

Notre expérience des lésions nerveuses iatrogènes des nerfs périphériques

Our experience of the nervous iatrogenic lesions of the peripheral nerves

A Durandau

Mots clés

- ◆ Lésion nerveuse iatrogène
- ◆ Schwannome
- ◆ Chirurgie orthopédique
- ◆ Membre supérieur
- ◆ Membre inférieur
- ◆ Réparation nerveuse

Keywords

- ◆ Iatrogenic nerve lesion
- ◆ Schwannoma
- ◆ Orthopedic surgery
- ◆ Lower limb
- ◆ Upper limb
- ◆ Nervous repair

Résumé

Les lésions nerveuses iatrogènes, liées à une procédure chirurgicale, sont envisagées grâce à notre expérience de 35 ans. Les lésions les plus fréquentes au membre supérieur concernent le nerf spinal accessoire, les lésions de plexus brachial après la résection d'une tumeur nerveuse méconnue, les lésions des nerfs d'épaule, les lésions du nerf radial et finalement les lésions du nerf médian dans le tunnel carpien. Au niveau du membre inférieur, la lésion la plus fréquente concerne le nerf cutané latéral de la cuisse, le nerf fémoral, le nerf sciatique après arthroplastie de la hanche, le nerf fibulaire commun au niveau du genou et le nerf tibial postérieur au niveau de la cheville après arthroscopie.

En présence d'un déficit neurologique postopératoire, les auteurs recommandent un bilan précis avec un examen électrique, et le patient devrait être rapidement réopéré par un chirurgien spécialisé dans la chirurgie des nerfs périphériques. La réparation nerveuse peut être prévue seulement après l'évaluation peropératoire et exige une neurolyse, une suture ou une greffe nerveuse. Seule une bonne connaissance de l'anatomie doit permettre de les éviter. La réparation doit être faite dans les meilleures conditions pour limiter les conséquences défavorables et les procédures médico-légales.

Abstract

Iatrogenic nerve injuries' following a surgical procedure is envisaged thanks to our experience for 35 years. The most frequent lesions in the upper limb concern the accessory spinal nerve, the brachial plexus lesions after resection of underestimated nervous tumor, the lesions of the shoulder nerves, the lesions of the radial nerve and finally the lesions of the median nerve in the carpal tunnel. In the lower limb the most frequent lesion concern cutaneous lateral nerve of the thigh, the femoral nerve, the sciatic nerve after arthroplasty of the hip, the fibular common nerve at the level of the knee and the posterior tibial nerve at the level of the ankle after arthroscopy.

In presence of a neurological deficit operating comment, the authors recommend a precise assessment with examination by electric exploration, and the patient should be rapidly reoperated by a specialized surgeon in peripheral nerve surgery. The nervous repair can be envisaged only after the peroperating assessment and will require a neurolysis, a suture or a nerve graft. Only a good knowledge of the anatomy has to allow avoiding them. The repair has to be made in the best conditions to limit the adverse consequences and the medico legal procedure.

Les lésions nerveuses iatrogènes sont définies comme les lésions des nerfs périphériques survenues à la suite d'un acte médical le plus souvent chirurgical. Il s'agit de lésions de grade 4 ou 5 de la classification de Sunderland correspondant à des interruptions nerveuses qui vont nécessiter une réparation. La structure nerveuse, formée de fascicules, est très complexe, et plus la perte de substance est importante plus la récupération est aléatoire. Elles entraînent le plus souvent des conséquences médico-légales. Leur incidence est faible : 3 % pour Narakas (1), Birch (2-3) et Khan (4). Elles touchent dans deux tiers des cas le membre supérieur. Tous les nerfs peuvent être lésés au cours des procédures chirurgicales surtout si elles sont considérées à tort comme mineur (ablation

kyste, lipome, adénopathie...). Les séries françaises publiées sont peu importantes, car elles ne rapportent que des cas isolés ; la conférence d'enseignement de C Oberlin en 2007 (5) essayait de faire le point de cette question. Nous ne parlerons pas des lésions nerveuses par étirement et compression après anesthésie en raison d'une posture inadaptée ou d'une sédation trop importante de la douleur qui ne permet pas de suspecter la survenue de cette complication. En fonction de notre expérience acquise après 40 ans de chirurgie des nerfs périphériques, nous analysons les lésions nerveuses périphériques induites par les différents types de chirurgie susceptibles de produire ces lésions, les nerfs les plus menacés et comment prévenir ces lésions.

Correspondance :

Au niveau du cou

Nerf spinal accessoire

La lésion la plus fréquente est celle du nerf spinal accessoire survenue après biopsie ou exérèse d'une tumeur bénigne, geste effectué le plus souvent sous anesthésie locale en fin de programme dans des conditions de sécurité insuffisantes. La fréquence de cette complication qui entraîne une limitation de la mobilité de l'épaule par non stabilisation de la scapula, reste inchangée malgré toutes les publications effectuées ces dernières années (6). Le nerf est le plus vulnérable après la division du sternocléidomastoidien (7). Nous avons été amenés à traiter plus de 20 cas : la réparation doit être le plus précoce possible, car la récupération spontanée est médiocre et la fibrose rend les lésions difficiles à disséquer. La réparation par greffe ou suture donne de meilleurs résultats que la neurolyse et la neurotisation intramusculaire mais l'atrophie du trapèze persiste même si la récupération de l'élévation latérale de l'épaule récupère. Alnot a obtenu 10 bons résultats après greffe, un bon résultat après suture, un excellent résultat, quatre bons et un échec après neurolyse, trois bons résultats et un moyen après neurotisation intramusculaire. La prévention de ce type de lésion est essentielle grâce à une bonne connaissance du trajet du nerf au milieu du plexus cervical superficiel.

Lésions plexiques

La chirurgie du syndrome cervicothoracique peut se compliquer de lésions graves du plexus, surtout si elle est réalisée par voie axillaire. Il faut connaître la possibilité d'insertion antérieure du scalène moyen qui risque de former un véritable hamac et entraîner une compression aiguë du plexus. La racine C8 peut également être comprimée par une formation fibreuse qui s'insère sur la première côte. Nous avons été amenés à opérer trois lésions postopératoires de ce type ; la récupération s'est effectuée sur 12 à 18 mois avec persistance de douleurs. Le nerf phrénique doit être également préservé, car sa lésion entraînant la paralysie d'un héli-diaphragme a de graves conséquences respiratoires (1 % pour Narakas). Nous avons traité sept cas de compression du plexus après artériographie par voie axillaire entraînant un hématome de cette région par persistance du saignement par le point de ponction et associée dans trois cas à une lésion sévère du nerf médian qui était strippé. La récupération partielle ne s'est effectuée qu'au bout de 2 à 3 ans.

Après exérèse tumorale

Après exérèse tumorale, la préservation de la continuité nerveuse est l'objectif essentiel de la stratégie thérapeutique ; le pronostic sera excellent et il n'y aura pas de récurrence. Dans les tumeurs inextirpables (neurofibrome solitaire, hémangiome de la gaine de Schwann, neurofibrolipome) l'infiltration de la structure nerveuse rend une exérèse impossible sans altérer les fibres nerveuses ; il faut effectuer simplement une épineurotomie pour permettre une décompression et éviter une paralysie même s'il persiste des paresthésies modérées. La résection en bloc de la tumeur (six fois dans notre expérience) au lieu d'une dissection fasciculaire avec énucléation a conduit à un déficit massif qui ne récupère pas forcément suivant le niveau de la résection. Nous avons eu à prendre en charge un patient de 67 ans opéré d'un ganglion au cou du

côté gauche : il s'agissait d'un schwannome de la racine C8 qui s'est compliqué d'une paralysie complète de la main ; une greffe nerveuse de 5 troncs de nerf sural n'a permis qu'une récupération partielle au bout de 3 ans. Nous avons traité six lésions de ce type au niveau du plexus nécessitant trois greffes et trois sutures avec seulement trois bons, un moyen et deux mauvais résultats alors que dans la même période nous avons énucléé 10 schwannomes plexiques avec 10 bons et excellents résultats. Seule une exérèse microchirurgicale, après un bon examen clinique (Tinel) et un bilan d'imagerie par IRM doit permettre une récupération complète de ces lésions tumorales nerveuses. C'est ce que nous avons obtenu dans le traitement de 98 tumeurs bénignes des membres (8-10).

Au niveau de l'épaule

Les nerfs les plus vulnérables sont le nerf axillaire, le nerf musculo-cutané et le nerf supra-scapulaire. Elles surviennent après chirurgie de l'épaule soit à ciel ouvert ou sous endoscopie. Elles résultent dans la majorité des cas d'une mauvaise connaissance des variations anatomiques.

Nerf axillaire

Les lésions ne sont souvent reconnues qu'à la fin du premier mois lorsqu'apparaît l'atrophie du deltoïde. Le nerf est lésé lors de son trajet autour du col de l'humérus ; le délai d'intervention doit être entre 3 et 6 mois si la récupération spontanée ne se fait pas. Les bons résultats des réparations s'expliquent par la courte distance entre la lésion et de muscle deltoïde. Nous avons traité cinq lésions iatrogènes : deux fois après butée, une fois après enclouage et deux fois après prothèse d'épaule par greffe ou suture, ce qui a permis d'obtenir 70 % de très bons et bons résultats (11-13).

Nerf musculo-cutané

Il présente une atteinte très rare ; le diagnostic est aisé devant l'atrophie du biceps et du brachial antérieur mais la présence d'un muscle brachio-radial puissant peut masquer le déficit. Etant donné les variations anatomiques, car une fois sur six il forme un tronc commun avec le nerf médian, donnant parfois une branche récurrente, il faut absolument voir le nerf pour s'assurer qu'il ne soit pas lésé lors de l'abaissement et du retournement de l'insertion coracoïdienne du tendon coraco-biceps. Il existe parfois une origine basse du nerf musculo-cutané dans 1,19 % des cas (14), ce qui explique l'absence de tronc musculo-cutané en disséquant la muscle sous scapulaire. Nous n'avons pas eu à traiter des lésions après arthroscopie. Nous avons traité des lésions après butée trois fois et après enclouage une fois, ce qui a permis d'obtenir deux excellents résultats après greffe et deux excellents résultats après neurolyse. Les lésions après butée osseuse sont les plus fréquentes.

Nerf supra-scapulaire

Il peut être lésé lors du traitement des instabilités de l'épaule, en particulier par l'extrémité d'une vis fixant la butée osseuse. Le nerf est à 25-30 mm au niveau pôle supérieur et à 10 mm au niveau de l'épine de la scapula. Nous avons eu à traiter un cas de ce type qui a pu récupérer après ablation sous le contrôle de la vue de la vis. Des lésions de ce type ont été décrites par Lädermann (15).

Au niveau du bras et du coude

Nerf radial au bras

Les lésions iatrogènes siègent le plus souvent au tiers inférieur du bras, au passage de la cloison intermusculaire ; le nerf peut être lésé par des écarteurs ou par l'extrémité d'une plaque ou d'une autre ostéosynthèse notamment par cerclage ou par fixateur externe. La voie d'abord médiale, dite des vaisseaux, entraîne moins de risque pour le nerf. Il faut également opérer les patients coude fléchi en supination pour détendre le nerf radial. Nous avons été amenés à traiter 14 lésions après neuf plaques, deux brochages, un cerclage, deux fixateurs externe (par lésion au niveau des broches inférieures). Il faut faire une greffe par au moins 4 torons pour avoir un bon résultat fonctionnel (16, 17). Nous avons obtenu de bons résultats dans la majorité des cas, car la perte de substance était très courte. Après un accident de delta-plane, un pilote de Mirage, âgé de 31 ans, traité par brochage et cerclage, n'avait aucune récupération au bout de 7 mois ; l'exploration chirurgicale a permis de retrouver le nerf sectionné sous le cerclage. Une suture secondaire microchirurgicale a permis une récupération d'excellente qualité au bout de 6 mois, lui permettant d'obtenir sa qualification comme pilote et il a poursuivi sa carrière de pilote. Alnot a une expérience à peu près identique après huit plaques, sept embrochages, un enclouage, un cerclage. En présence d'une lésion iatrogène, il faut faire un examen électrique à la fin du premier mois pour différencier les lésions myéliniques qui récupéreront spontanément, des lésions axonales qui nécessiteront une exploration chirurgicale. Lors du Symposium de la SOFCOT en 2004, 23 lésions iatrogènes sur 46 ont eu une récupération complète sans geste chirurgical.

Nerf radial au coude

Le nerf peut être lésé au niveau du supinateur mais nous avons trouvé des lésions iatrogènes lorsqu'une plaque est mise par voie postero-externe et non par voie antérieure de Henri lors de la synthèse des fractures de l'extrémité supérieure du radius (18, 19). Le nerf a été lésé au niveau de l'extrémité d'une plaque, cinq fois dans notre pratique.

Nerf ulnaire au coude

Le nerf est lésé lors d'un brochage chez l'enfant, effectué en percutané sans abord de l'épicondyle médial. Nous avons rencontré des lésions de ce type cinq fois ; les lésions ont été réparées par suture en transposant le nerf en avant de l'épicondyle ou par neurolyse (20).

Nerf médian

- Lésions du nerf médian par incarceration lors de la réduction d'une luxation du coude chez des enfants de 14-15 ans. Le nerf médian passe derrière l'épicondyle médial et se trouve incarceré au niveau de l'interligne articulaire avec une lésion sévère du nerf interosseux antérieur qui nécessite une greffe nerveuse pour rétablir la continuité. Il faut insister sur un examen neurologique complet avant de réduire une luxation pour pouvoir évoquer le diagnostic après réduction.
- Lésion du nerf médian après synthèse des fractures des deux os de l'avant bras. La lésion est provoquée lors du méchage ou de l'utilisation du taraud au moteur, car l'opérateur ne maîtrise pas le passage de la deuxième corticale.

Au niveau du poignet

Brochage pour fracture du poignet

Il est responsable de lésions des branches sensitives soit lors de la mise en place des broches soit lors de leur ablation (plus de 20 cas dans notre pratique). Le traitement de ces lésions est difficile, car il y a souvent un névrome très douloureux, et les différentes techniques que nous avons à notre disposition ne permettent pas toujours de résoudre le problème des douleurs.

Erreur de prélèvement

Prélèvement du nerf médian par erreur à la place d'un tendon fléchisseur pour effectuer une réparation tendineuse (une fois) ou pour traiter une rhizarthrose (une fois). Le nerf médian avait été strippé entraînant une perte de substance de 17 et 18 cm, qui a été traitée par une longue greffe de 4 torons pris sur les nerfs suraux des deux jambes. La récupération est toujours en cours. Cette erreur dans le prélèvement d'un tendon a déjà été publiée (21).

Canal carpien

Le risque de lésion iatrogène est estimé à 0,49 % aussi bien après chirurgie traditionnelle qu'endoscopique ou mini-invasive. Il peut y avoir une lésion partielle du nerf médian intéressant les fascicules les plus internes. Un examen IRM peut être utile pour préciser les lésions avant réintervention. Le traitement par greffe partielle ne donne pas toujours un résultat optimal, car ce sont des fascicules sensitifs. Nous avons été amenés à traiter un ou deux cas par an. Oberlin a retrouvé 14 cas sur 41 lésions iatrogènes (22, 23).

Au niveau du membre inférieur

Nerf pudendal

Il peut être lésé après enclouage ou arthroscopie de hanche lors de fortes traction sur table orthopédique. Les lésions récupèrent lentement et peuvent laisser des séquelles douloureuses au niveau du périnée. Nous n'avons pas été amenés à intervenir sur des lésions de ce type (24).

Nerf cutané latéral de la cuisse

Il peut être lésé lors de la prise d'un greffon iliaque ou lors d'intervention telle que les ostéotomies fémorales ou les arthroscopies de hanche. Le nerf est le plus souvent le siège d'un névrome qui nécessite une résection plus proximale avec enfouissement. Nous avons été amenés à traiter huit cas après prise de greffon et trois cas après intervention antérieure (25). Seule la prévention est utile en prenant les greffons osseux en amont de l'épine iliaque antero-supérieure et en repérant systématiquement le nerf lors des interventions proches de l'épine iliaque. Il faut également connaître les variations anatomiques qui sont fréquentes.

Nerf fémoral

Il peut être lésé après intervention pour prothèse totale de hanche, surtout dans les formes dysplasiques où la paroi antérieure est mince. Nous avons été amenés à traiter deux cas dont un a bien récupéré par greffe nerveuse (26). Nous avons

eu à traiter un cas où la lésion était secondaire à l'exérèse d'une tumeur rétropéritonéale qui était en fait un schwannome. Une réparation par greffe a permis la récupération d'un quadriceps fonctionnel à 4/5 chez une patiente VIH avec un recul de plus de 15 ans.

Nerf obturateur

Il peut également être lésé (trois cas) soit par débord du cotyle ou par plot de ciment faisant saillie au contact du nerf.

Nerf sciatique

Il peut être lésé après implantation de prothèse totale de hanche dans 1 % des cas et 2 à 4 % après reprise ou dysplasie de la hanche (passage de fils trochantériens, vis sus cotyloïdienne, plots de ciment, hématome...). Les lésions anatomiques observées dans notre pratique ont été deux lésions par cerclages fémoraux, deux par plots de ciment, deux par vis sus cotyloïdienne, une lésion par écarteur. Une fois sur deux aucune cause n'est retrouvée, et c'est une elongation probable du tronc sciatique lors de l'intervention qui est en cause. La récupération n'est complète que dans 15 à 20 % des cas. La récupération est toujours longue (3 ans) et le plus souvent partielle ou nulle, avec un syndrome douloureux qui résiste aux différents traitements (27-32).

Branches sensitives

Les branches sensitives des nerfs obturateur, abdomino-génital, génito-crural ou branches sensitives du nerf fémoral peuvent être lésées après cure de hernie (10 cas). Le nerf est souvent pris dans une fibrose secondaire à la mise en place d'une plaque. L'examen électrique est difficile car ce sont des nerfs sensitifs. L'apparition d'une douleur et d'une impotence fonctionnelle persistante doit faire rechercher ces lésions, ce qui permet ensuite de proposer une neurolyse ou une résection plus haute de cette branche sensitive (33).

Nerf sciatique au genou

- Le premier cas de lésion iatrogène dans notre pratique est secondaire à une ligature du sciatique au creux poplité pour cure de varices chez une femme de 38 ans entraînant une paralysie sciatique complète. Deux greffes nerveuses de 5 cm avec 5 et 6 torons ont permis une récupération complète des releveurs et des muscles fléchisseurs de la cheville et du pied au bout de deux ans, et le résultat se maintient 20 ans après.
- Nous avons été amenés à traiter une lésion du nerf sciatique par fausse route lors de l'alésage fémoral pour implantation d'une prothèse du genou. Une greffe nerveuse n'a permis d'obtenir qu'une récupération insuffisante chez cette patiente âgée de 65 ans.

Nerf fibulaire commun

Il peut être lésé après prothèse du genou (0,58 %) ou après ostéotomie de valgisation (8 à 10 %). Nous avons été amenés à traiter 21 lésions iatrogènes : 10 après ostéotomie, trois après prothèse totale du genou, trois après stripping, deux après exérèse de lipomes et trois après ménisectomies. Nous avons trouvé essentiellement des lésions de fibrose qui ont pu récupérer à la suite d'une neurolyse, ce qui nous a permis d'obtenir 81 % de bons résultats. Il vaut mieux intervenir au début du quatrième mois en absence de récupération spontanée, car cela permet d'obtenir des meilleurs résultats (34-37).

Cheville

Le nerf tibial postérieur peut être lésé après arthroscopie de la cheville (deux cas). Les branches sensitives des nerfs fibulaire superficiel, sural, tibial antérieur peuvent être lésées après chirurgie de la cheville lors des voies d'abord ou après stripping par méconnaissance de l'anatomie locale. Ces lésions sont de traitement difficile, les greffes ne donnant pas des résultats de bonne qualité car il s'agit de nerfs sensitifs, et il persiste très fréquemment des séquelles algiques (38).

Conclusion

Les lésions nerveuses iatrogènes sont des accidents qui peuvent survenir dans des mains expérimentées. Seule une excellente connaissance de l'anatomie et de ses variations doit permettre de les éviter. Lorsque l'accident survient, le chirurgien doit informer son patient même si cela est difficile et savoir passer la main afin que la réparation puisse se faire dans les meilleures conditions, limitant les conséquences défavorables pour le patient et les problèmes médico-légaux.

Discussion en séance

Question J Hureau

Très intéressante communication qui pose de nombreux problèmes médicaux juridiques. Le signalement des événements indésirables (EI) est trop souvent minimisé et sous-évalué et ce, mondialement, y compris dans la meilleure littérature. Il est des EI fautifs certains ou connus comme liés à l'acte, même bien réalisé. C'est dire toute l'importance prise par l'information donnée aux malades en chirurgie. Seule l'étude précise de chaque dossier d'accident peut permettre de savoir à quelle catégorie se rapporte l'accident incriminé et quelle en sera le type de réparation qui lui est due.

Réponse

Le signalement des événements indésirables est effectivement minimisé lors de l'information donnée au patient, surtout celles concernant les complications neurologiques. Celles-ci sont indiquées mais ne sont pas explicitées et le patient ne comprend pas forcément qu'il peut avoir une paralysie du pied avec des douleurs neuropathiques après une prothèse totale de hanche par exemple.

Question L Sedel

Comment faut-il considérer un accident : une mèche qui embroche un nerf à grande distance. L'assureur refuse d'indemniser, arguant du fait qu'il s'agit d'un événement de type aléa thérapeutique laissant à l'ONIAM le soin d'indemniser. Ne s'agit-il pas d'une erreur médicalégale ?

Réponse

L'accident, relevé par le Dr Sedel, provoqué par une mèche qui embroche un nerf ne devrait pas être analysé par l'assureur comme un accident médical non fautif, car lorsqu'un chirurgien utilise un moteur tournant à grande vitesse avec des mèches ou un taraud, il faut avoir une certaine retenue.

Références

1. Narakas AO. Compressions and traction neuropathies about the shoulder and arm. In *Operative nerve repair and reconstruction*. Philadelphia JB Lippincott 1991 : 1165-6.
2. Birch R, Bonney G, Dowell J, Hollingdale J. Iatrogenic injuries of peripheral nerves. *J Bone Joint Surg* 1991 ; 73 : 280-2.
3. Birch R. Nerves injuries of the lower limbs. *Foot Ankle Surg* 1998 ; 4 : 109-17.
4. Kahn R, Birch R. Iatropathic injuries of peripheral nerves. *J Bone Joint Surg* 2001 ; 83 : 1145-8.
5. Oberlin C. Lésions nerveuses iatrogènes en chirurgie orthopédiques. Conférence enseignement 2005. Elsevier SAS ; 205-15.

6. Alnot JY, Aboujaoude J, Oberlin C. Traumatic lesions of the spinal accessory nerve. Clinical study and results of a series of 25 cases. *Rev Chir Orthop* 1994 ; 80 : 297-304.
7. Dailiana ZH, Mehdian H, Gilbert A. Surgical anatomy of spinal accessory nerve: is trapezius functional deficit inevitable after division of the nerve? *J Hand Surg Br* 2001 ; 26 : 137-41.
8. Chick G, Alnot JY, Silbermann O. Multiple peripheral nerve tumors: update and review of the literature. *Chir Main* 2003 ; 22 : 131-7.
9. Chick G, Alnot JY, Silbermann-Hoffman O. Benign solitary tumors of the peripheral nerves. *Rev Chir Orthop* 2000 ; 86 : 825-34.
10. Papa J, Rezzouk J, Fabre T, Durandeau A. Care for benign tumors of peripheral nerve: retrospective review of 25 years experience. *J Bone Joint Surg* 2008 ; 90B Supp II : 249.
11. Rezzouk J, Durandeau A. Nerve compression by mucoid pseudocysts: arguments favoring an articular cause in 23 patients. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2004 ; 90 : 143-46.
12. Rezzouk J, Farlin F, Boireau P, Fabre T, Durandeau A. Prise en charge chirurgicale des lésions traumatiques du nerf axillaire: 83 cas. *Chir Main* 2003 ; 22 : 73-7.
13. Alnot JY, Liverneaux P, Silbermann O. Lesions to the axillary nerve. *Rev Chir Orthop* 1996 ; 82 : 579-89.
14. Laburthe-Tolra Y. Bases anatomiques des lésions opératoires du nerf musculo-cutané dans la chirurgie de l'épaule. *Chirurgie* 1994-1995 ; 120 : 171-6.
15. Lädermann A, Lubbeke A, Melis B, Stern R, Christofilopoulos P, Bascle G, Walch G. Prévalence of neurologique lesions after total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2011 ; 93A : 1288-93.
16. Cognet JM, Fabre T, Durandeau A. Persistent radial palsy after humeral diaphyseal fracture: cause, treatment, and results. 30 operated cases. *Rev Chir Orthop* 2002 ; 88 : 655-62.
17. Alnot JY, Osman N, Masméjean E, Wodecki P. Lesions of the radial nerve in fractures of the humeral diaphysis (about 62 cases). *Rev Chir Ortop* 2000 ; 86 : 143-50.
18. Young C, Hudson A, Richard R. Operative treatment of palsy of the posterior interosseous nerve of the forearm. *J Bone Joint Surg* 1990 ; 72 : 1215-9.
19. Bellemère P, Alnot JY, Oberlin C. Traumatic lesions of the deep branch of the radial nerve. *Rev Chir Orthop* 1998 ; 84 : 26-32.
20. Dutrowsky JP. Nerve injury associated with fractures in children. In: *Operative repair and reconstruction*. Philadelphia : JB Lippincott, 1991 : 635-53.
21. Mc George D, Struzenegger M, Büchler U. Tibial nerve mistakenly used as a tendon graft. Reports of 3 cases. *J Bone Joint Surg* 1992 ; 74B : 365-6.
22. Durandeau A. Syndrome canal carpien. Conférence Enseignement Sofcot 2008. Elsevier Masson SAS ; 145-60.
23. Oberlin C, Benacerraf R. Contribution of magnetic resonance imaging for the diagnosis of median nerve lesion after endoscopy carpal tunnel release. *Ann Chir Main* 1998 ; 17 : 291-9.
24. Goldet R, Kerdraon J, Amarenco G. Traction sur table orthopédique et atteinte du nerf pudendal. *Rev Chir Orthop* 1998 ; 84 : 523-30.
25. Benezis I, Boutaud B, Leclerc J, Fabre T, Durandeau A. Lateral femoral cutaneous neuropathy and its surgical treatment: a report of 167 cases. *Muscle Nerve*. 2007 ; 36 : 659-63.
26. Fabre T, Bernez J, De Coucy F, Ramirez del Villar S, Durandeau A. Complete femoral nerve rupture after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996 ; 78B : 148-9.
27. Durandeau A, Fabre T. Nerve palsy after total hip arthroplasty Prothèse totale les choix. 2005 Elsevier SAS : 418-23.
28. Fabre T, Bernez J, De Coucy F, Ramirez del Villar S, Durandeau A. Complete femoral nerve rupture after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996 ; 78 : 148-9.
29. Upadhyay A, York S, Macaulay W, McGrory B, Robbenolt J, Bal BS. Medical practice in hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007 ; 22 : 2-7.
30. Kline DG, Kim D, Midha R, Harsch C, Tiel R. Management and results of sciatic nerves injuries. A 24 years experience. *J Neuro Surg* 1998 ; 89 : 13-23.
31. Schmalzried TP, Amstutz HC, Dorey JF. Nerve palsy associated with total hip replacement. Risk factors and prognosis. *J Bone Joint Surg Am* 1991 ; 73 : 1074-80.
32. Unwin A, Scott J. Nerve palsy after hip replacement: medico-legal implications. *International Orthopaedics* 1999 ; 23 : 133-7.
33. Trabelsi O, Haouet K, Kacem C, Sayari S, Ben Moussa M, Ezzaouia L, et al. La lésion du nerf crural compliquant les cures de hernies de l'aine par plaque pré-péritonéale. A propos de 2 cas. *Tunis Med* 1997 ; 75 : 952-4.
34. Bleton R, Alnot JY, Oberlin C. Les lésions traumatiques du tronc du nerf sciatique et de ses branches terminales. *Rev Chir Orthop* 1993 ; 79 : 205-17.
35. Piton C, Fabre T, Lasseur E, Andre D, Geneste M, Durandeau A. Les lésions du nerf fibulaire commun: 146 cas. *Rev Chir Orthop* 1997 ; 83 : 515-21.
36. Fabre T, Piton C, Andre D, Lasseur E, Durandeau A. Peroneal nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Am* 1998 ; 80 : 47-53.
37. Wilkinson MC, Birch R. Repair of the common peroneal nerve. *J Bone Joint Surg* 1995 ; 77 : 501-3.
38. Freedman DM, Baron OA. Iatrogenic posterior nerve division during ankle arthroscopy. *Arthroscopy* 1998 ; 14 : 469-72.