

# Cet enfant a-t-il une otite moyenne aiguë ?

Russell Rothman, MD, MPP

Thomas Owens, MD

David L. Simel, MD, MHS

**L** otite moyenne aiguë (OMA) est un des problèmes les plus couramment rencontrés en pédiatrie.

## SCÉNARIO CLINIQUE

Une mère de famille remarque que son enfant âgé de 15 mois, après avoir eu pendant plusieurs jours de la toux et un écoulement nasal, a une légère augmentation de température et est en train de se tirer les oreilles. L'enfant fréquente une crèche et a déjà eu un épisode d'OMA il y a 4 mois environ. Dans le cabinet de consultation, l'enfant n'a pas de fièvre mais il est légèrement irritable; il présente une rhinorrhée claire et un léger érythème de la partie postérieure du pharynx; l'auscultation pulmonaire est normale. La présence de cérumen empêche la vision de la membrane tympanique droite, tandis qu'à gauche les repères anatomiques sont normaux et la mobilité, à l'otoscopie pneumatique, est bonne. Après ablation du cérumen de l'oreille droite, les repères sont visibles sur une membrane tympanique légèrement érythémateuse. La mobilité de la membrane tympanique à l'otoscopie pneumatique est normale.

## Pourquoi est-ce une question importante à laquelle on se doit de répondre par l'examen clinique ?

Un diagnostic d'otite moyenne aiguë peut être douteux et difficile à faire, mais les études suggèrent que cette affection est responsable de plus de 30 millions de consultations en centre médical par an, aux Etats-Unis, pour un coût total supérieur à 5 milliards de dollars. Cela fait de l'OMA une des maladies de l'enfant les plus fréquemment diagnostiquées et les plus coûteuses.<sup>1,4</sup> Des études ont montré qu'avant l'âge de 1 an jusqu'à 60 % des enfants ont eu au moins 1 épisode d'OMA diagnostiqué et qu'avant l'âge de 3 ans plus de 80 % des enfants ont présenté au moins 1 épisode d'OMA.<sup>1,5</sup> Les meilleures estimations de la prévalence de l'OMA sont basées sur une

**Contexte** L'otite moyenne aiguë (OMA) est un des problèmes pédiatriques les plus courants. Un diagnostic exact d'OMA rend possibles un traitement et un suivi corrects.

**Objectif** Faire une revue systématique de la littérature portant sur la précision et l'exactitude de l'interrogatoire et de l'examen clinique pour diagnostiquer une OMA chez un enfant.

**Sources des données** Nous avons recherché dans la base de données Medline les articles publiés en langue anglaise entre 1966 et mai 2002. Des recherches ont également été faites dans des manuels et à partir des bibliographies des articles recueillis.

**Sélection des études** Nous avons trouvé des études fournissant des données originales sur la précision et sur l'exactitude de l'interrogatoire et de l'examen clinique pour OMA chez l'enfant. Parmi les 397 références initialement identifiées, 6 ont rempli les critères d'inclusion pour l'analyse.

**Recueil des données** Deux des auteurs ont effectué, de manière indépendante, une revue et un résumé des données afin de calculer les rapports de vraisemblance (RV) pour les symptômes et pour les signes.

**Synthèse des données** Quatre études évaluant les symptômes ont utilisé un diagnostic clinique comme critère de référence; ces études sont limitées par des biais de sélection. L'otalgie est le symptôme le plus utile au diagnostic (RV positifs: 3,0 – 7,3); la fièvre, des symptômes provenant des voies respiratoires supérieures ou une irritabilité le sont moins. Une étude évaluant les signes cliniques a utilisé la tympanocentèse comme examen de référence; nous avons ajusté ses résultats pour corriger un biais de vérification. L'aspect opaque (RV ajusté: 34; intervalle de confiance [IC] à 95 %: 28 – 42), bombé (RV ajusté: 51; IC à 95 %: 36 – 73), ou nettement immobile (RV ajusté: 31; IC à 95 %: 26 – 37) de la membrane tympanique à l'otoscopie pneumatique sont les signes les plus utiles pour détecter une OMA. Une membrane tympanique franchement rouge est également utile au diagnostic (RV ajusté: 8,4; IC à 95 %: 6,7 – 11), tandis qu'une couleur normale de celle-ci rend une OMA beaucoup moins probable (RV ajusté: 0,2; IC à 95 %: 0,19 – 0,21).

**Conclusions** Bien que beaucoup d'études incluses dans cette analyse soient limitées par des biais, on peut dire que l'aspect opaque, bombé ou nettement immobile de la membrane tympanique est le signe le plus utile pour diagnostiquer une OMA. L'importance de l'érythème peut également être utile au diagnostic. En effet, une couleur normale de la membrane tympanique rend improbable l'existence d'une otite moyenne tandis que la probabilité de cette dernière est augmentée de manière significative par une rougeur nette de cette membrane.

JAMA.2003; 290: 1633-1640.

www.jama.com

enquête nationale (*National Ambulatory Medical Care Survey*). En 1990, le pourcentage de consultations en cabinet ayant donné lieu à un diagnostic principal d'otite moyenne a été de 17,4 % pour les enfants âgés de 0 à 2 ans, de 18,1 % pour ceux de 2 à 5 ans, de 10,5 % pour ceux de 6 à 10 ans et de 5,2 % pour les enfants de 11 à 15 ans.<sup>6</sup> Parmi les facteurs de risque potentiels de diagnostiquer une OMA, les plus fréquents sont l'âge inférieur à 2 ans, le sexe masculin, la fréquentation d'une crèche, les saisons d'automne et d'hiver, l'exposition à la fumée de cigarette, des facteurs génétiques et un antécédent d'OMA.<sup>1,7</sup> L'allaitement au sein apparaît comme un facteur protecteur.<sup>7</sup>

Faire un diagnostic correct d'OMA est souvent difficile, en particulier chez le jeune enfant. Distinguer une OMA d'une otite sérumqueuse (OSM) peut être particulièrement

ardu. Plusieurs études ont suggéré que les médecins ne sont pas certains de leur diagnostic dans un pourcentage de cas aussi

**Affiliations des auteurs** : Departments of Medicine and Pediatrics, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tenn (Dr Rothman) ; Departments of Medicine and Pediatrics, Duke University Medical Center (Dr Owens) et Durham Veterans Affairs Medical Center and Duke University Medical Center (Dr Simel), Durham, NC.

**Correspondance** : Russell Rothman, MD, MPP, Center for Health Services Research, Vanderbilt University Medical Center, Suite 6000, Medical Center East, Nashville, TN 37232 e-mail: russell.rothman@vanderbilt.edu.

**Rédacteurs en chef de la section Examens Cliniques Rationnels** : David L. Simel, MD, MHS, Durham Veterans Affairs Medical Center et Duke University Medical Center, Durham, NC; Drummond Rennie, MD, Rédacteur en chef assistant, JAMA.

**Encadré. Définition de l'otite moyenne aiguë selon l'Agency for Healthcare Research and Quality.<sup>6</sup>**

Existence d'un épanchement dans l'oreille moyenne, affirmée par la présence réelle de liquide dans l'oreille moyenne lors d'une tympanocentèse ou par la présence visible de liquide dans le canal auditif externe à la suite d'une perforation de la membrane tympanique, ou bien signalée par une absence ou une diminution de mobilité de la membrane tympanique constatée par otoscopie pneumatique, tympanogramme ou réflectométrie acoustique, avec ou sans les caractéristiques suivantes :

- Opacification (n'incluant pas l'existence d'un érythème)
- Membrane tympanique épaissie ou bombée
- Diminution de l'audition

ET

Apparition rapide (dans les 48 heures), avec ou sans anorexie, nausées ou vomissements, d'1 ou de plusieurs des signes ou symptômes suivants :

- Otalgie (ou traction exercée sur l'oreille chez le très jeune enfant)
- Otorrhée
- Irritabilité chez le nourrisson ou le jeune enfant
- Fièvre

élevé que 40 %.<sup>8</sup> Cette incertitude conduit probablement à des diagnostics par excès, comme le suggère cette étude montrant que, s'ils pensent qu'un patient a une probabilité d'OMA de 50 % ou moins, 3 médecins sur 4 prescriront quant même des antibiotiques (et 1 sur 4 prescrira des antibiotiques si la probabilité d'OMA est  $\leq 25$  %).<sup>9</sup> Des variations dans la définition de l'OMA ou de ses critères de diagnostic peuvent également contribuer à des diagnostics par excès. Une étude d'Hayden<sup>10</sup> a montré que 18 différents ensembles de critères avaient été utilisés dans 26 articles et que les 165 médecins interrogés avaient indiqué 147 ensembles différents de critères. Récemment, un panel d'experts réunis par l'Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) a fourni une définition dans laquelle est requise l'existence d'un épanchement de l'oreille moyenne associée à des symptômes d'apparition rapide (voir Encadré).<sup>6,11</sup>

On pense que les diagnostics d'OMA par excès sont fréquents<sup>7,12,13</sup> et qu'ils contribuent à augmenter l'utilisation d'antibiotiques et les résistances bactériennes. Les diagnostics par excès peuvent entraîner également un recours inutile au spécialiste et une utilisation plus importante de matériel de drainage. De plus, des diagnostics erronés d'OMA chez les enfants les plus jeunes peuvent retarder le diagnostic correct d'autres maladies ou d'autres causes sous-jacentes de fièvre.

**Origines anatomiques/physiologiques**

Des facteurs génétiques, infectieux, immunologiques et environnementaux contribuent à prédisposer aux infections de l'oreille.<sup>2</sup> La trompe d'Eustache des enfants, plus courte et inclinée de manière beaucoup moins abrupte que celle des adultes, joue un rôle crucial en permettant un reflux plus facile des microorganismes du rhinopharynx vers l'oreille moyenne.<sup>2</sup> Quand la trompe est

congestionnée, comme c'est le cas quand il existe une infection virale des voies respiratoires supérieures, la pression négative qui en résulte à l'intérieur de l'oreille moyenne entraîne une accumulation de sécrétions, ce qui conduit à une prolifération de germes pathogènes. Les agents bactériens les plus fréquemment identifiés dans l'OMA sont *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* et *Branhamella catarrhalis* (*Moraxella catarrhalis*).<sup>3</sup> La co-infection avec des virus est également observée dans au moins 30 à 40 % des cas et peut jouer un rôle dans la virulence des symptômes, mais moins de 10 % des OMA sont dues uniquement à des virus.<sup>5,14,15</sup> La plupart des infections de l'oreille guérissent sans aucun traitement spécifique ; le rôle exact des agents pathogènes bactériens ou viraux est donc peu clair.

L'accumulation de débris infectieux derrière la membrane tympanique, qui s'accompagne d'une augmentation des médiateurs de l'inflammation, est responsable des symptômes et des signes de l'OMA. Un épanchement modifie l'aspect de la membrane tympanique, qui de transparente devient opaque, et peut déformer ou faire bomber cette membrane, rendant difficile la visualisation des repères anatomiques normaux (voir Figure). L'érythème de la membrane tympanique est lié à la congestion vasculaire de cette membrane ; on pense qu'il s'agit d'un signe non spécifique lié à l'irritation du tympan ou aux pleurs.<sup>2,12</sup>

**Comment obtenir symptômes et signes ?**

Une fièvre, une otalgie, une traction exercée sur l'oreille, une irritabilité, une toux et une rhinite sont des symptômes couramment associés au diagnostic d'OMA mais habituellement non spécifiques. Dans une étude portant sur 354 enfants de moins de 15 ans (moyenne d'âge : 3,85 ans) consultant pour affection aiguë, 90 % des enfants chez lesquels

le diagnostic d'OMA était porté avaient, isolément ou en association, de la fièvre, une otalgie, des pleurs ou une irritabilité, mais 72 % des enfants qui n'avaient pas d'OMA présentaient également ces symptômes.<sup>12,16</sup>

Pour examiner correctement l'oreille en vue de diagnostiquer une OMA, les cliniciens devraient utiliser un otoscope pneumatique qui permet de visualiser les repères anatomiques et d'apprécier la mobilité de la membrane tympanique. Une fois le patient placé dans une position qui l'immobilise ou dans une autre position de sécurité, le spéculum auriculaire est placé dans le conduit auditif externe. Il est recommandé d'utiliser un spéculum de la taille la plus large possible permettant une adaptation confortable au canal auditif, un petit spéculum pouvant limiter le champ de vision et potentiellement provoquer une douleur par irritation du canal osseux.<sup>2,17</sup> Une étude de Cavanaugh<sup>18</sup> suggère qu'on devrait utiliser, chez les enfants de plus de 18 mois, un spéculum à extrémités épaissies qui permet une occlusion adéquate et assure la prévention des fuites d'air quand on effectue une otoscopie pneumatique. Il est également important pour bien visualiser la membrane tympanique que l'otoscope ait une source de lumière vive. Barriga et coll.<sup>19</sup> ont testé des otoscopes dans des centres médicaux et dans des services d'urgence et ont montré qu'ils étaient inadéquats dans 22 % des cas, soit parce que l'ampoule était usée, soit parce que la pile était faible.

Un examen correct de la membrane tympanique doit comprendre l'évaluation de sa position, de sa couleur, des repères anatomiques, de son degré de transparence et de sa mobilité. Évaluer sa position signifie que l'on regarde si la membrane tympanique semble bomber vers l'observateur (ce qui suggère une OMA), si elle est normale, ou si elle est rétractée dans la direction opposée à celle de l'observateur (ce qui se voit dans l'OSM chronique). La membrane tympanique peut apparaître rouge, rose, jaune (avec du pus derrière la membrane) ou gris perle ou translucide (normale). Les repères qui devraient être visibles dans une oreille normale sont la pars flaccida, le marteau et le triangle lumineux sous l'ombilic (voir Figure). Quand la membrane tympanique est translucide, le contour de l'enclume peut parfois également être visualisé. L'opacité de la membrane tympanique peut être le signe d'une infection ou d'un épanchement de l'oreille moyenne et peut aboutir à une diminution du triangle lumineux.

Une poire en caoutchouc reliée à l'otoscope permet de tester la mobilité du tympan lorsque l'on applique une très petite pression avec la poire puis que l'on relâche cette dernière. Une étude de Cavanaugh<sup>20</sup> suggère qu'une pression positive de seulement 10 à 15 mm d'eau est nécessaire pour évaluer la mobilité tympani-

que, alors que les poires peuvent créer facilement des pressions de 1 000 mm d'eau ou plus. Une pression vigoureuse sur la poire crée une pression positive excessive responsable de douleur; dans ce cas, la douleur à l'insufflation ne diagnostique pas une infection. Une pression positive ou négative correctement appliquée crée un mouvement synchrone du tympan normal. L'immobilité ou la réduction de mobilité du tympan suggère la présence d'un épanchement de l'oreille moyenne.

La membrane tympanique peut parfois être difficile à visualiser du fait du comportement du jeune patient ou de l'accumulation de cérumen dans le canal auditif. Il est souvent possible d'immobiliser suffisamment les tout-petits et les jeunes enfants craintifs en les faisant asseoir sur les genoux de leur père ou mère, le parent serrant entre ses cuisses les jambes de l'enfant et maintenant avec ses bras les bras et la tête de l'enfant. La main du médecin qui tient l'otoscope doit être au contact de la tête de l'enfant, de façon à ce que celle-ci se déplace avec les mouvements de l'otoscope, ce qui évite les blessures. Dans une étude effectuée sur 279 enfants ayant une OMA, il a été nécessaire dans 29 % des cas d'ôter le cérumen pour pouvoir faire un diagnostic correct.<sup>21</sup> Il n'y a pas eu d'études comparant de manière adéquate les différents modes d'ablation physique du cérumen, mais les méthodes les plus fréquemment citées par les généralistes sont soit l'utilisation d'une anse en fil métallique ou d'une curette à cérumen émoussée soit l'irrigation douce avec de l'eau à la température de la pièce. Une petite étude randomisée a comparé 2 agents cérumenolytiques, le docosate sodique liquide et le triéthanolamine polypeptide, instillés dans l'oreille de patients consultant aux urgences, avec ou sans irrigation 15 minutes plus tard. Par comparaison avec le triéthanolamine polypeptide, le docosate sodique liquide a été extrêmement efficace, l'ablation du cérumen ayant été effectuée avec succès chez 82 % des patients (nombre de patients à traiter pour obtenir un bénéfice: 3; intervalle de confiance [IC] à 95 %: 2 - 4).<sup>22</sup>

Parmi d'autres techniques utilisées pour le diagnostic d'OMA, on trouve la tympanocentèse (ou paracentèse vraie), la tympanométrie et la réflectométrie acoustique. La tympanocentèse est pratiquée au travers d'un otoscope avec un matériel spécial pour ponction, ou sous microscope. L'aiguille est introduite dans la partie inférieure de la membrane tympanique et une seringue à tuberculine permet d'aspirer le liquide.<sup>2</sup> Cette technique peut être diagnostique; elle est considérée comme l'examen de référence pour détecter la présence de liquide et faire le diagnostic d'OMA. Cependant, la tympanocentèse est rarement pratiquée par les médecins généralistes qui prennent en charge la plupart

des OMA.<sup>12</sup> La tympanométrie et la réflectométrie acoustique nécessitent toutes deux un équipement médical complémentaire. Pour la tympanométrie, une sonde spécialisée est insérée dans le canal auditif pour former un bouchon hermétique et mesurer la quantité d'énergie sonore réfléchi. La quantité d'énergie réfléchi est utilisée pour estimer la mobilité de la membrane tympanique. Dans la réflectométrie acoustique, cette mobilité est également estimée en se basant sur la réflexion des sons depuis l'oreille moyenne, mais une occlusion n'est pas nécessaire. Ces 2 techniques d'évaluation de la mobilité de la membrane tympanique ont, dans l'ensemble, été étudiées uniquement pour détecter un épanchement chez des patients atteints d'OSM et non pour diagnostiquer une OMA.<sup>1,7,12,23</sup>

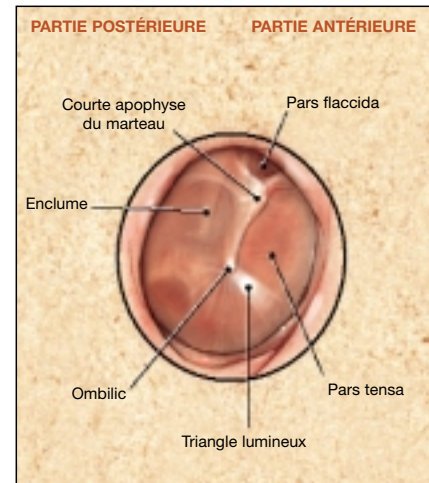
## MÉTHODES

### Stratégie de recherche et analyse de la qualité des études

Nous avons recherché dans Medline les articles examinant le rôle des symptômes et des signes dans le diagnostic d'OMA, publiés en langue anglaise entre 1966 et mai 2002. Plusieurs stratégies de recherche dans Medline ont été effectuées par un des auteurs (T. Owens), en utilisant des techniques déjà utilisées par d'autres auteurs dans ce type de séries.<sup>24,25</sup> Nous avons également examiné les bibliographies des articles sélectionnés et nous avons consulté des manuels de médecine générale et de spécialité.<sup>1,2,7,26-29</sup> Parmi les 397 références identifiées, 50 articles complets ont été recueillis pour analyse par 2 des auteurs (R. Rothman et T. Owens). Parmi ces articles, nous en avons trouvé 17 qui examinaient spécifiquement les symptômes et les signes directement utiles au diagnostic d'OMA.<sup>4,10,16,23,30-42</sup> Les articles traitant du diagnostic d'OSM persistante ont généralement été exclus parce que la plupart des études rapportées comparaient la détection d'un épanchement par otoscopie pneumatique ou tympanométrie et la présence d'un épanchement au cours d'une myringotomie (paracentèse dans le langage usuel) et qu'elles étaient donc faites dans un cadre chirurgical et non ambulatoire. De plus, l'OSM persistante est une maladie de physiopathologie différente de l'OMA et qui a peut-être des caractéristiques diagnostiques différentes de l'OMA.

Une analyse de qualité des 17 articles identifiés a été effectuée, de manière indépendante, par 2 des auteurs (R. Rothman et T. Owens). La qualité a été appréciée en utilisant une méthodologie établie pour évaluer la validité interne, utilisée et expliquée par d'autres auteurs pour ce type de séries.<sup>24,25</sup> Le niveau de preuves scientifiques apportées a été établi pour chaque article (de 1 à 4) et il y a eu consensus entre les 2 personnes chargées

Figure 1. Repères anatomiques visibles sur la membrane tympanique.



de l'analyse. Nous avons considéré que la tympanocentèse était l'examen de référence pour cette pathologie, mais une seule étude évaluant les constatations de l'examen clinique a utilisé ce critère de référence.<sup>23</sup> Nous avons donc inclus également, lorsque nous avons examiné les articles traitant des symptômes, des articles ayant pris une définition clinique standardisée de l'OMA comme critère de référence clinique. Bien que l'utilisation d'un critère de référence clinique ne soit pas idéale et puisse conduire à des accusations de raisonnement circulaire, la qualité de la littérature traitant de ce problème extrêmement courant ne nous a pas laissé un grand choix. Nous avons pensé, cependant, qu'il était justifié d'examiner ces articles puisque de nombreux médecins établissent leur diagnostic sur des critères cliniques et que leurs décisions de traitement se fondent sur ces critères.

Nous n'avons trouvé aucun article donnant des preuves de niveau 1 ou 2, ces niveaux requérant une comparaison indépendante, en aveugle, entre des signes ou des symptômes et un critère de référence, chez des patients successifs. Nous avons attribué des niveaux de preuve allant de 3 à 5 à tous les articles revus, mais nous n'avons retenu que les articles de niveau 3 et 4. Les études de niveau 3 ont effectué un comparaison indépendante en aveugle entre les symptômes et le critère de référence, sur des patients non successifs suspectés d'avoir les conditions ciblées. Les études de niveau 4 ont effectué une comparaison non indépendante entre les symptômes et le critère de référence et "se sont saisis" d'un échantillon de patients ayant les conditions ciblées et, peut-être, de quelques sujets en bonne santé. Les études de niveau 5, que nous avons exclues, ont fait une comparaison non indépendante entre des

**Tableau 1.** Critères d'inclusion des études évaluant l'exactitude des symptômes et des signes dans le diagnostic d'otite moyenne aiguë.

Source	Niveau de preuves*	Nb. de patients	Gamme d'âges	Critère de référence	Limites
<b>Symptômes</b>					
Niemela et coll., <sup>16</sup> 1994	4	354	1 mois à 15 ans	Diagnostic clinique	La majorité des enfants a été examinée par des spécialistes. La fréquence des otites moyennes aiguës récidivantes chez ces enfants était élevée. L'étude n'a pas été faite en aveugle.
Heikkinen and Ruuskanen, <sup>35</sup> 1995	4	302	0,6 à 4,2 ans	Diagnostic clinique	L'étude n'a pas été faite en aveugle.
Ingvarsson, <sup>36</sup> 1982	4	171	0 à 15 ans	Diagnostic clinique	Les enfants étaient adressés à l'ORL en cas d'otalgie. L'étude n'a pas été faite en aveugle.
Kontikari et coll., <sup>41</sup> 1998	4	138	0,6 à 6,9 ans	Diagnostic clinique	L'étude n'a pas été faite en aveugle.
<b>Signes</b>					
Karma et coll., <sup>23</sup> 1989	3	2911	6 mois à 2,5 ans	Tympanocentèse	Tous les examens ont été effectués soit par un pédiatre soit par un ORL. L'étude n'a pas été faite en aveugle.

\* Voir la partie "Méthodes" dans le texte pour les explications concernant le niveau de preuves.

symptômes et un critère de référence de validité incertaine.

Quand cela a été possible, nous avons utilisé les données brutes publiées des articles identifiés pour calculer la sensibilité, la spécificité, les rapports de vraisemblance et les IC à 95 %, en utilisant les définitions conventionnelles.<sup>43</sup> Les rapports de vraisemblance (RV) indiquent de combien le résultat d'un test diagnostique donné augmente ou abaisse la probabilité pré-test d'OMA. Un RV supérieur à 1,0 signifie que la probabilité qu'une OMA soit présente est augmentée, tandis qu'un RV inférieur à 1,0 indique que l'OMA a une probabilité plus faible d'être présente. En général, des RV supérieurs à 10,0 ou inférieurs à 0,1 correspondent à des modifications de probabilité de l'existence d'une OMA importantes et souvent concluantes, tandis que des RV situés entre 5,0 et 10,0 ou entre 0,1 et 0,2 sont moins concluants mais peuvent encore être cliniquement utiles.

Pour les articles ayant présenté des données stratifiées sur plusieurs groupes d'âge, nous indiquons les données pour tous les groupes d'âge combinés en l'absence d'indications contraires. Nous n'avons pas fait d'analyse combinée de plusieurs études, étant donné le faible nombre et l'hétérogénéité des travaux disponibles. Dans une des études, les données publiées présentaient la valeur diagnostique des caractéristiques de l'examen clinique par comparaison avec la tympanocentèse, 2 cliniciens examinant individuellement 2 groupes d'enfants différents.<sup>23</sup> Dans cette étude, une tympanocentèse a été effectuée chez 64,4 % des enfants présentant des symptômes aigus (tels qu'une otalgie, une fièvre, des symptômes respiratoires, des vomissements ou de la diarrhée), tandis que 38,8 % des patients sans symptômes aigus subissaient cet examen. La tympanocentèse était effectuée chez tous les enfants suspectés à

l'otoscopie pneumatique d'avoir un épanchement de l'oreille moyenne.

Dans notre analyse de cette étude, nous avons calculé les RV en excluant les patients ayant une perforation tympanique, ces derniers n'ayant pas subi de tympanocentèse. Pour corriger le biais de vérification, nous avons fait l'hypothèse classique que les enfants qui n'avaient pas subi de tympanocentèse avaient des oreilles d'apparence normale (couleur, position et mobilité normales).<sup>44</sup> Les rapports de vraisemblance ont été ajustés sur la fraction calculée pour chaque sous-ensemble de signes cliniques (couleur, position et mobilité). La correction du biais de vérification protège d'estimations trop optimistes de l'aptitude du médecin à exclure une OMA et d'estimations trop pessimistes de son aptitude à admettre la possibilité d'une OMA. Du fait que la couleur de la membrane tympanique semble avoir des propriétés ordinales (par exemple, normale, légèrement rouge, nettement rouge, opaque), nous avons décrit l'exactitude globale de cette donnée par l'aire située sous la courbe ROC (*Receiver Operating Characteristic curve*).

## RÉSULTATS

Parmi les 397 références identifiées au départ, nous avons trouvé 6 articles satisfaisant aux critères d'inclusion, dont 1 concernant la précision diagnostique, 4 l'exactitude des symptômes et 1 l'exactitude des signes (voir Tableau 1).<sup>4,16,23,35,36,41</sup>

### Précision des symptômes et des signes

A notre connaissance, aucune étude concernant la précision des symptômes n'a été publiée et il n'existe que peu d'études portant sur la précision des signes. Il serait important d'effectuer une comparaison de diagnostics entre praticiens, en particulier en cours de

formation, quand les étudiants en médecine et les internes apprennent de leurs instructeurs à interpréter les constatations de l'otoscopie. Récemment, Steinbach et coll.<sup>4</sup> ont comparé des diagnostics d'OMA faits par des internes en pédiatrie avec les diagnostics établis par des ORL. Des examens complets n'ont été disponibles que pour 43 enfants, mais l'étude n'a trouvé qu'un faible accord entre internes et ORL. Pour l'accord total concernant le diagnostic d'OMA entre les 2 catégories de praticiens, le résultat des statistiques  $\kappa$  a été de 0,30 (résultat moyen). Les statistiques  $\kappa$  concernant les caractéristiques de la membrane tympanique (présence d'un érythème, couleur, présence de liquide, mobilité et position) ont donné également des résultats moyens ou même faibles (respectivement,  $\kappa = 0,40; 0,40; 0,31; 0,21; 0,16$ ). Une comparaison avec les résultats d'une tympanométrie pour la détection d'un épanchement a également été faite; les corrélations ont, là encore, donné des résultats moyens ( $\kappa = 0,25$  pour les internes en pédiatrie et  $\kappa = 0,30$  pour les ORL).

### Exactitudes des symptômes et des signes

Symptômes. Le Tableau 2 indique la sensibilité, la spécificité, et les RV positif et négatif établis à partir des articles examinant le rôle des symptômes dans le diagnostic d'OMA.<sup>16,35,36,41</sup> L'existence d'une otalgie semble être le seul symptôme qui puisse être utile pour faire le diagnostic d'OMA. Les rapports de vraisemblance positifs pour l'otalgie vont de 3,0 à 7,3, mais ce symptôme n'est présent que chez 50 à 60 % des enfants atteints d'une OMA. En prenant une prévalence de base de l'OMA de 20 % parmi les enfants de moins de 5 ans consultant en urgence un pédiatre à son cabinet (estimation provenant de la *National Ambulatory Medical Care Survey*), la présence

d'une otalgie augmente la probabilité d'OMA d'environ 43 à 65 %.

La fièvre est souvent citée comme un des symptômes principaux de l'OMA,<sup>27,28</sup> mais l'utilité de ce symptôme est variable. Une étude montre que la probabilité d'OMA augmente légèrement s'il existe une fièvre, mais 2 autres études n'ont pas trouvé de modification de cette probabilité, le RV positif étant proche de 1,0. L'absence de fièvre ne semble modifier que faiblement la probabilité d'OMA.

Kontiokari et coll.<sup>41</sup> ont examiné la capacité des parents à prédire la présence d'une OMA chez leur enfant. Les parents ont été d'une exactitude moyenne dans leurs prévisions et ont montré la même capacité à détecter la présence d'une OMA chez leur enfant (RV positif: 3,4) qu'à indiquer l'absence de la maladie (RV négatif: 0,4). Ces données doivent être tempérées partiellement par le fait que les médecins connaissaient les prévisions parentales, et cela peut avoir faussé leur diagnostic final. Nous pensons que les parents se forment à partir des symptômes présentés par leur enfant à chaque maladie fébrile ou des voies respiratoires hautes; de ce fait, les parents ayant le plus d'expérience pourraient avoir une meilleure sagacité diagnostique, mais l'influence de l'expérience parentale sur l'exactitude de leur diagnostic d'otite moyenne et sur le RV n'a pas été évaluée. Nous ne savons donc pas si les parents d'enfants sujets à de fréquentes infections de tous types sont plus ou moins capables d'évaluer correctement à chaque épisode de maladie infantile si l'oreille est impliquée.

Un dernier symptôme qui mérite l'attention est la traction exercée par l'enfant sur son oreille. On a longtemps discuté pour savoir si ce symptôme pouvait signaler une OMA, parce que les parents et le personnel soignant observent souvent ce phénomène.<sup>5</sup> On a dit à de nombreux médecins que ce signe n'était pas utile, les enfants se tirant les oreilles parce qu'ils "sont là". Dans l'étude de Niemela et coll.,<sup>16</sup> le "frottement de l'oreille" semble avoir une certaine capacité prédictive pour diagnostiquer une OMA (RV positif: 3,3; IC à 95 %: 2,1 - 5,1). La seule autre étude qui, à notre connaissance, a abordé ce symptôme est un petit travail, mal conçu mais souvent référencé, effectué par Baker,<sup>30</sup> qui a examiné successivement 100 enfants ayant pour principal motif de consultation cette traction exercée sur l'oreille; dans 20 cas ce signe était isolé et dans 80 cas il était associé à d'autres symptômes. Parmi les 20 enfants chez lesquels la plainte était isolée, aucun n'a satisfait aux critères non spécifiques d'OMA de Baker, tandis que ces critères étaient présents chez 12 des 80 autres enfants.

Toutes les conclusions concernant les symptômes que l'on peut tirer des études

**Tableau 2.** Exactitude des symptômes.

Source et symptômes	Sensibilité, %	Spécificité, %	RV positif (IC à 95 %)	RV négatif (IC à 95 %)
<b>Niemela et coll.,<sup>16</sup> 1994</b>				
Otalgie	54	82	3,0 (2,1-4,3)	0,6 (0,5-0,7)
Frottement de l'oreille	42	87	3,3 (2,1-5,1)	0,7 (0,6-0,8)
Fièvre	40	48	0,8 (0,6-1,0)	1,2 (1,0-1,5)
Toux	47	45	0,9 (0,7-1,1)	1,2 (0,9-1,4)
Rhinite	75	43	1,3 (1,1-1,5)	0,6 (0,4-0,8)
Pleurs excessifs	55	69	1,8 (1,4-2,3)	0,7 (0,5-0,8)
Anorexie	36	66	1,1 (0,8-1,4)	1,0 (0,8-1,1)
Vomissements	11	89	1,0 (0,6-1,8)	1,0 (0,9-1,1)
Angine	13	74	0,5 (0,3-0,8)	1,2 (1,1-1,3)
Céphalées	9	76	0,4 (0,2-0,7)	1,2 (1,1-1,3)
<b>Heikkinen and Ruuskanen,<sup>35</sup> 1995</b>				
Otalgie	60	92	7,3 (4,4-12,1)	0,4 (0,4-0,5)
Fièvre	69	23	0,9 (0,8-1,0)	1,4 (0,9-2,0)
Toux	84	17	1,0 (0,9-1,1)	1,0 (0,6-1,6)
Rhinite	96	8	1,0 (1-1,1)	0,5 (0,2-1,4)
Sommeil agité	64	51	1,3 (1,1-1,6)	0,7 (0,5-0,9)
<b>Ingvarsson,<sup>36</sup> 1982</b>				
Otalgie	100	SA	SA	SA
Fièvre	79	70	2,6 (1,9-3,6)	0,3 (0,2-0,5)
Infection des voies respiratoires supérieures	96	29	1,4 (1,2-1,6)	0,3 (0,2-0,5)
<b>Kontiokari et coll.,<sup>41</sup> 1998</b>				
Suspicion parentale d'otite moyenne aiguë	70	80	3,4 (2,8-4,2)	0,4 (0,3-0,5)

Abréviations : IC = intervalle de confiance ; RV = rapport de vraisemblance ; SA = sans objet.

indiquées au **Tableau 2** sont limitées par les plans expérimentaux de celles-ci. Deux des 4 études<sup>16,36</sup> impliquent des "biais de profil", le profil des patients étudiés n'étant pas représentatif de l'ensemble de la population. L'absence de recrutement d'une gamme appropriée de patients peut affecter la sensibilité et la spécificité des caractéristiques.<sup>45,47</sup> Dans les 2 études identifiées dans cette analyse, les patients étaient souvent examinés par des spécialistes et les OMA récidivantes et les OSM chroniques étaient fréquentes. Il est possible que ces patients diffèrent de ceux consultant dans des centres de soins de premier recours, et cela est susceptible d'influencer la généralisation des résultats.

Une autre limite importante des plans expérimentaux des 4 études incluses est leur utilisation d'un diagnostic clinique d'OMA comme critère de référence, de préférence à une tympanocentèse. Du fait que le diagnostic d'OMA nécessite potentiellement la présence des symptômes qui sont évalués, il peut y avoir un "biais d'incorporation" quand la tympanocentèse n'est pas effectuée comme test de confirmation. Typiquement, le biais d'incorporation surestime la sensibilité et la spécificité (Dr William C. Miller, PhD, MPH, communication écrite, 2001).<sup>46</sup> Ce biais peut

également être encore exagéré par le fait que les médecins qui font le diagnostic d'OMA obtiennent l'historique d'une manière non aveugle. Le biais créé par l'utilisation d'un diagnostic clinique comme critère de référence devrait augmenter les RV pour les symptômes; si c'est le cas, il est alors possible que très peu de symptômes puissent prouver leur utilité d'une manière indépendante dans des études meilleures sur un plan méthodologique.

**Signes.** Le **Tableau 3** présente les résultats issus de la seule étude ayant examiné la valeur des signes dans le diagnostic d'OMA.<sup>23</sup> La pratique sélective de la tympanocentèse dans cette étude crée un biais de vérification, qui surestime la sensibilité et sous-estime la spécificité et les RV positifs.<sup>45,48</sup> Heureusement, les investigateurs ont fourni les caractéristiques des examens cliniques pour tous les patients, nous permettant de faire une correction de ce biais. Cette étude suggère qu'une membrane tympanique opaque (RV positif ajusté: 34), bombée (RV positif ajusté: 51) ou nettement immobile (RV positif ajusté: 31) est fortement évocatrice d'OMA. Contrairement à ce qui est souvent enseigné aux médecins en formation, une membrane tympanique nettement rouge, définie comme "hémorragique, fortement rouge ou moyennement rouge", suggère également l'existence

**Tableau 3.** Exactitude des signes.<sup>23</sup>

Signes	RV positif non ajusté	RV positif ajusté (IC à 95 %)*
<b>Couleur</b>		
Opaque	11	34 (28-42)
Nettement rouge†	2,6	8,4 (6,7-11)
Légèrement rouge	0,4	1,4 (1,1-1,8)
Normale	0,1	0,2 (0,19-0,21)
<b>Position</b>		
Bombée	20	51 (36-73)
Rétractée	1,3	3,5 (2,9-4,2)
Normale	0,4	0,5 (0,49-0,51)
<b>Mobilité</b>		
Franchement diminuée	8,4	31 (26-37)
Légèrement diminuée	1,1	4,0 (3,4-4,7)
Normale	0,04	0,2 (0,19-0,21)

Abréviations : IC = intervalle de confiance ; RV = rapport de vraisemblance.

\* Les résultats rapportés par Karma et coll.<sup>23</sup> (1989) nous ont permis de faire des calculs en combinant les données des 2 groupes. Les résultats sont arrondis de telle manière que la précision ne soit pas exagérée et que les résultats restent cliniquement utiles, avec des estimations qui ne vont pas au-delà d'un chiffre après la virgule.

† Nettement rouge correspond aux descriptions qualitatives de : "hémorragique, fortement rouge ou moyennement rouge".

d'une otite moyenne (RV positif ajusté : 8,4), tandis qu'un tympan seulement légèrement rouge n'est pas très utile au diagnostic (RV positif ajusté : 1,4). Ces données suggèrent que la couleur de la membrane tympanique peut être traitée comme une variable ordinale s'étendant de "normale" à "opaque", en passant par "rouge" (voir Tableau 3), la probabilité d'OMA augmentant avec l'intensité de la rougeur (l'aire située sous la courbe ROC, prise comme mesure de l'exactitude diagnostique de la couleur de la membrane tympanique, est de 0,88 [erreur type : 0,003]).

Après correction du biais de vérification, une couleur normale et une mobilité normale rendent la présence d'une otite moyenne bien moins probable (RV = 0,2 pour les 2 signes). Si l'on prend une prévalence de base de 20 % parmi les enfants consultant en cabinet de ville en urgence, la probabilité d'OMA diminue à moins de 5 % quand la membrane tympanique est normale du point de vue soit de sa couleur soit de sa mobilité. L'indépendance des caractéristiques de couleur, position et mobilité n'a pas été évaluée. Il semblerait que des anomalies touchant 2 ou 3 de ces composantes aient plus d'importance que la constatation d'une seule anomalie ; cependant, nous ne pouvons pas quantifier l'influence d'une augmentation du nombre de constatations anormales.

### Moyens d'amélioration

Etant donné la grande fréquence de l'OMA

dans la population pédiatrique et le fait qu'une plus grande exactitude diagnostique puisse potentiellement conduire à une diminution de l'utilisation d'antibiotiques ainsi qu'à la réduction d'autres coûts, il est très important d'améliorer les aptitudes à diagnostiquer une OMA. Cette amélioration peut être obtenue par l'utilisation de critères diagnostiques plus standardisés et par l'augmentation des compétences diagnostiques. Une enquête de Rosenfeld<sup>6</sup> suggère que l'application des critères d'OMA recommandés par l'AHRQ pourrait réduire de plus de 20 % le nombre de diagnostics d'OMA, en excluant les cas dans lesquels il n'existe aucune preuve de l'existence d'un épanchement de l'oreille moyenne.

Les outils permettant d'améliorer les compétences diagnostiques comprennent l'apprentissage au moyen d'otoscopes permettant un double accès au champ de vision,<sup>29</sup> de cassettes vidéos, de mannequins, de logiciels ou d'applications sur Internet et l'apprentissage dans des cadres plus contrôlés, par exemple chez les enfants subissant une myringotomie. L'*American Academy of Pediatrics*, par exemple, soutient un site Internet conçu pour aider les cliniciens à améliorer leurs aptitudes à diagnostiquer et à traiter l'otite moyenne au moyen d'une "classe virtuelle" multimédia (<http://www.aap.org/otitismedia/www/>).

Plusieurs travaux ont indiqué que les cliniciens peuvent améliorer l'exactitude de leurs diagnostics en effectuant des otoscopies pneumatiques sur des enfants chez lesquels une myringotomie est programmée.<sup>37,30</sup> Les cliniciens effectuent les examens auriculaires en salle d'opérations, avant l'anesthésie, et comparent leurs constatations avec les résultats de la myringotomie. Ils bénéficient, de plus, de remarques de la part d'otoscopistes expérimentés, ayant eu une validation de leur pratique. Pichichero et Poole<sup>51</sup> ont montré que les vidéocassettes sur l'otoscopie pneumatique et les mannequins d'enfants peuvent être utilisés pour évaluer et potentiellement améliorer l'exactitude du diagnostic d'OMA et les performances des tympanocenteses.

En dépit de ces études suggérant que l'on peut améliorer l'exactitude des diagnostics d'OMA, les formations actuelles restent mauvaises. Une récente étude de Steinbach et Sectish<sup>3</sup> a révélé que 59 % seulement des programmes d'internat pédiatrique fournissent actuellement un enseignement officiel (défini comme "une partie structurée et constante du programme d'internat et non pas un fait occasionnel") pour entraîner les internes à diagnostiquer et à traiter l'OMA. Le programme d'enseignement officiel actuellement dispensé comprend habituellement moins de 3 cours didactiques par an, et l'évaluation des performances de l'interne est limitée.

### Dénouement du scénario

Cet enfant est certainement à risque d'OMA car il appartient au groupe d'âge dans lequel l'OMA est fréquente, il a des antécédents d'OMA et il vient d'avoir une infection des voies respiratoires hautes. Aucun des symptômes qu'il présente n'est prédictif d'une OMA. A l'examen, l'oreille gauche semble normale. Le cérumen a été ôté de l'oreille droite d'une manière correcte, et le tympan est ainsi mieux visualisé. Ce dernier est décrit par le médecin comme "légèrement rouge", mais sa mobilité est normale. La précision diagnostique d'une indication d'oreille "légèrement" rouge, par opposition à "nettement" rouge, n'est pas connue ; cependant, si l'on se fonde sur le travail de Karma et coll.,<sup>23</sup> une membrane tympanique "légèrement" rouge n'a pas un RV suffisamment élevé pour confirmer de manière indépendante la présence d'une OMA, et ce signe ne fait pas non plus partie des critères standards d'OMA (tels que ceux fournis par l'AHRQ). Ce tympan légèrement rouge peut être lié à l'irritation provoquée par l'ablation du cérumen et n'est pas très évocateur d'OMA (la probabilité est seulement de 26 %, en admettant une prévalence de 20 % et un RV de 1,4 pour une membrane légèrement érythémateuse). La normalité de la mobilité indique de manière plus définitive qu'une OMA est improbable dans ce scénario (la probabilité serait seulement de 5 % avec une prévalence de base de 20 % et un RV de 0,2).

### CONCLUSIONS

Le diagnostic d'OMA peut être très difficile à faire et les études examinant les conditions de ce diagnostic sont limitées. Les travaux que nous avons passés en revue suggèrent que l'otalgie est peut-être un symptôme important, mais que les autres symptômes ne sont pas fiables. Bien que les résultats concernant l'examen clinique soient limités du fait qu'il n'existe qu'une seule étude bien conçue, on peut dire qu'une membrane tympanique opaque, bombée ou nettement immobile est fortement évocatrice d'OMA. La présence d'une membrane tympanique nettement rouge semble également utile au diagnostic, bien que ce signe ait une importance moindre que l'aspect opaque de cette membrane. Les enfants ayant des membranes tympaniques de couleur et de mobilité normales ont une probabilité d'avoir une OMA bien moindre que les enfants ayant des anomalies tympaniques. La découverte que la présence d'un érythème peut être un signe utile au diagnostic contredit les informations reçues par de nombreux cliniciens ; ce point mérite donc des études ultérieures.

De nombreuses études évaluant l'exactitude des diagnostics d'OMA sont limitées par des biais de sélection qui affectent la généralisation des résultats, et par l'absence d'un critère de

référence acceptable. Ces limites sont difficiles à surmonter. Par exemple, il est peu concevable de mettre en place une étude dans laquelle des enfants ayant un bas risque d'OMA seraient susceptibles de subir une tympanocentèse. D'un autre côté, l'inclusion des données pour tous les patients, comme dans l'étude de Karma et coll.<sup>23</sup> (voir Tableau 1), permet aux investigateurs de conduire des études pratiques avec correction du biais de vérification, ce qui améliore la validité de ces études. Les études futures pourraient être améliorées en utilisant une population générale d'enfants à risque, des critères diagnostiques plus standardisés et des examens effectués de manière indépendante et en aveugle. Il faut également que les études évaluent la précision et l'exactitude des constatations cliniques, comme l'ont fait Karma et coll., d'une façon ordinaire plutôt que dichotomique (par exemple, décrire la couleur comme normale, légèrement rouge ou nettement rouge, plutôt que simplement comme normale *versus* rouge). Etant donné que nous ne connaissons pas l'importance relative de la constatation de plusieurs anomalies par rapport à la découverte d'une anomalie unique, une évaluation de l'importance de l'indépendance des caractéristiques de couleur, de position et de mobilité permettrait aux cliniciens de pondérer correctement l'importance relative de ces données et permettrait, peut-être, le développement d'un schéma graduel pour une estimation plus exacte de la probabilité d'otite moyenne.

Malgré les limites des études actuelles, nous recommandons qu'une otoscopie pneumatique soit effectuée lorsqu'un diagnostic d'otite moyenne est envisagé, afin de pouvoir évaluer non seulement la couleur et l'aspect du tympan, mais aussi sa mobilité. Les cliniciens ont besoin d'apprécier leur niveau de certitude lorsqu'ils font un diagnostic d'OMA et de savoir dans quelle mesure cela peut contribuer à leur décision de traiter ou non par antibiotiques. Les critères de référence de l'OMA, tels que ceux qui sont fournis par l'AHRO, qui incluent la détection d'un épanchement de l'oreille moyenne, devraient également être pris en considération, car ils peuvent permettre d'uniformiser les diagnostics et, avec un peu de chance, de faire

diminuer le pourcentage de diagnostics par excès. Les formations par vidéocassettes ou autres méthodes peuvent améliorer les performances de l'examen clinique, mais elles seront plus utiles quand un plus grand nombre d'études aura pu établir les relations entre les différents signes et le diagnostic d'OMA.

**Contributions des auteurs:** *conception et schéma de l'étude:* Rothman, Owens, Simel.

*Recueil des données:* Rothman, Owens.

*Analyse et interprétation des données:* Rothman, Owens, Simel.

*Rédaction du manuscrit:* Rothman, Simel.

*Relecture critique du manuscrit:* Rothman, Owens, Simel.

*Expertise statistique:* Rothman, Simel.

*Soutien administratif, technique ou matériel:* Owens.

*Supervision de l'étude:* Simel.

**Note:** le Dr Simel n'était pas impliqué dans la revue rédactionnelle ou dans la décision de publier cet article.

**Remerciements:** nous remercions Peter Blomgren, MD, Amelia Drake, MD, David Witsell, MD, MHS, et Michael Steiner, MD, pour leurs utiles relectures de la version initiale du manuscrit.

## BIBLIOGRAPHIE

- Rosenfeld R, Bluestone C. *Evidence Based Otitis Media*. St Louis, Mo: BC Decker Inc; 1999.
- Bluestone C, Klein J. *Otitis Media in Infants and Children*. 3rd ed. New York, NY: WB Saunders; 2001.
- Steinbach WJ, Setchis TC. Pediatric resident training in the diagnosis and treatment of acute otitis media. *Pediatrics*. 2002;109:404-408.
- Steinbach WJ, Setchis TC, Benjamin DK Jr, Chang KW, Messner AH. Pediatric residents' clinical diagnostic accuracy of otitis media. *Pediatrics*. 2002;109:993-998.
- Ruuskanen O, Heikkinen T. Otitis media: etiology and diagnosis. *Pediatr Infect Dis J*. 1994;13(1 suppl 1):S23-S26.
- Marcy M. *Management of Acute Otitis Media*. Rockville, Md: Agency for Healthcare Research and Quality; May 2001:1-159.
- Klein JO. Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and clinical course of acute otitis media. Available at: <http://www.uptodate.com>. Subscription required. Accessed June 14, 2002.
- Rosenfeld RM. Diagnostic certainty for acute otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2002;64:89-95.
- Gonzalez-Vallejo C, Sorum PC, Stewart TR, Chessare JB, Mumpower JL. Physicians' diagnostic judgments and treatment decisions for acute otitis media in children. *Med Decis Making*. 1998;18:149-162.
- Hayden GF. Acute suppurative otitis media in children: diversity of clinical diagnostic criteria. *Clin Pediatr (Phila)*. 1981;20:99-104.
- Chan LS, Takata GS, Shekelle P, Morton SC, Mason W, Marcy SM. Evidence assessment of management of acute otitis media, II: research gaps and priorities for future research. *Pediatrics*. 2001;108:248-254.
- Pichichero ME. Acute otitis media, I: improving diagnostic accuracy. *Am Fam Physician*. 2000;61:2051-2056.
- Weiss JC, Yates GR, Quinn LD. Acute otitis media: making an accurate diagnosis. *Am Fam Physician*. 1996;53:1200-1206.
- Arola M, Ruuskanen O, Ziegler T, et al. Clinical role of respiratory virus infection in acute otitis media. *Pediatrics*. 1990;86:848-855.
- Pichichero ME. Acute otitis media, II: treatment in an era of increasing antibiotic resistance. *Am Fam Physician*. 2000;61:2410-2416.
- Niemela M, Uhari M, Jounio-Ervasi K, Luotonen J, Alho OP, Vierimaa E. Lack of specific symptomatology in children with acute otitis media. *Pediatr Infect Dis J*. 1994;13:765-768.
- Pelton SI. Otoloscopy for the diagnosis of otitis media. *Pediatr Infect Dis J*. 1998;17:540-543.
- Cavanaugh RM Jr. Obtaining a seal with otic specula: must we rely on an air of uncertainty? *Pediatrics*. 1991;87:114-116.
- Barriga F, Schwartz RH, Hayden GF. Adequate illumination for otoscopy: variations due to power source, bulb, and head and speculum design. *AJDC*. 1986;140:1237-1240.
- Cavanaugh RM Jr. Pediatricians and the pneumatic otoscope: are we playing it by ear? *Pediatrics*. 1989;84:362-364.
- Schwartz RH, Rodriguez WJ, McAvaney W, Grundfast KM. Cerumen removal: how necessary is it to diagnose acute otitis media? *AJDC*. 1983;137:1064-1065.
- Singer AJ, Sauris E, Viccellio AW. Cerumenolytic effects of docusate sodium: a randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2000;36:228-232.
- Karma PH, Penttila MA, Sipilä MM, Kataja MJ. Otitoscopic diagnosis of middle ear effusion in acute and non-acute otitis media, I: the value of different otoscopic findings. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1989;17:37-49.
- Whited JD, Grichnik JM. Does this patient have a mole or a melanoma? *JAMA*. 1998;279:696-701.
- Metlay JP, Kapoor WN, Fine MJ. Does this patient have community-acquired pneumonia? diagnosing pneumonia by history and physical examination. *JAMA*. 1997;278:1440-1445.
- Zitelli BJ, Davis HW. *Atlas of Pediatric Physical Diagnosis*. 3rd ed. St Louis, Mo: Mosby-Wolfe; 1997.
- Behrman RE, Kliegman R, Jenson HB, Nelson WE. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 16th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 2000.
- Goroll AH, Mulley AG. *Primary Care Medicine: Office Evaluation and Management of the Adult Patient*. 4th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
- Noble J, Greene HL. *Textbook of Primary Care Medicine*. 3rd ed. St Louis, Mo: Mosby; 2001.
- Baker RB. Is ear pulling associated with ear infection? *Pediatrics*. 1992;90:1006-1007.
- Bluestone CD, Cantekin EI. Design factors in the characterization and identification of otitis media and certain related conditions. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1979;88(5 pt 2 suppl 60):13-28.
- Cantekin EI, Bluestone CD, Fria TJ, Stool SE, Beery QC, Sabo DL. Identification of otitis media with effusion in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1980;89(3 pt 2):190-195.
- Finitzo T, Friel-Patti S, Chinn K, Brown O. Tympanometry and otoscopy prior to myringotomy: issues in diagnosis of otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1992;24:101-110.
- Hayden GF, Schwartz RH. Characteristics of earache among children with acute otitis media. *AJDC*. 1985;139:721-723.
- Heikkinen T, Ruuskanen O. Signs and symptoms predicting acute otitis media. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:26-29.
- Ingvarsson L. Acute otalgia in children—findings and diagnosis. *Acta Paediatr Scand*. 1982;71:705-710.
- Kaleida PH, Stool SE. Assessment of otoscopists' accuracy regarding middle-ear effusion: otoscopic validation. *AJDC*. 1992;146:433-435.
- Mains BT, Toner JG. Pneumatic otoscopy: study of inter-observer variability. *J Laryngol Otol*. 1989;103:1134-1135.
- Pukander J. Clinical features of acute otitis media among children. *Acta Otolaryngol*. 1983;95:117-122.
- Toner JG, Mains B. Pneumatic otoscopy and tympanometry in the detection of middle ear effusion. *Clin Otolaryngol*. 1990;15:121-123.
- Kontiohari T, Koivunen P, Niemela M, Pokka T, Uhari M. Symptoms of acute otitis media. *Pediatr Infect Dis J*. 1998;17:676-679.
- Gimsing S, Bergholtz LM. Otoscopy compared with tympanometry. *J Laryngol Otol*. 1983;95:587-591.
- Simel DL, Samsa GP, Matchar DB. Likelihood ratios with confidence: sample size estimation for diagnostic test studies. *J Clin Epidemiol*. 1991;44:763-770.
- Simel DL, Halvorsen RA Jr, Feussner JR. Quantitating bedside diagnosis: clinical evaluation of ascites. *J Gen Intern Med*. 1988;3:423-428.
- Begg CB. Biases in the assessment of diagnostic tests. *Stat Med*. 1987;6:411-423.
- Ransohoff DF, Feinstein AR. Problems of spectrum and bias in evaluating the efficacy of diagnostic tests. *N Engl J Med*. 1978;299:926-930.
- Mulherin SA, Miller WC. Spectrum bias or spectrum effect? subgroup variation in diagnostic test evaluation. *Ann Intern Med*. 2002;137:598-602.
- Begg CB, Greenes RA. Assessment of diagnostic tests when disease verification is subject to selection bias. *Biometrics*. 1983;39:207-215.
- Teele DW, Klein JO. Use of a teaching pneumatic otoscope. *JAMA*. 1979;242:2664-2665.
- Silva AB, Hotaling AJ. A protocol for otolaryngology—head and neck resident training in pneumatic otoscopy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997;40:125-131.
- Pichichero ME, Poole MD. Assessing diagnostic accuracy and tympanocentesis skills in the management of otitis media. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001;155:1137-1142.