

# Pediatric Olgularda Klinik Ön Tanı ve Elektrofizyolojik Tanıların Uyumu

## The Consistency of Clinical Referral Diagnosis and Electrophysiological Diagnosis in Pediatric Cases

İlker YAĞCI, Demet OFLUOĞLU, Hakan GÜNDÜZ, Evrim KARADAĞ SAYGI, Zeynep GÜVEN, Nadire BERKER\*, Gülseren AKYÜZ  
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul

\*Amerikan Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Elektronöromiyografi (ENMG) erişkinlerde ve çocuklarda nörofizyolojik durumun değerlendirilmesinde önemli tanısal araçlardır. Ancak pediatrik yaş grubunda ENMG'nin tanısal değeri tam olarak ortaya konulmamıştır. Bu çalışmanın amacı pediatrik olgularda ön tanı ve ENMG tanıları arasındaki uyumu araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** 1997-2007 yılları arasındaki on yıllık dönemde elektrofizyoloji laboratuvarımıza başvuran pediatrik hastaların ENMG raporları retrospektif olarak değerlendirildi. Yaş gruplarına göre ön tanıların dağılımı, ön tanı-ENMG tanıları arasındaki uyum incelendi.

**Bulgular:** Yapılan toplam 4963 ENMG'nin 148'inin (%3) pediatrik yaş grubuna ait olduğu saptandı. Hastaların yaş ortalaması  $91,26 \pm 64,99$  ay olup 55'i kız, 93'ü erkek idi. Yirmi altı hastaya brakial pleksopati, 26'sına periferik sinir yaralanması, 24'üne miyopati, 14'üne polinöropati, 9'una fasial sinir felci, 7'sine gevşek bebek (hipotoni), 7'sine tuzak nöropati, 5'ine spinal müsküler atrofi (SMA), 4'üne Guillain Barre sendromu (GBS), 2'sine radikülopati ve 1 hastaya da miyastenia gravis klinik ön tanıları ile ENMG yapıldı. Yirmi üç hastanın ön tanısı bilinmediğinden sınıflandırılmayan grup olarak adlandırıldı. Pediatrik yaş grubundaki hastaların 89'unun (%60,1) ENMG sonucu ile klinik ön tanıları uyumlu idi. SMA, tuzak nöropati, sınıflandırılmayan grup, hipotoni, miyopati ön tanıları ile başvuran hastalarda yüksek oranda klinik ön tanı-elektromiyografik tanı uyumsuzluğu saptandı (sırasıyla %100, %85,7, %78,3, %71,4, %58,3). Brakial pleksopati, fasial sinir felci, GBS, periferik sinir yaralanması ve polinöropati gruplarında uyumsuzluk daha düşüktü (sırasıyla %15,4, %0, %0, %17,6, %21,4).

**Sonuç:** Pediatrik yaş grubunda, miyopati, hipotoni, tuzak nöropati ön tanıları hastalarda ve hastalar spesifik bir ön tanı ile başvurmadığında, klinik ön tanı ile ENMG sonucu arasında sıklıkla uyumsuzluk görülmektedir. *Türk Fiziksel Tıp Rehab Derg 2008;54:92-5.*

**Anahtar Kelimeler:** Pediatri, elektromiyografi, sinir iletim çalışmaları

### Summary

**Objective:** Electroneuromyography (ENMG) is an important diagnostic tool in the evaluation of neurophysiologic status of adults and children. However, the diagnostic value of ENMG in childhood has not been established definitely. The objective of the study was to investigate the consistency of referral diagnosis and ENMG conclusions in pediatric cases.

**Materials and Methods:** The ENMG reports of pediatric patients who were referred to electrophysiological laboratory in the 10 year period between the years 1997 to 2007 were assessed retrospectively. The distribution of referral diagnosis and consistency of referral and electrophysiological diagnosis were evaluated.

**Results:** A total of 4963 ENMG studies were performed during this period and 148 (3%) were in the pediatric age group. There were 55 girls and 93 boys. The mean age was  $91.26 \pm 64.99$  months. The referral diagnosis criteria of patients were brachial plexopathy (n: 26), peripheral nerve injury (n: 26), myopathy (n: 24), polyneuropathy (n: 14), facial nerve palsy (n: 9), floppy infant (hypotonia) (n: 7), entrapment neuropathy (n: 7), spinal muscular atrophy (SMA) (n: 5), Guillain Barre syndrome (GBS) (n: 4), radiculopathy (n: 2) and myasthenia gravis (n: 1). Twenty three patients were referred without any referral diagnosis and comprised the unclassified group. The ENMG conclusion was consistent with the referral diagnosis in 89 of 148 patients (60.1%). In patients with a referral diagnosis of SMA, entrapment neuropathy, unclassified group, hypotonia, and myopathy, higher rates of inconsistency were detected (100%, 85.7%, 78.3%, 71.4%, and 58.3%, respectively). The inconsistency rates were lower in patients with brachial plexopathy, facial nerve palsy, GBS, peripheral nerve injury and polyneuropathy (15.4%, 0%, 0%, 17.6%, and 21.4%, respectively).

**Conclusion:** In the pediatric age group, ENMG results can frequently be inconsistent with some referral diagnoses such as myopathy, floppy infant, nerve entrapments and also in patients with an unspecified suspected diagnosis. *Turk J Phys Med Rehab 2008;54:92-5.*

**Key Words:** Pediatrics, electromyography, nerve conduction study

## Giriş

Elektronöromiyografi (ENMG) geçtiğimiz 50 yılda ön boynuz hücresi, periferik sinir sistemi, nöromüsküler bileşke ve kasın nörofizyolojik durumunun değerlendirilmesinde standart bir işlem haline gelmiştir. Tanı konulması için kullanılmasının yanı sıra, prognozun belirlenmesi, tedavi seçimi, tedaviye yanıtın takibi, biyopsi alınacak yerin belirlenmesi ve cerrahi sırasında kılavuzluk etmesi amaçları ile de kullanılabilir (1). Son yıllarda pek çok görüntüleme yöntemi ve genetik inceleme gibi laboratuvar testler geliştirilmiş olmasına karşın ENMG tanısallık değerini ve önemini sürdürmektedir (2).

Özel olarak pediatrik ENMG ile uğraşılmıyorsa bir ENMG laboratuvarına başvuran hastaların büyük çoğunluğunu erişkin hastalar oluşturmaktadır. Bu yüzden erişkin ENMG'sinin tanısallık değerini irdeleyen çalışmalara literatürde sık rastlanırken, pediatrik ENMG ile ilgili yapılmış araştırmalar sınırlıdır. Ayrıca ENMG için başvuran pediatrik vakaların hastalık spektrumu erişkinlerden oldukça farklıdır. Sinir iletim çalışmaları (SİÇ), iğne elektromiyografi (EMG), ardi sıra uyarım, somatosensoryel uyandırılmış potansiyeller (SUP) gibi pek çok ENMG tekniği erişkinlerde olduğu gibi pediatrik yaş grubunda da uygulanabilmesine rağmen teknik olarak pek çok zorluk yaşanmaktadır. Tüm bu teknik zorluklar, konu hakkında yeterli çalışmanın olmaması ve erişkin yaş grubundan farklı hastalık spektrumu nedeni ile pediatrik ENMG, standart bir ENMG laboratuvarı için sıkıntı yaratabilmektedir (3).

Bu çalışmada amacımız, geçtiğimiz 10 yıl içerisinde laboratuvarımızda ENMG yapılmış pediatrik hastaların retrospektif analizi ile ENMG laboratuvarına yönlendirilen çocuk hastaların klinik ön tanı ile ENMG tanıları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada 1997-2007 yılları arasında kliniğimiz elektrofizyoloji laboratuvarında yapılmış olan tüm ENMG'ler retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 16 yaş ve altı tüm olgular dahil edildi. Her hastanın demografik verileri, ENMG sırasında uygulanan teknikler ve klinik ön tanıları ile ENMG tanıları kayıt edildi. Klinik ön tanıları kategorize edilerek ön tanı ile ENMG tanıları arasındaki uyum belirlendi. Demografik veriler tanımlayıcı istatistikleri ile klinik ön tanı-ENMG tanısı arasındaki ilişki SPSS 11,0 paket programı ile analiz edildi.

### ENMG Uygulamaları

Kliniğimiz laboratuvarında yapılan tüm işlemler Medelec Sapphire marka ENMG cihazı ile kliniğimizde çalışan fizyoterapistlerce uygulanmaktadır. Uygulanacak işlem hastanın ebeveynine ve anlayabilecek durumda ise hastaya anlatılmaktadır. Hasta ebeveyninin işlem sırasında odada bulunmasına önem verilmektedir. Pediatrik motor ve duysal SİÇ, standart tekniklerle ve pediatrik yüzeyel elektrotlar kullanılarak yapılmaktadır. İğne EMG için pediatrik boy konsantrik iğne EMG elektrodu kullanılmaktadır. İğne EMG için kasların ve uygulanacak iletim çalışmalarının seçiminde klinik bulgular ve her ön tanı için önerilen rehberler göz önüne alınmaktadır. Örneğin miyopati ön tanısı ile başvuran bir hastanın üst ve alt ekstremitelere kaslarından en az birer tane incelemeye alınmaktadır. Polinöropati ön tanısı ile başvurulduğunda üst ve alt ekstremitelerde bulunan en az üç sinir çalışılmaktadır. Sinir-kas kavşağı hastalığı ön tanısı ile gelen hastalara ise repetitif sinir stimülasyonu uygulanmaktadır. Yapılan tüm işlemlerde, cilt ısısının 32 °C'nin üzerinde tutulması için gerekli önlemler alınmaktadır. Elde edilen veriler yaş

gruplarına göre normal verilerle karşılaştırılarak yorumlanmaktadır. Standart ENMG raporunda hastanın demografik verilerinin yanı sıra klinik ön tanısı, ENMG uygulama tarihi, protokol numarası ve elde edilen bulgular yer almaktadır. Sonuç bölümünde anormal olan veriler ve uygulayıcının yorumu bulunmakta ayrıca varsa teknik zorluklar ve öneriler de belirtilmektedir.

## Bulgular

Retrospektif olarak taranan toplam 4963 hastanın 148'inin (%3) 16 yaşından küçük olduğu saptanarak çalışmaya dahil edildi. Hastaların 55'i kız (%37,2), 93'ü erkek (%62,8) idi.

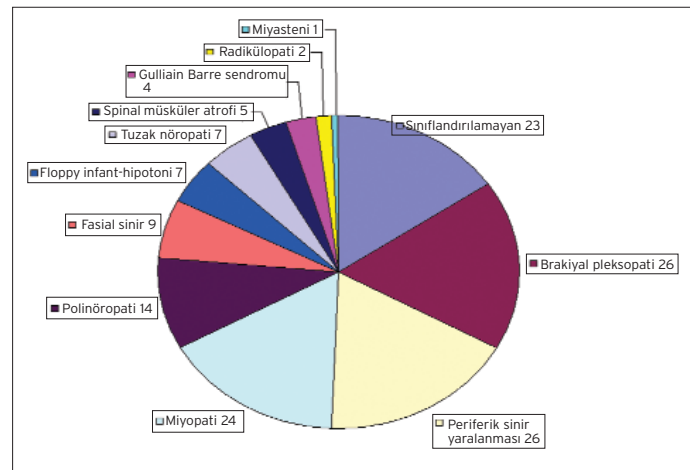
### Ön Tanıların Dağılımı

Klinik ön tanıları değerlendirildiğinde 26 hastaya brakial pleksopati (%17,6), 26 hastaya periferik sinir yaralanması (%17,6), 24 hastaya miyopati (%16,2), 14 hastaya polinöropati (%9,5), 9 hastaya fasial sinir felci (%6,1), 7 hastaya gevşek bebek (hipotoni) (%4,7), 7 hastaya tuzak nöropati (%4,7), 5 hastaya spinal müsküler atrofi (SMA) (%3,4), 4 hastaya Guillain Barre sendromu (%2,7), 2 hastaya radikülopati (%1,4) ve 1 hastaya miyasteni (%0,7) klinik ön tanıları ile ENMG yapıldığı saptandı. Yirmi üç hasta (%15,5) ise ENMG laboratuvarımıza spesifik bir ön tanı olmadan veya semptomatik bulgularla yönlendirilmişti ve bu hastalar sınıflandırılmayan grup olarak adlandırıldı (Şekil 1).

### Yaş Grupları ve Ön Tanılar

Hastaların yaş ortalaması 91,26±64,99 ay olarak bulundu. Hasta sayılarının yaşlara göre olan değişimi izlendiğinde hastaların ilk 24 ay içerisinde hasta başvurularının diğer yaşlara göre daha fazla oranda olduğu görüldü (Şekil 2).

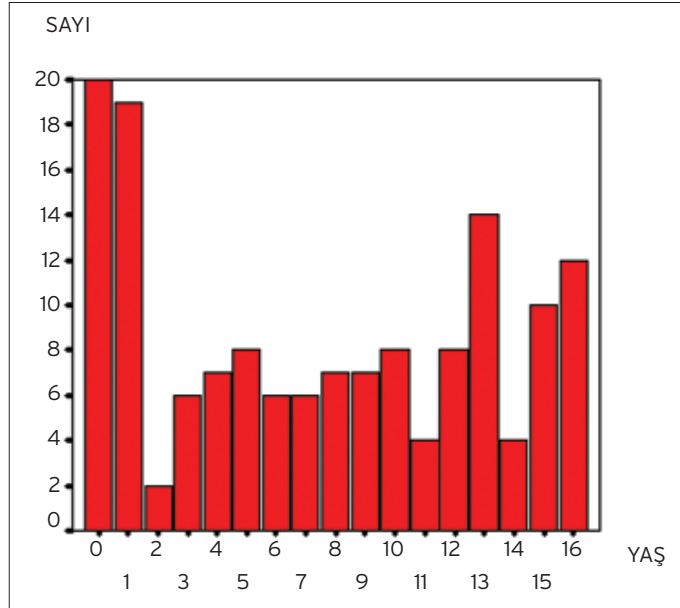
Hasta yaşları süt çağı çocukluğu (0-24 ay), oyun çağı çocukluğu (25-84 ay), ve okul çağı çocukluğu dönemi (85-192 ay) olarak gruplara ayrıldı. Yaş gruplarına göre ön tanı dağılımı Tablo 1'de görülmektedir. Bu tabloya göre yeni doğan ve süt çocukluğu döneminde hastaların önemli kısmını obstetrik komplikasyonlara bağlı brakial pleksopatının oluşturduğu saptandı (17/39). Yine hipotoni ile başvuran 7 hastanın 5'inin bu dönemde başvurduğu görüldü. Oyun çocukluğu döneminde ENMG yapılan 36 hastanın dağılımı incelendiğinde sınıflanamayan (5/36) ve periferik sinir yaralanması (6/36) gruplarındaki hasta sayılarının arttığı bulundu. Okul çağı çocukluğu döneminde ise sınıflanamayan (17/73), periferik sinir yaralanması (18/73), polinöropati (11/73) ön tanıları hastaların çoğunlukta olduğu görüldü. Radikülopati ve tuzak nöropati ön tanılarına ilk defa bu yaş grubunda rastlandı.



Şekil 1. ENMG yapılan pediatrik olgularda klinik ön tanıların dağılımı.

### Ön Tanı-EMG Sonucu Arasındaki İlişkiler

Klinik ön tanıları ve ENMG sonucunda elde edilen tanıların karşılaştırılması için uyumluluk ve uyumsuzluk kriterleri tanımlandı. Spesifik klinik ön tanı durumlarında uyum klinik ön tanı ile ENMG tanısının örtüşmesini, uyumsuzluk ise normal veya farklı ENMG sonucunu ifade ediyordu. Sınıflanamayan grup için ise uyum; ENMG sonucunda elde edilen herhangi bir elektrofizyolojik anormallik, uyumsuzluk ise tamamen normal elektrofizyolojik bulgular olarak tanımlandı. Tablo 2'de izlenebileceği gibi toplam 148 hastanın 89'unun (%60,1) ENMG tanısı ile klinik ön tanıların uyumlu olduğu saptandı. SMA, tuzak nöropati, sınıflandırılmayan grup, gevşek bebek, miyopati gruplarında yüksek oranda klinik ön tanı-elektromiyografik tanı uyumsuzluğu dikkat çekici idi (sırasıyla %100, %85,7, %78,3, %71,4, %58,3). Buna karşılık brakial pleksopati, fasial sinir felci, Guillain Barre sendromu, periferik sinir yaralanması ve polinöropati gruplarında uyumsuzluğun daha düşük olduğu görüldü (sırasıyla %15,4, %0, %0, %17,6, %21,4). Yapılan



Şekil 2. Yaşlara göre ENMG yapılan pediatrik olgu sayıları.

Tablo 1. Yaş gruplarına göre klinik ön tanıların dağılımı.

Ön Tanılar	Yaş Grupları			Toplam
	Grup I (0-24 ay)	Grup II (25-84 ay)	Grup III (85-192 ay)	
Sınıflanamayan	1	5	17	23
Brakial pleksopati	17	7	2	36
Fasial sinir lezyonu	2	3	4	8
Gevşek bebek veya hipotoni	5	2		7
Guillain Barre sendromu	1		3	4
Tuzak nöropati			7	7
Periferik sinir yaralanması	2	6	18	26
Polinöropati		3	11	14
Miyopati	8	8	8	24
Nöromüsküler bileşke hastalığı		1		1
Spinal müsküler atrofi	3	1	1	5
Radikülopati			2	2
Toplam	39	36	73	148

ki-kare analizlerinde cinsiyetin ve kategorize edilmiş yaşın ön tanı-ENMG tanısı uyumu üzerinde istatistik olarak anlamlı bir etkisi olmadığı saptandı (sırasıyla  $\chi^2=0,51$ ,  $p>0,05$ ,  $\chi^2=0,52$ ,  $p>0,05$ ).

### Tartışma

Pediatrik ENMG uygulamaları, kimi zaman deneyimli ENMG uygulayıcıları için bile sorun olabilmektedir. En ideal şartlar altında yapılmış dahi olsa pek çok teknik, psikolojik etken tetkikin başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Olgunlaşmasını tamamlamamış sinir sistemi nedeni ile SİÇ normal değerleri yaş gruplarına göre değişmektedir (4). Çocukta boyutların daha küçük olması, anatomik yapıların henüz tam olgunlaşmamış olması, elektrot yerleşimi ve ölçüm ile ilgili teknik zorluklar yaratılabilmektedir. Kooperasyon eksikliği, istemli kasılma ve istirahatın çok önemli olduğu EMG için önemli sorundur. Ağrı ve anksiyete kimi zaman erişkin uygulamalarında bile problem iken, pediatrik yaş grubunda bu zorluklar daha belirgin olabilmektedir. Büyük oranda teknik sorunların yaşandığı, hastanın ve ebeveynin anksiyetesinin sıkıntı yarattığı stresli bir ortamda uygulayıcı hekim tetkiki en az hata ile doğru olarak yapabilmeli, hastaya en az acıyı vererek en fazla bilgiye ulaşabilmelidir (3).

ENMG'nin tanıya olan katkısını değerlendiren pek çok yayın mevcutsa da, bu çalışmalarda hastaların büyük çoğunluğunu erişkinler oluşturmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ön tanı-ENMG tanısı uyum oranı %42,3 ile %55 arasında değişmektedir (5-7). Erişkin ve pediatrik yaş gruplarının da dahil edildiği Adam ve ark. (5)'nin yaptığı çalışmada en sık ön tanıları karpal tünel sendromu, polinöropati, radikülopati ve periferik sinir yaralanmaları olarak bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada pediatrik ENMG ön tanılarının spektrumu erişkinlerden oldukça farklı bulunmuştur. Özellikle süt ve oyun çağı çocukluğu dönemlerinde brakial pleksopati, hipotoni, spinal atrofi gibi ön tanıları ENMG istemleri daha fazla olmaktadır. Yaş ilerleyip okul çağına ulaştığında periferik sinir yaralanması ve polinöropati hakim ön tanılarıdır. Bununla birlikte tuzak nöropati ve radikülopati ön tanıları hastalara ilk defa bu yaş grubunda rastlanmaktadır.

Bir ön tanı içermeyip yalnızca belirtilerin yazıldığı istekler ile gönderilen veya sadece ENMG uygulanacak bölgenin belirtildiği istekler, ENMG uygulayıcılarının prosedürü belirlemede zorlan-

Tablo 2. Klinik ön tanı ile elektronöromiyografik tanı arasındaki uyum.

	Uyumlu		Uyumsuz	
	5	%21,7	18	%78,3
Sınıflanamayan	5	%21,7	18	%78,3
Brakial pleksopati	22	%84,6	4	%15,4
Fasial sinir lezyonu	9	%100		
Gevşek bebek veya hipotoni	2	%28,6	5	%71,4
Guillain Barre sendromu	4	%100	-	-
Tuzak nöropati	1	%14,3	6	%85,7
Periferik sinir yaralanması	23	%88,5	3	%11,5
Polinöropati	11	%78,6	3	%21,4
Miyopati	10	%41,7	14	%58,3
Nöromusküler bileşke hastalığı	-	-	1	%100
Spinal müsküler atrofi			5	%100
Radikülopati	2	%100		
Toplam	89	%60,1	49	%39,9

dıkları ve çoğu zaman gereksiz ve ağırlı tekniklerin uygulanmasını gerektirdiği için hoşlanmadıkları bir durumdur. Kul-Panza ve ark. (6) erişkinlerde yaptıkları çalışmada 1585 ENMG isteminin 312'sinde (%19,7) bu şekilde istem yapıldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda süt ve oyun çocukluğu çağında bu sorunun, okul çağı çocukluğuna göre daha az yaşandığını saptadık. Bunun nedeni hekimlerin ENMG istemi yaparken çocuklarda yaşanacak sorunları düşünerek daha hassas davranması olabilir.

Çalışmamızda ön tanı-ENMG tanısı uyumu oranlarının çok değişken olduğunu görüldü. Erişkinlerde yapılan çalışmalardan farklı olarak uyum oranlarını daha yüksek (%60) bulundu. Brakial pleksopati, fasial sinir felci, GBS, periferik sinir yaralanması, polinöropati ve radikülopati gruplarında uyum %60'ın üstünde iken SMA, tuzak nöropati, sınıflandırılmayan grup, hipotoni, miyopati gruplarında yüksek oranda uyumsuzluk saptandı.

Hellman ve ark. (8) ENMG uyguladıkları 498 pediatrik hastada yaptıkları çalışmada 195 hastanın (%39) nörolojik, 49 hastanın (%10) miyojenik, 128 hastanın (%26) santral sinir sistemi (SSS) hastalıkları olduğunu, 112 hastada (%22) nörolojik bir hastalık olmadığını, 14 hastanın (%3) ise aile taraması amaçlı ENMG uyguladığını bildirmişlerdir. Uyum oranının nörolojik hastalıklarda %99,5, miyojenik hastalıklarda %80, santral sinir sistemi (SSS) hastalıklarında %99 olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışmamızla yöntem olarak farklı olan bu çalışmada SSS problemlili çocuklar daha yüksek oranda ENMG laboratuvarına sevk edilmişlerdir. Normal elektrofizyolojik bulgular bu grupta uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Hastalık grubu olarak hipotonik bebekler, metabolik depo hastalıkları ile sık karşılaşılan merkezlerde periferik nörolojik hastalığı dışlamak için bu tip istemlere sık rastlanabilir. Biz laboratuvarımızda bu tip istemlere nörolojik hastalıklara göre daha nadir rastlamaktayız. Hipotonik yedi hastanın beşinde normal elektrofizyolojik bulgular saptanırken, ikisinde ENMG ile bir tanıya ulaşılabildiği mümkün olmuştur. Ülkemizde Savrun ve ark. (9) yaptıkları çalışmada 58 hipotonik infantın 43'ünün elektrofizyolojik incelemesi normal olarak değerlendirilmiş ve olgular SSS kaynaklı kabul edilmiştir. Çalışmamızda Hellman ve ark. (8) çalışmasında olduğu gibi kas hastalıklarında uyum oranı nörolojik hastalıklardan daha düşük çıkmıştır. Ancak Hellman ve ark. çalışmasında analiz klinik ve patolojik olarak kas hastalığı tanısı konulmuş has-

tarlar üzerinde yapılmıştır. Klinik miyopatının kesin olduğu pediatrik hastalarda bile uyumun %80 olması kas hastalıklarında ENMG'nin tanıda çok duyarlı bir yöntem olmadığını düşündürmektedir. İstemli kasılma ve istirahatın çoğu zaman mümkün olmaması, kas seçimi, ağrı ve anksiyete ile ilgili sorunlar ve miyojenik potansiyellerin daha zor tanınması incelemenin yetersiz kalmasına ve duyarlılığın azalmasına neden olabilmektedir.

Sonuç olarak, pediatrik ENMG uygulamasında yukarıda bahsedilen sorunlar konu ile ilgili literatürün oldukça az olmasına neden olmaktadır. Pediatrik ENMG hastalık spektrumu erişkinlerden farklıdır. İyi uygulanan pediatrik ENMG tüm teknik zorluklarına karşın özellikle nörolojik hastalıkların tanısında önemli fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, hem hekim hem de uygulayıcı özellikle kas hastalıklarında ve bir spesifik ön tanı ile hasta gönderilmediğinde dikkatli olmalıdır.

## Kaynaklar

1. Yağcı İ, Akyüz G. Elektrofizyoloji ve Elektrodiagnoz. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2007;3:1-7.
2. Nelson MR. The changing role of pediatric electrodiagnosis. Phys Med Rehabil Clin N Am 2003;1:435-43.
3. Butler KB. The technologist's role in pediatric EMG. Am J Electroneurodiagnostic Technol 2000;40:185-95.
4. McDonald CM. Electrodiagnosis in pediatrics. Molnar GE, Alexander MA (editors). Pediatric Rehabilitation (3rd edition). Hanley & Belfus Inc, Philadelphia, 1999, pp. 81-110.
5. Adam M, Leblebici B, Bağış S, Akman MN. Elektronöromiyografik inceleme isteminin uygunluğu. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2007;53:150-3.
6. Kul-Panza E, Ofluoğlu D, Elmas EÖ, Gündüz OH, Berker N, Akyüz G. Klinik tanı ile elektronöromiyografik tanının karşılaştırılması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2004;50:3-6.
7. On AY, Kirazlı Y, Akşit R. Bir EMG laboratuvarına başvuran olguların özellikleri ve klinik tanı-EMG tutarlılığı. Ege Fiz Tıp Reh Der 1998;4:71-6.
8. Hellmann M, von Kleist-Retzow JM, Haupt WF, Herkenrath P, Schauseil-Zipf U. Diagnostic value of electromyography in children and adolescents. J Clin Neurophysiol 2005;22:43-8.
9. Savrun FK, Uzun N, Kızıltan M. Hipotonik bebeklerin elektrofizyolojik değerlendirilmesi. Yeni Symposium 2001;39:70-3.