

Elektrik Yanıkları

Dr. Birol CİNER*
Dr. Muammer DEVRANOĞLU**
Dr. İsmet TAŞDELEN***

ÖZET

Özel bir yanık şekli olan elektrik yanıkları incelenmiş ve kaynaklar gözden geçirilmiştir.

SUMMARY

THE ELECTRICAL BURNS

The electrical burns which are a kind of special burn have been investigated and have been reviewed the medical literature on this subject.

Elektrik, diğer yanık etkenlerinden çok farklı olarak kendine özgü yanıklar meydana getirmektedir. Elektrikğin farklı fizik etkileri yanında, lokal ve sistemik fizyopatolojik değişiklikler, komplikasyonlar ve tedavi yönünden elektrik yanıkları termal yanıklara göre tamamen ayrı bir travma şekli olmaktadır¹. Elektrikle genellikle derin dokularda hasar olduğu için, elektriksel yaralanma ısısal yaralanmalardan ziyade, ezilme yaralanmalarına benzer².

Sosyo-ekonomik koşulların iyileşmesine paralel olarak, evlerde elektrikle çalı-

şan cihazların kullanılması ve elektrik yanıklarının meydana çıkışı gittikçe artmaktadır¹⁻³. Çocuklarda elektrik yanıkları çoklukla eller, dudaklar ve ağızda meydana gelmektedir^{4,5}.

Vücuttan geçen elektrik akımının etkisini saptamada en önemli faktörler, akımın tipi, voltaj ve akım amperi, vücudun direnci, vücut içinden akımın geçiş yolu ve temasın süresidir⁶.

Joule kanununa göre, elektrikğin vücuda giriş yerinden çıkış noktasına kadar geçtiği dokuların rezistansı meydana gelecek ısı ve harabiyetin şekli ve ağırlığı üzerinde önemli derecede etkili olmaktadır. Deri, elektrikğin vücuda giriş ve çıkışında karşılaştığı vücut dokusudur. Derinin elektrige karşı rezistansı ıslaklık, temizlik ve kirlilik, kalınlık, rutubet, vaskülarite, elektrik akımı ile olan kontakt tipine göre değişmektedir⁶.

Düz ve devamlı akımla meydana gelen harabiyet, kas kontraksiyonları, deformateler, değişici akımla meydana gelen farklı olmaktadır. Düşük voltajlı düz akım büyük bir sorun yaratmadığı halde

(*) Bursa Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Kürsüsü Asistanı

(**) Bursa Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Kürsüsü Asistanı

(***) Bursa Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Kürsüsü Uzman Asistanı

değişici akım ağır harabiyet meydana getirebilmektedir. Diğer yandan aynı kuvvetteki yüksek voltajlı düz akım, değişici akıma kıyasla öldürücü olmaktadır. Düz akım sadece akımın başlangıç ve bitiminde kas spazmları meydana getirirken, değişici akım her siklus ile kas kasılması ve gevşemesi oluşturur⁷.

Kuru, kalın ve vaskülarizasyonu az olan deriler elektrik akımına karşı oldukça direnç gösterirler. Kemik dokusu elektrikli olduğunca güç geçirir ve rezistandır. El iç ve ayak taban derileri çok kalın olup, vaskülarizasyonu az olduğundan, elektrik akımına karşı rezistans gösterirler. Deri ıslanınca rezistansı kuru olduğu zamankinin 1/1000 ne kadar azalarak düşer⁶.

El içi, avucun elektrik akımı ile temas etmesi, el sırtının temasına kıyasla daha tehlikelidir. Elektrik akımının el içine teması ile, parmak kasları fleksiyon meydana getirecek şekilde kasıldığından birey, elektrik akımını daha sıkı olarak tutar. El sırtının elektrik akımı ile temasında parmaklarda ekstansiyon meydana geleceğinden, bireyin elektrik akımından kurtulması mümkündür.

Elektrik akımının şiddeti deri ve vücutta değişik şekilde oluşumları meydana getirir. 1-2 miliamperlik elektrik akımı deride ancak iğneleme hissi verdiği halde, elektrik akımı ile temas eden kaslarda şiddetli kasılmalar meydana getirir. Bazen şiddetli kas kasılması ile sıçrayan hasta elektrik akımından kendi kendine ayrılarak kurtulabilir.

Elektrik akımının vücuttan geçerken takip ettiği yol önemli olup, eğer beyin ve kalb geçiş yolu üzerinde bulunursa meydana gelen hasar ağır olmakta ve kişi genellikle ölmektedir. Ancak vücutta değişik organ ve dokularda geçirgenlik ve rezistans değişik olduğundan, vücudun bir yerinden giren elektrik akımının hangi istikamette gittiğinin belirlenmesi güç, bazen mümkün olmayabilir.

Elektrik akımı vücutta giderken, az rezistansı olan sıvı, kan gibi dokulardan daha çok ve süratli olarak geçebildiğinden kan damarlarının duvarlarında dejenerasyon gelişerek trombüsler meydana gelmektedir. Deri ıslak ve ince ise, elektrik akımı daha süratli ve büyük miktarda geçerek iç organlarda fazla tahribat yaptığı halde, kuru ve kalın vücut derilerinde elektrik akımı daha az miktarda ve daha yavaş geçerek iç organlarda travmatik bir harabiyet meydana getirmeyebilir⁵.

Elektrik çarpması ile ölüm çeşitli nedenlerle meydana gelebilir. Düşük voltajlı elektrik akımları ventriküler fibrilasyonla bireyi öldürür. Yüksek voltaj solunum merkezinde depresyon, 4. ventrikülde kanamalarla, solunum yetmezliği oluşturarak hastayı öldürür⁶.

Elektrik yanmalarında, vücut dokularında değişik patolojik lezyonlar oluşur. Elektrik akımının vücuda girdiği yerdeki deride, hafif veya ağır kömürleşme şeklinde bir harabiyet, vücuttan çıktığı yerde ise çok daha büyük harabiyet meydana gelir. Patolojik lezyonun genişlik ve derinliğinin başlangıçta tam olarak belirlenip, tayin edilmesine imkân yoktur. Dokulardaki harabiyet daima görülenden fazladır. Yanık iskemik, ortasında koagülasyon nekrozu olan beyaz-sarı bir leke halindedir. Yara kuru ve ağrısızdır. Başlangıçta yanık yarasının sınırı belirliymiş gibi görünürse de vasküler bozukluk, trombosislerle yaranın genişliği ve derinliği devamlı olarak ilerler. Başlangıçta canlı gibi görülen el ve ayaklar 3-4 gün içinde iskemik bir duruma girip gangren oluşarak düşebilirler. Damar duvarlarındaki harabiyet, tromboz ağır spazmla iskemik ve nekroz bölgeleri gün geçtikçe ilerler. Damarlardaki harabiyet ve yırtılmalarla sekonder ağır kanamalar meydana gelebilir.

Elektrik yanıklarında 3 çeşit travmatik harabiyet gelişebilir:

1- Elektrik akımı, deriye direkt temasla dokulardan geçerken bir takım travmatik lezyonlar meydana gelir ki, harabiyetin oluş mekanizması elektriğin hücrelerde yüksek ısı meydana getirmesi tarzında açıklanmaya çalışılırsa da herhalde termal yanıklardan başka bir etki ile oluşmalar meydana gelmektedir.

Hücrelerde moleküler değişiklikler gelişebilir. Vasküler harabiyet bozukluk ve tromboz oluşumu ile sekonder olarak yanık yarısındaki travmatik harabiyet devam ederek, başlangıçta canlı olarak saptanan birçok doku ve organlar 3-7 gün içinde iskemi ve nekrosisle kaybedilebilirler.

2- Elektrik ark ve şerairesinin meydana getirdiği 2500-5000°C gibi yüksek derecede ısı ile deride yanık meydana gelebilir.

3- Elektrik akımı ile parlayıp yanabilen elbise ve kumaşların ateş alması ile alevlenip, vücutta alev ve yüksek ısı yanıkları meydana gelebilir.

Kaslarda elektrik akımı ağır kontraksiyonlar oluşturarak el, parmak oynaklarında kırık ve çıkıklar oluşturabilir.

Elektrik yanıklarında geç dönemde (4-6 ayda) uni veya bilateral geçici veya kalıcı tipte göz lenslerinde katarakt oluşabilir. Kemiklerde harabiyet, nekroz ve sekestr oluşabilir.

Elektrik yanığı başlangıçta, ağır kardiorespiratuar bozukluklar, solunum yetmezliği, paralizi, ventriküler fibrilasyon meydana getirerek hastayı öldürebilir.

Abdomen organlarında elektrik yanıklarında, paralitik ileus, nekrozlar ve kanamalar, kan ve protein harabiyeti ile çıkan maddelerle veya Crush sendromundaki gibi, böbrek yetmezliği, hemoglobüri, hematüri meydana gelebilir. Akut tubuler nekrosis oliguria ve anuria ile hasta kaybedilir.

Santral sinir sistemi, elektrik akımı

geçmesine oldukça iyi tahammül edebilir. Elektrikle meydana gelmiş geniş saçlı deri yanıklarında beyinde önemli bozukluk olmayabilir. Fakat çocuklukta derhal veya biraz gecikmiş olarak kendini kaybetme ve şok oluşabilir. Motor irritasyonla, myoklonik konvülsionlar görülebilir. Geç dönemde multipl sklerosis, gevşek atrofik paralizi, hemipleji, amnezi, değişik psikozlar gelişebilir.

Tedavi: İlk yardım olarak elektrik akımının kesilmesidir. Elektrik akımı kesilmeden travmalıya dokunmak, yardımcı ve kurtarıcıyı da travma ve tehlikeye sokar. Elektrik yanıklı hastaya yapılacak ilk yardım ve tedavi solunumunu sağlamak⁸⁻¹⁰.

Kalb atışı hissedilmiyorsa, kalb sesleri alınmıyorsa, ventriküler fibrilasyon var demektir. Kapalı veya açık kalb masajı yapıp, elektrikli fibrilatör kalbi çalıştırmak için kullanılabilir⁸.

Elektrik yanıklarında sıvı tedavisi, travmatik lezyonun tipi ve ağırlığına göre ayarlanır. Deri, deri altı ve kaslarda elektrik akımı ile ağır harabiyet varsa, hastaya büyük ölçüde sıvı verilmesi (serum fizyolojik) gerekli olur. Crush sendromu varsa, idrar miktarı ve dansitesi, hemogloblin, hematokrit kontrol edilerek ona göre sıvı replasmanı yapılır. Travmalı ve bozuk böbreği resüsite edebilmek için çok dikkatli hareket etmeli ve gerekli sıvı hastaya verilmelidir. Böbrekte harabiyet tahrip olmuş kaslardan açığa çıkan miyoglobinin tüplerde presipitasyonu sonucu meydana geldiği sanılmaktadır. Elektrik yanığından hemen sonra alkalen solüsyonlarının verilmesi ile klinik olarak böbrek komplikasyonlarının önlenilebileceği sanılmaktadır. Ancak sodyumbikarbonat verilmiş hastalarda istenilen ve beklenen sonuçlar tam olarak alınamamıştır¹⁰.

Resüsitasyon için kolloidler, plazma, dekstran, laktat Ringer, serum glukoze

hipertonik verilebilir. Uygun bir sıvı replasmanında hasta saatte en az 30 cc. idrar itrah edebilmelidir. Yeterli idrar üretmeyen hastalarda Mannitol kullanılabilir. Santral venöz basınç ölçülmesi ve kontrolü yapılarak hastaya gereğinden fazla sıvı verip yüklemeye ve akciğer ödemi gelişmesinden sakınılabılır. Eğer elektrik yanığı nedeniyle vücudun bir bölümünde büyük kas harabiyeti varsa, o bölgenin amputasyonu yapılarak yeterli idrar volümü elde edilebilir. Bazen ölü dokuları temizlemeden şoku önlemek veya tedavi etmeye imkân olmayabilir. Sıvı replasmanı, ısı ile (termal) meydana gelen yanıklarda olduğu gibi yanık yarasının genişliği ve derinliğine göre hesap edilerek uygulanır¹¹.

Lokal olarak elektrik yanığının tedavisi, eğer harabiyet yalnız deri altında ise erken eksizyon ve epidermal deri greftlenmesi yapılabilir. Ancak ölü ve canlı dokuların önceden ayırtılmemesi ve harabiyetin ilerleyici olması nedeni ile daima 3-7 gün beklemek, demarkasyon hattı ortaya çıktıktan sonra tedavi uygulamak gerekir. Kaslarda da nekroz varsa bunlar temizlenmelidir. Nekroze adale dokusu nedeniyle myoglobinüri olur ve bu da böbrek fonksiyonlarını bozabilir. Ölü doku çok fazla ise o organ ampute edilmelidir.

1. DI VINCENTI, F.C.: Electrical injuries a review of 65 cases. J. Trauma, 9: 497, 1969.
2. CHRISTOPHER, S.: Textbook of Surgery. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, 1977, p.780.
3. SKOOG, T.: Electrical injuries. J. Trauma, 10: 816, 1970.
4. FOSH-ANDERSON, P.: Electrical mouth burns in children. Acta-chir. Scand. 131: 214, 1966.
5. ORGEL, M.G.: Electrical burns of the mouth in children a method for assessing results. J. Trauma, 15: 285, 1975.
6. NUMANOĞLU, İ.: Yanıklar. E.Ü. Matbaası, İzmir, 1978, s. 188-194.
7. PETERSON, R.A.: Electric burns of the hand: Treatment by early excision. J. Bone joint surg. 48-A: 407, 1966.
8. ARTZ, C.P, MONCRIEF, J.A.: The Treatment of Burns. 2 Ed. W.B. Saunders Comp. 1969, p. 234.
9. BEXTER, C.R.: Present concepts in the management of major electrical injury. Surg. Clin. N. Amer. 50: 1401, 1970.
10. STURIM, H.S.: The Treatment of Electrical Burns. Surg. Gynec. Obstet. 128: 129, 1969.
11. NUMANOĞLU, İ., SÜMER, C.: Çocuklarda elektrik yanıkları. E.Ü.T.F. Mecm. 8: 315, 1969.