

FISTULES PERILYMPHATIQUES POST-TRAUMATIQUES

POST-TRAUMATIC PERILYMPHATIC FISTULAE

K. Khamassi, R. Lahiani, N. Jlassi, R. Boulakbeche, Ch. Hssan, S. Mannoubi, M. Ben Salah, N. Kaffel, M. Ferjaoui
Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Hôpital Charles Nicolle, Tunis
Faculté de médecine de Tunis - Université De Tunis El Manar

RESUME

Introduction : La fistule péri-lymphatique (FPL) post-traumatique réalise une communication anormale entre le compartiment liquidienn périlymphatique et l'oreille moyenne. Son diagnostic est souvent difficile du fait du tableau clinique parfois incomplet. L'imagerie est indispensable afin d'étayer le diagnostic. Le traitement repose sur la chirurgie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 13 patients colligés sur une période de 13 ans (1996-2008). Un examen ORL complet, une audiométrie et une imagerie (tomodensitométrie des rochers) ont été réalisés dans tous les cas. Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical et ont été opérés sous anesthésie générale. Le contrôle ultérieur était clinique, audiométrique et radiologique avec un recul moyen de 22 mois.

Résultats : L'âge moyen était de 29 ans (20-47 ans) et le sex-ratio 3,33. Les signes fonctionnels étaient essentiellement représentés par l'hypoacousie dans 12 cas (92,3%), les vertiges dans 11 cas (84,6%) et les acouphènes dans 4 cas (30,8%). L'écoulement d'un liquide eau de roche par l'oreille a été rapporté par 2 patients (15,4%). L'examen clinique trouvait un nystagmus spontané battant du côté controlatéral au traumatisme chez un seul patient, et un signe de la fistule positif chez 2 patients (15,4%). A l'audiométrie, 9 patients (69,3%) avaient une surdité de perception ou mixte dont 6 cas de cophose. Une surdité de transmission a été objectivée dans 3 cas. Un patient avait une audition subnormale. La TDM des rochers a montré une fracture extra-labyrinthique dans 5 cas (38,5%) et une fracture trans-labyrinthique ou mixte dans 6 cas (46,2%). Un pneumolabyrinthe a été constaté chez 5 patients (38,5%). Une exploration chirurgicale a été indiquée chez tous les patients. En per-opératoire, une FPL a été mise en évidence dans tous les cas. Le siège de la fistule était au niveau du promontoire et/ou au niveau des fenêtres. Un colmatage de la fistule a été réalisé dans tous les cas. Les matériaux utilisés étaient essentiellement de l'aponévrose temporale superficielle, du périchondre tragal et de la graisse. En post-opératoire, les vertiges se sont améliorés chez 9 patients parmi les 11 vertigineux (81,8%). L'audition était améliorée chez 2 patients parmi les 9 ayant une surdité de perception ou mixte (18,2%).

Conclusion : La fistule périlymphatique post-traumatique est de diagnostic difficile. Celui-ci est étayé par un faisceau d'arguments cliniques et paracliniques et n'est confirmé qu'en per-opératoire. L'indication d'une exploration chirurgicale et son délai dépendent essentiellement de la symptomatologie clinique et de son évolution dans le temps.

Mots-clés : fistule périlymphatique, traumatisme, vertige, surdité, tomodensitométrie, chirurgie

SUMMARY

Introduction: Post-traumatic perilymphatic fistula (PLF) realises an abnormal communication between the perilymphatic fluid compartment and the middle ear. Its diagnosis is often difficult because the clinical presentation is sometimes incomplete. Imaging is essential in order to support the diagnosis. Treatment is based on surgery.

Materials and Methods: We carry a retrospective study about 13 patients collected over a period of 13 years (1996-2008). A complete ENT examination, audiometry and imaging (petrous CT scan) were performed in all cases. All patients received medical treatment and were operated under general anaesthesia. Subsequent control was clinical, radiological and audiometric with a mean period of 22 months.

Results: Mean age was 29 years (20-47 years) and sex ratio 3.33. Symptoms were mainly hearing loss in 12 cases (92.3%), vertigo in 11 cases (84.6%) and tinnitus in 4 cases (30.8%). Flow of liquid from the ear was reported by 2 patients (15.4%). Clinical examination showed spontaneous nystagmus beating to the contralateral side of the trauma in one patient, and a positive sign of the fistula in 2 patients (15.4%). At audiometry, 9 patients (69.3%) had sensorineural or mixed deafness, of which 6 cases of cophosis. Transmission deafness was found in 3 cases. One patient had a subnormal hearing. Petrous CT scan showed extra-labyrinthic fracture in 5 cases (38.5%) and trans-labyrinthic or mixed fracture in 6 cases (46.2%). A pneumolabyrinth was found in 5 patients (38.5%). Surgical exploration was indicated in all patients. PLF was found in all cases. The localization of the fistula was at the promontory and / or at the windows. Blockage of the fistula was achieved in all cases. Materials used were essentially superficial temporal fascia, tragal perichondrium and fat. Postoperatively, vertigo improved in 9 patients among 11 (81.8%). Hearing was improved in 2 patients among the 9 having sensorineural or mixed deafness (18.2%).

Conclusion: Post-traumatic perilymphatic fistula trauma is difficult to diagnose. This is supported by a beam of clinical and paraclinical arguments, and is confirmed intraoperatively. The indication for surgical exploration and its delay depend mainly on clinical symptomatology and its evolution over time.

Keywords: perilymphatic fistula, trauma, vertigo, deafness, CT scan, surgery

INTRODUCTION

La fistule périlymphatique (FPL) post-traumatique réalise une communication anormale entre le compartiment liquidienn périlymphatique et l'oreille moyenne. Son diagnostic est souvent difficile du fait du tableau clinique parfois incomplet. L'imagerie est indispensable afin d'étayer

le diagnostic. Le traitement repose sur la chirurgie.

Le but de ce travail est de rapporter nos résultats en matière de prise en charge des FPL post-traumatiques, 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 13 patients ayant une fistule périlymphatique post-traumatique, colligés au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital Charles Nicolle sur une période de 13 ans (1996-2008).

Un interrogatoire, un examen ORL complet, une audiométrie et une imagerie (tomodensitométrie des rochers) ont été réalisés dans tous les cas. Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical.

Celui-ci comportait selon les cas des soins locaux, des mesures posturales, un traitement par des antivertigineux, des corticoïdes et des vasodilatateurs.

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale. Le contrôle ultérieur était clinique, audiométrique et radiologique avec un recul moyen de 22 mois.

RESULTATS

L'âge moyen était de 29 ans (20-47 ans) et le sex-ratio 3,33.

Un patient de 40 ans avait des antécédents d'otite moyenne chronique simple gauche traitée médicalement. Aucun patient n'avait des antécédents chirurgicaux ORL. Les circonstances de l'accident étaient dominées par les accidents de la voie publique (10 cas), suivis par les accidents domestiques (2 cas) et les accidents de travail (1 cas).

La notion de perte de connaissance initiale était notée dans 4 cas dont 2 ayant séjourné dans un service de réanimation et ayant nécessité une intubation et une assistance ventilatoire.

Les signes fonctionnels ayant amené les patients à consulter étaient variables. Ils étaient essentiellement représentés par l'hypoacousie dans 12 cas (92,3%), les vertiges positionnels ou survenant par crises dans 11 cas (84,6%), les acouphènes dans 4 cas (30,8%).

L'écoulement d'un liquide eau de roche par l'oreille a été rapporté par 2 patients (15,4%).

Par ailleurs, 2 patients se plaignaient de céphalées. L'examen otoscopique a objectivé un tympan normal dans 8 cas, un hémotympan dans 3 cas et une perforation tympanique dans 2 cas.

La liquorrhée rapportée par les 2 patients n'a pas été objectivée à l'otoscopie. L'examen vestibulaire trouvait un nystagmus spontané battant du côté controlatéral au traumatisme chez un seul patient, et un signe de la fistule positif chez 2 patients (15,4%). L'examen neurologique, en particulier des paires crâniennes, était normal chez tous les patients.

Sur le plan audiométrique, 9 patients (69,3%) avaient une surdité de perception ou mixte dont 6 cas de cophose. Une surdité de transmission a été objectivée dans 3 cas. Un patient avait une audition subnormale.

La TDM des rochers, réalisée chez tous les patients, a montré une fracture extra-labyrinthique dans 5 cas (38,5%) et une fracture trans-labyrinthique ou mixte dans 6 cas (46,2%, Figures 1 & 2).

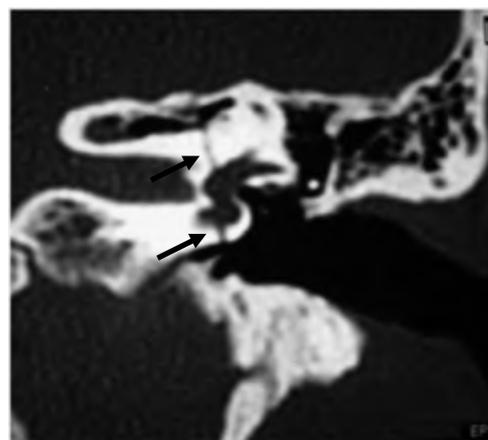


Figure 1 (TDM, coupe coronale) : Fracture translabyrinthique gauche passant par la paroi interne de la caisse



Figure 2 (TDM, coupe axiale) : Fracture mixte gauche passant par la paroi interne de la caisse

Aucun trait de fracture n'a été noté chez 2 patients. Un pneumolabyrinthe a été constaté chez 5 patients (38,5%, Figures 3 & 4), dont les 2 patients n'ayant pas de trait de fracture évident. Par ailleurs, aucune image de brèche ostéo-durale n'a été notée, en particulier au niveau du tegmen tympani ou du fond du conduit auditif interne.

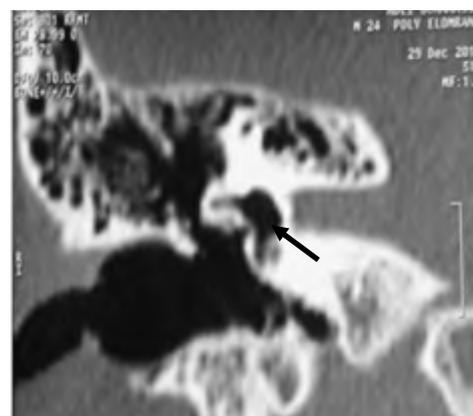


Figure 3 (TDM, coupe coronale) : Pneumolabyrinthe du vestibule droit

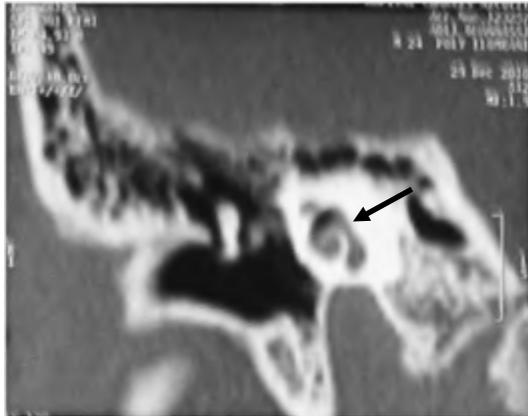


Figure 4 (TDM, coupe coronale) : Pneumolabyrinthe de la cochlée droite

Un traitement médical a été initialement instauré chez tous les patients. Pour les deux patients qui rapportaient une liquorrhée, la mise en place d'une mèche stérile associée à un traitement postural (repos au lit, surélévation de la tête) ont été réalisés. Aucune récurrence de la liquorrhée n'a été notée. Pour les 11 patients présentant des vertiges, un traitement médical antivertigineux à base d'acétyl-leucine a été instauré mais on n'a noté une amélioration que chez 2 patients. Cette amélioration était transitoire avec survenue ultérieure des crises vertigineuses. Une corticothérapie associée à un traitement vasodilatateur a été administrée chez les patients ayant une surdité de perception ou mixte. L'évolution a montré une fluctuation de cette surdité chez 2 patients. Par ailleurs, une amélioration de l'audition a été notée chez 3 patients présentant une surdité de transmission en rapport avec un hémotympan qui s'est progressivement résorbé.

Une exploration chirurgicale a été indiquée chez tous les patients dans un délai moyen de 3,5 mois (13 jours - 9 mois). Les indications de la chirurgie étaient la persistance ou la récurrence des vertiges (11 cas), ou la présence d'une surdité fluctuante (2 cas). Les signes radiologiques évocateurs tels qu'un pneumolabyrinthe ou un trait de fracture translabyrinthique passant par la paroi interne de la caisse étaient un argument en faveur de l'indication chirurgicale mais ne constituaient à eux seuls l'indication en elle-même. La voie d'abord était endaurale dans 7 cas (53,8%) et postérieure dans 6 cas (46,2%). En per-opératoire, une fistule péri-lymphatique a été mise en évidence dans tous les cas. Le siège de la fistule était au niveau du promontoire et/ou au niveau des fenêtres (Tableau I).

Sièges	Nombre	Pourcentage (%)
Promontoire	4	30,8
FR+FO	3	23,1
FR + promontoire	3	23,1
FO	2	15,4
FR	1	7,6

Tableau I : Sièges des fistules périlymphatiques en per-opératoire

FR : Fenêtre ovale, FO: Fenêtre ronde

Un colmatage de la fistule a été réalisé dans tous les cas. Les matériaux utilisés étaient essentiellement de l'aponévrose temporale superficielle, du péri-chondre tragal et de la graisse (Tableau II).

Colmatage	Nombre	Pourcentage (%)
ATS	7 cas	53,9
Péri-chondre tragal	3 cas	23,1
ATS + Graisse	1 cas	7,7
ATS + péri-chondre tragal	1 cas	7,7
Graisse + péri-chondre tragal	1 cas	7,7

Tableau II : Matériaux de colmatage des fistules périlymphatiques

ATS : Aponévrose temporale superficielle

En post-opératoire, les vertiges se sont améliorés chez 9 patients parmi les 11 vertigineux (81,8%). L'audition était améliorée chez 2 patients parmi les 9 ayant une surdité de perception ou mixte (18,2%). Une imagerie de contrôle pratiquée chez les 2 patients vertigineux n'a pas montré de modification par rapport à l'imagerie initiale. Un traitement antivertigineux au long cours a été instauré avec une amélioration partielle de la symptomatologie.

DISCUSSION

Au niveau de la capsule otique il existe plusieurs points de faiblesse dont la paroi médiale du vestibule, l'aqueduc de la cochlée, les fenêtres ronde (ou cochléaire) et ovale (ou vestibulaire) (1). Un traumatisme du rocher peut entraîner soit une commotion labyrinthique, soit une fracture avec possibilité de fistule péri-lymphatique siégeant essentiellement au niveau de la platine de l'étrier, du ligament annulaire, des fenêtres ronde et ovale ou de la fissula ante fenestram (1). La perturbation de la mécanique cochléo-vestibulaire engendrée par cette fuite explique le tableau clinique (2). Cliniquement, il s'agit de vertiges positionnels ou liés à l'effort (mouchage, manœuvre de Valsalva) associées ou non à une surdité fluctuante et à des acouphènes. La liquorrhée est moins fréquemment rapportée. Dans notre série, les vertiges et l'hypoacousie étaient les signes fonctionnels les plus fréquents (plus de 90% des patients).

A l'examen physique, la fistule péri-lymphatique est suspectée devant l'existence du classique signe de la fistule ou d'un phénomène de Tullio. Le signe de la fistule consiste à rechercher l'apparition d'un vertige et d'un nystagmus induits par une variation pressionnelle anormalement transmise au vestibule au travers d'une communication pathologique entre ce dernier et l'oreille moyenne (compression digitale du tragus, insufflations à l'aide d'un spéculum de Siegle ou à l'aide d'un impédancemètre). Cependant, ce signe est rarement retrouvé (3). Dans notre série, ce signe était présent seulement chez 2 patients (15,4%). Le phénomène de Tullio met en évidence la survenue d'un nystagmus, d'oscillopsies, ou d'une déviation segmentaire induits par une stimulation sonore forte et sur les basses fréquences. Ce test peut être positif dans les FPL, mais il manque de spécificité (4). Par ailleurs, la présence d'un écoulement liquidien peut être objectivée en cas



de perforation tympanique associée.

Sur le plan audiométrique, la FPL se traduit par une surdité de perception ou mixte, à caractère fluctuant ou non. Dans notre série, 9 patients (69,3%) avaient une surdité de perception ou mixte dont 6 cas de cophose.

L'imagerie est un complément indispensable dans le cadre du diagnostic positif de FPL post-traumatique (5, 6). La lésion peut être suspectée devant une atteinte des fenêtres: fracture des berges de la fenêtre ronde et/ou ovale, fracture-désinsertion de la platine de l'étrier ou présence d'un pneumolabyrinthe (7, 8). Ce dernier constitue un signe pathognomonique de FPL (8, 9, 10). La TDM peut ne pas montrer cette lésion, mais ceci n'élimine en aucun cas le diagnostic. Dans notre série, un pneumolabyrinthe a été constaté chez 5 patients.

L'IRM utilisant des séquences fortement pondérées T2 (séquences CISS 3-D ou MR cysternographie) en coupes fines est un complément d'examen très utile pour le diagnostic positif et topographique d'une FPL. Elle montre un comblement liquidien de l'oreille moyenne et recherche éventuelle une communication avec le labyrinthe (11, 12).

Devant une suspicion de fistule péri-lymphatique, un traitement médical doit être débuté. Il vise essentiellement à lutter contre l'hyperpression de LCR, à prévenir ou à traiter l'infection et à soulager les symptômes cochléo-vestibulaires.

Les mesures posturales sont essentielles pour lutter contre l'hyperpression du LCR et limiter ainsi l'importance de l'écoulement périlymphatique. Elles comportent le repos au lit pendant 7 à 10 jours avec tête surélevée à 30°, l'éviction d'effort à glotte fermée et de la position tête en bas, l'interdiction du mouchage et du reniflement. Il faut également lutter contre la constipation par des laxatifs et contre la toux par des antitussifs (13, 14, 15).

Pour les vertiges invalidants, l'acétyl-leucine (Tanganil) par voie intraveineuse ou orale peut être utilisé à la dose maximale de 3 grammes par jour. Les corticoïdes, administrés par voie parentérale à la dose de 2 mg/Kg/j pendant 10 jours, associés aux vasodilatateurs, trouvent leur place en cas de surdité de perception ou mixte. Un méchage stérile du conduit est indiqué en cas de liquorrhée. Le traitement médical, outre son but de soulager les symptômes, est justifié par la possibilité d'une cicatrisation naturelle d'une part et l'éventualité d'une commotion labyrinthique, prêtant à confusion avec une FPL d'autre part (15).

La méningite en cas FPL n'est qu'un risque théorique, ne justifiant donc pas la mise sous antibiotiques à titre prophylactique (16). Aucune étude n'a déterminé la fréquence exacte des méningites chez les patients non opérés (16). Pour la majorité des auteurs et en l'absence de perforation tympanique associée, un traitement médical, basé essentiellement sur le repos au lit, peut suffire avec résolution des symptômes dans 40% des cas (16). La chirurgie en matière de FPL représente le dernier temps diagnostique et le temps thérapeutique. L'indication et le délai restent controversés dans la littérature

(17). Legent recommande une intervention urgente en cas de symptomatologie évocatrice de FPL (tel qu'un signe de la fistule positif) associée à une perforation tympanique, et ce, dans le but d'explorer l'oreille et de colmater la perforation (14). Mais en cas de tympan intact, un traitement médical, notamment postural, se justifie avec surveillance quotidienne pendant 1 à 2 semaines (14). La chirurgie est alors indiquée en cas de persistance ou d'aggravation des signes cochléo-vestibulaires: surdité fluctuante ou progressive, vertiges et acouphènes (10, 14, 18). Quoiqu'il en soit, devant une forte suspicion clinique, audiométrique et radiologique de FPL, une exploration chirurgicale précoce garde tout son intérêt, afin d'éviter une dégradation progressive de l'audition et espérer un bon gain auditif (13).

L'exploration chirurgicale peut être réalisée par voie endaurale ou par voie du conduit (13,19). Toutefois, un conduit étroit ou tortueux peut faire indiquer une voie rétro-auriculaire (6 cas dans notre série). Il faut insister sur la bonne exposition de la région des fenêtres, de la fissa ante fenestram et du promontoire. Un encochage prudent du cadre osseux (encoche de Rosen) peut s'avérer nécessaire, afin d'exposer la partie postéro-supérieure de la fenêtre ovale, siège le plus fréquent des FPL (13, 20). Un démuco périostage de la muqueuse de la caisse est ensuite réalisé, permettant la mise en évidence de la déhiscence osseuse.

Cependant, en dehors des cas évidents de caisse remplie de liquide eau de roche, la visualisation d'un écoulement liquidien, notamment lorsqu'il est faible ou intermittent, peut être difficile (15). En fait, toute la difficulté en peropératoire réside dans la détermination du siège exact de la fistule. Ceci peut expliquer, pour certains auteurs, l'intérêt de l'anesthésie locale, du fait de la possibilité d'effectuer des manœuvres de provocation telles qu'une manœuvre de Valsalva, facilitant ainsi la visualisation de l'écoulement et donc la localisation de la fistule (13).

En cas d'anesthésie générale, une position de Trendelenbourg ou une compression de la jugulaire pourraient être utiles. Ces manœuvres doivent être répétées et le temps d'observation prolongé (15).

L'usage de colorants vitaux vient également pallier à ce problème d'identification de la fistule. Kaufman et al ont proposé l'utilisation de la fluorescéine associée à un anesthésique local au cours de l'exploration endoscopique de l'oreille (21). Ce produit, injecté à travers le conduit auditif externe, a tendance à s'accumuler dans la caisse. S'il persiste du liquide non fluorescent après aspiration, les auteurs en déduisent qu'il s'agit d'une fuite de périlymphe. Cette technique, simple et rapide, donne une réponse immédiate au chirurgien, mais cela n'élimine pas la présence d'autres transsudats; hypothèse qui a été partagée par McGuirt (22) pour qui la fluorescéine diluée en intra-thécal a une meilleure sensibilité et garde son intérêt dans le diagnostic de siège. Dans une étude plus récente, Ikezono et al (23) proposent un test de détection de protéine spécifique de la périlymphe: la cochlin-tomoprotéine (CTP).



Quelque soit les moyens utilisés, la visualisation de la fistule en per-opératoire ne serait positive que dans 50% des interventions exploratrices (24). Dans ce cas, certains éléments pouvant orienter vers la présence d'une fistule doivent être recherchés. Selon Goodhill, la présence de brides fibreuses dans la caisse, en particulier au niveau de l'étrier représente un signe indirect de fistule (1). Dans notre série, la fistule a été visualisée en peropératoire chez tous les patients. Cette visualisation directe était en fait le critère d'inclusion dans cette étude, où n'ont été intégrées que les fistules confirmées en peropératoire.

Concernant le colmatage de la fistule, différents matériaux sont utilisés: périchondre, aponévrose temporale ou paroi veineuse (1, 13, 20). Le recours à la graisse de façon isolée doit être abandonné, étant donnée sa résorption trop rapide, source d'échecs et de récurrences (25). Certains auteurs recommandent l'utilisation de la colle biologique ou du surgicel afin d'assurer la stabilisation des greffons et de réduire les récurrences (13, 20). Dans le cas où la fistule ne peut être

affirmée en per-opératoire, un colmatage systématique des deux fenêtres est recommandé par plusieurs auteurs (1, 13, 20, 24, 26, 27).

La surveillance post-opératoire, par la suite, sera clinique et audiométrique. Elle doit être prolongée vu le risque potentiel de récurrence (déplacement de la greffe, manœuvres déclenchantes tel qu'une manœuvre de Valsalva). La plupart des auteurs rapportent une amélioration des vertiges dans 80% des cas, alors que celle de l'audition n'excède pas 20% (1, 18, 27, 28).

CONCLUSION

La fistule péri-lymphatique post-traumatique est de diagnostic difficile. Celui-ci est étayé par un faisceau d'arguments cliniques et paracliniques et n'est confirmé qu'en per-opératoire. L'indication d'une exploration chirurgicale et son délai dépendent essentiellement de la symptomatologie clinique et de son évolution dans le temps.

REFERENCES

- (1) Goodhill V. Traumatic fistulae. *J Laryngol Otol* 1980;94:123-8.
- (2) Koike T, Sakamoto C, Sakashita T, Hayashi K, Kanzaki S, Ogawa K. Effects of a perilymphatic fistula on the passive vibration response of the basilar membrane. *Hear Res* 2012;283:117-25.
- (3) Al Felasi M, Pierre G, Mondain M, Uziel A, Venail F. Perilymphatic fistula of the round window. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2011;128:139-41.
- (4) Podoshin L, fradis M, Ben David J, Berger S, Feiglin H. Perilymphatic fistula: The value of diagnostic tests. *J Laryngol Otol* 1994;108:560-3.
- (5) Poirrier V, Escude B, Granier I, Langlois C, Bonafe A. Exploration radiologique des traumatismes du rocher. *Encycl Méd Chir (Elsevier Masson SAS, Paris). Otorhinolaryngologie*, 20-0447-A-50, 2010, 9p.
- (6) Boussières R, Portmann D, Noyon P. When to suspect a perilymphatic fistulas? *Rev Laryngol Otol Rhinol* 2003;124:259-64.
- (7) Chevalier E, Courtat P, Pavry F, Peytral C. Séquelles otologiques des traumatismes craniocervicaux. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris). Oto-Rhino-Laryngologie*, 20-222-A-10, 2005, 18p.
- (8) Khoo LS, Tan TY. Traumatic perilymphatic fistula secondary to stapes luxation into the vestibule: a case report. *Ear Nose Throat J* 2011;90:E28-31.
- (9) Weissman JL, Curin HD. Pneumolabyrinth: a computed tomographic sign of temporal bone fracture. *Am J Otol* 1992;13:113-4.
- (10) Prisman E, Ramsden JD, Blaser S, Papsin B. Traumatic perilymphatic fistula with pneumolabyrinth: diagnosis and management. *Laryngoscope* 2011;121:856-9.
- (11) Nevoux J, Nowak C, Benoudiba F, Bobin S. Fractures du rocher. *Encycl Méd Chir (Elsevier Masson SAS, Paris). Oto-Rhino-Laryngologie*, 20-220-A-10, 2011, 20p.
- (12) Heran F, Williams M, Ayache D. MRI of the temporal bone. *J Radiol* 2006;87:1783-94.
- (13) Desaulty A, Lecoutre JP, Evard I, Nguyen KT. Otiquorrhées et fistules pérylymphatiques post-traumatiques. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 1994;115:31-7.
- (14) Legent F, Beauvillain C, Viale M, Korb G, Desson P, Bonnet J. Fistules pérylymphatiques: difficultés diagnostiques et thérapeutiques. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1988;105:465-75.
- (15) Meyer B, Josset P, Lacombe H, Chouard CH. Problèmes diagnostiques et thérapeutiques posés par les fistules pérylymphatiques traumatiques. *J Fr Otorhinolaryngol* 1985;34:131-4.
- (16) Hughes G, Sismanis A, House G. Is there a consensus in perilymphatic fistula management? *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;102:111-7.
- (17) Young YH, Nomura Y, Hara M. Caloric irregularity in experimentally induced perilymphatic fistula. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1992;249:181-4.
- (18) Goto F, Ogawa K, Kunihiro T, Kurashima K, Kobayashi H, Kanzaki J. Perilymph fistula: 45 case analysis. *Auris Nasus Larynx* 2001;28:29-33.
- (19) Gentine A, Hémar P. Fractures du rocher. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Oto-rhino-laryngologie*, 20-220-A-10, 1999, 11 p.
- (20) Deguine O, Latil d'Albertas D, Fraysse B. Comparison of postoperative results in suspected and confirmed cases of perilymphatic fistulas. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 1995;116:95-8.
- (21) Kaufman Arenberg I, Min W. Fluorescein as an easy, low cost, indirect or reverse intraoperative marker to rule out perilymph versus local injection. *Am J Otol* 1996;17:259-62.
- (22) McQuirt WF Jr, Stool SE. Cerebrospinal fluid fistula: The identification and management in pediatric temporal bone fractures. *Laryngoscope* 1995;105:359-64.
- (23) Ikezono T, Shindo S, Sekine K, Shiiba K, Matsuda H, Kusama K, et al. Cochlin-tomoprotein (CTP) detection test identifies traumatic perilymphatic fistula due to penetrating middle ear injury. *Acta Otolaryngol* 2011;131:937-44.
- (24) Fitzgerald D, Getson P, Basseux C. Perilymphatic fistula: A Washington DC experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106:830-7.
- (25) Angelard B, François M, Viala M, Korb G, Desson P, Bunnet J. Fistules pérylymphatiques. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991;108:446-50.
- (26) Kim SH, Kazahaya K, Handler SD. Traumatic perilymphatic fistulas in children: etiology, diagnosis and management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 60:147-53.
- (27) Bourgeois B, Ferron CH, Bordure PH et al. La tympanotomie exploratrice dans les suspicions de fistules pérylymphatiques post-traumatiques. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2005;122:181-6.
- (28) Potter CR, Conner GH. Hydrops following perilymph fistula repair. *Laryngoscope* 1983;93:810-2.