

Bölüm 2

ÖN KOL KIRIKLARINDA TEDAVİ YAKLAŞIMI VE KAYNAMAMA NEDENLERİ

Ferhat SAYAR¹

FONKSİYONEL VE TEMEL ANATOMİ

Dirsek tek planda hareket eden menteşe tarzı eklemdir. Dirsekte hareket üç eklemden tezahür eder. Bunlar ulnohumeral eklem, radiohumeral eklem ve radioulnar eklemlerdir. Fakat dirsekte asıl hareket ulnohumeral eklem üzerinde gerçekleşir (1). Bu hareketin tanımı tipik olarak fleksiyon-ekstansiyon planı ile kısıtlı kalmıştır (2). Sıfır başlangıç noktasında dirsek tam ekstansiyonda düz (sıfır derece) ve kol supin pozisyonundadır. Dirsek, 150 derece fleksiyon, 0 derece kadar ekstansiyon ve 10 derece hiperekstansiyon hareket açıklığına sahiptir.

Önkoldaki rotasyon hareketi proksimal ve distal radioulnar eklemler ile radiohumeral eklem hareketlerin kombinasyonu ile oluşur. (3) Hareket pronasyon ve supinasyon şeklinde gerçekleşir. Önkol rotasyon hareketi incelenirken humerusun gövdeye sabitlenmesi, dirseğin 90 derece fleksiyona alınması ve bu şekilde rotasyon hareketlerine bakılması gerekir. Böylece humerusun abduksiyon ve adduksiyonu engellenmiş ve rotasyona etkisi kaldırılmış olur (4). Sıfır başlangıç noktası ekstansiyondaki baş parmağın humerus ile aynı aksta olduğu pozisyonudur. Muayene eden kişi supinasyon-pronasyon hareketini daha iyi değerlendirmek için önkoldaki ulnar ve radial styloidleri palpe etmesi gerekir. Hastanın avucunda kalem veya ona benzer bir nesnenin olması, rotasyon hareketleri karşısında daha iyi bir kooperasyon sağlar. Normal pronasyon 70 ila 80 derece arasında, supinasyon ise 80 ile 90 derece arasında gerçekleşir (5).

Dirsek hareketlerinin fonksiyonel açıları yaklaşık değerler:

Ön kol pronasyon açısı: 80

Ön kol supinasyon açısı: 80

Fleksiyon derecesi: 150

Hiperekstansiyon derecesi: 10

¹ Op. Dr. Ferhat SAYAR, Konya Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü
ferhatsayar14@hotmail.com

Cansız (Avasküler): Bu kaynamalarda kemik parçaları cansızdır bundan dolayı biyolojik herhangi bir reaksiyon oluşturma kapasitesine yoktur. Sintigrafik olarak zayıf beslenmeleri nedeniyle düşük aktivite gösterirler. Direkt grafilerde kallusa rastlanmaz. Cansız kaynamalar 4 alt kategoriye ayrılır.

Kama şeklindeki cansız kaynamalarda beslenmesi bozuk bir ara fragman mevcuttur. Bu fragman ana parçalardan birine kaynarken diğerine kaynamaz.

Parçalanmış: İkinci tipte ise parçalı kaynamalarda nekrotik fragman sayısı birden fazladır.

Defektli: Üçüncü tipi kayıplı (defekt) kaynamaları oluşturur. Açık kırık ya da enfeksiyona sekonder olarak bir parça kaybı mevcuttur. Başlangıçta kırık uçları canlı olsada kaybın fazlalığı kırık iyileşmesinin köprüleyebileceği mesafenin üstündedir. Zamanla bu uçlar da canlılıklarını kaybederler.

Atrofik: Dördüncü tip olan atrofik kaynamalar da aslında ilk üç tipin zaman içinde ortaya çıkardığı durumdur. Kırık uçlarının uzun süre içinde kısmen incelendiği, uzuvda da kullanılmamaya bağlı kas atrofileri ve osteoporozun geliştiği genel bir tablodur (84). Oluşum sebebi esas olarak kırık hattına komşu kemik parçalarının yaralanmanın şiddeti ya da kötü cerrahi teknikler sonucunda cansız hale gelmesidir. Kaynamanın sağlanabilmesi için sadece tespitin dengelenmesi yeterli değildir. Cansız kemiklerin ortamdaki uzaklaştırılması, kırık uçları arasındaki fibrotik dokuların ortadan kaldırılması, canlı kemik uçlarının temasının oluşturulması ve ayrıca ek olarak greftleme ile biyolojik canlandırmada tedaviye eklenmelidir. Cansız bir kemik de canlı bir kemiğe kaynayabilir ancak bunun olmasını sağlayan, nekrotik parçaları uzaklaştıran yeniden şekillenme sürecinin zaman içinde kısalık ve distal parçada osteopeniye yol açacağı akıldan çıkarılmamalıdır. Tedavi seçenekleri içinde seçim kemik kaybının büyüklüğüne göre planlanmalıdır. Bunlar basit kısaltma, karşılıklı kısaltma, kısaltma ve uzatma (kallus distraksiyon) ya da defektli sahanın canlı kemikle köprülenmesi (tibia proksimal fibula) olabilir.

KAYNAKLAR

1. An, K. N., Morrey, B. F., & Chao, E. Y. S. (1983). Carrying angle of the human elbow joint. *Journal of orthopaedic research*, 1(4), 369-378.
2. Fess, E. E. (2002). A history of splinting: to understand the present, view the past. *Journal of Hand Therapy*, 15(2), 97-132.
3. O'Driscoll, S. W., Horii, E., Morrey, B. F., & Carmichael, S. W. (1992). Anatomy of the ulnar part of the lateral collateral ligament of the elbow. *Clinical anatomy*, 5(4), 296-303.
4. Darcus, H. D., & Salter, N. (1953). The amplitude of pronation and supination with the elbow flexed to a right angle. *Journal of anatomy*, 87(Pt 2), 169.
5. Boone, D. C., & Azen, S. P. (1979). Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am*, 61(5), 756-759.

6. Goldberg, H. D., Young, J. W., Reiner, B. I., Resnik, C. S., & Gillespie, T. E. (1992). Double injuries of the forearm: a common occurrence. *Radiology*, 185(1), 223-227.
7. Galeazzi, R. (1934). Über ein besonderes Syndrom bei Verletzungen im Bereich der Unterarmknochen. *Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, mit besonderer Berücksichtigung der Frakturenlehre und der orthopädisch-chirurgischen Technik*, 35(1), 557-562.
8. Akeson, W. H., Amiel, D., & La-Violette, D. Cumulative Index (Nos. 49-54). *structure*, 53(173), 171-172.
9. Monteggia, G. B. (1814). *Istruzioni chirurgiche*, vol. 5.
10. Akeson, W. H., Amiel, D., & La-Violette, D. Cumulative Index (Nos. 49-54). *structure*, 53(173), 171-172.
11. Goldberg, H. D., Young, J. W., Reiner, B. I., Resnik, C. S., & Gillespie, T. E. (1992). Double injuries of the forearm: a common occurrence. *Radiology*, 185(1), 223-227.
12. Galeazzi, R. (1934). Über ein besonderes Syndrom bei Verletzungen im Bereich der Unterarmknochen. *Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, mit besonderer Berücksichtigung der Frakturenlehre und der orthopädisch-chirurgischen Technik*, 35(1), 557-562.
13. Stahl, S., Rozen, N., & Michaelson, M. (1997). Ulnar nerve injury following midshaft forearm fractures in children. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 22(6), 788-789.
14. Claes L, Augat P: Influence of size and stability of the osteotomy gap on success of fracture healing. *J Orthop Res* 1997, 15:577-84.
15. Perren SM, Cordey J: The concepts of interfragmentary strains. In: Uthoff HK, (ed), *Current concepts of internal fixation of fractures*, Springer, New York, 1980
16. Levin, L. S., Goldner, R. D., Urbaniak, J. R., Nunley, J. A., & Hardaker Jr, W. T. (1990). Management of severe musculoskeletal injuries of the upper extremity. *Journal of orthopaedic trauma*, 4(4), 432-440.
17. Watson-jones R. *Fractures and joint injuries*, Vol. 2 . 4th ed. Edinburgh, UK: Uvingstone, 1955.
18. Faldini, C., Traina, F., Perna, F., Borghi, R., Nanni, M., & Chehrassan, M. (2015). Surgical treatment of aseptic forearm nonunion with plate and opposite bone graft strut. Autograft or allograft?. *International orthopaedics*, 39(7), 1343-1349.
19. Jensen JE, Jensen TG, Smith TK, et al Nutrition in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg* 1982;64A:1 263-1272.
20. Whitesides Jr, T. E., Haney, T. C., Morimoto, K., & Harada, H. (1975). Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy. *Clinical orthopaedics and related research*, 113, 43-51.
21. Matsen, F., Winquist, R. A., & Krugmire, R. B. (1980). Diagnosis and management of compartmental syndromes. *J Bone Joint Surg Am*, 62(2), 286-291.
22. Heckman, M. M., Whitesides Jr, T. E., Grewe, S. R., Judd, R. L., Miller, M., & Lawrence III, J. H. (1993). Histologic determination of the ischemic threshold of muscle in the canine compartment syndrome model. *Journal of orthopaedic trauma*, 7(3), 199-210.
23. Sage, F. P. (1959). Medullary fixation of fractures of the forearm. *J Bone Joint Surg Am*, 41(8), 1489-1525.
24. Hotchkiss, R. N., An, K. N., Sowa, D. T., Basta, S., & Weiland, A. J. (1989). An anatomic and mechanical study of the interosseous membrane of the forearm: pathomechanics of proximal migration of the radius. *The Journal of hand surgery*, 14(2), 256-261.
25. Schemitsch, E. H., & Richards, R. R. (1992). The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am*, 74(7), 1068-1078.
26. Thompson, J. E. (1918). Anatomical methods of approach in operations on the long bones of the extremities. *Annals of surgery*, 68(3), 309.
27. Davies, F., & Laird, M. (1948). The supinator muscle and the deep radial (posterior interosseous) nerve. *The Anatomical Record*, 101(2), 243-250.
28. Hoppenfeld, S., deBoer, P., & Danielsson, L. (1994). Surgical exposures in orthopaedics. The anatomic approach. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 65(6), 659-659.

29. Levin, L. S., Goldner, R. D., Urbaniak, J. R., Nunley, J. A., & Hardaker Jr, W. T. (1990). Management of severe musculoskeletal injuries of the upper extremity. *Journal of orthopaedic trauma*, 4(4), 432-440.
30. Blick, S. S., Brumback, R. J., Poka, A., Burgess, A. R., & Ebraheim, N. A. (1986). Compartment syndrome in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 68(9), 1348-1353.
31. Henry AK. *Extensile Exposure*, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1970.
32. Langkamer, V. G., & Ackroyd, C. E. (1991). Internal fixation of forearm fractures in the 1980s: lessons to be learnt. *Injury*, 22(2), 97-102.
33. Galeazzi, R. (1934). Über ein besonderes Syndrom bei Verletzungen im Bereich der Unterarmknochen. *Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, mit besonderer Berücksichtigung der Frakturenlehre und der orthopädisch-chirurgischen Technik*, 35(1), 557-562.
34. Monteggia, G. B. (1814). *Istruzioni chirurgiche*, vol. 5.
35. Bado JL The Monteggia lesion. *Clin Orthop* 1967;50:7 1-86.
36. Müller, M. E., Koch, P., Nazarian, S., & Schatzker, J. (1990). Tibia/Fibula = 4. In *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones* (pp. 148-191). Springer Berlin Heidelberg.
37. German G, Sherman R, Levis LS: *Decision-making in reconstructive surgery upper-extremity*, New York, 1999, Springer-Verlag
38. Hotchkiss, R. N., An, K. N., Sowa, D. T., Basta, S., & Weiland, A. J. (1989). An anatomic and mechanical study of the interosseous membrane of the forearm: pathomechanics of proximal migration of the radius. *The Journal of hand surgery*, 14(2), 256-261.
39. Sage, F. P. (1959). Medullary fixation of fractures of the forearm. *J Bone Joint Surg Am*, 41(8), 1489-1525.
40. Schemitsch, E. H., & Richards, R. R. (1992). The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am*, 74(7), 1068-1078.
41. Matthews LS, Kaufer H , Garver DF, et al. The effect on supination-pronation of angular malalignment of fractures of both bones of the forearm. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64(1) : 14 - 17.
42. Tarr, R. R., Garfinkel, A. I., & Sarmiento, A. (1984). The effects of angular and rotational deformities of both bones of the forearm. An in vitro study. *J Bone Joint Surg Am*, 66(1), 65-70.
43. Dumont, C. E., Thalmann, R., & Macy, J. C. (2002). The effect of rotational malunion of the radius and the ulna on supination and pronation. *Bone & Joint Journal*, 84(7), 1070-1074.
44. KUMMEL, B. M. (1970). 15 Fractures of the Glenoid Causing Chronic Dislocation of the Shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, 69, 189-191.
45. Thompson, J. E. (1918). Anatomical methods of approach in operations on the long bones of the extremities. *Annals of surgery*, 68(3), 309.
46. KUMMEL, B. M. (1970). 15 Fractures of the Glenoid Causing Chronic Dislocation of the Shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, 69, 189-191.
47. Davies, F., & Laird, M. (1948). The supinator muscle and the deep radial (posterior interosseous) nerve. *The Anatomical Record*, 101(2), 243-250.
48. Hoppenfeld, S., deBoer, P., & Danielsson, L. (1994). Surgical exposures in orthopaedics. The anatomic approach. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 65(6), 659-659.
49. Hertel, R., Eijer, H., Meisser, A., Hauke, C., & Perren, S. M. (2001). Biomechanical and biological considerations relating to the clinical use of the Point Contact-Fixator-evaluation of the device handling test in the treatment of diaphyseal fractures of.
50. Anderson, L. D., Sisk, D., Tooms, R. E., & Park, W. I. (1975). Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 57(3), 287-287.
51. Wright, R. R., Schmeling, G. J., & Schwab, J. P. (1997). The necessity of acute bone grafting in diaphyseal forearm fractures: a retrospective review. *Journal of orthopaedic trauma*, 11(4), 288-294.
52. Rosacker, J. A., & Kopta, J. A. (1981). Both bone fractures of the forearm: a review of surgical variables associated with union. *Orthopedics*, 4(12), 1353-1356.
53. Hadden, W. A., Reschauer, R., & Seggl, W. (1983). Results of AO plate fixation of forearm shaft

- fractures in adults. *Injury*, 15(1), 44IN347-46IN452.
54. Dodge, H. S., & Cady, G. W. (1972). Treatment of fractures of the radius and ulna with compression plates. *J Bone Joint Surg Am*, 54(6), 1167-1176.
 55. Hertel, R., Pisan, M., Lambert, S., & Ballmer, F. T. (1996). Plate osteosynthesis of diaphyseal fractures of the radius and ulna. *Injury*, 27(8), 545-548.
 56. Anderson, L. D., Sisk, D., Tooms, R. E., & Park, W. I. (1975). Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 57(3), 287-287.
 57. Chapman, M. W., Gordon, J. E., & Zissimos, A. G. (1989). Compression-plate fixation of acute fractures of the diaphyses of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 71(2), 159-169.
 58. Dodge, H. S., & Cady, G. W. (1972). Treatment of fractures of the radius and ulna with compression plates. *J Bone Joint Surg Am*, 54(6), 1167-1176.
 59. Ruedi, T. P., & Murphy, W. M. (2000). Principles of fracture management (pp. 729-49). Stuttgart: Thieme.
 60. Perren, S. M., Mane, K., Pohler, O., Predieri, M., Steinemann, S., & Gautier, E. (1990). The limited contact dynamic compression plate (LC-DCP). *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 109(6), 304-310.
 61. Gunst, M. A., Suter, C., & Rahn, B. A. (1979). [Bone perfusion after plate osteosynthesis. A study of the intact rabbit tibia with disulfine blue vital staining]. *Helvetica chirurgica acta*, 46(1-2), 171-175.
 62. Tepic, S. P. S. M., & Perren, S. M. (1995). The biomechanics of the PC-Fix internal fixator. *Injury*, 26, B5-B10.
 63. Miclau, T., Remiger, A., Tepic, S., Lindsey, R., & McIlff, T. (1995). A mechanical comparison of the dynamic compression plate, limited contact-dynamic compression plate, and point contact fixator. *Journal of orthopaedic trauma*, 9(1), 17-22.
 64. Dodge, H. S., & Cady, G. W. (1972). Treatment of fractures of the radius and ulna with compression plates. *J Bone Joint Surg Am*, 54(6), 1167-1176.
 65. Miclau, T., Remiger, A., Tepic, S., Lindsey, R., & McIlff, T. (1995). A Mechanical comparison of the dynamic compression plate, limited contact-dynamic compression plate, and point contact fixator. *Journal of orthopaedic trauma*, 9(1), 17-22.
 66. canele ST,beatyJH CAMPBELL'S orthopaedics.elsevier health science 2012 sayfa 3530 .
 67. Bolton, H., & Quinlan, A. G. (1952). The conservative treatment of fractures of the shaft of the radius and ulna in adults. *The Lancet*, 260(6737), 700-705.
 68. Smith, H., & SAGE, F. P. (1957). Medullary fixation of forearm fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 39(1), 91-188.
 69. Müller, M. E., Bandi, W., Bloch, H. R., Allgöwer, M., Willenegger, H., Mumenthaler, A., ... & Weber, B. G. (2012). *Technique of internal fixation of fractures*. Springer Science & Business Media.
 70. Anderson, L. D., Sisk, D., Tooms, R. E., & Park, W. I. (1975). Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 57(3), 287-287.
 71. Chapman, M. W., Gordon, J. E., & Zissimos, A. G. (1989). Compression-plate fixation of acute fractures of the diaphyses of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 71(2), 159-169.
 72. Dodge, H. S., & Cady, G. W. (1972) Treatment of fractures of the Radius and ulna with compression plates. *J Bone Joint Surg Am*, 54(6), 1167-1176.
 73. Teipner, W. A., & Mast, J. W. (1980). Internal fixation of forearm diaphyseal fractures: double plating versus single compression (tension band) plating--a comparative study. *The Orthopedic clinics of North America*, 11(3), 381-391.
 74. Anderson, L. D., Sisk, D., Tooms, R. E., & Park, W. I. (1975). Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 57(3), 287-287.
 75. Wright, R. R., Schmeling, G. J., & Schwab, J. P. (1997). The necessity of acute bone grafting in diaphyseal forearm fractures: a retrospective review. *Journal of orthopaedic trauma*, 11(4), 288-294.
 76. Anderson, L. D., Sisk, D., Tooms, R. E., & Park, W. I. (1975). Compression-plate fixation in

- acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 57(3), 287-287.
77. Chapman, M. W., Gordon, J. E., & Zissimos, A. G. (1989). Compression-plate fixation of acute fractures of the diaphyses of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am*, 71(2), 159-169.
78. Szabo, R. M., & Marder, R. A. (2001). Chapman's orthopaedic surgery (pp. 4143-4159). M. W. Chapman (Ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
79. Marsh, D. (1998). Concepts of fracture union, delayed union, and nonunion. *Clinical orthopaedics and related research*, 355, S22-S30.
80. Szabo, R. M., & Marder, R. A. (2001). Chapman's orthopaedic surgery (pp. 4143-4159). M. W. Chapman (Ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
81. Frölke, J. P. M., & Patka, P. (2007). Definition and classification of fracture non-unions. *Injury*, 38, S19-S22.
82. Kılıç, B., Yücel, A. S., Zekioğlu, A., Besyo, F. Ü., & Besyo, C. B. Ü. Humerus Pseudartrozlarında Eksternal Tespit Yönteminin Değerlendirilmesi.
83. Frölke, J. P. M., & Patka, P. (2007). Definition and classification of fracture non-unions. *Injury*, 38, S19-S22.
84. Anele ST, Beaty JH CAMPBELL'S orthopaedics.elsever health science 2012 sayfa 3531.