

Baş ve Boyun Yaralanmaları

Berk Gürpınar, Güler Berkiten, Yavuz Uyar

S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak-Burun-Boğaz Kliniği, İstanbul

ÖZ

Baş ve boyuna yönelik delici ve kesici yaralanmalar büyük oranda yaşamı tehdit edici ve acil tıbbi müdahale gerektiren olgulardır. Stabil olgularda ise önce radyolojik inceleme ve sıkı takip önerilir. Boyunda en sık venöz ve faringo-özefagal yaralanmalar gözlenir; bu yaralanmalarda en sık ölüm nedeni hemorajidir.

Acil olgularda öncelik hemostasis sağlanmasıdır. İkincil olarak hava yolu yönetimi ve sonra da cerrahi ve debridman gelmektedir. Bu sıralama başarılı olarak geçildikten sonra rekonstrüksiyon planlanır. En sonunda ise kozmetik ve prostetik müdahaleler ile rehabilitasyon yer alır.

Bu derlemede, öncelikle baş ve boyuna yönelik delici ve kesici yaralanmalarda genel kavramlardan söz edilmiş, sonra sırasıyla özel çeşitli yaralanmalar olan vasküler yaralanmalarda girişim, özefagus ve laringotrakeal yaralanmalarda girişim, parotis ve aurikuler yaralanmalarda girişimlerden söz edilmiştir.

Anahtar kelimeler: boyun yaralanmaları, travma, yaralar ve hasarlar

ABSTRACT

Head and Neck Injuries

Head and neck blunt and sharp injuries are mostly life-threatening cases that need urgent interventions. On the contrary, stabilized cases are advised to receive radiological examinations and close care. The most common injuries to the neck are venous and pharyngo-esophageal ones and in those cases the most common cause of death is hemorrhage.

Primary goal in the emergent cases is to achieve the hemostasis. Airway management, surgery and wound debridement follow as the secondary steps. Once those are achieved, reconstruction can be planned. Finally, cosmesis, prosthetic interventions and rehabilitation are the last steps.

In this review, primarily the general concepts of the head and neck blunt and sharp injuries are mentioned; and then specific injuries such as vascular, esophageal, laryngotracheal, parotid and auricular wounds are explained.

Keywords: neck injuries, trauma, wounds and injuries

GİRİŞ

Savaş ya da terör olgularında baş ve boyuna yönelik delici kesici yaralanmalar (BDKY) ile çok sık karşılaşılır ve bunlar tüm travma olgularının yüzde 5-10'unu oluşturur. Bunun nedenleri: (1) Ev yapımı patlayıcıların (EYP) kullanımının artması ve (2) Baş ve boyun için geliştirilmiş koruyucu ekipmanın kullanılmamasıdır. EYP'lerin yaralanmalarında blast etki, şarapnelin dokuya penetrasyonu ve doku içinde ilerlemesi etkilidir⁽¹⁾. Günümüzde bir askerin neredeyse yirmi kg'a yakın koruyucu ekipmanla donatılmasına rağmen, boyun ve yüz açıkta kalmaktadır, bu da savaş alanında yüz ve boyun yaralanmalarının sıklığını açıklamaktadır⁽²⁾.

BDKY potansiyel olarak yaşamı tehdit eder ve acil tedavi gerektirirler. Acil cerrahi girişim, yaşamı tehdit

eden belirti ve bulgular (genişleyen hematoma, abondan kanama, hematomla birlikte hemodinamik instabilite, hemomediasten, hemotoraks ve hipovolemik şok) bulunduğu şarttır⁽³⁾.

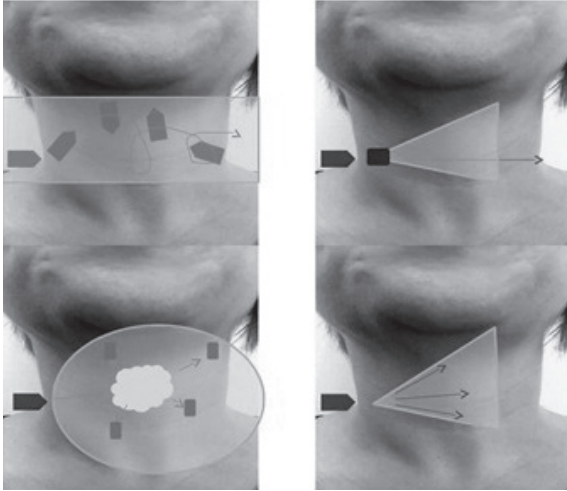
Ateşli silah yaralanmalarında yaralanmanın büyüklüğü, mermi tarafından hedef dokuya iletilen kinetik enerjinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Tabanca yaralanmaları düşük hızlı (90 m/s) mermi yaralanmaları sınıfına girer. Elli m/s üzerindeki mermi hızlarında cilt penetrasyonu, 65 m/s üzerindeki hızlarda ise kemik fraktürleri oluşur. Düşük hızlı mermilerle arterler gibi elastik dokular genellikle kenara itilir. Genellikle düşük hızlı mermiler, kemik gibi sert dokularla karşılaşınca yön değiştirirler, ancak tüfek gibi yüksek hızlı mermilerde bu durum enderdir. Mermiler dokuyu penetre ettiklerinde genellikle dört şekilde hareket ederler (Şekil 1). Bu hareketler, silahın cinsine,

Alındığı Tarih: 24.06.2017

Kabul Tarihi: 04.08.2017

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Berk Gürpınar, S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak-Burun-Boğaz Kliniği, İstanbul - Türkiye
e-posta: b_gurpinar@yahoo.com

merminin çeşidine ve giriş açısına bağlı olarak değişiklik gösterir. Eğer mermi içerde dönerek ilerlerse doku hasarı çok artar. Mermi düz bir çizgi şeklinde ilerleyip dokuyu terk ederse oluşacak hasar az olacaktır. Bazen saçma gibi birden fazla küçük parçalar aynı anda cilde penetre olur ve ayrı yöne giden bu parçalar geniş doku hasarı oluştururlar. Ciltten geçtikten sonra içeride kendi kendine patlayan mermiler de daha geniş alanlara etki ederek hasarın artmasına neden olurlar (4).



Şekil 1. Baş ve boyuna yönelik ateşli silah yaralanmalarında mermilerin olası hareket şekilleri. Hasarlanma alanının büyüklüğü saydam şekillerle temsil edilmektedir.

Bıçak, cam parçası veya jilet yaralanmalarında yaralanmanın yönü bellidir, yani mermi gibi doğrultusunda sapma yoktur. Ateşli silah yaralanmalarına kıyasla bıçak yaralanmalarında subklavian damar laserasyonu insidansı daha fazladır çünkü bıçak darbesi genellikle yukarıdan aşağıya doğrudur, bu durum klavikulanın koruyucu bariyer etkisini ortadan kaldırır.

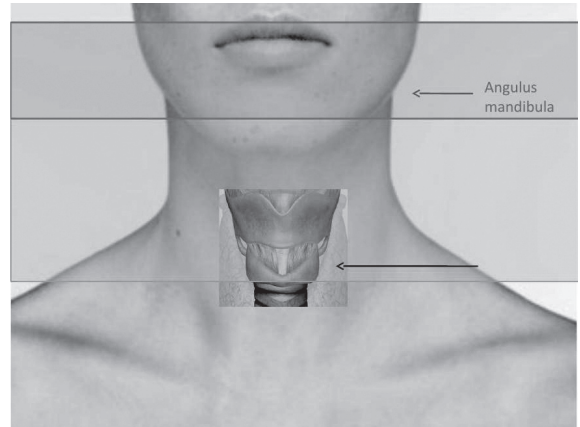
Hayvan ısırığına veya saldırısına bağlı penetran boyun yaralanmalarında tedavi şekilleri oluşan defektin tabiatına, hayvanın cinsine ve cerrahın deneyimine bağlı olarak değişir. Çoğu olguda erken cerrahi rekonstrüksiyon, irrigasyon, antisepsi ve debridmandan hemen sonra yapılır. Tedaviye kuduz ve tetanoz profilaksisi ve antibiyotikler de eklenir. Kuduz belirtileri hayvanın gözlem altında tutularak bekletilmesi sonucunda izlenebilir (5).

SINIFLAMA

BDKY olguları klinik olarak kabaca hayati tehlike

içeren veya içermeyen şekilde ikiye ayrılabilirler. Yaşamsal tehlike bulunduğu acil cerrahi müdahale zorunludur. Durumu stabil hastalar için ise iki seçenek vardır; ya acil cerrahi girişim planlanır veya sıkı takip ile selektif girişim uygulanır. Selektif girişim düşünüldüğünde, anjiyografi başta olmak üzere radyolojik incelemeler ve sıkı takip gereklidir. Retrospektif çalışmalar her iki yöntemi de destekler görünmektedir, ancak savaş şartlarında radyolojik takip ve müşahade sıkıntılarından dolayı bu seçenek fazlaca rağbet görmez (6).

Bir diğer sınıflandırmada da boyun, tanısal görüntüleme ve cerrahinin planlanması açısından 3 bölgeye ayrılmaktadır (Şekil 2). Birinci bölge krikoid kırırdağın altında yer alır ve vasküler yapıların toraksa yakınlığı nedeniyle tehlikelidir. Kemik toraks ve klavikula kalkan görevi görürler ancak ne yazık ki aynı zamanda boyun köküne müdahalelerini de zorlaştırmaktadırlar.



Şekil 2. Görüntüleme ve cerrahinin planı için boyun bölgeleri.

Birinci bölge yaralanmalarında sağ tarafta yaklaşım genellikle median sternotomi ile olur; sol taraftaki yaralanmalarda ise genellikle kanamanın kontrol edilmesi için sol anterior torakotomi yapılır. Bu bölgenin yaralanmalarında mortalite oranı yüksektir (%12). Acil müdahale genellikle tavsiye edilmez, bunun yerine büyük damarların yaralanıp yaralanmadığı konusunda kesin fikir verecek olan anjiyografi önerilir (7).

İkinci bölge en sık yaralanılan bölgedir (%60-75). Bu bölgede izole venöz yaralanmalar ile izole faringo-özefagial yaralanmalar preoperatif değerlendirmelerde en sık gözden kaçan yaralanmalardır. Bu bölge yaralanmalarında en sık ölüm nedeni hemorajidir (%50) (8).

Üçüncü bölge mandibula açısının üzerinde yer alır. Bu bölge, kemik yapılar tarafından korunmaktadır ve eksplorasyon güçlüğünü aşabilmek için özellikle karotisin yüksek seviyedeki yaralanmalarında mandibulayı kesmek gerekebilir. Bu bölgede kafa çiftleri damarlarla komşudur ve nörolojik bulgu varlığında damar yaralanmasından şüphe edilmelidir ⁽⁹⁾.

İLK MÜDAHALE

Her travma olgusunda olduğu gibi, BDKY'da da öncelik hava yolu yönetimindedir. Eşdeğer şekilde kanama kontrolü ve hemostasis de önemlidir. Travmalı hasta, doğal yollardan nefes alıp veremiyorsa endotrakeal entübasyon, krikotirotomi veya trakeostomi gerekir. BDKY'da kanama genellikle direkt bası ile durdurulabilir, ancak bu şekilde kanama durdurulmıyorsa acil olarak kanamanın yeri belirlenmeli ve durdurulmalıdır; aksi takdirde özellikle 2. bölge yaralanmalarında hemodinamik instabilite ve hematoma sonucunda hava yolu yönetimi bozulabilir. Yara dokusu asla kör bir şekilde klampe edilmeye çalışılmamalıdır, bu durum çoğu kez abondan kanamaya neden olur. Kanama kontrolüne ek olarak kan ve kan ürünleri de kullanılabilir; örnek olarak Faktör VII kullanımının koagülopati, masif kan kaybı ve kan ürünlerine olan gereksinimi azalttığı bilinmektedir ⁽⁷⁾.

Yukarıda söz edildiği üzere hastanın hayati acilleri olan hava yolu ve kanama stabil hale getirilince, her hastaya rutin olarak boyun ve göğüs radyografisi çekilmelidir, bu yolla hemotoraks, pnömotoraks ve pnömomediasten erken dönemde tanınır ve gerektiğinde göğüs tüpü yerleştirilir. Subklavyen arter yaralanması anormal bir göğüs röntgeninde belirlenebilir. Tüm hastalarda servikal spinal yaralanma varmış gibi düşünülmeli ve olmadığı kanıtlanmalıdır. Cilt yaraları radyopak maddelerle işaretlenerek detaylı bilgi elde edilebilir.

Hematemez, disfaji, yara dokusunda tükürük, vokal kord paralizilerinde baryumlu grafilere başvurulması önerilir. Şüpheli baryumlu grafi sonuçlarında, bölge 2 ve 3 yaralanmalarında ise özefagoskopi yapılmalıdır ⁽¹⁰⁾.

Anjiyografi, hava yolunun sağlanmasından sonra en acil görüntülemelerin başında gelir, çünkü hava yolu yönetiminden sonra en sık ölüm nedeni kanamalarıdır.

Birinci ve 3. bölge yaralanmalarında hasta stabil ise rutin preoperatif arteriografi istenebilir, çünkü bu bölgeler, cerrahi ulaşımı güç olan bölgelerdir. 2. bölgede ise ulaşım kolay olduğundan anjiyografinin yeri tartışmalıdır. Bu bölgedeki damar yaralanmalarında genellikle nörolojik belirtiler de eşlik ettiğinden dolayı girişim için Horner sendromu, hipoglossal sinir paralizisi gibi dikkat çeken uyarıcılar gözlenebilir ⁽¹¹⁾.

Hasta stabilize edildiğinde vücuttaki yabancı cisimler, subkutan amfizem, açıkta kalan damar ve sinirler, yanıklar, orbital, nazal ve aurikuler travmalara yönelmek gerekir. BDKY'da cerrahın organize şekilde yaklaşımı ile tedavi tamamlanmalıdır ⁽¹²⁾. Tedavi aşamalarının fazlara bölünmesi, müdahaleyi kolaylaştırır; Faz I, hasta ile ilk karşılaşmadır. Bu aşamada yabancı cisimler uzaklaştırılır, ölü dokular debride edilir, dental oklüzyon sağlanır (Palatal fraktürde dental splint gereksinimi, serbest kemik grefti, mandibuler rekonstrüksiyon bu aşamada değerlendirilir.) Bu fazda önemli olan, yumuşak dokunun desteklenmesi ve iyileşme sırasında oluşabilecek kontraksiyonun önüne geçilmesidir. Yeterli miktarda canlı doku ile fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar belirgin şekilde iyileşir. Faz II, rekonstrüksiyon aşamasıdır. Bu aşamada lokal, rejyonel ya da serbest flepler ve kemik greftleri kullanılabilir. Faz III, kozmetik ve prostetik müdahaleyi içerir. Bu fazda eşzamanlı olarak rehabilitasyon da uygulanabilir.

Yumuşak dokuların tamirinde yara temizliği ve iyi kanlanmanın sağlanması en az cerrahi yöntem kadar önemlidir. Cerrahide ise iyi diseksiyon, kanama kontrolü, yara temizliği ve doku nemlenmesinin sağlanması, nekrotik dokuların ve yabancı cisimlerin uzaklaştırılması, cerrahi alanın kapatılmasında tercih edilen materyaller ve ölü boşluk bırakılmaması önemlidir. Yara, katman katman kapatılmalı, ölü boşluk oluşmayacak kadar gerilim olmalı, ancak bu gerilim doku iskemisine de neden olmamalıdır. Optimal sonuçlar için immobilizasyon önerilmektedir ^(13,14).

Tüm savaş yaralanmaları, özellikle EYP kaynaklılar kontamine olabilir ⁽¹⁵⁾. Dolayısıyla savaş alanında bekletilen olgularda ciddi irrigasyon ve titiz debridmandan sonra ölü dokular temizlenerek nakil yapılmalıdır. Antibiyotik tedavisine derhal başlanmalıdır.

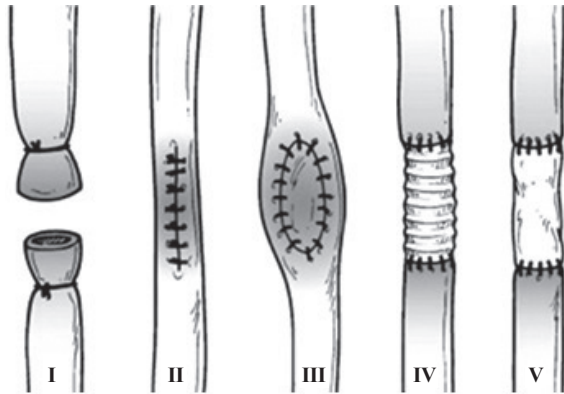
Her ne kadar tartışmalı olsa da yeni görüş, agresif ve

erken cerrahi müdahaleden yanadır. Bu görüş, özellikle son 20 yılda belirgin olarak değişmiştir. 1990'larda kemik ve yumuşak doku rekonstrüksiyonunun travma sonrası 7-10 günde yapılması görüşü ortaya konmuştur ⁽¹⁶⁾. Önceleri ise, kemik doku tamiri yumuşak dokular iyileştikten sonra yapılmaktaydı. Bu durumda da yumuşak dokularda kontraksiyon oluşmakta ve doku kaybı ortaya çıkmaktaydı. Başka bir görüş de yüz travmalarında alttaki kemik dokuların tamirinden önce yüzdeki yumuşak doku ödeminin azalmasını beklemek yönündedir ⁽¹⁷⁾. Detaylı kemik ve yumuşak doku tamiri başka bir bölümde anlatılacağından dolayı burada konunun yalnızca ana hatlarından söz edilmiştir.

VASKÜLER YARALANMALARDA GİRİŞİM

Birinci bölgedeki yaralanmalarda torasik girişim gereklidir. Üçüncü bölgedeki yaralanmalarda aynen bir parafarengial bölge tümörüne yaklaşımda olduğu gibi mandibulotomi gerekebilir. Kanayan arter bulunup tamir edilene kadar geçici aralıklarla karotise bası uygulanabilir. Masif kanamalarda intravasküler Foley kateter ile yapılan balon tamponlama yararlı olabilir. Üçüncü bölgedeki internal karotid arter yaralanmalarında, hasarlı alanın proksimaline Fogarty kateteri yerleştirilir, balonu şişirilir, katererin lümeninden şant ilerletilir ve Fogarty kateteri çekilir. Bu şekilde bu bölgedeki masif kanamanın önüne geçilebilir ^(18,19).

Boyundaki tüm venler kanama kontrolü için bağla-



Şekil 3. Vasküler tamir çeşitleri. I Ligasyon II Primer tamir III Yama IVa Alloplastik greft IVb Otojen greft. (Dichtel WJ, Miller RH, Feliciano DV, et al: Lateral mandibulotomy: a technique of exposure for penetrating injuries of the internal carotid artery at the base of the skull. Laryngoscope 1984; 94:1142. John Wiley and Sons yayıncılığın izni alınarak yayımlanmıştır).

nabilir. Eğer her iki taraftaki internal juguler venler hasarlanmışsa, birini tamir etmeye çalışmak uygun olacaktır, ancak zorunlu hallerde her iki taraf da bağlanır. Eksternal karotis arter yaralanmaları da bağlanarak giderilebilmektedir. İkinci bölgedeki internal ya da karotis communis yaralanmalarında eğer nabız arter üzerinden trombüs vb. nedenlerle alınamıyor ise, arterin tanınabilmesi için submandibuler glanddan fasiyal arter bulunur ve retrograd olarak takip edilerek ana trunkusa ulaşılır. Arter yaralanmalarında kullanılan tamir yöntemleri şekilde gösterilmiştir (Şekil 3).

Son zamanlarda girişimsel radyolojik olarak vasküler tamirler uygulanmaktadır. Çoğunlukla kullanılan embolizasyon yöntemi, özellikle 3. bölge gibi ulaşımı güç lokalizasyonlarda hayat kurtarıcıdır ⁽²⁰⁾.

ÖZEFAGUS ve LARİNGOTRAKEAL YARALANMALARDA GİRİŞİM

Özefagus perforasyonu düşünüldüğünde, kontrastlı garfilde baryum yerine gastrografin yeğlenmelidir, çünkü baryum ekstrasvazasyonu dokuları tahriş edici nitelik taşır. Gastrografin ile iyi sonuç alınamazsa, grafi baryumla yinelenmelidir ⁽²¹⁾.

Bazen rijit endoskopi, genel anesteziye ihtiyaç duyulması nedeniyle yapılmaz ve yerine fleksibl endoskopi yapılmak istenir, ancak fleksibl endoskopi ile özellikle krikofaringeus yerleşimli perforasyonlar tanınmayabilir. Bu durum, mediastinit'e ilerleyerek yaşamı tehdit edebilir ⁽²²⁾.

Geçerli başka bir görüş yumuşak dokularda hava belirlendiği olgularda acil cerrahi girişim uygulanmasıdır. Bir nazogastrik tüp yerleştirilerek boyun seviyesine kadar geri çekilir ve tüp içerisinden metilen mavisi enjekte edilerek hasarlanan bölge belirlenmeye çalışılır. Hasardan şüpheleniliyorsa ve yer belirlenmiyorsa, oral beslenme kesilmelidir. Akciğer grafilerinde mediasten genişlemesi, ateş ya da taşikardi durumlarında cerrahi eksplorasyon yenilenmelidir. Özefagus yaralanması belirlenirse yara irrije ve debride edilerek iki katlı tamir uygulanır ⁽²¹⁾.

Ses kalitesinin korunması amacıyla larinks mukozal yaralanmaları ilk 24 saatte tamir edilmelidir. Ayrılmış kıkırdaklar cerrahi olarak yaklaştırılmalı, glottik ve supraglottik laserasyonlar tamir edilmelidir.

Cerrahi tamir gerektiren olguları gözlem gerektiren olgulardan ayırmak için endoskopi ve tomografi yardımcı olur. Trakeada ayrılmaya neden olmayan basit laserasyonlar, hava yolunu tehdit etmedikleri sürece trakeostomi gerektirmezler. Ciddi ayrılmalar ve doku kayıplarında ise en az 6 hafta süreyle yaralanma hızı ya da onun altından yapılacak trakeostomi en güvenilir yoldur ⁽²¹⁾.

PAROTİS YARALANMALARI

Parotis yaralanmalarında Stenson kanalının bütünlüğü önem taşır. Değerlendirme ya fizik muayene ile ya da parotis kanalının ağız içindeki çıkışına serum fizyolojik enjeksiyonu ile yapılır.

Van Sickels, parotis kanalını 3'e ayırmıştır. A bölümü intraglandüler kısımdır. B bölümü kanalın lateralde masseter kasını çarprazladığı yerdedir. C bölümü ise masseterin medialinden oral kaviteye açılan yere kadar olan kısımdır. Stenson kanalı lasere olmuş ancak primer olarak tamir edilebilir düzeyde ise, kanal stentlenerek tamir edilmelidir. Eğer primer kapama yapılamayacak derecede kanal hasarı var ise proksimal kanal ucu bağlanır; bu halde bir miktar parotis hipertrofisi oluşacaktır. A bölümü hasarlarında stentli veya stentsiz primer kapama ve baskılı bandaj uygulanır. Genelde bu bölümdeki yaralanmalara fasiyal sinirin bukkal dal hasarlanması da eşlik etmektedir. Bu durumda da fasiyal sinir cerrahi eksplorasyonu yapılmalıdır. Yara debride ve irriga edilmeli, antibiyotik başlanmalı, sinirin proksimal ve distal dalları ortaya konmalıdır. Distal dalların tanınmasında sinir stimulatörü yararlıdır. Sinirin uçları avive edilmeli, primer tamir için yeterli uzunluk sağlanırsa uç uca anastomozla primer tamir yapılmalıdır. Bunun yeterli olmadığı durumlarda ise büyük aurikuler sinir, sural sinir ya da diğer uygun sinirlerden kablo greftleme yapılmalıdır. Olabiliyorsa bu tamirler ilk 24 saat içerisinde gerçekleştirilmelidir ⁽²³⁾.

Parotis yaralanmalarında sialosel ve fistül komplikasyonları ortaya çıkabilir. Baskılı bandaj ve kanal stentlenmesi ile bu durumların önüne geçilebilmektedir. Ancak sialosel oluşursa sıvının aspirasyonu, antisialoglar ve antibiyotik tedavisine başlanır. Fistüllerde ise tedavi antisialoglar, antibiyotikler ve bazen de botoks enjeksiyonlarıdır. Medikal tedavinin başarısız olduğu hallerde cerrahi girişim önerilmektedir.

AURİKULER YARALANMALAR

Kulakların muayenesinde eksternal yapılara, dış kulak yoluna ve kulak zarlarına dikkat edilmelidir. Yaralanmaların blast etkisinden dolayı kulak zarı perforasyonları sıktır ⁽³⁾. Yumuşak doku yaralanmaları açısından aurikula kıkırdağının ekspozite olduğu durumlarda, cilt flebi ile kapatılması gereklidir. Bu yapılamazsa, kartilajın eksizyonu gerekebilir. Eğer kıkırdağta yaralanma var ama ekspozisyon yoksa, emilmeyen sütür ile primer kapatma önerilir. Kıkırdağ ve perikondrium arasında hematoma oluşumuna karşı kıkırdağın iki tarafına da baskılı kapama ve bu kapamaların birbirine transaurikuler sütürasyonu yapılabilir ⁽²⁴⁾.

Travmanın etkisiyle aurikulanın tamamen amputasyonu gerçekleşebilir. Bu durumda, ilk iki saatte yerine dikilen aurikulanın az da olsa canlı kalma şansı vardır. İki saati geçen olgularda bu şans bulunmamaktadır. Bu durumda ise kostal kartilaj ve yumuşak doku ile rekonstrüktif cerrahi ya da protez aurikula kullanılabilir ⁽²⁴⁾.

KAYNAKLAR

1. Kaufman Y, Cole P, Hollier L. Contemporary issues in facial gunshot wound management. *J Craniofac Surg* 2008;19:421-7. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31816ae4a8>
2. Brennan J. Experience of first deployed otolaryngology team in operation Iraqi freedom: The changing face of combat injuries. *Otol Head Neck Surg* 2006;134:100-5. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.10.008>
3. Shuker ST. Maxillofacial air-containing cavities, blast implosion injuries, and management. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:93-100. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.077>
4. Ordog G, Albin D, Wasserberger J, et al. Bullet wounds to the neck. *J Trauma* 1985;25:238-46. <https://doi.org/10.1097/00005373-198503000-00014>
5. Kuvat SV, Bozkurt M, Kapi E, et al. Our treatment approaches in head-neck injuries caused by animal bites. *J Craniofac Surg* 2011;22:1507-10. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31821d4de0>
6. Meyer JP, Barrett JA, Schuler JJ, et al. Mandatory vs selective exploration for penetrating neck trauma. A prospective assessment. *Arch Surg* 1987;122:592-7. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1987.01400170098014>
7. Beitsch P, Weigelt J, Flynn E, et al. Physical examination and arteriography in patients with penetrating zone II neck wounds. *Arch Surg* 1994;129:577-81. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1994.01420300015002>
8. Obeid F, Haddad G, Horst H, et al. A critical reappraisal of a mandatory exploration policy for penetrating wounds

- of the neck. *Surg Gynecol Obstet* 1985;160:517-22.
9. Stone H, and Callahan G. Soft tissue injuries of the neck. *Surg Gynecol Obstet* 1963;117:745-52.
 10. Miller RH, Duplechain JK. Penetrating wounds of the neck. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24:15.
 11. Hiatt J, Busuttill R, and Wilson S. Impact of routine arteriography on management of penetrating neck injuries. *J Vasc Surg* 1984;1:860-6.
[https://doi.org/10.1016/0741-5214\(84\)90018-1](https://doi.org/10.1016/0741-5214(84)90018-1)
 12. Futran ND, Farwell DG, Smith RB et al. Definitive management of severe facial trauma utilizing free tissue transfer. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132:75-85.
<https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.08.013>
 13. Ethicon. Wound Closure Manual. Sommerville, NJ: Ethicon; 19948.
 14. Jordon JR, Calhoun KH. Management of soft tissue trauma and auricular trauma In: Baily BJ, Johnson JT, Newlands SD, eds. Head and Neck Surgery - Otolaryngology, 4th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkens; 2006: 935-49.
 15. Arevalo J. Unintended consequences: combat-related injuries lead to advances in facial plastic and reconstructive surgery. *ENT Today* 2010;5:5-6.
 16. Gruss JS, Antonyshyn O, Phillips JH. Early definitive bone and soft-tissue reconstruction of major gunshot wounds of the face. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:436-50.
<https://doi.org/10.1097/00006534-199103000-00008>
 17. Ueeck BA. Penetrating injuries to the face. Delayed versus primary treatment-considerations for delayed treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1209-14.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.10.078>
 18. Van Waes OJ, Cheriex KC, Navsaria PH, et al. Management of penetrating neck injuries. *Br J Surg* 2012;99:149-54.
<https://doi.org/10.1002/bjs.7733>
 19. Perry M: Injuries of the carotid and vertebral arteries. In Bongard FS, Wilson SE, and Perry MO (eds): *Vascular Injuries in Surgical Practice*. Norwalk, Conn: Appleton & Lange, 1991. 95-105.
 20. Sclafani AP, and Sclafani SJ. Angiography and transcatheter arterial embolization of vascular injuries of the face and neck. *Laryngoscope* 1996;106:168-73.
<https://doi.org/10.1097/00005537-199602000-00012>
 21. Armstrong W, Detar M, and Stanley R. Diagnosis and management of external penetrating cervical esophageal injuries. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994;103:863-71.
<https://doi.org/10.1177/000348949410301107>
 22. Soliman AM, Ahmad SM, and Roy D. The role of aerodigestive tract endoscopy in penetrating neck trauma. *Laryngoscope* 2014;124(Suppl 7):1-9.
<https://doi.org/10.1002/lary.23611>
 23. Van Sickels JE. Management of parotid gland and duct injuries. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2009;21:243-6.
<https://doi.org/10.1016/j.coms.2008.12.010>
 24. Brown DJ, Jaffe JE, Henson JK. Advanced laceration management. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:83-99.
<https://doi.org/10.1016/j.emc.2006.11.001>