

YANIK HASTALARINDA SERUM ÇİNKO, BAKIR, MAGNEZYUM VE DEMİR DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Nazım GÜMÜŞ*, Sabri ACARTÜRK*, Z. Betül SAFRAN**

* Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı ** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Yüksek gerilim elektrik yanıklı 17, alev yanıklı 14 ve haşlanma yanıklı 1 hastadan yanık sonrası 1, 4, 8, 13 ve 20.günlerde 5cc venöz kan örneği alındı. Atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak serum çinko, bakır, magnezyum ve demir düzeyleri belirlendi. Gönüllü ve sağlıklı 20 erişkin insanın venöz kan örneği alınarak bu elementlerin normal değerleri belirlendi. Sonuçların değerlendirilmesi, Mann-Whitney U testi uygulanarak yapıldı.

Tüm günlerde elementlerin serum seviyesinin kontrol grubundan anlamlı derecede düşük olduğu belirlendi ($P<0,05$). Elektrik yanıklı hastalarda, bulunan element düzeyleri de, sağlıklı insanlardaki düzeyinden belirgin olarak düşüktü ($P<0,05$). Alev-haşlanma yanıklı ve elektrik yanıklı hastalarda belirlenen element değerlerinin Mann-Whitney U testi ile kıyaslanmasında aralarında anlamlı fark belirlenmedi ($p>0,05$).

Bu çalışmada, elektrik akımının kan eser elementlerine etkisi araştırılarak, elektrik yanıklarında serum çinko, bakır, magnezyum ve demir düzeylerinin diğer yanıklardan farklı olmadığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Elektrik yanığı, alev-haşlanma yanığı, eser element düzeyi

SUMMARY

This study was done on 17 high tension electrical burn, 14 flame burn and 1 scald burn patients. 5cc volume of venous blood were taken on 1, 4, 8, 13 and 20th post burn days from patients. Serum levels of zinc, copper, magnesium and iron were determined by atomic absorption spectrophotometry. Normal levels of these elements were measured in venous blood samples of 20 healthy volunteers. These results were analyzed statistically by using Mann-Whitney U test.

Serum levels of elements on all days in flame-scald burn group were determined significantly different from control group ($p<0,05$). In electrical burn patients, element levels were significantly lower than healthy persons ($p<0,05$). The comparison of serum levels of these elements in flame-scald burn and electrical burn patients with Mann-Whitney U test was not significantly different ($p>0,05$).

In this study, effect of electrical flow on serum trace element level was investigated and the difference of the serum trace element level wasn't observed in electrical burn patients and the others.

Key Words: Electrical burn, Flame-scald burn, Trace element levels

GİRİŞ

Eser elementler insan kanında mikrogram seviyesinde bulunan inorganik maddelerdir. Bu elementler proteinlerin, enzimlerin, komplike karbonhidratların yapısına katılırlar. Enzimlerle birlikte biyokimyasal reaksiyonlarda görev alırlar. Özellikle çinko (Zn) ve bakır (Cu) yara iyileşmesi sürecinde, metabolik ve biyokimyasal olayların içinde yer alır. İmmun sistem fonksiyonlarının düzenli devamı için eser elementlerin gerektiği bilinmektedir¹⁻⁴. Tüm proteinlerin, nükleik asitlerin, nükleotidlerin, lipidlerin ve karbonhidratların sentezleri ile kas kısılması için magnezyum (Mg) gerekir. Demir (Fe) ise vücudun tüm hücrelerinde bulunmasının yanı sıra, hemoglobinin

yapısına katılarak dokuların oksijenasyonunda rol alır. Eser elementlerin azalması fizyolojik olayları etkileyerek hücrel fonksiyonların bozulmasına neden olur. Yanıklarda, kardiyovasküler sistem hastalıklarında, immün sistem hastalıklarında, lösemi ve lenfomalarda eser element düzeyi azalır^{1,3}. Ayrıca bu elementlerin azalması yara iyileşmesinin bozulması ile sonuçlanır^{1,3,4}.

Yanık, organizmanın en büyük organının hasarlanması ve kaybı ile karakterize bir patoloji olup; doku onarımı, yara iyileşmesi, mikrosirkülasyon ve oksijenasyon gibi metabolik süreçlerin artması durumudur. Süreçlere katılan elemanlar yanık hastası için ciddi bir önem taşır. Yanık sonrası azalan kan eser elementleri yara iyileşmesinin bozulması sonucu doku onarımının gecikmesine neden olabilir^{1,3}.

Tablo 1: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum magnezyum düzeyi (\pm standart sapma, μ g/dl).

Günler	1	4	8	13	20
Alev	18,6 \pm 2,1	18,5 \pm 1,9	19 \pm 2,1	17,7 \pm 1,4	18,3 \pm 1,2
Elektrik	17,2 \pm 2,2	17,4 \pm 2,7	17,4 \pm 2,7	17 \pm 2,5	17,6 \pm 2,8
Kontrol	21,1 \pm 1,9	21,1 \pm 1,9	21,1 \pm 1,9	21,1 \pm 1,9	21,1 \pm 1,9

Bu çalışmada, elektrik yanıklı ve diğer yanıklı hastaların (sıcak sıvılarla haşlanma ve alev yanıkları) serum Zn, Cu, Fe ve Mg düzeyleri belirlenerek, elektrik akımının bu elementlerin serum düzeyine olan etkisi araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Ocak 1996- Eylül 1998 tarihleri arasında yanık ünitemizde prospektif olarak yapıldı. Yüksek gerilim elektrik yanıklı 17, alev yanıklı 14 ve haşlanma yanıklı 1 hasta çalışmaya alındı. Olguların biri kadın, diğerleri erkekti. Elektrik yanıklı hastaların yaş ortalaması 25,1 \pm 13,3 iken alev ve haşlanma yanıklı hastalarda 34,2 \pm 13 idi. Elektrik yanıklı hastaların vücudu ortalama %20,9 \pm 11,2 yanmıştı. Alev-haşlanma yanıklı hastalar ortalama %36,1 \pm 16,6 yanık yüzdesine sahipti. Sağlıklı 20 erişkinden alınan kan örnekleri sonucunda belirlenen eser element değerleri, kontrol grubu olarak değerlendirildi. Kontrol grubu 18 erkek, 2 kadından oluşup, ortalama yaş 33,8 \pm 12,6 idi.

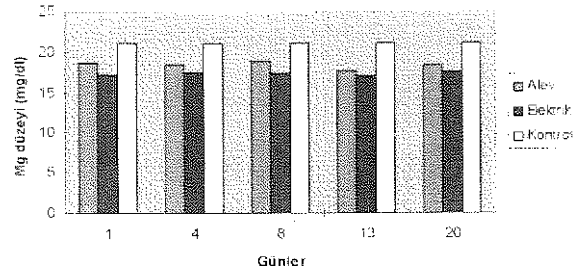
Yanık sonrası ilk 24 saat içinde acil servisimize başvuran hastalar yanık ünitesine yatırıldı. Hastalara intravenöz damar yolu açıldı. İdrar kateteri takılarak saatlik idrar takipleri yapıldı. Parkland formülü temel alınarak sıvı tedavisine başlandı. Hastaların vital bulguları, idrar çıkışları ve hematürileri takip edilerek bu formülasyona sıvı ilavesi yapıldı. Yüksek gerilim elektrik yanıklı olgularda, ekstremitelerde kompartman sendromu gelişebileceği düşünülen hastalara fasyotomi yapılarak ekstremitelere kompartmanları gevşetildi. Yanık yaralarının tedavisi için, yara bakımı ve pansumanlar yapıldı.

Hastalardan yanık sonrası 1, 4, 8, 13 ve 20.günlerde 5cc venöz kan örneği alındı. Kan sitrat ile içi yıkanıp kurutulmuş deney tüpü içine doldurularak Temel Tıp Bilimleri araştırma laboratuvarına gönderildi. Burada santrifüj ile serum ayrıldıktan sonra atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak serum Zn, Cu, Mg ve Fe düzeyleri belirlendi. Gönüllü ve sağlıklı 20 erişkin insanın venöz kan örneği alınarak bu elementlerin normal değerleri belirlendi.

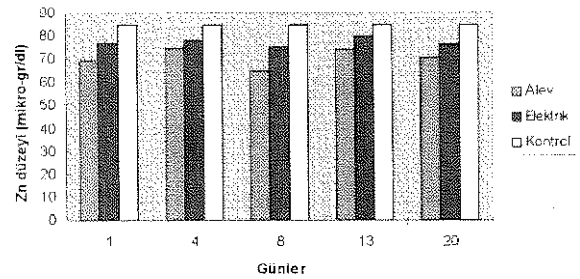
Sonuçların değerlendirilmesi, Mann-Whitney U testi uygulanarak yapıldı.

BULGULAR

Alev-haşlanma yanıklı olguların yanık sonrası 1, 4, 8, 13 ve 20.günlerde ortalama eser element düzeyleri



Şekil 1: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum magnezyum düzeyi (mg/dl)



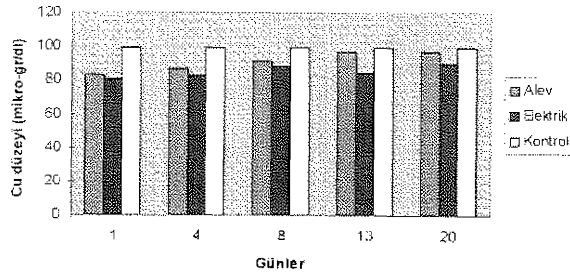
Şekil 2: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum çinko düzeyi (mg/dl)

belirlendi. Ortalama Mg düzeyi sıra ile; 18,6 \pm 2,1, 18,5 \pm 1,9, 19 \pm 2,1, 17,7 \pm 1,4, 18,3 \pm 1,2 mg/dl olarak bulundu (Şekil 1, Tablo 1). Örnek alınma günlerine göre ortalama Zn düzeyi sıra ile; 69,6 \pm 11,7, 75 \pm 23,3, 65 \pm 12,8, 74,2 \pm 25,6, 71 \pm 17,8 mg/dl olarak belirlendi (Şekil 2, Tablo 2). Günlere göre ortalama Cu düzeyi sıra ile; 83,7 \pm 15,6, 86,3 \pm 19,9, 91 \pm 15,9, 96,7 \pm 15,2, 96,6 \pm 16,9 mg/dl olarak bulundu (Şekil 3, Tablo 3). Ortalama Fe düzeyi ise; 34 \pm 24,2, 38,6 \pm 22,6, 32,7 \pm 19,6, 40 \pm 30,7, 47,3 \pm 21,4 mg/dl olarak tesbit edildi (Şekil 4, Tablo 4).

Tablo 2: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum çinko düzeyi (\pm standart sapma, μ g/dl).

Günler	1	4	8	13	20
Alev	69,6 \pm 11,7	75 \pm 23,3	65 \pm 12,8	74,2 \pm 25,6	71 \pm 17,8
Elektrik	77,1 \pm 24,5	78,1 \pm 29,6	75,3 \pm 24,5	80,2 \pm 37	76,5 \pm 32
Kontrol	85 \pm 12,1	85 \pm 12,1	85 \pm 12,1	85 \pm 12,1	85 \pm 12,1

Elektrik yanıklı hastaların yanık sonrası 1, 4, 8, 13 ve 20.günlerde ortalama serum eser element düzeyleri belirlendi. Ortalama Mg düzeyi sıra ile; 17,2 \pm 2,2, 17,4 \pm 2,7, 17,4 \pm 2,7, 17 \pm 2,5, 17,6 \pm 2,8 mg/dl olarak belirlenirken Zn düzeyi ise ortalama; 77,17 \pm 24,5, 78,11 \pm 29,6, 75,3 \pm 24,5, 80,2 \pm 37, 76,5 \pm 32 mg/dl olarak bulundu. Ortalama Cu düzeyi; 80,8 \pm 12,9, 82,8 \pm 15,4, 88 \pm 27,4, 84,6 \pm 20,3, 90 \pm 20,3 mg/dl olarak bulundu (Şekil 1,2,3, Tablo 1,2,3).



Şekil 3: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum bakır düzeyi (mg/dl)

Tablo 3: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum bakır düzeyi (\pm standart sapma, μ g/dl).

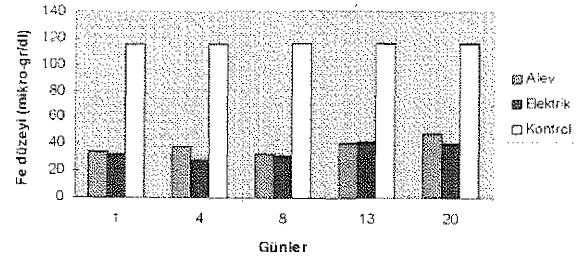
Günler	1	4	8	13	20
Alev	83,7±15,6	86,3±19,9	91±15,9	96,7±15,2	96,6±16,9
Elektrik	80,8±12,9	82,8±15,4	88±27,4	84,6±20,3	90±20,3
Kontrol	99,5±10,9	99,5±10,9	99,5±10,9	99,5±10,9	99,5±10,9

Elektrik yanıklı hastaların Fe düzeyleri ortalama $32,6\pm 19,4$, $28\pm 21,6$, $31,4\pm 18,5$, $41\pm 16,9$, $40,7\pm 19$ mg/dl olarak bulundu (Şekil 4, Tablo 4). Sağlıklı erişkinlerden alınan venöz kan örneklerindeki Mg, Zn, Cu ve Fe düzeyleri ortalama $21,1\pm 1,9$ mg/dl, $85\pm 12,1$ mg/dl, $99,5\pm 10,9$ mg/dl, $115,9\pm 41,7$ mg/dl olarak tesbit edildi (Şekil 1, Tablo 1).

Alev - haşlanma yanıklı hastalar ile elektrik yanıklı hastaların örneklem günlerine göre bulunan element değerleri Mann-Whitney U testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Tüm elementler için ayrı ayrı yapılan değerlendirme sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($P>0,05$). Alev - haşlanma yanıklı hastalar ile kontrol grubu venöz kan örneklerindeki ortalama Mg, Zn, Cu ve Fe düzeyleri Mann-Whitney U testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Tüm elementler için bu gruplar arasındaki fark anlamlı olarak belirlendi ($P<0,05$). Elektrik yanıklı hastaların eser element düzeyleri ile kontrol grubu düzeyleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlı fark belirlendi ($P<0,05$).

TARTIŞMA

Elektrik yanıklı hastalarımızın ortalama yanık oranı $\%20,9\pm 11,2$ olarak belirlenmesine karşın alev-haşlanma yanıklı hastalarımızda $\%36,1\pm 16,6$ olarak bulundu. Elektrik yanıklı hastalarımızın yanık yüzdesi belirgin olarak daha azdı. Elektrik yanıklarında temas bölgesinde ve akımın ark yaptığı bölgelerde ciltte yanık gelişirken, akıma direnç gösteren derin dokularda da ciddi yanıklar gelişir. Deri altı dokuda, kas, sinir, damar ve kemik dokusunda nekroz görülebilir. Bu nedenle, yüksek gerilim elektrik yanıklarında yanık yüzdesi küçük kahrken, yanık hasarı ciddi ve derindir^{5,6,7}. Bu hastalar



Şekil 4: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum demir düzeyi (mg/dl)

Tablo 4: Alev-haşlanma ve elektrik yanıkları ile sağlıklı kontrollerde serum demir düzeyi (\pm standart sapma, μ g/dl).

Günler	1	4	8	13	20
Alev	32,6±19,4	28±21,6	31,4±18,5	41±16,9	40,7±19
Elektrik	32,6±19,4	28±21,6	31,4±18,5	41±16,9	40,7±19
Kontrol	115,7±41,7	115,7±41,7	115,7±41,7	115,7±41,7	115,7±41,7

yanık sonrası ilk gün başvurmuş olmalarına ve fasyotomi yapılmasına rağmen, bazılarında ekstremitte nekrozu engellenememiştir. Ekstremitte elektrik yanıklarında erken dönemden itibaren seri debridmanlar uygulanarak nekrotik dokular uzaklaştırılmıştır. Ancak hastaların $\%35,3'$ ünde ekstremitte amputasyonu gerekmiştir. Achauer ve arkadaşları⁷ tarafından 22 üst ekstremitte elektrik yanığının incelendiği 10 yıl takipli retrospektif bir çalışmada, olguların $\%40'$ ında amputasyon gerektiği gösterilmiştir. Çalışma, 10 yıllık süreyi kapsayan retrospektif incelemedir. Amputasyon ile sonuçlanan olguları, elektrik yanığının şiddetini ve elektrik akımının hastaları ciddi olarak etkisi altına aldığını anlatmak için belirttik.

Literatürde, sadece elektrik yanıklarında eser element düzeylerinin çalışıldığı, yada farklı nedenlere bağlı yanıklar arasındaki eser element düzeylerinin karşılaştırıldığı çalışmaların az olduğu görüldü^{2,3,6-8}. Elektrik ve alev-haşlanma yanıklı olgularımızın, örneklem günlerine göre ortalama eser element değerleri arasında fark bulunamaması, yanık etyolojisinin farklı olmasına rağmen, eser elementler açısından yanık patogenezinin değişmediğini göstermektedir. Literatürde eser elementlerin yanığın nedenine göre ayrılarak incelenmemiş olması, etyolojinin sonuca etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Berger ve arkadaşları⁸ çalışmalarında etyoloji ayrımı yapmaksızın yanıklarda eser element düzeylerini incelemişlerdir. Yanık nedenindeki farklılık dikkat çekecek bir eser element farklılığına neden olmamıştır. Yine bazı eser element çalışmalarında²⁻⁴ yanık etyolojisinden hiç bahsedilmemiştir²⁻⁴. Elektrik akımının ve özellikle yüksek gerilimin, sadece ısı etkisi ile gelişen yanıklardan farklı bir mekanizma ile organizmaya etkiye bulunması

nedeni ile, serum element düzeylerinin farklılık göstermesi beklenebilir. Ancak bulduğumuz sonuçlar, elektrik akımının serum eser element düzeyinde, diğer yanık etiyojilerine göre farklı bir etki yapmadığını göstermektedir. Yanık yüzdeleri arasındaki belirgin farka rağmen, element düzeyleri arasında farklılık olmaması eser element düzeylerinin, yanığın sistemik etkisi sonucunda değiştiğini göstermektedir. Yanık sonrasında yara yüzeyinden ve idrar ile eser element atılımının olduğu gösterilmiştir. Zn ve Cu'nun serum düzeyinin düşerken, idrar ile atılımının arttığı bilinmektedir^{2,3}. Serum Cu konsantrasyonunun yanık yüzeyi ile ters orantılı olduğu, ancak serum Zn düzeyinin yanık yüzeyinden etkilenmediği bildirilmiştir³. Bu çalışmada, serum Zn düzeyinin yanık yüzeyinden etkilenmediğini fakat, yanık oranı düşük olgularda serum Cu düzeyinin normale daha yakın olduğunu gördük. Yanık yüzeyin artması ile birlikte koagülasyon nekrozu ve artan hematüriye bağlı olarak serum Fe düzeyinin düştüğü bilinmektedir^{5,6}.

Bulgularımıza göre, yanık hastasında etyolojisine bakılmaksızın eser element düzeyleri sağlıklı insandakine göre azalmıştır. Sonuç, önceki literatür çalışmaları ile uyumludur^{1,2,3,4,8}. Azalan serum element düzeylerinin normal düzeyine gelmesi birçok faktörden etkilenmektedir. Öncelikle elementlerin alımlarının artması, beslenme desteği, parenteral olarak verilen sıvılar, plazma, albümin, globülin ve kan transfüzyonu kan element düzeyini etkilemektedir. Ancak en önemli etken yanık yaralarının kapanmasıdır^{8,9,10,11,12}. Düşük eser element düzeyleri organizmanın fizyolojik işlevlerini etkileyerek yara iyileşmesinin bozulmasına, immün sistemin, hemopoetik sistemin, kardiyovasküler sistemin olumsuz etkilenmesine neden olacak ve hastaların morbidite ve mortalitesini etkileyebilecektir.

SONUÇ

Elektrik yanıklı ve alev-haşlanma yanıklı hastaların serum Zn, Cu, Mg ve Fe düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Sağlıklı erişkinlerden oluşan kontrol grubu ile, elektrik yanıklı ve alev-haşlanma yanıklı hastaların serum Zn, Cu, Mg ve Fe düzeyleri

arasında önemli fark vardır. Tüm yanık hastalarında, etiyojiden bağımsız olarak eser element düzeyleri azalmaktadır.

*Dr. Nazım GÜMÜŞ
Mahfesiğmaz Mah. 69. Sok.
Yücel Sitesi E Blok Kat: 8
No: 24 ADANA*

KAYNAKLAR

1. John H, Marion S.: Zinc concentrations within healing wounds. Arch Surg.,100: 349-57,1970.
2. Selmanpakoğlu A. N., Çetin C, Sayal A.: Trace element(Al,Se,Zn,Cu) levels in serum, urine and tissues of burn patients. Burns, 20: 99-103, 1994.
3. Gosling P, Rothe H. M.: Serum copper and zinc concentration in patients with burns in relation to burn surface area. J.Burn Care Rehabilitation, 16:481-6, 1995.
4. Berger M.M., Cavadini C.: Unrecognised intake of trace elements in polytraumatized and burned patients. Ann. Fr. Anesth. Reanim., 13: 289-96, 1994.
5. Joseph A. Moylan.: Burn injury. In: Gregory S G and Nicholas G G, eds. Textbook of plastic, maxillofacial and reconstructive surgery, 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, p. 243, 1992.
6. Press B: Thermal electrical and chemical Injuries, Grabb and Smith's Plastic Surgery (Aston SJ, Beasley RW, Thorne HC). Fifth Edition, Lippincott-Raven, New York, 1997; 161-191.
7. Achauer B, Appicbaum R, Vander Kam VM: Electrical burn injury to the upper extremity. British J Plastic Surgery, 1994; 47: 331-340.
8. Berger M. M., Cavadini C.: Influence of large intakes of trace elements on recovery after major burns. Nutritions, 10: 327-34, 1994.
9. Raff T., Hartman B.: Early intragastric feeding of seriously burned and long term ventilated patients: a review of 55 patients. Burns, 23: 19-25, 1997.
10. Donna j. Rodriguez.: Nutrition in patients with severe burns: State of the art. J. Burn Care Rehabilitation, 17: 62-70, 1996.
11. Cucchiara P., Masellis M., Sucameli M.: Considerations on nutritional therapy in the burn patient. Annals of Burns Fire and Disasters, 9: 30-32, 1996.
12. Holland K. A., Gillespie R. W.: Estimating energy needs of pediatric patients with burns. J. Burn Care Rehabilitation, 16: 458-60, 1995.