

Üst Servikal Kırıklarda Konservatif Tedavi Yöntemleri

Conservative Treatment Methods in Upper Cervical Fractures

ÖZ

Servikal omurga yaralanması, travma sonrası morbiditenin en önemli nedenlerindedir. Nörolojik defisit nadir görülmekle beraber, bu hastalar uzun süreli yatak istirahati, ortez desteği veya cerrahi stabilizasyon dahil olmak üzere çeşitli şekillerde tedavi edilebilir. Klinik çalışmalar göstermiştir ki, bu hasarların büyük çoğunluğu (odontoidin stabil kırıkları ve atlas ve aksisin arkus kırıkları) ameliyat dışı yöntemler ile tedavi edilebilir. Konservatif tedavide kullanılan ortezler; Sterno-Oksipito-Mandibular İmmobilizer (SOMİ), yumuşak boyunluk (Soft Collar), Miami J ve Minerva boyunluk ve Halo-vesttir. (Kraniyo-toraksik ortez).

Anahtar Sözcükler: Üst servikal fraktür, Servikal fraktürlerde konservatif tedavi, Halo vest, Servikal boyunluk

ABSTRACT

Cervical spine injury is one of the most important causes of morbidity after trauma. Although neurological deficit is rare, these patients can be treated in a variety of ways, including prolonged bed rest, orthotic support or surgical stabilization. Clinical studies have shown that the majority of these injuries (stable fractures of the odontoid and fractures of the arcus of the atlas and axis) can be treated non-operatively. Orthoses used in conservative treatment are the Sterno-Oxipito-Mandibular Immobilizer (SOMI), the soft collar, the Miami J and Minerva cervical collar and the Halo-vest (cranio-thoracic orthosis).

Keywords: Upper cervical fracture, Conservative treatment of cervical fractures, Halo vest, Cervical collar

GİRİŞ

Bin dokuz yüz seksenlerde yani beyin cerrahisine başladığım yıllarda teamül, kranial cerrahinin kıymetli olduğu spinal cerrahinin ikinci sınıf bir iş olduğu ve kranial cerrahiye beceremeyenlerin yapması gereken bir iş olduğu şeklinde idi.

Hele ki travmatolojisi hepten süfli olarak addedilirdi. Alt servikal yaralanmalara bir parça değer verilir ise de üst servikal bölgenin yaralanmaları hiç ilgi toplamazdı. Dolayısı ile boş bir alan bulmanın sevinci ile buraya yönelmiştim. Üst servikal bölge yaralanmaları diğer bölgelerin aksine gri alanların olmadığı ya da çok az olduğu bir alandır (Şekil 1).

Kazazede maruz kaldığı travmanın şiddetine bağlı olarak olay mahallinde veya taşıma sırasında kaybedilmektedir. Ligamanları yırtacak denli büyük travmalar ileri derecede instabiliteye yol açmakta veya primer nöral hasar ile ölüme neden olmaktadır. Dolayısı ile kliniğe gelebilenler çoğunlukla bu denli büyük hasar görmemiş olgulardan oluşmaktadır. Ki bu durumda çoğunluğu konservatif şekilde tedavi edilebilirlerdi. Bu nedenle zaten ilgi çekmeyen hastaların tedavisini üstlenme isteğim memnuniyet ile karşılandı.

O yıllarda elimizdeki olanaklar çok kısıtlı idi. “Nelson boyunluk” pek popüler olup her derde deva olarak görülürdü. Fakat bunun yetersizliğini görmem üzerine dergilerde resimlerini gördüğüm “SOMİ brace” yaptırma çabasına girmiştim. Ortez şirketleri ile görüşmeler sonunda ilkel de olsa bu sistemleri imal ettirmeyi başardım ve tedavi ettiğimiz hastalardan oluşan serimizi 2. TND kongresinde 1988 yılında Antalya’da sunduk (Şekil 2). Sonuçlarımız gayet iyi olmasına karşın sunumu yapan Dr. Ak sunumunun sonunda “bunların hepsi cerrahi girişim ile tedavi edilmeliydi” diyen Dr. Pamir’in yorumuna “haklısınız” diyerek fiyaskoya yol açmış olsa da konservatif yaklaşımımıza hâlen devam etmekteyiz.

Diğer yandan, yıllar yılı ne zaman üst servikal yaralanma bahsi açılırsa, Dr. Erbeni referans gösterilerek anlatılan, Cebeci dolmuşuna binerken kafasını çarpıp tetraplejik olan hasta şehir efsanesi vardı ki, daha sonra bunun yıllar önce yayınlanmış bir Amerikan dergisinden esinlenme olduğu ortaya çıkmıştır. Böylece dokunulmaz kılınan üst servikal bölgenin, o denli korkutucu olmayıp temel prensiplere uyulduğu sürece başarılı bir şekilde tedavi edilebileceği görülmüştür (Şekil 3).

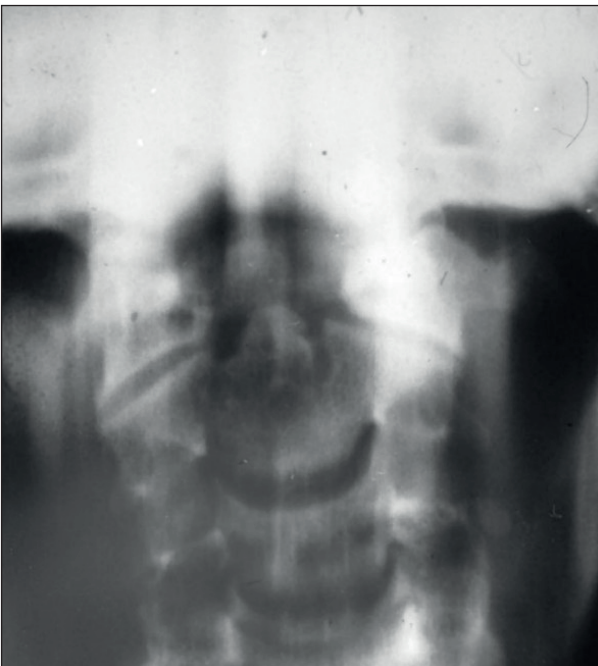


Günümüzün popüler yaklaşımı enstrümanlı füzyon dışında tedavi seçenekleri

Şekil 1: Üst servikal fraktürlerde enstrümanlı füzyon tedavisinin komplikasyonları.



Şekil 2: TND kongresinde yapılan sunu MEDİCA dergisinde yayınlandı (1989).



Şekil 3: Hiposikloidal politomografi ile ortaya konulmuş os odontoideum olgusu. (CTF Nöroşirürji Arşivi).

Halo ile ilk tecrübe ancak 1992 yılında gerçekleşebildi (Şekil 4). O yıllarda ülkemizde halo mevcut olmadığından, ABD'den hızlı posta ile getirmeyi başardığımız halo uygulaması ile tip II dens kırığını tedavi etmişim. Böylece bu tip kırıklar için o yıllarda popüler olan "Gallie" veya "Brooks – Jenkins" tipi posterior füzyonların tek seçenek olmadığını göstermiştik.

Bu uzun girizgâhtan sonra meramımızı şöyle özetleyebiliriz ki; kranio-servikal bölge yaralanmalarının pek çoğu konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir. Ligaman yaralanması olanlar mutlaka cerrahi girişime ihtiyaç duyarlar, fakat bunlar bu gruptaki olguların çok küçük bir bölümünü oluştururlar.

Servikal omurga yaralanması, travma sonrası morbiditenin en önemli nedenlerindedir. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde, hastaların %2-15'inde atlas fraktürü saptanırken, aksis fraktürleri tüm hastaların %17-25'ini oluşturmaktadır (14,31). C1-C2 kombine fraktürler ise tüm servikal fraktürlerin %3'ünü oluşturmaktadır (11). Nörolojik defisit nadir görülmekle beraber, bu hastalar uzun süreli yatak istirahati, ortez desteği veya cerrahi stabilizasyon dahil olmak üzere çeşitli şekillerde tedavi edilebilir. Klinik çalışmalar göstermiştir ki, bu hasarların büyük çoğunluğu (odontoidin stabil kırıkları ve atlas ve aksisin arkus kırıkları) ameliyat dışı yöntemler ile tedavi edilebilir.

Servikal omurga tüm omurga içerisinde en geniş hareket aralığına sahiptir. Kafanın vücut üzerindeki hareketini ve boyun hareketlerini kontrol eden farklı servikal ortezler, değişik seviyelerdeki hareketleri farklı derecelere kadar kontrol ederler. Yumuşak boyunluk, fleksiyon-ekstansiyonda %16, yana eğilmede %8 ve aksiyal rotasyonda %17 azalma sağlarken, Philadelphia boyunluk, fleksiyon-ekstansiyonda %70, yana eğilmede %44 ve aksiyal rotasyonda %66 azalma sağlayabilmektedir.

Halo üst servikal omurgada hareketi daha iyi kısıtlamasına rağmen tüm servikal omurgada hareketin %31'ine izin verir (snacking / Yılankavi hareket) (Şekil 5).



Şekil 4: Perry ve Nickel'in dizaynı olan Halo (Yelek yerine gövde açlığı kullanılmakta idi).

TEDAVİ ALGORİTMALARI

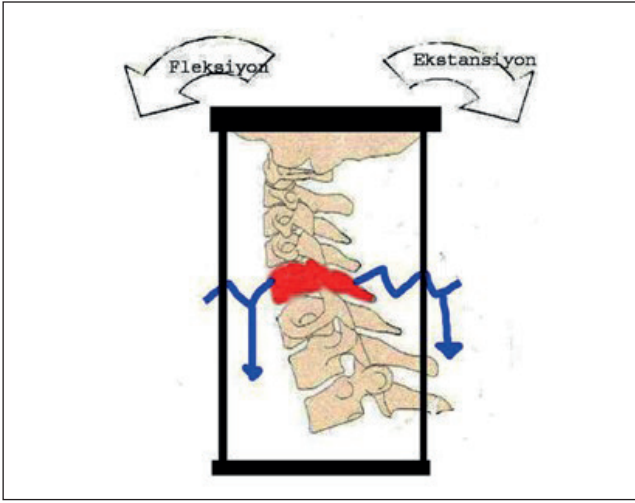
a. Oksipital Kondil Kırıkları

Bilateral oksipital kondil kırıklarında (OKK) yaralanma mekanizması, olarak alar ligamanın traksiyonuna bağlı avulsion kırığı şeklinde olduğu yıllar yılı iddia edilmiş ise de bir yukarıda künyesini verdiğimiz yazımızda bu mekanizmanın doğru olmadığını ileri sürdük (Şekil 6 ve Şekil 7). Vertekste oluşan aksiyal yüklenme kafa tabanı ve atlas yan kitlelerinin kompresyonuna neden olur; bunun sonucunda klivus C1'in anterior tüberkülüne doğru itildiği için kırılırken kondiller de

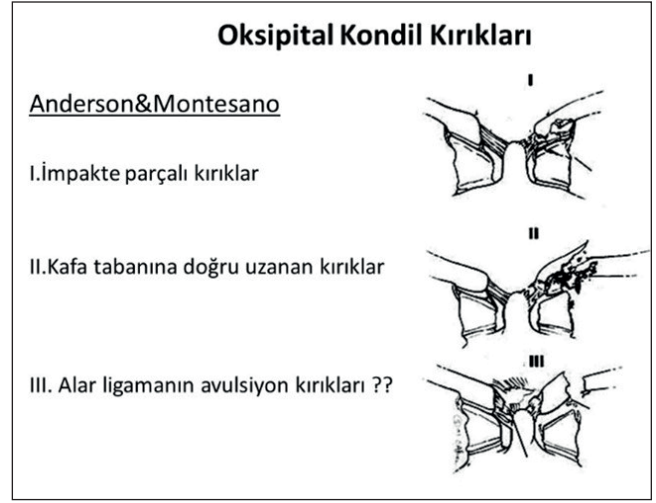
aynı şekilde hasar görmektedir şeklinde açıklamıştık (Şekil 8 ve Şekil 9) (12).

b. Atlanto-Oksipital Dislokasyon

Atlanto-oksipital dislokasyon (AOD) tarihsel olarak, beyin sapı ve üst servikal omurilik hasarına bağlı önemli nörolojik morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir. AOD, akut bakım ortamında tüm servikal omurga yaralanmalarının kabaca sadece %1'ini temsil etmesine rağmen, motorlu araç kazalarına bağlı ölümlerde en yaygın servikal omurga yara-



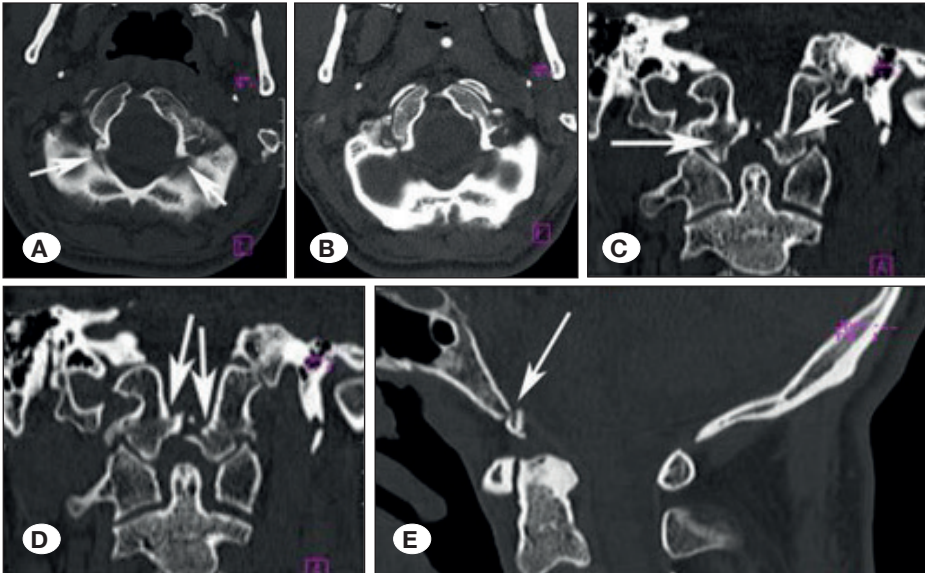
Şekil 5: Halonun yılanvari hareketi.



Şekil 6: Oksipital kondil kırıkları Anderson-Montesano sınıflandırması.

Klasifikasyon	Tip	Tanım	Stabilite	Tedavi
Anderson ve Montesano	I	Sadece kondilde ayrışmamış kırık vardır	Stabil	C-collar
	II	Kondilde kırık foramen magnauma uzanır	Stabil	C-collar
	III	Alar ligamandan avülsiyon kırığıdır. Kırık foramen magnum içerisinde	İnstabil	Halo veya cerrahi fiksasyon

Şekil 7: Oksipital kondil kırıkları Anderson-Montesano sınıflandırması.



Şekil 8: Oksipital kondil fraktürü, BT görüntülemesi.

lanması olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, çağdaş AOD vakalarının muhtemelen daha erken teşhis ve cerrahi stabilizasyonun bir sonucu olarak, gelişmiş nörolojik sonuçları olduğu belgelenmiştir (27,36). AOD, esas olarak oksiput ve üst servikal omurga arasındaki ligamanların genellikle kemik kırıklarının eşlik etmediği yaralanmasıdır. Dolayısıyla servikal omurganın travmatik kırıklarına göre gözden kaçması daha kolaydır (Şekil 10,11 ve 12).

c. Atlas Kırıkları

Atlas kırıklarının büyük bir kısmı halo-vest ya da diğer rijit ortezler ile immobilizasyonla tedavi edilebilir. Transvers ligamanın yırtık olduğu durumlarda ya da halo-vest tedavisi sonrası kaynamama veya şiddetli ağrının sebat etmesi durumunda cerrahi uygulanır (Şekil 13 ve 14).

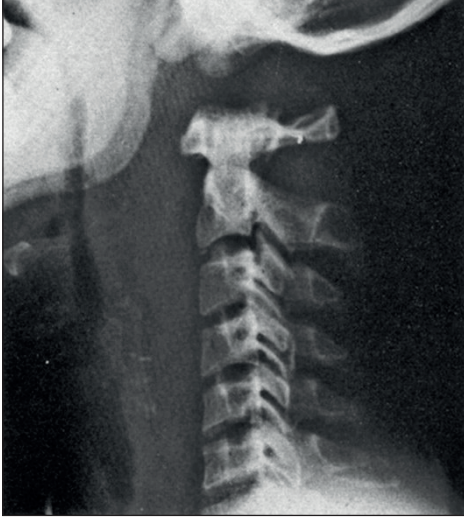
Eur Spine J
DOI 10.1007/s00586-006-0270-1

CASE REPORT

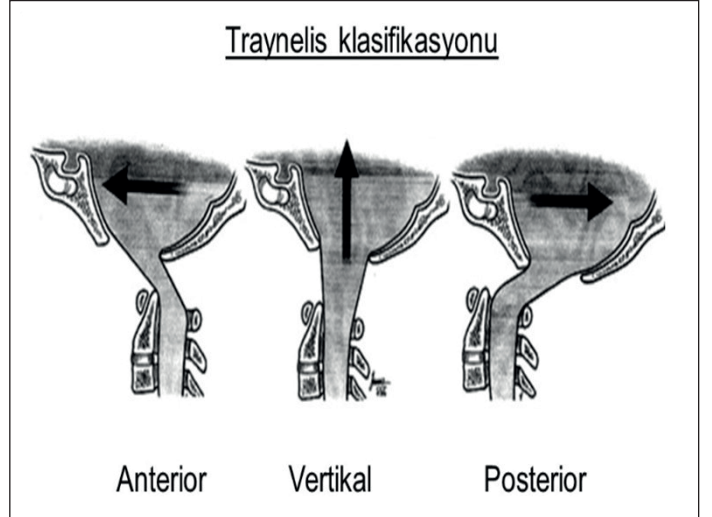
Concomitant fracture of bilateral occipital condyle and inferior clivus: what is the mechanism of injury?

Reza Dashti · Mustafa Onur Ulu · Sait Albayram · Sabri Aydın ·
Levent Ulusoy · Murat Hancı

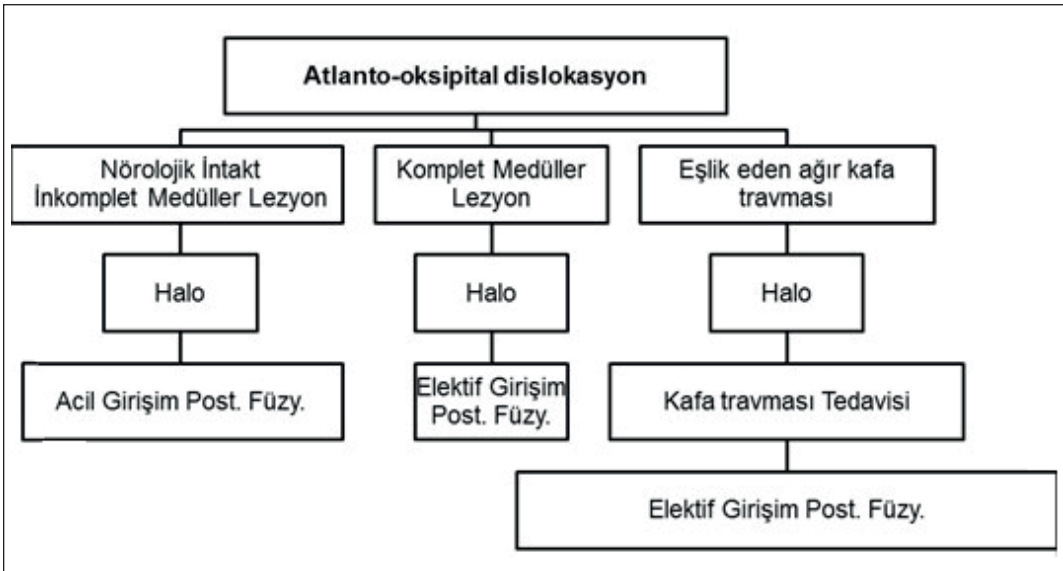
Şekil 9: European Spine Journal-Olgu sunumu.



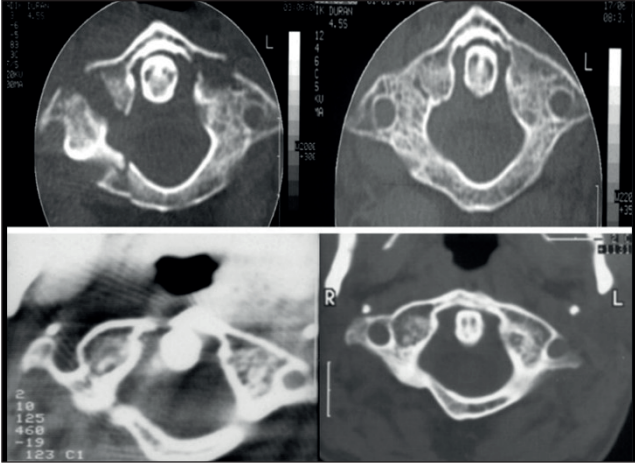
Şekil 10: Vertikal tipte Atlanto- oksipital dislokasyon (Kasnak tarafından sağlarından traksiyon sonucu).



Şekil 11: Atlanto-oksipital dislokasyon Traynelis sınıflandırması.



Şekil 12: Atlanto-oksipital dislokasyon tedavi algoritması.



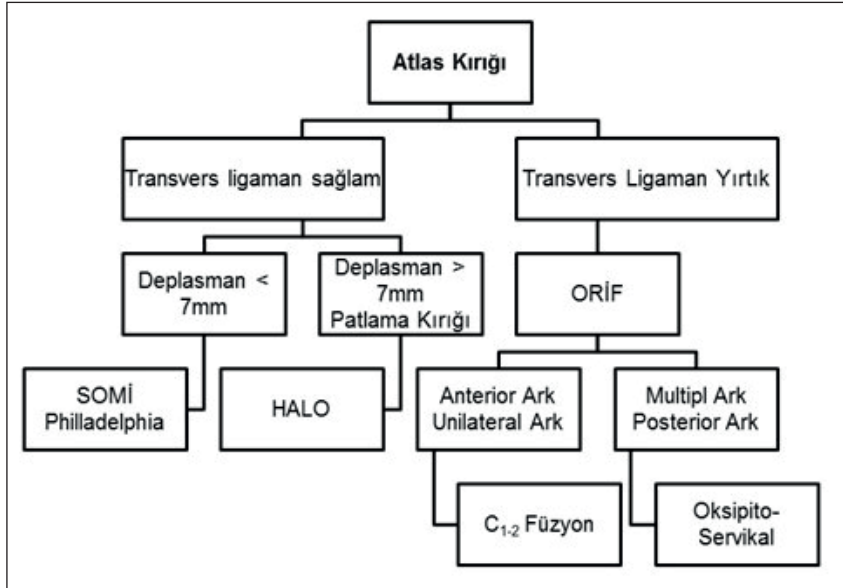
Şekil 13: Halo ve SOMI brace ile tedavi edilmiş atlas kırıklarında (solda) osseöz ankilozun oluştuğu görülmekte (sağda).

d. Atlantoaksiyal Rotatuar Luksasyon

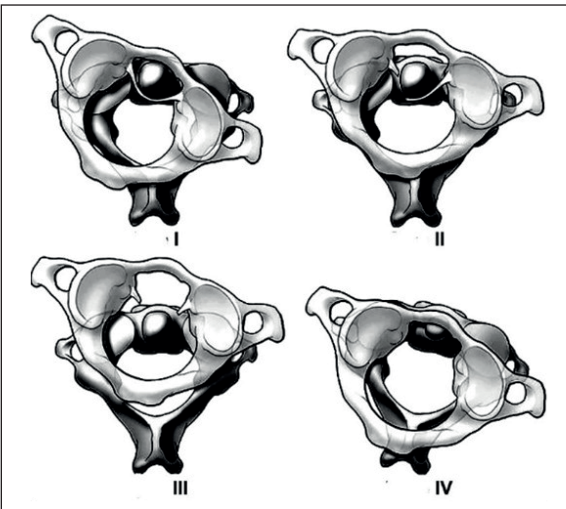
Servikal omurgada C2 vertebra'nın anterior hareketi odontoid normal ise C1'in anterior ark'ı, posterior hareket ise krusiat ligaman (büyük ölçüde transvers ligaman) tarafından sınırlanır. Rotatuar hareket ise alar ligamanlar vasıtasıyla sınırlanmaktadır (45). Atlantoaksiyal ligamanlar tüm omurganın en hareketli bölümünü oluşturur, doğal olarak bu bölgede instabilite gelişme riski de daha yüksektir. Bu bölgedeki minör travma bile tetrapleji, solunum durması ve hatta ölüme neden olabilmektedir (Şekil 15 ve 16) (13,25).

e. Aksis Kırıkları

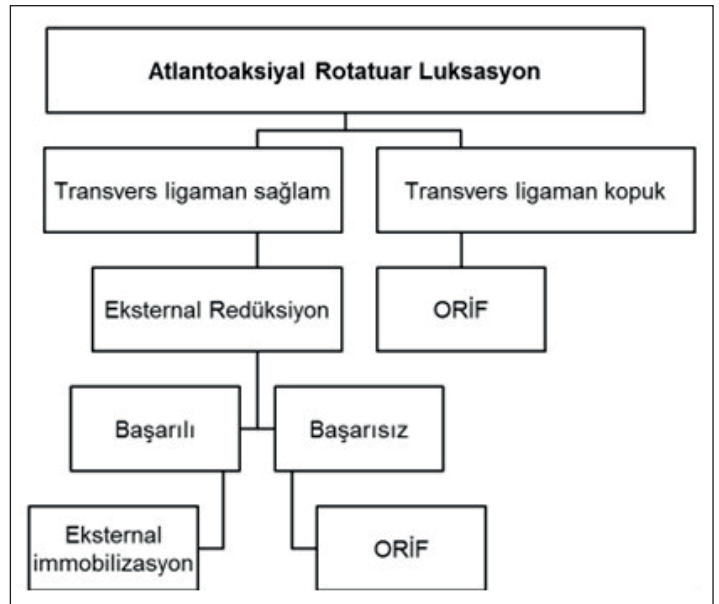
C1-C2 kompleksine kinetik enerji aktarımının dinamikleri, aynı zamanda aksisin konumu ve anatomisi aksis fraktürlerinin farklı özelliklerde ve çeşitlilikte olmasına katkıda bulunur (22). Aksis kırıkları, tüm akut servikal omurga kırıklarının neredeyse % 20'sini oluşturur. Bu bölgenin kırıkları klinik olarak 3



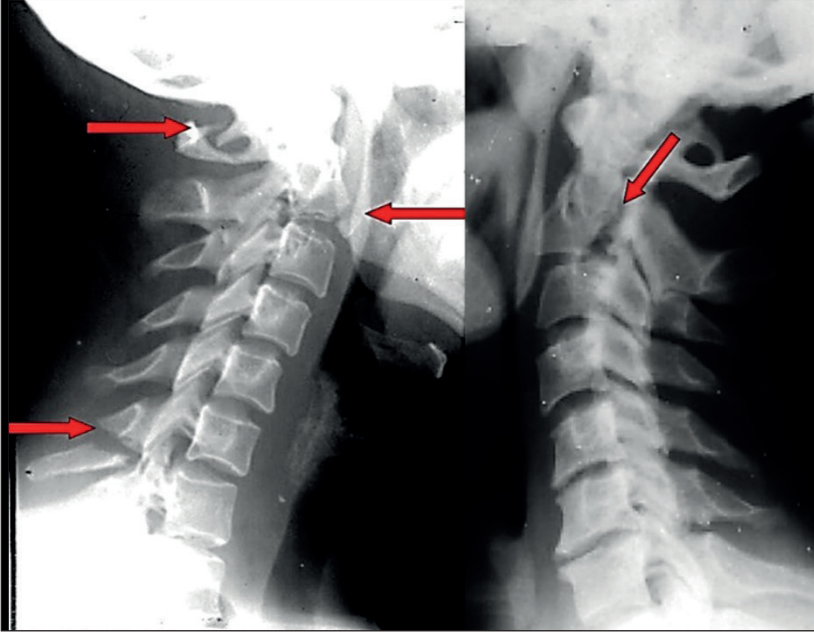
Şekil 14: Atlas kırıkları tedavi algoritması.



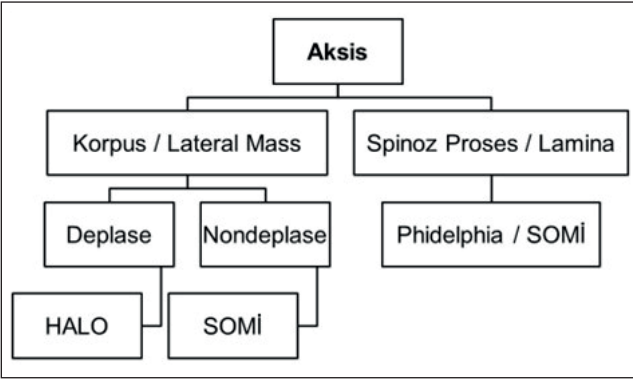
Şekil 15: Atlanto-aksiyel rotatuar subluksasyon tipleri Fielding ve Hawkins sınıflaması.



Şekil 16: Atlanto-aksiyel rotatuar subluksasyon tedavi algoritması.



Şekil 17: AİTK sonucu yaralanan ve SOMİ brace ile tedavi edilen olguda atlas posterior ark, aksis unilateral pedikül kırığı ve C6 spinöz proses avulsiyonu görülüyor. (CTF Nöroşirürji Kliniği Arşivi).



Şekil 18: Aksis kırıkları tedavi algoritması.

kategoriye ayrılabilir: odontoid proses kırığı, Hangman kırığı (travmatik spondilolistezis) ve diğer (nonodontoid, nonhangman) kırıklar (28,33). Literatür tip I ve tip III odontoid kırıkların konservatif yöntemler kullanılarak iyi tedavi edilebileceği yönünde olsa da tip II fraktürler için ortak görüş mevcut değildir (Şekil 17 ve 18) (2,42).

f. Hangman (Asılmış Adam) kırığı

Sınıflandırma C2 ve C3 arasındaki kayma ve açılanmaya göre yapılır. Açılanmanın olmadığı ve kaymanın 3mm'den az olduğu bilateral pars kırıklarında (Tip I) halo-vest tedavisi etkindir. Tip III kırıklarında pars kırığına C2-C3 faset dislokasyonu eşlik eder ve son derece instabil kırıklardır. Bu yüzden açık redüksiyon ve posterior yaklaşımla internal fiksasyon gerektirirler. Tip II kırıklarda ise C2-C3 diskinde ve posterior longitudinal ligamanda hasarla beraber açılanma ve sublukasyon vardır. Genelde, halo ile kapalı redüksiyon ve eksternal immobilizasyon iyileşmede başarı sağlar (Şekil 19,20 ve 21).

Halo-vest ile tedavi edilen hastalarda C2'nin travmatik spondilolistezisinin başarılı kaynama oranı %95 civarındadır (Şekil 22).



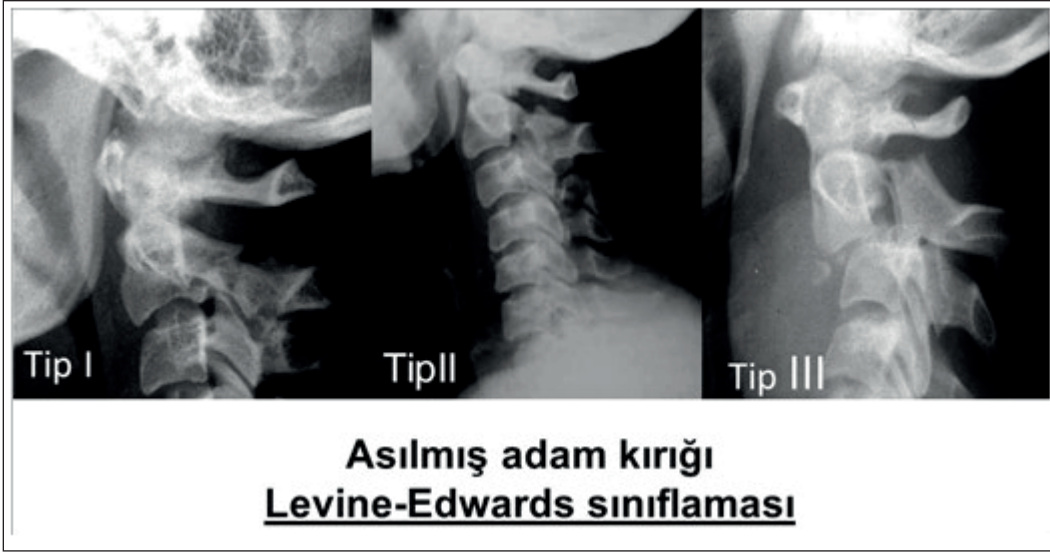
Şekil 19: İdeal hükmi asının nasıl yapılması gerektiğini anlatan makaleden alınmıştır. (Wood-Jones: The ideal lesion produced by judicial hanging, Lancet,1:53, 1913).

g. Dens Aksis Kırığı

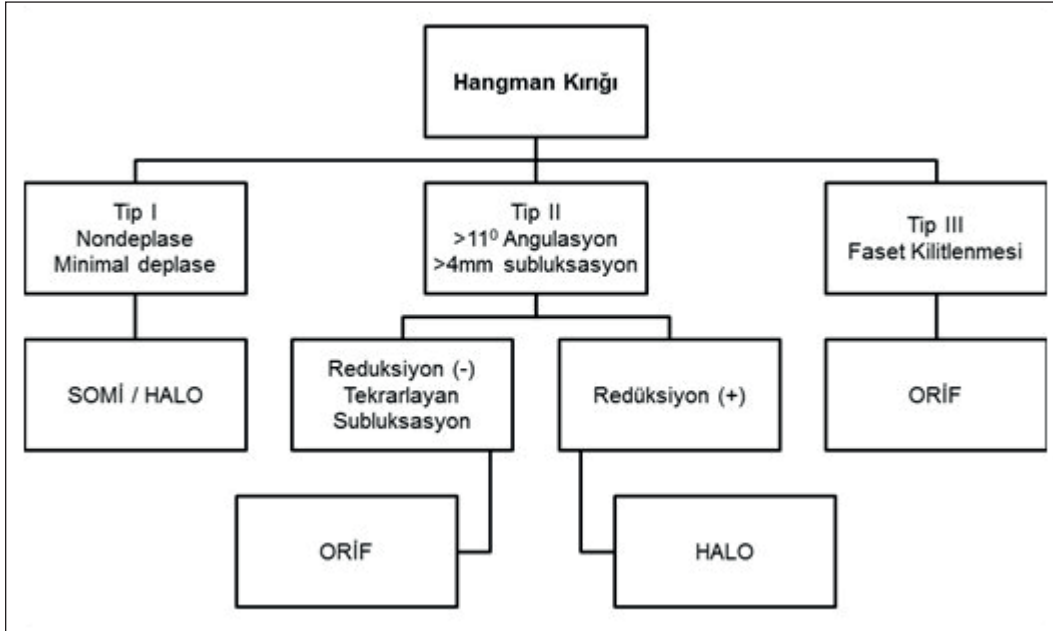
Dens kırıkları klasik olarak, kırığın seviyesi göz önünde bulundurularak, Anderson and D'Alonzo's sistemine göre sınıflandırılır.

Tip 1 kırıklar densin ucunda oluşur ve stabil oldukları için konservatif olarak tedavi edilirler. Tip 2 kırıklar ise instabil kırıklardır ve deplasmanın miktarına göre genelde cerrahi tedavi gerektirirler.

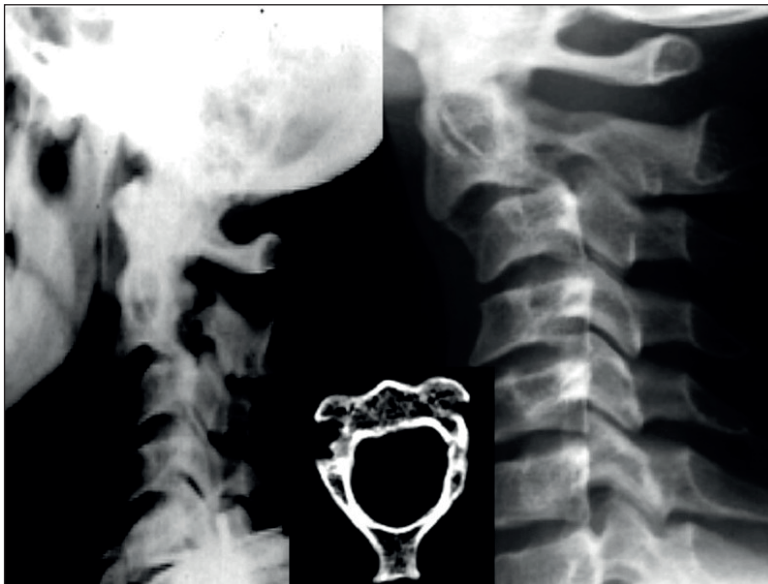
Dens kırıklarında C1-C2 füzyon teknikleri yüksek füzyon oranı ile başarılı olarak kullanılsa da atlanto-aksiyal ekleme günlük yaşantıyı etkileyecek düzeyde ciddi hareket kaybı ile sonuçlanır. Servikal rotasyonda yaklaşık %50, fleksiyon-eks-tansiyonda %10 azalmaya neden olurlar (Şekil 23,24,25 ve 26) (5).



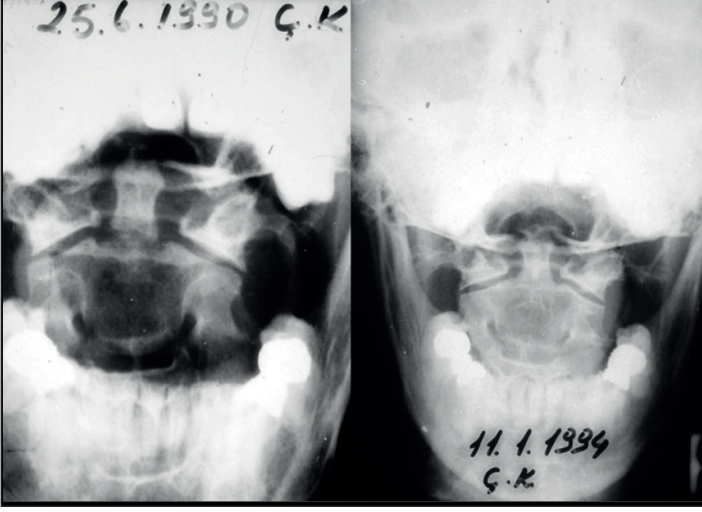
Şekil 20: Asılmış adam kırığı, Levine-Edwards sınıflandırması.



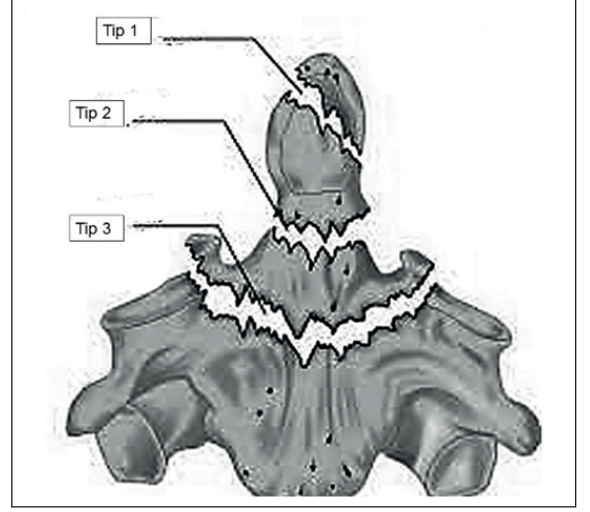
Şekil 21: Asılmış adam kırıkları tedavi algoritması.



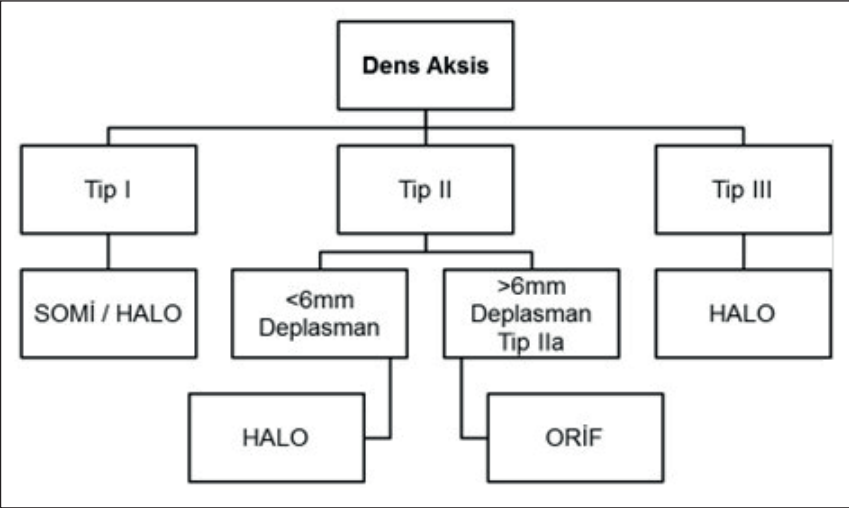
Şekil 22: Halo ile tedavi edilmiş olan "asılı adam kırığı"nda dizilimin iyi olduğu osseöz ankilozun teşekkül etmiş olduğu ve spinal kanalın tamamen reforme olduğu görülmekte. (CTF Nöroşirürji Kliniği Arşivi).



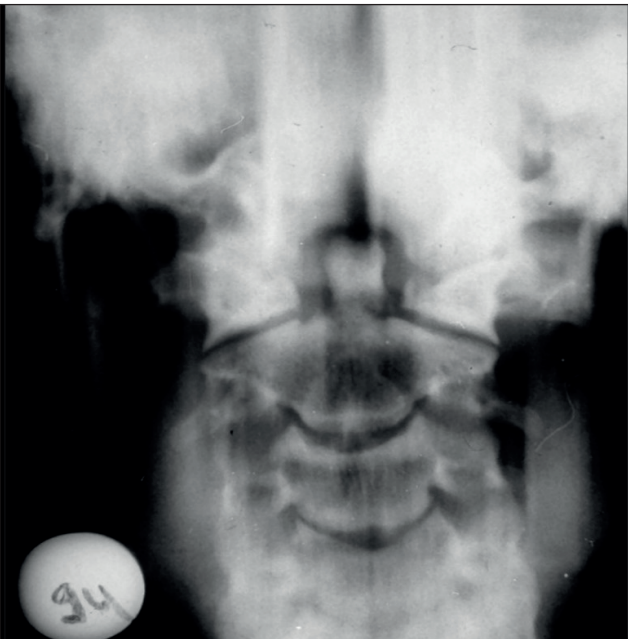
Şekil 23: Tip 2 dens kırığı. O günün koşullarında yalnızca direkt grafi ile tanısı konulmuş (solda) ve SOMİ brace ile tedavi edilmiş bir olguda kusursuz kaynamanın gerçekleştiği görülmekte (sağda). (CTF Nöroşirürji Arşivi).



Şekil 24: Dens kırıkları Anderson and D'Alonzo's sınıflandırması.



Şekil 25: Dens kırıkları tedavi algoritması.



Şekil 26: Koronal planda yapılan hiposikloidal politomografide 94.mm'den geçen kesitte Tip II dens kırığının görünümü. (CTF Nöroşirürji Kliniği Arşivi)

h. C1-C2 Kombine Kırıklar

Atlas ve aksisin kombine kırıkları ciddi servikal travmalar sonucu ortaya çıkmakta ve üst servikal omurga kırıklarının %12'ni oluşturmaktadır (Şekil 27) (19,21). İzole atlas ve aksis kırıklarına oranla kombine fraktürlerde nörolojik defisit gelişme riski, aynı zamanda morbidite ve mortalite riski daha fazladır (7,47). En sık karşılaşılan senaryo, tip II veya tip III odontoid kırığa atlas kırığının eşlik etmesi şeklindedir. Bu kombinasyon olan hastaların oranı %5-53 iken, Hangman kırığı olan hastalarda C1 kırığının eşlik etme oranı ise %6-26'dır (4,34,37,38).

KONSERVATİF TEDAVİDE KULLANILAN ORTEZLER

a. Sterno-Oksipito-Mandibuler İmmobilizer (SOMİ)

Servikal ortezlere göre daha etkin hareket kontrolü sağlar, oksiput ve çeneden alınan destek ile gövdeye bağlanırlar. Fakat instabil kırıkların tedavisinde çok güvenilir ve konforlu (suboksipital ve submandibular bası yarası) değildir. Halo takılamayan hastalarda veya halo ile belli bir süre immobilizasyon sağlandıktan sonra geçiş ortezi olarak kullanılabilir.

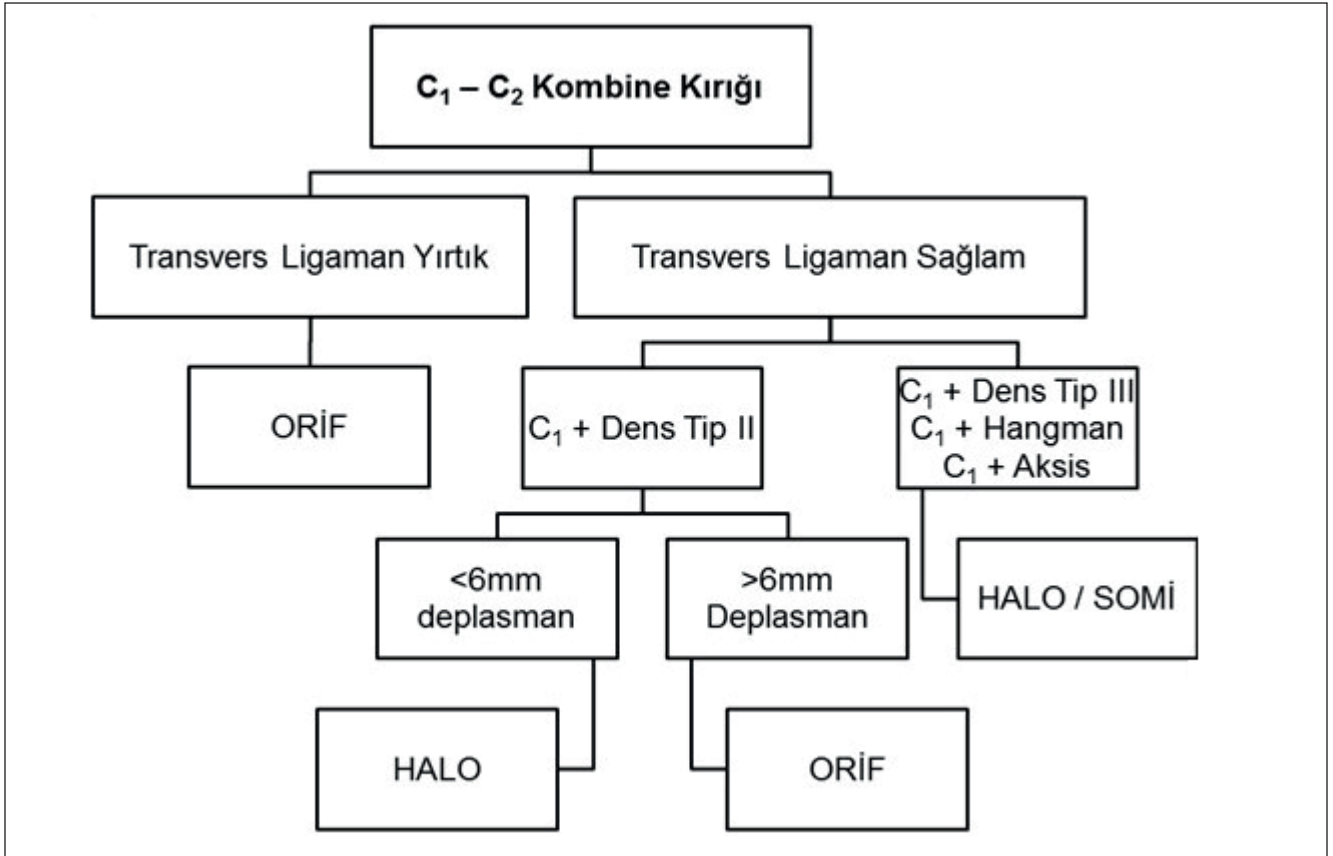
b. Yumuşak Boyunluk (Soft Collar)

Yumuşak, esnek malzemelerden oluşan soft collar, ekstansiyon-fleksiyon hareketlerini yalnızca sınırlı bir ölçüde sınırlar. C1-2'de neredeyse hiç kontrol sağlamazken, C2-3 ve daha alt seviyeler için stabilize edici etkisi biraz daha yüksek görünmektedir. Çene ve mandibulayı sabitlemeyen tasarımından dolayı soft collar, servikal omurgada rotasyon kontrolü-

nü etkin düzeyde sağlayamamaktadır. Sonuç olarak, sagittal planda 16, 25° koronal planda ise 46,4° rezidüel harekete sebep olan soft collar, üst servikal omurganın stabil olmayan herhangi bir lezyonu için hatta belki acil müdahale esnasında bile kullanılmamalıdır (39). Bu ortezlerin yalnızca instabil kemik ve ligaman lezyonu olmayan servikal sendromlar ve kamçı (whiplash) yaralanmasında kullanım endikasyonu mevcuttur.

c. Miami J ve Minerva

Miami J collar ve Minerva ortezlerinin soft collar'a göre stabilize edici etkisi çok daha fazladır. Tasarımları çene ve mandibulayı kontrol etme olanağı sağladığı için, her iki ortez rotasyonu ve fleksiyon-ekstansiyon hareketlerini soft collar'a göre çok daha etkin düzeyde kısıtlamaktadır. Buna rağmen Halo ile karşılaştırıldığında, her iki ortez C1-2 ve C2-3 düzeyinde servikal hareketi orta derecede kontrol edebilmektedir. Richter ve ark. yaptıkları çalışmada ilginç şekilde, Minerva'nın servikotorasik korse tasarımına ilave göğse sabitlenen yeleği olmasına rağmen üst servikal omurgada Miami J collar'dan daha iyi kontrol sağlamadığını bildirmişlerdir. Bu, Minerva'nın altına sabitlenen nispeten esnek kayışının, Miami J collar'ın çene ve mandibulaya sağladığı destekten daha fazla stabilize vermediği düşüncesini doğrulamaktadır. Miami J collar daha iyi hasta konforu sağladığı için ve ciltte daha az bası ülserine neden olduğu için, üst servikal omurganın stabil fraktürlerinde ilk tercih olarak kullanılabilir. Supin pozisyon-daki hastaya rahatlıkla uygulanabildiği için, acil durumlarda Miami J collar, servikal omurga immobilizasyonu için iyi bir tercih olmaktadır.



Şekil 27: C1 ve C2 kombine kırıkları tedavi algoritması.

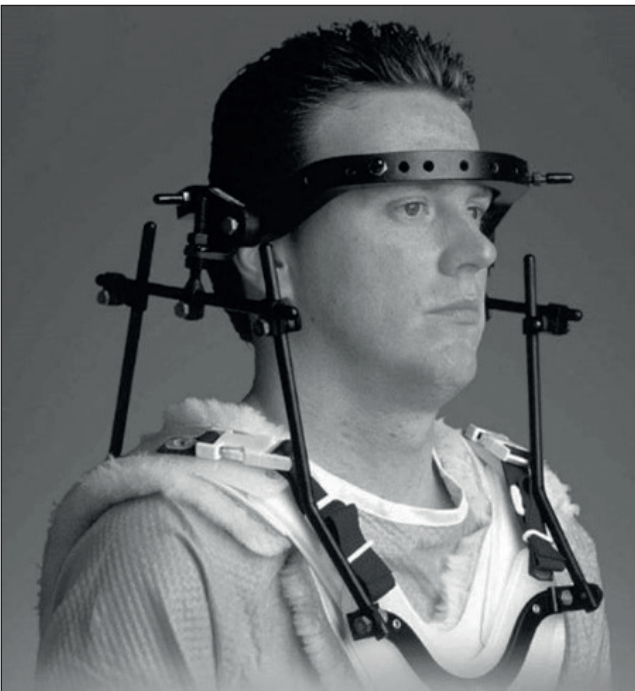
Genel olarak bakıldığında, sadece çene ve mandibulayı destekleyerek servikal omurganın “fleksiyonunu” kontrol eden tüm tasarımlar, maksiller eklemlerdeki hareket nedeniyle her zaman belirli bir hareket aralığına izin verecektir. Her iki ortez ile optimum kontrol maksiller eklemlerde herhangi bir mandibula hareketinin ağız kapalı durumda kısıtlanmasıyla sağlanabilir ki, bu yaşayan hastada beslenme ihtiyacı nedeniyle imkânsızdır. Sonuç olarak, son derece instabil üst servikal omurga yaralanmaları bu ortezler ile etkin olarak tedavi edilememektedir.

d. Halo-vest (Kraniyo-toraksik ortez)

Servikal ortezlerin en etkini olan Halo-vestte, toraks duvarına tamamen oturan aparat (vest), kafatasına vidalanan çember aparat (halo) ile lateral bağlantılar aracılığı ile birleşmektedir (Şekil 28).

Kafatası etrafına yerleştirilen dairesel halka, İkinci Dünya Savaşı esnasında ortopedik cerrah Frank Bloom tarafından üstte fasiyal yarığı olan içten displase fasiyal fraktürlü pilotları tedavi etmek için kullanıldı. Bu daha sonra, displase fasiyal fraktürleri doğrudan stabilize etmek için kullanılan vida traksiyonu eklenerek yarı bir halkaya dönüştü.

Modern Halo-vest 'in orijinal modeli ilk olarak 1959 yılında poliomyelitli hastaların tedavisi için Perry ve Nickel tarafından tanıtıldı (29). Aynı eksternal immobilizasyon prensibi kullanılarak, poliomyelite sekonder gelişen boyun kaslarında paralizisi olan 22 hasta servikal artrodez nedeni ile opere edildikten sonra, postoperatif dönemde bugün Halo-vest olarak bildiğimiz cihaz ise immobilizasyon sağlandı. Orijinal halo, iki anterior rod ile vücut yeleğine asılan paslanmaz tam çelik halkadan oluşmaktaydı. 10 aylık immobilizasyonun ardından Perry ve Nickel 22 hastada iyi sonuçlar elde ettiklerini bildirdiler. O tarihten itibaren, Halo-vest bazı instabil servikal omurga yaralanmalarının yönetiminde nitelikli bir cihaz olarak literatürde yerini aldı. Aynı zamanda pre-operatif dönem-



Şekil 28: Halo-vest.

de spinal deformitenin azaltılması ve postoperatif dönemde adjuvan stabilizasyon amacıyla da sık olarak tercih edilmekteydi. Daha sonraki yıllarda Halo-vest tedavisinin klinik kullanım alanı genişlemiş ve paralitik skolyoz, travmatik instabilite, servikal ve üst torakal bölgenin benzer hastalıklarında kullanılmıştır. James 1960 ve Thompson 1961 yılında servikal yaralanmalarda (fraktür-dislokasyon) acil tedavi olarak, Freeman ise 1961 yılında ankiroz spondilite sekonder gelişen fleksiyon deformitelerinde halo-vest kullanmıştır (16, 26,43).

Halo-vest geleneksel rijit collar boyunuğa kıyasla daha iyi stabilizasyon sağlasa da cerrahi fiksasyon ve füzyon ile karşılaştırıldığında daha az stabilize edici özelliğe sahip olduğunu vurgulamak gerekir (8,17). Her ne kadar servikal omurga yaralanmalarının cerrahi dışı tedavi seçenekleri arasında önemini korusa da özellikle başta vida ilişkili olmakla komplikasyonlar göz ardı edilmemelidir. Pediatrik popülasyonda, servikal omurga travması (definitif veya cerrahi ile birlikte), ileri derecede skolyoz ve artrodez için Halo-vest kullanılabilir. Yeni yürümeye başlayan çocuklar (4 yaşından küçük) için de güvenilir bir yöntem olmasına rağmen, bu hasta grubunda işlem uygulandıktan sonra hareket kısıtlanmalıdır. Pediatrik popülasyonun kafatası kemik kalınlığı daha az olduğu için erişkin gruba göre işlem farklı olacaktır. Halo-vest kullanılırken daha fazla sayıda vida (8-12) daha az sıkıştırma kuvveti (tork) ile (1-5 lb/inch²) kafatasına yerleştirilmelidir (9). Obez ve geriatrik hastalarda, elverişsiz ve problematik bir yöntem olabilmesi nedeniyle endikasyon titizlikle değerlendirilmeli ve uygun hastalarda tercih edilmelidir.

Clark ve White yaptıkları klinik çalışmada, dens fraktürlerinin halo ile tedavisinde hemen hemen her zaman başarı sağlandığını, tek başına diğer ortezlerle yapılan tedavide ise “kabul edilemeyecek” oranda yanlış kaynama veya hiç kaynama oranı olduğunu bildirmişlerdir (10). Subaksiyal (C3 ve altı) servikal omurgada, interkalar paradoksal harekete izin verdiği için (yana eğilme en az kontrol altında olur) alt servikal omurga yaralanmalarında konvansiyonel servikal ortezin daha fazla immobilizasyon sağladığı savunulmaktadır (39).

Definitif tedavi olarak kullanıldığında, %85 oranında başarı sağladığı bildirilmiştir. Ancak bu oran uygun endikasyon, uygulama ve cihazın yönetilmesinden doğrudan etkilenmektedir (1,6).

i. Halo Parçaları

Çember ve vidalar: Çember maksimum sayıda vida yuvası içermeli, oksipital alanın açık, radyölüsent, MR uyumlu kolay bağlantı kurulabilir olmalıdır.

Vidalar kafatasına 90° açı ile girebilecek ve iç tabulayı geçmeyecek şekilde omuzlu olmalıdır (Şekil 29 ve 30).

Yelek: Hafif, konforlu, yeterince rijit, değişik büyüklüklerde, ön ve arka elemanlar birbirlerine bağlanabilir, radyölüsent parçalardan oluşmalı. Kolay ve hızlı kurulabilir, göğüs ön duvarına (CPR için) acil ulaşımına izin vermelidir (Şekil 31).

Dik Bağlantılar: Düşük profilli, lateral röntgenleri engellemeli, çember ve yeleğe çok planlı olarak bağlanabilmelidir (Şekil 32 ve 33).



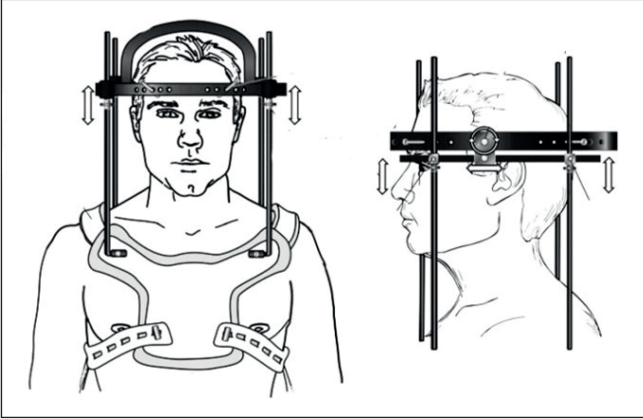
Şekil 29: Halo çemberi.



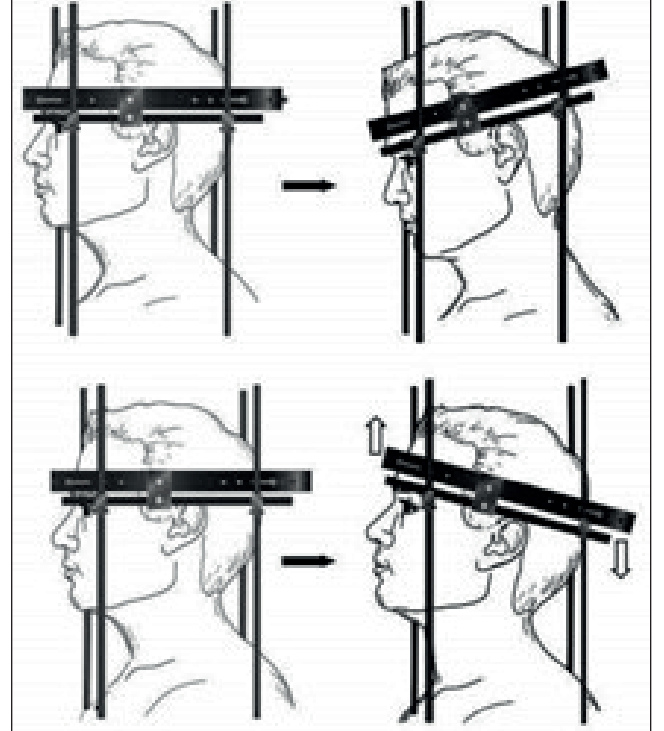
Şekil 30: Halo vidası.



Şekil 31: Halo yeleği.



Şekil 32: Halo dik bağlantıları.



Şekil 33: Halo dik bağlantıları.

ii. Halo Uygulaması

Vida giriş bölgesi: Anterior: orbital rimden 1cm yukarıda ve orbitanın lateral 2/3'ünde, Posterior: (saat kadranında tam ön 12 olduğunda) saat 4 ve 8 pozisyonu / kafa ekvatorunun altında genellikle çember kulaktan 1 cm yukarıda olacak şekilde olmalıdır. Vida açısı kafatasına olabildiğince dik olmalıdır (gevşemeyi engellemek için). Sıkıştırma kuvveti (Tork) 8 lb/inch² (0.90 N-m) olmalıdır.

Ön vidanın yerleştirilmesi için güvenli bölge, orbitanın (kaş) lateral üçte birinin hemen üstünde yaklaşık 1 cm'lik bir bölge.

Güvenli bölgenin bilinmesi ince temporal kemik içinde (temporal kasin derinliklerinde) vidanın çok fazla lateral olarak yerleşimini önler. Ek olarak, supraorbital sinir, supratroklear sinir ve frontal sinüs yaralanmasını önler (Şekil 34).

Vidanın kafatasına olan ideal açısı 90°'dir. Bu, vidayı ve ringi kafanın ekvatoruna veya yakınına yerleştirerek sağlanır. Vidayı ve ringi daha yükseğe yerleştirmek, kemik ile istenmeyen bir açıda birleşmesini sağlar ve bu da vidanın daha kolay yerinden çıkmasına neden olabilir (Şekil 35).

- Hafif sedasyon, uyanık veya genel anestezi
- Sert boyunluk (geçici stabilite)
- Supin pozisyonda (tam halka; baş destekli dışarıda, taç şekilli)
- Ön giriş noktaları seçilip; iyotlu antiseptik ile temizlenir, lokal anestetik %2 lidokain + bupivakain kombinasyonu uygulanır.
- Kafa ekvatorunun altına kadar ilerletilmeli (kulak!).

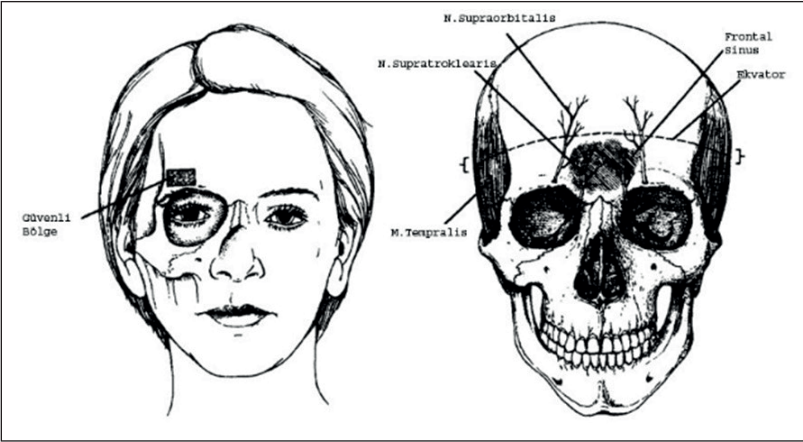
- Varsa marker vidalar yerleştirilmeli (Geçici sabitleme için).
- Vida ilerletilmesi eş zamanlı yapılmalı.
- Anterior vida ilerletilmesi: göz kapalı, alın rahatlatılmış
- Somunlar aşırı sıkılmamalı.
- Kafa manuel traksiyonda gövde kaldırılır.
- Yeleğin arkası yerleştirilir.
- Çember ile bağlantıları hazırlanır ve yeleğin önü yerleştirilip birleştirilir.
- Geçici boyunluk varsa çıkartılır.
- Bağlantılar tamamlanıp son sıkıştırma yapılır.
- Aletler hasta başında kalmalı.
- Servikal grafi ile dizilim kontrol edilmelidir.
- 48 saat sonra vidalar ve somunlar yeniden kontrol edilip sıkılır.
- Günlük temizlik (%2 hidrojen peroksit solüsyonu ile) (Şekil 36,37 ve 38).

HALO tedavisi, genel durumu cerrahi girişime müsaade etmeyen olgularda stabilizasyon amacıyla uzun süreli kullanılabilir (Şekil 39 ve 40).

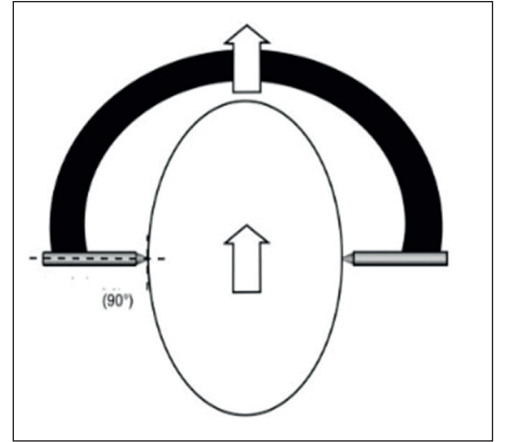
iii. Komplikasyonlar

Halo-vest kullanımı ile ilgili birçok komplikasyon görülmektedir. Komplikasyonlar arasında vida giriş bölgesinde enfeksiyon, vida gevşemesi, halo halkasının dislokasyonu, vidanın çok derine girmesi, halo yeleğinin altında dekübit ülseri ve bazı durumlarda fraktür iyileşmesinin başarısız olması yer alır (Şekil 41 ve 42) (15,23,40). Vida gevşemesi, yetişkinlerde en sık görülen komplikasyondur ve hastaların %36'sında görülür (3,17). Yetişkinlerde öndeki vidaların gevşeme ihtimali arkadaki vidalara nazaran daha fazladır (17). Pediatrik grupta da benzer şekilde ön vida gevşemesi daha sıktır ve %87 oranında görülmektedir (15). Enfeksiyon belirtileri olmayan gevşek vida 1 ila 2 tur yeniden sıkılabilir. Bu manevradan sonra vida hâlâ gevşek kaldıysa, başka bir yere yeni bir vida yerleştirilmelidir. Yeni vida yerleştirilirken daha önce bahsedilen güvenli alan dışına çıkmamak önem arz etmektedir.

Vida giriş bölgesinde enfeksiyon ikinci en sık görülen komplikasyondur. Garfin ve ark. yetişkinlerde enfeksiyon oranını %20 olarak bildirmişlerdir (17). Vida giriş yeri enfeksiyon gelişme oranı pediatrik hastalarda yetişkinlere göre daha fazladır ve tüm hastalarda görülme oranı %39 ile %57 arasında değişmektedir (3,15). Enfeksiyon hem yüzeyel hem de derin olabilmektedir. Yüzeyel gelişen enfeksiyonların vida gevşemesi ile bağlantılı olmadığı düşünülmektedir. Yüzeyel enfeksiyon yönetimi vidanın çıkartılması ile birlikte veya çıkartılma-



Şekil 34: Halo vida giriş bölgeleri.



Şekil 35: Halo koyuluş açısı.



Şekil 36: Ameliyathanede sedo-analjezi ile halo takılması.



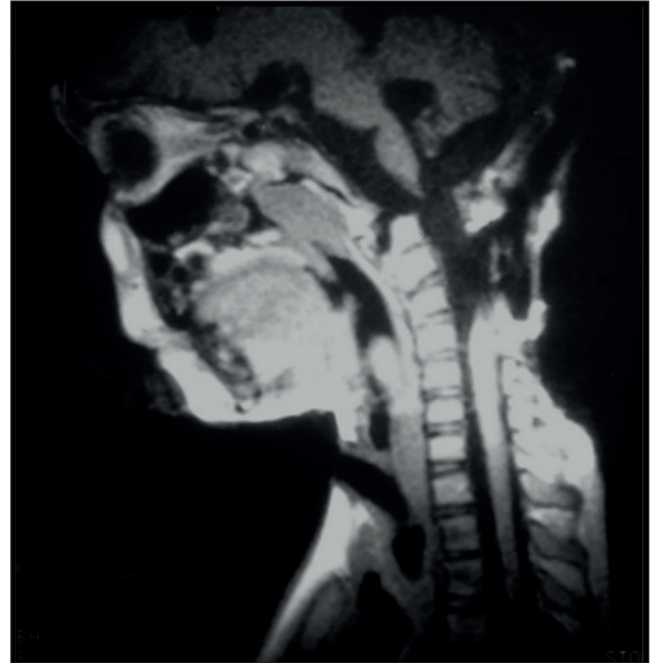
Şekil 37: Halo uygulamasını takiben servise alınan hasta ertesi gün poliklinik izlemine gelmesi önerisi ile taburcu edilmiştir.



Şekil 38: Nörolojik defisiti olmayan hastaların tedavisi Halo sayesinde poliklinik bazlı olarak sürdürülebilmektedir.



Şekil 39: Servikal yaralanmaya ağır kafa travmasının eşlik ettiği olgularda KIBAS'ı artırma riski olmaksızın halo kullanılabilir.



Şekil 40: Üst servikal yaralanma sonucu ventilatöre bağımlı tetraplejik olgunun MR görüntülemesinde medülla spinaliste anatomik kesit. (Stoke Mandeville Hospital, Mr. Isaac Nuseibeh arşivi 1993).

dan oral antibiyotik ile yapılabilmektedir. Derin enfeksiyonlar, osteomyelit ve hatta nadiren intrakraniyal apse ile ilişkili olabilmektedir (18). Literatürde intrakraniyal apse gelişimi nadir olarak bildirilmiştir (20,24,44).

Derin enfeksiyonların tedavisinde vida mutlaka çıkarılmalı, yeni giriş yerinden yeni vida yerleştirilmeli, debridman yapıl-

malı ve sistemik antibiyotik tedavisi başlanmalıdır. Nemeth ve Mattingly, altı vidalı bir yapının vidaya bağlı komplikasyonların oranını artırmadan stabiliteyi artırdığını bildirmiştir; ancak, bu yapının kullanımı yetişkinlerde standart uygulama olarak kabul edilmemektedir (35). Uzun vadede gelişen komplikasyonlar arasında, ön vida giriş yerlerinde nahoş yaralar (%9-13) ve vida giriş yerlerinde ağrı (%13-18) bulunur (15,17).

Ciltte bozulma (basiya bağlı nekroz vs.) insidansı %2 ila %11 arasında değişmektedir (17,18). Ciltte bozulmanın en sık görülmeye yerleri skapulanın üzeri ve sternumdur.

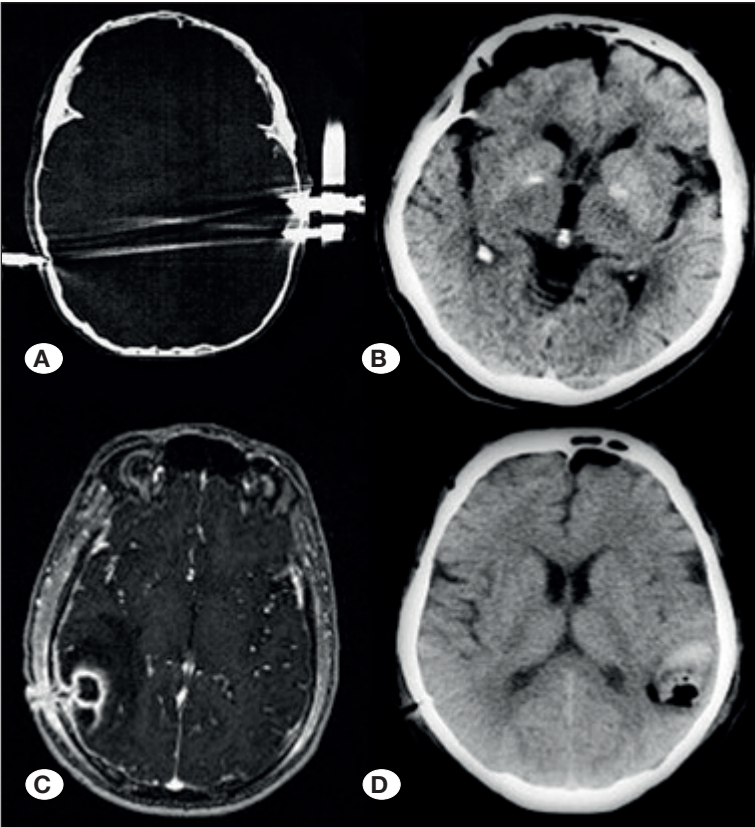
Halo ringinin sıyrılması vakaların %13'ünde görülmektedir ve genellikle tedavi sürecinde halo fiksatorün ağırlığına bağlı olarak düşme sonucunda tüm vidaların gevşemesi ve akabinde sıyrılma gelişmektedir (30).

Literatürde fraktür iyileşme oranlarındaki başarısızlık %12,2-13,8 arasında değişmektedir ve bu oranın azımsanmayacak kadar yüksek olduğu düşünülmektedir (11,32). Bununla birlikte, fraktürün kaynamama nedeninin yaralanmaların derecesine bağlı olma olasılığı daha yüksektir. Eğer fraktürler geniş, disloke olmuş kemik parçası ve geniş kırık hattı ile birlikte ise, bu fraktürde kaynama olmayacağına dair kuvvetli göstergedir. Sigara kullanımı da fraktür iyileşmesini bozan önemli nedenlerden biridir. Literatürde fraktür iyileşmesi için gereken ortalama süre 3 ay olarak belirtilirken (46), Shin ve ark. yaptıkları çalışmada üst servikal fraktürün tamamen iyileşmesi için yaşlılarda daha da fazla olmakla birlikte 16 hafta gerektiğini bildirmişlerdir (41).

Halo ile ilgili daha az görülen komplikasyonlar genellikle daha ciddidir. Duranın da delinmesi ile sonuçlanan intrak-



Şekil 41: Halo-vest.



Şekil 42: A) Parietal foraminadan intrakraniyal penetrasyon B) Frontal sinüs yaralanması sonucu pnömosefali C) Penetrasyon sonrası lokalize beyin absesi D) İntraserebral hematom.

raniyal penetrasyon oranı %1-14 arasında değişmektedir (15,17,18). Supraorbital sinir hasarı, hastaların %2 ila %3'ünde görülmektedir. Halo takılmasını takiben gelişen yutkunmada zorlanma (disfaji) hastaların %2'sinde görülmektedir. Bu problem genellikle hiperekstansiyon verilen hastalarda ortaya çıkmaktadır ve halonun yeniden ayarlanması ile genellikle ortadan kalkmaktadır (15,17).

Halo-vest tedavisinin başarılı olması büyük oranda literatürde bildirilen kontrendikasyonların dikkate alınmasına bağlıdır. Servikal traksiyon ile redükte olmayan subluksasyonlar veya fraktürlerde ilk tedavi seçeneği halo-vest olmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Alizada O, Kemerdere R, Hancı M: Üst ve alt servikal travmalarda halo kullanımı; endikasyonlar ve sorunlar. *Türk Nöroşir Derg* 30(3):390-402, 2020
2. Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg (Am)* 56:1663-1674, 1974
3. Baum JA, Hanley EN Jr, Pallekines J: Comparison of halo complications in adults and children. *Spine* 14:251-252, 1989
4. Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa M: Fractures of the C-2 vertebral body. *J Neurosurg* 81:206-212, 1994
5. Boni M, Cherubino P, Denaro V: The surgical treatment of fractures of the cervical spine. *Ital J Orthop Traumatol* 9 Suppl:107-126, 1983
6. Bransford RJ, Stevens DW, Uyeji S, Bellabarba C, Chapman JR: Halo vest treatment of cervical spine injuries: A success and survivorship analysis. *Spine* 34(15):1561-1566, 2009
7. Brashear HR Jr, Venters GC, Preston ET: Fractures of the neural arch of the axis. A report of twenty-nine cases. *J Bone Joint Surg* 57A:879-887, 1975
8. Bucci MN, Dauser RC, Maynard FA, Hoff JT: Management of post-traumatic cervical spine instability: Operative fusion versus halo vest immobilization. Analysis of 49 cases. *J Trauma* 28(7):1001-1006, 1988
9. Caird MS, Hensinger RN, Weiss N, Hoff JT: Complications and problems in halo treatment of toddlers: Limited ambulation is recommended. *J Pediatr Orthop* 26(6):750-752, 2006
10. Clark CR, White AA: Fractures of the dens: A multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 67:1340-1348, 1985
11. Daentzer D, Flörkemeier T: Conservative treatment of upper cervical spine injuries with the halo vest: An appropriate option for all patients independent of their age? *J Neurosurg Spine* 10(6):543-550, 2009
12. Dashti R, Ulu MO, Albayram S, Aydin S, Ulusoy L, Hancı M: Concomitant fracture of bilateral occipital condyle and inferior clivus: What is the mechanism of injury? *Eur Spine J* 16 Suppl 3:261-264, 2007
13. Dastur DK, Wadia NH, Desai A, Sinh G: Medullospinal compression due to atlantoaxial dislocation and sudden haematomyelia during decompression. Pathology, pathogenesis and clinical correlations. *Brain* 88:897-924, 1965
14. Dickman CA, Hadley MN, Browner C, Sonntag VK: Neurosurgical management of acute atlas-axis combination fractures. A review of 25 cases. *J Neurosurg* 70:45-49, 1989
15. Dormans JP, Criscitiello AA, Drummond DS, Davidson RS: Complications in children managed with immobilization in a halo vest. *J Bone Joint Surg Am* 77:1370-1373, 1995
16. Freeman GE Jr: Correction of severe deformity of the cervical spine in ankylosing spondylitis with the halo device. A case report. *J Bone and Joint Surg* 43A:547-552, 1961
17. Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Nickel VL: Complications in the use of the halo fixation device. *J Bone Joint Surg Am* 68(3):320-325, 1986
18. Glaser JA, Whitehill R, Stamp WG, Jane JA: Complications associated with the halo-vest: A review of 245 cases. *J Neurosurg* 65:762-769, 1986
19. Gleizes V, Jacquot FP, Signoret F, Feron JM: Combined injuries in the upper cervical spine: Clinical and epidemiological data over a 14 year period. *Eur Spine J* 9:386-392, 2000
20. Goodman ML, Nelson PB: Brain abscess complicating the use of a halo orthosis. *Neurosurgery* 20(1):27-30, 1987
21. Guiot B, Fessler RG: Complex atlantoaxial fractures. *J Neurosurg* 91:139-143, 1999
22. Hadley MN: Isolated fractures of the axis in adults. *Neurosurgery* 50:S125-S139, 2002
23. Horn EM, Theodore N, Feiz-Erfan I, Lekovic GP, Dickman CA, Sonntag VK: Complications of halo fixation in the elderly. *J Neurosurg Spine* 5:46-49, 2006
24. Humbyrd DE, Latimer FR, Lonstein JE, Samberg LC: Brain abscess as a complication of halo traction. *Spine* 6:365-368, 1981
25. Jain VK, Behari S: Congenital atlanto-axial dislocation. Some lessons learnt. *Rev Article Neurology India* 50:386-397, 2002
26. James JIP: Fracture dislocation of the cervical spine. *J Roy Coll Surg* 5:232, 1960
27. Jeszenszky D, Fekete TF, Lattig F, Bognár L: Intraarticular atlantooccipital fusion for the treatment of traumatic occipitocervical dislocation in a child: A new technique for selective stabilization with nine years follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 35:E421-E426, 2010
28. Johnson B, Jayasekera N: Fracture through the body of the axis. *Internet J Orthop Surg* 8:1, 2008
29. Lee D, Adeoye AD, Dahdaleh NS: Indications and complications of crown halo vest placement: A review. *J Clin Neurosci* 40:27-33, 2017
30. Lind B, Sihlbom H, Nordwall A: Halo-vest treatment of unstable traumatic cervical spine injuries. *Spine* 13:425-432, 1988
31. Longo UG, Denaro L, Campi S, Maffulli N, Denaro V: Upper cervical spine injuries: Indications and limits of the conservative management in Halo vest. A systematic review of efficacy and safety. *Injury* 41:1127-1135, 2010
32. Lögters T, Hoppe S, Linhart W, Habermann C, Windolf J, Rueger JM, Briem D: Zur Problematik des Halofixateurs beim alten Patienten. *Unfallchirurg* 109:306-312, 2006
33. Martin GJ, Haid RW, Rodts GE: Injuries to the atlantoaxial complex: Diagnosis & classification. *Contemp Neurosurg* 19:12, 1997
34. Muller EJ, Wick M, Muhr G: Traumatic spondylolisthesis of the axis: Treatment rationale based on the stability of the different fracture types. *Eur Spine J* 9:123-128, 2000

35. Nemeth JA, Mattingly LG: Six-pin halo fixation and the resulting prevalence of pin-site complications. *J Bone Joint Surg Am* 83:377-382, 2001
36. Payer M, Sottas CC: Traumatic atlanto-occipital dislocation: presentation of a new posterior occipitatlantoaxial fixation technique in an adult survivor: Technical case report. *Neurosurgery* 56:E203, 2005
37. Pepin JW, Hawkins RJ: Traumatic spondylolisthesis of the axis: Hangman's fracture. *Clin Orthop* 157:133-138, 1981
38. Polin RS, Szabo T, Bogaev C, Replogle RE, Jane JA: Nonoperative management of Types II and III odontoid fractures: The Philadelphia collar versus the halo vest. *Neurosurgery* 38:450-457, 1996
39. Richter D, Latta LL, Milne EL, Varkarakis GM, Biedermann L, Ekkernkamp A, Ostermann PA: The stabilizing effects of different orthoses in the intact and unstable upper cervical spine: A cadaver study. *J Trauma* 50(5):848-845, 2001
40. Schulze W, Esenwein SA, Müller EJ, Russe O, Muhr G: Komplikationen beim Halo-Fixateur. *Zentralbl Neurochir* 62:2-9, 2001
41. Shin JJ, Kim SJ, Kim TH, Shin HS, Hwang YS, Park SK: Optimal use of the Halo-vest orthosis for upper cervical spine injuries. *Yonsei Med J* 51(5):648-652, 2010
42. Sonntag VK, Hadley MN: Nonoperative management of cervical spine injuries. *Clin Neurosurg* 34:630-649, 1988
43. Thompson HD: The halo traction apparatus. A method of external splitting of the cervical spine after injury. *J Bone and Joint Surg* 44B:655-661, 1962
44. Victor DI, Breshan MJ, Keller RB: Brain abscess complicating the use of halo traction. *J Bone Joint Surg* 53A(3):635-639, 1973
45. Vieweg U, Schultheiss R: A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries. *Arch Orthop Trauma Surg* 121:50-55, 2001
46. White AA III, Panjabi MM: The clinical biomechanics of the occipitatlantoaxial complex. *Orthop Clin North Am* 9:867-878, 1978
47. Zavanone M, Guerra P, Rampini P, Crotti F, Vaccari U: Traumatic fractures of the craniovertebral junction: Management of 23 cases. *J Neurosurg Sci* 35:17-22, 1991