

## KIENBÖCK HASTALIĞINDA RADİAL KISALTMANIN YERİ

*Taşkın ALTAY\**, *Murat BAŞ\*\**, *Levent KARAPINAR\**

*Hasan ÖZTÜRK\*\*\**, *Mehmet Rıfkı US\*\*\*\**

### ÖZET

**Giriş:** Çalışmamızda Kienböck hastalığı nedeniyle radial kısaltma uygulamalarımızı retrospektif olarak değerlendirdik.

**Hastalar ve Yöntem:** Şubat 1994-Ocak 1998 tarihleri arasında, kliniğimizde, Kienböck hastalığı nedeniyle 16 hastaya radial kısaltma uygulandı. Olguların 9'u erkek, 7'si kadın olup yaş ortalaması 30.2 idi. Lichtman sınıflamasına göre 4 olgu evre 2, 6 olgu evre 3A, 5 olgu evre 3B ve 1 olgu evre 4 olarak sınıflandırıldı. El bileğindeki ağrı durumu, kavrama gücü ve fonksiyonel el bileği hareket açıklığı; radyografik olarak preoperatif ve postoperatif karpal yükseklik oranı, ulnar varyans ölçümü, stahl indeksi, radial inklinasyon açısı, lunat fossa inklinasyon açısı değerlendirildi.

**Sonuçlar:** Nakamura el bileği skorlama sistemine göre sonuçlarımızı değerlendirdik. Buna göre %6.25 mükemmel, %68.75 iyi, %18.75 orta ve %6.25 kötü sonuç elde edildi. Olguların ağrılarında azalma, kavrama gücünde ve el bileği hareket genişliğinde belirgin artış tespit edildi.

**Tartışma:** Kienböck hastalığının tedavisinde özellikle evre 2,3A ve hatta 3B hastalarda eklem dışı bir girişim olan radial kısaltmanın ilk akla gelecek seçeneklerden biri olduğu görüşündeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** *Kienböck Hastalığı, Radial Kısaltma.*

### SUMMARY

RADIAL SHORTENING IN KIENBÖCK DISEASE

**Introduction:** In this study, we evaluate the results of radial shortening for Kienböck disease.

**Material and Methods:** Between February-1994 and the January-1998, 16 cases of Kienböck disease, were managed with radial shortening. Nine of sixteen cases were male and the remaining

seven were female. The patients average age was 30.2 years. According to Lichtman classification, cases were classified as following; 4 cases as stage II, 6 cases as stage IIIA, 5 cases as stage IIIB and 1 case as stage IV. In this study; wrist pain amount, grip strength and functional range of motion of wrist; preoperative and postoperative carpal height ratio as radio graphically, ulnar variance measurement, stahl index, radial inclination angle and lunatic fosse inclination angle were evaluated.

**Results:** We were evaluated according to Nakamura's wrist scoring criteria. The postoperative results were excellent in 1 (%6.25), good in 11 (%68.75), fair in 3 (%18.75), in 1 (%6.25) of the patients. Decreased pain, increased grip strength and functional range of motion were established in these cases.

**Discussion:** In the stage 2, 3A and 3B radial shortening osteotomy is an effective treatment method for Kienböck disease.

**Key Words:** *Kienböck Disease. Radial Shortening.*

### GİRİŞ

Kienböck hastalığı os lunatumun sık görülen avasküler nekrozudur. Sebebi kesin olarak bilinmemekle birlikte çoğu kez el bileğinde aşırı bir hiperekstansiyon zorlaması ya da travma hastalarca tarif edilmektedir.

Kienböck hastalığı İlk olarak Peste tarafından tanımlanmıştır ve radyolojinin gelişimi ile Robert Kienböck tarafından hem radyolojik hem de klinik açıdan değerlendirilmiştir<sup>1</sup>. Genellikle genç erişkinlerde görülmesi sebebi ile tedavi edilmediği takdirde el bileğinde kalıcı fonksiyon kaybına yol açarak, aktif çalışma hayatını etkilemekte ve uzun süreli iş kaybına sebep olabilmektedir. Hastaların büyük çoğunluğuna geç dönemde tanı konulabildiği için bu dönemlerde yapılacak cerrahi girişimler önem

\* Dr., Sosyal Sigortalar Kurumu Tepecik Eğitim Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Uzmanı.

\*\* Dr., Sosyal Sigortalar Kurumu Nazilli Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı.

\*\*\* Dr., Sosyal Sigortalar Kurumu Tepecik Eğitim Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Başasistanı.

\*\*\*\* Dr., Sosyal Sigortalar Kurumu Tepecik Eğitim Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi.

kazanmaktadır. Dikkatli bir literatür araştırmasıyla bu konuda çok farklı görüşlerin savunulduğu makaleler yayınlandığı görülmüştür<sup>2-19,20-23,31</sup>.

Kienböck hastalığının evrelerine göre uygulanabilecek cerrahi girişimler konusunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Çeşitli evrelerde uygulanabilen bu yöntemlerden birisinin diğer yöntemlere kesin üstünlüğü söz konusu değildir.

Bu çalışmada kliğimizde Kienböck hastalığı nedeniyle uyguladığımız radial kısaltma tekniğini ve sonuçlarını tartışmayı amaçladık.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışmada, kliniğimizde Şubat 1994 - Ocak 1998 tarihleri arasında radial kısaltma uygulanan, düzenli takipleri yapılan ve tedavileri sonuçlanan Lichtman sınıflamasına göre evre 2, 3A, 3B ve 4 Kienböck hastalığı bulunan 16 hasta değerlendirildi. Lichtman ve arkadaşlarının sınıflaması 1977 yılında yayınlanmıştır<sup>24</sup>.

*Evre 1.* Radyolojik olarak lunat kemik dansite sinde, şeklinde ve karpal kemiklerde değişiklik saptanmaz. Tomografide fissür, sintigrafide el bileğinde tutulum, manyetik rezonansta lunat kemikte tipik düşük intensite görünümü izlenir.

*Evre 2.* Lunat kemikte dansite artışı vardır. Kemik şekli, boyutları ve diğer karpal kemiklerle olan ilişkisi değişmemiştir.

*Evre 3.* Lunat kemikte kollaps olmuştur. *Evre 3A* ve *evre 3B* olarak iki döneme ayrılır. Bunlar: *Evre 3A.* Skafoid kemikte fikse rotasyon olmadan lunat kollapsın olduğu dönem.

*Evre 3B.* Skafoid kemikte fikse rotasyon ile birlikte lunat kollapsın olduğu dönem.

*Evre 4.* *Evre 3* de bulunan değişikliklere radyolojik olarak, karpal kemiklerde dejenerasyon, eklem aralığında daralma, osteofit oluşumu, subkondral skleroz ve dejeneratif kistler eklenmiştir.

Olgularımızın 9'u (%56) erkek, 7'si (%44) kadın olup yaş ortalaması 30.2 (18-53) idi. Hastalarımızdan ikisi kız kardeşti.

Hastaların Palmer'e göre standart arka-ön grafilerinde; preoperatif ve postoperatif karpal yükseklik oranı, ulnar varyans ölçümü, stahl indeksi, radial inklinasyon açısı, lunat fossa inklinasyon açısı değerlendirildi<sup>25</sup>. Ayrıca güç dinamometresi ile kavrama güçleri, standart goniometre ile eklem hareket açıklıkları ölçüldü.

Lichtman ve arkadaşlarının yapmış oldukları sınıflamaya göre 4 hasta (%25) evre 2, 6 hasta (%37.5) evre 3A, 5 hasta (%31.25) evre 3B. 1 hasta (%6.25) evre 4 olarak sınıflandırıldı<sup>26</sup>.

Sonuçlar Nakamura ve arkadaşlarının el bileği skorlama sistemine göre mükemmel, iyi, orta, kötü olarak değerlendirildi<sup>17</sup>.

## Cerrahi Teknik

Hastaların hepsinde radius distal 1/4 kısmından yaklaşık 10 cm'lik volar Henry insizyonu ile brakioradialis ve fleksor karpi radialis kasları arasından girildi. Havalı testere ile radiusun distal eklem yüzünün yaklaşık 4.57 cm proksimalinden (en az 3 cm-en fazla 6.3 cm) transvers olarak, ortalama 2.6 mm (en az 2 mm-en çok 4.5 mm) radial kısaltma uygulandı. Kısaltma miktarı operasyon öncesi arka-ön grafiye bakılarak hesaplandı. Tespit materyali olarak 4 ya da 5 delikli 3.5 mm'lik dinamik kompresyon plağı (DCP) ve 3.5 mm'lik kortikal vida kullanıldı.

Hastalarımızın ameliyat sonrası takip süresi en az 9 ay, en çok 57 ay olmak üzere ortalama 31 ay (2.5 yıl)'dır.

## BULGULAR

2 yüzeysel enfeksiyon (%12.5), 1 kaynamama (%6.25), 1 kaynama gecikmesi (%6.25), 2 ulnar el bileği ağrısı (%12.5), 2 kullanılan vida uzunluğuna bağlı ekstansör tendonlarda tenosinovit (%12.5) görüldü. Supinasyon ve pronasyon hareketlerinde kısıtlılık, distal radioulnar eklemden instabilite ya da subluksasyon, ulna karpal impingement sendromu tespit edilmedi.

Olguların postoperatif ağrı değerlendirilmesinde 4 hastada (%25) ağrı olmadığı, 9 hastada (%56.25) zorlu aktiviteler sonrası hafif ağrı olduğu ve 3 hastada (%18.75) ise hafif aktiviteler sonrası ağrı olduğu belirlendi.

Preoperatif ve postoperatif el bileği hareket genişlikleri incelendiğinde ekstansiyon pre-op 34°-post-op 55°, fleksiyon ise pre-op 35°-post-op 53°, radial deviasyon pre-op 16°-post-op 28°, ulnar deviasyon pre-op 18.5°-post-op 32° bulundu.

Olguların dinamometre ile kavrama güçleri ölçülerek pre-op 26.5 bar, post-op 44 bar tespit edildi. Ulnar varyans oranı pre-op incelendiğinde 1 olgu (%6.25) ulna pozitif, 4 hasta (%25) ulna nötral, 11 hasta (%68.75) ulna negatif olarak değerlendirildi. Lunat fossa kollapsını gösteren Stahl indeksi pre-op 36.3 iken post-op 33 olarak

ölçüldü. Stahl indeksi 8 (%50) olguda azalırken, 3 (%18.75) olguda değişmemiş, 5 (%31.25) olguda artmış olarak; karpal yükseklik oranı 7 (%43.75) olguda artmış, 4 (%25) olguda değişmemiş, 5 (%31.25) olguda azalmış olarak bulundu. Lunat fossa inklinasyon açısı pre-op ortalama 8.9° iken post-op 9.25° olarak bulunurken 4 (%25) olguda artmış, 7 (%43.75) olguda değişmemiş, 5 (%31.25) olguda azalmış idi. Radial inklinasyon açısı pre-op 22.5°, post-op 22.75° idi; 7 (%43.75) olguda artmış, 3 (%18.75) olguda değişmemiş, 6 (%37.5) olguda azalmış olarak tespit edildi.

Nakamura el bileği skorlama sistemine göre 1 (%6.25) mükemmel, 11 (%68.75) iyi, 3 (%18.75) orta, 1 (%6.25) kötü sonuç elde edildi.

ikinci bir operasyona izin vermesi nedeniyle özellikle radial kısaltma operasyonu daha popüler hale gelmiştir. Daha önceleri uygulanan ulnar uzatma operasyonlarındaki komplikasyonların çokluğu nedeniyle radial kısaltma seviye eşitleme operasyonlarında tercih edilmiştir<sup>28,29,32-34</sup>.

Tedavi etkinliğini karşılaştırmak açısından Armistead ve ark.<sup>32</sup>, ulnar uzatma uyguladığı hastalarla radial kısaltma uyguladığımız kendi hasta grubumuzu karşılaştıracak olursak; Armistead 20 hastada ulnar uzatma yapmış ve bunların 18 tanesinin eski işine döndüğünü rapor etmiştir. 3 hastada pseudoartroz tespit etmiştir. Hastaların el bileği dorsifleksiyonu operasyon öncesi sağlam tarafla karşılaştırıldığında %81 iken operasyon sonrası %84'e çıkmıştır. Palmar

Tablo I  
Hastaların Detaylı İncelenmesi ve Sonuçları

Hasta No.	Cins	Yaş	Eks. (Pre op-post op)	Fleks. (Pre op-post op)	R.Dev. (Pre op-post op)	U.Dev. (Pre op-post op)	Evre (Pre op)	Evre (Pre op)	Sonuç
1	E	31	35°/60°	20°/45°	10°/30°	10°/45°	2	3A	İyi (23)
2	K	43	35°/70°	40°/70°	10°/30°	10°/25°	3A	3A	İyi (18)
3	K	37	20°/45°	40°/50°	10°/30°	20°/40°	2	3B	İyi (16)
4	E	46	60°/45°	50°/50°	30°/20°	45°/35°	3B	3B	Kt (11)
5	K	29	25°/50°	20°/60°	25°/35°	25°/30°	3B	3B	İyi (18)
6	E	37	35°/60°	40°/65°	20°/25°	20°/30°	3A	3B	Or (17)
7	K	26	40°/50°	60°/70°	15°/30°	15°/35°	3B	3B	İyi (19)
8	E	26	20°/65°	20°/35°	30°/35°	10°/35°	3A	3A	İyi (21)
9	E	19	30°/45°	35°/60°	25°/35°	25°/40°	3A	3A	İyi (18)
10	E	34	20°/65°	35°/50°	10°/30°	15°/35°	3A	3A	İyi (23)
11	E	24	50°/60°	45°/50°	20°/35°	30°/40°	2	3A	İyi (18)
12	K	19	50°/55°	50°/60°	10°/35°	25°/35°	3B	3B	İyi (18)
13	K	53	20°/50°	30°/45°	10°/20°	10°/25°	4	4	Or (14)
14	E	18	35°/50°	25°/45°	15°/40°	20°/45°	3A	3A	İyi (19)
15	E	34	20°/35°	30°/45°	20°/30°	15°/25°	3B	3B	Or (15)
16	K	22	25°/45°	30°/50°	15°/30°	20°/45°	2	3A	Mü (26)

## TARTIŞMA

Hastalığın 1910 yılında tanımlanmasından sonra tedavisi ile ilgili birçok görüş ileri sürülmüştür. Konservatif tedavide Benz ve Ramussen<sup>17</sup>, radial kısaltmada Eiken ve Niechajev<sup>27</sup>, Schattenkerk<sup>28</sup>, ulnar uzatmada Potma ve Armistead<sup>29</sup>, eksizyon sonrası yumuşak doku interpozisyon artroplastisinde Eaton<sup>30</sup>, lunat kemik revaskularizasyonunda Harii ve arkadaşları<sup>8</sup>, el bileği kısıtlı interkarpal artrodezlerinde Watson ve ark.<sup>31</sup> makalelerini yayınlamışlardır.

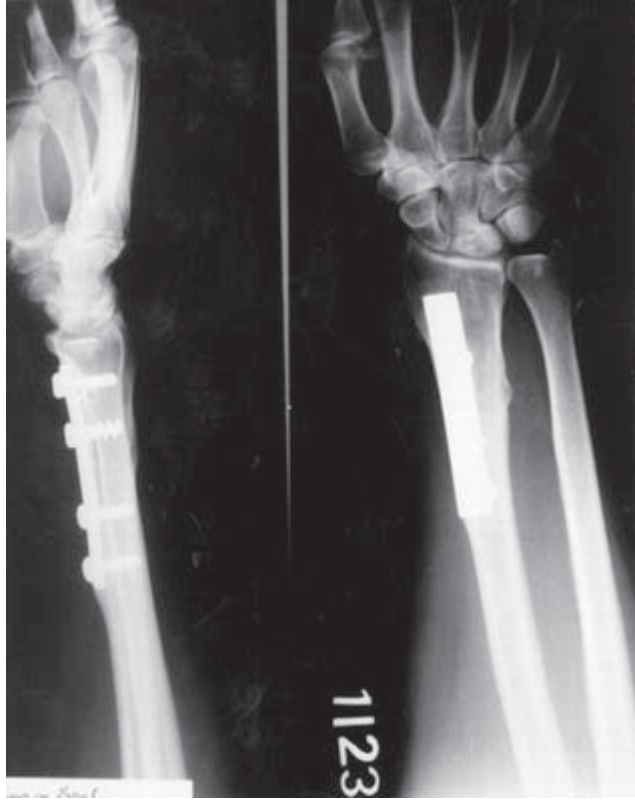
Çok farklı tedavi teknikleri olması nedeniyle tedavide ortak bir görüş yoktur. Fakat el bileği seviye eşitleme operasyonları eklem dışı girişim olması ve gerekirse

fleksiyon ise %62'den %70'e çıkmıştır. Radial deviasyon hareketleri ise sağlam tarafa oranla %59'dan %86'ya çıkmıştır. Ulnar deviasyon hareketleri kısıtlanmış ve sağlam tarafa oranla %62'den %53'e inmiştir. Elin kavrama gücü sağlam tarafa oranla %53'den %70'e çıkmıştır.

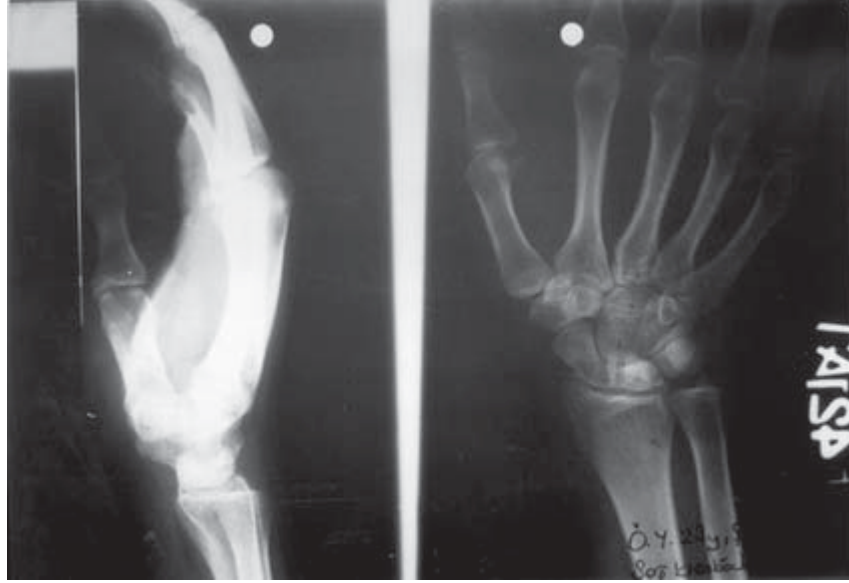
Kendi takip sonuçlarımız değerlendirildiğinde hastaların dördünde ağrının tamamen geçtiği, 9 hastada hafif aktivitede ağrı olduğu, 3 hastada ise hafif aktivitelerde ağrı olduğu izlendi. 1 hastada pseudoartroz gelişti. El bileği hareketlerinin genişliğine bakılacak olursa sağlam tarafa oranla dorsifleksiyon %58.5'den %94'e, palmar fleksiyon



Şekil 1: 31 yaş erkek. Sağ tip 2 Kienböck Hastalığı.



Şekil 2: Post-op 8. Yıl. Sonuç iyi. Evre 3A (post-op).



Şekil 3: 23 yaş bayan. Sağ tip 3A Kienböck Hastalığı.



Şekil 4: Post-op 3. Yıl. Sonuç iyi. Evre 3A (post-op).



Şekil 5: 37 yaş bayan. Sağ tip 2 Kienböck Hastalığı.



Şekil 6: Post-op 4. Yıl. Sonuç iyi. Evre 3B (post-op).



%58'den %84'e, ulnar deviasyon %48'den %84'e yükselmiştir. Hastaların kavrama oranları sağlam tarafa oranla %40'dan %67'ye ulaşmıştır.

Sonuçlar karşılaştırıldığında radial kısaltma oranları daha tatmin edici olarak izlenmiştir.

Radial kısaltma operasyonları günümüzde birçok klinikte uygulanmakta, klinik ve radyolojik olarak iyi sonuçlar bildirilmektedir. Ovensen (1981) 7 vakalık serisinde ortalama 2.9 yıl takip sonucu 6 mükemmel ve 1 kötü<sup>35</sup>, Almquist ve Burns (1982) 12 vakalık serisinde ortalama 7 yıllık takipte 11 iyi ve 1 kötü<sup>32</sup>, Schattenkerk (1987) 20 vakalık serisinde ortalama 4.9 yıllık takip sonuçları 10 mükemmel, 5 iyi ve 5 kötü<sup>28</sup>, Nakamura ve ark.<sup>17</sup> (1990) 23 vakalık serilerinde ortalama 5.5 yıllık takip sonuçları 10 mükemmel, 10 iyi ve 3 kötü, Weis ve ark.<sup>23</sup> (1991) ise 30 vakalık serilerinde ortalama 3.8 yıllık takip sonuçlarını 21 mükemmel, 5 iyi, 4 orta olarak bildirmişlerdir.

Biz kendi serimizde 16 hastanın ortalama 31 aylık takiplerinde 1 mükemmel, 11 iyi, 3 orta ve 1 kötü sonuç elde ettik. Sonuçlarımız yukarıda belirttiğimiz gibi literatürle uyumluydu.

Görüldüğü gibi radial kısaltmanın sonuçları tatmin edicidir. Radial kısaltma eklem dışı bir girişim olmasının yanında tedavide başarısızlık olduğu takdirde diğer tedavi şekillerine engel teşkil etmemesi, radius diafiz kırıklarının tedavisinde plak ve vidanın sıklıkla uygulanmasına bağlı birçok ortopedistin zorlanmadan yapacağı girişim olması, direk olarak lunat kemiğin dekompresyonuna izin verdiği gibi, karpal kemikleri transvers geçen muskulo tendinöz yapıyı rölatif uzatmasına bağlı bu yapıların kompresif etkilerini ortadan kaldırması, düşük oranda kaynamama görülmesi, hastalığın predispozan faktörleri arasında sayılan ulnar negatifliği ortadan kaldırması, belirgin fonksiyonel iyileşme sağlaması dolayısıyla günümüzde evre 2, 3A, 3B, ve evre 4 de uygulanabileceği bildirilmektedir.<sup>19,23,36,37</sup>

Biz kendi serimizde evre 2, 3A, 3B hastalarda radial kısaltma operasyonundan çok iyi klinik ve fonksiyonel (el bileği ağrısının azalması, hareket genişliğinin artması ve kavrama gücünde artış) sonuçlar elde ettik. Evre 4 bir hastamızda orta sonuç olarak değerlendirildi. Hastalarımızın kötü sonuç olan bir hastamız haricinde diğerleri sübjektif olarak ameliyat sonrası durumlarından memnunnardı.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmamızda biz Kienböck evre 2, 3A, 3B hastalarda eklem dışı bir cerrahi girişim olan radial kısaltma operasyonunun hastalığın tedavisinde etkin bir yöntem olduğu görüşündeyiz.

Uygun teknik ve iyi seçilmiş hasta gurubuna uygulanan radial kısaltma operasyonu eklem dışı bir operasyon olduğu için ve yetersiz sonuç vermesi halinde eklem içi girişimlere izin vermesi nedeniyle her zaman Kienböck hastalığının tedavisinde ilk seçeneklerden biri olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Gerwin, M. The history of Kienböck's disease. *Hand Clinics* 1993; 9: 385-90.
2. Alexander AH, Turner MA, Alexander CE, Lichtman DM. Lunate silicone replacement arthroplasty in Kienböck disease: Long term follow up. *J. Bone Joint Surg.* 1990; 15-A: 401-7.
3. Almquist EE. Kienböck's disease. *Hands Clinics* 1987; 3: 141-8.
4. Barber HM, Goodfellow JM. Acrylic lunate prosthesis. *J. Bone Joint Surg* 1974; 56-B: 707-11.
5. Buck-Gramcko D. Denervation of the wrist joint. *J. Bone Joint Surg* 1977; 2: 1: 54-61.
6. Ekin A, Kırımca M, Akseki D. Early results of scaphocapitate fusion for the treatment of Kienböck's disease. *Turkish J Hand Surg and Microsurg.* 1996; 3: 55-8.
7. Fukumoto, Kojima T, Kinoshita Y, Minoru K. An anatomic study of the innervation of the wrist joint and Wilhelm's technique for denervation. *J Hand Surg.* 1993; 18-A: 484-9.
8. Gelberman HR, Szabo MR. Kienböck's disease. *Orthop Clin North Am.* 1986; 17, 3: 461-72.
9. Gilespe HS. Excision of the lunate bone in Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg.* 1961; 43-B: 245-9.
10. Green DP. Kienböck's disease. In: Green DP. Ed. *Operative Hand Surgery.* Churchill Livingstone Inc, 1993: 832-42.
11. Joji S, Mizuseki T, Tsuge K, Ikuta Y. An etiology of Kienböck's disease based on a study of the condition among patient with cerebral palsy. *J Hand Surg* 1993; 18-B: 294-8.
12. Kristensen SS, Thomassen E, Christensen F. Kienböck's disease-Late results by non-surgical treatment. A follow-up study. *J Hand Surg.* 1986; 11-B: 422-5.
13. Leung PC, Hung LK. Use of pronator quadratus bone flap in bony reconstruction around the wrist. *J Hand Surg* 1982; 7: 637-40.
14. Linscheid RL, Dobyns JH, Beckenbaugh RD, Cooney WP. Instability patterns of the wrist. *J Hand Surg* 1983; 8: 628-36.
15. Minami A, Kimura T, Suzuki K. Long term results of Kienböck's disease treated by triscaphe arthrodesis and excisional arthroplasty with a coiled palmaris longus tendon. *J Hand Surg* 1994; 19-A: 219-28.
16. Nahigian SH, Li CS, Richey DJ, Shaw DT. Dorsal flap arthroplasty in the treatment of Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg* 1970; 52-A: 245-51.
17. Nakamura R, Imaeda T, Miura T. Radial shortening for Kienböck's disease: Factors affecting the operative result. *J Hand Surg* 1990; 15-B: 40-5.
18. Pisano SM, Peimer CA, Wheler DR. Scapho capitate interkarpal arthrodesis. *J Hand Surg* 1991; 16-A: 328-33.

19. Rock MG, Roth JH, Martin L. Radial shortening osteotomy for treatment of Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1991; 16-A: 454-60.
20. Stahl S, Reis ND. Traumatic ulnar variance in Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1986; 11-A: 95-7.
21. Trumble T, Glisson RR, Seaber AV, Urbaniak JR. A biomechanical comparison of the methods for treating Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1986; 11-A: 88-93.
22. Voche CB, Merle M. Scapho-trapezio-trapezoid arthrodesis in the treatment of Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1992; 17-B: 5-11.
23. Weiss AP, Weiland AJ, et al. Radial shortening for Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 384-91.
24. Litchman DM, Mack GR, MacDonald RL. Kienböck's disease: The role of silicon replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1977; 59-A: 899-908.
25. Horii E, Garcia-Elias M, An KN, Bishop AT. Effect on force transmission across the carpus in procedures used to treat Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1990; 15A: 393-03.
26. Lichtman DM, Degnan GG. Staging and its use in the determination of treatment modalities for Kienböck 's disease. *Hand Clinics*. 1993; 9:409-16.
27. Nakamura R, Horii E, Imeda T. Excessive radial shortening in Kienböck's disease. *J Hand Surg*. 1990; 15:B 46-8.
28. Schattenkerk ME, Nollen A, Van Hussen F. Treatment of lunatomalacia. Radial shortening or ulnar lengthening? *Acta Orthop Scan*. 1987; 58: 652-54.
29. Quenzer DE, Linscheid RL. Ulnar lengthening procedures. *Hand Clin*. 1993; 9:467-74.
30. Eaton RG. Excision and fascial interposition arthroplasty in the treatment of Kienböck's disease. *Hand Clin*. 1993; 9: 513-16.
31. Watson HK, Fink JA, Monacelli DM. Use of triscaphe fusion in the treatment of Kienböck's disease. *Hand Clin*. 1993; 9: 493-99.
32. Armstead MD, Linscheid RL, Dobyns JH. Ulnar lengthening in the treatment of Kienböck's disease. 1982; 64A: 170-8.
33. Sundberg SB, Linscheid RL. Kienböck's disease (Results of treatment with ulnar lengthening). *Clin Orthop Related Research*. 1984; 187: 43-51.
34. Trail IA, Linscheid RL, Quenzer DE. Ulnar lengthening and radial resection procedures for Kienböck's disease. *J Hand Surg*. 1996; 21B: 169-76.
35. Ovensen J. Shortening of the radius in the treatment of lunatomalacia. *J Bone Joint Surg*. 1981; 63B: 231-2.
36. Quenzer DE, Dobyns JH, Lincheid RL. Radial resection osteotomy for Kienböck's disease. 1997; 22A: 368-95.
37. Weiss AP. Radial shortening. *Hand Clin*. 1993; 9: 475-82.