

Yaralar

Oğuzhan Ekizoğlu, Nadir Arıcan

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Yara, farklı özellik ve derecedeki kuvvetlerin vücutta oluşturduğu hasar olarak tanımlanabilir. Temel olarak vücutta hasar oluşumunu ve bu hasarın derecesini belirleyen uygulanan kuvvetin meydana getirdiği enerji miktarıdır. Vücutta oluşan hasar görülebilir alanlarda olabileceği gibi kuvvetin uygulanış şekline bağlı olarak iç organlar ve/veya derin dokularda oluşabilir.

Hekimlerin adli olgu kapsamında her türlü canlı muayenesi, ölü muayenesi veya otopsi işlemleri sırasında karşılaşılabildikleri yaralar hekimlerin uygun tanımlama, yorum ve standardize edilmiş yaklaşım sağlamaları, böylelikle olgu hakkında yazılan raporun adli tıbbi ve hukuki tüm aşamalarda anlaşılabilirliği ve güvenilirliği açısından önem kazanmaktadır.

Bu yazıda, yara kavramı ve adli tıp açısından önemli noktaların vurgulanmasının ardından, künt travmatik etki sonucu oluşan yaralar, kesik özellikte yaraların değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gerekenler üzerinde durulacak, ateşli silah ve patlayıcı madde yaralanmaları bir başka başlık altında aktarılabileceğinden bu bölümde yer almayacaktır.

Fiziksel nitelikli yaralar başlığı altında tanımlanabilen termal, elektrik akımına bağlı oluşan yaralanmalar ile ilgili kısa bilgiler aktarılacak, kimyasal ve biyolojik yaralanmalar bu bölümde ele alınmayacaktır. Ayrıca yara yaşı ile ilgili genel yaklaşım ve bu konuda kullanılabilecek parametreler ile ilgili bilgiler son bölümde aktarılacaktır.

I. Yara Muayenesi

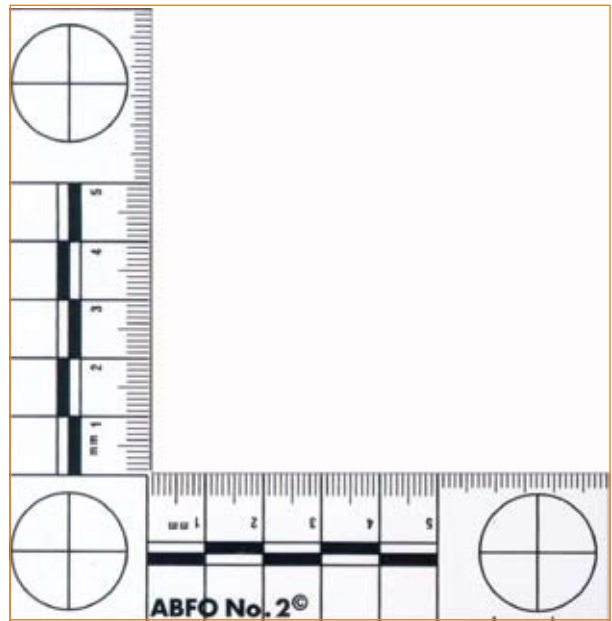
Yaralar oluştuğları andan itibaren fizyolojik ve histolojik değişimler göstermeye başlar. Yaranın oluşumunu takiben meydana gelen bu değişimler gerek yaranın görünümünde gerek yapısında farklılıklar oluşturur. Bu nedenle



Resim 1: Suture edilmiş Kesici delici alet yarası.

yanarının mümkün olduğunca hızlı ve başlangıç aşamalarında muayenesinin yapılması gerekir. Bu durum, özellikle sağlık ocaklarına veya hastane acil polikliniklerine başvuran adli olguların yara tanımı yapılmaksızın tedavisinin yapılması sonucu yara ile ilgili tüm bilgilerin kaybı ile sonuçlanmaktadır.¹ Örneğin kesici ve delici alet yarası sonucu acil servise başvuran olguda, bir yandan acil tedavi yapılırken diğer yandan yara özellikleri ile ilgili notlar da kaydedilmeli, tedavi sonrası yara özelliklerinin değişime uğrayacağı unutulmamalıdır (Resim 1). Yaraların muayenesinde yaranın görünüm özelliklerinin yanı sıra yaralanmanın oluşturduğu hasarın (damar, sinir, organ vs) durumu ve derecesinin de tespit edilmesi adli tıbbi raporlamada primer önem taşır.¹

Yara tanımlaması yapılırken uygun ışıklandırma ortamında, en-boy-derinlik özelliklerini gösterebilecek bir cetvel ile ölçümlerin yapılması ve mutlaka fotoğraflandırma (Resim 2), video kayıt ve insan figür resimleri üzerinde çizimleri yapılmalıdır. Özellikle ölümle sonuçlanmış olgularda olay yerinde uygun olmayan şartlarda yapılacak bir değerlendirmenin yanlış yorumlara neden olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Benzer şekilde başta çürüme olmak üzere postmortem değişimlerin yara özelliklerini örtebileceği veya yanlış yorumlanmasına neden olabileceği unutulmamalıdır (Resim 3).¹⁻³



Resim 2: Fotoğraflamada kullanılan standart ölçekli cetvel.

II. Yara şeklinin önemi

Uygun şartlar altında yapılacak bir değerlendirme ile cilt bütünlüğünü bozan bir yaranın değerlendirilmesinde tanımlanacak özellikler temel olarak şu şekildedir;²⁻⁶

- **Uzunluk:** Yaranın her iki ucu arasındaki mesafe
- **Genişlik:** Her iki yara dudağı arasındaki mesafe
- **Derinlik:** Yaranın doku içi kat ettiği mesafe
- **Yara dudakları:** Yaranın her iki kenar özellikleri
- **Açılar:** Yaranın her iki ucunda dudaklar arası oluşan açılar
- **Yara Kuyrukları:** Yaranın her iki ucunda görülen yüzeyel doğrusal çizgiler
- Anatomik lokalizasyon
- **Vital özellikler:** Kanama, inflamasyon, iltihap, kabuklanma...
- **Traje:** Yaranın vücutta takip ettiği mesafe
- **Yara yaşı:** Makroskopik değerlendirme, biyokimyasal ve histopatolojik inceleme

Hekimden yara özelliklerini değerlendirmek dışında yaralanmayı oluşturan veya oluşturduğu iddia edilen cismin olay yerinde veya sonrasında değerlendirmesi ve ek olarak tespit edilen yarayı oluşturabilecek nitelikte olup olmadığının belirlenmesi de istenebilir.

III. Yaralanma Mekanizmaları

Yaranın oluşumunda üç temel faktör bulunmaktadır.²⁻⁷ Bu faktörler; “yarayı oluşturan enerji, yarayı oluşturan cisim, yaranın oluştuğu alan” olarak tanımlanabilir.

1. Yarayı oluşturan enerji

Yaralanmayı oluşturan bir cismin oluşturduğu enerji miktarı kütlesi ve hızı ile doğru orantılıdır. Bu enerjiyi oluşturan cismin çarpma anına kadar maruz kaldığı sürtünme kuvvetleri ve ara hedef gibi faktörler ile cismin çarpma anında kendisinde oluşan absorpsiyona bağlı deformasyon ile kaybolan enerji sonucu dokulara iletilen enerji azalabilir.²⁻⁴ Momentum kuvvetleri sonucunda vücudun ve cismin aynı yönde hareket ettiği durumlarda vücuda iletilen net kuvvet azalırken, farklı yönlerdeki hareketlerde ise çarpma açısına bağlı olarak maruz kalan kuvvetin miktarı artacaktır.^{6,8}



Resim 3: İleri derecede çürüme sonu meydana gelen deşişim.

2. Yarayı oluşturan cisim

Yarayı oluşturan ve enerjinin kaynağı olan cisim fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile farklı ağırlıkta ve nitelikte yaralar oluşturur. Sert cisimler daha yumuşak cisimlere göre enerji iletimi açısından daha etkilidir. Bunun yanında cismin şekli (sivri, düz, keskin, küt vs) ve çarpma sırasındaki açısı da enerjinin birim alana aktarımında temel faktördür. Fiziksel özelliklerin yanında yarayı oluşturan cismin destrüktif bir kimyasal madde (asit, baz gibi) olması, yüksek ısıya sahip olması veya elektrik enerjisi içeriyor olması, mikroorganizma veya farklı biyolojik içeriğe sahip olması gibi faktörler de yaranın özelliğini belirler.^{2,4,8}

3. Yaranın oluştuğu alan

Öncelikle uygulanan enerji miktarının dokularda oluşturduğu hasarı etkileyen faktörlerden biriside kuvvetin uygulandığı alanın büyüklüğüdür. Aynı miktar ve özellikteki bir enerji daha küçük alanlarda daha yüksek düzeyde hasar oluşturmaktadır. Alan büyüdükçe birim alana uygulanan enerji miktarı azalacağı için hasar da daha az olacaktır. Yüzey alanı büyüklüğü dışında alanın kendi özellikleri de yara oluşumunda önemlidir. Cilt özellikleri, cilt altı doku kalınlığı, kas ve yağ miktarı, kemik dokuya yakınlığı, alanın kanlanma özellikleri ve konveksivitesi gibi yüzey alanının daraltan faktörler önem kazanmaktadır.^{2-4,6-8}

IV. Yaraların Sınıflandırılması:

Yaralar oluşum mekanizmasına göre başlıca yara çeşitleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.²⁻⁶

1. Mekanik travmalara bağlı yaralar

- a) Küt travmatik yaralar
 - Abrazyon / sıyrık
 - Bere / Kontüzyon
 - Laserasyon / yırtık
 - Kemik kırıkları
- b) Kesici alet yaraları
- c) Kesici-Delici alet yaraları
- d) Kesici-Ezici alet yaraları
- e) Delici alet yaraları
- f) Ateşli silah yaraları

2. Fiziksel travmalara bağlı yaralar

- a) Isı yaraları
- b) Işık yaraları
- c) Elektrik yaraları
- d) Barotravma yaraları
- e) Elektrik yaraları

3. Kimyasal travmalara bağlı yaralar

- a) Asit
- b) Baz

4. Biyolojik etkilere bağlı yaralar

- a) Hayvan ısırık yaraları
- b) Böcek sokmalarına bağlı yaralar
- c) Toksinler

Sıyrık / Abrazyon

Cildin süperfiyal epitelyal tabakasının pürüklü-düzensiz sert bir yüzeye sürtünmesi sonucu kaybı ile ortaya çıkan yaralanmalardır.

Antemortem parşömen benzeri kahverengi-kırmızı bir renkte iken postmortem dönemde saydam, sarı renkte karşımıza çıkar. Sıyrık epidermis ile sınırlı olup genellikle kanama bulunmaz. Ancak kuvvetin dermal papillayı etkilediği durumlarda -ki sıklıkla bunu görmek mümkündür- devamlılık göstermeyen kanama alanları da görülebilir.^{2,4}

• Tanjansiyel (Scrape) Abrazyon:

Cisimlerin cildin yüzeyine sürtünerek, yüzeyi erozyona uğratması ile oluşur. Uygulanan kuvvete bağlı olarak dermise ulaşabilir. Uygulanan kuvvetin vertikal etkisinden daha çok tanjansiyel komponentinin baskın olduğu travma şekillerinde ortaya çıkan bu tip sıyrıklarda, kuvvetin uygulama yönü epidermis üzerindeki terminal epidermal çıkıntı (Tag) incelenerek söylenebilmektedir.^{2-4,6} Cismin kendi özelliğinden kaynaklanan leke-iz-boya gibi faktörler de yara üzerinde tespit edilebilir.³

• Çarpma ile oluşan sıyrık (İmpakt Abrazyon):

Kuvvetin cilde dik bir şekilde uygulandığı ve hasar verdiği durumlarda ortaya çıkar. Kuvvetin sürtünme ve tanjansiyel komponenti genellikle bulunmaz ve vücutta özellikle kemik çıkıntılarının bulunduğu, konveksivite gösteren alanlarda sıklıkla görülür.²

• Şekilli Abrazyon:

Sıyrığı oluşturan cisme ait spesifik fiziksel özelliklerin cilt üzerinde bıraktığı izler sonucu ortaya çıkar. Çoğunlukla tek başına epidermal bir hasarı içermez ve cilt üzerinde basıya bağlı boşluk yapıları ve kontüzyon birlikteliği görülebilir.^{2,5} Herhangi bir vücut bölgesinden araç geçmesi sonucu cilt üzerinde görülen araç lastiği iz ve desenleri, giysi dokusunun oluşturduğu izler bu tür sıyrığın en tipik örneklerindedir.^{2,3,7}

• Tırnak ile oluşan sıyrık:

Özellikle elle boğma olguları başta olmak üzere çocuk istismarı olgularında karşılaşılabilen ve tırnağın epider-



Resim 4: A: Abrazyon (Sıyrık), L: Laserasyon (Yırtık), B: Bere (Bruise)

mis üzerinde oluşturduğu lezyonlardır. Bu lezyonlara kontüzyon eşlik edebilir ve bu tip sıyrıkların konveksivitesinden yararlanılarak elin saldırı anındaki durumu hakkında bilgi edinilebilir.^{2,4} “Tırmalama” şeklindeki lezyonlarda da oluşan sıyrığın başlangıç ve bitişi ile orjini hakkında yorum yapılabilir. Ancak her iki durumda da cildin yapısı, saldırı esnasında kişilerin hareket ve pozisyonu dikkate alındığında bulgular yanıltıcı olabilir.^{3,5}

• Postmortem sıyrık:

Postmortem dönem ilerledikçe özellikle cildin kırılganlığındaki artışlarla beraber, cesedin taşınması, hareket ettirilmesi, otopsi sırasında ve sonrasında yapılan işlemlere bağlı olarak abrazyonlar oluşabilir. Bu tip abrazyonların antemortem-postmortem ayırımında olay yeri görüntüleme ve kayıtları ile yara yaşı tayini başlıca kaynak olmaktadır.^{3,5}

Kontüzyon / Bere (Bruise)

Travma sonrası yumuşak doku içinde ven, venül ve küçük arterlerin hasarı sonucunda oluşan doku içi kanama ile karakterizedir.^{2,6} Bu yaralanmalar, sıklıkla abrazyon ve laserasyon birlikteliği gösterir (Resim 4). Bere deri ile sınırlı iken kontüzyon sadece deride değil iç organlarda da görülür. Kontüzyonu oluşturan doku içi kanamanın geniş alanlara yayıldığı durumlarda “hematom” tanımlanması kullanılır. Kontüzyon ve bere tanımlamaları birkaç milimetreden daha büyük doku içi kanamaları ifade ederken, daha küçük berelerin eski bir terminoloji ile “ekimoz” ve toplu iğne başı büyüklüğünde lezyonların “peteşi” olarak adlandırıldığı tanımlamalar bulunmaktadır.³ Ayrıca sıklıkla yağ doku tabakasını ilgilendiren ve deri altı dokuya yerleşen bereler “intra dermal bere” olarak adlandırılır.

Bere görünümünü etkileyen faktörler:

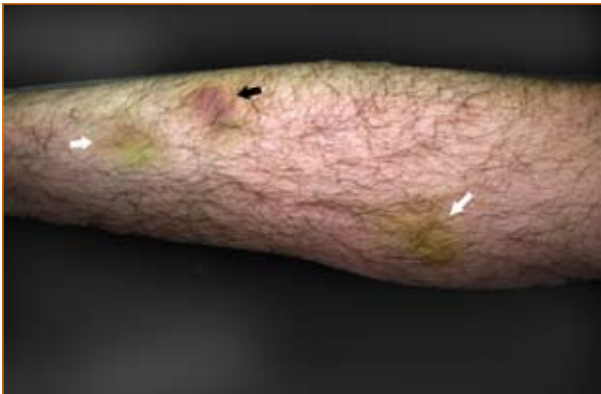
1. Özellikle damar dışına çıkan sıvının dokuda rahat boşluk bularak yerleşebileceği dokularda daha belirgin olur. Göz çevresi ve skrotum bu bölgelere örnek verilebilir. Obez kişilerde zayıf kişilere göre daha fazla yumuşak subkutan dokuya sahip olmaları ve damar yapısındaki senil değişiklikler nedeniyle bereler daha ön planda ortaya çıkar.
2. Kuvvetin uygulandığı alandaki cilt altı kanama miktarı.
3. Kuvvetin uygulandığı alandaki dokunun esnekliği ve kemik doku ile ilişkisi.
4. Berenin dokuda yerleştiği derinlik.
5. Kuvvetin uygulandığı alandaki dokunun damar yapılarının kırılganlığı ve kanın akışkanlık derecesi etkilidir. Yaşlı, çocuk ve obez kişiler ile damar yapısı veya kanın akışkanlığını etkileyen akut veya kronik hastalıklara sahip kişilerde ön planda görünürlük artacaktır.
6. Derin doku kanamalarının uzun dönemde epidermise göçü veya hemoliz.
7. Derin doku kanamalarının yerçekimi etkisi ile özellikle yüz ve orbita çevresi başta olmak üzere farklı anatomik bölgelere göçü veya kanamanın obstrüksiyonu ile geç dönemde veya farklı bir alanda ortaya çıkması.^{3,5}

Berenin zamanla değişimi

Travma ile birlikte saatler-günler içinde etkilenen alanda kırmızı kan hücreleri veya hemoglobin etkisi ile renk değişimleri oluşur. İlk etki ile beraber kanın doku içine sızması sonrası oluşan renk koyu kırmızıdır. Zamanla bu sızıntı içindeki hemoglobinin kimyasal değişimleri ile hemoglobin içeriğindeki hemosiderin, biliverdin ve bilirubin etkisi ile önce mor-kahverengi daha sonra yeşil-kahverengi ve yeşil-sarı renk değişimleri göstererek kaybolur. Tüm değişimler ve süreç kanamanın miktarı, yaş, sağlık durumu ile yara iyileşmesinde etkili diğer kişisel faktörlerden primer etkilenmektedir.³⁻⁶ Berenin yaşını belirlemede histopatolojik incelemeler de yapılabilmektedir. İlk 2-3 gün içinde demir boyaları ve bir hafta sonrası hemotoidin pigmentinin gösterilmesi kullanılan histolojik yöntemlerdir. Histopatolojik yöntemler dışında beredeki değişimler birtakım özel bilgiler verebilir. Vücutta birden fazla bere bulunduğu durumlarda berelerin farklı renk aşamalarında olması farklı zamanlarda oluşturulduğunu düşündürmekle birlikte (Resim 5), bazen eşzamanlı oluşan yaralar farklı renklerde görülebirlirler. Berede renk değişimi olmaması 2 günden fazla zaman geçmediği, renk değişiminin başlaması 2 günden uzun süre geçtiği konularında hekimlere yol gösterir.^{3,8}

Spesifik görünümüne sahip bereler

1. Künt yüzeyli bir sopa benzeri cisimlerle oluşturulan yaralanmalarda; kuvvetin, sopanın yüzeyinin orta alanı ile temas halinde olan derinin esnemesi sonucu kuvvetin bu alanda bir etki oluşturmayarak sopanın her iki yüzey kenarında bere oluşturması ile karakterize birbirine paralel 2 bere alanı oluşur. "Tren rayı" şeklinde bereler olarak bilinen bu yaralarda, esneme kuvvetlerine bağlı sopanın her iki kenar yüzeyine rastlayan alanlarda damar hasarı sonucu bereler meydana gelir.
2. Parmak izleri ile uyumlu bereler, elle boğma ve çocuk istismarı başta olmak üzere parmak uçlarının bası noktasında oluşur.
3. Isırma yaraları, ısırma bölgesinde diş izleri ile uyumlu bere ve/veya abrazyon yaraları oluşturur. Isırmaya emmenin eşlik ettiği durumlarda bere çevresinde peteşial kanama alanları eşlik eder.



Resim 5: Farklı renklerde bruise (bere) görünümü.

4. Siyah göz olarak adlandırılan ve özellikle kafa travmalarından ve orbita kırıklarından sonra kanamanın yer değiştirmesi sonucu göz çevresinde görülen koyu renkli bere görünümüdür. Sıklıkla primer travma ile karıştırılması açısından önem taşır.^{2,3,5}

Postmortem bere

Damar içi basıncın bulunmadığı postmortem dönemde damar hasarı yaratacak kadar kuvvetli bir travma uygulanırsa dahi bu alanda oluşacak bere ancak uzun süreli doku içi sızma ile oluşabilir ve uygulanan kuvvet ile berenin derecesi arasında antemortem bere oluşumuna göre orantısız bir boyut meydana gelir.³⁻⁶ Konjestif tip ölümlerde ortaya çıkan artmış venöz konjesyonun etkisi yanıtıcı olabilir ve postmortem geç dönem yapılan incelemelerde yanıtıcı olabilir.^{3,5}

Laserasyon / Yırtık

Kuvvetin cilde penetrasyonu ile cildin tüm katlarının hasar gördüğü yaralanmalardır. Laserasyon genellikle kuvvetin uygulandığı alanın kemik dokuyla yakın ilişkili olduğu kafa gibi alanlarda daha sık görülür.² Bu alanlarda kuvvetin uygulandığı alandaki cildin kemik doku ile kuvveti uygulayan cisim arasında sıkışması, kolaylıkla gerilmesi ve kopması söz konusudur. Laserasyon yaralarında kuvvetin damar, sinir ve diğer yumuşak doku yapılarının tam olmayan ayrışmalarına neden olması ile "doku köprüleri" olarak adlandırılan ve yaranın her iki ucu arasında uzanan yapılar görülür (Resim 6).²⁻⁶ Doku köprüleri yaranın bir kesici alet ile oluşturulmadığına delil olarak kullanılabilir. Ancak düzgün yüzeyli olmayan, kör bir kesici alet ile oluşturulan kesilerde de doku köprülerinin görülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.³ Ayrıca yaraya abrazyon ve kontüzyonun eşlik edip etmediği, kenar özellikleri derin dokunun durumu ve yara kesitlerinin mikroskopik incelemesi ile bu ayırmada kullanılmalıdır.^{3,7} Çürümüş cesetlerde bu ayırımı yapmak mümkün değildir. Laserasyonu oluşturan kuvvetin tanjansiyel bir yön izlediği durumlarda cildin ve yumuşak dokunun fasya ve kemikten ayrılması ile "avülsiyon" olarak adlandırılan kopma yaraları oluşur.² Laserasyonu oluşturan cismin ve kuvvetin özelliklerine bağlı olarak şekilli laserasyonlar oluşabilir ve orjin hakkında yardımcı olabilir.²⁻⁵



Resim 6: Künt travma sonucu oluşan laserasyon ve yara dudakları arasında izlenen doku köprüleri.

Kemik Kırıkları

Travmanın oluşturduğu enerjinin oldukça yüksek olduğu veya kemik dokunun yüzeye yakın olduğu durumlarda cilt ve cilt altı dokunun yanı sıra kemik doku hasarı ile kırıklar veya eklem ayrışmaları oluşabilir. Özellikle yüz, ekstremiteler ve pelvis alanlarında sıklıkla görülen kırıklar direkt travma etkisi ile oluşabileceği gibi indirekt mekanizmalarla da oluşabilir.²

Yüz bölgesinde mandibula, maksilla, zigomatik kemer sıklıkla etkilenen alanlardır. Yüz bölgesi kırıkları, Den-toalveolar, LeFort I, II ve III kırıkları ile sagittal kırıklar olarak sınıflandırılır. Ekstremitelerde kırıkları uygulanan kuvvetin şekline göre penetran kırıklar, fokal kırıklar, çarpma kırıkları olarak sınıflandırılır. Ayrıca trafik kazası sonrası görülen ve "tampon kırıkları" olarak özel adlandırılan çarpma kırıkları da bulunmaktadır. Pelvik kırıklar genellikle anterior-posterior kompresyon, lateral kompresyon, makas kuvvetleri ve kompleks mekanizmalarla oluşur. İndirekt travma mekanizmaları ile kırık oluşturan kuvvetler, çekme, açılma, dönme, dikey kompresyon, açılmanın eşlik ettiği kompresyon ve kompleks mekanizmalarla oluşurlar ve travmanın uygulandığı alandan uzak bir bölgede etkilerini gösterirler.²

Kemik kırıklarının tespiti ve sınıflandırılması, ölüm olgularında mekanizma değerlendirmesinin yanı sıra canlı olgularda yaralanmanın ağırlık derecesinin hesaplanarak Türk Ceza Yasası'na göre raporlandırılması açısından büyük önem taşımaktadır.⁹

Kesici ve/veya Delici Kuvvetler Sonucu Oluşan Yaralar

Kesici ve/veya delici kuvvetler sonucu oluşan yaralanmalar, kuvveti uygulayan aletin temel olarak keskin yüzey, uç özellikleri ve ağırlık özellikleri ile doğru orantılı olarak kesici, kesici ve delici, kesici ve ezici, delici nitelikte olabilir.¹⁰⁻¹² Bu tip yaralanmaların görülme sıklığı kültürel ve ülkesel değişiklikler gösterir ve sıklıkla bıçak kullanılarak oluşturulan ve ölümcül olmayan acil servis başvuruları ile hekimlerin karşısına çıkar. Birleşik Krallık'ta 2002-2003 yılları arasında cinayet olgularının %27'si kesici nitelikte yaralanmalar sonucu oluşmuştur.¹¹ Bu tip yaralanmaların değerlendirilmesinde yarayı oluşturan mekanizma kadar yaranın vücutta olduğu bölge de yaranın ağırlığı açısından önemlidir. Bleetman ve ark. bıçak ile oluşturulan saldırılarda yaralanan vücut bölgelerinin araştırıldığı çalışmalarında; %22.3 kafa, %22.3 göğüs bölgesi, %19.9 kollar, %12.4 abdomen, %7.9 uyluk bölgesi, %4.9 kalça, %1 kasık bölgesi yaralanmaları oluştuğunu tespit etmişlerdir.¹³

Kesici ve/veya delici nitelikte bir yaralanmanın değerlendirilmesinde karşılaşılan temel sorunların başında yaralanma sonucu tedavi sürecinde laparotomi veya torakotomi uygulanması ile yara özelliklerinin kaybı veya yeni yara bölgelerinin oluşmasıdır.¹¹ Tedavinin aciliyeti veya hekimin ihmali sonucu olgunun ilk değerlendirilmesi döneminde yaranın uygun tanımlanmasının yapılmaması ve kaydedilmemesi ile ileri dönem bulguların tespiti

ve özellikle orijin tayini imkânsızlaşabilmektedir. Diğer önemli sorunlar da yaranın ayrıntılı değerlendirmesinin yapılmaması, adli olgu tecrübesizliği neticesinde yaraların laserasyon, kesik gibi tanımlarla açıklanması, ya da örneğin kesici ve delici alet yarası tanımlanması yapıp; kenar, derinlik, kuyruk vb. özelliklerinin söylenmemesidir.^{11,12} Bu tip yaralanmaları tam karşılayabilecek tanımlamaları yapmamak veya eksik yapmak tedavi sonrası geri dönüşümü olmayan bilgi yanlışlıklarına neden olmaktadır.

Kesici alet yaraları

Kesici alet yaraları, kesici nitelikte aletlerle oluşturulmuş yaralardır. Bıçak, jilet, cam gibi aletlerle oluşturulabilir. Aletin kesici planı yaralanmayı oluşturan temel özellik olup, yara dudakları aletin keskinliği ile doğru orantılı olarak, genellikle düzgündür ve yara dudakları arasında doku köprüleri bulunmaz.^{5,10-12} Yaranın fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinde, yara açıklarının her ikisi de dar, yara boyunun derinliğinden fazla olduğu görülür. Yaralanmayı oluşturan kuvvetin künt travmatik özelliği minimal olduğundan yara çevresinde kontüzyona rastlanmaz (Resim 7). Yara kuyrukları görülebilir ve yara kuyruğunun kısa olduğu tarafın, aletin kuvveti uyguladığı yönün başlangıcı, uzun tarafının sonlanma kısmında olduğu söylenebilir de her olguda mutlak doğruluğu yoktur.¹⁰ Doku kaybı bu tip yaralanmalarda mikroskopik olarak tespit edilebilse de künt travmatik yaralanmalara göre minimal düzeydedir. Kesici alet yaralarının tanımlanmasında cam özellikte materyal ile oluşturulan yaralanmaların değerlendirilmesi farklılıklar gösterebilir. Saldırı cam bir materyal ile yapılmışsa ve uygulanan kuvvete bağlı olarak cam materyal çarpma sırasında çok sayıda parçaya ayrılmış ise tek bir kesi değil çok sayıda, farklı yön ve özellikte yara ile karşılaşılabilir.¹¹ Cam materyalin ağırlığının ve künt yüzey alanının bulunduğu durumlarda (cam şişe, kavanoz, sürahi) ise kesici özellikte yaralar dışında yara çevresinde künt travmatik nitelikte yaraların oluşumunu da beklemek gereklidir. Cam ile oluşturulan yaralar da dikkat edilmesi gereken özelliklerden birisi de yara içinde veya çevresinde cilt-cilt altı mesafede saplanmış küçük cam parçalarının bulunabileceğidir. Bu cam parçaları gerek çok küçük olabilmeleri gerek yaranın kanama ve kirlenme özellikleri nedeniyle görülemeyebileceğinden, elde başka türlü bir verinin olmadığı olgularda yaranın oluşturulduğu aletin açıklanması açısından çok önemli olabilirler.^{11,12}



Resim 7: El bileğinde kesici alet yarası.

Kesici alet yaralarında görülebilen özel durumlardan olan, yaralarının çevresinde görülen, daha yüzeysel seyirli, çok sayıda epidermal yaralar, tereddüt kesileri olarak adlandırılır ve intihar cinayet ayırımında intihar lehine kullanılabilir.¹³ Her türlü kesici alet yaralanmasında yaraların lineer hattı üzerinde görülen, tekrarlayan, aralıklı ve düzenli skarlar yarayı oluşturan kesici aletin yüzeyinde tırtıklı bir yüzeyin olduğunu gösterir.^{11,13,14} Kesici alet yaralanmaları sıklıkla kişide oluşturduğu kanama etkisi ile kişinin ölümüne neden olur ve kanamanın şiddetine bağlı olarak bu durum özellikle kan lekesi model analizi ve DNA incelemeleri için olay yeri inceleme ekiplerine yol göstericidir.^{11,12}

Kesici ve delici alet yaraları

Adli tıp pratiğinde cinayet olgularında en sık görülen yaralanmalardandır. Bu tip yaralanmalarda yarayı oluşturan aletin özellikleri, aletin kullanım şekli (hızı, yönü...) ve yaralanan kişinin saldırı sırasında durumu/hareketi oluşan yaralanmayı etkileyen temel faktörlerdir¹⁰ Tüm bu faktörler yaralanmanın değerlendirilmesinde ortaya çıkan dinamik sürecin her zaman göz önünde bulundurulmasını gerekli kılmaktadır.

Yarayı oluşturan alet bir veya iki ucu keskin, farklı boyalarda olabilir ve başlıca bıçak, kılıç, makas örnek verilebilir. Genel olarak sap, mahmuz ve namlu bölümlerinden oluşan bu aletlerin ayrıca uç, kesici yüzey ve şekil özellikleri yara oluşumunda önemlidir. Kesici ve delici nitelikte bir yaralanma değerlendirilmesinde başlıca;

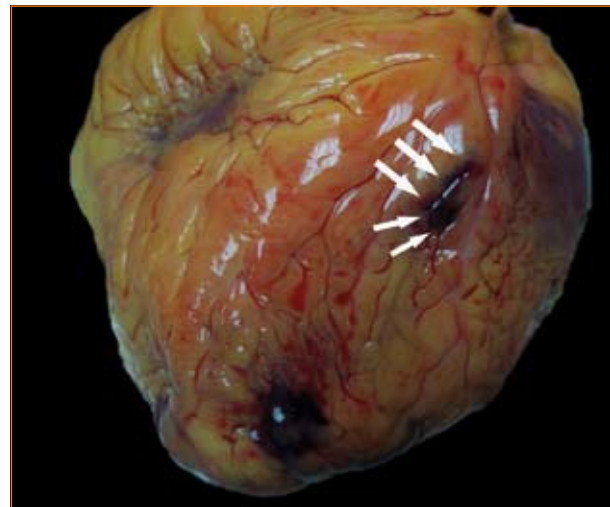
Aletin özellikleri;

- Boy
 - Genişlik
 - Kalınlık
 - Kesici yüzey özellikleri
 - Tek kenarı keskin
 - Her iki kenarı keskin
 - Şekil özellikleri
 - Düz
 - Açılı
 - Ek özellik (şekilli, tırtıklı vs)
 - Uç özellikleri
 - Keskinlik
 - Açı
 - Mahmuz şekli
 - Namlu üzeri paternler (oyuk, ek şekil vs)
 - Ağırlığı
 - Yaralanmayı oluşturan hareketin hızı
 - Yaralanmayı oluşturan hareketin yönü
 - Yaralanma alanında giysi bulunup bulunmadığı
 - Yaralanan kişinin saldırı sırasındaki durumu
 - Yaralanma alanındaki cildin direnci
 - Cilt altı organ yapıları (kas, yağ, kemik, boşluk, solid organ...)
 - Hedef organ yapısı
- Değerlendirilmelidir.¹⁰⁻¹⁴

Kesici ve delici alet yaralanmalarının adli tıbbi değerlendirilmesinde hekimlerin yara oluşumunda etkili mekanizmaların yanında yaralanma sayısı, yaralanmanın

lokalizasyonu ve diğer dokularla ilişkisi ile yaraya ait karakteristik değişimleri belirlemeleri ve ayrıntılı olarak kaydetmeleri gerekmektedir.¹⁵ Özellikle yara açıklığı konusunda dikkatli olmak gerekir. Cildin elastik direncinin yönünde bulunan ve cerrahi işlemlerde hızlı iyileşme ve minimal skar gelişimi açısından kullanılan Langer çizgileri akılda bulundurulmalıdır. Oluşan yaralanmanın eksenine Langer çizgilerine paralel olduğu durumlarda yara açıklığı doğal seyrinde oluşurken, Langer eksenine dik bir yaralanmada yara açıklığı elastik kuvvetlerin tersi yönünde oluşan gerilmeden dolayı daha büyük görünür.^{11,12} Bu durum hem yaralanmayı oluşturan aletin yorumlanmasında hem de doku kaybının yorumlanmasında hatalara yol açabilir. Özellikle doku kaybı olarak değerlendirilmesi sıklıkla karşılaşılan bir hatadır. Yarada değerlendirilen her türlü metrik ölçümlerin hekim tarafından dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Uç kısmına doğru sivrilmiş bir bıçak ile oluşturulan yarada yaralanmanın dip kısmına doğru alet ile uyumlu şekilde azalması dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.¹⁰⁻¹² Yara ve yarayı oluşturan alet uyumu hakkında hedeflenen her türlü bilgide dinamik bir süreç ile karşı karşıya olduğumuz unutulmamalıdır. Aletin yaraya muntazam ve ek bir hareket olmaksızın giriş ve çıkışlarında tüm teorik bilgiler kolaylıkla kullanılabilirken, olguların çoğunda aletin yaralanma içinde çok farklı hareketler yaptırıldığı açıktır. Kişi ya da yaralanan organın hareketi de yaralanmanın görünümünde değişikliğe neden olabilecektir (Resim 8). Bıçağın yara içinde hareketi ile yara uzunluğunun artması, çevrilmesi ile "V" şeklinde yaralar, batın gibi anatomik boşluklu ve esnek alanlarda kuvvetin direnç noktasını aşığı durumlarda aletin uzunluğundan daha derin yaralar veya aletin spesifik özelliğine göre; örneğin makas ile oluşan "Z" şeklindeki yaralar ile yine aletin yara içindeki hareketi sırasında yara çevresinde oluşan künt travmatik lezyonlar dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve yaralanmanın ve yarayı oluşturan aletin yorumlanmasında mutlak göz önünde bulundurulmalıdır.¹¹

Kesici ve delici alet yaraları, ön planda kesi niteliğinde özellikler gösterir ve yara dudakları düzgün olup doku



Resim 8: Kalp sol ventrikül üzerinde kesici delici alet yarası.

köprüleri içermezler. Yara kuyruk özellikleri bulunan bu tür yaralanmalarda özel olarak yaranın derinliği boyundan fazladır. Yara açılı kullanılan aletin özelliğine göre değişir. Her iki yüzü keskin bir alet, her iki açısı da dar bir yara oluştururken, bir yüzü keskin diğeri küt karakterde bir alet bir açısı dar diğeri geniş bir yara oluşturacaktır (Resim 9).¹⁰ Bu özellikler aletin düzgün bir giriş yaptığı ve doku içinde hareket ettirilmediği durumlar için geçerlidir. Mahmuzun teması sonucu oluşabilen mekanik kuvvetlere bağlı kontüzyon ve/veya abrazyon görülebilir.^{5,10} Yara içinde aletin penetrasyonu ile beraberinde getirdiği yabancı cisimler bulunabilir. Özellikle yara bölgesinde giysi bulunduğu durumlarda, yara içerisindeki giysi kalıntılarını ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Yara bölgesinde giysi bulunması ayrıca yaralanmayı oluşturan aletin tespiti açısından da önemlidir. Alet üzerinde tespit edilebilecek giysi kalıntılarının yara bölgesindeki giysi ile karşılaştırılması sonucu orijin tayini yapılabilir.¹² Aletin özelliğine ve vücutta uygulandığı alana bağlı olarak bir çıkış yarası oluşturabilirler. Traje boyutları ve traje boyunca hasarlanan tüm yapıların tanımlanması oldukça önemlidir. Kesici ve delici alet yaralarında, yara özelliklerine bakılarak yarayı oluşturan alet hakkında yorum yapılabilir. Aletin boyu, tipi, uç yapısı, kenar özellikleri, kuvvetin yönü dikkatli bir inceleme ile söylenebilir. Ancak bu değerlendirmelerde emin olunamayan ve arada kalınan durumlarda bağlayıcı yorumlar yapmaktan kaçınılmalıdır.

Kesici ve delici alet ile oluşturulmuş bir yaralanmanın ağırlık derecesi ve kişinin ölümü üzerindeki etkisinde sıklıkla akut, subakut ve kronik dönemde değişmekle birlikte, damar bütünlüğünün bozulmasına bağlı kanama ve diğer bazı sekonder etkiler önemlidir. Bu tip yaralanmaların kişilerde sıklıkla oluşturduğu etkiler aşağıda verilmiştir.^{11,15}

Akut Etkiler

- Kanamaya bağlı hipovolemik şok
- Tamponad
- Direkt organ hasarı
- Hava embolisi
- Solunum yolunun kan ile dolması sonucu asfiksi
- Kan aspirasyonu
- Pnömotoraks
- Hemotoraks



Resim 9: Bir açısı dar diğeri geniş kesici ve delici alet yarası.

Subakut ve Kronik Etkiler

- İnfeksiyon
- Fonksiyon kayıpları veya yitimi
- Anevrizma
- Diseksiyon
- İskemi
- Fistül
- Diafragma hernisi
- Yapışıklıklar
- Kronik inflamasyon

Kesici ve ezici alet yaraları

Bu tip yaralanmaları oluşturan aletler yaralanmayı kuvvetin uygulandığı alandaki kesici yüzeyleri ve ağırlıkları ile oluştururlar. Keser, satır, balta bu aletlere örnek verilebilir. Genel olarak kesi niteliğinde bir yara oluşturur. Farklı olarak ağırlık etkisine bağlı mekanik kuvvetlerde dolayı yara çevresinde kontüzyon görülmesi sıktır.¹⁰ Ayrıca alet kemik dokuya ulaşarak kemik doku hasarı yaratabilir. Keskinliği azalmış veya uygulanan kuvvetin düşük olduğu durumlarda yara dudaklarında düzensizlik ve doku köprüleri bulunabilir.¹⁰⁻¹²

Delici alet yaraları

İğne, çivi, demir çubuk gibi kuvvetin uygulandığı alanda derinliği yara boyundan oldukça fazla olan ve çoğunlukla standart özellikler göstermeyen yaralardır. Saptanması oldukça zordur ve dikkatli bir muayene gerektirir. Yaranın çok farklı şekillerde karşılaşıldığı bu durumlarda, yaranın şeklini belirleyen temel faktör aletin uç özellikleridir.¹⁰ Yaranın oluştuğu alandaki vücut yapısı, derinin elastikiyeti yaranın görünümünü değiştirir.¹¹

Savunma yaraları

Her türlü travma oluşturan alet ile yapılan saldırılarda görülebilen tipik yaralanma şekillerinden birisi de savunma yaralarıdır. Saldırganın atağına karşı kişiler defansif bir yaklaşım ile hayati bölgelerini; sıklıkla baş, boyun, göğüs ve batın; korumak amacıyla ön planda ekstremiteleri olmak üzere çeşitli vücut bölgelerini ön plana alarak savunma haline geçerler.^{11,13,16}

Küt bir alet ile saldırıya uğrayan kişiler baş, boyun, göğüs ve batın bölgelerini koruyacak şekilde ekstremiteler dahil tüm vücutta bir anlamda top şekline gelecek bir halde fleksiyon haline geçerler. Bu pozisyonda kolların ekstansör yüzleri, omuz lateral ve posterior alanları ile el sırtı en sık travmaya uğrayan bölgelerdir.^{11,13,17}

Kesici ve/veya delici alet ile yapılan saldırılarda sıklıkla savunma mekanizması aleti kendinden uzaklaştırma, saldırırganın elinden alma şeklinde ortaya çıkar. Bu savunma reaksiyonu avuç içi ve elin ulnar bölgelerinde yaralanmalarla sonuçlanır. Tutma eylemine sekonder olarak özellikle başparmak medial yüzünde sık olmak üzere parmakların fleksör yüzlerindeki yaralar tipiktir.^{11,13, 14} Kesici ve/veya delici alet ile yapılan saldırılarda yaklaşık %40 oranında görülen savunma yaraları, homisid olgular için oldukça patognomoniktir.¹¹

Yaralanmanın orijini açısından değerlendirme: cinayet, intihar, kaza

Herhangi bir yaralanmanın değerlendirilmesinde saldırı dışında kişinin suicidal veya kaza sonucu yaralanmış olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Yaralanma sonrası yaşanan olgularda bu değerlendirme daha basit iken ölümlü sonuçlanan olgularda ayrıntılı soruşturmayı gerektirir. Olay yeri incelemesi, kişinin sosyal ve tıbbi öyküsü, önceki dönem tıbbi kayıtları, her türlü tanık ve en son otopsi bulguları ile beraber kapsamlı bir değerlendirme yapılması gerektiği açıktır. Tamamını kapsaması da cinayet ve intihar olgularında belirgin bir takım özellikleri veribilmesi açısından aşağıdaki tablo hekimlere yardımcı olabilir.¹¹

Termal yaralanmalar

Fiziksel yaralanmaların bir alt grubunda ele alınacak olan ısı etkisi ile oluşan yaralanmaların önemli bölümünü yanıklar oluşturmaktadır. Hücreler fonksiyonlarını yerine getirirken ideal vücut ısısı 36.7 °C dir. Düşük ısılarda kısa sürede hasar görülmeyebilirken vücut ısısı 43 °C aştığında hücresel düzeyde hasar meydana gelebilir. Doku sıcaklığının yükselmesi hipertermi olarak tanımlanır.¹⁸

Yanığa bağlı oluşan hasar uygulanan ısının derecesine, vücut yüzeyinin yüksek ısıyı uzaklaştırabilmesine, giysi, giysi özellikleri, süre ve benzeri faktörlerle yakından ilişkilidir. Isının derecesinin yanı sıra süre de oldukça belirleyicidir. 44-45 °C derecelik bir dış ısı, yeterli süre uygulandığında yanık hasarına yol açacaktır. Isı arttıkça doğal olarak daha kısa sürede hasar meydana gelecektir.^{18,19}

Yanıklar

Vücut iç ısısının bozulması, sıklıkla da çevresel etki ile yanık oluşmaktadır. Isı dışarıdan doğrudan alev ya da katı cisimlerin teması ile kuru yanık şeklinde, sıvı ve gazların etkisi ile haşlanma tarzında, özel durumlarda

bazı kimyasal malzemeler ve dokudan elektrik akımının geçişine bağlı oluşabilir.¹⁸⁻²⁰

Yanık söz konusu olduğunda; yaralanmanın ağırlık derecesinin belirlenmesi için derecelendirilmesi etkilenen alanın belirlenmesi gerekir.

Yangın sonucu ölümlerde araştırılması gereken noktalar kimliklendirme, ölüm nedeni, yangın öncesi ölüme etkisi bulunan durum, yangın ortamından uzaklaşmasına neden olabilecek travmatik durum, doğal hastalık, orjin, yangın kaynağı hatta zaman zaman birden fazla ölüm olduğunda daha önce ölen kişi ya da kişilerin saptanması gerekebilir.^{5,18-20} Yanıkların antemortem veya postmortem oluşup oluşmadığı, ne tür bir etki ile yanığın oluştuğu (kuru yanık, haşlanma veya kimyasal yanık), olayın meydana geliş şekli, bağlantılı olarak orjin konusunda bulguların değerlendirilmesi gerekebilir.¹⁸ Örneğin bir çocukta sıcak sıvı dolu kabı çekip kendi üzerlerine döktüklerinde yanıklar yüz, burun, göğüs ve kolları görülürken yanık sıcak su dolu küvet içinde meydana geldiğinde sıvı seviyesinin belirgin olarak izlendiği bu alanlarda horizontal bir hat şeklinde saptanabilir. Yanıklarda ölüm, genellikle ilk 24 saat içinde görülür. Ölüm sıklıkla şok, toksemi, sepsis, GİS kanamaları ve akut böbrek yetmezliği sonucu gelişebilir.¹⁸

Vücut sıcaklığının yükseldiği özel durumlar ise anestezi ajanları, kas gevşeticilerin neden olduğu "Malign hipertermi", aşırı terleme ve hipokloremi sonucu oluşan "Isı yorgunluğu" ve korunmasız ve kontrolsüz güneş ışınlarına maruz kalındığında görülen "Isı çarpması" olarak tanımlanabilir.^{19,20} Ayrıca yangın ortamından çıkartılan cesetlerde, başın yanması sonucu epidural mesafede görülen ve travmatik epidural kanamayı taklit eden "ısı hematomu", yine yüksek çevre ısısına bağlı oluşan ısı katılığı termal yaralanmalar ile ilgili özel durumlar olarak tanımlanabilir.

Tablo 1: Yaralarda cinayet-intihar ayrımı.

FAKTÖR	CİNAYET	İNTİHAR
OLAY YERİ Olay yerinde karışıklık-kargaşa Vücut yanında bıçak	Olası Düşük olasılık	Düşük olasılık Hemen her zaman
VÜCUT Giysi üzerinde yaralanma Tek derin yara Çok sayıda derin yara Vücutta hazırlık bulguları Düzensiz lokalizasyonlu multipl yaralar Tereddüt kesileri Savunma yaraları Kendine zarar vermenin ek bulguları Kendine zarar vermenin eski bulguları Yaralanmanın kişinin kendi ulaşılabilir bir alanında olması Diğer travmatik yara şekilleri	Seyrek Değişken Sık Seyrek Sık Sık Görülmez Sık Görülmez Seyrek Olası Olası	Sık Sık Seyrek Sık Seyrek Sık Görülmez Seyrek Sık Sık Düşük olasılık

(Payne-James J, Vanezis P. Sharp and cutting-edge wounds. Blunt injury. In J. Payne-James et al ed. Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine 2005. p. 128)

Yanık sınıflaması

Yanık sınıflamasında farklı sınıflandırmalar söz konusu olabilir. Yaranın ağırlık derecesi belirlenirken skalada da karşılığı rahatlıkla bulunabilen 3 ya da 4 derece üzerinden sınıflamaya uymak uygun yaklaşım olacaktır. Bu sınıflamaya göre 1. Derece yanık; hiperemi şeklinde kendini gösterirken, 2.derece yanık; epidermis ve dermisi içine alan daha derin dokuların etkilenmesiyle vezikül bulunması ile karakterizedir, 3-4.derece yanık; deri ekleri, deri altı yumuşak dokuları, yağ, kas dokusunu da içerebilen kemiğe kadar uzanabilen zaman zaman karbonizasyon derecesine ulaşabilen hatta ekstremitelere kaybına neden olacak değişik düzeylerde görülebilmektedir. Yanık alanı ise klasik dokuzlar kuralı ile belirlenmektedir.¹⁸⁻²⁰

Hipotermi

Vücut sıcaklığının 35 °C (95 °F)'un altına düşmesi olarak tanımlanmaktadır, sistemik ya da lokalize olabilir. Orijin genellikle kazadır. Yenidoğanlar, yaşlılar, sistemik hastalığı bulunanlar (diabet, hipotiroidi, MSS bozuklukları, ...), çevre ısı ile uyumsuz giyinimler ve dağcılık gibi spor dalları ile uğraşanlar da görülme sıklığı daha fazladır. Alkol alındığında periferik vazodilatasyon ve hızlı ısı kaybı nedeni ile hipotermi riski artar.²¹

Rektal ısı 32°C-37°C arasında olduğunda (hafif hipotermi), titreme ve vazokonstriksiyon ile kompanse edilmeye çalışılır ve belirgin etki ortaya çıkmayabilir. 24°C-32°C de (Orta derecede hipotermi) solunum ve nabızda azalma, tansiyonda düşme, uyuşukluk görülür. 24 °C nin altında (ciddi hipotermi) ventriküler fibrilasyon görülür ve 21°C de kalp durur. Dış muayenede özellikle kalça, diz, dirsek eklemlerinde, daha az sıklıkla da yüzün yan taraflarında pembe-kahverengi renk değişimi görülür. Ölü lekeleri pembemsi görünümündedir. Ayak ve bacaklarda ödem görülebilir. Nadiren kalçalarda, uyluk arkası ve kollarda sıvı toplanması görülebilir. Özellikle yaşlı kadınlarda yüz miksedemli veya hipotiroidik görünümde olabilir. Kaşlarda kayıp, göz kapaklarında şişme görülebilir. Otopside akut gastrik erezyonlar, akut pankreatit, omentum ve mezenterde yağ nekrozu alanları, pulmoner ödem, perivasküler hemoraji, bacaklarda derin ven trombozu, bazen pulmoner emboli görülebilir.²¹

Hipotermiye bağlı soğuk ısırtığı şeklinde lokal lezyonlar oluşabilir. Genellikle enfekte olmadığı sürece ölüme neden olmaz.

Elektrik akımına bağlı yaralanmalar

Önemli bölümü ev ya da iş yerinde kaza şeklinde ortaya çıkmaktadır. İş kazaları arasındaki oran daha yüksektir. Elektrik akımına maruz kalan olgularda oluşan lezyonlar ve özellikleri ölüm birçok faktörden etkilenmektedir. Bunlar elektrik devresinin tamamlanıp tamamlanmadığı, akımın gerilimi, cinsi (alternatif ya da doğru akım), akımın şiddeti (amper), akımın geçtiği yol, süre, vücut dokularının direnci ve benzeri faktörlerden etkilenir. Güvenli akım değeri üst sınırı 8 miliamper olarak kabul edilmektedir. 8-15 miliamper düzeyinden itibaren ağırlı şok, kas spazmları, solunum zorluğu, 100-200 miliamper

per üzerinde ventriküler fibrilasyona neden olan akım değerleri olarak kabul edilmiştir.^{5,22} Vücuttan elektrik kısmının geçişine bağlı olgularda ölüm farklı nedenlere bağlı olabilir, bunlar ventriküler fibrilasyon, solunum kasları spazmı, solunum ve dolaşım merkezlerinin felci olarak sınıflandırılabilir.^{5,22} Bu tür olgularda olay yeri incelemesi, teknik bilirkişi raporları, tanıklar, tanık ifadeleri, olgunun çok dikkatli muayenesi gerekir. Çünkü elektrik akımına bağlı gelişen lezyonlar rahatlıkla farklı travmatik değişimlerle karıştırılabileceği gibi (sıyrık, yanık ...), nevüsler ile de karıştırılabilir. Avuç içlerinde parmak aralarında ya da ağız burun boşluğunda gizlenebilir veya gözden kaçabilir.

Üç türlü yanık görülebilir. Sıkı temas lezyonları, ark yanıkları, dendritik yanıklar (yıldırım çarpmalarında). Elektrik akımına bağlı olduğu düşünülen lezyonlardan tanı için mutlak biyopsi alınıp histopatolojik olarak değerlendirilmesi gerekir.^{5,22}

Yara yaşı

Yara yaşı belirlenmesinde, yara oluşumu ile birlikte devam eden vital reaksiyonların değerlendirilmesi temel oluşturmaktadır. Yaranın vitalitesi ile birlikte makroskopik olarak renk değişimleri, yüzey ve kenar özellikleri gibi değişimler değerlendirilebilirken yarada devam eden inflamasyon, proliferasyon ve matürasyon aşamalarına ait özellikler makroskopik ve mikroskopik tüm bu değişimlerin temelini oluşturmaktadır.

Yaranın boyutları, yeri, tipi, olduğu dokunun özellikleri, uygulanan kuvvetin cinsi ve şiddeti, hasarın derecesi, infeksiyon varlığı, kişinin sağlık durumu ve yaşı, tedavi eşlik edip etmemesi bir yaranın iyileşmesini etkileyen faktörlerdir.²³

Yarada meydana gelen histolojik değişimlerin kronolojik olarak değerlendirilmesinde genel olarak:

- **30 dakika- 4 saat arasında;** dilate küçük damarlarda artmış Polimorf Nüveli Lökosit (PNL) marjinasyonu;
- **4-12 saat;** PNL infiltrasyonu, daha az sayıda mononükleer hücre infiltrasyonu, ödem, damar endotelinde şişme, küçük yaralarda epidermal bazal tabakada rejenerasyon
- **12-24 saat;** PNL azalması, makrofaj ve mononükleer hücre sayısında artış, nekroze dokuların uzaklaştırılmaya başlaması, fibroblastlarda mitoz
- **24-72 saat;** lökosit infiltrasyonunda belirgin artış ve eş zamanlı fibroblastların doku iyileşmesine katkısı, yeni kapiller oluşumu
- **3-6 gün;** yabancı cisim veya nekroze dokuların çevresinde dev hücreler, kollojen yapımı başlangıcı (Eğer yara yüzeyelse iyileşme ve yaranın kapanması oldukça aktiftir)
- **10-15 gün;** küçük yaralarda hücresel reaksiyon azalır, hücre sayısı, özellikle lökositler ve vaskülarite azalır. Fibroblastlar hala aktiftir.
- **İki hafta-aylar;** yara genişliği ve diğer faktörlere bağlı olarak, yara iyileşmeye devam eder. Yara enfekte olmadığı sürece inflamatuvar yanıt söz konusu değildir. Kollojen ve elastin artışı bulunur, nispeten daha avas-

küler ve yoğun bir alan gelişir. Yara çok geniş ya da düzensiz olmadıkça dermal papillalar ve epitelyum yeniden şekillenir.³

Yara temel olarak oluşumunu takiben inflamatuvar, proliferatif ve matürasyon aşamalarından geçer. Bu dönemlerin kendisine ait spesifik makroskopik ve mikroskopik özelliklerinin yanı sıra bir takım biyolojik ve biyokimyasal özellikleri bulunur. Araştırmacılar tüm bu özelliklerden faydalanarak adli tıbbi en önemli sorulardan birisi olan yara yaşını tespit etmeye ve rutin olarak kullanılabilir bir parametre tespit etmeye çalışmaktadırlar.^{3,23}

Yara vitalitesinden yola çıkılarak yapılan çalışmalarda yaranın santral ve periferik zonlarında enzim (ATPaz, esteraz, aminopeptidaz, asitfosfotaz, alkalifosfataz) aktivitelerinin zamanla farklılıklar gösterdiği ve erken dönemde kullanılabilirliği öngörülmektedir. Yaralarda erken dönemde immünohistokimyasal olarak doku proteinlerinden P-selektin, fibronektin, E-selektin ve ICAM-1 işaretleyicileri kullanılmaktadır. Bu işaretleyiciler dışında ekstrasellüler matriks proteinlerinden kollojen, tenaskin ve laminin de 1-5 gün arasında kullanılmaktadır.²³

Yara yaşı belirlenmesinde son dönem sıklıkla çalışılan ve dinamikleri açısından sonuca en yakın parametre sitokinler gibi görünmektedir. Glikoprotein ürünleri sitokinler; immünolojik, hematopoetik, endokrin, sinir ve inflamatuvar sistemlerde görev alan multibiyolojik moleküllerdir. Özellikle akut inflamatuvar süreçte IL-1, IL-6 ve TNF- α mediatörleri yara yaşı tayininde immün işaretleme ve enzimatik bağlanma metodları aracılığı ile kullanılmaktadır. Bu mediatörler 3-12 saat arasında yarada anlamlı değişiklikler gösterirler. TNF- α ve IL-1 β yara oluşumundan 3 saat sonra en yüksek düzeye ulaşırken, IL-1 α ve IL-6 ise 6-12 saat arasında en yüksek düzeylere ulaşır. Tüm bu sitokinlerde yara oluşumundan 72 saat sonra rebound bir artış yaşanır. İnflamatuvar sitokinlerin Real time - PCR ve in-situ hibridizasyon teknikleri ile mRNA ekspresyonlarının gösterilmesi önemli bulgular verebilmektedir. Bu yöntem ile IL-6'nın 6 saat, IL-1 α ve IL-1 β ile TNF- α 'nın 48-72 saat arasında artmış ekspresyonu tanıda yararlı olabilmektedir. Tüm sitokin ekspresyonlarında 240 saat sonra normale dönüş gözlenir.²³⁻²⁵

İnhibitör sitokinlerden olan IL-10'un mRNA ekspresyonunun tespitine dayanan çalışmalar bulunmaktadır. IL-10 ekspresyonunun 0-180 dakika arasında artış gösterdiği ve postmortem ilk 5 gün kullanılabilirliği bildirilmektedir. Pratik kullanımda öne çıkan diğer bir sitokin araştırma yöntemi ise IL-1 α 'nın dokuda immünohistokimyasal olarak değişiminin gösterilmesidir. Yara oluşumunu takiben 4-24 saat arasında giderek artan bir oranda IL-1 α pozitif hücre oranı görülür. 36 saat ile 21 gün arasında giderek azalan bu oranın genel olarak %30'un üzerinde olması yaranın 1 günden daha kısa sürede oluştuğunu destekler niteliktedir.^{23,24}

Başlıca kullanılan bu metotlar dışında araştırmacıların yara yaşı tayini için kullandıkları diğer deneysel yöntemler şu şekilde sıralanabilir,²³⁻²⁵

- Hemosiderin depositlerinin Prusya mavisini ile gösterilmesi,
- HPLC,
- Elektronmikroskopik değerlendirmeler,
- Serotonin, histamin ve histidin dekarboksilaz aktivite ölçümü,
- Miyeloperoksidaz aktivitesi,
- Epidermal bazal hücrelerde kollojen ekspresyonu,
- İmmünohistokimyasal veya histokimyasal bulguların morfolojik sınıflandırılması,
- Adezyon proteinlerinden ICAM, VCAM ve Selektin değişimlerinin değerlendirilmesi,
- TUNEL ve p53 ürünleri ile apoptoz düzey tayini.

Kaynaklar

1. Crane J. Injury. In Obe McLay WDS ed. Clinical Forensic Medicine. 2nd ed. London, UK: Greenwich Medical Media Press; 1996. pp.143-161
2. Dimaio VJ, Dimaio D. Blunt trauma wounds. In Dimaio VJ, Dimaio D ed. Forensic Pathology. 2nd ed. Florida, USA: CRC Press LLC; 2001:92-116.
3. Knight B. The pathology of wounds. In Knight B ed. Forensic Pathology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1996. pp. 133-171
4. Corey TS. Blunt injury. In J. Payne-James et al ed. Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine. 1 ed. Amsterdam, Nedherland: Academic Press; 2005. pp. 84-90
5. Polat O, Inanici MA, Aksoy ME. Yaralar, Adli Tıp Ders Kitabı. Nobel Tıp Kitabevleri, 1997;101-250.
6. Pollack S, Saukko PJ. Blunt injury. In Saukko PJ et al ed. Encyclopedia of Forensic Sciences. 1 ed. Amsterdam, Nedherland: Academic Press; 2000. pp. 316-325
7. Hayes WC, Erickson MS, Power ED. Forensic injury biomechanics. Annu Rev Biomed Eng 2007; 9: 55-86.
8. Vanezis P. Interpreting bruises at necropsy. J Clin Pathol 2001; 54: 348-355.
9. Çetin G. Yeni Türk Ceza Kanunu açısından yaralanmalar. İçinde Yeni Yasalar Çerçevesinde Hekimlerin Hukuki ve Cezai Sorumluluğu, Tıbbi Malpraktis ve Adli Raporların Düzenlenmesi. Çetin G, Yorulmaz G. ed. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No:48; 2006. pp. 104-118.
10. Dimaio VJ, Dimaio D. Wounds caused by pointed and sharp-edged weapons. In Dimaio VJ, Dimaio D ed. Forensic Pathology. 2nd ed. Florida, USA: CRC Press LLC; 2001:187-228.
11. Payne-James J, Vanezis P. Sharp and cutting-edge wounds. Blunt injury. In J. Payne-James et al ed. Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine. 1 ed. Amsterdam, Nedherland: Academic Press; 2005. pp. 119-129
12. Pounder DJ. Sharp injury. In Saukko PJ et al ed. Encyclopedia of Forensic Sciences. 1 ed. Amsterdam, Nedherland: Academic Press; 2000. pp. 340-345
13. Bleetman A, Watson CH, Horsfall I, Champion SM. Wounding patterns and human performance in knife attacks: optimizing the protection provided by knife resistant body armour. Journal of Clinical Forensic Medicine 2003; 10: 243-248.
14. Fukube S, Hayashi T, Ishida Y et al. Retrospective study on suicidal cases by sharp force injuries. J Forensic Leg Med 2008; 15(3): 163-167.
15. Knight B. Complications of injury. In Knight B ed. Forensic Pathology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1996. pp. 333-345
16. Pollack S, Saukko PJ. Defence injury. In Saukko PJ et al ed. Encyclopedia of Forensic Sciences. 1 ed. Amsterdam, Nedherland: Academic Press; 2000. pp. 374-378

17. Ambade VN, Godbole HV. Comparison of wound patterns in homicide by sharp and blunt force. *Forensic Sci Int* 2006; 56: 166-170.
18. Dimaio VJ, Dimaio D. Fire deaths. In Dimaio VJ, Dimaio D ed. *Forensic Pathology*. 2nd ed. Florida, USA: CRC Press LLC; 2001:366-389
19. Kirk GM. Firearm injuries. In J. Payne-James et al ed. *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine*. 1 ed. Amsterdam, Nederland: Academic Press; 2005. pp. 110-118.
20. Settle JAD. Burns. In Mason JK, Purdue BN Ed. *The Pathology of Trauma*. 3rd ed, Arnold, Oxford University Press, 2000;211-215.
21. Dimaio VJ, Dimaio D. Hyperthermia and hypothermia: the effects of heat and cold. In Dimaio VJ, Dimaio D ed. *Forensic Pathology*. 2nd ed. Florida, USA: CRC Press LLC; 2001:419-432.
22. Dimaio VJ, Dimaio D. Electrocution. In Dimaio VJ, Dimaio D ed. *Forensic Pathology*. 2nd ed. Florida, USA: CRC Press LLC; 2001:409-418.
23. Ohshima T. Forensic wound examination. *Forensic Sci Int* 2000; 113:153-64.
24. Ishida Y, Kimura A, Takayasu I et al. Detection of fibrocytes in human skin wounds and its application for wound age determination. *Int J Leg Med* 2009;18:Epub.
25. Betz P, Nerlich A, Wilske J et al. Immunohistochemical localization of fibronectin as a tool for the age determination of human skin vital reaction in wounded skin: simultaneous determination wounds. *Int J Legal Med* 1992; 105: 21-26.