



ULUSLARARASI HAKEMLİ ORTOPEDİ TRAVMATOLOJİ VE SPOR HEKİMLİĞİ DERGİSİ

Ocak / Şubat / Mart / Nisan 2014 Sayı: 01 Cilt: 01 İlkbahar Dönemi

January / February / March / April 2014 Issue: 01 Volume: 01 Spring Semester

ID:02 K:03

www.otshdergisi.com

SPORCULARDA SKAFOİD KIRIKLARI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Çetin YAMAN¹, Ali Serdar YÜCEL², Bülent KILIC³, Fatih ÇATIKKAŞ⁴,

Gülten HERGÜNER⁵

¹⁻⁵Sakarya Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu, Sakarya

²Fırat Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu, Elazığ

³Ortopedi Uzmanı, Tekirdağ

⁴Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu, Manisa

Özet: Skafoid kırıkları, el bileği için malunionun başlıca nedenlerinden biri olabilir. Bu kırıklar, gündelik yaşam aktivitelerinin yanı sıra, sportif faaliyetler sırasında da sıkça oluşabilir. Bu tür kırıkların insidansı boksörler, futbolcular ve jimnastikçiler ve diğer müsabaka sporcularında daha yüksektir. Kırılan skafoid, fleksiyon eğilimi içindedir. Skafoid psödoartrozları beş yıl içerisinde el bileğinde dejeneratif artrite yol açmaktadır. Skafoid kırıklarına bağlı dorsal interkalar segment instabilitesi veya skafoid kaynamama ilerleyici çökmesi de gelişebilir. Bu nedenle, kırık tipi ve yerleşimine özgü iyi bir tedavi planı uygulanmalıdır. Skafoid kırıklarının tedavisi kırık ayrılma miktarına ve stabilitesine göre belirlenmektedir. Skafoid kırıkların yerleşimi ağırlıklı olarak (%80) bel ve tüberkül bölgesindedir. Bu bölgedeki yer değiştirmemiş kırıklarda kaynama oranı %90 civarında olmakla birlikte, kaynamama durumunda tedavi başarısızlığı %25-45 arasındadır. Kırık şüphesi olan sporculara manyetik rezonans görüntülemenin hemen yapılması önerilir. Son yıllarda kapalı kanüllü vida uygulamaları ile başarılı sonuçlar literatürde yer almaktadır. Bununla birlikte, hangi tedavi seçilirse seçilsin hastanın düzenli aralıklarla takip edilmesi büyük önem taşımaktadır. Uygulanmakta olan tüm açık veya kapalı yöntemlerde uzun süreli immobilizasyon ve ikincil doku hasarı önemli bir dezavantajdır. Akut skafoid kırıklarının tedavisinde yeni bir yöntem olan trapezio-lunat mini eksternal fiksasyon ile ek immobilizasyona ve ikincil doku hasarına gerek kalmamaktadır. Çalışmada sporcularda skafoid kırıkların tedavi yöntemlerinden bahsedilecektir. 38 skafoid kırıklı sporcu hastamızda uyguladığımız tedavi yöntemleri ve sonuçları anlatılacaktır. Uygulamalarımızda, alçı tespiti uyguladığımız akut kırıklı vakalarda ortalama 7.3 haftada ve perkutan vidalama uyguladığımız gecikmiş vakalarımızda ortalama 13.4 haftada kaynama sağladık. Uzun dönem 4 yıllık takiplerimizde; cerrahi uyguladığımız hastalarımızın %20 sinde artrozik şikayetler oluşmuştur.

Anahtar kelimeler: Skafoid Kırıklar, Boksör, Futbolcu, Jimnastikçi, Eksternal Fiksasyon, Trapezio-Lunat

THE SCAPHOID FRACTURES IN SPORTSMEN AND TREATMENT METHODS

Abstract: The scaphoid fractures may be one of the main reason of malunion of wrist. These fractures may occur during the sportive activities beside the daily life activities. The frequency of incidence of these kinds of fractures is higher in boxers, football players, gymnast and in other race sportsmen. The broken scaphoid is with flexion tendency. The scaphoid pseudoarthrosis causes degenerative arthritis in wrist within five years. Dorsal intercalare segment instability depending on the scaphoid fractures or the lack of scaphoid nonunion progredien sedimentation may develop. Therefore a good treatment plan must be applied particular for fracture type and settlement. The treatment of scaphoid fractures are determined according to the fracture disjunction amount and stability. The settlement of scaphoid fractures are predominantly (%80) at the semens and tubercule zone. The nonunion rate of the unshifted fractures in that zone is % 90 and in lack of nonunion the rate of the treatment failure is between % 25-45. It is suggested to make the magnetic resonance monitoring immediately to the sportsmen who have suspected fracture. The successful results of closed cannulated screw applications in the last years take part in the literature. In addition to this, the follow-up of the patient regularly in any kind of the treatment, has a major importance. In all open or closed methods that are being applied, long term immobilization and secondary tissue damage is a major disadvantage. With the trapezio- lunate mini external fixation which is a brand new treatment in acute scaphoid fracture, no additional immobilization and secondary tissue damage is needed. In the study, the treatment methods used in the scaphoid fractures shall be mentioned to the sportsmen and also the treatment methods that we have applied to 38 sportmen with scaphoid fracture shall be mentioned. In our applications, we have provided nonunion in 7.3 week at the acute fracture cases that plaster fixation is applied and in the belated cases we have provided nonunion in 13.4 weeks in the cases we have applied percutan screwing. In our long term 4 years follow-ups; % 20 of our patients who we applied surgery, have arthosic complaints.

Key words: Scaphoid Fractures, Boxer, Gymnast, External Fixation, Trapezio-Lunate

GİRİŞ

Skafoid kemik iki karpal sıranın ilişkisini sağlamakta ve aşırı el bileği ekstansiyonunda kırılarak önemli sorunlara neden olmaktadır. Avuç içi radial kısmına gelen aşırı yükler el bileği 95 - 100 ekstansiyonda iken palmar fasyada gerilmeğe, tansiyona, dorsalda kompresyona neden olarak skafoid kırığına yol açar (Duncan ve Thurston, 1985). Genellikle dirsek ekstansiyonda, el bileği dorsifleksiyonda iken açık elayası üzerine düşmeler sonucu meydana gelen kırıklardır. Literatürde ilk skafoid kırığı 1846'da Paris'ten Janjavay tarafından tanımlanmıştır (Barton, 1992). El bileği

kemiklerinden skafoid kemik için çok tipik olan bir problem; kemiğin hiçbir şikâyet oluşturmada kırılabilmesidir. Birçok kişi skafoid kemiği kırıldığı zaman el bileğinde çok az şişlik dışında bir bulgu olmadığı için bunu basit bir el bileği yaralanması zannedebilir. Skafoid kemik el bileğimizin başparmak tarafında ve başparmak ile önkol kemiklerinin sonlandığı bölgenin arasında yer alır. Böbrek şeklindedir. Kemiğin kan damarları kemiğin tepesinden başlayarak aşağı doğru yayılır. Ancak en sık yaralanmalar sonrası kırık, kemiğin orta veya alt bölgelerinde oluşur. Burada kan damarlarının aşağıda kalan bir bölgeyi beslemekte çektiği

güçlüğe bağlı olarak kaynamanın uzun sürmesi, kaynamama gibi sorunlarla karşılaşmasına neden olur (www.istanbul.edu.tr).

Skafoid kırıkları el bileği karpal kemik yaralanmalarının %60'ını oluşturur. 40 yaş erkekler de en sık olarak çocuklarda ve çok yaşlılarda daha az sıklıkla görülür. El bileğinin üzerine düşme sonrasında sık görülür. Travma şiddetiyle orantılı yumuşak dokularda meydana gelen aşırı yaralanma sonucunda trapezium ve trapezoideum'un intrisek oblik yükleriyle skafoid fleksiyona zorlanır ve humback deformitesi gelişir. Yere çarpma esnasında el bileğinin açısı kırığın hangi bölgede oluşacağını belirler. Eğer el bileği çarpma esnasında 90 derece ve üzerinde bükülecek olursa skafoid kemik, 90 derecenin altında bükülecek olursa önkol kemikleri el bileği seviyesinden kırılır. Bu olay en sık spor yaralanmaları veya motor kazaları sonrasında görülür (www.istanbul.edu.tr) Çalışmamızda da; spora kısa sürede dönüşün çok önemli olduğu sporcu hastalarımızda (38 hasta), skafoid kırık gibi zor kaynamanın elde edildiği kırık türündeki tecrübelerimizi paylaşmayı amaçladık.

Skafoid psödoartrozları bileğin dorsoradyalinde ağrı, aşırı ekstansiyon ve fleksiyonda ağrının artması, elin yakalama gücünün azalması şeklinde bulgular gösterebileceği gibi, hiçbir bulgu göstermeksizin de karşımıza çıkabilir. Travmadan yıllar sonra karpal kollaps ve posttravmatik dejeneratif artrite bağlı olarak ilerleyici ağrı ve eklem hareketlerinde kısıtlılık ortaya çıkabilir. Posttravmatik dejeneratif artrit önceleri radyoskafoid eklemden iken zamanla kapitolunat eklemden de gelişir. Radyolojik görüntü ve interpoze dokunun cinsine göre skafoid nonunionları fibröz, kistik ve sklerotik olabilir.

Russe kırıkları kırık tipine göre üçe ayırmıştır;

(a) Transvers, (b) Horizontal ve (c) Oblik ve Vertikal Oblik Kırıklar. Serinin %

60'ını transvers kırıklar oluşturmaktadır. Bu sınıflamadaki vertikal oblik kırıklar, makaslayıcı kuvvetler nedeniyle dengesiz instabil sayılmaktadır. Güncel olarak kullanılan sınıflama, Herbert sınıflamasıdır.

Herbert ise skafoid psödoartrozlarını iki tipe ayırmıştır:

(1) Fibröz Union: Fragmanlar arasında 1 mm'den az deplasman (stabil), deformasyon yok, değişik boylarda kistik görüntüler var.

(2) Psödoartroz: Fragmanlar arasında 1 mm'den fazla deplasman (instabil), kısalık ve deformasyon var.

Radyodiagnostikteki gelişmelere paralel olarak tanı daha rahat konulmaya başlanmıştır. Klinik olarak, travma sonrası hastanın el bileğinin radyalinde ağrı yakınması vardır. Radyal sinirin duyu dalları ile yakın komşuluğu nedeniyle normal kişinin el bileğinin radyaline basmakla da ağrı olabileceği için kesinlikle sağlam tarafla karşılaştırmalı olarak muayene edilmelidir. Tanı kesinleşene kadar naviküler fossada travma sonrası ağrısı olan her hasta skafoid kırığı olarak düşünülmelidir. Belirli bir algoritma içinde dikkatli bir öykü ve klinik muayeneyi takiben hastanın el bileğinin posteroanterior, lateral ve semipronasyonda oblik grafileri çektirilmelidir. Radyolojik olarak kırık görülmez fakat klinik olarak skafoid kırığı düşünülmeye devam edilirse, iki hafta sonra grafiler tekrarlanmalıdır. Çekilen bu grafilerle % 97 oranında kırığa tam tanı konulmaktadır (Duncon ve Thurston, 1985). Grafiler tanıyı desteklemekte yetersiz kalırsa tomografi, kemik sintigrafisi, ultrason, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme ile tanı kesinleştirilebilir (Larsen vd., 1993). Skafoid kırıklarının büyük bir kısmı ayrılmamış kırıklardır. Deplase kırıklar, subkapital kırıklar, kapsülün interpoze olduğu kırıklar ve transskafoid perilunar çıkıklar cerrahi tedavi edilmesi gereken skafoid travmalardır (Herbert, 1994).

Ayrıca tanı ve tedavinin dört haftaya kadar gecikmiş olgularda kaynamanın etkilenmemesine karşın, dört haftadan eski kırıklarda kaynama sorunu karşımıza çıkabilir (Langhoff ve Andersen, 1988). Kaynamama sorunu ve kanlanmasının özelliğine bağlı olarak avasküler nekroz, skafoïd kırıklarından sonra sıklıkla karşılaşılabilecek sorunlardır (Şener, 1996).



Şekil 1: Skafoïd Kırık
(www.eftalgudemez.com)

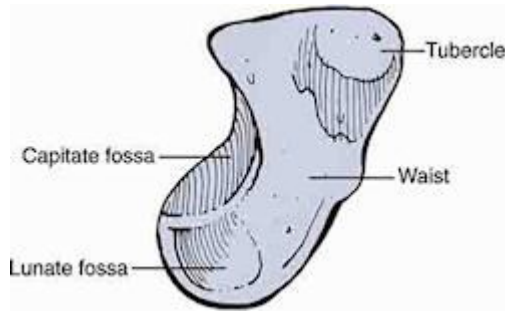
Fizik muayene, tanı için en değerli yöntemdir, ancak radyolojik tetkik genellikle bizi kesin tanıya götürür. Kırık hattında kayma olmamış kırıklar için öncelikle alçı ile takip tercih edilirken, deplasman, çıkık ve tanıda gecikme cerrahi için kesin endikasyonlardır. Günümüzde skafoïd kırıkları tedavisi için Herbert vidası, Acutrak vidası, AO vidası, Kirschner teli ve eksternal fiksator gibi birçok tespit materyalleri yaygın şekilde kullanılmakta ve klinik sonuçları bildirilmektedir. Tespit gerektiren skafoïd kırıklarında ilk tercih, vida ile osteosentezdir. Ancak vida ile tespit de kendine özgü uygulama sorunları mevcuttur. İyi pozisyonunda yerleştirilmemiş vida uygulaması sonucunda ve vida ile tespit edilmiş ama kaynamama, psödoartroz gibi durumlarda yeniden tespit

için belki de Kirschner teli en iyi tercih olacaktır (Gökçe, 2007).

Skafoïdın 5° lik fleksiyonu el bileğinde % 24 ekstansiyon kaybına neden olur (Jupiter, 1994'den akt: Kayalar vd., 2012). Skafoïd'in beslenmesi özellik gösterir ve proksimal 1/5 bölge kırıkları sonrası avasküler nekroz görülmesi oranı % 100, 1/3 orta bölge kırıklarında ise % 33'dür. Green'e göre klasik Russe tekniği ile kanlanması iyi bir skafoïd kaynama % 92, kanlanma az ise %71, kanlanma yok ise % 0 dır (Jupiter, 1994'den akt: Kayalar vd., 2012). Skafoïd psödoartrozları beş yıl içerisinde el bileğinde % 97 oranında dejeneratif artrit yol açmaktadır (Ruby ve Belsky, 1985'den akt: Kayalar vd., 2012). Klasik tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu avasküler nekroz ile komplike olan psödoartrozlarda damarlı kemik greftlerinin kullanılması önerilmektedir (Bertelli vd., 1992; Zaidenberg vd., 1991'den akt: Kayalar vd., 2012). Literatürde karpal kemiklerin kırıklarının damar pediküllü kemik greftleri ile tedavisine yönelik teknik sayısı sınırlıdır. Radial, ulnar, volar, karpal damar pediküllü greftler tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

ANATOMİ

Skafoïdın yaklaşık % 80'i kırıkdağ yüzey ile kaplıdır (Patterson vd., 2003) En dar yeri 6 mm eninde bulunmuştur (Menepace vd., 2001) Anatomik yerleşim itibariyle %20 oranında proksimal kısım kırılır. Kırıkların geri kalan % 80'lik kısmı ise bel ve tüberkül bölgesini etkiler (Kozin, 2001). Skafoïd kan akımı büyük oranda radial arterden dorsal çıkıntısı boyunca olmaktadır. Bu dorsal intraosseöz akım % 75 oranında etkilidir (Panagis vd., 1983). Distal polun kendine ait ve yeterli kan akımı olmasına karşın, proksimal kısım, geriye doğru akım ile beslenir. Bu yüzden bel ve proksimal kısım kırıkları kanlanmayı olumsuz etkiler. Beslenmesi bozulan kemiğin kaynama olasılığı düşer (Kayalar vd., 2012).



Şekil 2: Skafoidin Anatomisi

Skafoid proksimal sıradaki en büyük kemiktir (Gray, 2002; Ezquerro vd., 2007). Kemik proksimalde genişlerken distalde daralmaktadır (Gray, 2002). Skafoidin çok karmaşık üç boyutlu bir geometrisi ve oblik yönelimi vardır (Gökçe, 2007; Ezquerro vd., 2007; Patterson vd., 2003). Skafoid anatomisi, yüklenme mekaniği ve kinematiki nedeniyle el bileği fonksiyonlarında çok önemli bir yere sahiptir. Proksimal ve distal sıra karpal kemiklerle radius arasında mekanik bir bağlantıdır (Patterson ve Morimoto, 2003). Bir skafoid kemiği üzerindeki anatomik köşe taşlarına dikkat etmeliyiz. Bunlar; tüberkül, bel, dorsal tünel, dorsal yükseltinin dorsal apeksi, dorsal yükseltinin lateral apeksi, skafokapitat interosseöz ligamentin origosu ve fleksör karpi radialis tendonunun oluşudur (Ceri vd., 2004). Skafoidin hangi ele ait olduğunu anlamak için; radial eklem yüzünü superior ve dorsal yüzü posteriora çevirdiğimizde; tüberkülün yöneldiği taraf, kemiğin ait olduğu eli gösterir (Gray, 2002).

Skafoid 5 eklem yüzüne sahiptir bu eklem yüzlerinin karşılıkları; radius, lunatum, kapitat, trapezium ve trapezoideum üzerindedir. Skafoid kemiği proksimal ve distal karpal sıralar arasında mekanik ve dinamik bir köprü işlevi de görür (Patterson ve Morimoto, 2003; Green vd., 2005).

ETİYOLOJİ

Skafoid, karplar içinde en sık (%70) kırılan kemiktir (Rettig ve Patel, 1995). Sporla ilişkili yaralanmalarda ise en sık yaralanan karpal kemiktir (Morgan ve Slowman,

2001). El kırıkları içerisinde %11 sıklıkta görülür (Haisman vd., 2006). Elit bir jimnastikçinin ortalama haftada 3-5 gün ve günde beş saat çalıştığı düşünülürse, jimnastikle ilişkili el bileği yaralanmalarının çoğunlukla kırık ve çıkıklar şeklinde olması şaşırtıcı olmaz. Bu tür yaralanmalar erkek jimnastikçilerde daha sık görülmektedir. Akut yaralanmaların meydana gelme olasılığı yarışmalarda 10 kat daha fazla bulunmuştur. Jimnastikçilerde ikinci en sık yaralanan bölge üst ekstremitedir. El bileği bayan jimnastikçilerde en sık yaralanan bölge özelliğini taşır. Bazı özel aktivitelerde el bileğinin vücut ağırlığının 16 katına kadar yük aldığı gösterilmiştir (Webb ve Rettig, 2008), Rettig, (Rettig, 2003), atletik yaralanmaların % 3-9'unun el ve el bileği ile ilgili olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada birçok yaralanmanın spora özgü olarak oluştuğu belirtilmektedir. Örneğin jimnastikçilerde el bileği sorunları % 46-87 oranında bildirilmiştir. Skafoid, futbolda kalecilerde ve haltercilerde ani el bileği dorsifleksiyonuyla, boksda impaksiyonla müsabaka sporlarında ise açık el ayası üzerine düşme ile kırılabilir (Shively ve Sundaram, 1980; Heckman vd., 2008).

Genellikle el bileği dorsifleksiyon ve radial deviyasyonda düşme ya da darbe gelmesi ile kırıldığı deneysel olarak da gösterilmiştir (Weber ve Chao, 1978). Palmar radiokarpal bağlar, (radioskafolunat ve radioskafokapitat) skafoidin bel bölgesinden geçtikleri için, dorsifleksiyon zorlanması sırasında proksimal kısım korunur. Skafoid distali aksiyel kompresif kuvvetlerden etkilenir ve skafoid kırılır. Kırılan skafoid eğer kırık hattında parçalanma içeriyorsa fleksiyon eğilimi gösterir ve intraskafoid açısı daralır. Skafoid kırığı doğası gereği dengesiz bir kırıktır. Deforme edici kuvvetler etkisinde kalır (Kozin, 2001; Smith vd., 1989; Moritomo vd., 2008). Skafoid distal kısmı, bu bölgede etkili olan bükücü ve makaslayıcı kuvvetlerin etkisiyle fleksiyon eğilimi gösterir. Zaten palmarı daha geniş

olan ve dorsifleksiyon eğilimi gösteren lunatum da proksimal polle olan bağlantısı ile beraber dorsale döner. Böylece el bileğinde skafoïd ve lunatumun birbirinin aksi yöndeki hareketiyle, dorsal interkalar segment instabilite ortaya çıkmış olur. Nakamura ve ark., (Nakamura vd., 1991) skafoïd kaynamamalarında skafoïdin düzeltilmesi ile DISI deformitesini düzeltmenin mümkün olduğunu göstermiştir (Kayalar vd., 2012).

KLİNİK BULGULAR

Başlıca belirtiler şöyledir:

- El bileğinin başparmak tarafında ağrı ve gerginlik.
- Hareket ile aşırı ağrı oluşumu
- El bileği etrafında şişlik
- Ağrı zaman içerisinde azalıp tekrar ve daha derinden gelen ataklar ile seyredebilir.
- Başparmağı hareketlendiren iki tendonun arasında mevcut olan üçgen tarzındaki anatomik enfıye kutusu = anatomic snuffbox olarak adlandırılan bölgede ağrı olması çok karakteristik bir bulgudur (www.istanbul.edu.tr).

TANI VE TEDAVİ

Hastanın ulnar deviyasyon ve pronasyon ile ağrısı olur. El bileği şişmiştir. Enfıye çukuru hassastır. Skafoïd kırığının kesin tanısı travmadan 3 gün sonra çekilecek olan kemik sintigrafisi ile konabilir. Ya da 1. hafta ile 10. günler arasında yeni röntgenler çekilerek tanı konabilir. İleri tetkik yöntemleri olan Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) veya Bilgisayarlı Tomografiden(BT) faydalanılabilir (www.istanbul.edu.tr). Radyografiler posteroanteriyor (PA), lateral, 45 derece pronasyonda oblik, 45 derece supinasyonda oblik ve ulnar deviyasyonda PA olarak alınmalıdır. İlk çekilen grafilerde kırık %10-20 oranında görülemeyebilir (Haisman vd., 2006; Kozin, 2001; Kawamura ve Chung, 2008; Leslie ve Dickson, 1981). Bu durumda 10-15 gün sonra grafi tekrar edilir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ince kesit alındığında

tanıyı koydurur. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) de yine kırık hattını belirlemede yardımcıdır. Kemik sintigrafisi, metalik implantı olan ve kalp pili bulunan hastalarda MRG yapılamadığında kullanılabilir. Özgüllük % 100, özgünlüğü % 92-98 oranında verilmektedir. Pozitif sintigrafiye rağmen radyografilerde negatif olma durumu ise % 25-35 dir (Henriksen vd., 2009). Henriksen, (Henriksen vd., 2009) planar kemik sintigrafisi ile radyografilerin birleştirilmesinin görüntülerin yorumlanmasında belirgin katkısı olduğunu bunun tanı güvenilirliği ve gözlemciler arası farklılık azalmasını getirdiğini belirtmiştir. Manyetik rezonans görüntüleme kullanımında yanlış pozitif sonuçlar görülebilir. Bu bölgedeki kemik ödemi, bağ yaralanmaları yanlış yorumlara yol açabilir. Ancak MRG özellikle sporcularda kırığın dışlanması için kullanılır. Böylece spora geri dönüş mümkün olmaktadır (Kayalar vd., 2012).

Skafoïd proksimal bölge kırıklarında canlılığı değerlendirmenin üç yöntemi vardır. (i) MRG, (ii) ameliyat esnasında turnike açılıp parçadan kanamanın gözle kontrolü, (iii) artroskopik kanama kontrolü.

Skafoïd kırıklarındaki tedavi seçenekleri şu şekilde sıralanabilir;

1. Konservatif tedavi alçılı tespit
2. Ameliyat tedavisi
 - 2.1. Açık yerleştirme vidalı tespit (palmar/dorsal)
 - 2.2. Kapalı yerleştirme perkutan tespit (palmar/dorsal)
 - 2.3. Artroskopik yardımcı perkutan tespit
 - 2.4. Ultrasonografi yardımcı perkutan tespit (Beek vd., 2008)

Skafoïd kırıklarının tedavisini kırığın deplasmanı, stabilitesi ve zamanı belirler (Canale, 2003'den akt: Gökçe, 2007). Skafoïd kırıklarının iyileşmesi, benzersiz

anatomisinin tamir potansiyelini sınırlaması nedeniyle zor gerçekleşir. İnce damar yapısı, kırık hattındaki yüksek makaslama kuvvetleri, kartilaj yapıdaki kemiğin stabil bir kallus oluşturmadaki yetersizliği ve eklem sıvısının kırık hattındaki lokal hormon ve stimulanları dilue etmesi; başarılı bir osteosentez için karşımızda duran doğal engellerdir (Slade ve Dodds, 2006).

Skafoid üzerindeki eğilme momenti nedeniyle; kırık oluşturan kuvvetler, palmar kortekste kompresyon oluştururken, dorsal kortekste gerilim oluştururlar. Eğer kırık hattı bel bölgesinden daha proksimalde olursa deplase olma olasılığı daha fazladır. Çünkü proksimal ve distal ligamentler arasındaki zıt kuvvetler kaymaya neden olur (Green vd., 2005).

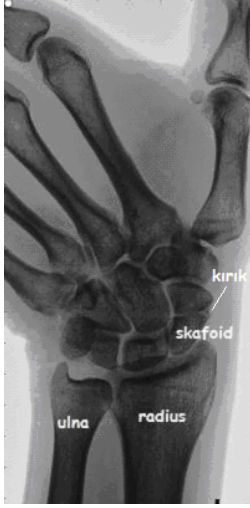


Şekil 3: Vidalama

En sık karşılaşılan kırıklar üç temel kırık oluşum şekline sahiptirler; cerrahi bel, dorsal sulkus ve proksimal kutup (Compson, 1998). Compton'un çalışmasında incelenen 24 bel bölgesi kırığından sadece bir tanesi anatomik bel bölgesi kırığı olarak değerlendirilmiştir (Compson, 1998).

Skafoid kırıklarının tedavisinde maluniondan kaçınmak için anatomik redüksiyon ve stabil bir tespit gereklidir. Erken hareket artritis riskini azaltırken kaynamama ihtimalini de arttırır (Slade ve Dodds, 2006; Günel vd., 2002). Çoğunlukla skafoid kırıklarının tedavisi dirsek altı veya üstü başparmağı da içine alan alçılar ile yapılır. Kırığın kaynama süresi kemiğin tepe bölümü için 6 hafta

iken alt uç için 6 aya kadar uzayabilir. Alçının haftalık kontroller ile gevşeyip gevşemediği kontrol edilmeli gerekirse yenilenmelidir (www.istanbul.edu.tr). Akut skafoid kırıklarında, tip A1'de 2 - 3 hafta, tip B2'de ise 6-8 hafta alçılı tedavi uygulanır. Tip B1 ve B2 de kırık hattındaki açıklık 1 milimetreden daha az ise 8 -12 haftalık alçılı tedavi denenir. Takipte gerekirse tespit yapılır. Alçı çıktıktan sonra el bileği eklem hareketini düzenleyici fizik tedavi ve rehabilitasyona başlanmalıdır. Hemen görülerek alçı tedavisinin başlandığı skafoid kırıkları bile bazen uygun şekilde iyileşmeyebilir. Nonunion (kaynamama) ile karşılaşıldığı zaman cerrahi tedavi ile kemik grefti ve internal fiksasyon uygulanmalıdır. Bu yöntemle % 75 başarı sağlanabilir. Kırığın ayrılmış olduğu durumlarda cerrahi tedavi tercih edilir. Ameliyat esnasında kemik uçları bir araya getirilerek vida ya da teller ile tutturulur. Zaman zaman kemik grefti kullanılabilir. Skafoid kemikleri çok uzun zamanda iyileşir. Tanı da gecikme kaynama şansını azaltır ve ileride problemler yaşanmasına neden olur. En önemli komplikasyonu; artritis olup ağrı gidermek için eklem dondurucu operasyonlar uygulanmak zorunda kalınabilir (www.istanbul.edu.tr). Kırık hattında 1 milimetreden fazla açıklık bulunan B grubunda ise açık redüksiyon internal tespit uygulanır. Tip C ve D kırıklarda birçok teknik ile grefleme seçenekleri mevcuttur (Canale, 2003'den akt: Gökçe, 2007; Green vd., 2005). Skafoid kırıklarının büyük bir yüzdesi alçılı tespit ile başarıya ulaşmıştır. Buna rağmen bazı olgularda, anstabil veya deplase kırıklardaki kaynamama gibi kemik fragmanlar arasındaki kaynamayı desteklemek ve tespit süresini azaltmak için internal fiksasyon tercih edilir. İnternal fiksasyondaki amaç, kırık hattında stabiliteyi koruyarak kaynamayı hızlandırmaktır. Vidalar ve Kirschner telleri skafoid kırıkları için en sık kullanılan tespit materyalleridir (Ezquerro vd., 2007).



Şekil 4: Skafoid Kemik Kırıklı Hastanın Röntgen Görüntüsü



Şekil 5: Hastanın Cerrahi Tedavi Sonrasındaki Röntgeni
(www.turkhandsociety.org)

Skafoid distal kutuptaki fleksiyon kuvveti ve proksimal kutuptaki ekstansiyon momenti nedeniyle karakteristik yuvarlak sırt kamburluğu deformitesi kronik skafoid malunionlarında görülür (Green vd., 2005). Deneyisel olarak, herbert vidasının ve kanüle vidaların, bir çift paralel Kirschner teline göre eğme kuvvetlerine dayanma gücü daha fazladır (Ezquerro vd., 2007; Toby vd., 1997; Rankin vd., 1992). Bu sonuca ulaşan araştırmacılar Kirschner teli ile tespit için paralel olarak gönderilen iki adet Kirschner teli kullanmışlardır. Ancak

Kirschner tellerinin olası başka konfigürasyonları göz önüne alınmamıştır (Ezquerro vd., 2007). Bir başka açıdan da; kolay kullanımı, stabil bir fiksasyon sağlaması ve minimal diseksiyon ile ligaman hasarlarına neden olmaması Kirschner telleri uygulamalarının faydalı yönleridir (Ezquerro vd., 2007). Trapeziolunat eksternal fiksatörün en temel avantajı basit uygulanabilirliğidir. İnternal fiksasyona göre daha minimal cerrahi beceri gerektirir. Trapeziolunat eksternal fiksatör kullanımının orta dönem sonuçları cesaretlendiricidir (Günel vd., 2002). Eksternal fiksatör kullanımının bir avantajı da, postoperatif birinci gün ellerini serbest kullanabilmesini sağlaması ve stabilite kaybı olmamasıdır (Günel vd., 1994; Gökçe, 2007).

Skafoid kırıklarının tedavisinde en önemli sorunlardan birisinin, tedavi yöntemi ne olursa olsun kırığın kaynamasının değerlendirilmesi olduğu açıktır. İster alçılı konservatif tedavi, ister perkütan tespit ya da açık yerleştirme + trikortikal kemik grefti yapılmış olsun, bazen standart grafilerle durum anlaşılamayabilir. Bu durumda altı haftalık aralıklarla röntgen çekilmesi, 2.-3. ayda ise hala şüphe varsa BT ile değerlendirme yapılması önerilir. Dias ve ark. (Dias vd., 1989) bir yıl sonra çekilen grafilerde, önceki saptadıklarına göre kaynamamanın daha yüksek (%12.3) olduğunu bildirmişlerdir. Smith ve ark., (Smith vd., 2009) tanı için BT'nin de proksimal kısım avasküler nekrozunda kullanılabileceğini göstermiş ve bu kısımdaki radyodens (sklerotik) görünümün histolojik olarak da vasküler nekrozla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Kayalar vd., 2012).

Skafoid psödoartrozları uzun süreli alçı tespiti, greftli veya greftsiz internal tespit ve darbeleri elektromanyetik alan yöntemleri kullanılarak tedavi edilebileceği yukarıda belirtilmiştir. Fakat bu yöntemlerle kaynama % 10 -% 50 oranında başarısızlıkla sonuçlanır (Jupiter, 1994). Damarlı kemik greftlerinin uygulandığı az

sayıdaki serilerde ise kısa tesbit süresi ve kaynama oranının yüksekliği en önemli avantajlar olarak gösterilmektedir (Zaidenberg, 1991). Bertelli'nin birinci dorsal metakarpal ve Zaidenberg'in tanımladığı distal dorsoradial radius grefti dorsal yaklaşım gerektirmektedir ve volar yaklaşıma göre daha kolaydır (Yüçetürk vd., 1996).

Distal 1/3 skafoid kırıklarına anteriordan, proksimal 1/3 kırıklarına dorsalden girişim uygulamalarıdır (Baldly vd., 1993; Gelberman ve Menon, 1980). Gelberman'a göre skafoidin damarlarının % 70-80'i dorsalden, % 20-30'u volardan tüberkülden girmektedir. Dorsal girişimle bu besleyici damarların ve radyal sinirin duyu dalının zedelenme olasılığı çok fazladır. Kırığı redükte ettikten sonra mümkün olduğunca kırık hattına kompresyon yaparak, uygun boydaki Herbert vidası ile osteosentez yapmanın ve otojen kemik grefti kullanmanın kırığın kaynamasında önemlidir (Şener vd., 1996).

Akut vida tespiti açık girişimle de yapılabilir. Palmar açık yerleştirme yapılmasının, palmar radiokarpal bağların kesilmesi ve radial arterin yüzeysel dalının zarar görmesi gibi dezavantajları vardır. Oysa perkütan teknik hem bağları korur hem de harekete erken başlama avantajına sahiptir. Buna karşın perkütan tespitin dezavantajı ise, cerrahın erken öğrenme dönemlerinde radyasyona fazlaca maruz kalınmasıdır (Haisman vd., 2006; Russe, 1960; Beek vd., 2008; Moser vd., 2003).

Cerrahi tedavinin kaynama süresi üzerine olumlu etkisini gösterir kanıt azdır. Cerrahi grup, iş/spora erken dönüyor görünse de, uzun takipte gruplar arasında hareket genişliği ve kavrama gücü açısından fark yoktur (Grewal ve King, 2009).

Sporculardaki skafoid kırıklarının farkını, kısa zamanda spora dönme isteği oluşturmaktadır. Diğer önemli bir nokta ise, tedavinin en iyi şekilde ve sporcunun performansını etkilemeyecek sürede sonlandırılmasıdır. Alçılı tedavi seçildiğinde, süre en az 8-12 hafta

olacaktır. Genelde yer değiştirmemiş skafoid kırıkları uzun ya da kısa spica alçısı ile tespit edilebilir. Sporcunun yaptığı aktiviteden minimum üç ay geri kalması söz konusudur. Kırık kaynayınca kadar bu süre altı aya kadar çıkabilir (Adams ve Steinmann, 2007; Skirven ve Trope, 1994). O yüzden skafoid kırıklarında perkütan tespit giderek yaygın hale gelmektedir (Menapace vd., 2001; Moser vd., 2003; Yip vd., 2002; Vinnars vd., 2008; Van Der Molen vd., 1999; Slade vd., 2008).

Sporcularda, skafoidin perkütan tespiti için, aile ve kendisiyle cerrahinin getireceği riskler ve kolaylıklar konuşulmalıdır. Kaynamama olasılığının % 10-15 olduğu alçılı tedavinin dezavantajları göz önüne alınacak olursa, bir sporcu için perkütan tespit daha avantajlıdır (Geissler, 2009).

Kayması olmayan veya minimal yer değiştirmesi olan kırıklarda cerrahi tedavi uygulanması son zamanlarda yaygınlaşmaktadır. Burada hastanın sosyo-ekonomik kayıpları, alçılı tedavinin uzun sürmesi, cerrahinin kısa dönem kazançları göz önüne alınmaktadır. Skafoidin yer değiştirmemiş akut kırıklarında alçılı tedavi ile %90'ın üzerinde kaynama olasılığına olsa da, günümüzde artık bu tür kırıkların perkütan tespiti giderek daha yaygınlaşmaktadır (Shih, 2005; Yip vd., 2002; Chen vd., 2010; Adams ve Steinmann, 2007; Haddad ve Goddard, 1998a; Mcqueen vd., 2008; Meermans ve Verstreken, 2008; Haddad ve Goddard, 1998b).

UYGULAMA

Çalışmamızda; çeşitli tarihlerde skafoid kırığı nedeniyle tedavi ettiğimiz 38 hastamızı dahil ettik. Hastalarımızın tamamı aktif sporcudur ve sportif faaliyetleri esnasında oluşan el bileği travmaları nedeniyle tarafımıza başvurmuşlardır. 22 hastamız travmadan hemen sonra, 16 hastamız travma sonrası

5-22 gün içinde başvurmuşlardır. Tüm hastalarımızda el bileği ağrısı ve hareket kısıtlılığı ortak şikayetlerdir. Hastalarımızın ortalama yaşı 32.8 dir. 11 hastamız bayan ve 27 hastamız erkektir.

Tüm hastalarımız, detaylı fizik muayeneden sonra 3 yönlü (posteroanterior, lateral ve oblik) grafilerle değerlendirilmiştir. Gecikmiş vakalarda magnetik rezonans inceleme yapılmıştır.

24 hastamıza (17 hasta akut kırıklı ve 7 hasta gecikmiş kırıklıdır) uyguladığımız dirsek üstü ve baş parmağı içine alan sirküler alçı uygulaması sonrası 2 haftada bir çekilen radyografilerle poliklinik takibi uygulanmıştır, alçı 4.haftada dirsek altına kısaltılmıştır ve ortalama 7.3 haftada kaynama nedeniyle alçı tamamen çıkartılmıştır. Bu hastalarımız, kendi kendine egzersiz yapmışlardır. Cerrahi perkutan vidalama uyguladığımız 14 hastamızda (Şekil 6), cerrahi sonrası dirsek altı sirküler açılama uygulanmıştır ve 2 haftalık radyografi takiplerine alınmıştır, ortalama 13.4 haftada kaynama elde edilmiş ve alçı çıkartılmıştır. Bu hastalarımız fizik tedavi programına alınmıştır.



Şekil 6: Skafoid Kırıklı Hastamıza Perkutan Vidalama Uygulamamız

Hastalarımız ortalama 4 yıl takip edilmişlerdir ve % 20 oranında artrozik bulgular ve buna bağlı şikayetler görülmüştür.

TARTIŞMA

Skafoid kırıkları el bileği karpal kemik yaralanmalarının %60'ını oluşturur. 40 yaş erkekler de en sık olarak çocuklarda

ve çok yaşlılarda daha az sıklıkla görülür. El bileğinin üzerine düşme sonrasında sık görülür (www.istanbul.edu.tr). Skafoid, karpalar içinde en sık (%70) kırılan kemiktir (Rettig ve Patel, 1995). Sporla ilişkili yaralanmalarda ise en sık yaralanan karpal kemiktir (Morgan ve Slowman, 2001). Skafoid psödoartrozları beş yıl içerisinde el bileğinde dejeneratif artrit yol açmaktadır.

Skafoid kırıklarının tedavisini kırığın deplasmanı, stabilitesi ve zamanı belirler (Canale, 2003'den akt: Gökçe, 2007). Skafoid kırıklarının tedavisinde en önemli sorunlardan birisinin, tedavi yöntemi ne olursa olsun kırığın kaynamasının değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda, 38 hastamızda elde ettiğimiz % 100 lük başarı oranı çok önemlidir. Bunun sebebi olarak; Tedavide kullandığımız 2 yöntem; 1) Alçılı tespit 2) Perkutan vidalama, skafoide en az zararla uygulanan yöntemlerdir ve kemiğin kan dolaşımını azaltıcı riskler içermemektedir. Hastalarımızın ortalama yaşı 32.8 dir ve genç hastalardan oluşmaktadır. Başvuru zamanları 0-22 gün aralığındadır ve çok geç değildir. Minimal deplasmanlı 14 hastamıza, alçı uygulaması yapmadan direkt perkutan vidalama yapmamızın avantajı olumlu sonuçlara yansımıştır. Hastalarımızın hepsinin sporcu ve aktif olmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda 4 yıllık takiple elde ettiğimiz %20 lik artrit bulguların ve bu bulguların el bileği fonksiyonunu etkilemeyecek düzeyde olmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızın 38 hastayı içermesi, cerrahi çeşitlilik, uzun takip süresi, farklı cerrahların uygulamalarını ve demografik çeşitlilik içermemesinin, çalışmamızın kısıtlılıkları olduğunu düşünmekteyiz.

SONUÇ

El bileği skafoid kırıkları sık görülen el bileği kırıklarındandır. Sporcularda skafoid

kırığı, erken spora dönüşün önemli olmasından dolayı daha fazla önem oluşturur. Skafoid kemiğin kaynamama ve yetersiz tedaviye bağlı uzun yıllar içerisinde artrit oluşturma riskinden dolayı önemlidir.

Akut veya erken (3 haftaya kadar) gecikmiş kırıklarda; hastaya minimal travma ile skafoidin kan dolaşımını azaltma ihtimali en az olan gerek konservatif gerekse cerrahi uygulamalarla çok iyi sonuçlar elde ettiğimiz 38 hastalık uygulamamızda; alçılı uygulamalar ve cerrahi kapalı perkutan vidalama yöntemi ile elde ettik. Hastalarımızın tümünde kaynama oluşmuştur ve 4 yıllık takibimizde % 20 hastamızda erken artrozik bulgulara rastladık.

KAYNAKLAR

- ADAMS, J.E., STEINMANN, S.P., (2007).** Acute scaphoid fractures. Orthop Clin North Am, 38: 229-35.
- BALDLY, dos Reis F., KOEBERLE, G., LEITE, N.M., KATCHBURIAN, M.V., PAULO, S., (1993).** Internal fixation of scaphoid injuries using the Herbert screw through a dorsal approach. J Hand Surg, 18(A) 5: 792-797.
- GELBERMAN, R.H., MENON, J., (1980).** The vascularity of the scaphoid bone. J hand Surg, 5 : 508-513.
- BARTON, N., (1992).** Diagnosis and management of acute scaphoid fractures. In: Wrist disorders, Nakamura R, Linscheid RL, Niura T (Eds), Springer Verlag, Tokyo, 143-151.
- BEEK, M., ABOLMAESUMI, P., LUENAM, S., ELLIS, R.E., SELLENS, R.W., PICHORA, D.R., (2008).** Validation of a new surgical procedure for percutaneous scaphoid fixation using intra-operative ultrasound. Med Image Anal, 12: 152-62.
- BERTELLI, J.A., PAGLIEI, A., LASSAU, J.A., (1992).** Role of first dorsal metacarpal artery in the construction of pedicled bone graft. Surgical Radiology and Anatomy 14 : 255-257,
- CANALE, S.T., (2003).** Campbell's Operative Orthopaedics 10th Edt. Philadelphia, Pennsylvania Mosby p:3554-3560
- CERİ, N., KORMAN, E., GUNAL, I., TETİK, S., (2004).** The morphological and morphometric features of the scaphoid. J Hand Surg [Br], 29(4): 393-8.
- CHEN, A.C., LEE, M.S., UENG, S.W., CHEN, W.J., (2010).** Management of latediagnosed scaphoid fractures. Injury, 41: e10-4.
- COMPSON, J.P., (1998).** The anatomy of acute scaphoid fractures: a three-dimensional analysis of patterns. J Bone Joint Surg Br, 80(5): 933.
- DÍAS, J.J., BRENKEL, I.J., FİNLAY, D.B., (1989).** Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. J Bone Joint Surg [Br], 71: 307-10.
- DUNCAN, D.S., THURSTON, A.J., (1985).** Clinical fracture of the carpal scaphoid: an illusionary diagnosis. J Hand Surg 10 (B) 3:375-376.
- EZQUERRO, F., JIMÉNEZ, S., PÉREZ, A., PRADO, M., De DÍEGO, G., SÍMÓN, A., (2007).** The influence of wire positioning upon the initial stability of scaphoid fractures fixed using Kirschner wires A finite element study. Med Eng Phys. Jul; 29(6): 652-60. Epub 2006 Oct 25.
- GEİSSLER, W.B., (2009).** Arthroscopic management of scaphoid fractures in athletes. Hand Clin, 25: 359-69.

- GÖKÇE, Z.V., (2007).** Skafoit Kırıklarında Kirschner Teli İle Farklı Açılarda Tespitin Biyomekanik Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Sağlık Bakanlığı, Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, İl. Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniği, İzmir.
- GRAY, HENRY, F.R.S., (2002).** Gray's Anatomy. London, Constable and Robinson Ltd. s 103-104, 177-178
- GREEN, D.P., PEDERSON, W.C., HOTCHKISS, R.N., WOLFE, S.W., (2005).** Green's Operative Hand Surgery Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, s 711-715.
- GREWAL, R., KING, G.J., (2009).** An evidence-based approach to the management of acute scaphoid fractures. J Hand Surg [Am], 34: 732-4.
- GÜNAL, I., OZTUNA, V., OZÇELİK, A., KÖSE, N., TURGUT, A., GÖKTÜRK, E., SEBER, S., (2002).** Medium-term results of trapezio-lunate external fixation for scaphoid fractures. J Hand Surg [Br], Dec; 27(6): 588.
- GÜNAL, I., OZTUNA, V., SEBER, S., (1994).** Trapezio-lunate external fixation for scaphoid fractures. An experimental and clinical study. J Hand Surg [Br]. Dec;19(6):759-62.
- HADDAD, F.S., GODDARD, N.J., (1998a).** Acute percutaneous scaphoid fixation using a cannulated screw. Chir Main, 17: 119-26.
- HADDAD, F.S., GODDARD, N.J., (1998b).** Acute percutaneous scaphoid fixation. A pilot study. J Bone Joint Surg [Br], 80: 95-9.
- HAİSMAN, J.M., ROHDE, R.S., WEİLAND, A.J., (2006).** American Academy of Orthopaedic Surgeons. Acute fractures of the scaphoid. J Bone Joint Surg [Am], 88: 2750-8.
- HECKMANN, A., LAHODA, L.U., ALKANDARİ, Q., VOGT, P.M., KNOBLOCH, K., (2008).** C-type scaphoid fracture in a elite power lifting. Sportverletz Sportschaden, 22: 106-8.
- HENRIKSEN, O.M., LONSDALE, M.N., JENSEN, T.D., WEİKOP, K.L., HOLM, O., DUUS, B., et al. (2009).** Two-dimensional fusion imaging of planar bone scintigraphy and radiographs in patients with clinical scaphoid fracture: an imaging study. Acta Radiol, 50: 71-7.
- HERBERT, T.J., (1994).** Open reduction and internal fixation using the Herbert screw. In : The Wrist, Gelberman RH (Ed), Raven Press, New York, 87-104.
- JÜPİTER, B.J., (1994).** Scaphoid fractures. Hand Surgery Update Am. Soc. For Surg. of the Hand. Ch : 8, P. 8/1-10
- KAWAMURA, K., CHUNG, K.C., (2008).** Treatment of scaphoid fractures and nonunions. J Hand Surg [Am], 33: 988-97.
- KAYALAR, M., BAL, E., GÜRBÜZ, Y., (2012).** Sporcularda skafoit kırıkları, TOTBİD Dergisi, 11(3):242-254
- KOZİN, S.H., (2001).** Incidence, mechanism, and natural history of scaphoid fractures. Hand Clin, 17: 515-24.
- LANGHOFF, O., ANDERSEN, J.L., (1988).** Consequences of late immobilization of scaphoid fractures. J Hand Surg, 13(B) 1: 77-79.
- LARSEN, C.F., BRONDUM, V., WIENHOLTZ, G., ABRAHAMSEN, J., BEYER, J.,**

- (1993). An Algorithm for acute wrist trauma. *J Hand Surg*, 18(B) 2: 207-212.
- LESLIE, I.J., DICKSON, R.A., (1981).** The fractured carpal scaphoid. Natural history and factors influencing outcome. *J Bone Joint Surg [Br]*, 63: 225-30.
- MCQUEEN, M.M., GELBKE, M.K., WAKEFIELD, A., WILL, E.M., GAEBLER, C., (2008).** Percutaneous screw fixation versus conservative treatment for fractures of the waist of the scaphoid: a prospective randomised study. *J Bone Joint Surg [Br]*, 90: 66-71.
- MEERMANS, G., VERSTREKEN, F., (2008).** Percutaneous transtrapezial fixation of acute scaphoid fractures. *J Hand Surg Eur Vol*, 33: 791-6.
- MENAPACE, K.A., LARABEE, L., ARNOCZKY, S.P., NEGINHAL, V.S., DASS, A.G., ROSS, L.M., (2001).** Anatomic placement of the Herbert-Whipple screw in scaphoid fractures: a cadaver study. *J Hand Surg [Am]*, 26: 883-92.
- MORGAN, W.J., SLOWMAN, L.S., (2001).** Acute hand and wrist injuries in athletes: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 9: 389-400.
- MORITOMO, H., MURASE, T., OKA, K., TANAKA, H., YOSHIKAWA, H., SUGAMOTO, K., (2008).** Relationship between the fracture location and the kinematic pattern in scaphoid nonunion. *J Hand Surg [Am]*, 33: 1459-68.
- MOSER, V.L., KRIMMER, H., HERBERT, T.J., (2003).** Minimal invasive treatment for scaphoid fractures using the cannulated herbert screw system. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 7:141-6.
- NAKAMURA, R., IMAEDA, T., TSUGE, S., WATANABE, K., (1991).** Scaphoid non-union with D.I.S.I. deformity. A survey of clinical cases with special reference to ligamentous injury. *J Hand Surg [Br]*, 16: 156-61.
- PANAGIS, J.S., GELBERMAN, R.H., TALEISNIK, J., BAUMGAERTNER, M., (1983).** The arterial anatomy of the human carpus. Part II: The intraosseous vascularity. *J Hand Surg [Am]*, 8: 375-82.
- PATTERSON, R., MORIMOTO, H., (2003).** Scaphoid anatomy and Mechanics:Update and review. *Operative Techniques in Orthopaedics*, Vol: 13(1):2-10.
- RANKIN, G., KUSCHNER, S.H., ORLANDO, C., MCKELLOP, H., BRIEN, W.W., SHERMAN, R., (1992).** A biomechanical evaluation of a cannulated compressive screw for use in fractures of the scaphoid. *J Hand Surg [Am]*, Jul; 17(4): 777-9.
- RETTIG, A.C., PATEL, D.V., (1995).** Epidemiology of elbow, forearm, and wrist injuries in the athlete. *Clin Sports Med*, 14: 289-97.
- RETTIG, A.C., (2003).** Athletic injuries of the wrist and hand. Part I: traumatic injuries of the wrist. *Am J Sports Med*, 31: 1038-48
- RUBY, L.K., BELSKY, M.R., (1985).** The natural history of scaphoid nonunion. A review of fiftyfive cases. *J. Bone. Joint. Surg.* 67A: 428-432
- RUSSE, O., (1960).** Fracture of the carpal navicular. Diagnosis, nonoperative treatment, and operative treatment. *J Bone Joint Surg [Am]*, 42: 759-68, .
- SHIH, J.T., LEE, H.M., HOU, Y.T., TAN, C.M., (2005).** Results of arthroscopic reduction and percutaneous fixation for acute

- displaced scaphoid fractures. Arthroscopy, 21: 620-6.
- SHIVELY, R.A., SUNDARAM, M., (1980).** Ununited fractures of the scaphoid in boxers. A therapeutic dilemma. Am J Sports Med, 8: 440-2.
- SKIRVEN, T., TROPE, J., (1994).** Complications of immobilization. Hand Clin, 10: 53-61.
- SLADE, J.F., DODDS, S.D., (2006).** Minimally invasive management of scaphoid nonunions. Clin. Orthop Relat Res. Apr; 445: 108-19
- SLADE, J.F., LOZANO-CALDERON, S., MERRELL, G., RING, D., (2008).** Arthroscopic-assisted percutaneous reduction and screw fixation of displaced scaphoid fractures. J Hand Surg Eur Vol: 33: 350-4.
- SMITH, D.K., AN, K.N., COONEY, W.P., 3rd, LINSCHÉID, R.L., CHAO, E.Y., (1989).** Effects of a scaphoid waist osteotomy on carpal kinematics. J Orthop Res, 7: 590-8.
- SMITH, M.L., BAIN, G.I., CHABREL, N., TURNER, P., CARTER, C., FIELD, J., (2009).** Using computed tomography to assist with diagnosis of avascular necrosis complicating chronic scaphoid nonunion. J Hand Surg [Am], 34: 1037-43.
- ŞENER, E.E., VURAL, A., MUTLU, V., GÜZEL, B., (1996).** Skafoid Psödoartrozlarının Cerrahi Tedavisi, 5. Milli El Cerrahisi Ve Üst Ekstremité Kongre Kitabı, Bölüm – V, Bilek Patolojileri, Kısım – 9, Türk El Cerrahi erneti Yayınları, Ss. 339-345
- TOBY, E.B., BUTLER, T.E., MCCORMACK, T.J., JAYARAMAN, G., (1997).** A comparison of fixation screws for the scaphoid during application of cyclical bending loads. J Bone Joint Surg Am.1997 ug;79(8):1190-7. ,
- VAN DER MOLEN, A.B., GROOTHOFF, J.W., VISSER, G.J., ROBINSON, P.H., EISMA, W.H., (1999).** Time off work due to scaphoid fractures and other carpal injuries in The Netherlands in the period 1990 to 1993. J Hand Surg [Br], 24: 193-8.
- VİNNARS, B., PIETREANU, M., BODESTEDT, A., EKENSTAM, F., GERDİN, B., (2008).** Nonoperative compared with operative treatment of acute scaphoid fractures. A randomized clinical trial. J Bone Joint Surg [Am], 90: 1176-85.
- WEBB, B.G., RETTİG, L.A., (2008).** Gymnastic wrist injuries. Curr Sports Med Rep, 7: 289-95.
- WEBER, E.R., CHAO, E.Y., (1978).** An experimental approach to the mechanism of scaphoid waist fractures. J Hand Surg [Am], 3: 142-8.
- YİP, H.S., WU, W.C., CHANG, R.Y., SO, T.Y., (2002).** Percutaneous cannulated screw fixation of acute scaphoid waist fracture. J Hand Surg [Br], 27:42-6.
- YÜCETÜRK, A., İŞIKLAR, U., TUNCAY, C., TANDOĞAN, R., (1996).** Skafoid Psödoartrozlarının Birinci Dorsal Metakarpal Arter Pediküllü Kemik Greftiyle Tedavisi, Milli El Cerrahisi Ve Üst Ekstremité Kongre Kitabı, Bölüm – V, Bilek Patolojileri, Kısım – 10, Türk El Cerrahi Derneği Yayınları, Ss. 345-348.
- ZAIDEMBERG, C., SİEBERT, J.W., ANGRİGİSNİ, C., (1991).** A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. J. Hand Surg. 16A: 474-478.

<http://www.eftalgudemez.com/hastaliklar/kiriklar/skafoid-kiriklari/>

http://www.istanbul.edu.tr/itf/attachments/268_Skafoid%20k%C4%B1r%C4%B1klar%C4%B1.pdf

http://www.turkhandsociety.org/anasayfa/?page_id=305