



Article
scientifique

Revue de la
littérature

2023

Published
version

Public
access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

La myringite bulleuse démystifiée

Voruz, François Jean Albert; Guinand, Nils

How to cite

VORUZ, François Jean Albert, GUINAND, Nils. La myringite bulleuse démystifiée. In: Revue médicale suisse, 2023, vol. 19, n° 844, p. 1774–1779. doi: 10.53738/revmed.2023.19.844.1774

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:182683>

Publication DOI: [10.53738/revmed.2023.19.844.1774](https://doi.org/10.53738/revmed.2023.19.844.1774)

© This document is protected by copyright. Please refer to copyright holder(s) for terms of use.

Last update in Archive ouverte UNIGE on 20.01.2025 14:07

La myringite bulleuse démystifiée

Dr FRANÇOIS VORUZ³ et Dr NILS GUINAND³

Rev Med Suisse 2023; 19: 1774-9 | DOI : 10.53738/REVMED.2023.19.844.1774

La myringite bulleuse – aussi appelée **myringite hémorragique ou otite grippale** – est une entité floue, dont l'étiologie et le traitement sont sources de controverse. Dans cet article de synthèse, nous démystifions la myringite bulleuse de façon illustrée, afin qu'elle puisse être reconnue et traitée adéquatement. La myringite bulleuse **est une manifestation peu fréquente et particulière d'une otite moyenne aiguë**, qui peut être **excessivement douloureuse** et entraîne volontiers une **surdité neurosensorielle**. Elle peut être une urgence médicale nécessitant **l'ouverture des bulles** et une **corticothérapie systémique**. Les germes responsables sont les mêmes que dans l'otite moyenne aiguë (***S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. catarrhalis***) et son traitement identique, adapté à chaque situation clinique.

Bullous myringitis demystified

*Bullous myringitis – also called hemorrhagic myringitis or influenza otitis – is a vague entity, whose etiology and treatment are sources of controversy. In this review article, we demystify bullous myringitis in an illustrated way to recognize and treat it appropriately. Bullous myringitis seems to be a rare and peculiar manifestation of acute otitis media, which can be excessively painful and induce sensorineural hearing loss. Its management may be a medical emergency requiring the opening of hemorrhagic bullae and systemic corticotherapy. The responsible germs are the same as those found in acute otitis media (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. catarrhalis*), and its treatment is identical, adapted to each clinical situation.*

INTRODUCTION

La myringite bulleuse est une entité d'évocation floue, dont l'étiologie et le traitement sont sources de controverse. Aussi appelée myringite hémorragique ou otite grippale dans la littérature, peu savent la reconnaître, et **la frontière entre otite externe et otite moyenne est parfois difficile à apprécier** par le clinicien (**figure 1**). Pour ces raisons, la myringite bulleuse est probablement sous-diagnostiquée et son traitement peut en être sous-optimal. Il y a par ailleurs une croyance ancrée dans le corps médical à propos de son association supposée avec *Mycoplasma pneumoniae*. Dans cet article de synthèse, nous démystifions la myringite bulleuse de façon illustrée, afin qu'elle puisse être reconnue et traitée adéquatement. Un algorithme de prise en charge est proposé (**figure 2**). Les autres types de myringite (granuleuse, eczémateuse, fongique)¹ ne sont pas abordés ici.

DIAGNOSTIC

La myringite bulleuse (du latin *myringa* «membrane tympanique», et *-itis*, «inflammation») est une affection caractérisée par la présence de phlyctènes (ou bulles) sur la membrane tympanique et parfois aussi sur le conduit auditif externe (**figures 3 et 4A**). Elle se manifeste classiquement par de **violentes otalgies** évoluant par poussées, suivies par une **otorragie** spontanée due à la rupture des phlyctènes, apportant un **soulagement de la douleur**. **L'audition peut être diminuée**. Il peut y avoir des symptômes d'infection des voies respiratoires supérieures (**IVRS**). À l'otoscopie, on observe des **phlyctènes** à contenu **sérohémorragique**, impliquant la membrane tympanique et parfois le conduit auditif profond. Bien que seules les phlyctènes puissent être présentes, **on retrouve régulièrement des signes d'otite moyenne aiguë**,² avec la présence de **liquide rétrotympanique inflammatoire** (**figures 1C et 4B**). Le pic douloureux et l'otorrhée ou otorragie peuvent **durer d'un à trois jours**, et le liquide rétrotympanique peut mettre plusieurs semaines à se résorber (**figure 4C**), à l'instar d'une otite moyenne aiguë classique. Le diagnostic est clinique et aucun examen complémentaire n'est requis, hormis un audiogramme tonal en cas de suspicion de surdité neurosensorielle (voir le paragraphe «Complications»).

La présence des phlyctènes sur la membrane tympanique et/ou le fond du conduit auditif est pathognomonique. Elles correspondent à une extravasation plus ou moins hémattique **entre l'épithélium de surface (couche externe) et la lamina propria (couche moyenne)**, espace virtuel histologiquement commun à la membrane tympanique et au conduit auditif.³ Pour cette raison, la rupture – spontanée ou iatrogène – de **ces bulles n'engendre pas de perforation tympanique**. C'est la rupture qui est responsable de l'otorragie spontanée et du soulagement partiel des douleurs. En effet, toute tension de la membrane tympanique ou de la peau du conduit auditif externe (en particulier dans sa partie osseuse profonde) est très douloureuse en raison du **manque de souplesse des tissus** et de leur **riche innervation sensitive**, majoritairement nociceptive.⁴ Celle-ci est assurée principalement par une branche (auriculo-temporale) du nerf mandibulaire (nerf crânien (NC) **V₃**), et dans une moindre mesure par les nerfs facial (NC **VII**), glosso-pharyngien (NC **IX**) et vague (NC **X**).⁴ Il a été hypothétisé que cette riche innervation protégerait l'oreille moyenne des lésions auto-infligées,⁵ à l'image de la cornée. Les douleurs liées à la formation rapide de phlyctènes peuvent être extrêmes et invalidantes, nécessitant une antalgie adaptée (palier I ou II). Sous microscope, l'ORL pourra vider leur contenu afin d'en relâcher la tension. Ce geste pourra être répété si de nouvelles phlyctènes se forment. **En cas d'otite externe associée (figure 1B), des gouttes antibiotiques topiques seront utilisées.**

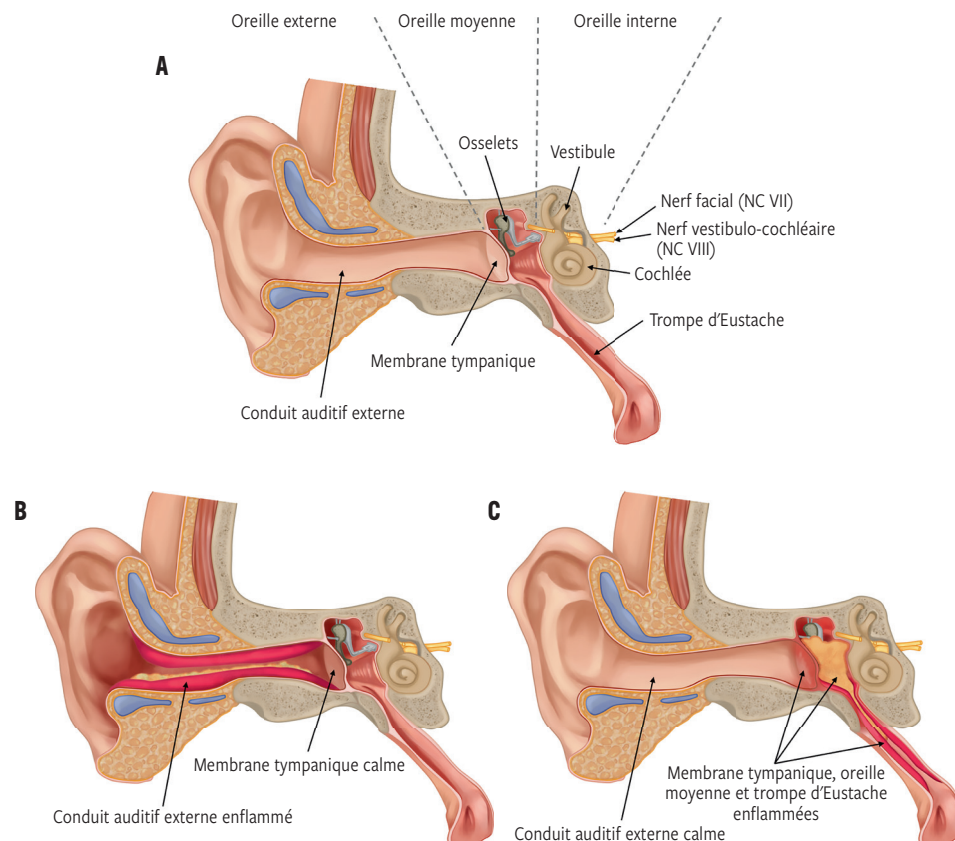
La myringite bulleuse survient volontiers dans le contexte d'une IVRS.^{2,6} On la retrouve **majoritairement chez l'enfant**.⁷

³Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14
francois.voruz@hispeed.ch | nils.guinand@hcuge.ch

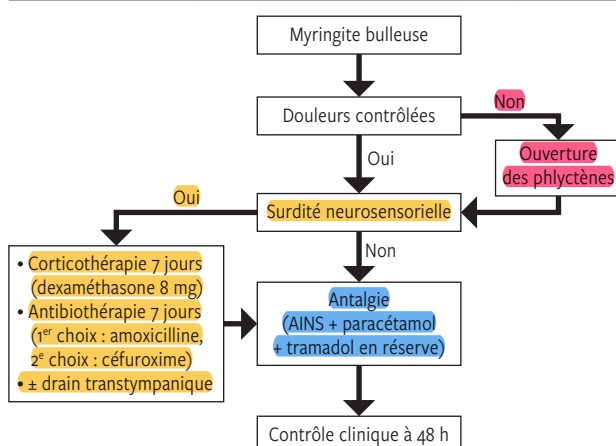
FIG 1 Otites

Il y a deux catégories principales d'otites, l'otite moyenne et l'otite externe, différentes d'étiologie mais parfois difficile à distinguer cliniquement.

A. Anatomie normale d'une oreille droite en coupe coronale. L'oreille est subdivisée en trois parties distinctes; externe, moyenne et interne. **B. L'otite externe** est une dermatite de l'oreille externe. Un germe cutané infecte la peau du conduit auditif, qui s'enflamme parfois jusqu'au pavillon, épargnant toutefois la membrane tympanique. Cette dernière n'est parfois pas visualisable à l'otoscopie en raison de l'importante tuméfaction du conduit. La douleur est fortement reproductible à la palpation du pavillon ou du tragus. Elle est populairement appelée «otite du baigneur/nageur». **C. L'otite moyenne aiguë** est une inflammation de l'oreille moyenne. Un germe pénètre par la trompe d'Eustache, en continuité d'une d'infection des voies respiratoires supérieures (IVRS). Il y a du liquide exsudatif dans l'oreille moyenne, associé à une inflammation de la membrane tympanique qui est sous tension et donc douloureuse. La douleur n'est pas reproductible à la palpation du pavillon ou du tragus et la peau du conduit auditif externe est calme à l'otoscopie. L'otite moyenne aiguë survient classiquement chez les enfants, en raison de la fréquence plus élevée des IVRS à leur âge, de leur immunité encore incomplète, et de la position de leurs trompes d'Eustache plus horizontale que chez l'adulte. La myringite bulleuse est une manifestation peu fréquente et particulière d'une otite moyenne aiguë.



(Adaptée de réf.³⁸).

FIG 2 Algorithme de prise en charge d'une myringite bulleuse

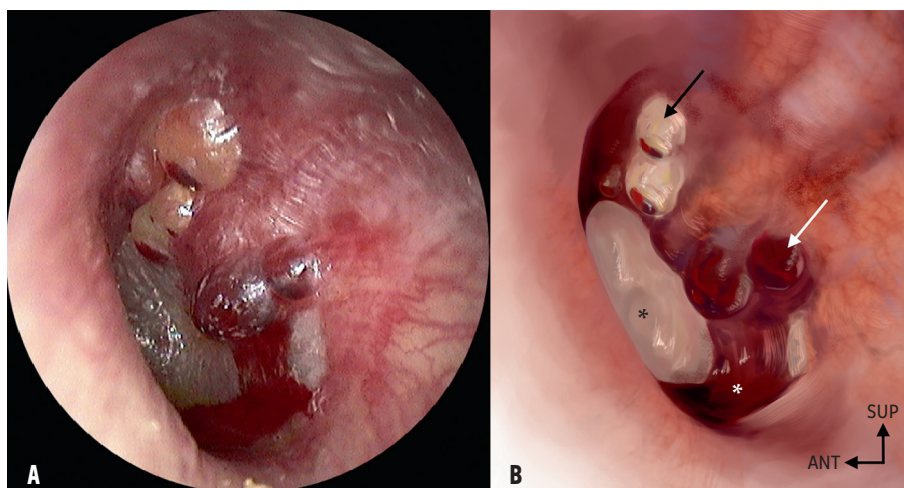
Elle est bilatérale dans 5 à 64% des cas.⁷⁻¹¹ Son incidence a été estimée à 5,7% par an chez les enfants de moins de 2 ans.⁷ Dans une large cohorte finlandaise, aucun cas n'a été retrouvé chez les enfants porteurs de drains transtympaniques.²

COMPLICATIONS

Bien qu'intuitivement la surdité associée à la myringite bulleuse doive être d'origine transmissionnelle, on constate – dans notre expérience personnelle ainsi que dans la littérature – qu'une proportion importante des cas (52 à 66%)^{8-10,12} s'accompagne de surdité neurosensorielle, signant l'atteinte de l'oreille interne. Elle intéresse volontiers les hautes fréquences et peut être sévère.⁹ La raison n'en est pas connue et il n'y a pas de germe causal spécifique qui pourrait offrir un modèle physiopathologique.¹³ L'atteinte neurosensorielle est redoutée car elle peut être irréversible et laisser une hypoacousie durable, sous forme de «cicatrice» cochléaire.

FIG 3 Manifestations typiques d'une myringite bulleuse

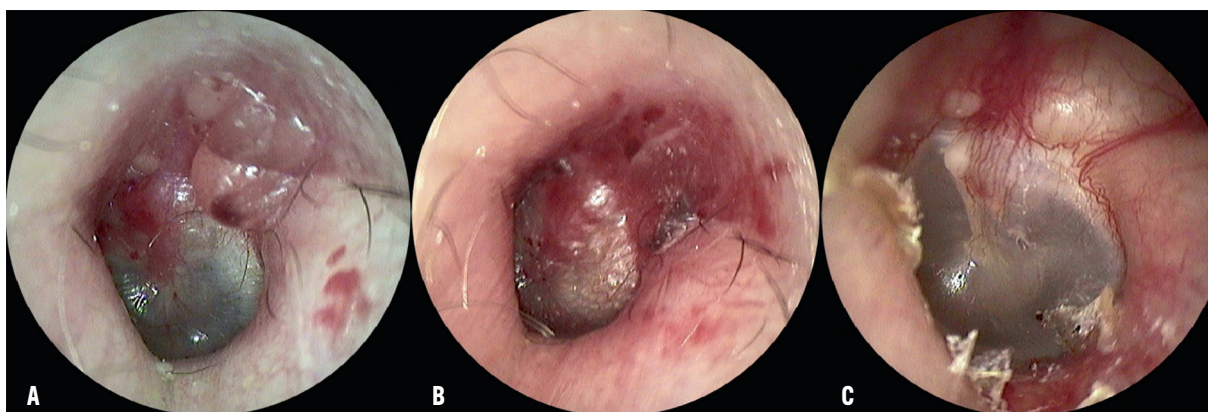
A. **Otoscopie gauche chez un homme de 72 ans.** Il y a des phlyctènes à contenu majoritairement séreux à la jonction antérosupérieure de la membrane tympanique et du conduit auditif externe. Il y a des phlyctènes hémorragiques avec rupture spontanée sur la membrane tympanique postérieurement. B. **Schéma correspondant avec légendes.** Flèche noire: phlyctène sérohémostatique. Flèche blanche: phlyctène hémorragique. Astérisque noir: membrane tympanique encore normale. Astérisque blanc: écoulement de sang provenant d'une rupture spontanée de phlyctène hémorragique.



(Adaptée de réf.38).

FIG 4 Évolution d'une myringite bulleuse gauche chez un homme de 42 ans

A. **Jour 1:** La membrane tympanique est reconnaissable, transparente, avec son reflet lumineux antéro-inférieur. Le pourtour du manche du marteau est érythémateux. Des phlyctènes se sont formées à la jonction postérosupérieure de la membrane et du conduit auditif. Leur contenu semble séreux, sous tension. B. **Jour 2:** Il y a maintenant les signes d'une otite moyenne aiguë. La membrane tympanique est mate, bombée, la zone du manche du marteau toujours érythémateuse, avec probablement du liquide rétrotympanique. Les phlyctènes sont affaissées. C. **Semaine 6:** Résolution complète. La membrane tympanique est normale. Il y a quelques desquamations dans le conduit auditif externe.



Contrairement à la surdité de transmission, qui peut être souvent corrigée chirurgicalement, la surdité neurosensorielle n'a pour le moment **aucun traitement causal, et seuls l'appareillage auditif ou l'implantation cochléaire en cas d'atteinte très sévère peuvent aider à soulager les symptômes.**

La surdité neurosensorielle est suspectée à l'acoumétrie instrumentale si le test de **Weber est latéralisé du côté sain (figure 5)**, bien que sa mise en évidence formelle nécessite un audiogramme tonal. La réalisation et l'interprétation correctes de l'acoumétrie instrumentale sont donc essentielles à la suite de prise en charge (voir le paragraphe dédié ci-après). La présence de **vertiges** – voire d'un **nystagmus** signant une atteinte vestibulaire jusqu'à 54% des cas¹⁴ – est évocatrice

d'une atteinte de l'oreille interne et doit également être un signe d'alerte. **En cas de surdité neurosensorielle, une corticothérapie orale à visée antiinflammatoire est souvent proposée au patient** bien que son effet sur la récupération auditive ne puisse être garanti. À titre d'exemple, une étude prospective non randomisée chez 23 patients atteints de surdité neurosensorielle dans le contexte d'une myringite bulleuse **n'a pas montré de différence de récupération auditive dans le groupe qui a bénéficié d'une corticothérapie orale.**¹⁵ Dans une autre étude, certains patients ayant reçu des corticoïdes n'ont pas récupéré leur audition, tandis que d'autres l'ont récupérée sans corticoïdes.⁹ Ces exemples illustrent bien l'indication relative de la corticothérapie, dont le bénéfice potentiel surpasse cependant les risques, et qui doit être abordée avec le

patient de manière transparente. Une paracentèse avec mise en place d'un drain transtympanique permettant l'évacuation de la charge infectieuse et inflammatoire est également proposée. Un suivi audiolgique est essentiel.

Acoumétrie instrumentale

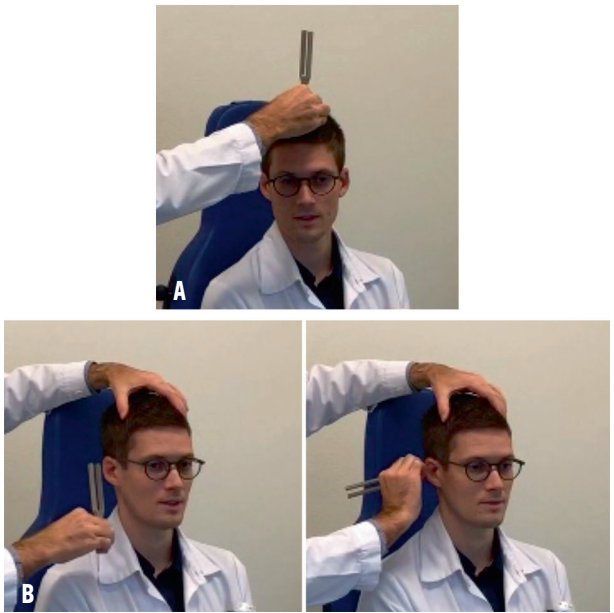
Pour rappel, l'acoumétrie instrumentale comprend les tests de Weber et Rinne (figure 5). Ce sont deux tests complémentaires servant de dépistage pour caractériser une hypoacousie, en particulier en cas de suspicion d'atteinte neurosensorielle. Ils n'étudient qu'une fréquence et ne remplacent pas l'audiométrie tonale. Ce sont des tests simples, rapides et non coûteux, qui peuvent être réalisés dans un service d'urgence comme dans un cabinet médical.

Test de Weber

Dans un environnement calme, un diapason de 256 Hz ou 512 Hz est mis en vibration et appliqué sur le vertex du patient (figure 5A). Instruit par l'examineur, le patient répond alors si le son est perçu au centre ou latéralisé d'un côté. Si l'audition est équilibrée (audition normale ou surdité symétrique), le Weber est centré. En cas de surdité neurosensorielle, il est latéralisé du côté sain. En cas de surdité de transmission, il est latéralisé du côté atteint. Cette dernière propriété – plutôt contre-intuitive – correspond à l'amélioration relative de la perception osseuse du son du côté de la surdité de transmission. Cet effet d'occlusion serait expliqué par une moindre perte sonore osseuse par l'oreille externe, principalement dans les basses fréquences.^{16,17}

FIG 5 Acoumétrie instrumentale

L'acoumétrie instrumentale comprend les tests de Weber et de Rinne, réalisés ici avec un diapason de 512 Hz.
A. Test de Weber: Il évalue la conduction osseuse du son. Il est centré ou latéralisé. B. Test de Rinne: Il compare la conduction aérienne du son à la conduction osseuse, côté par côté. Il est positif ou négatif.



Note historique: Le test de Weber porte le nom de Ernst Heinrich Weber (1795-1878), anatomiste et physiologiste allemand, qui décrit en 1834 l'effet d'occlusion des conduits auditifs externes sur la perception de la conduction osseuse et le phénomène de latéralisation de cette perception en obstruant un côté.¹⁸ Ce sera cependant un otologue, Eduard Schmalz (1801-1871), qui décrira en 1846 l'application clinique que l'on connaît, mais n'en sera pas l'éponyme.^{19,20}

Test de Rinne

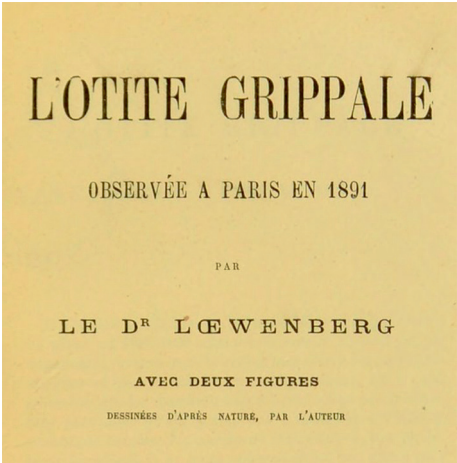
Toujours dans un environnement calme et avec le même diapason, celui-ci est mis en vibration et placé à quelques centimètres d'une oreille, puis appliqué sur la mastoïde du même côté (figure 5B). Bien que dans la description originale, on présente d'abord le diapason sur la mastoïde jusqu'à ne plus rien percevoir, puis devant l'oreille,²¹ ce qui est moins efficient. Instruit par l'examineur, le patient répond alors quelle était la stimulation la plus fortement perçue, devant ou derrière l'oreille. Le test est alors répété à la deuxième oreille. En l'absence de surdité de transmission ou si elle est très légère, le son est plus fortement perçu devant l'oreille, le Rinne est positif. Lors d'une surdité de transmission ≥ 30 dB HL (hearing loss), le son est plus fortement perçu sur la mastoïde, le Rinne est négatif. Cette propriété est expliquée par le fait que l'oreille externe et l'oreille moyenne amplifient un son proposé par voie aérienne, résultant en une perception sonore plus forte qu'un son de même intensité proposé par voie osseuse.

Note historique: Le test de Rinne porte le nom d'Heinrich Adolph Rinne (1819-1868), otologue allemand, qui décrit en 1855 la perception aérienne comme étant meilleure que la perception osseuse et dont ce test portera son nom à partir de 1885.^{21,22}

DÉMYSTIFICATION
Grippe

Dans la littérature médicale de la fin du 19^e et début du 20^e siècle, la myringite bulleuse était attribuée à la grippe.

FIG 6 Mention d'otite grippale et «myringite hémorragique» en 1891²³



Pour cette raison, le terme d'«otite grippale» (influenza otitis) est fréquemment rencontré et l'on peut déjà retrouver des mentions de cette appellation en 1891²³ (figure 6) et en 1926.²⁴ Cependant, aucun prélèvement de phlyctène n'a jamais pu mettre en évidence un virus influenza, bien qu'il ait pu être retrouvé dans le liquide de l'oreille moyenne.^{13,25} Dans les modèles animaux, le virus influenza favorise la charge bactérienne et l'inflammation dans l'oreille moyenne chez les souris colonisées par *Streptococcus pneumoniae*, et peut engendrer une otite moyenne aiguë même en l'absence de colonisation par *S. pneumoniae*.²⁶

Mycoplasma pneumoniae

La croyance selon laquelle la myringite bulleuse serait spécifiquement causée par *Mycoplasma pneumoniae* semble imprégnée dans le corps médical du monde entier (des articles soulevant ce sujet proviennent des États-Unis,^{27,28} de Finlande,²⁹ d'Angleterre,⁶ d'Israël³⁰ et d'Inde³¹). L'origine de ce mythe remonte à 1962, où une équipe a inoculé *M. pneumoniae* à 27 volontaires, dont 13 ont développé une myringite, dont 2 avec des phlyctènes sérohémodragiques, mais leur culture n'a pas retrouvé *M. pneumoniae*.³¹ Plus tard, en 1967, une autre équipe américaine a inoculé 64 prisonniers volontaires, dont deux ont développé une myringite bulleuse, sans qu'une culture n'ait été réalisée sur les phlyctènes.³² Dans un seul cas, décrit en 1967, *M. pneumoniae* aurait été mis en évidence par la culture du contenu d'une bulle tympanique.³³ Ce résultat est discutable, puisque plus de 50 ans plus tard, il n'a jamais été reproduit.

Plusieurs auteurs ont revu la littérature de façon extensive et il semble bien que les germes responsables de la myringite bulleuse retrouvés dans différents prélèvements d'oreille moyenne ou de nasopharynx soient identiques à ceux retrouvés dans l'otite moyenne aiguë,^{6,28,34} à savoir majoritairement *Streptococcus pneumoniae*, puis *Haemophilus influenzae* et *Moraxella catarrhalis*.³⁵ Différents virus (*rhinovirus*, *adénovirus*, *virus respiratoire syncytial*, *Influenza A* et *B*) ont également été mis en évidence.¹³ Dans une série scandinave de 82 cas, 50% n'ont montré qu'une bactérie causale, 26% une bactérie et un virus respiratoire et 1% un seul virus; dans 23% des cas aucun pathogène n'a été mis en évidence.¹³

Par curiosité, nous avons revu toutes les recherches PCR de *M. pneumoniae* réalisées aux Hôpitaux universitaires de Genève sur le contenu de phlyctènes de myringites bulleuses (n = 12), toutes étaient négatives. Avec tous ces éléments, nous pouvons en déduire que *M. pneumoniae* n'est pas le germe pathognomonique de la myringite bulleuse et que les décisions diagnostiques et thérapeutiques ne devraient pas reposer sur cette hypothèse.

Pour rappel, *M. pneumoniae* est une petite bactérie intracellulaire Gram négatif des voies aériennes. En raison de son absence de paroi cellulaire, les antibiotiques recommandés pour traiter l'otite moyenne aiguë³⁶ tels que les pénicillines et

les céphalosporines sont inefficaces.³⁷ C'est cette crainte – erronée – de ne pas être efficace contre *M. pneumoniae* qui pousse parfois à la recherche PCR de ce germe dans les sécrétions d'oreille et à la prescription empirique d'une quinolone ou d'un macrolide pour traiter une myringite bulleuse, entraînant des surcoûts et un traitement sous-optimal.

À la lumière de ces éléments, il semblerait que la myringite bulleuse soit l'expression clinique d'une interaction complexe entre virus et bactéries,¹³ une IVRS – dont la grippe – pouvant catalyser le développement d'une otite moyenne aiguë bactérienne. En 1937 déjà, un auteur affirmait, sur la base de son expérience avec 87 enfants atteints de myringite bulleuse, que cette dernière serait «une complication commune de toutes les infections des voies respiratoires supérieures et des maladies contagieuses chez les enfants». En 1980, une revue de la littérature concluait que «la myringite bulleuse n'est probablement pas une entité clinique séparée, mais simplement une otite moyenne aiguë avec des phlyctènes sur le tympan»,³⁴ puis en 1997 «il est possible que les phlyctènes tympaniques si typiquement rencontrées soient une réaction non spécifique et que la pathologie soit simplement une variante de l'otite moyenne aiguë, devant être traitée comme telle». Ces affirmations cohérentes résument bien notre expérience.

CONCLUSION

La myringite bulleuse est une manifestation peu fréquente et particulière d'une otite moyenne aiguë, qui peut être excessivement douloureuse et entraîner volontiers une surdité neurosensorielle. Elle peut être une urgence médicale nécessitant l'ouverture des bulles hémorragiques et une corticothérapie systémique. Les germes responsables sont les mêmes que ceux retrouvés dans l'otite moyenne aiguë (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. catarrhalis*) et son traitement est identique, adapté à chaque situation clinique.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

ORCID ID:

F. Voruz: <https://orcid.org/0000-0003-2774-5507>

N. Guinand: <https://orcid.org/0000-0001-6004-8768>

IMPLICATIONS PRATIQUES

- La myringite bulleuse est une manifestation peu fréquente et particulière d'une otite moyenne aiguë.
- Elle entraîne fréquemment une surdité neurosensorielle.
- Elle peut être une urgence algique.
- L'étiologie est polymicrobienne, sans germe spécifique.
- Le traitement comprend l'ouverture des phlyctènes, associée éventuellement à une antibiothérapie et une corticothérapie systémiques, adapté à chaque situation.

1 Devaraja K. Myringitis: An update. J Otol. 2019 Mar;14(1):26-9.

2 Kotikoski MJ, Palmu AAI, Puhakka HJ. The symptoms and clinical course

of acute bullous myringitis in children less than two years of age. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2003 Feb;67(2):165-72.

3 Boedts D, Kuijpers W. Epithelial

migration on the tympanic membrane. An experimental study. Acta Otolaryngol. 1978 Mar-Apr;85(3-4):248-52.

4 Saunders RL, Weider D. Tympanic

membrane sensation. Brain. 1985 Jun;108(Pt 2):387-404.

5 Woo JK, van Hasselt CA, Gluckman PG. Myringitis bullosa haemorrhagica: clinical

- course influenced by tympanosclerosis. *J Laryngol Otol.* 1992 Feb;106(2):162-3.
- 6 Marais J, Dale BA. Bullous myringitis: a review. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1997 Dec;22(6):497-9.
- 7 Kotikoski MJ, Palmu AAI, Huhtala H, Savolainen H, Puhakka H. The epidemiology of acute bullous myringitis and its relationship to recurrent acute otitis media in children less than 2 years of age. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 Nov;67(11):1207-12.
- 8 Hariri MA. Sensorineural hearing loss in bullous myringitis. A prospective study of eighteen patients. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1990 Aug;15(4):351-3.
- 9 Drendel M, Yakirevitch A, Kerimis P, Migirov L, Wolf M. Hearing loss in bullous myringitis. *Auris Nasus Larynx.* 2012 Feb;39(1):28-30.
- 10 Hoffman RA, Shepsman DA. Bullous myringitis and sensorineural hearing loss. *Laryngoscope.* 1983 Dec;93(12):1544-5.
- 11 Karelitz S. Myringitis Bullosa Haemorrhagica. *Am J Dis Child.* 1937;53(2):510-6.
- 12 Ungar OJ, Handzel O, Oron Y, et al. The Actual Incidence and Types of Hearing Losses in Bullous Myringitis: Case Series and Systematic Review. *Otol Neurotol.* 2021 Aug 1;42(7):1008-13.
- 13 Kotikoski MJ, Palmu AAI, Nokso-Koivisto J, Kleemola M. Evaluation of the role of respiratory viruses in acute myringitis in children less than two years of age. *Pediatr Infect Dis J.* 2002 Jul;21(7):636-41.
- 14 Eliashar R, Gross M, Saah D, Elidan J. Vestibular involvement in myringitis bullosa. *Acta Otolaryngol.* 2004 Apr;124(3):249-52.
- 15 Ciorba A, Bovo R, Rosignoli M, Martini A. Are systemic oral steroids effective for sensorineural hearing loss in bullous myringitis? Considerations from a preliminary study. *B-ENT.* 2011;7(2):111-4.
- 16 Goldstein DP, Hayes CS. The Occlusion Effect in Bone Conduction Hearing. *J Speech Hear Res.* 1965 Jun;8:137-48.
- 17 Surendran S, Stenfelt S. The outer ear pathway during hearing by bone conduction. *Hear Res.* 2022 Aug;421:108388.
- 18 Weber EH. Chapitre VI: De utilitate cochleae in organo auditus. In *De pulsu, resorptione, auditu et tactu. Annotationes Anatomicae et Physiologicae.* Leipzig: C. F. Koehler, 1834; 25-44.
- 19 Huizing EH. The early descriptions of the so-called tuning fork tests of Weber and Rinne. I. The "Weber test" and its first description by Schmalz. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1973;35(5):278-82.
- 20 Schmalz E. Erfahrung über die Krankheiten des Gehörs und ihre Heilung. 1st ed. 1846.
- 21 Rinne HA. Beiträge zur Physiologie des menschlichen Ohres. *Vierteljahrsschrift praktische Heilkunde. Med Fak Prag.* 1855;(12):71-123.
- 22 Huizing EH. The early descriptions of the so-called tuning-fork tests of Weber, Rinne, Schwabach, and Bing. II. The "Rinne Test" and its first description by Polansky. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1975;37(2):88-91.
- 23 Loewenberg B. L'otite grippale observée à Paris en 1891. In *Annales des maladies de l'oreille et du larynx.* Tours: Imprimerie Paul Bousrez, 1891.
- 24 Milligan W. Haemorrhagic Types of Ear Disease occurring during Epidemics of Influenza. *Proc R Soc Med.* 1926;19(Otol Sect):21-6.
- 25 Yoshie C. On the isolation of influenza virus from mid-ear discharge of influenza otitis media. *Jpn J Med Sci Biol.* 1955 Oct;8(4-5):373-7.
- 26 Short KR, Diavatopoulos DA, Thornton R, et al. Influenza virus induces bacterial and nonbacterial otitis media. *J Infect Dis.* 2011 Dec 15;204(12):1857-65.
- 27 Cramer L, Emara DM, Gadre AK. Mycoplasma an unlikely cause of bullous myringitis. *Ear Nose Throat J.* 2012 Jun;91(6):E30-1.
- 28 Mellick LB, Verma N. The Mycoplasma pneumoniae and bullous myringitis myth. *Pediatr Emerg Care.* 2010 Dec;26(12):966-8.
- 29 Kotikoski MJ, Kleemola M, Palmu AA. No evidence of Mycoplasma pneumoniae in acute myringitis. *Pediatr Infect Dis J.* 2004 May;23(5):465-6.
- 30 Feinmesser R, Weissel MJ, Levi H, Weiss S. Bullous myringitis: its relation to sensorineural hearing loss. *J Laryngol Otol.* 1980 Jun;94(6):643-7.
- 31 Rifkind D, Chanock R, Kravetz H, Johnson K, Knight V. Ear involvement (myringitis) and primary atypical pneumonia following inoculation of volunteers with Eaton agent. *Am Rev Respir Dis.* 1962 Apr;85:479-89.
- 32 Couch RB, Cate TR, Chanock RM. Infection with Artificially Propagated Eaton Agent (*Mycoplasma Pneumoniae*). Implications for Development of Attenuated Vaccine for Cold Agglutinin-Positive Pneumonia. *JAMA.* 1964 Feb 8;187:442-7.
- 33 Clyde Jr WA, Denny FW. Mycoplasma infections in childhood. *Pediatrics.* 1967 Oct;40(4):669-84.
- 34 Roberts DB. The etiology of bullous myringitis and the role of mycoplasmas in ear disease: a review. *Pediatrics.* 1980 Apr;65(4):761-6.
- 35 Ngo CC, Massa HM, Thornton RB, Cripps AW. Predominant Bacteria Detected from the Middle Ear Fluid of Children Experiencing Otitis Media: A Systematic Review. *PLoS One.* 2016 Mar 8;11(3):e0150949.
- 36 Guidelines suisses du traitement de l'otite moyenne aiguë [En ligne]. 2022 (cité le 5 février 2023). Disponible sur: ssi.guidelines.ch/guideline/2406/fr/33848
- 37 Taylor-Robinson D, Bébérac C. Antibiotic susceptibilities of mycoplasmas and treatment of mycoplasma infections. *J Antimicrob Chemother.* 1997 Nov;40(5):622-30.
- 38 Sarceno J. 2023 SWISS Foundation for Innovation and Training in Surgery (SFITS).