

Entretiens  
de Bichat  
Chirurgie  
12 sept. 2000  
Amphi A  
17 h 15

## La microchirurgie nerveuse fait-elle des miracles ? État actuel des principes, des techniques et exemples

E. Masméjean\*, C. Couturier\*, J.Y. Alnot\*

\* Département de chirurgie du membre supérieur et de la main, Hôpital Bichat,  
46, rue Henri Huchard, 75877 PARIS Cedex 18.

Les lésions traumatiques graves des nerfs périphériques ont un pronostic marqué par la qualité de la réparation microchirurgicale. Depuis ces dernières années, l'amélioration des techniques microchirurgicales ainsi qu'une meilleure connaissance de l'anatomie et de la physiologie nerveuse ont permis des progrès considérables dans la microchirurgie nerveuse, tant sur le plan des techniques que des indications et des résultats. À côté des techniques conventionnelles de suture et de greffe nerveuse, se sont développées de nouvelles techniques, notamment pour les lésions irréparables, comme la neurotisation neuro-nerveuse, l'utilisation de greffon autologue non nerveux ou la réalisation de suture latérotérminale.

### CLASSIFICATION DES LÉSIONS NERVEUSES

L'utilisation d'une classification des lésions nerveuses est essentielle pour la description, l'évaluation et pour la prise en charge des lésions nerveuses périphériques. Cette classification permet au chirurgien de distinguer les lésions nerveuses qui pourront récupérer sans intervention, de celles qui nécessitent une chirurgie. On distingue cinq principaux types de lésion nerveuse.

*Le premier degré de lésion (neurapraxie)* est un bloc de conduction localisé à un site précis sur le trajet du nerf. La récupération est complète et apparaît dans des délais variables, variant de quelques minutes à 12 semaines. Les exemples comprennent la paralysie due au garrot, la paralysie par compression localisée et le syndrome nerveux de compression au stade précoce.

*Le deuxième degré de lésion (axonotmésis)* est caractérisé par un dommage axonal, avec dégénération wallérienne sur le segment distal. L'endonèvre et le périnèvre sont intacts. La régénération des axones va apparaître avec un signe de Tinel associé, présent au niveau de la lésion et avançant distalement avec le temps, en même temps que la régénération progresse à la vitesse de 1 mm par jour. La récupération est complète.

*Le troisième type de lésion* avec atteinte cicatricielle de l'endonèvre représente le type lésionnel qui présente un degré de récupération le plus variable et le moins prédictible. La régénération va progresser à la vitesse classique, mais ne sera jamais totale et complète. La récupération sera variable en fonction de la quantité de tissu cicatriciel endoneural et du pourcentage de mauvaise orientation des fibres sensitives et/ou motrices.

*Dans le quatrième degré lésionnel*, le nerf est continu mais il existe une cicatrice complète au niveau du site de la lésion. La dégénérescence wallérienne va se provoquer au niveau du segment distal par rapport au site de la lésion. Dans le même temps, la régénération des fibres nerveuses du segment proximal va être bloquée par la cicatrice lésionnelle. Le signe de Tinel sera présent au niveau de la lésion, mais ne progressera pas distalement. Aucune récupération fonctionnelle ne peut être observée sans intervention chirurgicale.

*Le cinquième degré (neurotmésis)* est caractérisé par une section complète du nerf, aucune récupération ne peut être obtenue sans réparation chirurgicale.

## PRINCIPES DU TRAITEMENT CHIRURGICAL ET TECHNIQUES CONVENTIONNELLES

Le traitement chirurgical est formellement indiqué dans les lésions de degré 4 et 5. Il s'agit de réaliser une suture nerveuse ou une greffe nerveuse. L'objectif commun est de restituer de la façon la plus précise possible l'anatomie du nerf. Dans les autres cas (degré 3), une neurolyse peut être indiquée devant une récupération incomplète avec persistance d'un syndrome irritatif [1].

L'intervention se déroule sous garrot pneumatique, sous bloc locorégional ou sous anesthésie générale. L'abord et réalisé sous loupes grossissantes et la réparation microchirurgicale est toujours réalisé sous microscope optique. Enfin, une immobilisation post-opératoire minimale de trois semaines est nécessaire.

### **Suture primaire par fil et colle biologique dans le cadre de l'urgence**

Elle est indiquée dans les cas de section franche, nette, totale ou partielle sans perte de substance. Toutes les lésions associées, osseuses, tendineuses, vasculaires et cutanées doivent être réparées en urgence et il faut insister sur la réparation vasculaire, garant d'une trophicité satisfaisante.

Le but de la suture est d'obtenir un alignement des différents groupes fasciculaires nerveux, afin de canaliser la repousse axonale vers les récepteurs. Les freins d'une repousse nerveuse de qualité, sont alors d'une part liés à la fibrose secondaire au site de la suture, et d'autre part en rapport avec la mauvaise orientation des fibres nerveuses.

Actuellement, on utilise la suture épipérineurale avec colle biologique car elle permet un bon affrontement et évite les invaginations fasciculaires. Le fil utilisé est en général un monofilament synthétique non résorbable de diamètre 9/0 ou 10/0. La colle est un adhésif à base de fibrinogène humain et de thrombine calcique d'origine bovine. Elle permet de diminuer le nombre de points de près de moitié (4 points, voire 6 points, pour un nerf médian au lieu de 8 à 10). Elle diminue aussi, et par ses propriétés propres, le risque de fibrose secondaire [3, 4].

### **Autogreffe nerveuse dans les cas vus secondairement**

En cas de perte de substance importante, les deux extrémités nerveuses ne peuvent pas être rapprochées, et il convient alors de réaliser une greffe nerveuse. La majorité des auteurs s'accorde pour proposer des autogreffes nerveuses. Le problème

peut alors résider en une faible disponibilité de greffons nerveux, en raison du petit nombre et de la faible taille des nerfs prélevables (un certain nombre d'auteurs envisage l'utilisation d'allogreffes nerveuses qui posent le double problème de la conservation et de leur histocompatibilité).

En urgence, lorsqu'il existe une section contuse avec perte de substance, la réparation par suture directe est impossible et il faut alors parer et fixer les extrémités nerveuses entre elles ou aux plans adjacents, afin de limiter la rétraction des extrémités nerveuses, et afin de pouvoir réaliser la greffe nerveuse secondaire dans les meilleures conditions. La greffe peut alors être réalisée dès cédation des phénomènes inflammatoires, c'est-à-dire après 6 semaines.

La greffe nerveuse consiste en un « pontage » de la perte de substance par un greffon autologue qui est le plus souvent le nerf sural. Au membre supérieur, on peut également prélever le nerf musculo-cutané. Le greffon est recoupé en nombre de torons souhaité. Chaque extrémité du greffon est ensuite encollée puis recoupée au coupe-nerf. La réparation va donc associer deux sutures élémentaires dont la technique est la même que celle de la suture primaire.

En cas de lésion loin des effecteurs, comme la lésion du nerf radial au bras, on utilise une technique « en câble ». Près des effecteurs, comme l'atteinte du nerf ulnaire au poignet, il est important de respecter la topographie intranerveuse. Une greffe interfasciculaire pontant les groupes fasciculaires de même destinée doit alors être réalisée (contingent moteur et contingent sensitif).

## AUTRES TECHNIQUES DE RÉPARATION NERVEUSE

### **La neurotisation neuronerveuse**

Elle consiste à transférer un nerf sain sur un nerf endommagé non réparable par les techniques conventionnelles. Dans le cadre de la paralysie du plexus brachial sans racine greffable, on utilise la neurotisation du nerf spinal sur le nerf supra-scapulaire ou la neurotisation d'un fascicule du nerf ulnaire sur le nerf du biceps brachial.

### **L'autogreffe non nerveuse : le greffon veineux et/ou musculaire**

Si le greffon veineux est facile d'utilisation, on est limité dans les résultats par le fait qu'il semble exister

un collapsus du greffon au-delà d'une certaine distance de greffe. L'intérêt du muscle comme greffon nerveux a bien été démontré. Il présente en effet une structure fibrillaire orientée qui laisse une trame constituée de membranes basales tubulaires de type endoneural et dont le diamètre est supérieur aux plus grosses fibres nerveuses. Il n'y a ainsi pas de frein « mécanique » à la repousse axonale au sein de ces microtubes. L'association veine-muscle est en pratique une nouvelle voie de recherche.

### L'anastomose nerveuse terminolatérale

L'anastomose nerveuse terminolatérale représente une nouvelle voie de recherche. Il s'agit de réaliser lorsqu'il existe une perte de substance nerveuse, une anastomose du segment distal du nerf sectionné sur la face latérale d'un nerf sain de voisinage. En pratique, cette technique ne remplace pas les techniques conventionnelles mais peut être utilisée dans certains cas pour les territoires sensitifs considérés comme mineurs : perte de substance de nerf collatéral de doigt dans les cas où une greffe nerveuse n'est pas réalisable en urgence. Dans ces cas, plutôt que de ne rien faire, et pour une durée chirurgicale courte, il peut-être préférable d'anastomoser un nerf promis à l'abandon sur la face latérale d'un nerf sain de voisinage.

### EXEMPLES

*La paralysie traumatique du plexus brachial de l'adulte est particulièrement grave. Sa prise en charge doit se faire dans les 6 premiers mois et repose sur la myélographie cervicale couplée au scanner. En cas de racine greffable, la réparation associe des greffes nerveuses. En l'absence de racine greffable, la neurotisation est la technique de choix. La neurotisation du nerf suprascapulaire par le nerf spinal accessoire permet d'obtenir une épaule stable dans environ 80 p. cent des cas. La flexion du coude peut être récupérée dans la même proportion par greffe nerveuse à partir d'une racine greffable ou par neurotisation du nerf du biceps par un fascicule du nerf ulnaire. Lorsque la paralysie est initialement totale, la main reste quasi-toujours paralytique [2].*

*La plaie tendinonerveuse du poignet est une urgence fréquente. Le pronostic est à la réparation nerveuse par la récupération de la sensibilité et de la musculature intrinsèque de la main. Le résultat est obtenu en moyenne après 1 an et est favorable dans près de 80 p. cent des cas [5].*

*La lésion du nerf fibulaire commun au genou après entorse ou luxation du genou est une autre lésion particulièrement grave car la réparation en urgence est impossible du fait de l'étirement et la greffe secondaire donne des résultats très médiocres. La solution ultime est souvent le transfert de réanimation des releveurs du pied par le jambier postérieur dont l'intégration est difficile.*

### CONCLUSION

Sur le plan fondamental, la régénération nerveuse périphérique après réparation nécessite des conditions optimales dans les deux environnements, macroscopique et microscopique. Le macro-environnement est représenté par la réparation microchirurgicale dont les techniques sont maintenant bien maîtrisées mais il ne faut pas négliger l'importance du micro-environnement. Celui-ci, représenté en particulier par les interactions complexes neurochimiques, est en revanche nettement moins connu. Un rôle trophique essentiel de nombreux facteurs neurotrophiques a été démontré dans le développement, le maintien et la régularisation de la fonction neuronale (Nerve Growth Factor ou NGF,...).

En clinique, le choix de la technique doit donc prendre en compte le micro-environnement de la lésion. Une connaissance exacte des lésions anatomopathologiques, ainsi que des possibilités de chaque technique, est essentielle à l'obtention d'un résultat satisfaisant. Les indications sont donc éclectiques. Au total, sans faire de miracles, la microchirurgie nerveuse vit actuellement une période de progression conceptuelle majeure.

### RÉFÉRENCES

1. ALNOT J.Y. – Les différentes possibilités thérapeutiques : suture directe, greffe nerveuse, neurolyse. In : ALNOT J.Y. *Lésions traumatiques des nerfs périphériques*. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°64, 1997, Expansion Scientifique Française, Paris, 48-56.
2. ALNOT J.Y., NARAKAS A. – Les paralysies du plexus brachial. Monographie de la Société Française de Chirurgie de la Main, 2<sup>e</sup> édition, 297 p., Paris, Expansion Scientifique Française, 1995.
3. BENFRECH E., ALNOT J.Y., HENIN D. – Etude expérimentale des sutures et greffes nerveuses de nerf sciatique chez le rat par fibrinocollage. *Ann. Chir. Main*, 1989, 8 (4): 296-299.
4. GILBERT A. – Colle biologique : arguments expérimentaux et cliniques. *Ann. Chir. Main*, 1989, 8 (4), 299-301.
5. MASMEJEAN E., ALNOT J.Y. – Les plaies tendinonerveuses de la face antérieure du poignet. In : ALNOT J.Y. *Lésions traumatiques des nerfs périphériques*. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°64, 99-105, Paris, Expansion Scientifique Française, 1997.