

PRISE EN CHARGE DES PARALYSIES FACIALES COMPLIQUANT UN TRAUMATISME DE L'OS TEMPORAL

MANAGEMENT OF THE PERIPHERAL FACIAL PALSY COMPLICATING TEMPORAL BONE TRAUMAS

K. Khamassi, A. Smaili, I. Kesraoui, R. Lahiani, L. Bougacha, N. Kaffel, M. Ben Salah, M. Ferjaoui
Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale, Hôpital Charles Nicolle, Tunis
Université de Tunis El Manar, Faculté de Médecine de Tunis

RESUME

Introduction : Les paralysies faciales périphériques (PFP) compliquant les traumatismes de l'os temporal sont devenues de plus en plus fréquentes, du fait de développement de l'activité humaine. Le but de ce travail est de rapporter nos résultats en matière de prise en charge de ces PFP, et à travers une revue de la littérature, de préciser les caractéristiques cliniques, paracliniques et de proposer une conduite à tenir adéquate devant cette pathologie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 16 patients, pris en charge dans notre service sur une période de 12 ans (2001-2012). Tous les patients ont bénéficié d'un interrogatoire, d'un examen ORL complet. Une tomographie des rochers a été réalisée dans tous les cas. Les explorations du nerf facial ont été basées surtout sur l'EMG de détection. Le traitement a été médical ou médico-chirurgical. Le suivi a été clinique avec un recul moyen de 26 mois.

Résultats : Il s'agissait de 14 hommes et de 2 femmes. L'âge moyen était de 27 ans (6-73 ans). La PF était d'installation immédiate après le traumatisme chez 10 patients et tardive dans 6 cas. La TDM des rochers a montré une fracture extra-labyrinthique dans 7 cas (43,7%), trans-labyrinthique dans 5 cas (31,2%) et mixte dans 4 cas (25%). L'atteinte du canal facial a été notée chez 12 patients. L'EMG de détection a été pratiquée dans 4 cas. Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical, consistant en une corticothérapie par voie générale, des vasodilatateurs et une rééducation motrice. Sept patients ont bénéficié d'une décompression du nerf facial. L'indication a été retenue devant l'installation d'une PF immédiate et complète. En per-opératoire, nous avons découvert un trait de fracture du canal facial dans 5 cas, mais la continuité du nerf était conservée dans tous les cas. Nous avons réalisé une décompression de la 2^e portion, du coude et de la 3^e portion. La décompression était étendue au ganglion géniculé dans 2 cas. Sur les 7 patients opérés, 4 ont été améliorés. Un des 3 patients non améliorés a gardé un grade V et a bénéficié d'une anastomose VII-XII. Pour les 9 patients non opérées, une amélioration a été notée dans 5 cas. Au total, le pourcentage d'amélioration de la PF était de 55,5% après traitement médical et de 71,4% après traitement médico-chirurgical.

Conclusion : Les paralysies faciales constituent une complication assez fréquente des traumatismes de l'os temporal. L'imagerie est indispensable pour le diagnostic topographique des lésions. La conduite à tenir thérapeutique dépend aussi bien de la sévérité et du délai de l'installation de la paralysie que des données électrophysiologiques et évolutives.

Mots-clés : paralysie faciale, traumatisme, fracture, os temporal, tomographie, corticoïdes, décompression.

SUMMARY

Introduction : Peripheral facial palsy (PFP) complicating temporal bone traumas have become more frequent due to the development of human activity. The purpose of this study is to report our results in management of these PFP, and through a review of the literature, to clarify clinical, paraclinical characteristics and to propose an adequate management in front of this pathology.

Materials and methods : This is a retrospective about 16 patients, treated in our department over a period of 12 years (2001-2012). All patients underwent anamnesis and complete ENT examination. A petrous bone CT was performed in all cases. Explorations of the facial nerve were based primarily on detection EMG. Treatment was medical or medico-surgical. Follow-up was clinical with a mean period of 26 months.

Results : There were 14 men and 2 women. Average age was 27 years (6-73 years). FP was installed immediately after the trauma in 10 patients and late in 6 cases. Petrous bone CT showed extra-labyrinthine fracture in 7 cases (43.7%), trans-labyrinthine in 5 cases (31.2%) and mixed in 4 cases (25%). Involvement of the facial canal was noted in 12 patients. Detection EMG was performed in 4 cases. All patients received medical treatment consisting of corticosteroids, vasodilators and motor rehabilitation. Seven patients underwent decompression of the facial nerve. Indication was retained in front of immediate and complete FP. Intraoperatively, we have discovered a fracture of the facial canal in 5 cases, but the continuity of the nerve was conserved in all cases. We performed a decompression of the 2nd portion, the elbow and the 3rd portion. Decompression was extended to the geniculate ganglion in 2 cases. Of the 7 patients who underwent surgery, 4 were improved. One of the 3 unimproved patients kept a grade V and underwent VII-XII anastomosis. For the 9 not operated patients, an improvement was noted in 5 cases. Overall, the percentage of improvement of FP was 55.5% after medical treatment and 71.4% after medico-surgical treatment.

Conclusion : Facial palsy is a fairly common complication of trauma to the temporal bone. Imaging is essential for topographic diagnosis of lesions. Therapeutic management depends on both the severity and the delay of the palsy onset and also on electrophysiological and evolutive data.

Keywords : facial palsy, trauma, fracture, temporal bone, computed tomography, corticosteroids, decompression.

INTRODUCTION

Les paralysies faciales périphériques compliquant les traumatismes de l'os temporal sont devenues de plus en plus fréquentes, du fait de développement de l'activité humaine. Leur diagnostic topographique a bénéficié des données de l'imagerie et leur prise en charge thérapeutique dépend de plusieurs paramètres cliniques

et paracliniques. Leur traitement, qu'il soit médical ou médico-chirurgical, doit être précoce vu les séquelles fonctionnelles et esthétiques qu'elles peuvent entraîner. Le but de ce travail est de rapporter nos résultats en matière de prise en charge des paralysies faciales périphériques en rapport avec un traumatisme de l'os temporal, et à travers une revue de la littérature, de préciser les



caractéristiques cliniques, paracliniques et de proposer une conduite à tenir adéquate devant cette pathologie.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 16 patients présentant une paralysie faciale périphérique compliquant un traumatisme temporal, pris en charge au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de l'Hôpital Charles Nicolle sur une période de 12 ans (2001-2012).

Les patients ont consulté directement aux urgences ORL ou ont été adressés après avoir séjourné au début dans un service de réanimation.

Tous les patients ont bénéficié d'un interrogatoire et d'un examen ORL complet. Une tomodynamométrie des rochers a été réalisée dans tous les cas. Les explorations du nerf facial ont été basées surtout sur l'EMG de détection.

Le traitement a été médical ou médico-chirurgical. Le suivi a été clinique avec un recul moyen de 26 mois.

RESULTATS

Il s'agissait de 14 hommes et de 2 femmes. L'âge moyen était de 27 ans (6-73 ans). Un patient avait des antécédents d'otite moyenne chronique simple gauche traitée médicalement. Un autre était épileptique sous Dépakine. Les circonstances de l'accident étaient un accident de la voie publique (13 cas), un accident de travail (2 cas) et un accident domestique (1 cas). Le délai moyen de consultation en ORL était de 28 jours avec des extrêmes allant de 1 jour à 8 mois. La notion de perte de connaissance initiale était notée dans 13 cas, dont 4 ont séjourné dans un service de réanimation.

La paralysie faciale était du côté droit dans 9 cas (Figure 1) et gauche dans 7 cas.



Figure 1 : PFP droite grade IV

Elle était d'installation immédiate après le traumatisme chez 10 patients, et tardive dans 6 cas, avec un délai moyen de 72 heures (Tableau I).

	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V	Grade VI	TOTAL
PFP immédiate	-	1	2	5	2	10
PFP tardive	4	2	-	-	-	6
TOTAL	4	3	2	5	2	16

Tableau I : Paralysies faciales post-traumatiques selon le grade et le mode d'installation

L'évaluation initiale était le plus souvent réalisée selon le grading de House et Brackmann. Ces paralysies étaient classées : grade II (4 cas), grade III (3 cas), grade IV (2 cas), grade V (5 cas) et grade VI (2 cas). L'otoscopie a montré un hémotympan dans 13 cas et une perforation tympanique dans 2 cas.

La TDM des rochers a montré une fracture extra-labyrinthique dans 7 cas (43,7%), trans-labyrinthique dans 5 cas (31,2%), mixte (tympano-labyrinthiques) dans 4 cas (25%). L'atteinte du canal facial a été notée chez 12 patients. Selon les cas, l'atteinte touchait le ganglion géniculé, la 2^e portion, le coude et/ou la 3^e portion (Figures 2&3).

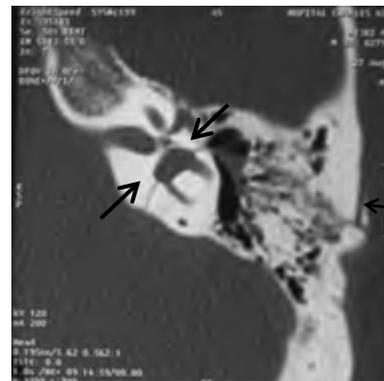


Figure 2 (TDM, coupe axiale) :
Fracture mixte gauche traversant la 2^e portion



Figure 3 (TDM, coupe axiale) :
Fracture extra-labyrinthique droite traversant la 2^e portion et le ganglion géniculé

L'électromyographie (EMG) de détection a été pratiquée dans 4 cas. Dans 3 cas, elle a montré une lésion du nerf facial avec signes de réinnervation active. Chez le 4^e patient, il y avait une atteinte sévère avec signes de dénervation et probable conservation de la continuité du nerf. Par ailleurs, l'audiométrie tonale liminaire a montré une surdité de transmission dans 6 cas, mixte dans 5 cas et une cophose dans 5 cas.

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical initial. La corticothérapie par voie générale a été administrée pendant une durée moyenne de 10 jours (8 à 15 jours). Les molécules qui ont été utilisées sont l'hémisuccinate d'hydrocortisone, la méthylprednisolone et la prednisolone.



Des vasodilatateurs et des gouttes oculaires (larmes artificielles) ont été aussi prescrits dans tous les cas. La rééducation motrice a été associée chez tous les patients.

Sept patients ont été opérés sous anesthésie générale et ont bénéficié d'une décompression du nerf facial par voie transmastoiïdienne. Le délai moyen de chirurgie était de 42 jours (23 - 75 jours). L'indication a été retenue devant l'installation d'une PF immédiate et complète (grade V ou VI). Chez un de ces patients, une dénervation complète à l'EMG était un argument de plus ayant indiqué la chirurgie. En per-opératoire, nous avons découvert un trait de fracture du canal facial dans 5 cas, mais la continuité du nerf était conservée dans tous les cas. Un œdème du nerf a été également retrouvé dans tous les cas. Le trait de fracture touchait la 2e portion (3 cas), le ganglion géniculé (1 cas), la 2e et la 3e portions (1 cas). Dans tous les cas, nous avons réalisé une décompression de la 2e portion, du coude et de la 3e portion du nerf facial. La décompression était étendue au ganglion géniculé dans 2 cas.

Les suites post-opératoires immédiates étaient simples chez les 7 patients. L'évaluation de l'évolution de la paralysie faciale était basée sur le grading de House et Brackman. Sur les 7 patients opérés, 4 ont été améliorés : 2 vers un grade II et 2 vers un grade III. Un des 3 patients non améliorés, a gardé un grade V un an après la décompression, et a bénéficié d'une anastomose VII-XII (Figure 4), avec une amélioration en post-opératoire vers un grade III. Les 2 autres ont continué la kinésithérapie motrice. Par ailleurs, des spasmes et des syncinésies séquellaires ont été notés dans 2 cas parmi les patients opérés.



Figure 4 : Anastomose VII-XII (côté gauche)
Flèche noire: branche distale du tronc du nerf facial
Flèche blanche: branche proximale du XII

Pour les 9 patients non opérées, une amélioration sous traitement médical et rééducation motrice a été notée dans 5 cas : régression totale dans 2 cas, vers un grade II dans 2 cas et vers un grade III dans 1 cas. Des syncinésies ont été notées chez un patient parmi les 4 autres.

Au total, le pourcentage d'amélioration de la paralysie faciale était de 55,5% après traitement médical et de 71,4% après traitement médico-chirurgical.

DISCUSSION

La paralysie faciale représente un des symptômes majeurs dans les traumatismes de l'os temporal. Elle est plus fréquente dans les fractures transversales (38 à 50% des cas) que dans les fractures longitudinales (10 à 25% des cas) (1,2). Elle est plus rare au sein de la population pédiatrique avec une prévalence de seulement 3%, expliquée par une flexibilité plus grande du crâne de l'enfant (3,4).

La gravité du traumatisme explique souvent le retard diagnostique. Darrouzet a étudié le taux de recherche initiale de paralysie faciale au moment de la prise en charge des patients traumatisés crâniens, il a constaté que 58% des patients n'avaient pas eu d'examen initial de la motricité faciale (5). Dès le premier examen, une grande importance doit être accordée au caractère complet ou incomplet de la paralysie, et surtout à son délai d'apparition (6). Ainsi, une paralysie immédiate après le traumatisme est en faveur d'une section nerveuse avec perte de la continuité du nerf. Une paralysie d'installation secondaire indiquerait la présence d'un œdème ou d'un hématome comprimant le nerf dans son canal osseux inextensible. Dans les différentes séries de la littérature, la paralysie faciale est le plus souvent secondaire (73%), plus rarement immédiate (27%), avec un délai variant entre 24 heures et 15 jours (7,8). Darrouzet et al (5), dans une étude portant sur 115 paralysies faciales compliquant une fracture du rocher, rapportent une parésie dans 23% des cas, une paralysie immédiate et complète dans 52% et une paralysie secondaire et complète dans 15% des cas. Le délai d'apparition n'était pas précisé dans 10% des cas. L'évaluation clinique initiale de la sévérité de la paralysie faciale doit se faire par le testing musculaire de Freyss (9). L'évaluation ultérieure de l'évolution de la paralysie se fait par le grading de House et Brackmann (5,10).

La TDM représente l'examen clé qui permet de rechercher une fracture dont les rapports avec le canal facial seront précisés (11). L'atteinte du nerf facial se situe surtout au niveau de la 1ère portion, du coude et de la 2e portion. L'association la plus fréquente est une atteinte du ganglion géniculé et de la troisième portion (12). Dans la série de Hiroual (13), les fractures du canal facial ont été objectivées dans 20 cas, intéressant la 2e portion dans 16 cas, le ganglion géniculé dans 2 cas et la 1ère portion dans 2 cas. Brodie et al (8), à partir d'une revue de 820 fractures temporales, trouvent un taux de 48% de paralysie faciale dans les fractures trans-labyrinthiques contre 6% dans les fractures extra-labyrinthiques. L'IRM est particulièrement intéressante dans les paralysies faciales post-traumatiques sans trait de fracture à la TDM (14).

En effet, l'œdème et l'inflammation post-traumatiques du nerf se traduisent par une prise de contraste pathologique à l'IRM. Les tests électrophysiologiques de stimulation du nerf facial ont un double intérêt diagnostique et pronostique (6,15). Le test le plus utilisé est l'électromyographie de détection (EMG volontaire) qui permet d'apprécier les conséquences de l'atteinte nerveuse sur la musculature faciale. En cas d'atteinte nerveuse, on observe soit un silence électrique, soit des potentiels de dénervation, soit des potentiels de réinnervation.

Cependant, son principal inconvénient est de ne révéler les signes électriques de dénervation que tardivement, 2 ou 3 semaines après la lésion du nerf, du fait de la relative



lenteur de la dégénérescence wallérienne (6).

Les tests de stimulodétection ont l'avantage de faire le diagnostic de dénervation avant le dixième jour. L'électroneurographie d'Esslen permet en effet de comparer le pourcentage de fibres synchronisées recrutables non dénervées (6,15) entre le côté sain et le côté atteint. La valeur pronostique de cet examen est reconnue: il permet d'obtenir des éléments de décision très précoces, dès le 3^e jour après l'installation de la paralysie. En effet, pour Esslen et Fisch, 90% de dénervation représente une indication à un traitement chirurgical (16).

Le traitement médical de la paralysie faciale post-traumatique vise à diminuer l'inflammation et l'œdème du nerf et à lutter contre l'ischémie nerveuse (17). Ce traitement comprend des corticoïdes par voie générale et des vasodilatateurs pendant une durée variable selon l'évolution (5,15). Dans notre série, ce traitement a été systématique. Une kinésithérapie faciale active et passive est associée (18). Le traitement comprend également des soins oculaires par l'instillation de larmes artificielles la journée et l'application de pommade à la vitamine A le soir, plus ou moins associée à une occlusion palpébrale nocturne (15). Si les soins oculaires sont insuffisants, une tarsorrhaphie est indiquée afin d'éviter le risque de kératite (15).

Le traitement chirurgical dépend du délai d'installation de la PF, de son caractère complet ou incomplet, et des données de l'étude électrophysiologique (1, 5, 6,7, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24). Si la PF est incomplète et/ou retardée (40% des cas), le patient doit être mis sous un traitement médical et réévalué quotidiennement dans les trois premières semaines. Une aggravation clinique (évolution vers une PF complète) et électrophysiologique (dénervation complète, absence de signes de réinnervation spontanée), oriente vers la chirurgie. Si la paralysie faciale est complète mais le délai d'installation n'est pas connu (30% des cas), l'absence d'amélioration clinique associée à une dénervation complète (>90% des fibres) oriente vers la chirurgie. Si la paralysie faciale est immédiate et complète (30% des cas), une exploration chirurgicale est indiquée d'emblée, son délai est très controversé dans la littérature et varie de 2 semaines à 3 mois. Dans notre série, le caractère complet et immédiat de la PF suffisait à lui seul pour poser l'indication opératoire. Trois voies d'abord électives du nerf facial sont possibles pour l'exposer le long de son trajet: la voie transmastoiïdienne, la voie de la fosse cérébrale moyenne ou sus-pétreuse et la voie translabyrinthique. Les deux premières permettent la conservation des fonctions auditives et vestibulaires. Il est possible de combiner la voie transmastoiïdienne et la voie sus-pétreuse pour accéder à la totalité du nerf (25,26). En per-opératoire, la conduite à tenir vis-à-vis du nerf dépend des lésions constatées. L'exploration chirurgicale retrouve une contusion ou un hématome dans 43%, une esquille osseuse dans 30%, une section complète dans

15%, et diverses autres causes dans 12% des cas (15). Si la continuité nerveuse est préservée, la décompression nerveuse est nécessaire mais sans ouverture de l'épinèvre afin de ne pas aggraver les troubles ischémiques (17,20). La section nerveuse nécessite une suture termino-terminale, voire une greffe suturée ou fibrino-collée en cas de perte de substance > 3 mm (15,27). Dans certains cas, l'impossibilité de retrouver un bout proximal fiable ou l'échec d'une suture ou d'une greffe conduisent à réaliser une anastomose hypoglosso-faciale (un cas dans notre série).

A un stade tardif, le traitement chirurgical des séquelles peut faire appel à des procédés plastiques tels que les transferts musculaires dynamiques (transposition du muscle temporal), la suspension commissurale, associés éventuellement au traitement de la lagophthalmie. Les formes partielles ou retardées de paralysie faciale apparaissent de meilleur pronostic, on peut espérer en effet une récupération spontanée et complète de la motricité faciale dans 94% des cas. A l'inverse, les formes totales et immédiates, sont de plus mauvais pronostic (28).

Les pourcentages globaux d'amélioration de la PF sont de 66% pour Gupta (29) et de 85,7% pour Ljiljana (30). Dans la série de Quaranta (28), 77% des patients opérés ont récupéré un grade I et II. Darrouzet (5) rapporte un taux de 38% ayant récupéré un grade I et II, et 86,2% ayant récupéré un grade I, II, et III sur 65 patients opérés. Il a rapporté, après un traitement médical exclusif, une récupération dans 88% des cas d'un grade I ou II. Pour Bodenez et al (31), 63% des patients traités médicalement pour PF secondaire ont présenté une récupération très satisfaisante en un grade I ou II. Brodie (8) a également rapporté une meilleure récupération des paralysies secondaires: 95% en un grade I et II, alors que pour les paralysies immédiates qui n'avaient pas été traitées chirurgicalement, la récupération était de moins bonne qualité (grade III et V).

Le traitement des syncinésies et des spasmes est avant tout préventif. La rééducation faciale paraît fiable. L'injection de toxine botulique dans les muscles touchés peut aussi être préconisée. D'autres auteurs plaident pour des neurotomies sélectives ou des myomectomies sélectives, notamment au niveau de l'orbiculaire des paupières. Enfin, il faut noter que les techniques de stimulation électrique ont été jugées inefficaces et même nuisibles, provoquant l'apparition de syncinésies, voire d'un spasme de l'hémiface (32).

CONCLUSION

Les paralysies faciales constituent une complication assez fréquente des traumatismes de l'os temporal. L'imagerie est indispensable pour le diagnostic topographique des lésions. La conduite à tenir thérapeutique dépend aussi bien de la sévérité et du délai de l'installation de la paralysie que des données électrophysiologiques et évolutives.



REFERENCES

- (1) Gladwell M, Viozzi C. Temporal bone fractures: a review for the oral and maxillofacial surgeon. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:513-22.
- (2) Mckennan KX, Chole RA. Facial paralysis in temporal bone trauma. *Am J Otol* 1992;13:167-72.
- (3) Ort S, Beus K, Isaakson J. Pediatric temporal bone fractures in a rural population. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131:433-7.
- (4) Lee D, Honrado C, Har-El G, Goldsmith A. Pediatric temporal bone fractures. *Laryngoscope* 1998;108:816-21.
- (5) Darrouzet V, Duclos JY, Liguoro D, Truilhe Y, De Bonfils C, Bébéar JP. Management of facial paralysis resulting from temporal bone fractures: our experience in 115 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:77-84.
- (6) Darrouzet V, Houliat T, LacherFougere S, Bébéar JP. Paralysies faciales. *EncyclMédChir (Elsevier SAS, Paris). Oto-Rhino-Laryngologie, 20-260-A-10, 2002, 15p.*
- (7) Gentine A, Hémar P. Fractures du rocher. *EncyclMédChir (Elsevier, Paris). Oto-Rhino-Laryngologie, 20-220-A-10, 1999, 11p.*
- (8) Brodie HA, Thompson TC. Management of complications from 820 temporal bone fractures. *Am J Otol* 1997;18:188-97.
- (9) Yanagihara N, Murakami S, Nishihara S. Temporal bone fractures inducing facial nerve paralysis : a new classification and its clinical significance. *Ear Nose Throat J* 1997;76:79-86.
- (10) House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1985;93:146-7.
- (11) Aguilar EA, Yeakley JW, Ghorayeb BY, Hauser M, Cabrera J. High resolution CT scan of temporal bone fractures : association of facial nerve paralysis with temporal bone fractures. *Head Neck Surg* 1987;9:162-6.
- (12) Johnson F, Semaan MT, Megerian CA. Temporal bone fracture: evaluation and management in the modern era. *OtolaryngolClin North Am* 2008;41:597-618.
- (13) Hiroual MR, Zougarhi A, El Ganouni NCI et al. L'apport du scanner dans les traumatismes du rocher : à propos de 38 cas. *J Radiol* 2010;91:53-8.
- (14) Rotondo M, D'Avanzo R, Natale M, Conforti R, Pascale M, Scuotto A. Post-traumatic peripheral facial nerve palsy: surgical and neuro-radiological consideration in five cases of delayed onset. *Acta Neurochir* 2010;152:1705-9.
- (15) Nevoux J, Nowak C, Benoudiba F, Bobin S. Fractures du rocher. *EncyclMédChir (Elsevier Masson SAS, Paris). Oto-Rhino-Laryngologie, 20-220-A-10, 2011, 20p.*
- (16) Esslen E, Fisch U. Electromyography and electroneuronography. In : Fisch U ed. *Facial nerve surgery. International symposium on facial nerve surgery. Amsterdam: Kugler Publishers, 1977:93-100.*
- (17) Danner CJ. Facial nerve paralysis. *OtolaryngolClin North Am* 2008;41:619-32.
- (18) Gatignol P, Lannadère E, Bernat I, Tankéré F, Lamas G. Bénéfices de la rééducation d'une paralysie faciale périphérique. *Rev Med Suisse* 2011;7:1908-13.
- (19) Nageris B, Hansen MC, Lavelle WG, Van Pelt FA. Temporal bone fractures. *Am J Emerg Med* 1995;13:211-4.
- (20) Chang CY, Cass SP. Management of facial nerve injury due to temporal bone trauma. *Am J Otol* 1999;20:96-114.
- (21) Darrouzet V, De Bonfils C, Bébéar JP. La prise en charge des paralysies faciales après fractures du rocher: aide à la décision à partir d'une série de 85 cas. *Neurochirurgie* 1998;44:235-46.
- (22) Portmann M, Jemmi J, Baccius S et al. La chirurgie du nerf facial. *Rev LaryngolOtolRhinol* 1986;107:223-31.
- (23) Ylikoski J. Facial palsy after temporal bone fracture. *J LaryngolOtol* 1988;102:298-303.
- (24) Ulug T, Ulubil SA. Management of facial paralysis in temporal bone fractures: a prospective study analyzing 11 operated fractures. *Am J Otolaryngol* 2005;26:230-8.
- (25) Desaulty A, Martiat B, Boucquillon P. La chirurgie transmastoi-dienne du nerf facial. *Cah ORL* 1998;23:77-108.
- (26) Sanna M, Khrais T, Falcioni M, Russo A, Taibah A. The temporal bone. A manual for dissection and surgical approaches. Stuttgart-New-York, ThiemeVerlag; 2005.
- (27) Grayeli AB, Mosnier I, Julien N, El Garem H, Bouccara D, Sterkers O. Long-term functional outcome in facial nerve graft by fibrin glue in the temporal bone and cerebellopontine angle. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005;262:404-7.
- (28) Quaranta A, Campobasso G, Piazza F, Quaranta N, Salonna I. Facial nerve paralysis in temporal bone fractures: outcomes after late decompression surgery. *ActaOtolaryngol*2001;121:652-5.
- (29) Gupta N, Varshney S, Bist SS, Bhatia R. A study of temporal bone fractures. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;60:223-6.
- (30) Ljiljana C, Jovanovic MB, Markovic M, Milutinovic Z, Strbac M. Management of complications from temporal bone fractures. *Eur Arch Otolaryngol* 2012;269:399-403.
- (31) Bodenez C. Facial paralysis after temporal bone trauma. *Ann Oto-laryngolChirCervicofac*2006;123:9-16.
- (32) Nishiike S. Brain herniation into the middle ear following temporal bone fracture. *ActaOtolaryngol*2005;125:902-5.