

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**SKAFOİD PSÖDOARTROZ TEDAVİSİNDE PERKÜTAN BAŞSIZ
KOMPRESYON VİDA UYGULAMA SONUÇLARI**

Dr. Mehmet TÜRKER

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2018

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**SKAFOİD PSÖDOARTROZ TEDAVİSİNDE PERKÜTAN BAŞSIZ
KOMPRESYON VİDA UYGULAMA SONUÇLARI**

Dr. Mehmet TÜRKER

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burcak Kutluhan KAÇIRA

KONYA, 2018

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve becerilerimin artması için bana sabırla emek gösteren, yetişmemde büyük katkıları gördüğüm ve yanlarında çalışmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Recep Memik'e, Sayın Doç. Dr. Onur Bilge'ye, Sayın Doç. Dr. Faik Türkmen'e, Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı Korucu'ya, Sayın Dr. Öğr.Üyesi Mustafa Özer'e, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Sami Çolak'a ve Sayın Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Fevzi Kekeç'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bu tezin hazırlanmasındaki her aşamada yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Dr. Öğr.Üyesi. Burkay Kutluhan Kaçıra'ya ayrıca teşekkür ederim.

Tez konumun belirlenmesinden bitiş aşamasında kadar bana her zaman sonsuz destek veren, beraber çalışma fırsatı nedeniyle onur duyduğum, çalışma arkadaşından ziyade bana bir abi gibi davranan Op. Dr. Erdiñ Acar'a da ayrıca teşekkür ederim.

Asistan olarak çalışma fırsatı bulduğum ve tecrübelerinden yararlandığım Op. Dr. Kayhan Kesik, Op. Dr. Veysel Başbuğ, Op.Dr. Numan Atılğan'a asistan arkadaşlarım Dr. İsmail Hakkı Terlemez, Dr. Numan Duman, Dr. Haluk Yaka, Dr. Ahmet Saray, Dr. Alper Aziz Tekin, Dr. Yusuf Enes Yalım, Dr. Erkan Pınarakar, Dr. Hasan Güven Tatar, Dr. Ahmet Demirel,Dr. Turgut Emre Erdem ve Dr. Mehmet Demiryürek'e teşekkür ederim. Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği ve ameliyathanede eğitimimin süresi boyunca çalışma fırsatı bulduğum diğer doktor arkadaşlarıma, hemşirelere, sekreter ve personellere teşekkür ederim.

Bütün yaşamım süresince daima benden desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan maddi ve manevi her zaman sürekli yanımda hissettiğim babam, annem ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Asistanlık hayatı boyunca bana hep destek olan, varlığını daima hissettiğim, her daim sıkıntımı paylaşan canım eşim Dr. Irmak Türker'e teşekkür ederim.

Dr. Mehmet TÜRKER

KONYA 2018

ÖZET

Skafoid psödoartroz tedavisinde perkütan başsız kompresyon vida uygulama sonuçları

Dr. Mehmet Türker, Uzmanlık Tezi, Konya, 2018.

Amaç. Bu çalışmada skafoid psödoartroz tedavisinde kemik grefti uygulanmaksızın perkütan başsız kompresyon vida uygulamasının etkinliği, hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne Ocak 2010 ile Aralık 2017 tarihleri arasında başvuran skafoid psödoartroz hastalarından kemik grefti uygulanmaksızın perkütan başsız kompresyon vidası uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçları (VAS, Q-DASH, skafolunat açısı) retrospektif olarak değerlendirilerek çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bulgular. Çalışmada 33 hasta değerlendirilmiştir. Hastaların büyük çoğunluğu (%93,9) erkek cinsiyette olup, yaş ortalamaları $27,64 \pm 9,85$ olmuştur. Meslek dağılımında en yüksek sıklıkta serbest meslek ve memurlar yer almıştır. Kişilerin kırık oluşma mekanizmasında yarısından fazlası spor yaralanması, 3'te biri düşme, az bir kısmı trafik kazası geçirmeleri nedeniyle yaralanmıştır. Ameliyat öncesi ve sonrası VAS ve Q-DASH skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Kadınların erkeklere göre Q-DASH skorları ve skafolunat açıları ameliyat önce ve sonra farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,01$). 26 yaş ve üzeri bireylerin, 25 yaş ve altı kişilere göre Q-DASH skorları ve skafolunat açıları ameliyat önce ve sonra farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırasıyla; $p < 0,01$, $p = 0,02$). Hastaların travma şekli skorlardaki puan farkını istatistiksel olarak etkilememiştir. Mesleğe göre skorların ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri değerlendirildiğinde en az değişim her üç skor türünde de öğrencilerde olmuştur.

Sonuç. Psödoartroz ve nonunion vakalarında yapılan perkütan başsız kompresyon vida uygulaması iyileşme sıklığını artırmakta, fonksiyon kaybı ve ağrıyı en az seviyeye indirmekte, dolaylı olarak işe dönüş sürelerini azaltarak iş gücüne katkı sağlamakta, kişilerin yaşam kalitesini artırarak memnuniyet düzeylerini yükseltebilmektedir. Ayrıca kemik grefti kullanılmadığı için, hasta da ek morbiditeyi ve cerrahi süreyi azaltmaktadır. Ancak rutin cerrahi girişimin komplikasyonları artırabileceği göz önünde bulundurularak hastalar daha detaylı incelenmeli ve cerrahi prosedür uygulanmalıdır. Bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Diğer yöntemlere göre başsız kompresyon vida uygulamasının pozitif ve negatif yönlerinin saptanabileceği randomize kontrollü çalışmaların yapılması skafoid psödoartroz tedavisinde tercih edilen yöntemlerin belirlenmesinde etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler. Ortopedi ve Travmatoloji; Skafoid Kemik; Psödoartroz; Perkütan Başsız Kompresyon Vidası.

ABSTRACT

Results of percutaneous headless compression screw application in the treatment of scaphoid pseudoarthrosis

Mehmet Türker, MD., Dissertation, Konya, 2018.

Aim. In this study, we aimed to evaluate the efficacy of percutaneous headless compression screw application and the radiological and functional results of patients without bone graft in the treatment of scaphoid pseudoarthrosis.

Method. Konya Necmettin Erbakan University Department of Orthopedics and Traumatology, Meram Medical Faculty between January 2010 and December 2017, scaphoid pseudoarthrosis patients were included in the study who applied percutaneous unthreaded compression screws without bone grafting. The radiological and functional results (VAS, Q-DASH, scapholunate angle) of these patients were evaluated retrospectively.

Results. 33 patients were evaluated in the study. The majority of the patients (93,9%) were male and the mean age was $27,64 \pm 9,85$. Self-employment and civil servants took place at the highest frequency in the occupational distribution. In the fracture formation mechanism of the persons, more sports injury was injured, one fell in 3, and a few were injured due to traffic accidents. There was a statistically significant difference between pre- and postoperative VAS and Q-DASH scores ($p < 0,01$). The Q-DASH scores and scapholunate angles of the women compared to the males were statistically significant before and after surgery ($p < 0,01$). The Q-DASH scores and scapholunate angles before and after surgery were found to be statistically significant ($p < 0,01$, $p = 0,02$, respectively) according to the age of 26 years and over, 25 years and younger persons. The trauma style of the patients did not statistically affect the score difference in the scores. When the pre-and post-operative changes of scores according to occupation were evaluated, the least change was in students in all three types of scoring.

Conclusion. Percutaneous headless compression screw application in pseudoarthrosis and nonunion cases increases the frequency of recovery, reduces function and pain to the minimum level, indirectly decreases the turnaround times and contributes to work power and increases the level of satisfaction by increasing the quality of life. In addition, for the bone graft is not used, the patient is also reducing additional morbidity and duration of surgery. However, considering that routine surgery may increase the complications, patients should be examined in more detail and surgical procedure should be applied. More detailed work should be done in this regard. Randomized controlled trials, in which positive and negative aspects of headless compression screw application can be detected according to other methods, will be effective in determining the preferred methods for scaphoid pseudoarthrosis treatment.

Keywords. Orthopedics and Traumatology; Scaphoid Bone; Pseudoarthrosis; Percutaneous Headless Compression Screw.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar.....	vii
ŞEKİLLER	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	10
2. GENEL BİLGİLER	12
2.1. SKAFOİD ANATOMİSİ	12
2.2. SKAFOİD KIRIKLARI	14
2.2.1. Skafoid kırıklarının Değerlendirilmesi	14
2.2.2. Skafoid kırık sınıflaması	18
2.2.3. Akut Skafoid kırık tedavisi	19
2.3. SKAFOİD PSÖDOARTROZ TEDAVİSİ	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ	48
7. KAYNAKLAR	50

TABLÖLAR

Tablo 2.1. Skafoid Nonunion Sınıflaması	28
Tablo 4.1: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Bazı Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı (Konya-2018).....	35
Tablo 4.2: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Bazı Ameliyat Önce/Sonra Skorlarının Dağılımı (Konya-2018)	37
Tablo 4.3: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Cinsiyete Göre Ameliyat Sonrası Skor Değişiminin Dağılımı (Konya-2018).....	38
Tablo 4.4: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Yaşa Göre Ameliyat Sonrası Skor Farkının Dağılımı (Konya-2018)	39
Tablo 4.5: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Travma Şekline Göre Ameliyat Sonrası Skor Farkının Dağılımı (Konya-2018).....	40

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Skafoid kemiğin kanlanması	12
Şekil 2.2: Skafoid kırık şüpheli hastanın klinik olarak değerlendirilmesi.	15
Şekil 2.3: X-ray ile görülmeyen skafoid kemik kırığı	16
Şekil 2.4: Şüpheli skafoid kırıkların önerilen değerlendirmesi.....	17
Şekil 2.5: Skafoid kırıklarında Herbert Sınıflaması.....	18
Şekil 2. 6: Herbert-Whipple vidası	23
Şekil 2.7: Acutrak vidası.....	24
Şekil 2.8: Başsız Kompresyon Vidası.....	25
Şekil 2.9: Twinfix vidası.....	26
Şekil 2.10: Kompresör Vida.....	27
Şekil 3.1: Skafolunat açısı ölçümü	33
Şekil 3.2: Başsız kompresyon vida uygulaması.....	34
Şekil 4.1:Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Kırığa Neden Olan Travma Türünün Dağılımı (Konya-2018).....	36
Şekil 4.2: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Mesleğe Göre Ameliyat Sonrası Skor Fark Ortalamalarının Dağılımı (Konya-2018).....	41

KISALTMALAR ve SİMGELER

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DISI	DorsalİnterkalerSegmentİnstabilitesi
K- Teli	KirschnerTeli
MRI	Magnetik Rezonans Görüntüleme
Q-DASH	Hızlı kol-omuz-el disabilite anketi (Quick DASH)
VAS	Vizuel Analog Skala (VAS)
VISI	VolarİnterkalerSegmentİnstabilitesi



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Skafoid kemik, karpal kemikler arasında yaklaşık %70-80 ile (1,2), el kırıkları arasında %11 ile (3) en sık kırık meydana gelen kemiktir. Bu kırıklar, genellikle el bileğinin aşırı ekstansiyon ve radial deviasyonda travmaya maruz kalması sonrasında meydana gelmektedir(4). Erişkinlerde tüm skafoid kırıkların %70'i bel, %20'si proksimal kutup geriye kalan %10'luk kısım ise distal kutup kırıklarından oluşmaktadır (5). Genç erkekler özellikle 10-19 yaş arası skafoid kırıkları için en yüksek risk altında olan gruptur(6). Skafoid kemik iyileşme potansiyelini artırıcı benzersiz birçok özelliğe sahiptir. Kemiğin yaklaşık %80'i eklem kırırdağı ile kaplıdır ve skafoid sıkı bir damar desteğine sahiptir. Radial arterin dorsal karpal dalı, bel bölgesinde dorsal tarafta skafoid kemiğin yaklaşık %70-80'ini beslemektedir. Skafoid kemiğin beslenmesinin distalden proksimale doğru olması ve dorsal ve palmar damarlar arasında anastomozların yetersiz olması skafoid kemiğin proksimal ucunu kırık sonrası kaynamamaya ve avasküler nekroza en duyarlı bölge haline getirmektedir. Skafoidin distal üçte birlik kısmında deplase olmayan kırıklar mükemmel iyileşme potansiyeline sahipken, bel ve proksimal üçte birlik kısımda meydana gelen kırıklar nonunion açısından yüksek riske sahip bölgelerdir (7). Erken ve doğru tanı konulması tedavi için önemlidir. Tanıda gecikme nonunion, avasküler nekroz, karpal kollaps ve önlenemez şekilde artrozun oluşmasına neden olabilir (8).

Hangi çeşit kırık olduğu, hasta ve tedaviye bağlı karakteristik özellikler kaynama sıklığını etkilemektedir. Çeşitli çalışmalarda skafoid kemikte kaynamama (nonunion) durumu %5 ile %25 arasında değişen sıklıklarda bildirilmiştir (9–11). Proksimal kutup kırıkları için kaynama sıklığı %67, skafoid bel kırıkları için kaynama sıklığı %87 olarak belirtilmiştir (12). Gecikmiş tanılar (yaralanmadan sonra geçen süre >8 hafta) %88'lik bir kaynamama sıklığına sahiptir (13). Skafoid kemik kırıklarında nonuniona etki eden faktörler arasında kırığın proksimal bölgede olması, eşlik eden ligament yaralanması, gecikmiş tanı (>6 hafta), yetersiz immobilitate(8) ve sigara kullanılması yer almaktadır (14).

Skafoid kaynamama durumunda standart tedavi yöntemi, açık yaklaşımla kemik grefti ve rijid internal fiksasyon uygulanmasıdır. Kullanılan kemik greftlerinin vaskülerize ya da vaskülerize olabilir. Tedaviye dirençli nonunionlarda son yıllarda serbest vaskülerize kemik grefti tercih edilmektedir (15). Minimal deplase akut skafoid kırıklarında ve son

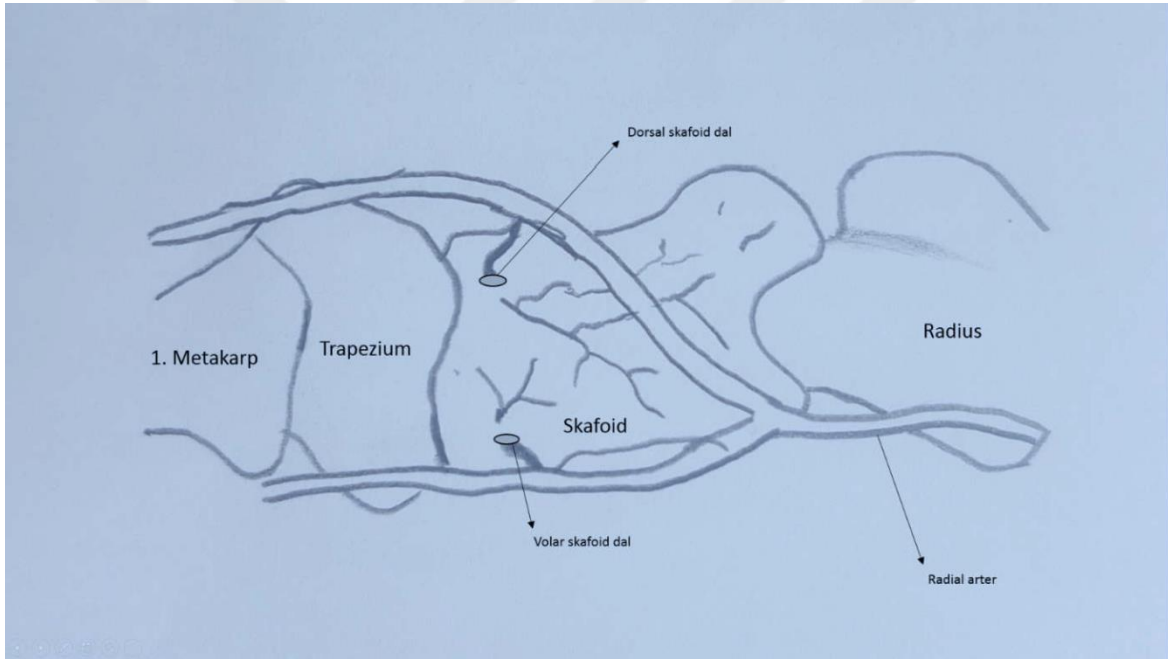
yıllarda bildirildiği üzere deplase kırıklarda perkütanöz vida fiksasyonu önerilmektedir. Yapılan araştırmalarda skafoid kırıklarının gecikmiş kaynama ve nonunionların tedavisinde perkütan vida fiksasyonu ile olumlu sonuçlar elde edildiğini bildirmiştir(16,17). Bu teknik skafoidin devaskülerize edilmemesi, karpal ligamentlere zarar verilmesinden kaçınılması ve çok daha estetik yara yeri izi sağlaması gibi avantajlara sahiptir. Psödoartroz ya da kaynamama vakalarını önleyebilmek için deplase, parçalı, proksimal kısım yerleşimli, geç tanı ve tedavi almış kırıklar, uyumsuz ve eklem hareket genişliğinde sorun olan hastalarda cerrahi yöntem tercih edilmelidir (18,19). Psödoartroz hastalarının bir kısmının asemptomatik olarak hayatlarına devam ediyor olması nedeniyle skafoid psödoartroz insidansı net olarak bilinmemektedir. Semptomatik psödoartroz vakalarının artroza ilerleyebileceği unutulmamalıdır(20). Tedavide herhangi altın standart cerrahi yöntem yoktur. Fakat psödoartroz tedavisinde cerrahi yöntemlerin uygulanmasının gerekliliği bildirilmiştir. Birçok çalışmada vasküler pediküllü greft, otolog kemik greftleri ve çeşitli fiksasyon yöntemleri ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (21–23).

Literatür incelendiğinde skafoid psödoartroz vakalarında kemik grefti uygulanmaksızın perkütan başsız kompresyon vida uygulama sonuçlarının değerlendirildiği çalışma sayısı sınırlıdır. Bu nedenlerle bu çalışmada bir üniversite hastanesinin ortopedi ve travmatoloji kliniğinde kemik grefti uygulanmadan perkütan başsız kompresyon vidası uygulanan skafoid psödoartroz hastalarının bazı sosyodemografik özellikleri ile ağrı, fonksiyon, eklem açısı gibi değişkenlerinin ameliyat sonrasında değişimi değerlendirilerek tedavinin etkinliği ve uzun dönem sonuçlarının incelenmesi, prognoza etki edebilecek bazı faktörlerin irdelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Skafoid Anatomisi

Skafoidin kemiklerle çevrili lokalizasyonu ve dolaşım desteği düşünüldüğünde kendine has bir anatomik yapısı vardır (Şekil 2.1). Kendini çevreleyen tüm kemiklerle (Distal radius, os capitatum, os lunatum, os trapezium, os trapezoideum) eklem yapar(24). El bileği proksimal sırasında, radyal tarafında bulunan skafoidin geometrik yapısı çok karmaşık üç boyutludur (25). Proksimal, distal ve mediyal yüzlerinin tamamı ve lateral kısmının yarısının eklem yüzünden oluşması nedeniyle toplamda dış yüzünün %80'lik kısmı eklem kıkırdağıyla kaplıdır. Besleyici arterlerin girişi için geriye sınırlı bir alan kalır. Anatomik olarak proksimal kutup, bel, distal kutup ve tüberkül olarak bölgelere ayrılabilir.



Şekil 2.1: Skafoid kemiğin kanlanması

Kalan %20-30'luk kısmını besleyen, distal uçtaki volar tüberkülden giriş yapan, direk radyal arterden ve ya yüzeyel palmar arter dalından kaynaklanıp skafoidin distal palmar bölgesine ulaşan dallardır(26). Bu alışılmışın dışındaki kan akımı kırıklar da proksimal bölgenin beslenmesinde önemli bir sekteye neden olabilir. Skafoid kırıklarının %13-50'sinde avasküler nekroz görülebilir (27).

Skafoid, el bileği fleksiyonu ve ekstansiyonu ile birlikte aynı şekilde fleksiyona ve ekstansiyona gelir. Lunatum ve distal karpal sıranın fleksiyon ve ekstansiyonunu kontrol

eder. El bileği nötralden ulnar deviasyona gelirken proksimal sıra dorsale eğilir ve klinik gereklilikte çekilebilecek ulnar deviasyon grafisinde skafoid daha uzun ve net görülebilir. Skafoid kırıklarında proksimal skafoid ekstansiyona, distal skafoid fleksiyona gelerek dorsalde bir boşluk oluşturur ve klinikte bu durum "hörgüç" deformitesi olarak bilinir (24).

El bileğinde karpal kemikler instabilitesinde rol oynayan özellikle dört adet önemli bağ yapısı vardır. İnterosseoz ligamanlardan skafotrapeziotrapezoid ligaman isminin içinde geçen karpal kemikler instabilitesinde önemli bir yere sahiptir. Ancak stabilite de esas görev volar bağların üzerinde yoğunlaşmaktadır. Trikuetrohamatokapitat bağın yaralanması kapitohamat ayrışmadan, radyolunotrikuetrum bağının yaralanması volar interkalar segment instabilitesinden (VISI), radyoskafokapitat bağın yaralanması dorsal interkalar segment instabilitesinden (DISI) sorumlu tutulmuştur(28).

Tipik travma mekanizması radial deviasyondaki dorsale açık el bileği üzerine düşme şeklindedir. Bu pozisyon skafoid kemiği distal radius konkavitesine sıkıştırır ve genellikle orta bölümdeki kırıklardan sorumludur. El bileği abduksiyonda iken düşüşler de proksimal kırık ihtimali artar. Skafoid kırıklarının genelde, 97 derece üzeri dorsifleksiyon ve 10 derece üzeri radial deviasyonda oluşması beklenir (29).

2.2. Skafoid Kırıkları

Skafoid kemik (scaphoideum) el bileğindeki 8 kemikten biridir. Kemiğin yarısına yakını kırık ile kaplıdır. Skafoid kemik radius, lunatum, kapitatum, trapezoid ve trapezium ile eklem yapmaktadır. Yetişkinlerde femur başında olduğu gibi skafoidin proksimal kısmında da zayıf kan dolaşımı olduğu varsayılmaktadır (30). Güncel kadavra çalışmalarında skafoidin zayıf kan dolaşımına rağmen yoğun anastomozlarla çevrili olduğu belirtilmektedir (31). Bu durum erken teşhis ve tedavi ile meydana gelen iyileşmenin yüksek olmasını açıklamaktadır. Skafoid tüberküle doğru olan aşırı distal kırıklar hariç bütün kırıklar intra-artikülerdir(32).

Erkeklerde 20-40 yaşlarında en sık olmak üzere, kadınlara göre 4 kat fazla skafoid kemik kırığı görülmektedir. Norveçte yapılan bir çalışmada kırık insidansı 1800-2200 olarak tahmin edilmiş, vakaların %5'inde psödoartroz tespit edilmiştir (33). Norveçte 2006 yılında neredeyse bütün hastane ve kliniklerde akut kırıklar 8-12 haftalık alçı immobilizasyonu ile tedavi edilmiş. Çoğu psödoartroz alçı immobilizasyonu sonrası el cerrahlarına kemik grefti ve internal fiksasyon için sevk edilmiştir (34).

2.2.1. Skafoid Kırıklarının Değerlendirilmesi

Düşme sonrası bilek ağrısı olan hastalar, skafoid kırık olabilir düşüncesiyle klinik olarak değerlendirilmelidir. Klinik muayene el bileği ulnar deviasyonda iken anatomik enfiye çukurunun palpasyonunu içermelidir. Böylece skafoidin bütün gövdesi ekstensorpollicislongus ve abductorpollicislongus/extensorpollicisbrevis arasında palpe edilebilir. Başparmak boyunca skafoide longitudinal yönde bastırılabilir ve skafoidtüberküle kompresyon uygulanabilir.(Şekil 2.2) (35).



Şekil 2.2:Skafoid kırık şüpheli hastanın klinik olarak değerlendirilmesi. a) el ulnar deviasyondayken enfiye çukurunda skafoid kemiğin palpasyonu, b) Skafoid tüberkülün palpasyonu, c) Başparmak boyunca skafoidin uzunlamasına kompresyonu(35).

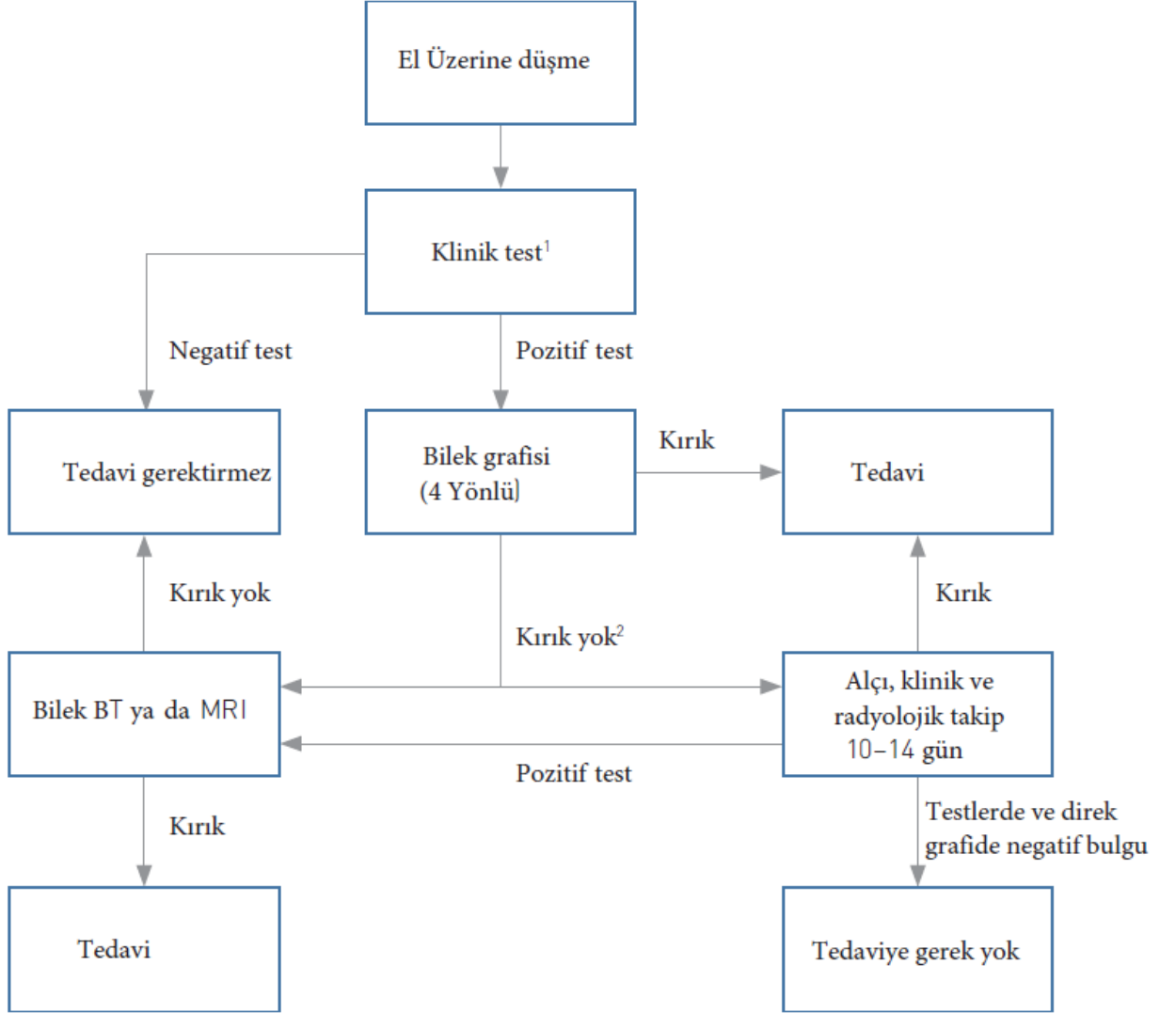
Bu testler yüksek sensitiviteye (her üç test pozitifliğinde %100) ve yüksek negatif prediktif değere sahiptir. Pozitif prediktif değeri daha düşüktür (%58). Testlerden birinin pozitif olması ileri tetkiklere ihtiyaç olduğunu göstermektedir (36).

Dört standart radyolojik görüntüleme ile skafoid kırıkların birçoğu tespit edilebilirken bazı kırıklar atlanabilir. Hasta pozitif klinik bulgulara sahipken grafi de kırık tespit edilememişse daha ileri tetkikler yapılmalıdır. Gerekli görülen durumlarda MRI/BT ile tanı kesinleştirilmeli ya da alçı ile immobilizasyon sağlanmalı ve 2 hafta sonra tekrar direk grafi görüntüleme yapılmalıdır. Klinik bulgular hala devam ediyor fakat grafi de herhangi kırık görünmüyorsa, kırığın ekartasyonu için BT ya da MRI görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır (Şekil 2.3) (35).



Şekil 2.3:X-ray ile görülmeyen skafoid kemik kırığı. a) Skafoid kemikte kırık hattını görmeyen zor olduğu direk grafi, b) Ok ile işaretli olarak gösterilen ve kırık hattının görülebildiği bilgisayarlı tomografi(35)






MRI ve BT görüntüleme yöntemlerinin kırık tanısında sensitivitesi %100'dür. Tomografi dislokasyonları, yaşlı hastalarda meydana gelen kırıkları ve psödoartrozları ortaya çıkarmada daha seçicidir(37). Kırığın tanısı tamamlayıcı tanısal görüntüleme yöntemleri ile kesinleştirilebilirse hastaya gereksiz immobilizasyon uygulanmamış olur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4:Şüpheli skafoid kırıkların önerilen değerlendirilmesi, 1:Klinik testler, anatomik enfiye çukur palpasyonu, skafoid tüberkül palpasyonu ve başparmak boyunca kompresyondan oluşur. 2. Pratikte mümkünse immobilizasyonu önlemek için acil BT/MRI tercih edilir(35).

2.2.2. Skafoid Kırık Sınıflaması

Skafoid kırıklarının %5'i proksimal, %70'i bel, %10-20'si distal kutup, %5'i tüberkül kırığıdır. Sınıflandırmalar da genel olarak stabilite, tedavi planı, prognoz, osteonekrozun varlığı dikkate alınmıştır(38).

Tip A Akut Stabil Kırık	Tip B Akut Stabil Olmayan Kırıklar	Tip C Gecikmiş Kaynama	Tip D Kaynamama
 A1 Tüberkül kırığı	 B1 Distal oblik kırık	 C Gecikmiş kaynama	 D1 Fibröz kaynamama
 A2 Tamamlanmamış bel kırığı	 B2 Bel kırığı		 D2 Psödoartroz (erken deformite)
	 B3 Proksimal kutup kırıkları	 B4 Trans-skafoid perilunat kırıklı çıkıkları	 D3 Sklerotik psödoartroz (ileri deformite)
		 B5 Parçalı kırıklar	 D4 Avasküler Nekroz (Fragmante proksimal parça)

Şekil 2.5:Skafoid kırıklarında Herbert Sınıflaması

Herbert ve Fisher 1984 yılında skafoid kırıklarının tedavisinde kullanılmak üzere geliştirdikleri vidayı tanımlarken, aynı zamanda grafi görüntüsüne göre stabilite değerlendirmesi yapan, yeni bir sınıflama tanımlamışlardır(Şekil 2.5). Bu sınıflamaya göre;Tip A akut stabil kırıkları (A1:Tüberkül kırığı, A2:Tamamlanmamış bel kırığı),Tip B akut stabil olmayan kırıkları (B1:Distal oblik, B2:Belkırığı, B3:Proksimal kutup kırıkları, B4:Trans-skafoid perilunat kırıklı çıkıkları, B5:Parçalı kırıklar), Tip C altı hafta alçıyla immobilizasyon sonrası kaynamada gecikmesi olanları, Tip D belirgin kaynamamaları (D1:Fibröz kaynamama, D2:Psödoartroz, D3:Sklerotik psödoartroz, D4: Avasküler nekroz) ifade etmekteydi(39).

Prosser ve arkadaşları 1988 yılında sadece distal kutup kırıklarına yönelik bir

sınıflama tanımladılar. Bu sınıflamaya göre, Tip1:tüberositasın kopma kırığı ya da fissürü, Tip2:distal kutbun ekleme uzanan kırığı (2a:Radyal taraf, 2b:Ulnar taraf) , Tip3:distal eklem yüzünün kapitatumaya bakan tarafında osteokondral parçayı ifade etmekteydi(40) . Compson 1998 yılında direk grafilerle bu sınıflamaları yapmanın zorluğuna değinerek;Tip1, cerrahi belkırığı (transvers) , Tip2, dorsal sulkus düzleminde oblik, Tip3, proksimal kutup kırıkları şeklinde yeni bir sınıflama tanımlamıştır(41). Ancak 1997 yılında Desai ve arkadaşları bu sınıflamaların hiçbirisinin kaynamayı prognostik olarak tahmin edemeyeceğini bildirmişlerdir(42).

2.2.3. Akut Skafoid Kırık Tedavisi

Güncel restrospektif çalışmalar immobilizasyon ve cerrahi sonrasında yüksek iyileşme sıklığı (%89-100) ve el bileğinin fonksiyonlarında hızlı geri dönüş olduğunu göstermektedir (43,44). Kırık olgularında, eklem immobilizasyonu erken dönemde sağlanmalıdır. Tedavinin 4 hafta gecikmesi psödoartroz ve gecikmiş kaynama sıklığında dramatik bir artışa neden olmaktadır (>%80) (45). Farklı alçı tipleri (başparmağın immobilize edildiği ya da edilmediği, el bileğinin çok hafif ekstansiyonda ya da fleksiyonda olduğu, dirseğin altında ya da üstünde) üç randomize kontrollü çalışmada karşılaştırılmış (46–48). Birçok randomize kontrollü çalışmada 8-12 haftalık alçı immobilizasyonu ile vida fiksasyonu yöntemlerinin tedavideki etkinlikleri karşılaştırılmıştır (49–51). Adı geçen 4 görüntüleme yönteminde kırık hattının iyileşmesi kaynama olarak kabul edildi. Şüpheli durumlarda tanı BT ile teyit edildi. Cerrahi müdahale, alçı immobilizasyonuna göre ilk 3 haftalık sonuçlar da daha iyiyken, 6-12 hafta sonrasında bu pozitif etki kaybolmuştur. İki grupta da el bileği fonksiyonları mükemmel yakın şekilde düzelmiştir fakat cerrahi müdahale geçiren hastalarda trapezium ile skafoid arası ekleme vidanın girdiği yerde artroz gelişme sıklığı daha fazla olmuştur. Parçalı ve deplase kırıkları içeren bir çalışma (52) hariç birçok çalışmada kaynama sıklıklarında (%87-100) anlamlı farklılık gösterilmemiştir. Literatürdeki birçok meta analiz, derlemede kaynama sıklıklarında farklılık görülmemiştir. Bir çalışmada immobilizasyon ile psödoartroz arasında bağlantı bulunmuş fakat hastaların takip sırasında kontrolünün bırakılmasına göre sonuçlar tekrar değerlendirildiğinde bu ilişkinin olmadığı bildirilmiştir. Cerrahi müdahale sonrası komplikasyon görülme sıklığı daha fazla fakat bu komplikasyonlar hafif ve geçicidir (53,54). Deplase kırıklarda ve el bileğinde yer

değiştirme durumlarında internal fiksasyon uygulanması gerektiği konusunda görüş birliği vardır (28,29). Eğer yer değiştirme X-ray de görülürse, kırık BT ile değerlendirilip cerrahi için karar verilmelidir. Çoğu vakada alçı iyileşme için yeterli stabilizasyon sağlayamamaktadır. Tavsiye edilen immobilizasyon süresi direk grafi eşliğinde 12 haftadır.

Skafoid kemik karpal kemikler arasında %60 ile, el kırıkları arasında %11 ile en sık kırık olgusu görülen kemiktir (3). Yıllık skafoid kemik kırık insidansı yaklaşık 100.000 kişide 38-43 arasındadır (55). Skafoid kemik kırığı olan hastalar ortalama 25 yaşındadır (51). Yetersiz tedavi edilen skafoid kırıklar, ağrıya, karpal kinematik bozulmasına, azalan hareket aralığına, osteopeniye, düşük kavrama gücüne ve dejeneratif değişikliklere neden olabilen hatalı kaynama ve kaynamamalara dönüşmeye eğilimlidir (3).

Skafoidin deplase olmayan ve minimal deplase kırıkları, alçı immobilizasyonu ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Skafoid kırıkların nonoperatif tedavisi için gerekli olan uzun süreli immobilizasyon, hasta için sosyoekonomik bir yükün yanı sıra önemli bir morbidite de oluşturabilir (55). Skafoid kırıkları profesyonel atletizmle uğraşan kişilerde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmakta ve futbol oyuncularının yaklaşık yüzde birinde görülmektedir (2). Genç aktif hastalar ve mesleklerinden uzun süre uzak kalamayacak kişiler için uzun süreli immobilizasyonu önlemek ve iş ya da spora geri dönüşü kolaylaştırmak için operatif fiksasyon tercih edilebilen bir yöntemdir (56).

Tedavi seçenekleri:

Alçı immobilizasyonu 100 yıldan uzun süredir tedavinin temel dayanağı olmuştur. Daha önce bahsedildiği gibi, deplase olmayan kırıklar, alçı immobilizasyonla tedavi edildiğinde yüksek olasılıkla kaynama oranına sahiptir. Bileğin alçı içerisindeki pozisyonu, dirseğin alçı içine dahil edilmesi ve başparmağı içine alacak şekilde alçı uygulanması tartışılmaya devam edilen konulardır ve son zamanlarda, kaynama oranlarını önemli ölçüde etkilemediği gösterilmiştir (3). Herbert'in başsız kompresyon vidası uygulanmadan önce, cerrahi müdahale gerektiren kırıklar açık olarak ve Kirschner telleri (K-teli) veya AO lag vidaları kullanılarak stabilize ediliyordu.

Casio ve Camp K-teli ile skafoid nonunionların fiksasyon verilerini raporlamış ve kaynama sıklığını %77 olarak belirtmişlerdir (57). Başlı kanüllü vida kullanılarak skafoid kırıkların perkütan internal fiksasyonu ilk kez 1962'de Strelı tarafından gerçekleştirilmiştir (56). Wozasek ve Moser başlı kanüllü vida ile tedavi edilen 200'den fazla hastadan oluşan bir seri yayınlamışlardır. Bu seride akut kırıkların kaynama sıklığı %89, nonunion vakalarının kaynama sıklığı ise %82 olarak bildirilmiştir (58). Sklerotik nonunionların ise sadece %42'si tam olarak kaynamıştır. Ledoux ve arkadaşları Herbert vidalarını ve retrogradvolar teknik kullanarak, ortalama olarak sadece 15 günlük immobilizasyon ile 23 vakada %100'lük bir kaynama elde ettiklerini bildirmişler (59).

Herbert tarafından geliştirilen başsız kompresyon vidası, vida başının olmaması nedeniyle artroz görülme sıklığını azaltmıştır (60). Whipple bazı eklemelerle kanüllü perkütan vida yerleştirme ve artroskopi yardımıyla redüksiyona olanak sağlayarak Herbert vidasını modifiye etmiştir (61). Volar yaklaşımla perkütan kılavuz tel yerleştirilerek başsız kanüllü bir vidanın kullanılması, 1990'lı yıllarda birçok araştırmacı tarafından tercih edilir hale gelmiştir (56).

Birinci nesil başsız kompresyon vidalarının önemli bir sınırlaması uygulama sırasındaki zorluklar olmuştur. Yumuşak doku zedelenmesi ve damar yapılar ile ilgili sıkıntılar bugün kullanılmakta olan yeni vida ve perkütan tekniklerin gelişmesini teşvik etmiştir (62). Perkütan fiksasyon için başsız vidanın uygulanması ilk olarak 1995 yılında Ledoux ve ark. tarafından(59) ve sonrasında 1997'de Inoue ve ark. tarafından(63) bildirilmiştir. Her iki araştırmacı da mükemmel sonuçlar olduğunu belirtmiştir. Bu umut verici sonuçlar, floroskopi ve implantlardaki gelişmelerle birleştiğinde, birçok cerrah skafoid kırıkların operatif tedavisi için ikinci nesil başsız kompresyon vidaları ile perkütan fiksasyon kullanmayı tercih etmeye başlamıştır. Skafoid kırıkların operatif tedavisinde diğer bir gelişme, artroskopi ile kırığın redüksiyonunun ve vidaların ekstraartiküler yerleşiminden emin olunmasının sağlanmasıdır (61).

Skafoid vidaları

İlk nesil vidalar:

Herbert vidası başlangıçta kanülsüz, vida kafasının yerine ikinci bir dizi yive sahip başsız kompresyon vidasıydı (60). Tasarım,geleneksel olarak kullanılan vidaların toplam

çapının azaltılmasına, her iki kırık fragmanının sabitlemesine ve artiküler yüzey üzerinde metalden kaçınılmasına izin vermektedir.

Skafoidin internal fiksasyonu ile ilişkili problemlerin araştırılması neticesinde, ana faktörün, küçük süngerimsi kemik parçalarının fiksasyonu için uygun bir implantın bulunmaması olduğunu göstermiştir. Kirschner tellerinin kullanımının belki de en basit yöntem olduğu, ancak rijit fiksasyon üretmediği, böylece alçı ile ek immobilizasyon gerekli olduğu saptanmıştır. Tellerin uçları, genellikle bir eklem hemen yakınında, kemikten dışarı çıkmaya bırakılır, böylece sınırsız hareket mümkün değildir. Telleri çıkarmak için ikinci bir işlem genellikle gereklidir (60). Herbert vidası, vidanın proksimal ve distal yivleri arasında bulunan mesafe farkı ile kompresyon uygulamak için tasarlanmıştır.

Herbert 1977-1981 yılları arasında akut skafoid kırıklı ya da nonunion gelişmiş 158 hastada skafoid tüberkül merkezli volar yaklaşımla internal fiksasyon uygulamış, akut kırığı olan 43 hastada %100 radyografik kaynama ve nonunion kırıklı 115 hastada %83 kaynama olduğunu bildirmiştir (60). Bu kişilerin yaş ortalaması 24, %94'ü erkek ve %59'unda dominant el etkilenmiştir. Ameliyat sonrası immobilizasyon akut kırığa ligamentöz yaralanmanın eşlik ettiği 43 hastanın 15'inde ve nonunion kırıklı 115 hastanın 28'inde uygulanmıştır. Herbert bu çalışma ile nonunion vakaları için birkaç risk faktörü belirlemiştir. Bu risk faktörleri arasında; tedaviye kadar geçen süre (nonunionların birçoğu yaralanmadan 18 ay sonra tedavi edilmiştir) ve sklerotik kemikli proksimal kırıklar bulunmaktadır.

Herbert-Whipple vidası, kanüllü bir Herbert vidasıdır (Şekil 2.6), Herbert vidasının söz konusu endişelerini gidermek için geliştirilmiştir. Vida çapı, kılavuz tel üzerinde kanülasyona ve yerleştirmeye olanak sağlamak amacıyla 2.5 mm'ye çıkarılmıştır (64)



Şekil 2. 6:Herbert-Whipple vidası

İkinci nesil vidalar:

Birinci nesil başsız kompresyon vidalarının başarısı üzerine, geliştirilen yeni nesil vidalar, süngersi kemiklerin kanüllü olarak kuvvetli kompresyon temeli üzerine inşa edilmiş, ancak basınç dayanımı artırmak ve çok yönlülüğüne odaklanmamıştır.

Acutrak vidası (Acumed) başsız, son derece nazik, sivriltilmiş, konik, tamamı yivli, fragmanlar arası kompresyon sağlamak için tasarlanmış kanüllü cihazlardır (Şekil 2.7). Vida boyunca değişen aralık, yerleştirme sırasında kademeli olarak sıkıştırma yapılmasına izin verir. Vidalar titanyumdur ve mini ve standart boylarda olabilmektedir. Mini vidalar 2,0 mm'lik artışlarla 10,0'dan 26,0 mm'ye kadar uzunluklarda mevcuttur. Standart ölçü vidaları, 2,5 mm'lik artışlarla 12,5 ila 30,0 mm uzunluklarda mevcuttur. Standart vidalar, seçilen vidanın uzunluğuna bağlı olarak 3,3 mm distal uç çapına sahiptir. Mini boyutlu vida, 2,8 mm'lik bir distal uç çapına sahiptir ve vida uzunluğuna bağlı olarak 3,2 ila 3,6

mm'ye ilerler. Tamamen dişli olduğundan, kemik ve vida arasında sabitleme için daha büyük bir yüzey alanı oluşmaktadır (65).



Şekil 2.7:Acutrak vidası

3,0 mm ve 2,4 mm'lik Başsız Kompresyon Vidaları (Synthes, Paoli, PA, ABD), 9 ila 40 mm'lik vida uzunluklarında, titanyum veya paslanmaz çelik olarak kullanılabilen, kendiliğinden klavuzlu, kanüllü ve başsız vidalardır (Şekil 2.8). Yivli ya da yivsiz 1 mm'lik klavuz tel de kullanılabilir. Distal yivler kırığın konumuna bağlı olarak uzun (vida uzunluğunun% 40'ı) veya kısa (vida uzunluğunun% 20'si) olabilir. Kompresyon kolunun ucu kemiğe temas ettiğinde, kırık boşluğu başlı lag vidası gibi komprese olmaktadır. Tasarım cerrah kontrolünde kompresyona izin vermektedir (66).



Şekil 2.8:Başsız Kompresyon Vidası(Synthes, Paoli, PA, ABD)

StrykerTwinFix (Stryker, Kalamazoo MI, ABD) kendinden klavuzlu, kanüllü, başsız bir kompresyon vidasıdır (Şekil 2.9). 3,2 mm'lik bir shaft çapına, 14 ila 34 mm'lik vida uzunluğa sahiptir ve 1 mm'lik dişli bir K telinin yerleştirilmesine izin verir. Distal dişli çapı 3,35 mm ve proksimal dişli çapı 4.07 mm'dir. Distal dişlerin bağımsız olarak rotasyonu vida tam olarak yerleştirildikten sonra ek dinamik ayarlanabilir fragmanlar arası kompresyona olanak sağlar. Vida yerleştirildiği zaman, vida başı ve vida ayağının aynı anda dönmesini sağlamak için tornavida kitlenir. Başın altındaki reamer kortekse ulaştığında, kırığın ön sıkışması gerçekleşir. Vida başı tamamen kemiğe yerleştirildiğinde, tornavida kilidi açılır sadece vida ayağının (distal dişlerin) dönmesine izin verilir (66).



Şekil 2.9: Twinfix vidası

Integra Kompresör (Integra, Plainsboro, NJ, ABD) titanyum kendinden klavuzlu, kanüllü, başsız, 2 parçalı kompresyon vidasıdır (Şekil 2.10). Standart ve mini olmak üzere iki boyutta sunulmaktadır. Standart vidalar 14 ila 34 mm arasındadır ve 4.0 mm'lik bir çapa ve 5.0 mm'lik bir arka çapa sahiptir. Mini vidalar 10 ila 26 mm arasındadır ve 2,8 mm'lik bir çapa ve 3.6 mm'lik bir arka çapa sahiptir. Kompresör vidaları iki parça halindedir. Tek bir üniteye bir ekleme jigiiyle arka panelde birleştirilir. Bu sistem vidanın bir klavuz tel aracılığıyla yerleştirilmesine ve ardından elle kompresyonuna olanak sağlar (66).



Şekil 2.10:Kompressor Vida

Perkütan fiksasyon:

Perkütan fiksasyon deplase olmayan kırıklarda uzamış immobilizasyon için daha popüler bir alternatif haline gelmiştir (3). Bond ve Shin tarafından yapılan bir çalışmada, perkütan fiksasyon ile tedavi edilen hastalar işlerine ortalama olarak 8 haftada, alçılı immobilize grup ise ortalama 15 haftada dönebilmiştir (67).

Proksimal kısımdaki kırıklar, parçalı kırıklar, 1 mm'den fazla deplase kırıklar ve kırıklı çıkıkların perkütan tekniklerle tedavi edilmesi uygun görülmemektedir. Bununla birlikte, Strelı ile birlikte popülerleşmeye başlayan perkütan yöntem ile minimal ya da deplase olmayan (Herbert tip A2, B1, B2) skafoid kırıklarında fiksasyon uygulanabilmektedir. Kapalı cerrahi sonrası kaynamayı engelleyebilecek yumuşak dokuların kırık hattına girmesi gibi sorunlar da, artroskopik bakı gibi ek yardımcı girişimlerle aşılmaya çalışılmıştır (56,68). Amaç erken kaynama ve fonksiyonel kazanç olunca, cerrahi sonrası alçı uygulama gerekliliği ve süresi de yazarlar arasında bir başka

tartışma konusu olmuştur. Teknik, aynı zamanda avasküler olmayan gecikmiş kaynama veya kaynamamalarda da başarıyla uygulanabilmiştir (69).

2.3. Skafoid Psödoartroz Tedavisi

Skafoid kırıklar 3-4 haftalık alçı immobilizasyonu sonrasında kaynama belirtisi göstermezse ve konservatif tedavi ile iyileşmezse cerrahiye yönlendirilmelidir (45). Skafoid nonunion Tablo 2.1'de görüldüğü gibi sınıflandırılmıştır(70). 270 skafoid psödoartroz vakasının incelendiği bir derlemede hastaların neredeyse yarısı yaralandığı zaman doktora gitmediğini belirtmiştir. 93 kişi doktor muayenesinden geçmesine rağmen sadece 53'ü akut skafoid kırık tanısı almıştır. Bu vakalardan 60'ının direk grafi görüntülemesi yapılmıştır. Sadece 30 kişi alçı ile immobilize edilmiş ve tedavi basamakları düzgün olarak takip edilmiş fakat bu vakalardan 7'sinin kırığı deplase olmuş ve cerrahi geçirmek zorunda kaldığı saptanmıştır (32). 270 vakanın 47'sinde gereksiz immobilizasyon nedeniyle 2-4 ay sonra psödoartroz ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Tablo 2.1.Skafoid Nonunion Sınıflaması(70)

Evre	Kategori	Skafoid nonunion özellikleri
1	Gecikmiş nonunion	Gecikmiş kaynama olan skafoid kırıklar (4-8 hafta)
2	Fibröz nonunion	Kıkırdak kılıf sağlam, nonunion ara yüzeyinde minimal kırık hattı, kist ve skleroz yok
3	Minimal skleroz	Minimal sklerozun eşlik ettiği nonunion ara yüzeyinde <1 mm kemik rezorpsiyonu
4	Kist formasyonu ve skleroz	Nonunion ara yüzeyinde <5 mm kemik rezorpsiyonu, kist formasyonu, skafoid konum korunmuş
5	Kist formasyonu ve skleroz	Nonunion ara yüzeyinde 5-10 mm kemik rezorpsiyonu, kist formasyonu, skafoid konum korunmuş
6	Psödoartroz	Nonunion ara yüzeyinde derin kemik rezorpsiyonu ile ayrı kemik kırığı parçaları. Büyük parça kayması ve deforme teçoğunlukla mevcuttur.

Hastaların büyük çoğunluğunda artroz izleyen 5-10 yıl içerisinde görülür (71,72). Ağrının durumuna göre, artrozun genişliğine göre ve fonksiyon kaybına göre hastalar el bileği protezine ya da alternatif olarak kısmi ya da total el bileği artrodezine yönlendirilmelidir (73,74).

Skafoid psödoartrozda cerrahi sonrası 12 hafta boyunca alçı uygulanması gerekmektedir. Kaynama sıklığı %85-95'dir, hastalar çok az ağrı çekmekte ve mükemmel el bileği fonksiyonuna ulaşmaktadırlar. Fakat eşlik eden artroz fonksiyon azalmasına yol açmaktadır (32,75). Eşzamanlı internal fiksasyon olmaksızın sadece kemik greftleri kullanıldığı güncel olmayan yöntemlerde daha düşük kaynama sıklıkları bildirilmiştir (76). İki prospektif randomize çalışmada skafoid psödoartrozda pediküllü vaskülarize radius kemik grefti, vasküler olmayan crista ve radius greftleme ile karşılaştırılmıştır. İlk çalışmadaki hastalar dört hafta boyunca alçıda kalmıştır. İyileşme sıklıkları avasküler kemik greftinde (%73) vasküler kemik greftine göre (%89) daha düşük olmuştur. Çalışma kemik grefti seçimindeki farklılık ile psödoartroz tedavisi arasında herhangi ilişki göstermemiştir (77). İkinci çalışmada kaynama sıklıkları benzer olmuştur. Vaskülarize kemik grefti ile elde edilen kazanç, aşırı kaynak gerektirmesi ve teknik açıdan uygulamanın zor olması ile karşılaştırıldığında oldukça küçük kalmıştır (78).

Çok proksimal skafoid psödoartrozun tedavisi konusunda herhangi fikir birliği bulunmamaktadır. Azalmış kan dolaşımı, kırık fragmanları arasında sınırlı temas yüzeyi, fiksasyon için küçük bir tutuş sağlayan küçük parçalar ve psödoartroz boşluğuna etki eden diğer kuvvetler kaynamayı azaltabilir. Yukarıda tarif edildiği gibi standart psödoartroz cerrahisi birçok kişi tarafından kullanılırken, bazıları teknik olarak zorlu olan distal radiustan vaskülarize kemik greftlerini tercih etmektedir. Sonuçlar değişkendir ve herhangi bir yöntemin üstünlüğünü gösteren çalışma sayısı sınırlıdır. Skafoidin non-vaskülarizasyon tanımlamasında uzlaşma olmaması hasta serilerini ve sonuçlarını karşılaştırmayı zorlaştırmaktadır (79,80). Çok proksimal skafoid psödoartroz vakaları hastaların küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu kişiler alanında uzman el cerrahisi departmanına yönlendirilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne Ocak 2010 ile Aralık 2017 tarihleri arasında başvuran skafoid psödoartroz hastalarından perkutan başsız kompresyon vidası uygulanan 33 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirilerek çalışma gerçekleştirilmiştir.

3.1. Ağrı durumunun değerlendirilmesi (VAS)

Vizuel Analog Skala (VAS) hastaların hissedip sayısal olarak ölçülemeyen ağrının şiddetini sayısal verilere dönüştürmek için kullanılır. 100 birimden oluşan skalanın iki ucuna değerlendirme parametresinin uç değerleri olan sıfır (0) ve on (10) değerleri yazılır. Bu iki uç değerden 0 hiç ağrının olmamasını 10 ise dayanılmayacak şiddetteki ağrının olmasını temsil etmektedir. Hastadan bu çizgi üzerine ağrısının durumuna uygun olan yeri işaretlemeye belirtmesi istenir. VAS değerlendirmesinin bir dili olmaması ve kolay uygulanabilir olması önemli avantaj sağlamaktadır. Ağrının VAS yardımı ile değerlendirilmesi tüm dünyada uzun süredir kabul görülen bir değerlendirme yöntemidir(81,82).

3.2. Quick DASH Anketi

Hızlı kol-omuz-el disabilite anketi (Quick DASH), üst ekstremité sorunu olan hastalarda fiziksel fonksiyon ve semptomları ölçen, WHO modeli temel alınarak 1994'te Amerikan Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) tarafından geliştirilmiş bir ankettir. Tüm üst ekstremitenin fonksiyonunu değerlendiren ve isteğe bağlı olarak doldurulan iş modülü, spor ve müzisyen modülü içeren bir ankettir. Türkçe versiyonunun geçerliliği ve güvenilirliği yapılmıştır (83). DASH anketinden çıkarılan 11 başlık içerir. Quick DASH skorunun hesaplanabilmesi için 11 başlıktan en az 10'u yanıtlanmış olmalıdır. Her başlık 5 cevap seçeneği içerir, başlık skorlarından skalanın skoru hesaplanır. Tamamlama süresi yaklaşık 5-7 dakika olup puanlama kolaylığı orta derecededir. Toplam puan 100'dür ve yüksek puanlar daha fazla özrü gösterir.

THE

*Quick***DASH**

TÜRKÇE

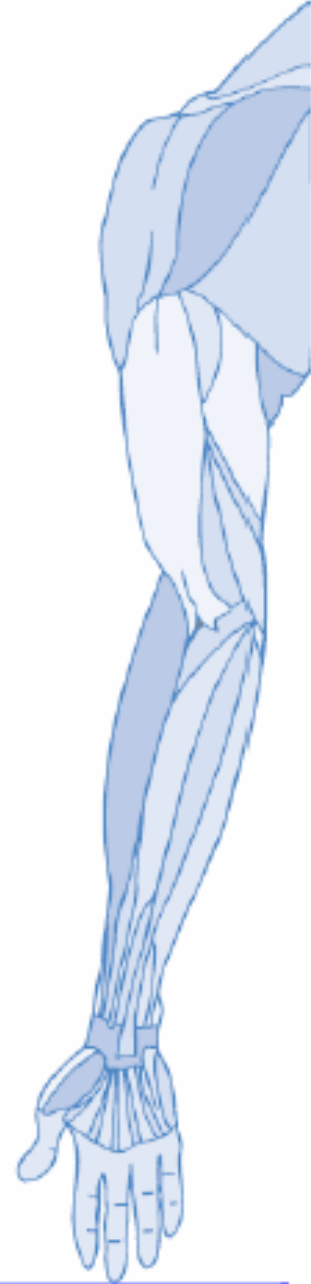
AÇIKLAMA

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır.

Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle cevaplayınız.

Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız.

Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.



Quick DASH-Turkish by: Çiğdem Öksüz MS Pt, Tülin Düğer Assoc. Prof
Hacettepe University School of Physical Therapy and Rehabilitation
e-mail: cigdemoksuz@hacettepe.edu.tr Tel: 90 312 305 15 76

QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

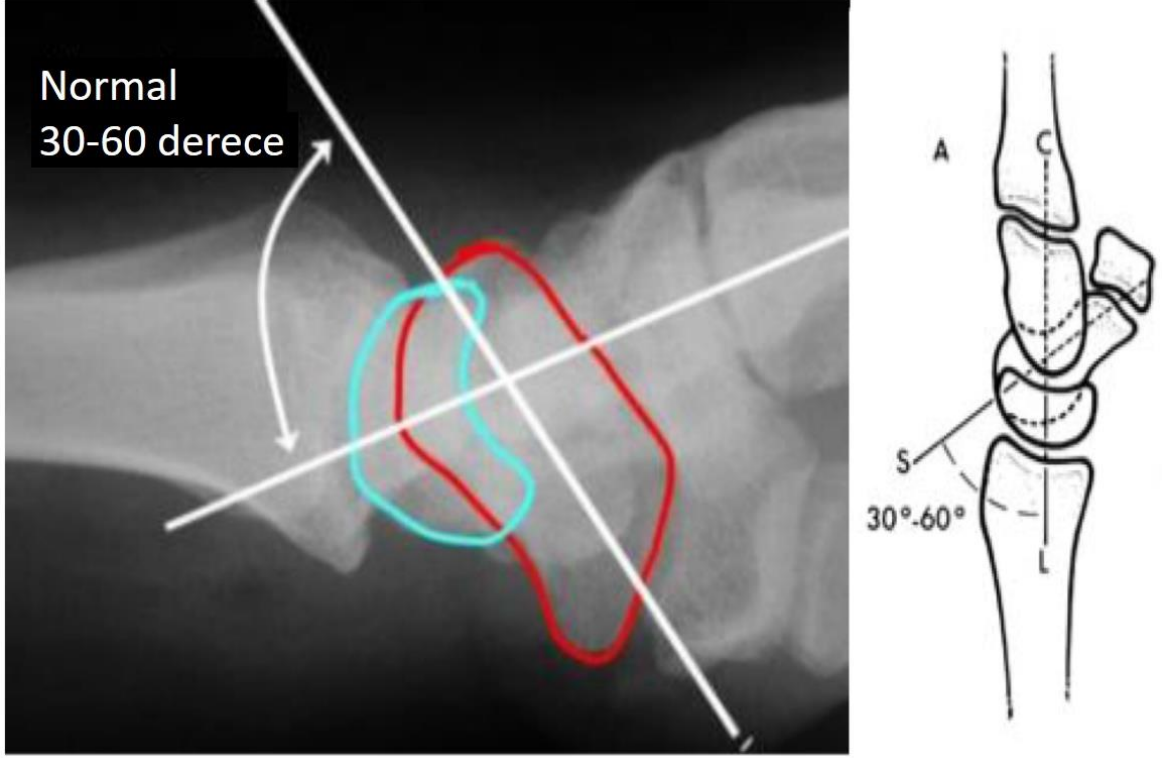
	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alişveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önümüzde yerde bulunan bir konserve kutu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğneleme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITY/SEMPYOM SKORU: $\frac{((n_toplam\ puani)-1) \times 25}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

3.3. Skafolunat Açı ölçümü

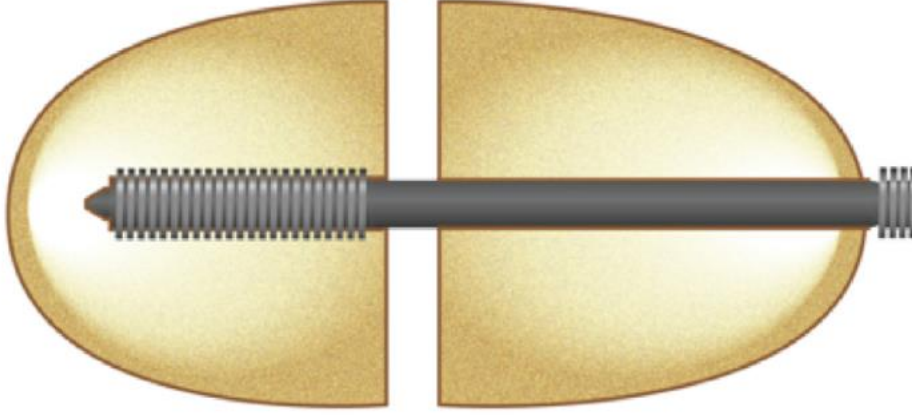
Tam yan radyografide, lunat merkezinden dorsal ve palmar uçlara dik olarak çizilen çizgi ile skafoid cismi arasındaki açıdır (Şekil 3.1). Genellikle 30-60 derece arasındadır.



Şekil 3.1:Skafolunat açısı ölçümü

3.4. Cerrahi Yöntem:

Psödoartroz hastalarında skafoid kemiğe perkütan başsız kompresyon vidası uygulaması yapılmış (Şekil 3.2). Bütün hastalara aynı standart cerrahi prosedür ile tedavi edilmiştir. İşlem öncesi ve sonrası gerekli ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.2:Başsız kompresyon vida uygulaması

3.5. İstatistiksel analiz

Araştırmada elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 23 paket programında oluşturulan veri tabanına girilerek istatistiksel analizler aynı program ile yapılmıştır.

Kategorik değişkenler frekansları ve yüzdeleri ile belirtilmiş ve ki-kare testi ile ilişkiler incelenmiştir. Sürekli değişkenlere ait; ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu gerekli testlerle değerlendirilmiştir. Gerek grafiksel araştırma gerekse normallik testleri ve örnek büyüklüğü göz önünde bulundurularak, değişkenlerin tümünde normal dağılıma uygunluk koşullarının sağlanmadığı belirlenmiştir. Bu değişkenlere ait karşılaştırmalarda, non-parametrik yöntemler kullanılmıştır.

Bağımsız grupların karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis ve Mann Whitney U test yöntemleri ile bağımlı grupların karşılaştırmaları ise Wilcoxon Signed Ranks test yöntemi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel karşılaştırma testlerinde tip 1 hata payı α : 0,05 olarak belirlenmiştir, " p " değerinin. 0,05'ten küçük olması durumunda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne Ocak 2010 ile Aralık 2017 tarihleri arasında başvuran skafoid psödoartroz hastalarından perkütan başsız kompresyon vidası uygulanan 33 hastanın dahil edildiği bu çalışmaya ait bazı sosyodemografik özellikler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoit Psödoartroz Hastalarının Bazı Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı (Konya-2018)

Özellik	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Erkek	31	93,9
Kadın	2	6,1
Yaş		
≤25 yaş	17	51,5
≥26 yaş	16	48,5
Ort:27,64± 9,85 Min:16,00 maks: 59,00		
Meslek		
Serbest Meslek	10	30,3
Memur	9	27,3
İşçi	7	21,2
Öğrenci	7	21,2
Toplam	33	100,0

Ameliyat olan psödoartroz hastalarının 31'i (%93,9) erkek, 2'si (%6,1) kadın olup yaş ortalamaları 27,64± 9,85 olmuştur. Kişilerin 17'si (%51,5) 25 yaş ve altı, 16'sı (%48,5) 26 yaş ve üzerindedir. Meslek dağılımında en yüksek sıklıkta serbest meslek ve memurlar yer almıştır (sırasıyla; %30,3, %27,3, Tablo 4.1). Hastalar ortalama 22,42±1,32 hafta takip edilmiştir.



Şekil 4.1:Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Kırığa Neden Olan Travma Türünün Dağılımı (Konya-2018)

Çalışmaya dahil edilen hastalarda kırığa yol açan travmanın türü incelendiğinde kişilerin 18'i (%55) spor yaralanması, 10'u (%30) düşme, 5'i (%15) trafik kazası geçirmeleri nedeniyle yaralanmıştır (Şekil 4.1).

Tablo 4.2:Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoit Psödoartroz Hastalarının Bazı Ameliyat Önce/Sonra Skorlarının Dağılımı (Konya-2018)

Skor (n=33)	Ort.	Medyan	±SS	Min.	Maks.	p*
VAS						
Önce	7,45	7,00	1,35	3,00	10,00	<0,01
Sonra	5,06	7,00	1,35	1,00	7,00	
Quick –DASH						
Önce	54,08	52,00	18,32	15,90	84,09	<0,01
Sonra	24,38	20,45	15,75	4,54	52,27	
Skafolunat Açığı						
Önce	60,70	60,00	15,55	25,00	92,00	0,18
Sonra	63,11	62,00	19,72	27,00	90,00	

*Wilcoxon Testi

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası VAS skorları değerlendirildiğinde ameliyat öncesi VAS skor ortalaması $7,45 \pm 1,35$, ameliyat sonrası $5,06 \pm 1,35$ olmuştur. Ameliyat öncesi ve sonrası VAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,001$).

Ameliyat öncesi Q-DASH skor ortalaması $54,08 \pm 18,32$, ameliyat sonrası $24,38 \pm 20,45$ olmuştur. Q-DASH skoru ameliyat öncesi ve sonrası arasında anlamlı fark belirlenmiştir ($p < 0,001$).

Skafolunat açığı ameliyat öncesi ve sonrası ortalamaları arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p = 0,18$, Tablo 4.2).

Tablo 4.3: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoit Psödoartroz Hastalarının Cinsiyete Göre Kaynama Süresi ve Ameliyat Sonrası Skor Değişiminin Dağılımı (Konya-2018)

Skor (n=33)	Ort.	Medyan	±SS	Min.	Maks.	p*
Kaynama süresi						
Erkek (n=31)	14,10	14,00	1,97	11,0	17,0	0,25
Kadın (n=2)	12,50	12,50	0,71	12,0	13,0	
VAS fark						
Erkek (n=31)	2,52	2,00	1,23	0,00	6,00	0,14
Kadın (n=2)	2,00	2,00	0,00	2,00	3,00	
Quick -DASH fark						
Erkek (n=31)	28,1	25,0	14,6	2,3	63,6	0,04
Kadın (n=2)	54,6	54,6	19,8	40,6	68,6	
Skafolunat Açık fark						
Erkek (n=31)	3,21	0,00	10,39	-10,00	30,00	<0,01
Kadın (n=2)	-20,00	-20,00	0,15	-21,00	-19,00	

*Mann-Whitney U testi

Psödoartroz hastalarının cinsiyetlerinin kaynama süresine etkisi incelendiğinde erkeklerde kaynama süresi ortalama $14,00 \pm 1,97$, kadınlarda $12,50 \pm 0,71$ olarak tespit edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,25$).

Cinsiyete göre ameliyat öncesi ve sonrası skor fark ortalaması değerlendirildiğinde VAS skoru erkeklerde $2,52 \pm 1,23$, kadınlarda $2,15 \pm 0,15$ olmuştur ($p=0,14$).

Quick-DASH skor ameliyat önce ve sonrasında fark ortalaması erkeklerde $22,79 \pm 10,00$, kadınlarda $51,31 \pm 10,27$ olmuştur. Kadınlarda meydana gelen skor farkı erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olmuştur ($p=0,04$).

Kadınlar aynı şekilde skafolunat açının ameliyat önce ve sonrası farkında da erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur (sırasıyla; 3,21, -20,00, $p<0,01$, Tablo 4.3).

Tablo 4.4: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoit Psödoartroz Hastalarının Yaşa Göre Ameliyat Sonrası Skor Farkının Dağılımı (Konya-2018)

Skor (n=33)	Ort.	Medyan	±SS	Min.	Maks.	p*
VAS fark						
≤25 yaş (n=17)	2,29	2,00	1,10	0,00	4,00	0,74
≥26 yaş (n=16)	2,50	2,00	1,10	1,00	6,00	
Quick –DASH fark						
≤25 yaş (n=17)	23,49	22,73	16,89	2,27	68,64	<0,01
≥26 yaş (n=16)	36,30	35,23	11,97	20,45	63,64	
Skafolunat Açık fark						
≤25 yaş (n=17)	1,35	0,00	11,71	-20,00	30,00	0,02
≥26 yaş (n=16)	-6,41	-9,80	14,53	-20,00	20,00	

*Mann- Whitney U testi

25 yaş ve altında olan kişilerin ameliyat önce ve sonrası arasında skor farkları değerlendirildiğinde VAS skorları arasında yaşa göre herhangi fark tespit edilmemiştir.

Quick-DASH skorları 25 yaş ve altındaki bireylerde $23,49 \pm 16,89$, 26 yaş ve üzeri bireylerde $36,30 \pm 11,97$ olmuştur. 26 yaş ve üzerinde Q-DASH farkı 25 yaş ve altındaki bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,01$).

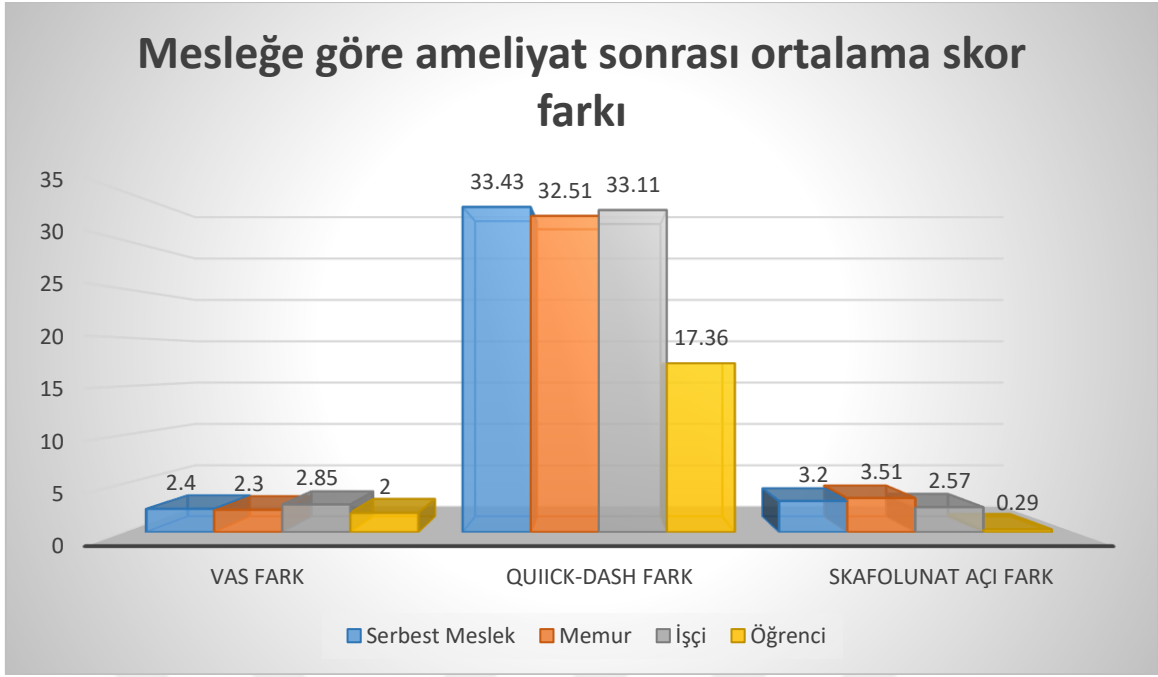
Skafolunat açığı farkı 25 yaş ve altı bireylerde $1,35 \pm 11,71$, 26 yaş ve üzerinde $-6,41 \pm 14,53$ olmuştur. 25 yaş ve altı bireylerde fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olmuştur ($p = 0,02$, Tablo 4.4).

Tablo 4.5: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoit Psödoartroz Hastalarının Travma Şekline Göre Ameliyat Sonrası Skor Farkının Dağılımı (Konya-2018)

Skor (n=33)	Ort.	Medyan	±SS	Min.	Maks.	p*
VAS fark						
Spor yaralanması (n=18)	2,56	2,50	0,784	1,00	4,00	0,25
Düşme (n=10)	2,40	2,00	1,51	1,00	6,00	
Trafik kazası (n=5)	1,80	2,00	1,10	0,00	3,00	
Quick –DASH fark						
Spor yaralanması	28,96	27,28	14,77	9,09	68,64	0,94
Düşme	33,09	27,27	15,86	14,73	63,64	
Trafik kazası	25,62	34,09	21,73	2,27	50,00	
Skafolunat Açık fark						
Spor yaralanması	-0,76	-1,00	13,54	-20,00	30,00	0,55
Düşme	-3,20	-0,50	14,23	-20,00	18,00	
Trafik kazası	-6,80	-5,00	13,85	-20,00	13,00	

**Kruskall Wallis testi*

Spor yaralanması, düşme ve trafik kazası geçirme nedeniyle kırık oluşan bireylerin oluşan psödoartroz nedeniyle başsız kompresyon vida uygulaması önce ve sonrası VAS, Q-DASH ve skafolunat açık farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.



Şekil 4.2: Perkütan Başsız Kompresyon Vidası Uygulanan Skafoid Psödoartroz Hastalarının Mesleğe Göre Ameliyat Sonrası Skor Fark Ortalamalarının Dağılımı (Konya-2018)

Mesleğe göre skorların ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri değerlendirildiğinde en az değişim her üç skor türünde de öğrencilerde olmuştur. VAS skor farkı en fazla işçilerde (2,85), Q-DASH skor farkı en fazla serbest meslek grubunda (33,43), skafolunat açığı farkı en fazla memurlarda (3,51) meydana gelmiştir.

5. TARTIŞMA

Skafoid psödoartroz tedavisinde perkutan başsız kompresyon vida uygulaması son dönemlerde gerek hastaların hızla iyileşerek iş gücü kaybının minimuma indirilmesi, gerek eklem fonksiyonunun optimum düzeyde olması ve ağrısının kısa sürmesi, gerekse uygulanabilirliğinin doktorlar tarafından tercih edilebilir olması nedeniyle bu yöntemin kullanımını kliniklerde, bu konuda yapılan çalışmaların da literatürde artmasına yol açmıştır. Literatürde yapılan çalışmalarda skafoid yaralanmalar büyük oranda erkeklerde ve genç yaşlarda meydana gelmekte ve buna bağlı psödoartroz görülmesi de bu yaşlarda daha sık olmaktadır(6,84). Literatürle uyumlu olarak bu çalışmada da psödoartroz hastalarının çoğunluğu erkek hastalardan (%93,9) ve genç hastalardan oluşmuştur (ortalama yaş 27,6). Erkeklerin kadınlara göre daha hareketli bir hayat sürüyor olması ve bu nedenle travmaya daha fazla maruz kalmaları, yine gençlerin yaşlılara göre benzer şartları sağlaması bu durumun olası açıklayıcısı olabilir.

Skafoid kırıkların kaynamaması ile literatürde yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Hegazy G. 2015 yılında yaptığı çalışmada 21 hasta değerlendirmiş, kaynama sıklığını %100, kaynama süresini 14 hafta olarak(85), Capo JT. ve arkadaşları 2012 yılında 12 hasta değerlendirmişler, kaynama sıklığını %92, kaynama süresini 16 hafta olarak (86), Kim JK. ve arkadaşları 2010 yılında yaptığı çalışmada 12 hasta değerlendirmiş, kaynama sıklığını %100, kaynama süresini 11 hafta olarak (17), Slade JF. ve arkadaşları 2003 yılında 15 hasta değerlendirmiş, kaynama sıklığını %100, kaynama süresini 14 hafta olarak (16), Wozasek 1991 yılında yaptığı çalışmada 33 hasta değerlendirmiş, kaynama sıklığını %81, kaynama süresini 18 hafta olarak (58) bildirmiştir. Yapılan bütün çalışmalarda hastaların skafoid ağrı ve fonksiyon düzelmeleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur. Sadece Wozasek'in yaptığı çalışmada fonksiyon değerlendirmesi yapılmamıştır. Literatürde nonunion vakalarında yapılmış çalışma sayısı, kırık sonuçlarının değerlendirildiği çalışmalara göre oldukça sınırlı sayıdadır ve yapılan çalışmalarda kaynama sıklıkları kırık çalışmalarına göre daha az sıklıktadır. Huang YC. ve arkadaşları 2009 yılında Skafoid nonunion hastalarında kemik grefti ve Herbert vida uygulama yöntemlerinin beş yıllık ve uzun dönem takip sonuçlarını değerlendirmiştir. Çalışmaya toplam 49 hasta katılmıştır. Operasyon öncesi ve sonrası radyografi, kavrama kuvveti, el bileği eklem açıklığı gibi fonksiyonel sonuçlar ile klinik bulgular değerlendirilmiştir.

Çalışmada kaynama sıklığı %93,9 olmuştur. Bilek fleksiyon ve ekstansiyonu ile ortalama kavrama gücü önemli ölçüde iyileşmiştir. 29 hastanın iyileşmesi mükemmel, 17 hastanın ise iyi olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda yapılan cerrahi uygulamanın kaynama ve anatomik iyileşme açısından güvenilir bir seçenek olduğuna dikkat çekilmiştir. Uzun dönem sonuçlarında da aynı şekilde tatmin edici fonksiyonel sonuçlar olduğu bildirilmiştir (75). Kolodziej RK. ve arkadaşları skafoid nonunion hastalarında Matti-Russe tekniğini kullanarak kaynama sağlanan ve sağlanmayan hastaların uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmıştır. 80 erkek ve 1 kadın olmak üzere toplam 81 hastayı takip etmişlerdir. Yalnızca 21 hasta uzun süre takip edilebilmiştir ve takip süresi 2 ile 27 yıl arasında değişkenlik göstermiştir (ortalama 8,8 yıl). Kavrama kuvveti, hareket aralığı ve DASH skorları değerlendirilmiştir. Toplam 53 hastada kemik birleşmesi sağlanırken 23 hastada kalıcı nonunion gözlemlenmiştir (5 hastanın verileri yetersiz olmuştur). Uzun süre takip edilen 21 hastanın 14'ünde kemik kaynarken 7'sinde kalıcı nonunion gelişmiştir. Kaynama sağlanan grupta DASH skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha iyi olmuştur. Kavrama gücü ve eklem hareket aralıkları benzer olmuştur. Sonuç olarak Matti Russe cerrahi uygulanan hastalarda nonunion sıklığı %28 olmuştur. Bizim çalışmamız ve diğer çalışmalara göre daha düşük sıklıkta olan bu kaynama sıklığı Mutti Russe cerrahi yönteminde internal fiksasyon olmaksızın sadece kemik greftlerinin kullanılması olabilir(76). Ribak S. ve arkadaşları 2010 yılında skafoid nonunion tanılı, 46 vaskülerize kemik grefti uygulanmış ve 40 nonvaskülerize kemik grefti uygulanmış hastanın prospektif olarak klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Vaskülerize grupta kaynama başarısı %89,1, nonvaskülerize grupta ise %72,5 olmuş ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Fonksiyonel sonuçlara ilişkin verilerde vaskülerize grupta hastaların %72,0'ı iyi ve mükemmel olarak değerlendirilmişken, nonvaskülerize grupta bu sıklık %57,5 olmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak vaskülerize kemik greftinin skafoid nonunion hastalarında daha etkili ve üstün olduğu sonucunu çıkarmışlardır(77). Vaskülerize kemik grefti uygulanan yöntemin başarı sıklığı ve hasta memnuyeti bizim çalışmamıza benzer sıklıklarda bulunmuştur. Fakat Fabio A. ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptıkları benzer bir çalışmada da vaskülerize kemik grefti uygulamanın kaynak ve uygulama zorluğuna dikkat çekilmiştir. Bu randomize prospektif çalışmada skafoid nonunion hastalarında uygulanan vaskülerize kemik grefti ile nonvaskülerize kemik grefti hastalarının radyografik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Hastalar kemik iyileşmesi olana kadar her 2 haftada bir değerlendirilmiştir. Kaynamaya kadar geçen süre, kaynama sıklığı ve fonksiyonel

sonuçları karşılaştırmışlardır. 75 hasta 29 hafta takip edilmiş, 2'si son takiplere gelmemiştir. Gruplar arası temel özellikler aynı olmuştur. Vaskülerize kemik grefti uygulanan hastalar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yaklaşık 12 gün daha erken kaynama göstermişlerdir. Kaynama sıklıklarında ise vaskülerize grupta %8,6, nonvaskülerize grupta %80,0 şeklinde benzer sonuçlar elde edilmiştir(78).Bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında bu çalışmada, vaskülerize kemik grefti ile elde edilen kazanç, aşırı kaynak gerektirmesi ve teknik açıdan uygulamanın zor olması nedeniyle oldukça küçük kalmıştır. Matti Russe tekniği uygulanarak takip edilen çalışma hariç literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda hastaların kaynama sıklığı oldukça yüksek(%87,9) ve kaynama süresi benzer şekilde ortalama $14,0\pm 1,9$ hafta olmuştur. Kişilerin %12,1'inde (4 hasta) radyolojik olarak tam kaynama görülmemiş fakat bu hastalarda klinik olarak semptom olmaması nedeniyle kemik grefti ile açık cerrahi planlansa da, hastalar uygulamayı kabul etmediği için cerrahi uygulanmamıştır. Kaynama gerçekleşmeyen hastaların sigara kullanma öyküsü değerlendirildiğinde bütün hastaların sigara kullanım hikayesinin olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar sigaranın kaynama üzerine olumsuz etkisini desteklemektedir (87). Bu hastalarda tütün ve tütün ürünlerinin kullanımının kaynama problemlerine yol açabileceği düşünülmüştür. Kişilerin uygun skalalarla ölçülen ağrı ve fonksiyon skorlarının ameliyat önce ve sonrası puanları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Psödoartroz ve nonunion vakalarında yapılan perkütan kompresyon vida uygulaması iyileşme sıklığını artırmakta, fonksiyon kaybı ve ağrıyı en az seviyeye indirmekte, dolaylı olarak işe dönüş sürelerini azaltarak iş gücüne katkı sağlamakta, kişilerin yaşam kalitesini artırarak memnuniyet düzeylerini yükseltebilmektedir. Bu durumla uyumlu olarak Haddad ve arkadaşları, yaptıkları araştırmaya 50 hastayı dahil etmişlerdir. Operasyondan sonra hastaları alçı uygulamadan değerlendirerek, 4 gün içinde günlük hayata, 1 ayda ellerini rahat şekilde kullanabilecekleri işleri yapabilecek duruma getirebilmişlerdir. Kaynama süreleri 55 gün olmuştur. Kişilerin eklem açısı ve nesnelere kavrayabilmeleri karşı tarafa göre aynı seviyeye 3 ayda ulaşmıştır(88). Inoue ve arkadaşları,yaptıkları çalışmada 46 perkütan girişimin hepsinde tam kaynama, hastaların memnurluk seviyelerinde yükselme, kısa zamanda işe dönüş ve tam kaynama olduğunu belirlemişlerdir. Avantaj olarak diğer tekniklere göre komplikasyon olasılığının azaldığını saptamışlardır(63). Bond ve arkadaşları yaptıkları randomize kontrollü çalışma da perkütan girişim ile tedavi edilen kişiler de işe katılma zamanlarının ve tam kaynamanın gerçekleştiği zamanın daha erken olduğunu; eklem açısında, memnun olma durumunda ve kavramada diğer tedavi

gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir(10). Drac ve arkadaşları perkütan girişim de diğer yöntemlere göre 8. hafta sonuçlarında daha iyi eklem açısı, daha iyi kavrama gücü olduğunu bildirmişlerdir. Sekizinci hafta sonrasında gelen hastalarda ise bu etkinin devam etmediğini bu nedenle erken işe dönmeyi isteyen bireylerde bu yöntemi kullanmayı tavsiye etmişlerdir(89). Schadel ve arkadaşları ise operasyon sonrası on beşinci haftada hastaları değerlendirmiş, perkütan girişim ile tedavi edilen hastalarda ağrının ve fonksiyon kısıtlılığının düzeldiği buna bağlı olarak memnuniyet seviyelerinin daha iyi olduğu ve daha kısa sürede işe katılımın sağlandığını belirtmişlerdir(90).

Alnaeem H. ve arkadaşlarının 2016'da yaptıkları sistematik derlemede, nondeplase skafoid kırıklarının tedavi yöntemlerinin birbirlerine göre avantajlarını değerlendirmiştir. Erişkin yaş grubunun bulunduğu araştırmalar taranarak sosyodemografik özellikler, alçı süresi, iş gücü kaybı, kaynamanın gerçekleşmesi ve komplikasyon oluşmasına göre on tane çalışmayı incelenmişlerdir.Çalışmalar arasında 6'sı Randomize Kontrollü Çalışma, 4'ü olgu serilerinin yer aldığı araştırmalar yar almış; perkütan yolla opere edilen hastalarda işe dönüş ve tam kaynama süresi yönünden olumlu özellikler gösterilmiştir. Komplikasyon sıklığı ise istatistiki anlamlılık oluşturmamıştır (91). Chetan S. ve arkadaşları da 2008 yılında benzer bir sistematik derleme yaparak perkütan tedavinin olumlu yanlarını ortaya koymuştur.Çalışma sonucunda, perkütan cerrahi tedavinin,immobilizasyon uygulamasının hayat kalitesini düşüreceği profesyonel sporcularda ve aktif el işçilerinde önceliklendirilmesini tavsiye etmişlerdir(54).

McQueen ve arkadaşları 2008 yılında yayınladıkları bir randomize kontrollü çalışmada 60 hastaya uygulanan perkütan (Acutrak) cerrahi, konservatif tedavi ile karşılaştırmıştır. Operasyondan sonra takiplerde hastalara immobilizasyon uygulanmamıştır. Kişilerin, dayanabildikleri kadar eklem hareketine olanak sağlanmıştır. Sonuç olarak işe dönüşün daha erken olduğu ve kaynama süresinin daha kısa olduğu belirtilmiştir.Araştırmacılar tüm aktif hayat süren vakalarda perkütan fiksasyonu tavsiye etmişlerdir(51). Adolfsson ve arkadaşları 2001 yılında yaptıkları randomize kontrollü çalışmada 53 tane vakada artroskopi eşliğinde perkütan (Acutrak) vida ya da dirsek altı sirküler alçı uygulamıştır. Perkütan vida uygulanan kişilerde takiplerde ciddi derecede daha fazla hareket açısı belirlenmiştir (92). Bizim çalışmamızda kontrol grubu bulunmamaktadır. Ölçülen skafolunat açısı ameliyat öncesi ve sonrası değerler istatistiksel

olarak anlamlı bulunmamakla beraber, erkeklerin ameliyat sonrası ölçülen hareket açısı kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olmuştur. Bunun nedenleri arasında erkek hastaların kadınlara göre daha aktif bir hayat sürmeleri ve daha fazla kas gücüne sahip olmaları nedeniyle eklem iyileşmesine pozitif katkıda bulunmuş olmaları olabilir. Haroon Majeed, 2014 yılında yaptıkları derlemede perkütan fiksasyonun doku kanlanması ve doku bütünlüğünü bozmamaya katkıda bulunduğu ve iyileşme parametreleri açısından immobilizasyona göre daha etkili olduğunu bildirmiştir (93). Bunun tersine Clementson 2015 yılında yaptığı randomize kontrollü çalışmada, iyileşme parametrelerini değerlendirmiş ve immobilizasyonun perkütan fiksasyona göre daha üstün olduğunu belirtmiştir. Erken dönemde cerrahi müdahale daha iyi sonuçlar gösterirken, uzun dönemde immobilizasyonun daha etkili olduğu belirtilmiştir(94).

Kang ve arkadaşları 2016'da bir çalışmada, Gürbüz ve arkadaşları 2012 yılında yayınlanan bir araştırmada volar ve dorsal perkütan yaklaşımlar arasında kaynamama süresi, komplikasyon gelişme sıklığı, operasyonun ağrıya etkisi, kavrama gücü, fonksiyonel durum, eklem hareket açısı yönünden benzer bulgulara rastlamıştır. Kang ve arkadaşları volar perkütan cerrahinin ulnar deviasyon açısından daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir(95,96). Aynı şekilde Jeon ve arkadaşlarının 2009'da yaptığı çalışmada da anlamlı bir fark saptanmamıştır(97). Buna karşın Arora ve arkadaşları 2006'da 47 hastanın katılımı ile yaptıkları çalışmada opere olan hastalarda DASH skorunun daha iyi olduğunu, kaynama süresi ve işe dönüşün daha kısa sürdüğünü belirtilmiştir(98). Bu çalışmada da Q-DASH skoru ameliyat sonrası takiplerde hızla düzelme eğiliminde olmuştur. Bu nedenle ameliyat seçeneğinin başlangıçta maliyeti yüksek görünse de, gerek iş gücü etkisi gerekse hayat kalitesi açısından daha hesaplı olduğu düşünülmüştür.

Alçı uygulanan hastalarda immobilizasyonun uzun sürmesine bağlı oluşabilen eklem katılığı, kavrama gücünde azalma, işe dönüş zamanının ötelenmesi gibi istenmeyen durumlar, ortopedistlerin internal fiksasyon seçeneğine yönelmelerini sağlamıştır (99). Internal fiksasyon her ne kadar daha uğraştırıcı bir işlem olsa ve yüksek kabiliyet istese de bu yöntemin uygulanması sonucunda literatürde yayınlanan az sayıda komplikasyon bildirilmiştir(52,100). Fakat birtakım araştırmacılar, ameliyat seçeneğinin uzun vadede skafoid kemik ile eklem yapan kemikler arasında artrite yol açabileceği ve tedavi seçiminde göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir (94). Dias ve arkadaşları hastaların 3'te 1'inde küçük komplikasyonların meydana gelebileceğini belirtmiş, perkütan

tekniklerle bu sıklığın daha da azaltılabileceğini bildirmiştir(52). Bazı çalışmalar bu yöntemin uygulanmasında dikkatli olunması gerektiğini ve komplikasyon oluşma olasılığının göz ardı edilmemesini vurgulamaktadır(100,101).

Drac ve arkadaşları 2009 yılında 51 hasta ile yaptıkları çalışmada perkütan yöntemin herhangi bir üstünlüğünü saptayamamışlar ve limitli açık cerrahinin vida giriş noktasına ve kırık hattına daha iyi hakimiyet sağlayabilme gibi avantajlarının olduğunu belirtmişlerdir (101,102). Alshryda ve arkadaşları 2012’de yaptıkları meta analizde açık, perkütan ve konservatif tedavi seçeneklerini karşılaştırmıştır. Cerrahi tedavinin konservatif tedaviye kıyasla, kaynama olasılığını arttırdığını, körlemesine yapıldığı için perkütan cerrahi müdahalelerin kan dolaşımını harap edebileceğini bildirmişlerdir(103).



6. SONUÇ

Skafoid psödoartroz tedavisinde perkutan başsız kompresyon vida uygulama sonuçlarının değerlendirildiği bu çalışmada 33 hasta değerlendirilmiştir.

- Hastaların büyük çoğunluğu (%93,9) erkek cinsiyette olup, yaş ortalamaları $27,64 \pm 9,85$ olmuştur.
- Meslek dağılımında en yüksek sıklıkta serbest meslek ve memurlar yer almıştır.
- Kişilerin kırık oluşma mekanizmasında yarısından fazlası spor yaralanması, 3'te biri düşme, az bir kısmı trafik kazası geçirmeleri nedeniyle yaralanmıştır.
- Ameliyat öncesi ve sonrası VAS ve Q-DASH skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,001$).
- Kadınların erkeklere göre Q-DASH ve Skafolunat açılı ameliyat önce/sonra farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
- 26 yaş ve üzeri bireylerin, 25 yaş ve altı kişilere göre Q-DASH ve Skafolunat açılı ameliyat önce/sonra farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırasıyla; $p < 0,001$, $p = 0,02$).
- Kişilerin travma şekli skorlardaki puan farkını istatistiksel olarak etkilememiştir.
- Mesleğe göre skorların ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri değerlendirildiğinde en az değişim her üç skor türünde de öğrencilerde olmuştur.
- Psödoartroz ve nonunion vakalarında yapılan perkütan kompresyon vida uygulaması iyileşme sıklığını artırmakta, fonksiyon kaybı ve ağrıyı en az seviyeye indirmekte, dolaylı olarak işe dönüş sürelerini azaltarak iş gücüne katkı sağlamakta, kişilerin yaşam kalitesini artırarak memnuniyet düzeylerini yükseltebilmektedir. Ancak rutin cerrahi girişimin

komplkasyonları artırbileceği göz önünde bulundurularak hastalar daha detaylı incelenmeli vesonrasında cerrahi prosedür uygulanmalıdır. Bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır. Diğer yöntemlere göre başsız kompresyon vida uygulamasının pozitif ve negatif yönlerinin saptanabileceği randomize kontrollü çalışmaların yapılması skafoid psödoartroz tedavisinde tercih edilen yöntemlerin belirlenmesinde katkı sağlayacaktır.



7. KAYNAKLAR

1. Rettig AC, Patel DV. Epidemiology of elbow, forearm, and wrist injuries in the athlete. *Clin Sports Med* 1995; 14: 289-97.
2. Geissler WB. Arthroscopic management of scaphoid fractures in athletes. *Hand Clin* 2009; 25(3):359–69.
3. Haisman JM, Rohde RS, Weiland AJ, et al. Acute fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(12):2750–8.
4. Weber ER. Biomechanical implications of scaphoid waist fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1980;149:83-9.
5. Kozin SH. Incidence, mechanism, and natural history of scaphoid fractures. *Hand Clin* 2001; 17: 515-24.
6. Van Tassel DC, Owens BD, Wolf JM. Incidence estimates and demographics of scaphoid fracture in the U.S. population. *J Hand Surg Am* 2010; 35: 1242-5.
7. Young VL, Higgs PE. The injured wrist. In: Martin DS, Collins ED, eds. *Manual of Acute Hand Injuries*. St. Louis: Mosby, 1998: 404-33.
8. Simonian PT, Trumble TE. Scaphoid nonunion. *J Am Acad Orthop Surg* 1994; 2: 185-91.
9. Osterman AL, Mikulics M. Suspected scaphoid. *Hand Clin* 1988; 4: 437-55.
10. Bond C. D., Shin A. Y., McBride M. T., Dao K. D. Percutaneous screw fixation or cast immobilization for nondisplaced scaphoid fractures. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. (2001); 83 (4): 483-483.
11. Chechik O, Rosenblatt Y. Management of clinically suspected scaphoid fractures: a survey of current practice in Israel. *IMAJ Isr Med Assoc J* 2009; 4: 225-8.
12. Merrell GA, Wolfe SW, Slade JF III. Treatment of scaphoid nonunions: quantitative meta-analysis of the literature. *J Hand Surg Am* 2002; 27: 685-91.
13. Tiel-van Buul MM, Roolker W, Broekhuizen AH, VanBeek EJ. The diagnostic management of suspected scaphoid fracture. *Injury* 1997; 28: 1-8.
14. Little CP, Burston BJ, Hopkinson-Woolley J, Burge P. Failure of surgery for scaphoid non-union is associated with smoking. *J Hand Surg Br* 2006; 31: 252-5.

15. Jones DB Jr, Moran SL, Bishop AT, Shin AY. Free-vascularized medial femoral condyle bone transfer in the treatment of scaphoid nonunions. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 1176-84.
16. Slade JF, 3rd, Geissler WB, Gutow AP, Merrell GA. Percutaneous internal fixation of selected scaphoid nonunions with an arthroscopically assisted dorsal approach. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(Suppl 4):20–32.
17. Kim JK, Kim JO, Lee SY. Volar percutaneous screw fixation for scaphoid waist delayed union. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1066–1071.
18. Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney WP 3rd, Linscheid RL. Scaphoid malunion. *J Hand Surg Am* 1989;14:679-87.
19. Trumble TE, Salas P, Barthel T, Robert KQ 3rd. Management of scaphoid nonunions. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:380-91.
20. Gelberman RH, Wolock BS, Siegel DB. Fractures and non-unions of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:1560-5.
21. Buijze GA, Ochtman L, Ring D. Management of scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am* 2012;37:1095-100; quiz 1101.
22. Hamdi MF, Amara K, Tarhouni L, Baccari S. Nonunion of the scaphoid treated by anterior vascularized bone graft: a review of 26 cases. *Chin J Traumatol* 2011;14:205-8.
23. Jones DB Jr, Bürger H, Bishop AT, Shin AY. Treatment of scaphoid waist nonunions with an avascular proximal pole and carpal collapse. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91 Suppl 2:169-83.
24. Gupta V., Rijal L., Jawed A. Managing scaphoid fractures. How we do it?. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma.* (2013); 4 (1): 3-10.
25. Ceri N., Korman E., Gunal I., Tetik S. The morphological and morphometric features of the scaphoid. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume).* (2004); 29 (4): 393-398.
26. Freedman D. M., Botte M. J., Gelberman R. H. Vascularity of the Carpus. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* (2001): 383; 47-59.
27. Gaebler C., McQueen M. M. Carpus fractures and dislocations. *Bucholz RW,*

- Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P, eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Seventh ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. (2010): 781-828.
28. Özçelik A, Günal I, Köse N, Seber S. ve ark. Wrist ligaments: their significance in carpal instability. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery. (2005): 115-120.
 29. Weber E. R., Chao E. Y. An experimental approach to the mechanism of scaphoid waist fractures. The Journal of Hand Surgery. (1978); 3 (2): 142-148.
 30. Gelberman RH, Menon J. The vascularity of the scaphoid bone. J Hand Surg Am 1980; 5: 508 – 13.
 31. Oehmke MJ, Podranski T, Klaus R et al. The blood supply of the scaphoid bone. J Hand Surg Eur Vol 2009; 34: 351-7.
 32. Reigstad O, Grimsgaard C, Thorkildsen R et al. Scaphoid non-unions, where do they come from? The epidemiology and initial presentation of 270 scaphoid non-unions. Hand Surg 2012; 17: 331-5.
 33. Hove LM. Epidemiology of scaphoid fractures in Bergen, Norway. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1999; 33: 423-6.
 34. Thorkildsen R, Reigstad O, Grimsgaard C. Behand-ling av skafoïdfraktur og pseudartrose i Norgei 2006. Oslo: Norsk kirurgisk høstmøte, 2006.
 35. Ole R, Rasmus T, Christian G, Knut M, Magne R. Examination and treatment of scaphoid fractures and pseudarthrosis. Tidsskr Nor Legeforen nr. 12-13, 2015; 135.
 36. Bergh TH, Lindau T, Soldal LA et al. Clinical scaphoid score (CSS) to identify scaphoid fracture with MRI in patients with normal x-ray after a wrist trauma. Emerg Med J 2014; 31: 659-64.
 37. Memarsadeghi M, Breienseher MJ, Schaefer-Prokop C et al. Occult scaphoid fractures: compa-ri-son of multidetector CT and MR imaging – initial experience. Radiology 2006; 240: 169-76.
 38. Öztürk K. Skafoïd kırıkları. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneđi Dergisi. (2014); 12:147–158.
 39. Filan S. L., Herbert T. J. Herbert screw fixation of scaphoid fractures. Bone & Joint

- Journal. (1996); 78 (4): 519-529.
40. Prosser A. J., Brenkel I. J., Irvine G. B. Articular fractures of the distal scaphoid. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*. (1988); 13 (1): 87-91.
 41. Compson J. P. The anatomy of acute scaphoid fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*. (1998); 80: 218-224.
 42. Desai V. V., Davis T. R. C., Barton N. J. The prognostic value and reproducibility of the radiological features of the fractured scaphoid. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. (1999); 24 (5): 586-590.
 43. Rhemrev SJ, van Leerdam RH, Ootes D et al. Non-operative treatment of non-displaced scaphoid fractures may be preferred. *Injury* 2009; 40: 638-41.
 44. Patillo DP, Khazzam M, Robertson MW et al. Outcome of percutaneous screw fixation of scaphoid fractures. *J Surg Orthop Adv* 2010; 19: 114-20.
 45. Langhoff O, Andersen JL. Consequences of late immobilization of scaphoid fractures. *J Hand Surg [Br]* 1988; 13: 77-9.
 46. Hambidge JE, Desai VV, Schranz PJ et al. Acute fractures of the scaphoid. Treatment by cast immobilisation with the wrist in flexion or extension? *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81: 91-2.
 47. Gellman H, Caputo RJ, Carter V et al. Comparison of short and long thumb-spica casts for non-dis-placed fractures of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 354-7.
 48. Clay NR, Dias JJ, Costigan PS et al. Need the thumb be immobilised in scaphoid fractures? A randomised prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 828-32.
 49. Vinnars B, Pietreanu M, Bodstedt A et al. Non-operative compared with operative treatment of acute scaphoid fractures. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90: 1176 – 85.
 50. Dias JJ, Dhukaram V, Abhinav A et al. Clinical and radiological outcome of cast immobilisation versus surgical treatment of acute scaphoid frac-tures at a mean follow-up of 93 months. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90: 899 – 905.
 51. McQueen MM, Gelbke MK, Wakefield A et al. Percutaneous screw fixation versus conservative treatment for fractures of the waist of the scap-hoid: a prospective

- randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90: 66 – 71.
52. Dias JJ, Wildin CJ, Bhowal B et al. Should acute scaphoid fractures be fixed? A randomized con-trolled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 2160-8.
 53. Ram AN, Chung KC. Evidence-based management of acute nondisplaced scaphoid waist fractures. *J Hand Surg Am* 2009; 34: 735 – 8.
 54. Modi CS, Nancoo T, Powers D et al. Operative versus nonoperative treatment of acute undis-placed and minimally displaced scaphoid waist fractures – a systematic review. *Injury* 2009; 40: 268 – 73.
 55. Chan KW, McAdams TR. Central screw placement in percutaneous screw scaphoid fixation: a cadaveric comparison of proximal and distal techniques. *J Hand Surg Am* 2004;29(1):74–9.
 56. Strelis R. [Percutaneous screwing of the navicular bone of the hand with a compression drill screw (a new method)]. *Zentralbl Chir* 1970;95:1060–78 [in German].
 57. Cosio MQ, Camp RA. Percutaneous pinning of symptomatic scaphoid nonunions. *J Hand Surg Am* 1986;11(3):350–5.
 58. Wozasek GE, Moser KD. Percutaneous screw fixation for fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73(1):138–42.
 59. Ledoux P, Chahidi N, Moermans JP, et al. Percuta-neous Herbert screw osteosynthesis of the scaphoid bone. *Acta Orthop Belg* 1995;61(1):43–7.
 60. Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66(1):114–23.
 61. Whipple TL. The role of arthroscopy in the treat-ment of intra-articular wrist fractures. *Hand Clin* 1995;11:13–8.
 62. Slade JF 3rd, Jaskwhich D. Percutaneous fixation of scaphoid fractures. *Hand Clin* 2001;17(4):553–74.
 63. Inoue G, Shionoya K. Herbert screw fixation by limited access for acute fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(3):418–21.
 64. Kozin SH. Internal fixation of scaphoid fractures. *Hand Clin* 1997;13(4):573–86.

65. Toby EB, Butler TE, McCormack TJ, et al. A comparison of fixation screws for the scaphoid during application of cyclical bending loads. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(8):1190–7.
66. Fowler JR, İlyas AM. Headless Compression Screw Fixation of Scaphoid Fractures. *Hand Clin* 26 (2010) 351–361.
67. Bond CD, Shin CA. Percutaneous cannulated screw fixation of acute scaphoid fractures. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2000;4(2):81–7.
68. Günel I., Barton N. J., Çallı I. Current management of scaphoid fractures: twenty questions answered. London: Royal Society of Medicine Press. (2002); 45-54.
69. Altay T., Günel I., Kayali C., Sener M. Dorsal percutaneous screw fixation of delayed or nonunion of scaphoid fractures. *International Orthopaedics*. (2014); 38 (5): 1007-1010.
70. Slade JF, III, Dodds SD. Minimally invasive management of scaphoid nonunions. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;445:108–119.
71. Düppe H, Johnell O, Lundborg G et al. Long-term results of fracture of the scaphoid. A follow-up study of more than thirty years. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76: 249 – 52.
72. Inoue G, Sakuma M. The natural history of scaphoid non-union. Radiographical and clinical analysis in 102 cases. *Arch Orthop Trauma Surg* 1996; 115: 1 – 4.
73. Reigstad O, Lütken T, Grimsgaard C et al. Promising one- to six-year results with the Motec wrist arthroplasty in patients with post-traumatic osteo-arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 2012; 94: 1540 – 5.
74. Adey L, Ring D, Jupiter JB. Health status after total wrist arthrodesis for posttraumatic arthritis. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 932 – 6.
75. Huang YC, Liu Y, Chen TH. Long-term results of scaphoid nonunion treated by intercalated bone grafting and Herbert’s screw fixation – a study of 49 patients for at least five years. *Int Orthop* 2009; 33: 1295 – 300.
76. Kołodziej RK, Blacha J, Bogacz A et al. Long-term outcome of scaphoid nonunion treated by the Matti-Russe operation. *Ortop Traumatol Rehabil* 2006; 8: 507 – 12.
77. Ribak S, Medina CE, Mattar R Jr et al. Treatment of scaphoid nonunion with

- vascularised and non-vascularised dorsal bone grafting from the distal radius. *Int Orthop* 2010; 34: 683 – 8.
78. Caporrino FA, Dos Santos JB, Penteado FT et al. Dorsal vascularized grafting for scaphoid nonunion: a comparison of two surgical techniques. *J Orthop Trauma* 2014; 28: e44 – 8.
 79. Reigstad O, Thorkildsen R, Grimsgaard C et al. Is revision bone grafting worthwhile after failed surgery for scaphoid nonunion? Minimum 8 year follow-up of 18 patients. *J Hand Surg Eur Vol* 2009; 34: 772 – 7.
 80. Kapoor AK, Thompson NW, Rafiq I et al. Vasculari-sed bone grafting in the management of scaphoid non-union – a review of 34 cases. *J Hand Surg Eur Vol* 2008; 33: 628 – 31.
 81. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974; 2:1127-1131.
 82. Hing WA, Bigalow R, Bremner T. Mulligans mobilisation with movement: a systematic review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2009;17(2):39-66.
 83. Dogan, S.K., et al., Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clinical rheumatology*, 2011. 30(2): p. 185-191.
 84. Garala K, Taub NA, Dias JJ. The epidemiology of fractures of the scaphoid: impact of age, gender, deprivation and seasonality. *Bone Joint J.* 2016 May;98-B(5):654-9.
 85. Hegazy G. Percutaneous Screw Fixation of Scaphoid Waist Fracture Non-Union Without Bone Grafting. *J Hand Microsurg.* 2015 Dec; 7(2): 250–255.
 86. Capo JT, Shamian B, Rizzo M. Percutaneous screw fixation without bone grafting of scaphoid nonunion. *IMAJ.* 2012;14:729–732.
 87. Adam CI, KentingJF, Court-Brown CM: Sigarette smoking and open tibial fractures. *Injury* 2001, 32:61-5.
 88. Haddad F. S., Goddard N. J. Acute percutaneous scaphoid fixation. *Bone & Joint Journal.* (1998); 80(1): 95-99.
 89. Drac P., Manak P., Labonek I. Percutaneous osteosynthesis versus cast immobilisation for the treatment of minimally and non-displaced scaphoid fractures. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc,*

- Czech Republic (2005);14.
90. Schädel-Höpfner M., Marent-Huber M., Gazyakan E., Tanzer K. ve ark. Acute non-displaced fractures of the scaphoid: earlier return to activities after operative treatment. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* (2010); 130: 1117-1127.
 91. Alnaeem H., Aldekhayel S., Kanevsky J., Neel O. F. A Systematic Review and Meta-Analysis Examining the Differences Between Nonsurgical Management and Percutaneous Fixation of Minimally and Nondisplaced Scaphoid Fractures. *The Journal of Hand Surgery*. (2011).
 92. Adolfsson L., Lindau T., Arner M. Acutrak screw fixation versus cast immobilisation for undisplaced scaphoid waist fractures. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. (2001); 26 (3): 192-195.
 93. Majeed H. Non-operative treatment versus percutaneous fixation for minimally displaced scaphoid waist fractures in high demand young manual workers. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. (2014); 15 (4): 239-244.
 94. Clementson M., Jørgsholm P., Besjakov J., Thomsen N. ve ark. Conservative treatment versus arthroscopic-assisted screw fixation of scaphoid waist fractures. *The Journal of Hand Surgery*. (2015); 40 (7): 1341.
 95. Kang KB, Kim HJ, Park JH, Shin YS. Comparison of dorsal and volar percutaneous approaches in acute scaphoid fractures: a meta-analysis. *PloS One*. (2016); 11 (9): e0162779.
 96. Gürbüz Y, Kayalar M, Bal E, Toros T. ve ark. Comparison of dorsal and volar percutaneous screw fixation methods in acute Type B scaphoid fractures. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. (2011); 46 (5): 339-345.
 97. Jeon I. H., Micic I. D., Oh C. W., Park B. C. ve ark. Percutaneous screw fixation for scaphoid fracture: a comparison between the dorsal and the volar approaches. *The Journal of Hand Surgery*. (2009); 34 (2): 228-236.
 98. Arora R, Gschwentner M, Krappinger D, Lutz M. ve ark. Fixation of nondisplaced scaphoid fractures: making treatment cost effective. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. (2007); 127 (1): 39-46.
 99. Saeden B, Törnkvist H, Ponzer S, Höglund M. Fracture of the carpal scaphoid. *Bone & Joint Journal*. (2001); 83 (2): 230-234.

100. Adamany DC, Mikola EA, Fraser BJ. Percutaneous fixation of the scaphoid through a dorsal approach: an anatomic study. *The Journal of Hand Surgery*. (2008); 33 (3): 327-331.
101. Bushnell BD, McWilliams AD, Messer TM. Complications in dorsal percutaneous cannulated screw fixation of nondisplaced scaphoid waist fractures. *The Journal of Hand Surgery*. (2007); 32 (6): 827-833.
102. Drac P., Cizmar I., Hrbek J. Is the dorsal percutaneous approach well-founded for osteosynthesis of scaphoid fractures?. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic*. (2009); 153 (3): 225-227.
103. Alshryda S, Shah A, Odak S, Al-Shryda J. ve ark. Acute fractures of the scaphoid bone: systematic review and meta-analysis. *The Surgeon*. (2012); 10 (4): 218-229.