

# ENÜRESİS NOKTURNALI ÇOCUKLARDA TRANSKÜTAN ELEKTRİKSEL SİNİR STİMÜLASYONU (TENS) TEDAVİSİ

Doç. Dr. Zeliha Ünlü,<sup>1</sup> Prof. Dr. Çiğdem Tüzün,<sup>2</sup> Prof. Dr. Can Taneli,<sup>2</sup> Dr. Altınay Fırat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı

## ÖZET

Enüresis nokturnal çocuklarda TENS (Trans-cutaneous Electrical Nerve Stimulation; *transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu*) tedavisinin işeme davranışlarına, sosyal fonksiyona ve mesane depolama kapasitelerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Konvansiyonel tedavilere cevap vermeyen 8-16 yaş arası 8 adet çocuk çalışma için seçildi. Suprapubik bölgeden 15 seans TENS tedavisi uygulandı. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında işeme davranışlarındaki ve sosyal fonksiyonlardaki değişimler 7 puanlı ölçütlerle belirlendi. Hastalardan tedaviden önce ve sonraki iki ardaşık günde idrar sıklığı/hacim kartını kullanarak idrar çıkışlarını kaydetmeleri istendi.

Tedaviden 2 ay sonra çocuklardan 2'si kuru hale geldi. Tedaviden 2 ay sonra iki hastada işeme davranışı ve sosyal durum toplam puanları arttı. Maksimum fonksiyonel mesane kapasitesi, ortalama gündüz mesane kapasitesi, maksimum gece mesane kapasitesi tedaviden sonra sadece iki hastada arttı. Bu olgularda ortalama gündüz işeme sayısı azaldı.

Bizim sonuçlarımıza göre, nokturnal enüresisli çocuklarda TENS tedavisi bir miktar düzelme yapıyor gibi görünmektedir. Bu konuda daha geniş serilerde yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Nobel Med 2005; 1 (1): 22-27

• **Anahtar Kelimeler:** TENS, enüresis nokturna.

## ABSTRACT

### TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION THERAPY IN THE CHILDREN WITH NOCTURNAL ENURESIS

We evaluated the efficacy of transcutaneous nerve stimulation (TENS) therapy on wetting behaviors, social functioning and bladder storage capacities in children with enuresis nocturna.

A total of 8 enuretic children aged 8-16 years old were selected for study on basis of poor outcome despite extensive trials of conventional treatments. 15 seances of TENS therapy applied on the suprapubic region. Changes in wetting behaviors and social functioning before and after the therapy were assessed with a 7-point scale. Patients were asked to record their urine output using a frequency/volume chart

for two consecutive days before and after the therapy.

Two of the children became dry two months after the therapy. The total scores of wetting behaviors and social status were increased in two patients at two months after the therapy. Maximum functional bladder capacity, mean day-time bladder capacity, maximum nocturnal bladder capacity were increased only in two patients after the treatment. Number of daytime voids were decreased in these patients.

According to our preliminary results, it seems that TENS therapy in the children with nocturnal enuresis showed improvement in some degree. Further studies are needed which are performed in larger series.

Nobel Med 2005; 1 (1): 22-27

**Key Words:** TENS, nocturnal enuresis.

## GİRİŞ

1960'ların ortalarında medulla spinalise implante edilen elektrotların, deri üzerinden stimülasyonu analjezi oluşturmak için geliştirilen TENS'in (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation; *transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu*), daha sonra klasik alçak frekanslı akımlarınkine benzer endikasyonlar gösterdiği gözlenmiştir. Yöntemin avantajı, klasik alçak frekanslı elektroterapi yöntemleri gibi, sabit bazı parametrelerle çalışmasıdır.<sup>1,2</sup>

Pelvik tabanın ve detrüör mekanizmasının fizyolojisi ve nöroanatomi karmaşıktır ve henüz net olarak anlaşılamamıştır.<sup>3</sup> İntravezikal elektriksel stimülasyon, anal, vajinal veya perineal stimülasyon, suprapubik ve posterior tibial sinir yoluyla TENS, posterior tibial sinirden Stoller afferent sinir stimülatörüyle (SANS) stimülasyon ve sakral sinir köklerinin elektriksel stimülasyonu alt üriner sistem fonksiyonlarının etkin bir şekilde modüle edilebileceği bildirilmektedir.<sup>4,5-15</sup>

Enüresis, üriner kontrolün beklendiği yer ve zamanda uygun olmayan yerde, uygun olmayan zamanda normal işeme olarak tanımlanabilir.<sup>16</sup> Monosemptomatik nokturnal enüresisli çocuklar altı islatma beraberinde mesane veya işeme problemi olmayan olgulardır.<sup>17</sup> İlaçlar, davranışsal tedaviler (psikoterapi, zamanlı işeme, pelvik taban egzersizleri, biofeedback) ve alarm tedavide kullanılan seçeneklerdir.<sup>18,19</sup> Enüresis nokturnada eğer aile ve çocuk yeterince motive olursa en başarılı

tedavi alarm tedavisidir.<sup>18</sup>

Enüresis de dahil fonksiyonel detrüör disfonksiyonu olan olgularda, TENS'in tedavide kullanımı, bu alanda TENS'in etkinliği ve daha rasyonel kullanımına ışık tutacaktır. Bu çalışmada amacımız, daha önceden uygulanan konservatif tedavi seçeneklerine dirençli olan monosemptomatik nokturnal enüresisli olgularda, TENS tedavisinin etkinliğini araştırmaktır.

## MATERYAL ve METOD

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Enüresis Polikliniğine başvuran ve detrüör instabilitesi bulunan veya bulunmayan enüresis nokturnal çocuklar çalışmaya dahil edildi. Tüm olgularda daha önceden en az 1 yıl alarm tedavisi de dahil olmak üzere konvansiyonel tedavilere cevap vermemiş olmak yani tedaviye dirençli olgular olması koşuldu. Monosemptomatik enüresis nokturna tanısından önce olgulardan detaylı klinik öykü alındı ve fizik muayene yapıldı. İdrar analizleri ve mesanede tam boşalmayı tesbit için ultrasonografik inceleme, renal fonksiyonlara ilişkin kan ve idrar analizleri yapıldı.

Çalışmaya 7 yaşından büyük ve hem kendi hem de ailesi verilecek tedaviye yeterince uyum gösterebilecek, bilgilendirme onay formunu doldurmuş, tedaviye istekli olgular seçildi. Tedaviden önce enüresis polikliniğinde hastalardan iki ardaşık gün boyunca işeme sıklığı/hacim çizelgesi doldurması istendi. 25 ml/kg vücut ağırlığı →

Olgu	Yaş	Eğitim	Anne eğitim düzeyi	Patolojik alışkanlık	Ailede işeme problemi
1- AŞ	9	3. sınıf	İlkokul	Var	Yok
2- AB	16	Lise	İlkokul	Var	Var
3- MK	9	3. sınıf	Lise	Var	Yok
4- KÇ	9	3. sınıf	İlkokul	Var	Var
5- OA	8	3. sınıf	Üniversite	Var	Yok
6- OA	9	2. sınıf	İlkokul	Yok	Var
7- OD	14	8. sınıf	İlkokul	Yok	Var
8- SK	9	2. sınıf	Lise	Yok	Var

Olgu	MFMK (ml)		OGMK (ml)		MGMK (ml)		Ortalama gündüz işeme sayısı	
	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS
1- AŞ	85	90	46,23	53	42	45	13	10
2- AB	260	160	195,23	126,75	200	130	6,5	4
3- MK	150	180	126,6	67,5	150	90	3,5	4
4- KÇ	180	150	101,18	99	150	160	5,5	2,5
5- OA	200	165	122,22	146,25	125	125	4,5	6
6- OA	120	150	98,33	160	100	120	4,5	4
7- OD	300	300	198	209,28	530	475	2,5	3,5
8- SK	135	125	82,81	81,62	60	107	5,5	8

MFMK: Maksimum fonksiyonel mesane kapasitesi, OGMK: Ortalama gündüz mesane kapasitesi, MGMK: Maksimum gece mesane kapasitesi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

kadar standart sıvı alımına izin verildi. Tüm kartlar bir hafta sonu boyunca dolduruldu. Doldurulan çizelge beraberinde fizik muayene ve laboratuvar analizleri de beraberinde değerlendirilerek, sonuçta olgular TENS tedavisi almak üzere Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD'ye yönlendirildi. Olgulardan TENS tedavisi bitiminde tekrar başka bir işeme sıklığı/hacim çizelgesi doldurması istendi.

Çizelgelerin analizi çocuk cerrahı tarafından yapıldı ve değerlendirmede 4 parametre kullanıldı,

- Maksimum fonksiyonel mesane kapasitesi: hafta sonu boyunca ölçülen, gündüz işenen en büyük hacim,
- Ortalama gündüz mesane kapasitesi: sabah ilk idrar hariç tüm gündüz işemelerin ortalama hacmi,
- Maksimum gece mesane kapasitesi: gece boyunca hastanın işememesi ile sağlanan, sabah işenen en fazla işeme hacmi,
- Ortalama gündüz işeme sayısı<sup>18</sup>

Acil işemenin olup olmadığı TENS tedavisi öncesinde ve bitiminde, 2 ay ve 6 ay sonraki takiplerde sorgulandı. TENS tedavisi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD'de interferansiyel-TENS-stimülatör-galvani-faradi-dinami kombine akım cihazı ile (ProStim Multi-modality stimulator ET-3000, ZMI Electronics Ltd. Taiwan) hekim tarafından uygulandı. Tedavide burst tipi akım, PW (akım genişliği): 150 ms, pulse frekans 5 Hz olacak şekilde haftada 3 gün, günde 1 saat suprapubik bölgeye tek kanal TENS şeklinde 15 seans uygulandı. Tedaviden sonra işeme davranışlarındaki değişiklik ile sosyal ve bireysel değişiklikler Wiener ve arkadaşlarının tanımladığı değerlendirmeye göre belirlendi.<sup>19</sup> Burada değişim 7 puan üzerinden; 0: *bilmiyorum*, 1: *daha kötü*, 2: *kötü*, 3: *biraz kötü*, 4: *aynı*, 5: *biraz iyi*, 6: *iyi*, 7: *daha iyi* şeklinde skorlandı. İşeme davranışlarındaki değişiklik için gündüz altını ıslatma, gündüz idrar sıklığı, gündüz idrar kontrolü, gündüz acil idrar, gece altını ıslatma, gece idrar sıklığı, gece idrar kontrolü, gece acil idrar durumları sorgulanıp toplam skor belirlendi. Diğer değişiklikler için, okul başarısı, okulda sosyal ilişkileri, evde sosyal ilişkileri, evdeki davranış problemleri, okuldaki davranış problemleri, mood (morali), genelde kendine güveni, genel tavır, üriner infeksiyonların sıklığı sorgulanıp total skor saptandı. Sorgulama tedaviden sonraki 2. ay ve 6. ayda tekrarlandı.

Tedaviden sonra, 2. ay ve 6. aydaki takiplerde enüresis nokturnanın devam edip etmediği de ayrıca sorgulandı. Tedavi öncesinde, tedavi sonrasında ve tedavi sonrası 2. ayda istemsiz işemenin şiddeti ve acil işemenin şiddeti 0: *yok*, 10: *kontrol edilemez* şeklinde 10 cm'lik görsel skala (visüel analog skala, VAS) üzerinden soruldu. Tedavideki başarı da yine 10 cm'lik VAS ile hasta ve ebeveynce, 0: *başarısız*, 10: *tam başarı* olarak belirlendi.

Tedaviden sonra eğer semptomlar değişti ise bunu ebeveynin tedavi başlangıcından itibaren ne zaman fark ettiği sorgulandı. Ayrıca uygulanan tedaviye ilişkin çocuğun ve ebeveynin yaşadığı sıkıntılar da evet/hayır şeklinde soruldu. Bu şekildeki tedaviyi çevrelerinde aynı sorunu olan bireylere tavsiye edip etmeyecekleri de kaydedildi.

## SONUÇLAR

Celal Bayar Üniversitesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından 1 Ocak 2002 tarihinden beri 8 enüresis nokturnal çocuk TENS tedavisi uygulanmak üzere Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na yönlendirilmiştir. Çocukların tümü erkek oluydu ve biri dışında hepsi tedaviye anne refakatinde getirildi. Çocukların demografik özellikleri Tablo 1'de izlenmektedir. Tablo 1'de de izlendiği gibi olguların çoğunda tırnak yeme vs. gibi bazı patolojik alışkan-

lıklar enüresis nokturnaya eşlik etmekteydi ve ailede birinci derecede akrabalarında benzer yakınma öyküsü mevcuttu.

Tablo 2'de işeme sıklığı/hacim çizelgesinin analizine göre tedavi sonrası olan değişiklikler izlenmektedir. Maksimum fonksiyonel mesane kapasitesi, ortalama gündüz mesane kapasitesi, maksimum gece mesane kapasitesi olgulardan ikisinde tedaviden sonra arttı. Yine bu olgularda kapasitelerin artışına ortalama gündüz işeme sayısının azalması eşlik etti.

Tablo 3'te ise tedavi bitimi, tedavi sonrası 2., 6. aylardaki takiplerde Weiner değerlendirimindeki ve acil işeme ile enüresis nokturnada var/yok şeklinde yapılan sorgulamadaki değişimler gösterilmiştir. Çocuklardan ikisi tedaviden sonraki 2. ayda enüresis tanımlanmamış, kuru kalmayı başarabilmiştir. Bu çocuklardan biri aynı zamanda urgensi (sıkışma nedeniyle acil işeme duygusu) de tanımlarken, tedavi sonrası 2. ayda bu yakınmasında düzelmeye saptanmıştır. Urgensi yakınması tedavi sonrası düzelen diğer 2 çocukta ise bu düzelmeler 2. ayda kalıcı olamamıştır. İşeme davranışları ve sosyal durum toplam skorlarında tedaviden sonraki 2. ayda çocuklardan 2'sinde artışlar yani olumlu yönde düzelmeler kaydedildi.

Tablo 4'te de izlendiği gibi tedavi sonrası işeme davranışlarında olan değişim henüz tedavi tamamlanmadan ortaya çıkıyordu. Enüresis yakınması geçip kuru kalan iki çocukta tedavi ve izlem boyunca işeme problemlerinin şiddeti azalırken tedavi sonrası takip boyunca da düzelmeler ve tedavideki başarı devam etti. Bunların aksine tedaviye değişen derecelerde başarılı bulan diğer çocuklarda bu başarı 2. ayda devamlılık gösteremedi.

Uygulanan tedaviye ilişkin çocuklar veya ebeveyn herhangi bir sıkıntı ve yan etki tanımlamadı. Olguların tümü, bu tarzda bir tedavi şeklini çevrelerinde aynı sorunu olan bireylere tavsiye edebileceklerini bildirdiler.

## TARTIŞMA

Daha önceki araştırmacılar tarafından TENS sırasında ürodinamik parametrelerde değişiklik olduğu gösterilmiş ve TENS'in detrüsör kontraksiyonlarını inhibe edebileceği bildirilmiştir.<sup>4, 20</sup> Sakral sinirlerin stimülasyonu sadece mesanede fonksiyonlara etki etmemekte aynı zamanda idrar yapımını da etkilemekte gibi görülmektedir. Voltüm/işeme artışı 24 saatlik idrar yapımı ile paraleldir. Mekanizması tam olarak açıklanamamakla beraber, bu durum antidiüretik hormon salgılamadaki değişimle ilişkili olabilir. Miksiyonda hipotalamusun refrakter (dirençli) çalışması bu duruma neden olabilir.<sup>21</sup>

Olgu	Acil işeme (+/-)				İşemede değişiklik (toplam puan)			Sosyal durumda değişiklik (toplam puan)			Enüresis nokturna (+/-)		
	TÖ	TS	2 Ay	6 Ay	TS	2 Ay	6 Ay	TS	2 Ay	6 Ay	TS	2 Ay	6 Ay
1- AŞ	-	-	-	-	39	39		41	48		+	+	+
2- AB	+	+	-	+	32	41		17	36		+	+	+
3- MK	+	-	+	+	26	26	26	32	32	32	+	+	+
4- KÇ	+	-	-	-	53	53	53	41	41	41	-	-	-
5- OA	+	+	+	+	41	32	32	56	39	39	+	+	+
6- OA	+	-	+	+	37	28	28	41	32	32	+	+	+
7- OD	-	-	-	-	40	50	38	41	41	41	+	-	+
8- SK	+	+	+	+	34	32	32	48	30	22	+	+	+

(+): Semptom var, (-): Semptom yok, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası.

Olgu	Tedavideki değişikliği fark etme zamanı	İstemsiz işemede şiddet (VAS)			Acil işemede şiddet (VAS)			Tedavide başarı (VAS)	
		TÖ	TS	2 Ay	TÖ	TS	2 Ay	TS	2 Ay
1- AŞ	3. gün	9,7	8	7	0	0	0	4	0
2- AB	Yok	8,5	8,5	4,5	5,5	5,5	0	0	0
3- MK	2. hafta	5,5	9	9	3	0	3	0	0
4- KÇ	1. hafta	5	2	0	3	2	0	8	10
5- OA	2. hafta	10	10	10	10	7,5	10	1	2
6- OA	2. hafta	9	8	8	9	0	7	8	0
7- OD	1. hafta	6	2	0	0	0	0	9	10
8- SK	Yok	10	9	9	10	10	10	1	0

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası.

Projemizde TENS tedavisi ile 8 olgudan ikisinde TENS tedavisi sonrası ikinci ayda kuru kalma sağlanmıştır. Yine bu iki olguda tedavi ve takipler boyunca VAS'a göre işeme yakınmalarının şiddeti azalırken, tedaviyi başarılı bulma skorları 2 ay boyunca devamlılık göstermiştir. Bu olgulardan birinde tedavi sonrası maksimum gece mesane kapasitesi artarken ortalama gündüz işeme sayısı azalmış ve üriner urgensi semptomu da kaybolmuştur. Bu olgulardan diğerinde ise ortalama gündüz mesane kapasitesi artış göstermiştir. Tedavi sonrası işeme sıklığı/hacim çizelgelerine göre tüm parametrelerde olumlu düzelmeler saptanan diğer iki olgudan birinde, tedavi bitiminde acil işeme yakınması geçmiştir. Yakınmalarda bir miktar düzelmeyi gösteren bu sonuçlar bize, enüresis nokturnal çocuklarda TENS tedavisinin yararlı olabileceğinin ipuçlarını vermektedir.

Nokturnal enüresisli çocuklara anal yoldan uygulanan maksimal elektriksel stimülasyonun tavsiye edilebilir, etkin bir tedavi şekli olduğu ileri sürülmektedir.<sup>22</sup>

Bower ve arkadaşları, urgensi veya stres (pelvik taban →





yetersizliği zemininde basınç artışı) inkontinanslı çocuklara, günde 2 kez 1'er saat en az 1 ay boyunca ev koşullarında yüzey elektrotlarıyla suprapubik veya sakral TENS tedavisi uygulamışlardır.<sup>23</sup> Tedavinin urgensiye ve urge inkontinansa olumlu etkileri olmuştur fakat her çocuk tam olarak kuru duruma gelememiştir. Semptomlardaki belirgin iyileşmede stimülasyonun uzun süreli olmasının etkili olabileceğine dikkat çekilmiştir. Ancak uzun süreli yüzeyel nöromodülasyon uygulanmasında pratikte tedavi zamanlaması ile ilgili bazı sınırlılıklar vardır. Uzun tedavi periyotları ev koşullarında belli durumlarda (TV seyredirken, derslerden sonra veya uyukuda) daha uygulanabilir olmaktadır.

Yine urge sendromlu çocuklarda sakral bölgeye yüzey elektrotlarıyla TENS tedavisi uygulanmış ve çocuklardaki detrüör overaktivitesi semptomlarında düzelme sağlanmıştır (%76) ve bu durum olguların yansında (%56) 1 yıl devam etmiştir.<sup>24</sup>

Hasan ve arkadaşları perianal bölgeye (S2-S3 dermatomlarına) TENS tedavisini başlıca idrar sıklık artışı, urgensi, acil inkontinans ve enüresisli idiopatik detrüör instabilitesi olan erişkin olgulara uygulamışlardır.<sup>6</sup> En fazla tatminkar düzelmeyi enüresiste (%73) ve urge inkontinansla saptarlarken, en az düzelme idrar sıklığında olmuştur (%37).

Detrüör instabiliteyi olgularda perkütan stimülasyon uygulandığında elektrot yerleştirilmesi ve optimal stimülasyon parametreleri bakımından ortak bir fikir birliği yoktur. TENS suprapubik bölgeye, posterior tibial sinire, perianal alana uygulanarak detrüör fonksiyonlar modüle edilebilir. Detrüör fonksiyonlarını etkileyen nöronal refleksler kompleks ve sensitif natüre sahiptir. Bu yüzden uygulama tekniğinde görünüşte hafif olan değişiklikler birbirinden oldukça farklı, geniş dağılımda değişik sonuçlara neden olabilir. Sonuçlarımızda bu durum da hesaba katılmalıdır. Daha önceki bildirilerle aynı yöndeki fikirlerimiz, stimülatör elektrot pozisyonundaki değişikliklerin cevaplarda varyasyonlara yol açması yüzünden, elektrotların optimal pozisyonu ve nöromodülasyon için stimülasyon parametreleri bakımından ileri araştırmalara ihtiyaç olduğuna işaret etmektedir.<sup>4,6,20</sup>

Erişkinler üzerinde yapılan araştırmalarda, sakral sinir köklerinin (S3) elektriksel stimülasyonunun (sakral kök nöromodülasyonu) detrüör aktivitesini modüle edebileceği ve işemeye ait çeşitli disfonksiyonlarda (üriner retansiyon, üriner urge inkontinans, urgency-frequency sendromu vs.) etkin alternatif bir tedavi yöntemi olabileceği bildirilmiştir.<sup>9-15</sup> Alçak frekanslı elektrik akımı, mesaneyi kontrol eden inhibitör ve ekstatör komponentlere etki etmektedir. S3 sinir köklerine başlangıçta perkütan stimülasyonla geçici bir

test stimülasyonu uygulanmakta, klinik cevabın başarısına göre sonrasında kalıcı elektrotlar (nöroprotez) cerrahi olarak implante edilmektedir. Ancak başlangıçta perkütan stimülasyon testinde yetersiz cevap nedeniyle daha sonra hastaların yaklaşık %50'si cerrahi implantasyonu istememektedir. Yapılan teste elektrodagnostik tekniklerin dahil edilmesinin hasta kabulünü artırdığı bildirilmektedir.<sup>25</sup> S3 nöromodülasyonda elektrotlarda kayma, kanama ve prosedür intoleransı gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir. İnvaziv (girişimsel) elektroterapi'nin nörolojik bakımdan intakt çocuklarda enüresis inkontinansa pozitif etkileri saptanmıştır.<sup>26</sup> Yüzey elektrotlarla uygulanan TENS tedavisi, belki de sadece uzun süreli uygulamada gelişebilecek karbon-lastik petler altındaki lokal cilt irritasyonu dışında non-invaziv ve ucuz bir yöntemdir.

Afferent sinirlerin perkütan stimülasyonu (Stoller afferent nerve stimulator: SANS) tekniği posterior tibial sinir yoluyla, spinal S3 bölgesinin stimülasyonunu amaçlar. Bu yöntem overaktif mesane, urgency-frequency sendromunda ve pelvik taban disfonksiyonlarında tedavide etkin bulunmuştur. Bu yöntem sakral nöromodülasyona kıyasla daha az invaziv ve cerrahi masraflar nedeniyle daha ekonomiktir. SANS'la semptomlardaki düzelmenin deaktivasyon sonrasında da devam etmesi ve kalıcı sakral implant isteyen olgularda adayları belirleyici olması gibi ilave üstünlükler bildirilmiştir.<sup>7,8</sup> Ancak perkütan uygulamada iğne kullanımı, yüzey elektrotlarıyla uygulanan TENS'le kıyaslandığında çocuklarda sıkıntı verici olabilir.

Araştırmamızın enüresis nokturna tedavisi için uygulanan diğer elektrostimülasyon çalışmalarından bir farkı da, diğer tedavi seçeneklerinin başarısız kaldığı durumda tedaviye dirençli olarak kabul edilen hasta grubunun seçilmiş olmasıdır. Elektrostimülasyon tedavisinin, tedavide kullanılan diğer yöntemlere göre daha zahmetli bir yöntem olması, bizi tedaviye dirençli olgularda bu yöntemi kullanmaya yöneltmiştir. Tedaviye alınan hasta sayısının az olması da enüresis nokturna tedavisinde başarılı olunamayan durumlarda hastanın tedaviyi bırakarak takipten çıkmasındandır. Enüresis nokturna için bilinen bir diğer gerçek de her başarısız tedavinin bir sonraki tedavi yönteminin başarısını belirgin olarak azaltmasıdır. Sonuçlarımız çalışma grubumuzun bu özellikleri de dikkate alınarak değerlendirildiğinde çok başarısız değildir. Ayrıca tedavi sırasında herhangi bir olumsuz yan etki veya sıkıntı yaşanmamıştır. Tüm ebeveynler bu tarz bir tedaviyi başkalarına da tavsiye edebileceklerini bildirmişlerdir. TENS tedavisi, hastanın yönlendirmesine göre ağrı duyumsanmasına neden olabilecek uyarıları ortadan kaldırarak uygulanan non-invaziv ve güvenli bir yöntemdir. Bilindiği gibi TENS'in bilinen bir yan etkisi olmayıp çocuklara rahatlıkla uygulanabilir. Taşınabilir →

küçük TENS aparatı, hasta tarafından bile kolayca kullanılacak düzende, pahalı olmayan ve piyasa koşullarında hasta tarafından satın alınabilecek bir cihazdır. Tedavi sırasında özel bir ortam ve pozisyon gerektirmeden, hatta ev koşullarında kişi kitap okurken veya TV seyredirken dahi rahat pozisyonunda uygulanabilir.<sup>23,24</sup> Bu avantajlar TENS tedavisini enüresisli çocuklarda diğer tedavilere kıyasla, daha üstün yapmaktadır. Sonuçlarımız doğrultusunda, TENS'in tedavide

primer seçenek olmaktan çok, adjuvan tedavi seçeneği olarak düşünülmesi daha uygun gibi durmaktadır.

Sonuç olarak; bulgularımız tedaviye dirençli enüresisli çocuklarda TENS tedavisinin bir takım yararlı etkilerinin olabileceğini düşündürmüştür. TENS tedavisi bu çocuklarda güvenli, uygulanımı kolay, hasta tarafından temin edilebilir ve ekonomik olması nedeniyle diğer tedavilere yardımcı bir seçenek olabilir.

İ	İLETİŞİM İÇİN: Dr. Zeliha ÜNLÜ, Posta Kutusu 141, Manisa, zelihaunlu@yahoo.com
✓	GÖNDERİLDİĞİ TARİH: 02 / 12 / 2004 • KABUL TARİHİ: 03 / 02 / 2005

#### REFERANSLAR

- 1 Koyuncu H, Karacan İ. Temel Elektroterapi, Oğuz H, Dursun E, Dursun N. (eds.) Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul 2004: 411-432.
- 2 Forster A, Palastanga N. Clayton's Electrotherapy Theory and Practice, London, Bailliere Tindall, 1985.
- 3 Fall M, Lindstrom S. Electrical stimulation: a physiologic approach to the treatment of urinary incontinence. Urol Clin North Am 1991; 18: 393-407.
- 4 Fall M, Carlsson CA, Erlandson BE. Electrical stimulation in interstitial cystitis. J Urol 1980; 123: 192-195.
- 5 Merrill DC. The treatment of detrusor incontinence by electrical stimulation. J Urol 1979; 122: 515-517.
- 6 Hasan TS, Robson WA, Pride AK, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation and temporary S3 neuromodulation in idiopathic detrusor instability. J Urol 1996; 155: 2005-2011.
- 7 Klingler HC, Pycha A, Schmidbauer J, et al. Use of peripheral neuromodulation of the S3 region for treatment of detrusor overactivity: a urodynamic-based study. Urology 2000; 56: 766-770.
- 8 Govier FE, Litwiller S, Nitti V, et al. Percutaneous afferent neuromodulation for the refractory overactive bladder: results of a multicenter study. J Urol 2001; 165: 1193-1198.
- 9 Schmidt RA, Jonas U, Oleson KA, et al. Sacral nerve stimulation for treatment of refractory urinary urge incontinence. J Urol 1999; 162: 352-357.
- 10 Siegel SW, Catanzaro F, Dijkema HE, et al. Long-term results of a multicenter study on sacral nerve stimulation for treatment of urinary urge incontinence, urgency-frequency, and retention. Urology 2000; 56: 87-91.
- 11 Chartier-Kastler EJ, Bosch JLHR, Perrigot M, et al. Long-term results of sacral nerve stimulation (S3) for the treatment of neurogenic refractory urge incontinence related to detrusor hyperreflexia. J Urol 2000; 164: 1476-1480.
- 12 Bosch JLHR, Groen J. Sacral nerve neuromodulation in the treatment of patients with refractory motor urge incontinence: long-term results of a prospective longitudinal study. J Urol 2000; 163: 1219-1222.
- 13 Weil EHJ, Ruiz-Cerda JL, Eerdman PHA, et al. Sacral root neuromodulation in the treatment of refractory urinary urge incontinence: a prospective randomized clinical trial. Eur Urol 2000; 37: 161-171.
- 14 Janknegt RA, Hassouna MM, Siegel SW, et al. Long-term effectiveness of sacral nerve stimulation for refractory urge incontinence. Eur Urol 2001; 39: 101-106.
- 15 Jonas U, Fowler CJ, Chancellor MB, et al. Efficacy of sacral nerve stimulation for urinary retention: results 18 months after implantation. J Urol 2001; 165: 15-19.
- 16 Rushton HG. Enuresis, Kelalis PP, King LR, Belman AB. (eds.) Clinical Pediatric Urology, Philadelphia, W. B. Saunders, 1992: 365-383.
- 17 Nijman RJM, Butler R, Van Gool J, Yeung CK, Bower W, Hjalmas K. Conservative Management of Urinary Incontinence, Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A. (eds.) Incontinence, UK: Plymouth Health Publication Ltd. 2002: 514-551.
- 18 Taneli C, Ertan P, Taneli F, et al. Effect of alarm treatment on bladder storage capacities in monosymptomatic nocturnal enuresis. Scan J Urol Nephrol 2003; 38: 207-210.
- 19 Wiener JS, Scales MT, Hampton J, et al. Long-term efficacy of simple behavioral therapy for daytime wetting in children. J Urol 2000; 164: 786-790.
- 20 Fall M, Lindström S. Transcutaneous electrical nerve stimulation in classic and nonulcer interstitial cystitis. Urol Clin N Amer 1994; 1: 131-139.
- 21 Ishigooka M, Zermann DH, Doggweiler R, et al. Sacral nerve stimulation and diurnal urine volume. Eur Urol 1999; 36: 421-426.
- 22 Trsinar B, Kraij B. Maximal electrical stimulation in children with unstable bladder and nocturnal enuresis and/or daytime incontinence: a controlled study. Neurourology 1996; 15: 133-142.
- 23 Bower WF, Moore KH, Adams RD. A pilot study of the home application of transcutaneous neuromodulation in children with urgency or urge incontinence. J Urol 2001; 166: 2420-2422.
- 24 Hoebeke P, Laecke EV, Everaert K, et al. Transcutaneous neuromodulation for the urge syndrome in children: a pilot study. J Urol 2001; 166: 2416-2419.
- 25 Benson JT. Sacral nerve stimulation results may be improved by electrodiagnostic techniques. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2000; 11: 352-357.
- 26 Trsinar B, Plevnik S, Vrtacnik P, et al. Maximal electrical stimulation for enuresis. Proceedings of the 14 th International Continence Society Meeting, Innsbruck, Austria, 1984.

• Bu araştırma Celal Bayar Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

• Bu araştırma 5th. Mediterranean Forum of Physical and Rehabilitation Medicine 30 September - 3 October, Antalya'da poster bildiri olarak sunulmuştur.