

DENTAL ANESTEZİDE YENİ BİR ALTERNATİF :
TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)
ELEKTRONİK DENTAL ANESTEZİ (EDA)

Dt. Kemal Naci KÖSE*

Ö Z E T

Dişhekimliğinde anestezi hastalar için halâ bir korku kaynağıdır. İnsanlığın varolmasından bu yana her ne sebeple olursa olsun her çeşit ağrıdan kaçınmak için çok çeşitli araştırmalar yapılmış, kimi zaman ağrı tamamiyle yok edilmiş, kimi zaman ise hafifletilmiştir.

Diş ile ilgili problemlerde, tedavi esnasında oluşabilecek ağrıyı ortadan kaldırmak için genelde enjeksiyon lokal anestezisi tercih edilir. Enjeksiyon ise hastadaki dişhekimi korkusunu yaratan en önemli faktörlerden birisidir.

Bu makalenin amacı, belkide ileride dişhekimliğinde enjeksiyon anestezisine olan gereksinimi ortadan kaldıracak olan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) ve onun dişhekimliğine uyarlanmış modeli olan Elektrical Dental Anesthesia (EDA)'yı tanıtmaktır. Bu metodda, ağrı duyusunu oluşturacak uyarı beyine ulaşmadan önce dışarıdan elektrik akımı verilerek engellenmektedir.

Anahtar kelimeler : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Elektronik Dental Anestezi (EDA).

{*} Department of Periodontology and Oral Biology, Henry M. Goldman School of Graduate Dentistry. Boston University, Doktora Öğrencisi

SUMMARY

NEW ALTERNATIVE IN DENTISTRY : TRANSCUTONEOUS
ELECTRICAL NERVE STIMULATION

Dental Anesthesia continues to be a source of anxiety for many dental patients. Since the earliest days of mankind, much research has been done to solve the pain problem or to eliminate pain which originates for any kind of reason. In some cases, they have succeeded in eliminating it completely; in others they have only reduced it.

During most dental procedures, injection of local anesthesia continues to be the preferred mode of pain elimination. Injection of local anesthesia is also one of the main reasons of dental patients' anxiety.

The purpose of this article is to introduce Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and its dental progeny Electronic Dental Anesthesia (EDA) which will most probably eliminate the necessity of injection of local anesthesia in many dental procedures in the near future. With this method, the pain impulses of transmission are interrupted by low level electric current before they reach the brain.

Key words : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Electronic Dental Anesthesia (EDA).

Günümüzde dişhekimliğinde dental anestezi ve bunun hastalarda sebep olduğu korku, halen diş tedavisinin gerektiği gibi topluma ulaştırılamamasının sebeplerinin başında gelir. Özellikle enjeksiyona karşı olan korku hem hastayı hem de hekimi güç durumda bırakır (4, 16, 26).

Diş tedavisi sırasında meydana gelen ağrıyı kontrol etmek için genel anestezi, enjeksiyon lokal anestezisi, eter, güldürme gazı olarak bilinen azotmonoksit (N₂O/O₂), farmakolojik sedasyon, hipnoz, psikoterapi, akupunktur gibi çok çeşitli dental anestezi metodları kullanılmaktadır (6). Diğerlerine göre daha yeni olan ve mekanizması henüz tam anlamıyla açıklık kazanmamış olan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) bir diğer anestezi metodudur (14). Elektronik Dental Anestezi (EDA), TENS'in dişhekimliğinde uygula-

nan şekli olarak düşünülebilir. Dental literatürde TENS ve EDA eş anlamda kullanılmaktadır.

TENS sinirlerin kısa süreli, küçük amplitudlu, düşük voltajlı elektrik akımıyla direk olarak uyarılması olup, non-invasiv, güvenilir, hastalar tarafından kolaylıkla kabul edilen bir lokal anestezi çeşididir (1).

TENS'in Tarihi Gelişimi :

Elektrik akımının terapotik olarak tıp ve dişhekimliğinde kullanımı çok eski yıllara dayanır. İlk rapor edilmiş elektroterapi M.S. 46 yılında eski Yunanistan'da Scribonius Largus tarafından İmparator Claudius'a gut hastalığının tedavisi için uygulanmış olup, bu tedavide torpido balığı elektrik akımı kaynağı olarak kullanılmıştır (12). Elektrik akımının tedavi için kullanımı, asıl elektriğin keşfedilmesinden sonra özellikle tıpta büyük bir atılım göstermiştir. 1770'te Walsh ve Cavendish elektrik üreten bir makine kullanarak hissizliğin yaratılabildiğini kanıtlamışlardır (2). 1858'de Françis diş ağrısında elektriğin kullanımını açıklayan ilk kişidir (2). 1859'da Garrot bir hastasının dişini çekerken elektriği anestetik olarak kullanmıştır (8). 1883'te Erb nevraljide elektrik akımı tedavisinden bahsetmiştir (16). Elektroanaljezi ile ilgili kaynaklar 1900'lerin başlarına kadar devam etmiş, daha sonra ilginçtir ki elektriğin ağrı giderici olarak kullanımına ne tıp ne de dişhekimliği literatüründe 1960'lara kadar rastlanmamaktadır (16). Bunun nedeni büyük bir olasılıkla çok çeşitli farmakolojik analjeziklerin keşfi ve dikkatlerin bu alana çekilmesidir. 1967'de Gate ağrı kontrol teorisinin Wall ve Sweet tarafından tıp dünyasına açıklanmasından sonra tekrar TENS üzerinde çalışmalar yoğunlaşmaya başlamıştır. 1970 yılında dişhekimliğinde kullanılmak üzere DESENSOR adı ile yeni bir elektroanestezi aleti geliştirilmiştir (Elektroanesthesia hand piece Circa 1970, Desensor) (16). 1974'te Bradley ve arkadaşları çok küçük elektrik akımı (0.6 Volt) üreten bir aeretör başlığı yapmışlardır (4). 1975'te Laster ve Pressman Sovyet üretimi olan ELOZ-1 elektroanestezi aletiyle ilgili çalışmalarını rapor etmişlerdir (13). 1977'de Nathan (19) ve VWall, herpes zoster nedenli akut ve kronik nevraljide TENS'i kullanmışlardır. Bu şekilde çalışmalar sıklaşırken 1982'de Terezhalmı ve arkadaşları yüksek frekanslı elektrik akımının da elektroterapi kullanılabiliğini, TME ve MPDS problemi olan hastalarda yaptıkları çalışmalarda göstermişlerdir (25). 1984'te Hansson ve Ekblom hem alçak (2 Hz) hemde yüksek (100 Hz) frekanslı elektrik

DENTAL ANESTEZİDE YENİ BİR ALTERNATİF

akımını akut ağrı (kavite hazırlanması, periodontal tedavi esnasında oluşan ağrı gibi) anestezisinde kullanmışlardır (10). 1985'te Bornstein ağrı kontrolünde TENS hakkında geniş kapsamlı bir tarama yapmış ve özellikle herpes kaynaklı nevraljide TENS'i kullanmıştır.

Günümüzde TENS :

Tıpta,

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| — Causalgia | Periferal sinir yaralanması |
| — Phantom limb pain | Bursitis |
| — Postherpetik Nevralji | Doğum |
| — İnatçı kanser ağrısı | Polycytemia Vera |
| — Bel ağrısı | Boyun ağrısı |
| — Spinal yaralanmalar | Cerrahi sonrası ağrılar |
| — Barsak tıkanması | Diabetik ağrılar |

Dişhekimliğinde ise,

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| — Periodontoloji | Protez |
| — Kavite hazırlanması | Maksillofasial cerrahi |
| — Kanal tedavisi | Maksillofasial protez |
| — TME ve MPDS problemleri | — Ağız kuruluğu |
| — Ortodonti | |

de Elektronik Dental Anestezi (EDA) adı ile başarıyla kullanılmaya başlanmıştır (5, 7, 9, 11, 16, 21, 23, 24, 27).

EDA'nin Mekanizması :

EDA'nin mekanizması kesin olarak açıklık kazanmamıştır. Esas olarak, ağrı sinyallerinin sinir sisteminde beyine ulaşmadan engellenmesi olarak açıklanabilir. Gerçekte ağrı değerlendirmesi sübjektif bir kavram olup kişiden kişiye olduğu gibi, aynı kişinin sahip olduğu psikolojik duruma ve fiziksel yorgunluğa göre de değişiklik gösterir. 1974'te Bradley, ağrıyı psikolojik ve fizyolojik uyarılarla kuvvetlendirilmiş hoş olmayan kişisel deneyim olarak tanımlamıştır (4). Yorgunluk arttıkça ağrı da şiddetlenir. Ancak ağrının derecesini ölçmek için herhangi bir klinik parametre yoktur. Genelde ağrı olduğunda doku yaralanması gözlenmesine rağmen, bazen ağrı olduğu halde doku zedelenmesi gözlenmemekte, bazen de doku zedelenmesi olduğu halde ağrı hissedilmemektedir (4).

Ağrının klinik olarak ölçülmesi mümkün olmadığı için analjezik etkinin de ölçülmesi temelde yine hasta tarafından yapılan sübjektif değerlendirmelere bağlıdır. EDA ile oluşturulan analjezik etkide şu 3 mekanizmanın rol aldığı kabul edilmektedir (1) :

1 —) Gate Kontrol Teorisi (18) :

1965 yılında Wall ve Melzack tarafından açıklanmıştır. Bu teori- de spinal geçişin ağrısız uyarılarla aşırı yüklenerek kapatıldığı ve ağ- rılı uyarının beyine ulaşmasının bu seviyede engellendiği görüşü sa- vunulmaktadır. Geniş çaplı myelinli afferent sinir lifleri (A-beta) ile küçük çaplı myelinli sinir lifleri (A-delta) ve myelinsiz C lifleri spinal seviyede sürekli ve dinamik bir ilişki içerisindedir. Geniş çaplı lif- lerin uyarılması ile dokunma duyusu algılanır. Küçük çaplı liflerin uyarılması ise ağrı duyusunun meydana gelmesine neden olur. İlk olarak geniş çaplı lifler uyarılırsa spinal geçiş kapatılır. Daha sonra algılanan ağrı duyusuna sebep olacak olan uyarılar spinal geçişten geçemez ve beyine ulaşmaz. Sonuç olarak ağrı hissedilmez. Bu olay fizyolojide «Rubbing it better» olarak bilinir ve ağrıyan yerin ovulma- sının ağrıyı neden azalttığını açıklar. TENS'de spinal geçiş elektrik- sel uyarılarla kapatılmaktadır.

2 —) L-tryptophan Metabolizması ve Serotonin Salınımı :

Serotonin, merkezi sinir sisteminde özellikle periaqueductal sa- hada üretilen bir norotransmitterdir ve bir amino asid olan L-tryptop- han metabolizmasının sonucu olarak açığa çıkar. Kan serotonin sevi- yesindeki artış, ağrı eşiği seviyesini yükselterek analjezik etki yara- tır.

3 —) Endogenous-Opioid Teori :

Beyindeki bazı özel bölgelerin elektriksel uyarılması morfin ben- zeri derin analjezi sağlayan Enkephalin ve B-endorphin salınımına se- beb olur. B-endorphin morfinden kat kat daha güçlü bir analjezik et- kiye sahiptir.

Genelde EDA de düşük frekanslı (2 Hz) ve yüksek frekanslı (120 Hz ya da daha fazla) elektrik akımı olmak üzere iki tür elektrik akımı kullanılmaktadır. Voltaj olarak 17.5 V'tan yüksek akım kullanılmaz. Düşük frekanslı elektrik akımı serotonin ve B-endorphin kan seviyele- rinin artmasını sağlamaktadır. Ancak bu etkinin oluşması için tedavi

süresinin 10 dakikadan fazla olması şarttır. Tedavi sonrasında bu kimyasalların kan seviyeleri birkaç saat daha aynı seviyede korunur. Bu, tedavi sonrasında hastanın belirli bir müddet ağrı hissetmesini engeller ve daha rahat olmasını sağlar.

Akut ağrıya karşı EDA'nin etki mekanizması biraz değişiktir. Burada yüksek frekanslı elektrik akımı kullanılır. Elektrik akımı hastada pulsasyon duyusuna veya seğirmeye neden olur. Bu duyu geniş çaplı sinir liflerini uyarır ve spinal geçiş bu uyarı ile kapatılır. Daha sonra diş tedavisi esnasında oluşan ağrı uyarıları geçiş kapalı olduğu için yüksek beyin merkezlerine ulaşamaz ve anestezi sağlanmış olur. Artmış seratonin ve B-endorphin seviyeleri ise anestezide ikincil olarak rol alır.

Algood(1) düşük frekanslı EDA sistemlerini düşük frekanslı (2-10 Hz) ve ultra-low frekanslı (0.5-2 Hz) olmak üzere ikiye ayırmıştır. Araştırmacıya göre ultra-low frekanslı elektrik akımı hem diagnostik (istirahat pozisyonunun tesbiti gibi) hem de tedavi amacıyla kullanılabilir.

Günümüzde daha da gelişmiş 16000 Hz frekansa kadar elektrik akımı verebilen EDA sistemleri de üretilmektedir (16).

EDA'nin Kullanımı :

TME ve MPDS problemi olan hastalarda (3, 9, 17);

Bu hastalar için düşük frekanslı elektrik akımı kullanılmalıdır. Ağrılı olan sahaya extraoral olarak ped elektrodlar yerleştirilir. Örneğin mandibuler açma sorunu olan hastalarda pedler, ağrılı olan kasa göre zigomatik arkın hemen altına yerleştirilir ve akım uygulandığında kaslarda kısa süreli kasılmalar oluşur. Böylece o bölgenin kan dolaşımı artar ve bölgede birikmiş olan artık ürünler kolaylıkla uzaklaştırılır. Bir saat süren tedavi sonrası artmış olan ödem azalır. Ayrıca yükselmiş kan seratonin ve B-endorphin seviyesine bağlı olarak oluşan anestezi hastanın operasyon sonrası rahatını sağlar.

Anestezi metodu olarak;

Bu işlem için yüksek frekanslı elektrik akımı kullanılmalıdır. Çoğunlukla 120 Hz'lik akım kullanılır. Malamad 16000 Hz'e kadar yüksek frekanslı elektrik akımı kullanmıştır (15). Elektrod pedler intraoral bilateral olarak bukkal sulkusa yerleştirilir. Pedler unilateral bukkal ve

lingual ya da unilateral maksiller ve mandibuler olarak da yerleştirilebilir. Fakat en etkili ve kolay uygulanımı bilateral olarak bukkal sul-kusa yerleştirilmesidir. Akım şiddeti hasta tarafından ayarlanabilir. Bu amaçla hastanın kullanabileceği ayrı bir kontrol tablası vardır. Hasta ağrı hissettiğinde akım şiddetini artırabilir.

EDA bu şekilde ençok periodontoloji, tedavi, endodonti ve sabit protezde kullanılmaktadır. Tedavide Malamad % 80, Mann % 98.2 başarı rapor etmişlerdir. EDA en büyük başarıyı cerrahi olmayan periodontal işlemlerde göstermiş olup Clark % 90, Malamad % 97, Hochman % 89 başarı göstermiştir. Sabit protezde sonuçlar bu kadar başarılı değildir. Hochman'ın sonuçları % 53, Malamad'in % 75'tir. Bunun nedeni gingival retraksiyon ve ölçü alınması esnasında EDA'nin ağızdan çıkarılması gereksinimidir.

EDA'nin endodontide tek başına kullanımı başarılı değildir. Pulpa orjinli ağrılarda ağrı kontrolü tek başına EDA ile yeterli olmamaktadır. Lokal anesteziye ya da sedasyon anestezisine yardımcı olarak kullanıldığında başarılı sonuçlar elde edilmiştir (11, 20). EDA mükemmel bir yumuşak doku anestezisi olduğu için lokal anestezi öncesi mukoza anestezisinde kullanılabilir.

EDA'nin diğer bir kullanım alanı ise enjeksiyon sonrası (özellikle mandibuler anestezide) oluşan ve birkaç saat devam eden hissizliğin bir an evvel normale döndürülmesidir. Bu işlemde bölgedeki kan akımı arttığı için lokal anestetik madde hızla bölgeden uzaklaştırılır ve duyu yeniden normale döner.

EDA, sedasyon anestezisi ile birlikte kombine olarak kullanıldığında yüksek başarı elde edilmiştir. Bu konuda Ouarnstrom, EDA ile birlikte azotmonoksit (N₂O/O₂) inhalasyon anestezisi kullanmış ve % 86 başarı rapor etmiştir (20).

EDA'nin Endikasyonları :

En önemli endikasyonu iğne korkusu (needle phobia) olan hastalardır. Özellikle bu hastalar için EDA ideal lokal anestezi metodudur. Diğer endikasyonları tek başına ya da lokal anestezi veya azotmonoksit inhalasyon anestezisine (N₂O/O₂) yardımcı olarak;

- Lokal anestezi etkili değilse,
- Lokal anestezinin kontrendike olduğu allerji ya da benzeri durumlarda başarıyla kullanılır.

DENTAL ANESTEZİDE YENİ BİR ALTERNATİF

EDA'nin Kontrendikasyonları :

- Kalp pili (pacemakers) taşıyanlarda
- Nörolojik bozukluğu olanlarda
- Epilepsi
- Hamilelik
- Koopere edilemeyecek kadar küçük hastalarda
- Psikolojik bozukluk
- Hastanın bu metodu fazla komplike görmesi ya da elektrik akımı kullanımına karşı olması.

EDA'nin Avantajları :

- Enjeksiyona gereksinim olmaması
- Anestezinin hasta tarafından kontrol edilebilir olması
- Operasyon sonrası dil, dudak uyuşukluğu gibi artık anestetik etki olmaması
- Analjezik etkinin artmış serotonin ve B-endorphin seviyesine bağlı olarak operasyon sonrası birkaç saat daha devam etmesi
- Toksikite veya allerji riski olmaması
- Hastanın anesteziyi kontrol edebilmesi nedeniyle kendine güvenini kazanması ve böylece dişhekimi korkusunu yenmesi.

EDA'nin Dezavantajları :

- Ünitenin hariçten hekime getirdiği mali yük
- Başarılı bir şekilde kullanmak için zamana ihtiyacın olması
- İlk zamanlarda deneyimsizlik nedeniyle başarının düşük olma olasılığı
- Ağız içi elektrodlar : Bu, sistemin en zayıf noktasıdır. Stabilizasyon zorluğu vardır.

SONUÇ

EDA'nin dişhekimliğinde lokal anestezi metodu olarak tek başına kullanımı cerrahi olmayan periodontal tedavilerde, kavite ve kron preparasyonlarında oldukça başarılıdır. Buna ilave olarak özellikle hastada alerji problemi varsa bu tür basit tedavi işlemleri için EDA en uygun anestezi metodudur. EDA'nin endodontik ve cerrahi tedavilerde kullanılabilmesi için daha ileri çalışmalara gerek vardır. Enjeksiyon lokal anesteziye yardımcı olarak kullanımı ise özellikle iğne korkusu olan hastalarda sadece dişhekimi için değil hasta için de mükemmel bir kolaylık sağlamaktadır.

TENS, tedavi amacıyla TME problemi ya da MPDS problemi olan hastaların tedavisinde uzun zamandan beri fizyoterapistler tarafından kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji bu tür tedavinin EDA ile dişhekimi muayenehanesinde yapılabilme olanağını ortaya koymuştur. Bu tür rahatsızlıkların tedavisi hakkında bilgisi olan her dişhekimi için kullanılması kolay, yan etkisi olmayan, etkili bir tedavi metodudur.

KAYNAKLAR

- 1 — Allgood, J.P.: Transcutaneous electrical neural stimulation (TENS) in dental practice, Compend Contin Educ Dent. 7(9): 640-644, 1986.
- 2 — Black, R. : Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in dentistry, JADA 113 (October) : 649-652, 1986.
- 3 — Bornstein, A.V. : Physiological screening prior to TENS for pain control, Basal Facts, 7 : 67-70, 1985.
- 4 — Bradly, J.F., Brooks, B., Umans, R.: Electroanalgesia in restoratif dentistry, J. Pros. Dent., 32 (2) : 171-177, 1984.
- 5 — Bremerich, A., Wiegel, W., Thein, T., Dietze, T. : Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the therapy of chronic facial pain, J. Cranio Max Fac. Surg., 16 : 379-381, 1988.
- 6 — Curcio, F.B., Tackney V.M., Berwerger, R. : Transcutaneous electrical nerve stimulation in dentistry : a report of a double blind study, J. Pros. Dent.. 58(3 : 379-383, 1987.

DENTAL ANESTEZİDE YENİ BİR ALTERNATİF

- 7 — Friction, J.R. : Clinical care for myofacial pain, Dent. Clin. North Am., 35(1) : 10-18, 1981.
- 3 — Garrot, A. : Galvanism for counteracting pain in the extracting of teeth, Boston Med. Surg. J., 59 : 32-34, 1859.
- 9 — Geissler, P.R., McPhee, P.M. : Electrostimulation in the treatment of pain in the mandibular dysfunction syndrome, J. Dent. 14 : 62-64, 1986.
- 10 — Hansson, P., Ekblom, A. : Afferent stimulation induced pain relief in acute orofacial pain and its failure in oral surgery, Pain, 20 : 273-280, 1984.
- 11 — Hochman, R. : Neurotransmitter modulator (TENS) for control of dental operative pain, JADA 116 (Feb.) : 208-212, 1988.
- 12 — Kellaway, P. : The part played by electric fish in the early history of bioelectricity and electrotherapy, Bull. Hist. Med., 20: 112-137, 1946.
- 13 — Laster, A., Pressman, R.S.: An evaluation of an electroanesthetic device, J. Am. Dent. Assoc, 90 : 816-821, 1975.
- 14 — Malamed, S.F., Joseph, C. : Electricity in dentistry, Cal Dent. Assoc. J. 15: 12-14, 1987.
- 15 — Malamed, S.F., Quinn, C.L. : Electronic dental anesthesia in a patient with suspected allergy to local anesthetics : report of case, JADA 116 (Jan): 53-54, 1988.
- 16 — Malamed, S.F.: Handbook of local anesthesia, 3rd ed., St. Louis, c. 1990. Mosby : 292-306.
- 17 — Meizels. P. : H-wave and TMJ treatment, Cal. Dent. Assoc. J., 15: 42-44, 1987.
- 18 — Melzack, R., Wall, P. : Pain mechanisms : a new theory, Science, 150 : 971 - 979, 1965.
- 19 — Nathan, P.W., Wall, P.D. : Treatment of postherpetic neuralgia by prolonged electric stimulation, Brit. Med. J., 3 : 645-647, 1974.
- 20 — Ouarnstrom, F.C. : Clinical experience with TENS and TENS combined with nitrous oxide-oxygen, Anesth. Prog., 36 : 66-69, 1989.
- 21 — Roth., P.M., Thrash, W.J. : Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for controlling pain associated with orthodontic tooth movement, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 90 : 132-138. 1986.
- 22 — Savage, M. : Clinical use of dental electroanalgesia, Br. Dent. J., 152 : 242-244, 1982.
- 23 — Steller, M., Chou, L., Dcniels, T.S. : Electrical stimulation of salivary flow in patients with Sjogren's syndrome, J. Dent. Res., 67(10): 1334-1337, 1988.
- 24 — Strasburg, H.M., Krainick, J.U., Thoden, U. : Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute pain, J. Neurol., 217 : 1-10, 1977.

Kemal Naci KÖSE

- 25 — Terezhalmay, G.T., Ross, G.R., Holmes, J.F. : Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of TMJ and MPDS patients, Ear Nose Throat J., 61 (12) : 664-669, 1982.
- 26 — Truhe, T.: Electrical anesthesia in dentistry's future, Dental Economics, October: 89-92, 1990.
- 27 — Weiss, W., Brenman, H.S., Katz, P., Bennett, J.A. : Use of an electrical stimulator for the treatment of dry mouth, J. Or. Max. Fac. Surg., 44 : 845-850, 1986.