sur le tonus postural.

Les *mécanismes* invoqués pour expliquer ce phénomène sont que la stimulation provoque :

- Par conduction orthodromique, une stimulation des éférences cérébelleuses, et donc une inhibition des motoneurones
- Par conduction antidromique, en activant les fibres grimpanes et moussues du cervelet.

Le patient est opéré en position assise. Après incision de la dure-mère, en dessous des sinus latéraux, deux électrodes sont glissées de part et d'autre de ligne médiane sur la face supérieure de chaque hémisphère cérébelleux. Le risque opératoire est constitué par la présence des amarres veineuses de la face supérieure du cervelet.

Indication et résultats : La stimulation cérébelleuse a été presque exclusivement réservée à l'enfant présentant une maladie de LITTLE. Comme la stimulation médullaire, après une phase d'engouement sont apparus les résultats contradictoires des études en "double aveugle" remettant en question l'intérêt de la méthode qui depuis a été pratiquement abandonnée (SIEGFRIED, 1985).

B. L'infusion chronique intrathécale de BACLOFENE Le baclofène est un agoniste spécifique des récepteurs GABA-B (BOWERY, 1980) entraînant une diminution notable de la spasticité principalement en augmentant l'inhibition pré-synaptique des afférences médullaires de la corne postérieure. Son action est limitée néanmoins en cas de troubles spastiques sévères par les effets secondaires (sommolence) induits par l'augmentation des doses par voie orale. C'est principalement pour contourner cette difficulté que PENN et KROIN ont proposé, en 1984, de traiter efficacement les troubles spastiques sévères par injection directe de petites doses de baclofène (de l'ordre de 100 mcg) dans les espaces sous-arachnoïdiens lombaires (PENN, 1984) au plus près des recepteurs médullaires. Leur premiers résultats ont démontré la grande efficacité de cette méthode (PENN, 1984), très vite confirmée par d'autres (MULLER, 1988 ; LAZORTHES, 1990).

L'effet d'une injection de 50 ou 100 mcg de baclofène apparaît au bout d'une heure environ pour disparaître après 12 à 16 h (DECQ, 1990). La mise en place d'une pompe implantable permet d'éviter les injections quotidiennes répétées. L'implantation d'une pompe n'est réalisée qu'après une période de test (injection de Baclofène par PL), confirmant l'efficacité de la méthode.

L'acte chirurgical est simple. Un catheter lombaire, introduit par voie per-cutanée à l'aide d'une aiguille de TUOHY, est tunellisé sous la peau jusqu'à une contre-incision paraombilicale, où est réalisée une poche sous-cutanée recevant la pompe (DECQ, 1991). Les complications sont d'ordre mécanique (migration, déconnection du matériel), infectieux (infection cutanée voire méningite) et surtout pharmacologiques : Quelques cas de surdosage ont été décrits, principalement par erreur de dilution ou de manipulation (injection dans un site d'accès plutôt que dans le réservoir de la pompe). La sommolence et surtout la dépression respiratoire induite impose une hospitalisation urgente en réanimation pour traitement symptomatique (assistance respiratoire) en l'absence d'antagoniste disponible (l'injection de prostigmine est recommandée par analogie avec les troubles induits par surdosage morphinique) (MULLER-SCHWEFE, 1989).

Indications et résultats L'injection intrathécale chronique de baclofène est réservée aux troubles spastiques diffus des membres inférieurs.

23 patients ont été traités depuis 1987 par cette technique à CRETEIL. La spasticité était secondaire à la SEP (14 patients) ou d'origine médullaire (9 patients). Le délai moyen entre l'installation des troubles spastiques et l'implantation de la pompe était de 101 mois en moyenne. La moyenne du score d'ASHWORTH pré-opératoire était de 4,18, celle de l'échelle des spasmes de 3,44. Le suivi moyen est de 37 mois. La posologie moyenne est de 313 mcg/j, délivrée en mode continu pour 86% des patients, autorisant une autonomie entre chaque remplissage de 93 jours environ. La moyenne du score d'ASHWORTH post-opératoire est de 1,95, celle de l'échelle des spasmes de 0,7. Ces résultats à long terme sont comparables à ceux publiés dans d'autres séries (MULLER, 1988 ; LAZORTHES, 1990 ; PENN, 1991).

C. Les méthodes ablatives Elles ont pour but d'interrompre les circuits segmentaires supportant le tonus et devenu excessifs à la suite de la perte du contrôle inhibiteur descendant. L'acte chirurgical doit réduire l'excès de spasticité sans supprimer le tonus utile, ni porter atteinte aux capacités motrices et sensitives résiduelles. Ces techniques d'interruption peuvent être réalisées au niveau du nerf périphérique (neurotomies), des racines spinales dorsales (radicotomies postérieures), de la zone d'entrée de la racine dorsale dans la moelle (drezotomie, DREZ = dorsal root entry zone) ou encore de la moelle épinière (myélotomie). Ces techniques se doivent donc d'être aussi sélectives que possible.

1. *Les neurotomies sélectives périphériques* Introduites dans l'arsenal thérapeutique dès le début du siècle par STOFFEL, les neurotomies ont été mises au point sous leur forme moderne par C. GROS en 1977 (GROS, 1977). Elles consistent en un geste de dénervation segmentaire partiel des groupes musculaires hyperspastiques. Elles sont réalisées sous microscope opératoire de façon à individualiser les différents fascicules constituant le nerf. Les neurotomies nécessitent l'utilisation de la stimulation électrique bipolaire de façon à identifier la fonction des fascicules, c'est-à-dire, différencier les fascicules sensitifs (à respecter) - des fascicules moteurs, et reconnaître ceux qui sont le support de l'hyperspasticité (à sectionner).

Au total, les neurotomies sélectives permettent d'obtenir une rééquilibration de la balance tonique, qui se traduit par une amélioration de la force des muscles agonistes parésés ainsi libérés des muscles antagonistes, siège au préalable d'une spasticité excessive (MERTENS, 1991).

Les neurotomies les plus couramment réalisées aux membres inférieurs sont :

- ▶ La neurotomie sélective *du nerf tibial* au creux poplité pour le traitement du pied spastique en équino-varus et/ou clonus de la cheville et/ou griffe des orteils. La série lyonnaise (SINDOU, 1988), toutes étiologies confondues, s'élève actuellement à 150 interventions, dont 62 chez 53 patients étudiés avec un recul de plus de 3 ans. Une suppression de toutes les composantes spastiques néfastes a été obtenue dans 82% des cas. Les complications ont été à type de troubles sensitifs douloureux dans 8 cas, dont 6 n'ont été que transitoires, et à type de déficit musculaire aggravé avec talus dans deux cas. Les effets de cette neurotomie sont généralement stables chez l'adulte. Dans le petit groupe d'enfants IMC présentant une hémiplégie ou une diplégie prédominant d'un côté, les effets de la neurotomie n'ont été stables que dans deux tiers des cas et transitoires (de l'ordre de 2 à 3 ans) dans le tiers restant, en raison d'une capacité importante des fibres résiduelles à réinnervier les muscles dénervés (études anatomiques en cours).
- ▶ La neurotomie sélective *du nerf obturateur* est indiquée en cas de spasticité des adducteurs de cuisse. Elle peut être accompagnée d'une ténotomie des muscles adducteurs en cas de rétraction musculaire irréductible. La série lyonnaise comporte 9 patients ayant subi 14 neurotomies obturatrices. Les résultats ont été considérés comme bons (amplitude passive d'abduction - adduction de plus de 60°), avec un recul de 2 ans dans 85% des cas.
- ▶ La neurotomie sélective des branches du nerf sciatique destinées aux muscles *ischio-jambiers* peut être utile en cas de spasticité néfaste en flexion du genou. La série lyonnaise concerne 6 patients ayant subi 7 neurotomies des ischio-jambiers dont 2 associées avec une ténotomie de ces mêmes muscles. Après un recul moyen de 18 mois, les résultats ont été considérés comme bons (flexum de genou résiduel inférieur à 20°) dans 5 cas.

Aux membres supérieurs :

- ▶ La neurotomie sélective *du nerf musculo-cutané* peut être mise en oeuvre pour traiter la spasticité des muscles biceps brachial et brachial antérieur responsables d'un flexum du coude.
- ▶ Les neurotomies *du nerf médian* et *du nerf ulnaire* sont actuellement développées pour le traitement du poignet et de la main spastique.

La série lyonnaise ne comporte qu'une dizaine de ces deux dernières neurotomies et avec des reculs trop courts pour en juger les résultats à long terme.

La neurotomie est en balance, en première intention, avec les infiltrations chimiques percutanées. La meilleure sélectivité de la méthode chirurgicale, sa relative bénignité et le caractère beaucoup plus durable de son efficacité, autorisent à l'utiliser d'emblée et à ne pas seulement la réserver aux échecs des infiltrations. De plus, la place de la neurotomie se situe avant la réalisation d'un geste orthopédique. La neurotomie sélective permet de réduire "le primum movens" des désordres musculo-articulaires que représente la spasticité. Elle place ainsi dans un deuxième temps, voire de façon combinée, un geste orthopédique complémentaire à l'abri d'une récurrence.

2. *Les radicotomies postérieures* La radicotomie postérieure a été introduite, dans le traitement de la spasticité chez l'homme par FOERSTER en 1909, après que SHERRINGTON ait démontré en 1838, chez l'animal, que la rigidité de décérébration était abolie par la section des racines dorsales.

La radicotomie postérieure supprime les afférences du réflexe monosynaptique et également des réflexes polysynaptiques de défense qui, dans la spasticité, sont également libérés de leur contrôle inhibiteur suprasegmentaire. Les effets indésirables sur la sensibilité et les fonctions sphinctériennes de ces premières radicotomies en ont limité l'application. Pour diminuer ces inconvénients, plusieurs auteurs dans les années 70 ont développé des interventions plus sélectives, particulièrement pour le traitement des enfants infirmes moteurs cérébraux :

- *La radicotomie sélective postérieure (GROS, 1967)* Elle consiste à limiter la section à 4/5 des radicelles dorsales de chaque racine, de L1 à S1.

- *La radicotomie postérieure sectorielle (PRIVAT, 1976)* Un bilan pré-opératoire est réalisé, discernant la spasticité utile en relation avec le tonus de posture et la station debout (muscles abdominaux, quadriceps, moyen fessier), de la spasticité néfaste (généralement localisée aux fléchisseurs et adducteurs de hanche, aux ischio-jambiers et aux muscles de la loge postérieure de jambe). Les racines dorsales exposées (L1 à S2) sont repérées par électro-stimulation. La section est ensuite réalisée en fonction du programme pré-opératoire.

- *La radicotomie postérieure fonctionnelle (FASANO, 1976)* Telle que nous la réalisons, elle consiste en une laminotomie ostéoplastique limitée de T11 à L1. Les racines dorsales et ventrales L1, L2 et L3 peuvent être identifiées et stimulées en intradural juste avant leur pénétration dans leur gaine durale. Les racines dorsales sacrées peuvent être repérées à leur entrée dans le sillon dorso-latéral au niveau du cône médullaire. La limite entre les segments médullaires S1 et S2 est située en moyenne, chez l'adulte, à 30mm de la pénétration de la racine coccygienne dans le cône médullaire. Quant aux racines dorsales S1, L5 et L4, elles sont identifiées grâce à leur réponse musculaire à la stimulation bipolaire juste avant leur entrée dans le sillon dorsolatéral.

Un enregistrement électromyographique à plusieurs canaux est préféré pour détecter les réponses en dehors du myotome de la racine stimulée. Un contrôle palpatoire des contractions musculaires à la stimulation reste utile en association au monitoring EMG. Les racines qui lors de la stimulation, sont à l'origine d'une activité musculaire en dehors de son myotome, ou d'une activité persistante après l'arrêt de la stimulation, sont considérées comme anormales et leurs radicelles sont isolées puis sectionnées de façon totale ou subtotale.

Les racines à destinée uro-génitale (S2 et S3) peuvent être monitorées par l'enregistrement de la pression vésicale. Les racines S3 et S4 responsables de l'innervation rectale et du sphincter anal peuvent être contrôlées par rectomanométrie et/ou électromyographie du sphincter anal.

Il a été établi que pour être efficace une radicotomie dorsale devait interrompre en moyenne 60% des radicules dorsales. Les résultats chez les enfants I.M.C. (FASANO, 1976 ; ABBOTT, 1989 ; FREREBEAU, 1991) montrent que 60 à 90% des patients ont un tonus normal ou proche de la normale en post-opératoire. La plupart de ces enfants ont vu s'améliorer leur stabilité en position assise et/ou l'efficacité de leur marche. Ce qui est aussi notre expérience.

3. *La drézotomie microchirurgicale (drez = dorsal root entry zone)* Mise au point pour le traitement de certaines douleurs chroniques (SINDOU, 1972), cette méthode s'est avérée également efficace dans certaines spasticités néfastes.

Le principe de la méthode repose sur des études anatomiques ayant montré l'existence d'une ségrégation topographique des fibres afférentes à leur entrée dans la moelle. Les fibres nociceptives et myotatiques sont situées latéralement alors que les fibres destinées aux cordons postérieurs sont situées médialement.

Après laminectomie de T10 à L1, l'intervention est réalisée sous microscope opératoire et consiste en une interruption préférentielle des fibres nociceptives et myotatiques grâce à des micro-incisions et des micro-coagulations dans la partie ventro-latérale de la jonction radiculo-médullaire jusqu'à la corne dorsale.

La drézotomie va ainsi : 1°) interrompre les composantes afférentes des réflexes mono- et polysynaptiques ; 2°) préserver l'inhibition segmentaire des fibres lemniscales et intersegmentaires du tractus de LISSAUER. Les sensibilités tactiles et proprioceptives conscientes peuvent être partiellement préservées et les phénomènes douloureux de désafférentation sensitive évités.

La drézotomie microchirurgicale (de L2 à S1-S2) a été appliquée chez 53 patients grabataires (SINDOU, 1989), dont 36 patients atteints de sclérose en plaques, avec spasticité sévère et invalidante des deux membres inférieurs (47 cas), ou d'un seul membre inférieur (6 cas). La spasticité et les spasmes ont été significativement diminués ou supprimés dans 75% et 88,2% des cas respectivement. Ces résultats positifs, associés chez un tiers des patients à des interventions orthopédiques complémentaires (en cas de rétraction musculo-tendino-capsulaire irréductible), ont permis une disparition ou une diminution marquée des postures anormales dans 85,3% des cas avec un recul de plus de 3 ans. La drézotomie a permis chez la plupart de ces patients de retrouver la position assise et de reprendre une position couchée confortable améliorant ainsi la qualité de la vie. Cette intervention "ouverte" nécessite un séjour systématique de quelques jours en service de soins intensifs post-opératoires, de façon à éviter toute complication respiratoire, infectieuse ou trophique chez ces patients le plus souvent fragiles.

La drézotomie est également indiquée pour le traitement de la spasticité handicapante du membre supérieur chez l'hémiplégique (SINDOU, 1986). Nous l'avons réalisée au niveau cervical chez 32 patients ce qui a permis de supprimer complètement l'excès de spasticité aux membres supérieurs dans un quart des cas, de la réduire de façon marquée dans la moitié et de la diminuer mais de façon seulement incomplète dans l'autre quart. Pour le membre supérieur, elle est plus efficace sur l'épaule et le coude que sur la main souvent rétractée de façon irréversible en hyperflexion.

En plus de cette réduction de la spasticité des membres, l'intervention peut diminuer la spasticité vésicale si elle concerne les racines sacrées S2, S3 et S4. Elle permet ainsi d'augmenter la capacité vésicale en diminuant l'hyper-activité vésicale et de ce fait, réduire -comme dans notre série de 10 cas- l'incontinence urinaire par fuites autour de la sonde ou en dehors des sondages lorsque ces derniers sont intermittents.

4. *Les myelotomies longitudinales* Mise au point par BISCHOF, puis améliorée par POURPRE, la méthode consiste en une section frontale entre les cornes ventrales et dorsales du renflement lombaire de T11 à S2. Ce geste est réalisé après incision du sillon dorsal médian jusqu'au canal épendymaire. Dans la série de LAITINEN (LAITINEN, 1971), concernant 25 patients, la spasticité a été réduite dans 60% des cas. Chez 36% des patients, il persistait une spasticité résiduelle dans un ou les deux membres inférieurs. Au bout d'une année, le tonus musculaire réapparaissait chez la plupart des patients mais sans caractère spastique invalidant. Un effet néfaste transitoire sur la fonction vésicale était présent dans 27% des cas. Les myélotomies longitudinales sont indiquées seulement pour les paraplégies spastiques avec spasmes en flexion, quand les patients ne possèdent pas de motricité utile, ni de fonction vésicale et sexuelle utile.

<!--SPIP-->

IV- INDICATIONS

Elles prennent place lorsque la rééducation fonctionnelle et les thérapeutiques médicamenteuses ne peuvent réduire les troubles spastiques handicapants. L'indication chirurgicale, les éléments de l'acte opératoire et le programme de rééducation ultérieure doivent être discutés. La rigueur des indications est le garant essentiel de la qualité des résultats (SINDOU, 1991).

A - Techniques d'électrostimulation Les techniques d'électrostimulation actuellement ne relèvent plus que d'indications exceptionnelles.

B - Chez l'adulte En pratique chez l'adulte, deux situations cliniques sont le plus souvent rencontrées :

1) *Il existe une motricité volontaire utile mais limitée par une spasticité excessive.* C'est le cas du pied spastique varus-équin ou de la main en griffe s'ouvrant le poignet fléchi, situations que l'on rencontre typiquement chez l'hémiplégique vasculaire ou traumatique. C'est l'indication idéale d'une voire de plusieurs neurotomies fasciculaires sélectives. Celles-ci seront envisagées avant la survenue de désordres ostéo-articulaires qui nécessiteraient alors un geste orthopédique complémentaire.

2) *Il n'existe plus ou pratiquement plus de motricité volontaire et la spasticité excessive est globale, intéressant l'ensemble du membre, le plus souvent dans un schéma en flexion.*

- Au membre inférieur, ce tableau est rencontré chez le paraplégique. C'est l'indication d'une injection intrathécale chronique de baclofène ou d'une chirurgie ablative, drezotomie ou radicotomie.

- Au membre supérieur, une drezotomie cervicale aidera à mobiliser un membre en flexion collé au thorax, apportant un confort et une aide précieuse à l'habillement.

C - Chez l'enfant Chez l'enfant infirme moteur d'origine cérébrale, la physiopathologie de la spasticité est plus complexe. En outre, la spasticité s'intrique le plus souvent avec d'autres troubles toniques, notamment axiaux, non accessibles aux techniques précédentes. Qui plus est, les performances psycho-intellectuelles sont souvent limitées entravant les progrès de la rééducation. C'est pourquoi la plus grande prudence s'impose dans ce type d'indication. Ces réserves étant prises en compte, il est possible chez ces enfants de faire appel à des techniques de radicotomies postérieures afin de réduire l'attitude en schéma de LITTLE (ABBOTT, 1989). En outre -effet heureux- la réduction d'excès de spasticité aux membres inférieurs s'accompagne très fréquemment d'une diminution globale

de l'hypertonie y compris au niveau des membres supérieurs alors que l'intervention s'est limitée aux racines lombo-sacrées.

En cas de troubles très localisés, des neurotomies peuvent être indiquées.

V- CONCLUSION

La neurochirurgie fonctionnelle permet de débloquer des situations "d'impasse thérapeutique" chez des patients atteints de troubles spastiques handicapants, à la condition que la sélection des patients et les indications soient prudentes et rigoureuses à la fois.

Lorsqu'il existe des troubles sévères (indication de confort) ses effets permettent la reprise des soins et de la kinésithérapie. Chez les maladies moins atteints (indication d'ordre fonctionnel), la correction des désordres spastiques facilite l'utilisation des capacités fonctionnelles restantes et prévient ou limite l'aggravation des déformations orthopédiques.

Ainsi conçue, la neurochirurgie fonctionnelle de la spasticité doit prendre place, logiquement, avant les techniques de corrections orthopédiques qui ont pour cibles les effecteurs moteurs. Mais, ces interventions orthopédiques, réalisées à titre complémentaire à la chirurgie neurologique, peuvent en cas de blocage articulaire et/ou de rétractions musculo-tendineuses irréductibles, venir compléter utilement les interventions de neurochirurgie fonctionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Abbott R, Forem S, Johann M : Selective posterior rhizotomy for the treatment of spasticity, a review. **Childs. Nerv. Sept. 5** : 337-346, 1989
- 2- Babinski J : Contracture tendino-reflexe et contracture cutané-reflexe. **Rev Neurol 14** : 77-80, 1912
- 3- Bowery NG, Hill OR, Hudson AL et al : Baclofen decreases neurotransmitter release in the mammalian CNS by action at a novel GABA receptor. **Nature 283** : 92-94, 1980
- 4- Cook AW, Weinstein SP : Chronic dorsal column stimulation in multiple sclerosis. **NY St J Med 73** : 2868-2872, 1973
- 5- Decq Ph, Riant P, Villafane R et al : Intrathécal baclofen : Pharmacodynamic and pharmacokinetic study in two patients. **New Trends in Clin Neuropharmacol 4, 3** : 83, 1990 (abst)
- 6- Decq Ph, Kéravel Y : Drug pump technical description, operative procedure and post-operative management. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y, pp 97-101, 1991
- 7- Fasano VA, Barolat-Romana G, Ivaldi A and al. : La radicotomie sélective postérieure fonctionnelle dans le traitement de la spasticité cérébrale. **Neurochirurgie 22** : 23-34, 1976

- 8- Frerebeau Ph : Sectorial posteriorrhizotomy for the treatment of spasticity in children with cerebral palsy. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y, pp 145-147, 1991
- 9- Gros C, Ouaknine G, Vlahovitch B et al. : La radicotomie sélective postérieure de le traitement neurochirurgical de l'hypertonie pyramidale. **Neurochirurgie 13**, 505-518, 1967
- 10- Gros C, Frerebeau P, Benezech J and al. : **Neurotomie radiculaire sélective**. In Simon L (ed) : Actualités en rééducation Fonctionnelle et Réadaptation, série 2. Paris : Masson, 1977, pp 230-235
- 11- Laitinen LV, Singounas E : Longitudinal myelotomy in the treatment of spasticity of the legs. **J. Neurosurg 35** : 536-540, 1971
- 12- Lance JW : Symposium synopsis. in **Spasticity : Disordered motor control**. Feldman RG, Young RR, Keolla WP (eds) Year book, Chicago and London, pp 485-494, 1980
- 13- Lazorthes Y, Sallerin-Caute B, Verdié JC et al : Chronic intra-thecal Baclofen administration for control of severe spasticity. **J neurosurg 72** : 393-402, 1990
- 14- Mertens P, Sindou M : Selective peripheral neurotomies for the treatment of spasticity. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y , pp 119-132, 1991
- 15- Muller H, Zierski J, Penn RD : **Local spinal therapy of spasticity**. Springer Berlin, pp270, 1988
- 16- Muller-Schwefe G, Penn RD : Physostigmine in the treatment of intrathecal Baclofen overdose. **J Neurosurg 71** : 273-275, 1989
- 17- Penn RD, Kroin JS : Intrathecal Baclofen alleviates spinal cord spasticity. **Lancet i** : 1078, 1984
- 18- Penn RD : Intrathecal infusion of Baclofen for spasticity : The Rush and the US multicenter studies. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y, pp103-109, 1991
- 19- Privat JM, Benezech, Frerebeau P and al. : Sectorial posterior rhizotomy. A new technique of surgical spasticity. **Acta Neurochir. 35** : 181-195, 1976
- 20- Rosen JA, Barsoum AH : Failure of chronic dorsal column stimulation in multiple sclerosis. **Ann Neurol 6** : 66-67, 1979
- 21- Siegfried J, Lazorthes Y : La neurochirurgie fonctionnelle de l'infirmité motrice d'origine cérébrale. **Neurochirurgie 31 (suppl 1)** : 1-118, 1985
- 22- Sindou M : **Etude de la jonction radiculo-médullaire postérieure** : la radicellotomie postérieure sélective dans la chirurgie de la douleur. Med. Thesis, Lyon, 1972

23- Sindou M, Mifsud JJ, Boisson D and al. : Selective posterior rhizotomy in the dorsal root entry zone for treatment of hyperspasticity and pain in the hemiplegic upper limb. **Neurosurgery 18** : 587-595, 1986

24- Sindou M, Mertens P : Selective neurotomy of the tibial nerve for treatment of the spastic foot. **Neurosurgery 23** : 738-744, 1988

25- Sindou M, Jeanmonod D : Microsurgical Drez-tomy for the treatment of spasticity and pain in the lower limbs. **Neurosurgery 24** : 665-670, 1989

26- Sindou M, Mertens P : Indications for surgery to treat adults with harmful spasticity. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y, pp 211-213, 1991

27- Zidar J, Dimitrijevic MR : Clinical neurophysiological assessment of spasticity. In **Neurosurgery for Spasticity : a multidisciplinary approach**. Sindou M, Abbott R, Keravel Y (Eds) Springer Verlag. Wien N.Y, pp 39-43, 1991

28- Wiesendanger M : Neurobiology of spasticity. In **Spasticity : The current status of Research and Treatment**. Emre M, Benecke R (eds). Parthenon Publ. Group., Carnforth Lancs, UK, pp 45-61, 1989