

ARAŞTIRMA MAKELESİ

Pediatrik Hastalarda İşitsel Orta Latans Cevaplarının Klinik Standardizasyonu

İlknur DİNÇOL¹, Banu BAŞ²

ÖZ

İşitsel orta latans cevapları (Auditory Middle Latency Response-AMLR), ses uyarısıyla işitsel yolların en yüksek düzeyi olan korteks bölgesinde oluşan potansiyellerdir; periferik ve merkezi işitsel sistem bütünlüğünün yanı sıra talamo-kortikal bölge ve birincil işitsel korteks seviyesine kadar olan işitsel yolların değerlendirilmesini de sağlar.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sağlıklı pediatrik bireylerde uygun ölçüm koşullarında AMLR test puanlarının cinsiyete özgü normatif değerlerini belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya 8-18 yaşları arasında, normal işitmeye sahip, nörolojik ve otolojik problemi olmayan 20 (10 kadın ve 10 erkek) pediatrik birey dahil edildi. Tüm bireylere 70 dBnHL'de 500 Hz tone burst uyararla AMLR testi uygulandı.

Bulgular: Ortalama dalga latansları; Sağ kulakta kadın için Na dalgası 26,47 ms; Pa dalgası 30,26 ms; Nb dalgası 33,43 ms, erkek için için Na dalgası 25,51 ms; Pa dalgası 29,45 ms; Nb dalgası 33,33 ms; Sol kulakta kadın için Na dalgası 26,52 ms; Pa dalgası 30,51 ms; Nb dalgası 33,62 ms, erkek için Na dalgası 26,38 ms; Pa dalgası 31,16 ms; Nb dalgası 34,27 ms olarak elde edildi.

Sonuç: Uygun ölçüm koşullarında pediatrik bireylerde cinsiyete özgü AMLR test puanlarının ortalama normatif değerleri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşitsel Uyarılmış Potansiyeller; Referans değerleri; Referans standartları

Clinical Standardization of Auditory Mid-Latency Responses in Pediatric Patients

İlknur DİNÇOL¹, Banu BAŞ²

ABSTRACT

Auditory Middle Latency Response (AMLR) are potentials formed in the cortex region, which is the highest level of the auditory pathways, by sound stimuli; It allows evaluation of peripheral and central auditory system integrity as well as auditory pathways up to the level of the thalamo-cortical region and primary auditory cortex.

Aim: The aim of this study is to determine gender-specific normative values of AMLR test scores in healthy pediatric individuals under appropriate measurement conditions.

Method: 20 pediatric individuals (10 females and 10 males) aged between 8 and 18 years, with normal hearing and without neurological or otological problems were included in the study. AMLR test was performed on all individuals with a 500 Hz tone burst stimulus at 70 dBnHL.

Results: Average wave latencies; Na wave in the right ear for women is 26.47 ms; Pa wave 30.26 ms; Nb wave 33.43 ms, Na wave 25.51 ms for men; Pa wave 29.45 ms; Nb wave 33.33 ms; Na wave in the left ear for women is 26.52 ms; Pa wave 30.51 ms; Nb wave 33.62 ms, Na wave 26.38 ms for men; Pa wave 31.16 ms; Nb wave was obtained as 34.27 ms.

Conclusions: Mean normative values of sex-specific AMLR test scores in pediatric individuals under appropriate measurement conditions are presented.

Keywords: Auditory Evoked Potentials; Reference Values; Reference Standards

¹Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Odyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye.

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: İlknur DİNÇOL

E-posta adresi: ilknurdincol@gmail.com

Gönderi Tarihi: 11.12.2024

ORCID No: 0009-0005-8488-3852

Kabul Tarihi: 27.12.2024



GİRİŞ

İşitme sistemi içerisinde akustik uyarın aracılığıyla üretilip kayıt altına alınan yanıtlar, işitsel uyarılmış potansiyeller (İUP) olarak isimlendirilmektedir (1). Odyoloji ile ilgili değişkenlik gösteren sorunlara tanı konulmasında, Santral İşitsel Sinir Sistemi (SSS)'nin taranmasına olanak tanıyan İUP'lerin kullanımı günden güne yaygınlaşarak artmaktadır. (2, 3).

İşitsel uyarılmış potansiyeller, iç kulaktan başlayarak kortekse kadar uzanan nöral yollarda; ses uyarını iletimi ile oluşan elektriksel aktiviteyi gösterir. İşitsel sistemdeki kortikal mekanizma ve beyin sapı cevapları işitsel uyarım potansiyeli kaydı aracılığıyla non-invasive olarak kaydedilir (1, 4). İşitsel uyarım potansiyeller; kaynağı koklea ve primer koklear sinir fibrilleri olan yakın saha potansiyeller ve işitme siniri, beyin sapı ve kortikal merkezlerdeki elektriksel aktivitelerin kayıt yapıldığı uzak saha potansiyeller olarak ikiye ayrılmaktadır. Oval ve yuvarlak pencere arasındaki promontoryuma transtimpanik olarak yerleşim yapılarak yakın saha potansiyeller ölçümü yapılmaktadır. Uzak saha potansiyellerin ölçümü

için ise elektrodlar alın bölgesine ve mastoid kemik üzerine yerleştirilir (1, 4, 5, 6).

İşitsel Uyarılmış Potansiyeller latans süresine göre; 0-2ms'de oluşan ilk latanslar (Elektrokokleagrafi – EcochG); 2-10ms'de oluşan erken latanslar (İşitsel Uyarılmış Beyin Sapı Cevapları –ABR; 10-100ms'de oluşan orta latanslar (İşitsel Uyarılmış Orta Latans Cevapları – AMLR); 100-300ms^de oluşan geç latanslar (İşitsel Uyarılmış Geç Latans Cevapları –ALR); Eşleşmeyen Negatiflik (Mismatch Negativity - MMN) ve P300 Cevapları olarak sınıflandırılmaktadır (1, 7, 8).

İşitsel orta latans cevaplar (AMLR); uyarının verilmesinden sonra 10-100 msn içinde beyin talamik ve kortikal bölgelerinin verdikleri tepkiyi yansıtan işitsel uyarılmış potansiyellerdir. Erken latanslardan sonra geç latans cevaplardan önce oluşmaktadır (7, 8). ABR'lerden daha geniş dalga formuna sahiptirler ve negatif voltaj (N) ve pozitif voltaj (P) araştırmacılarca farklı şekilde isimlendirilmekte ve işaretlenmektedir (9, 10, 11). Na uyarının verilmesinden sonra yaklaşık 12-22 ms içerisinde ortaya çıkan ilk negatif dalga, Pa uyarın verilmesinden sonra 25-35 ms içerisinde

ortaya çıkan pozitif dalga ve Nb ise Pa ile 50ms arasındaki maksimum tepe değerdir (4). AMLR ile periferik işitmenin yanı sıra santral işitme yollarının fonksiyonelliği hakkında da bilgi sahibi olunabilmektedir (1, 7, 8).

İşitsel kortikal cevaplar, ses uyarısıyla işitme yolların en üst seviyesi olan korteks bölgesinde meydana gelen potansiyellerdir. İlk olarak bulunan işitsel potansiyeller olmalarına rağmen, klinik uygulama esnasında karşılaşılan problemler ve ABR'lerin rutin uygulamaya girmesiyle kullanımı azalmış ancak yapılan literatür taramasında son zamanlarda bu alanda yapılan araştırmaların yeniden yoğunluk kazandığı gözlenmiştir. İşitsel kortikal cevaplar, sesin algısal eşliğini göstermektedir. Bu potansiyeller daha yaygın olarak kullanılan ABR'lerden farklı olarak sesin algılanması işleviyle alakalıdır ve bilişsel işlevler, işitsel sistemin gelişimi, algılama, ayırt etme ve işitsel rehabilitasyondan görülen faydaya ait önemli bilgiler verir (12).

İşitsel uyarılmış potansiyeller; işitme yollarında meydana gelen işlevsel değişikliklerde yüksek korelasyon gösterirler ve SSS'nde fonksiyonel farklılıklara sebep olan lezyonların fark

edilmesinde oldukça etkilidir. İUP'ler, objektif ve doğru bir test ölçüm tekniği olmalarının yanı sıra, test uygulanan bireylerin subjektif yanıtlarına bağlı olmaması ve sinir sisteminin nöroplastisitesi sebebiyle, dil bozukluğu olan çocukların değerlendirilmesinde ve tedavi süreçlerinin takip edilmesinde fayda sağlamaktadır (2, 3).

Çeşitli yazarlar, işitsel orta gecikme potansiyellerinin yakalanmasının, düşük frekans aralığında işitsel sınırların elektrofizyolojik olarak belirlenmesi, koklear implantların işleyişinin değerlendirilmesi, işitsel yolların nasıl çalıştığının değerlendirilmesi ve işitme yollarındaki lezyonların yerinin belirlenerek; bazı intraoperatif uygulamaların yapılabilmesi gibi çeşitli durumlarda büyük klinik uygulanabilirliğe sahip olduğunu düşünmektedir (13, 14).

AMLR, işitsel işleme bozuklukları ve dil öğrenme bozukluklarından şüphe duyulan çocukların objektif olarak değerlendirilmesi de dahil olmak üzere merkezi işitsel işlev hakkında bilgi sağlamak amacıyla klinik olarak uygulanabilir (15).

AMLR'nin klinik uygulamalarda daha az kullanılmasının nedeni, denekler arasında amplitüd

ve latans değerlerinde aşırı derecede farklılıklar olabileceği gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Yapılan literatür taramasında ülkemizde AMLR ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmış olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarla kliniklerde kullanılmak üzere ortak bir standart değer oluşturulmadığı gözlenmiştir. Bu sebeple çalışmamızda pediatrik grupta AMLR'ye ait kliniğimizde kullanabileceğimiz normatif verilerin oluşturulması hedeflenmiştir.

YÖNTEM

Çalışmamız Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulunun 15.02.2023 tarih ve 02-33 sayılı etik kurulu onayı ile yürütüldü. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların aileleri çalışma hakkında bilgilendirilerek izinleri alındı ve onam formu imzalatıldı. Çalışmamız; Mart 2023-Aralık 2023 tarihleri arasında Kulak Burun Boğaz polikliniğine herhangi bir şikayeti olmamasına rağmen kontrol amaçlı gelen ve çalışma kriterlerine uyum sağlayan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan; yaşları 8 ila 18 yaş arası (ortalama yaşları 10,95) 20 (10 erkek ve 10 kadın) pediatrik birey ile yapıldı. Çalışma gönüllük prensibine göre yapıldığı için ve pediatrik grupla çalışıldığı için katılımcıların %33 ile

çalışma gerçekleştirilebildi. Katılımcıların tamamının kulak burun boğaz (KBB) muayenesi yapıldı ve herhangi bir otolojik hastalığı olmayan ve cerrahi müdahale geçirmemiş bireyler çalışmaya dâhil edildi. Katılımcıların tamamı pure tone odyometri ve akustik immitansmetri testleri ile değerlendirildi. Bilateral saf ses ortalaması (0,5kHz-4kHz) normal sınırlarda (≤ 15 dB HL) olan, bilateral Tip A timpanogramı ve bilateral akustik refleksleri gözlenen bireyler çalışmaya dahil edildi. Yaş kriterlerini taşımayan, tanılanmış bir işitme kaybı ve ek engele sahip olan, bilateral Tip A timpanogram ve pozitif Akustik Refleks Eşiği dışında bulgular elde edilmiş olan ve bilateral ve ya unilateral normal sınırlar dışında (≥ 15 dB HL) saf ses ortalaması (0,5-4 kHz) elde edilmiş olan bireyler ve çalışmaya katılma konusunda gönüllü olmayan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma verilerini elde etmek için; Akustik immitansmetri testi uygulamasında; Otometrics Madsen New Zodiac marka/model timpanometre cihazı kullanıldı. Pure tone odyometri testinde; sessiz kabinde, Otometrics Madsen Astera2 marka/model odyometre cihazı kullanılarak; hava yolu eşikleri için 0.25kHz, 0.5kHz, 1kHz, 2kHz,

4kHz ve 6 kHz frekansları; kemik yolu eşikleri için 0.5kHz, 1kHz, 2kHz ve 4kHz frekansları değerlendirildi. AMLR testi değerlendirmesi için; Otometrics ICS Chartr EP 200 marka/model cihaz kullanıldı. Denekler uzanma pozisyonunda bir yatağa yerleştirildi ve test odası dışarıdan gelen akustik ve elektriksel girişimlerden korundu. Deneklere gözlerini açık tutmaları ve uyanık kalmaları talimatı verildi. Elektrotların yerleştirileceği cilt, elektriksel iletkenliği artırmak için aşındırıcı bir macunla temizlendi. Her bir elektrodun empedansı 5 kΩ'u ve her bir elektrot arasındaki empedans farkı 2 kΩ'u geçmedi. Pozitif elektrot (Cz) vertekse, negatif elektrotlar mastoide, toprak elektrot ise altına yerleştirildi. Dış kulak yoluna yerleştirilen insert kulaklıklar aracılığıyla uyaran; değerlendirme yapılacak kulağa ayrı ayrı verildi. Değerlendirme için; 7.1/s uyaran hızında, 70 dBnHL şiddetinde, 500 Hz tone burst uyaran kullanıldı.

Elde edilen AMLR verileri, IBM SPSS Statistics v23.0 programı kullanılarak analiz edildi. Kadın ve erkek denekler için sol ve sağ kulak ortalamaları ayrı ayrı alındı ve analiz edildi. Cinsiyetler arası sağ-sol kulak karşılaştırması ve bireylerin sağ-sol

kulakları arası karşılaştırmanın istatistiksel analizi Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Değişkenler standart sapma, ortalama, ortanca, minimum ve maksimum tanımlayıcı istatistikleri ile sunuldu. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza; KBB muayenesi sonucunda oto-lojik hastalığı olmayan ve cerrahi müdahale geçirmemiş, herhangi bir nörolojik problemi olmayan; 8-18 yaş aralığında (yaş ortalaması 10,95) ve öğrenimine devam etmekte olan erkek ve kız bireyler dahil edildi. Yaş kriterlerini taşımayan, tanılanmış bir işitme kaybı ve ek engele sahip olan, bilateral Tip A timpanogram ve pozitif Akustik Refleks Eşiği dışında bulgular elde edilmiş olan ve bilateral ve ya unilateral normal sınırlar dışında (≥ 15 dB HL) saf ses ortalaması (0,5-4 kHz) elde edilmiş olan ve çalışmaya katılmaya konusunda gönüllü olmayan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Dahil edilen bireylerin tamamında AMLR kaydedildi. Tablo 1'de Kadın ve erkek tüm pediyatrik bireyler için AMLR (Na, Pa, Nb) latanslarının sağ ve sol kulak değerleri; ortalama,

standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ve p değeri her biri için ayrı ayrı gösterildi.

Kayıtların tamamında, akustik uyarının verilmesini takiben 10 ila 100 ms'ye kadar geçen sürede oluşan pozitif ve negatif AMLR dalgaları tespit edildi ve her değişken için tüm değerlerden bir ortalama değeri oluşturuldu.

Çalışmamızda tüm kayıtlarda Na, Pa ve Nb dalgaları ortalama latansları; kadın için sağ kulakta Na 26,47ms (%95 Güven aralığı=22,46-30,48); Pa 30,26ms (%95 Güven aralığı=25,74-34,78); Nb 33,43ms (%95 Güven aralığı=29,22-37,64); erkek için sağ kulakta Na 25,51ms (%95 Güven aralığı=20,52-30,5); Pa 29,45ms (%95 Güven aralığı=23,89-35,01); Nb 33,33ms (%95 Güven aralığı=27,81-38,85); kadın için sol kulakta Na 26,52ms (%95 Güven aralığı=22,06-30,7); Pa 30,51ms (%95 Güven aralığı=25,8-35,22); Nb 33,62ms (%95 Güven aralığı=29,23-38,01); erkek için sol kulakta Na 26,38ms (%95 Güven aralığı=22,46-30,48); Pa 31,16ms (%95 Güven aralığı=26,58-35,74); Nb 34,27ms (%95 Güven aralığı=30,14-38,4) olarak elde edildi.

Kadın ve erkeklerde Na, Pa ve Nb latans değerleri açısından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 1).

Sağ ve sol kulakta Na, Pa ve Nb latans değerleri açısından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Kadın ve erkek tüm pediyatrik bireyler için AMLR (Na, Pa, Nb) latanslarının sağ ve sol kulak değerleri

Cinsiyet	Latans (ms)												
	Na				Pa				Nb				
	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri	
Kadın	Ort±SS	26,47±4,01	26,52±4,97	0,880	30,26±4,52	30,51±4,71	33,43±4,21	0,970	33,01	35,16	33,62±4,39	0,910	
	ortanca	26,75	27,67	0,880	29,92	32,50	33,01	0,970	33,01	35,16	33,62±4,39	0,910	
	Min - maks	19,80 32,50	- 32,33	- 32,33	22,00 35,67	- 35,67	22,17 35,67	- 35,67	27,33 38,81	- 38,81	25,53 38,33	- 38,33	- 38,33
	Ort±SS	25,51±4,99	26,38±4,32	0,554	29,45±5,56	31,16±4,58	33,33±5,52	0,273	33,25	35,50	34,27±4,13	0,405	
Erkek	ortanca	26,00	27,50	0,554	30,01	32,63	33,25	0,273	33,25	35,50	34,27±4,13	0,405	
	Min - maks	19,17 33,33	- 32,33	- 32,33	22,00 39,50	- 37,33	24,67 37,33	- 37,33	26,67 44,17	- 39,81	27,85 39,81	- 39,81	
	Ort±SS	26,00	27,50	0,554	30,01	32,63	33,25	0,273	33,25	35,50	34,27±4,13	0,405	
Cinsiyete karşılaştırma p-değeri	0,677	0,850	0,820	0,820	0,940	0,821	0,762	0,821	0,821	0,762	0,762		
ms: Milisaniye	Ort±SS: Ortalama ve Standart Sapma				min: Minimum				maks: Maksimum				

TARTIŞMA

Bu çalışmada, AMLR' nin çocuklara özgü normatif verilerinin sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmamızda Na ve Pa dalgalarının gözlemlenen latans değerleri, literatürde farklı gruplarla yapılan çalışmaların kontrol gruplarının latans değerleriyle benzerlikler gösterirken; Nb dalga latansları ise kısaydı (3,16 – 20). AMLR testinde Nb bileşeni en uzak cevaptır ve olasılıkla görülmesi zorlaşabilir. Bu nedenle de ortak bir standart değer oluşturmak mümkün olmamış olabilir.

Bu tür potansiyellerin morfolojisi klinik olarak önemlidir ve dalga tekrarlanabilirliğinin yanı sıra 15 ila 30 ms arasında uzun bir negatif tepe (Na) ve ardından gelen pozitif bir tepe (Pa) varlığının doğrulanması gerekir. Pa dalgası en rahat gözlenen dalga olmasına rağmen, morfolojisi bireyden bireye ve aynı bireydeki kulaklar ve elektrotlar arasında anlamlı ölçüde farklılıklar gösterebilir (15). Ancak biz yapmış olduğumuz çalışmada bireyler arası ya da aynı bireyde kulaklar arasında anlamlı bir farklılık gözlemedik ($p>0,05$).

Frizzo vd. 2007 yılında yaptıkları çalışmada tone burst uyaran kullanarak 50, 60 ve 70dB HL de

AMLR dalga latanslarını karşılaştırmışlardır. 70dB HL de Na dalga latansını 20,79 ms, Pa dalga latansını 35,34 ms ve Nb dalga latansını 43,27 ms'de gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda uyaran şiddetinin artışıyla dalga latansının azaldığını saptamışlardır (16). Bu bulguya dayanarak normalizasyon değerlerinin etkilenmemesi için çalışmamızda sabit şiddet (70dB nHL) kullanarak daha homojen bir çalışma yapmayı hedefledik.

Vaney ve ark. 2011 yılında yaş ortalaması 10.29 ± 2.29 olan; işitsel iletim bozukluğu olmayan çocuklarla dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan çocukları karşılaştırdığı çalışmalarında; kontrol grubunda Na dalga latansını 19.8 ± 5.48 ms, Pa latansını 28.84 ± 4.84 ms, Nb latansını 36.23 ± 5.35 ms'de gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda kontrol grubu ile DEHB olan çocukların AMLR dalga latansları arasında anlamlı bir farklılıkla karşılaşmamışlardır (17). Çalışmadaki kontrol grubunun verileri ile bizim çalışmamızdaki verileri karşılaştırdığımızda Na, Pa ve Pb dalga latans sürelerinin benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz.

İkiz A.Ö; 1993 yılında yaptığı “Otistik Çocuklarda Erken ve Orta Latans İşitsel Uyarılmış Potansiyeller” isimli çalışmasında kontrol grubunda sağ kulak için Na dalga latansını 21,01ms, Pa latansını 35,82ms ve Nb latansını 44,89ms’de; sol kulak için Na dalga latansını 21,48ms, Pa latansını 35,37ms ve Nb latansını 45,25ms’de gözlemiştir. Çalışma sonucunda Otistik bireylerde sadece Pa dalga latansında anlamlı farklılıklar gözlemiştir. Yaptığımız çalışma ile bu çalışmanın kontrol grubunu karşılaştırdığımızda Na ve Pa dalga latans süreleri benzerlik gösterirken Nb dalga latansı bizim çalışmamıza göre daha uzamış olarak gözlemlenmiştir (20). Frizzo ve arkadaşları da yaptığı çalışmada Nb dalga latansını bizim çalışmamıza göre daha uzun bulmuştur (16). Ortak bir standart değer oluşturulamamasının nedenini; Nb bileşeninin en uzak cevap olmasından ve muhtemelen zor görülebileceğinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Suzuki T ve ark. 1987 yılında; AMLR dalga formlarındaki yaşa bağlı değişiklikleri (4 ila 14 yaşları arasındaki çocukta ve yetişkinde) araştırdığı bir çalışma yapmıştır. Çocuklar yaşlarına göre üç

gruba ayrıldı. Yetişkin grupta Na, Pa ve Nb latansı, sırasıyla yaklaşık 17ms, 30ms ve 45 ms’de gözlemlendi. 4-7 yaşlarındaki çocuklarda uyaran başlangıcından sonra yaklaşık 40ms’de Pa ve 60 ms’de Nb latansı gözlemlendi. 8-11 yaş aralığındaki deneklerde Pa’nın en yüksek latansı yetişkin değerine yakındı, ancak son gruptaki 12-14 yaş aralığındaki deneklerde AMLR latansında tam yetişkin örüntüsüne ulaşamadı (18). Biz çalışmamızı 8-18 arası yaş grubu (yaş ortalaması 10,95) ile gerçekleştirdik. Gruplarda yaş arttıkça AMLR dalga latans değerlerinin kısalmaya başladığını gözlemledik.

İşitsel orta latans cevaplarının dalga formu hakkında bir diğer husus, pediatrik grupta yetişkin bireylere göre latans süreleri daha uzun olmakta ve yaş ilerledikçe latans süreleri yetişkin birey latans süresine yaklaşmaktadır. Çalışmalar, yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocuklarda daha yüksek genlik ve latans değerleri göstermiştir ve daha benzer değerler 8 ila 10 yaşları arasında ortaya çıkma eğilimindedir (15, 21). Ancak bizim çalışmamızda 8 yaş bireylerde Na, Pa ve Nb değerleri ortalaması sırasıyla 27,50 ms, 31,25 ms ve 34,76 ms olarak gözlenirken; 16 yaş bireylerde Na, Pa ve Nb

değerleri ortalaması sırasıyla 20,75 ms, 24,67ms ve 27,34 ms olarak gözlemlenmiştir.

Yapılan literatür incelemesinde AMLR yanıtlarının cinsiyetten etkilendiği görülmektedir. Erkek bireylerde latans değerlerinin ve genlik değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (22). Ancak çalışmamızda kadın ve erkek bireylerde dalga latansları açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bunun nedenin; katılımcılarımız pediatrik grup içinde yer aldığından matürasyonlarının devam etmesinden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

AMLR'de var olduğu görülen güçlü yaş etkisi klinik kullanımlarını etkiler. AMLR dalga latansının varlığı işitme hassasiyetinin yararlı göstergesi olabilir ancak çocuklarda AMLR dalga latansının yokluğu işitme kaybının bir göstergesi olarak alınamaz. Benzer şekilde, AMLR latans yokluğu veya anormal AMLR dalga latansı işitsel yol disfonksiyonunun bir belirtisi olarak yorumlanamaz, çünkü normal deneklerde AMLR dalga latansı ile çok çeşitli nörolojik, bilişsel ve konuşma ve dil bozuklukları olan hastalarda AMLR dalga latansı arasında çok az farklılık saptanmıştır (22). Bu durumun kliniklerde AMLR

kullanım alanının daralmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızı herhangi bir şikayeti olmayıp genel bir kontrol için KBB polikliniğine başvuran, çalışma şartlarımızı taşıyan ve çalışmamıza katılmaya gönüllü olan 20 pediatrik bireyle gerçekleştirdik. Yapılan çalışmamızda Na, Pa ve Nb dalga latanslarının minimum ve maksimum değerler arasındaki aralığın büyüklüğü göze çarpmaktadır. Bu durum bize, işitme ile ilgili herhangi bir şikâyeti olmayan bireylerde bile latans değerlerinin farklılık gösterebileceğini işaret etmektedir. Bu ön çalışma bulgularının genelleştirilmesi için daha geniş bir örneklem ile çalışılarak güven aralıkları ile sunulmasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışma şartlarımızı taşıyan sınırlı sayıda başvuru olmuştur ve bunların büyük bir kısmı çalışmaya katılma konusunda gönüllü olmamıştır. Ancak katılımcıların % 33 ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma için ulaşılacak kişi sayısının arttırılması için sürecin daha geniş zaman aralığı olarak planlanması ya da çok merkezli bir çalışma planı yapılmasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Literatür taramamızda ülkemizde ve yurt dışında AMLR ile ilgili yapılan sınırlı sayıda çalışma olduğunu gözlemledik ve pediyatrik grupta yapılan herhangi bir işitsel orta latans normalizasyon çalışmasına rastlamadık. Bu sebeple işitsel orta latans normatif veri değerlendirmesinin hem işitsel hem de nörolojik açıdan daha ileriki çalışmalar için yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

SONUÇ

AMLR normatif değerlerinin belirlenmesi, doğru bir odyolojik tanı konulabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Normal işiten pediyatrik bireylerde kliniğimize ait oluşturduğumuz normatif verilerin, hem sağlıklı çocuklarda veya işitme, konuşma, dil ve işitsel işleme güçlüğü çeken çocuklarda yapılacak ileri klinik veya deneysel çalışmalar için referans olarak yararlı olabileceğini hem de literatüre katkı sağlaması açısından faydalı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ünsal S, Ünsal D, Akçadağ A. Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar: İşitsel Potansiyeller. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2015; pp. 203-238.
2. Musiek FE, Berger BE. How electrophysiologic tests of central auditory processing influence management. In: Bess, F. Children with hearing impairment. Nashville: Vanderbilt-Bill Wilkerson Center Press; 1998; pp.145-162.
3. Neves IF, Crivellaro I, Goç Alves I, Aparecida Leite R, Magliaro FCL, Matas CG. Middle Latency Response Study of Auditory Evoked Potentials Amplitudes and Latencies Audiologically

- Normal Individuals. Rev Bras Otorrinolaringol, 2007; 73(1):75-80.
4. Erbek S. Temel Odyoloji: İşitsel Uyarılmış Potansiyellere Giriş. Güneş Tıp Kitabevleri; 2015; pp.123-134.
5. Dallos P. The auditory periphery. New York: Academic Press. 1970.
6. Davis H, Hirsh SK. A slow brain system responses for low frequency audiometry: Audiology. 1979; 18(6):445-61.
7. Hall III JW. New Handbook of Auditory Evoked Responses. Pearson Education; 2006.
8. Tremblay K, Clinard C. Cortical Auditory-Evoked Potentials. Editor: Katz J. Handbook of Clinical Audiology. Seventy Edition. Wolters Kluwer; 2015.
9. Glasscock III ME., Jackson CG., Josey AF.: Auditory Brainstem Response. 1. Ed. New York, Thieme Medical Publishers Inc., 1987.
10. Tek M. Tip 2 diabetes mellitus hastalarının işitsel beyin sapı ve işitsel orta latans cevapları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2022.
11. Şahlı AS, Belgin E. Temel Odyoloji: İşitsel Uyarılmış Potansiyeller- Orta ve Geç Latanslar. Güncellenmiş 2. Baskı, 2017;pp.179-190.
12. Aksoy E. D. Özel öğrenme güçlüğü olan ilkökul çocuklarının işitsel fonksiyonlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2016.
13. Kraus N, Kileny P, Mcgee T. Middle Latency Auditory Potentials. In: Katz J. Editor. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 1999; pp.384-402.
14. Almeida FS., Palarissi PR., Paiva Júnior LEF., Almeida MAO., Silva A. Auditory Middle Latency Evoked Responses: A Standardizing Study; Rev Bras Otorrinolaringol. 2006; 72(2): 227-234. [https:// doi: 10.1016/s1808-8694\(15\)30060-4](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30060-4).
15. Hall JW. Handbook of auditory evoked responses. Boston ; Sydney: Allynand Bacon; 1992.
16. Frizzo ACF, Funayama CAR, Isaac ML, Colafemina JF. Auditory Middle Latency Responses: a study of healthy children, Rev Bras Otorrinolaringol. 2007; 73(3): 398-403. [https:// doi: 10.1016/s1808-8694\(15\)30085-9](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30085-9).
17. Vaney N, Anjana Y, Khaliq F. No auditory conduction abnormality in children with attention deficit hyperactivity disorder. Funct Neurol. 2011; 26(3): 159-163.
18. Suzuki T, Hirabayashi M. Age-related morphological changes in auditory middle-latency response. Audiology. 1987; 26(5): 312-320. <https://doi.org/10.3109/00206098709081558>.
19. Daunderer M, Feurecker MS, Scheller B, Pape NB, Schwender D, Kuhnle GE. Midlatency auditory evoked potentials in children: effect of age and general anaesthesia. Br J Anaesth. 2007; 99(6): 837-844. <https://doi.org/10.1093/bja/aem267>.
20. İkiz A.Ö. Otistik çocuklarda erken ve orta latans işitsel uyarılmış potansiyeller. Uzmanlık Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir. 1993.
21. McGee T, Kraus N. Auditory development reflected by middle latency response. Ear Hear. 1996; 17(5): 419-429.
22. Cheung Y.M, Heer Iris J. de, Stolker R. J, Weber F. Midlatency auditory evoked potentials during anesthesia in children: A narrative review. 2021; 31(10): 1031-1039. <https://doi.org/10.1111/pan.14252>.