

# Erken Çocukluk Döneminde Geçirilen Efüzyonlu Otitis Medianın Santral İşitsel İşleme Becerileri, Dil Gelişimi ve Müzik Algısı Üzerine Etkileri: Literatür Derlemesi

## The Effects of Otitis Media with Effusion in Early Childhood on Central Auditory Processing Skills, Language Development and Music Perception: A Literature Review

<sup>1b</sup> Büşra GÖKÇE<sup>a</sup>, <sup>1b</sup> Rabia AYGÜN<sup>a</sup>, <sup>1b</sup> Rauf Yücel ANADOLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Doktora Programı, Ankara, Türkiye

<sup>b</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

**ÖZET** Efüzyonlu otitis media [otitis media with effusion (OME)], orta kulakta sıvı birikimi ile karakterize olan bir hastalıktır. Yaşamın ilk yıllarında bireylerin çeşitli problemler yaşamalarına sebep olabilmektedir. OME, sıklıkla çocukluk çağında görülmekte ve genellikle kulak enfeksiyonlarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. OME'nin genel prevalansı %6,5-6,8 civarında değişmektedir; 6 ile 8 yaş arasında prevalansı maksimum düzeye ulaşmakta olup %10,4'tür. OME varlığı timpanik membranla kemikçiklerin hareketini ve çevreden gelen akustik sinyalin dış kulak yolundan kokleaya iletilmesini engelleyebilmektedir. Geçici veya kalıcı işitme kaybına neden olabilmektedir. OME geçiren çocukların %20 kadarı hafif derecede işitme kaybı yaşarken, %5-10 kadarında orta derecede işitme kaybı görülebilmektedir. İşitilen sesleri analiz etmek ve dil-konuşma gelişimi için aktif işitme sistemi önemlidir. OME'nin periferik işitme sisteminde neden olduğu bozulmalar; koklea, beyin sapı ve daha üst düzey işitsel yolları olumsuz etkileyebilmektedir. OME öyküsü olan çocukların ileriki dönemlerde santral işitsel işleme becerileri ve dil gelişimlerinin olumsuz etkilenip etkilenmediğine yönelik literatür araştırmaları arasında karşıtlıklar mevcuttur. Hastalığın yüksek prevalanslı oluşu ve işitme kaybı oluşturma ihtimali; olası işitsel işleme, dil gelişimi ve müzik algısı problemleri açısından incelenmesini önemli kılmaktadır. Bu derleme, erken çocukluk döneminde geçirilen OME'nin takip eden dönemlerde santral işitsel işleme, dil gelişimi ve müzik algısı üzerine muhtemel etkilerini sentezlemek ve gelecekteki araştırmalara katkıda bulunmak amacıyla yazılmıştır.

**ABSTRACT** Otitis media with effusion (OME) is a disease characterized by fluid accumulation in the middle ear. It can cause individuals to experience various problems in the early years of life. OME is frequently seen in childhood and usually occurs due to ear infections. The overall prevalence of OME ranges from 6.5% to 6.8%, with a maximum prevalence of 10.4% between 6-8 years. The presence of OME can interfere with the movement of the tympanic membrane and ossicles and the transmission of the acoustic signal from the environment through the external auditory canal to the cochlea. It can cause temporary or permanent hearing loss. Up to 20% of children with OME experience mild hearing loss, while 5-10% may have moderate hearing loss. An active hearing system is important for analyzing the sounds heard and for the development of language and speech. Impairments caused by OME in the peripheral auditory system may have the potential to affect the cochlea, brainstem, and higher auditory pathways. There are contradictions in the literature regarding whether central auditory processing and language development of children with a history of OME are negatively affected later in life. The high prevalence of the disease and the hearing loss that may cause makes it important to examine it in terms of possible auditory processing, language development and music perception problems. This review was written to synthesize the possible effects of OME in early childhood on central auditory processing, language development and music perception and to contribute to future research.

**Anahtar Kelimeler:** Efüzyonlu otitis media; işitsel algılama; dil gelişimi; müzik

**Keywords:** Otitis media with effusion; auditory perception; language development; music

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:**

Gökçe B, Aygün R, Anadolu RY. Erken Çocukluk Döneminde Geçirilen Efüzyonlu Otitis Medianın Santral İşitsel İşleme Becerileri, Dil Gelişimi ve Müzik Algısı Üzerine Etkileri: Literatür Derlemesi. Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi. 2024;32(2):103-10.

**Correspondence:** Büşra GÖKÇE

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

**E-mail:** busrgokce@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

**Received:** 06 Feb 2024

**Received in revised form:** 08 Mar 2024

**Accepted:** 08 Mar 2024

**Available online:** 01 Apr 2024

1307-7384 / Copyright © 2024 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Efüzyonlu otitis media [otitis media with effusion (OME)], çocukluk döneminde sıklıkla görülen bir hastalıktır. UNICEF'e göre 0-8 yaş aralığını kapsayan erken çocukluk döneminde bireylerin çeşitli problemler yaşamasına sebep olabilmektedir.<sup>1</sup> İşitilen sesleri analiz etmek, dil ve konuşmanın gelişimini sağlamak için aktif işitme sistemi önemlidir. Periferik işitme ve santral işitsel sinir sistemi, OME'nin neden olduğu koşullardan olumsuz etkilenebilir. Orta kulakta biriken sıvı, sesin iç kısımlara iletimini zorlaştırabilir. Bu da konuşma ve akustik uyarın algısında bozulmalara ayrıca konuşmayı analiz etme hızında ve doğruluğunda azalmaya yol açabilir.<sup>2</sup> OME bilişsel beceriler ve dil becerileri üzerinde yaygın bir etkiye sebep olabilir. Yapılan araştırmalarda, erken çocukluk döneminde tekrarlayan OME ataklarının takip eden dönemlerde santral işitsel işleme (Sİİ), dil gelişimi ve müzik algısı üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceği gösterilmiştir.<sup>3-5</sup> Bu derlemede, OME'nin dil gelişimi, Sİİ ve müzik algısı üzerine olası etkilerinin incelendiği araştırmalardaki bulgular, uygulanan test sonuçlarıyla birlikte sunulmuştur.

## EFÜZYONLU OTİTİS MEDIA (OME)

Orta kulak inflamasyonu ile tanımlanan otitis media, çocukluk çağında görülen en yaygın hastalıklarından biridir.<sup>6</sup> Yapılan çalışmalarda, OME prevalansının %4,3-6,8 arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>7</sup> Ülkemizde OME'nin genel prevalansı %6,5-6,8 civarında değişmekte iken 6-8 yaş arasında maksimum prevalansın %10,4 olduğu gösterilmiştir.<sup>8,9</sup>

Akut otitis media (AOM) aktif enfeksiyon varlığı ve hızlı başlangıçlı semptomlar ile tanımlanırken, OME orta kulakta sıvının olduğu ancak aktif enfeksiyon belirtilerinin olmadığı durumdur.<sup>10,11</sup> Kronik süperatif otitis mediada (KSOM) ise orta kulakta devam eden inflamasyon mevcuttur, bu durum en az iki hafta süren otoreye ve timpanik membran perforasyonuna yol açabilir.<sup>12</sup>

OME üst solunum yolu enfeksiyonları, östaki tüpü disfonksiyonu, mastoidin yetersiz havalanması, kraniyofasiyal anomaliler, immün yetmezlik ve alerjik ajanlar gibi nedenlerle görülebilmektedir. Risk faktörleri arasında sigara maruziyeti, mevsimlerin etkisi, kreşe devam etme, cinsiyet, ırk, östaki tüpünün

özellikleri, rinosinüzit, kronik sinüzit, adenoidit, adenoid dokunun hipertrofisi, genetik yatkınlık bulunmaktadır.<sup>13-16</sup> OME'nin küresel yüküne ilişkin sistematik bir incelemede, AOM görülme oranı %10,85 (yıllık 709 milyon vaka) olarak tahmin edilmektedir. Bu vakaların %51'ini ise beş yaş altı çocuklar oluşturmaktadır. KSOM insidansı ise binde 4,76 yani 31 milyon vakadır ve bu vakaların %22,6'sı beş yaş altı çocuklardır.<sup>17</sup> Otitis media iş gücü kaybına neden olmaktadır. Toplama toplam maliyeti 611,0 milyon dolar civarında olup bu miktarın %70'inden fazlası 14 yaş ve altındaki çocuklara yöneliktir.<sup>18</sup>

OME varlığı timpanik membran ile kemikçiklerin hareketini ve gelen akustik sinyalin dış kulaktan kokleaya iletilmesini engelleyebilir. Geçici veya kalıcı iletim tipi işitme kaybıyla birlikte tedavi edilme-yen orta kulak iltihabı, timpanik membranda kalıcı perforasyona ve kemikçiklerin disartikülasyonuna neden olabilir.<sup>7</sup> Gelişmekte olan ülkelerde yüksek oranda timpanik membran perforasyonu, persistan otore ve mastoidit hikâyesi olduğu gösterilmiştir. Yol açtığı morbidite ve sekellere ek olarak orta kulak iltihabı her yıl 5 yaşından küçük çocuklarda 50.000 ve üzeri ölümden sorumlu olabilmektedir.<sup>19</sup>

Çalışmalarda, OM ile sensörinöral işitme kaybının ilişkili olduğu ve çocukluk çağında tekrarlayan ve uzun süreli OME ataklarının işitme kaybına yol açabileceği gösterilmiştir.<sup>20,21</sup> Kronik orta kulak iltihabında yuvarlak pencere zarının geçirgenliğinin artabileceği ve hücreler immünreaktivitesindeki değişikliğin sensörinöral işitme kaybı gelişmesine yol açabileceği ifade edilmiştir.<sup>22</sup> Roberts ve ark., OME'li çocukların yaklaşık %50'sinin 20 dB HL, %20'sinin 35 dB HL ve %5-10'unun 40-50 dB HL işitme eşiklerine sahip olduğunu bildirmiştir.<sup>23</sup> OME'nin periferik işitme sisteminde neden olduğu bozulmalar; koklea, beyin sapı ve daha üst düzey işitsel yolları etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Hastalığın yüksek prevalanslı oluşu ve işitme kaybı oluşturma ihtimali; olası işitsel işleme, dil gelişimi ve müzik algısı problemleri açısından incelenmesini önemli kılmaktadır.

## OME'NİN SANTRAL İŞİTSEL İŞLEMLEME ÜZERİNE ETKİSİ

İşitilen sesleri anlamlandırmak ve analiz etmek, bir dizi özel beceriyi gerektirir. Ortamda bulunan titre-

şimlerden yayılan akustik ses dalgaları periferik işitme sistemine gelir. Daha sonra santral işitme sistemi ve beyin tarafından elektrofizyolojik işitsel potansiyellere yol açan nörobiyolojik aktiviteyle bu sesler analiz edilir ve bir cevap oluşturulur. Sİİ santral işitme sisteminin işitsel bilgiyi kullandığı verimlilik ve etkinlik olarak tanımlanabilir. Sİİ sırasında ses lokalizasyonu ve lateralizasyonu, işitsel diskriminasyon, işitsel temporal işleme (entegrasyon, sıralama, rezolüsyon, maskeleye), işitsel patern tanıma ve rekabet eden (dikotik dinleme) akustik sinyallerdeki işitsel performans gibi alt basamak işlemler yapılmaktadır.<sup>24</sup> Bu süreçlerinde yaşanabilecek problemler işitsel bilginin işlenmesinde zorluklara neden olabilmekte ve bu durum santral işitsel işleme bozukluğu (SİİB) olarak ifade edilmektedir.<sup>25</sup> SİİB'in ise birçok temeli olmasıyla beraber, periferik işitmede meydana gelen problemler aynı zamanda santral işlemeyle etkileyebilmektedir.

Yeterli ölçüde sensör deneyim geliştirmekte olan sinir sistemi için kritik öneme sahiptir. İşitme sisteminin gelişimi ve işlevinin devamlılığı için de bu durum geçerlidir. OME'ye bağlı iletim tipi işitme kaybı işitsel girdilerin ses şiddetinde azalmaya sebep olmakta ve sesin orta kulaktan geçişini geciktirmektedir. OME'nin, orta kulak, koklea, beyin sapı ve daha yüksek işitsel yollara kadar insan işitme sisteminin neredeyse her seviyesi üzerinde etkileri olabilmektedir. Yaşamın ilk yıllarında işitsel deprivasyona neden olan OME, santral işitme sisteminin nöral maturasyonunu etkileyebilmekte ve işitsel girdilerle ilgili nöral bilgileri işleme yeteneğini azaltabilmektedir.<sup>26,27</sup> Birkaç gün ile birkaç hafta sürebilen ve fluktuasyon gösteren periferik işitme kaybı; bir veya her iki kulakta meydana gelebilir, elektrofizyolojik ölçümlerde değişikliklere, binaural işleme, temporal işleme ve kompleks işitsel işleme becerilerinde problemlere neden olabilir.

Çocukluk çağında yetersiz işitsel uyarımın etkileri elektrofizyolojik ölçümlerden biri olan işitsel uyarılmış potansiyeller kullanılarak izlenebilir. Elektrofizyolojik ölçümlere işitsel beyin sapı cevapları [auditory brainstem response (ABR)], orta latans cevapları [medium latency response (MLR)], geç latans cevapları [late latency response (LLR)], P300 ve

uyumsuzluk negatifliği [mismatch negativity (MMN)] örnek verilebilir. ABR, beyin sapı fonksiyonelliğini değerlendirirken; MLR, talamokortikal yol ve primer işitsel korteks bütünlüğü hakkında bilgi sağlar. P300 kompleksini içeren LLR, santral işitme sistemindeki kortikal yolları değerlendirir. MMN, talamokortikal düzeyde değerlendirme sağlayabilir ancak santral işitme sisteminin değerlendirilmesindeki rolü hâlâ tartışmalıdır.<sup>28</sup> Bir çalışmada, Click ABR yanıtlarının orta kulak iltihabı öyküsünden veya varlığından genel olarak etkilenmediği görülürken başka çalışmalarda orta kulak iltihabı öyküsü olan bireyler ile kontrol gruplarının elektrofizyolojik (ABR, FFR, P300) değerlendirmeleri arasında anlamlı farklılıkların bulunduğu gözlenmiştir.<sup>29-31</sup> Yaşamın ilk 6 yılında belgelenmiş otit öyküsü olup son 12 ay boyunca orta kulak enfeksiyonu geçirmemiş bireylerin incelendiği çalışmada kontrol grubuna göre ABR, FFR, LLR için P2, N2 ve P300 potansiyellerinin dalga latanslarında anlamlı gecikmelerin olduğu gözlenmiştir.<sup>3</sup> 0-2 yaş arasında timpanostomi tüpü için gerekli kriterleri karşılayan otitis media öykülü bireylerin dâhil edildiği çalışmada MMN cevapları üzerinde OME'nin anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.<sup>32</sup>

Günlük aktivitelerde sesi algılamak için çoğunlukla her iki kulaktan gelen veriler kullanılır. Sesler arası zaman ve şiddet farkı ipuçları, doğru lokalizasyon ve spatial dinleme için önemlidir. Beyin sapı, binaural ses işlemede önemli bir role sahiptir. İki kulaktan gelen sinyallerin interaural zaman farkı tespiti medial superior olivary çekirdekte yapılırken sesler arası seviye farklılıkları lateral olivary çekirdekteki nöronlar aracılığıyla kodlanır. Binaural ipuçlarının bozulması iki kulaktan gelen seslerin analizini etkileyebilmektedir. Tek taraflı iletim tipi işitme kaybının superior olivary çekirdekteki dendritlerin boyutunu etkileyebileceğini gösteren hayvan deneyleri, aynı zamanda kronik iletim tipi işitme kaybının işitsel sistem yapısını ve işlevini değiştirebileceğini ortaya koymaktadır.<sup>33</sup> Sinyal ve gürültü arasındaki binaural faz ilişkisi değişimine bağlı olarak sinyali tespit etme becerisi Maskeleye Seviyesi Farkı [Masking Level Difference (MLD)] ile değerlendirilebilmektedir.<sup>34</sup> MLD, zaman ve amplitüddeki ince interaural fark ipuçlarına duyarlıdır. Timpanostomi

tüpü öyküsü olan çocuklarla yapılan birçok çalışma bu bireylerde MLD skorlarının önemli ölçüde daha düşük olduğunu göstermektedir.<sup>35,36</sup> Başka bir çalışmada OME hikâyesi olan bireyler ve kontrol grubu arasında MLD ölçümlerinde anlamlı farklılık gözlenmezken spatial işlemlerin değerlendirildiği “The Listening in Spatialized Noise Sentence”de OME grubunda anlamlı olarak daha zayıf binaural işleme gözlenmiştir.<sup>37</sup>

Temporal işleme, sesleri belirli bir zaman içinde algısal olarak ayırma (çözme) ve entegre etme yeteneği ile ilişkilidir. OME hikâyesi olan bireylerin temporal işleme becerisinin değerlendirildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. OME'nin normal saf ses eşiklerinin kazanılmasından sonra sinyal ve gürültünün üst üste binmediği temporal maskeleyi etkilenmediği gösterilmiştir.<sup>38</sup> Temporal patern testleri, hemisferler arasındaki transferden sorumlu korpus kallosumun katılımıyla iki beyin hemisferi tarafından kortikal düzeyde gerçekleştirilen becerileri değerlendirmektedir. Temporal rezolüsyon ise iki işitsel sinyal arasında ayırmanın yapılabildiği en kısa durasyonu fark etme becerisi ile ilişkilidir.<sup>39</sup> Otitis media hikâyesi olan çocukların katıldığı çalışmada, temporal sıralamanın değerlendirildiği Frekans Patern Testi ve temporal rezolüsyonunun değerlendirildiği testlerinde daha düşük skorların olduğu gözlenmiştir.<sup>40</sup>

OME ve işitme kaybı öyküsünün gürültüde konuşma algısı becerileri üzerinde uzun vadeli olumsuz sonuçlarının olduğu hipotezini destekleyen çalışmalar mevcuttur.<sup>41</sup> Sözcüklerin kullanıldığı değerlendirmede OME'li çocuklarla kontrol grubu arasında konuşmayı tanıma skorları açısından anlamlı bir fark yokken spektral ve zamansal olarak bozulmuş sözcüklerde OME'li çocukların anlamlı derecede daha düşük konuşma tanıma puanlarına sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>42</sup> Bütün veriler incelendiğinde, OME'nin santral işleme üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceği anlaşılmaktadır.

### OME'NİN DİL GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şiddetli ve tekrarlayan OME öyküsü olan çocuklar dil ve konuşma gelişiminde yaşanabilecek gecikmeler açısından risk altındadır. İşitmenin normal dil oluşumu için önemi bilinmektedir. Sık geçirilen orta

kulak iltihabı çocukta geçici olarak hafif ile orta derecede bir işitme kaybına neden olur. OME'ye bağlı iletim tipi işitme kaybı sırasında yaşanan periyodik duyusal girdi yetersizliği, dil ve konuşma becerileri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.<sup>19</sup>

Erken çocukluk döneminde geçirilen OME'nin takip eden dönemlerdeki dil becerileri üzerine etkisini inceleyen ilk çalışma 1969 yılında Holm ve Kunze tarafından gerçekleştirilmiştir.<sup>43</sup> Holm ve Kunze, OME öyküsü olan 5-9 yaş arası çocukların konuşma, dil ve işitsel işleme görevlerinde yaşatları olan kontrol grubuna göre daha başarısız olduklarını ortaya koymuştur.<sup>43</sup> Sonraki süreçte, OME'nin dil gelişimi için bir risk faktörü olduğu bulgusunu destekleyen birçok çalışma yapılmıştır.<sup>44-46</sup> Çocukluk çağında sık geçirilen OME'nin dil becerileri üzerindeki etkilerinin aynı zamanda uzun süreli olduğu bulunmuştur.<sup>44,47</sup>

Savaş, 8-10 yaş arası OME'li 26 çocuğu tekrarlama görevleri, standart dil bataryası ve anlatı örnekleriyle değerlendirmiş, OME öyküsü olan çocukların olmayanlara göre dil bataryasında ve tekrarlama görevlerinde daha düşük puan aldığını, OME öyküsünün dil gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmiştir.<sup>48</sup> Sözdizimsel karmaşıklık ve anlatı becerileri açısından ise OME'li ve OME öyküsü olmayan gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler, OME'nin ifade edici dilde morfosentaktik etkilenime yol açmadığını göstermektedir.

Brennan-Jones ve ark. tarafından 2020 yılında yapılan bir başka çalışmada, OME ve dil gelişimi arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla katılımcılar 4 yıl boyunca takip edilmiştir.<sup>46</sup> Çalışma sonucunda, erken çocukluk döneminde bilateral OME öyküsü olan çocukların, alıcı sözcük dağarcığında önemli bir azalma olduğu görülmüştür. Ancak araştırma sonuçlarına tek taraflı OME öyküsü olan çocuklar da dâhil edildiğinde böyle bir etki gözlenmemiştir.

Baptista tarafından 2019 yılında yapılan bir çalışmada, bahsedilen çalışmalarla uyumlu şekilde OME ile dil gelişimi arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.<sup>49</sup> Yaşamın ilk yıllarında OME öyküsü olan çocukların dil gelişiminde bir yetersizlik olduğu ve etkilenmeyen tek alanın sözcük bilgisi olduğu gö-

rülmüştür. Çalışmada erken dönemde geçirilen OME ataklarının dil gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiye neden olduğu ve bu olumsuz sonuçların önlenmesi için zamanında teşhisin önemi vurgulanmıştır.

Bu çalışmalardan farklı olarak Rovers ve ark.nın yaptığı çalışmada, OME öyküsü olan ve olmayan iki grup arasında kapsamlı dil değerlendirmesinde önemli bir farklılık görülmemiştir.<sup>50</sup> OME’li çocuklarda kullanılan ventilasyon tüplerinin ise dil gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

OME’nin konuşma sesi bozukluklarıyla birlikte görüldüğüne dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır.<sup>48,51,52</sup> Savaş, OME öykülü çocuklarda konuşma sesi bozukluğunun daha yüksek sıklıkta görüldüğünü ortaya koymuştur.<sup>48</sup> Orta kulak iltihabı öyküsü olan çocuklarda fonolojik süreçler orta kulak iltihabı öyküsü olmayan çocuklara göre daha fazla gecikme eğilimindedir.<sup>51</sup> Yaşamın ilk yılında, dile özgü fonolojik temsillerin edinilmesi için kritik bir dönem olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır.<sup>53-55</sup> Fonolojik gelişim, ilk sözcüklerden önce ağlama ve diğer vokalizasyonlarla birlikte başlar. Bu dönemde sık geçirilen OME’nin neden olduğu işitsel girdideki bozulma ve dalgalanma sonucu çocuklar bilgiyi fonolojik çalışma belleklerine eksik ve yanlış kodlayabilir. Bu da hatalı veya yetersiz fonolojik sözcük temsillerine yol açabilir. Böylece çocuklar bu sözcükleri yanlış üretebilmektedir.<sup>52</sup>

Fonolojik ve sözcüksel gelişim karşılıklı bir şekilde örtüşmektedir. Ana dildeki fonem karşıtlıklarının ayırt edilmesi, sözcük anlamlarının öğrenilmesi için bir temel oluşturur.<sup>53</sup> 6-12 aylık bebeklerin fonem kontrastlarını ayırt etme becerisinin, iki yaşındaki sözcük dağarcığıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>53</sup> Böylece, OME nedeniyle yaşanan fonolojik gecikmenin sözcüksel gelişimi de etkileyeceği düşünülmektedir.

Konuşma sesi bozuklukları bireyin anlaşılabilirliğini olumsuz yönde etkileyerek sosyal iletişim problemlerine neden olabilmektedir.<sup>56</sup> Bu durum, konuşma sesi bozukluğuna sahip çocukların OME açısından da taramasının gerekliliğini desteklemektedir.

Erken dönem işitsel işleme becerilerinin dil gelişiminde önemli rol oynadığı birçok çalışma ile

desteklenmiştir.<sup>49,57,58</sup> Çocuklarda OME’nin neden olabileceği atipik işitsel işlemlenin iletişimin etkilendiği diğer bozukluklarla da ilişkili olabileceği bulunmuştur (disleksi, kekemelik veya otizm spektrum bozukluğu).<sup>58-62</sup> Adesman ve ark., dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan çocuklarla öğrenme güçlüğü olan çocukları orta kulak geçmişleri açısından karşılaştırmış, okul öncesi yaşanan orta kulak problemleri daha sonraki dönemlerdeki dil problemleriyle ilişkilendirilmiştir.<sup>63</sup> Bu çalışma sonucunda, okul çağındaki çocuklarda geçirilmiş orta kulak problemlerinin, öğrenme güçlüğünden bağımsız olarak hiperaktivite ve dikkat eksikliğiyle ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Görüldüğü üzere OME’nin dil ve konuşma edimi üzerindeki etkileri çalışmalar arasında kısmen farklılık göstermektedir. Birçok çalışmada OME’li çocukların dil ve konuşma gelişiminin gecikmiş veya atipik olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiş olsa da bu ilişkinin gözlenmediği çalışmalar da mevcuttur.<sup>45</sup> OME’li çocuklarda dil gelişimine ilişkin farklı bulguların elde edilmesinin nedeni, OME popülasyonlarının heterojenliği olabilir. Ayrıca, OME’nin dil gelişimine etkileri standart dil testlerinde tespit edilemeyip yalnızca dilin bazı alt süreçlerinde ortaya çıkıyor olabilir. Bu farklılığın başka bir nedeninin de bireysel ve çevresel faktörlerin çocukların dil gelişimi üzerindeki etkisi olabileceği düşünülmüştür.

## OTİTİS MEDİANIN MÜZİK ALGISI ÜZERİNE ETKİSİ

Perde, ritim, melodi ve tını gibi temel bir dizi bileşeni içeren müzikal uyarıların anlam kazanmasıyla müzikal algı oluşur. Perde algısı ses uyarısının frekansını analiz etme becerisine, ritim ses notalarının ve sessizliklerin melodiler arasındaki ilişkisine dayanırken, melodi genellikle bir dizinin perde deneyimi olarak tanımlanır. Tını, farklı müzik enstrümanlarının aynı şiddette ve perdede sunduğu ses farkı olarak tanımlanmaktadır.<sup>64</sup> İşitmenin etkilenmesiyle enstrümanları ayırt etmek zorlaşabilmekte aynı zamanda sesler bozulabilmekte ve melodileri tanımak zorlaşabilmektedir.<sup>65</sup> 6-8 yaş arasındaki OME’li bireylerin “Montreal Battery of Evaluation of Music Abilities” testi ile değerlendirildiği bir çalışmada, OME’li bireylerde müzikal becerilerin etkilendiği gözlenmiştir.<sup>5</sup>

## SONUÇ

OME, çocuklarda yaşamın ilk döneminde sıkça karşılaşılan bir durum olup orta kulakta akut enfeksiyon belirtileri olmadan biriken sıvı ile karakterizedir. OME vakalarının %51'ini beş yaş altındaki çocuklar oluşturmaktadır. Etiyolojisinde ise başta üst solunum yolları enfeksiyonu olmak üzere alerji, kraniyofasiyal anomali ve immün yetmezlik gibi faktörler rol oynamaktadır. OME çevresel akustik uyarıların koklea ve diğer yapılara iletimini zorlaştıran geçici veya kalıcı işitme kaybına neden olabilmektedir. Bu kayıplar ise daha üst sistemleri ve becerileri etkileyebilmektedir.

Gelişimin kritik dönemlerinde uzun süreli ve tekrarlayan OME'nin işitme sistemi üzerindeki etkileri arasında olan sensör deneyimden mahrumiyet önemli sonuçlar doğurmaktadır. Literatür incelendiğinde, OME'nin neden olduğu iletim tipi işitme kaybının işitme sisteminin çeşitli seviyelerini etkilediği görülmektedir. Bu alanda yapılan araştırmalar OME'li bireylerin sesin lokalizasyonu, binaural işitme, temporal işleme ve gürültüde konuşma algısı gibi Sİİ becerilerinin olumsuz yönde etkilenebileceğini ortaya koymuştur.

Erken çocukluk döneminde sık geçirilen OME'nin neden olduğu işitsel uyarı yetersizliği dil ve konuşma becerilerini de etkilemektedir. Kronik OME genel dil gelişiminde gecikmeye neden olabilirken dilin, dil testleriyle değerlendirilmeyen spesifik alanlarını da etkileyebilmektedir. Bu etkilerin uzun vadeli olabileceği de araştırmalarla gösterilmiştir. Bu çocuklarda aynı zamanda konuşma sesi bozuklukları ve buna bağlı olarak düşük konuşma anlaşılabilirliği daha sık görülebilmektedir. Bazı çalışmalarda ise dil becerileri üzerinde anlamlı bir etkinin olmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte kronik OME öyküsüyle iletişim becerilerinin ilişkisine dair yapılan çalışmaların sonuçları çeşitlilik gösterdiğin-

den bu alanda yapılacak yeni araştırmaların literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Çalışmalarda ortaya konulan olası etkilerin azaltılması amacıyla koruyucu önlemler almak hastalığın seyri açısından önemlidir. Ebeveynlere almaları tavsiye edilen bu önlemler arasında en az 4 ay emzirme, sigara dumanına maruz kalmaktan kaçınmanın olduğu görülmektedir. Aynı zamanda gündüz bakım evlerine devam etme de otitis media ataklarının sıklığını etkileyebilmektedir.<sup>66</sup> Bu konuda da uygun tedbirlerin alınması önemlidir.

Özetle, veriler göz önünde bulundurulduğunda erken çocukluk döneminde geçirilmiş OME öyküsü çocukların işitme sisteminin çeşitli basamaklarını etkileme potansiyeline sahiptir. Bu çocukların Sİİ becerilerinin kapsamlı test bataryalarıyla değerlendirilmesinin ayrıca dil ve konuşma becerilerinin kısa ve uzun vadede takip edilmesinin önemli olduğu görülmektedir.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Büşra Gökçe, Rabia Aygün, Rauf Yücel Anadolu; **Tasarım:** Büşra Gökçe, Rabia Aygün, Rauf Yücel Anadolu; **Denetleme/Danışmanlık:** Rauf Yücel Anadolu; **Kaynak Taraması:** Büşra Gökçe, Rabia Aygün; **Makalenin Yazımı:** Büşra Gökçe, Rabia Aygün; **Eleştirel İnceleme:** Rauf Yücel Anadolu.

## KAYNAKLAR

1. Ilgar MZ, Ilgar SC. Türkiye'de erken çocukluk eğitimine genel bir bakış [An overview of early childhood education in Turkey]. *IZU Journal of Social Science*. 2013;1(2):219-28.
2. Borges LR, Paschoal JR, Colella-Santos MF. (Central) auditory processing: the impact of otitis media. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68(7):954-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
3. Colella-Santos MF, Donadon C, Sanfins MD, Borges LR. Otitis media: long-term effect on central auditory nervous system. *Biomed Res Int*. 2019;2019:8930904. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
4. Gravel JS, Wallace IF. Listening and language at 4 years of age: effects of early otitis media. *J Speech Hear Res*. 1992;35(3):588-95. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
5. Krzyżak A, Zagólski O, Pawelek M, Stręk P. Paediatric otitis media with effusion is connected to deficits in music perception. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2018;43(1):42-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
6. Auinger P, Lanphear BP, Kalkwarf HJ, Mansour ME. Trends in otitis media among children in the United States. *Pediatrics*. 2003;112(3 Pt 1):514-20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Cai T, McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *Int J Audiol*. 2017;56(2):65-76. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Okur E, Yildirim I, Akif Kilic M, Guzelsoy S. Prevalence of otitis media with effusion among primary school children in Kahramanmaraş, in Turkey. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68(5):557-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
9. Kucur C, Şimşek E, Kuduban O, Özbay İ. Prevalence of and risk factors for otitis media with effusion in primary school children: case control study in Erzurum, Turkey. *Turk J Pediatr*. 2015;57(3):230-5. [[PubMed](#)]
10. Atkinson H, Wallis S, Coatesworth AP. Acute otitis media. *Postgrad Med*. 2015;127(4):386-90. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Rosenfeld RM, Shin JJ, Schwartz SR, Coggins R, Gagnon L, Hackell JM, et al. Clinical practice guideline: otitis media with effusion (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;154(1 Suppl):S1-S41. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Wallis S, Atkinson H, Coatesworth AP. Chronic otitis media. *Postgrad Med*. 2015;127(4):391-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Zhang Y, Xu M, Zhang J, Zeng L, Wang Y, Zheng QY. Risk factors for chronic and recurrent otitis media-a meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(1):e86397. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
14. Gültekin E, Develoğlu ON, Yener M, Ozdemir I, Külekçi M. Prevalence and risk factors for persistent otitis media with effusion in primary school children in Istanbul, Turkey. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37(2):145-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Ma W, Li H, Hu J, Gao Y, Lv H, Zhang X, Zhang Q, Xu M, Cheng Y. Role of a novel mouse mutant of the Galnt2tm1Lat/tm1Lat gene in otitis media. *Front Neurol*. 2023;13:1054704. Erratum in: *Front Neurol*. 2023;14:1287032. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
16. Pagella F, Colombo A, Gatti O, Giourgos G, Matti E. Rhinosinusitis and otitis media: the link with adenoids. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2010;23(1 Suppl):38-40. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Monasta L, Ronfani L, Marchetti F, Montico M, Vecchi Brumatti L, Bavcar A, et al. Burden of disease caused by otitis media: systematic review and global estimates. *PLoS One*. 2012;7(4):e36226. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Coyte PC, Asche CV, Elden LM. The economic cost of otitis media in Canada. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1999;49(1):27-36. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Klein JO. The burden of otitis media. *Vaccine*. 2000;19 Suppl 1:S2-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Kolo ES, Salisu AD, Yaro AM, Nwaorgu OG. Sensorineural hearing loss in patients with chronic suppurative otitis media. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;64(1):59-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
21. Elzinga HBE, van Oorschot HD, Stegeman I, Smit AL. Relation between otitis media and sensorineural hearing loss: a systematic review. *BMJ Open*. 2021;11(8):e050108. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
22. Jókay I, Papp Z, Soós G, Sziklai I, Dezső B. The effect of chronic otitis media on the immunoreactivity of human inner ear. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(10):529-32. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Roberts J, Hunter L, Gravel J, Rosenfeld R, Berman S, Haggard M, et al. Otitis media, hearing loss, and language learning: controversies and current research. *J Dev Behav Pediatr*. 2004;25(2):110-22. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Schow RL, Seikel JA, Chermak GD, Berent M. Central auditory processes and test measures: ASHA 1996 revisited. *Am J Audiol*. 2000;9(2):63-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Audiology AAo. Clinical practice guidelines. diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder. AAA EUA; 2010. CAPD Guidelines 8-2010.pdf\_539952af956c79.73897613.pdf - 02.12.2023)
26. Khavarghalani B, Farahani F, Emadi M, Hosseni Dastgerdi Z. Auditory processing abilities in children with chronic otitis media with effusion. *Acta Otolaryngol*. 2016;136(5):456-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Machado MS, Teixeira AR, Costa SSD. Central auditory processing in teenagers with non-cholesteatomatous chronic otitis media. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020;86(5):568-78. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
28. Alanazi AA. Understanding auditory processing disorder: a narrative review. *Saudi J Med Med Sci*. 2023;11(4):275-82. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
29. Shaffer E. Auditory Evoked Potentials in Children With and Without Otitis Media. *Texas Journal of Audiology and Speech Pathology*. 1999;10.
30. Sanfins MD, Borges LR, Donadon C, Hatzopoulos S, Skarzynski PH, Colella-Santos MF. Electrophysiological responses to speech stimuli in children with otitis media. *Journal of Hearing Science*. 2017;7(4):9-19. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Borges LR, Donadon C, Sanfins MD, Valente JP, Paschoal JR, Colella-Santos MF. The effects of otitis media with effusion on the measurement of auditory evoked potentials. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;133:109978. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Haapala S, Niemitalo-Haapola E, Raappana A, Kujala T, Suominen K, Kujala T, Jansson-Verkasalo E. Effects of recurrent acute otitis media on cortical speech-sound processing in 2-year old children. *Ear Hear*. 2014;35(3):e75-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Tucci DL, Rubel EW. Afferent influences on brain stem auditory nuclei of the chicken: effects of conductive and sensorineural hearing loss on n. magnocellularis. *J Comp Neurol*. 1985;238(4):371-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Musiek FE, Chermak GD. Psychophysical and behavioral peripheral and central auditory tests. *Handb Clin Neurol*. 2015;129:313-32. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Moore DR, Hutchings ME, Meyer SE. Binaural masking level differences in children with a history of otitis media. *Audiology*. 1991;30(2):91-101. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Pillsbury HC, Grose JH, Hall JW 3rd. Otitis media with effusion in children. Binaural hearing before and after corrective surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991;117(7):718-23. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
37. Graydon K, Rance G, Dowell R, Van Dun B. Consequences of early conductive hearing loss on long-term binaural processing. *Ear Hear*. 2017;38(5):621-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
38. Hartley DE, Moore DR. Effects of otitis media with effusion on auditory temporal resolution. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;69(6):757-69. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
39. Musiek FE, Chermak GD. Handbook of Central Auditory Processing Disorder, Volume 1: Auditory Neuroscience and Diagnosis. 2nd ed. San Diego, CA.: Plural Publishing; 2013.

40. Villa PC, Zanchetta S. Auditory temporal abilities in children with history of recurrent otitis media in the first years of life and persistent in preschool and school ages. *Codas*. 2014;26(6):494-502. English, Portuguese. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
41. Zumach A, Gerrits E, Chenault MN, Anteonis LJ. Otitis media and speech-in-noise recognition in school-aged children. *Audiol Neurootol*. 2009;14(2):121-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
42. Sandeep M, Jayaram M. Effect of early otitis media on speech identification. *Australian and New Zealand Journal of Audiology*. 2008;30(1):38-49. [\[Crossref\]](#)
43. Holm VA, Kunze LH. Effect of chronic otitis media on language and speech development. *Pediatrics*. 1969;43(5):833-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
44. Luotonen M, Uhari M, Aitola L, Lukkarainen AM, Luotonen J, Uhari M. A nation-wide, population-based survey of otitis media and school achievement. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1998;43(1):41-51. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
45. Whittton JP, Polley DB. Evaluating the perceptual and pathophysiological consequences of auditory deprivation in early postnatal life: a comparison of basic and clinical studies. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2011;12(5):535-47. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
46. Brennan-Jones CG, Whitehouse AJO, Calder SD, Costa CD, Eikelboom RH, Swanepoel W, et al. Does Otitis media affect later language ability? A prospective birth cohort study. *J Speech Lang Hear Res*. 2020;63(7):2441-52. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
47. Winskel H. The effects of an early history of otitis media on children's language and literacy skill development. *Br J Educ Psychol*. 2006;76(Pt 4):727-44. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
48. Savaş M. The effect of otitis media with effusion on language and cognitive skills in school age children. *Experimed*. 2023;13(2):156-62. [\[Crossref\]](#)
49. Baptista A. Does early identification of children with otitis media with effusion can prevent difficulties in language development? *European Journal of Public Health*. 2019;29(Supplement\_1):ckz034.019. [\[Crossref\]](#)
50. Rovers MM, Straatman H, Ingels K, van der Wilt GJ, van den Broek P, Zielhuis GA. The effect of ventilation tubes on language development in infants with otitis media with effusion: a randomized trial. *Pediatrics*. 2000;106(3):E42. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
51. Roberts JE, Burchinal MR, Collier AM, Ramey CT, Koch MA, Henderson FW. Otitis media in early childhood and cognitive, academic, and classroom performance of the school-aged child. *Pediatrics*. 1989;83(4):477-85. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
52. Roberts J, Hunter L. Otitis media and children's language and learning. *The ASHA Leader*. 2002;7(18):6-19. [\[Crossref\]](#)
53. Jansson-Verkasalo E, Ruusuvirta T, Huotilainen M, Alku P, Kushnerenko E, Suominen K, et al. Atypical perceptual narrowing in prematurely born infants is associated with compromised language acquisition at 2 years of age. *BMC Neurosci*. 2010;11:88. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
54. Tallal P, Gaab N. Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends Neurosci*. 2006;29(7):382-90. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
55. Kuhl PK. Brain mechanisms in early language acquisition. *Neuron*. 2010;67(5):713-27. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
56. Hitchcock ER, Harel D, Byun TM. Social, emotional, and academic impact of residual speech errors in school-aged children: a survey study. *Semin Speech Lang*. 2015;36(4):283-94. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
57. Molfese DL. Predicting dyslexia at 8 years of age using neonatal brain responses. *Brain Lang*. 2000;72(3):238-45. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
58. Maurer U, Bucher K, Brem S, Benz R, Kranz F, Schulz E, et al. Neurophysiology in preschool improves behavioral prediction of reading ability throughout primary school. *Biol Psychiatry*. 2009;66(4):341-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
59. Lovio R, Näätänen R, Kujala T. Abnormal pattern of cortical speech feature discrimination in 6-year-old children at risk for dyslexia. *Brain Res*. 2010;1335:53-62. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
60. Jansson-Verkasalo E, Eggers K, Järvenpää A, Suominen K, Van den Bergh B, De Nil L, et al. Atypical central auditory speech-sound discrimination in children who stutter as indexed by the mismatch negativity. *J Fluency Disord*. 2014;41:1-11. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
61. Jansson-Verkasalo E, Ceponiene R, Kielinen M, Suominen K, Jäntti V, Linna SL, et al. Deficient auditory processing in children with Asperger Syndrome, as indexed by event-related potentials. *Neurosci Lett*. 2003;338(3):197-200. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
62. Lepistö T, Kujala T, Vanhala R, Alku P, Huotilainen M, Näätänen R. The discrimination of and orienting to speech and non-speech sounds in children with autism. *Brain Res*. 2005;1066(1-2):147-57. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
63. Adesman AR, Altschuler LA, Lipkin PH, Walco GA. Otitis media in children with learning disabilities and in children with attention deficit disorder with hyperactivity. *Pediatrics*. 1990;85(3 Pt 2):442-6. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
64. Cai Y, Zhao F, Zheng Y. Mechanisms of music perception and its changes in hearing impaired people. *Hearing, Balance and Communication*. 2013;11(4):168-75. [\[Crossref\]](#)
65. Leek MR, Molis MR, Kubli LR, Tufts JB. Enjoyment of music by elderly hearing-impaired listeners. *J Am Acad Audiol*. 2008;19(6):519-26. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
66. Granath A. Recurrent acute otitis media: what are the options for treatment and prevention? *Curr Otorhinolaryngol Rep*. 2017;5(2):93-100. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)