

## AKUT KOMPARTMAN SENDROMU

Kenan SARİDOĞAN\*

### ÖZET

Volkmann'ın iskemik kontraktürü ilk defa 1881 yılında Richard Von Volkmann tarafından tarif edilmiştir. Richard von Volkmann ön kol, el ve daha az sıklıkla alt ekstremitede "sıkı bandajlama" sonrasında paralizi ve kontraktürleri olmasını iskemiye bağlamıştır. Günümüzde Volkmann'ın üst ekstremitede tarif ettiği patolojiler vücutun değişik bölgelerinde değişik klinik şekillerde tarif edilmeye başlanmıştır. Akut kompartman sendromu olarak tanımlanan bu belirti ve bulgu kompleksi ile ilgili deneysel ve klinik birçok araştırma yapılmasına karşın ayrıntılardaki tartışmalar halen devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Volkmann İskemik kontraktürü, Kompartman sendromu.

### SUMMARY

### ACUTE COMPARTMENT SYNDROME

Volkmann's ischemic contracture was first described by Richard von Volkmann in 1881. He concluded that the paralysis and contractures appearing after "too tight bandaging" of the forearm, hand and less frequently in the lower extremity should be considered ischemic. Recently, Volkmann's ischemia was described in different clinical forms (acute, subacute, chronic) in other parts of the body other than the upper extremity as Volkmann described. Although many experimental and clinical studies were done about the signs and symptom complex called as acute compartment syndrome, there is still controversy about the subject in details.

**Key words:** Volkmann's ischemic contracture, compartment syndrome.

### GİRİŞ

Kompartman sendromu; "kapalı bir alanda doku basıncının artmasıyla, kan dolasım bozukluğu sonrasında ortaya çıkan bir grup belirti ve bulgular olarak tanımlanabilir (1). Belli fonksiyonu üstlenmiş kas grup-

\* Yrd. Doç. Dr. Trakya Üni. Tıp Fak. Ortopedi ve Trav. Anabilim Dalı, Edirne.

larının bulunduğu kompartmanda herhangi bir nedenle basınç artışı olursa, kan dolasım bozukluğu sonucu kas, sinir ve ciltte nekrozlar gelisir. Nekrozu takiben oluşan fibröz doku, kaslarda kontraktürlere, sinirlerde degenerasyona yol açar (2).

Kompartman sendromunun akut, subakut, rekürren ve kronik tipleri vardır (1). Akut kompartman sendromunda belirti ve bulgular kompartman içi basıncın yükselmesiyle belirginleşir. Subakut tipinde ise belirti ve bulgular olmamasına rağmen kompartman içi basıncı yüksektir ve sekel bırakır. Burton ve Miller (3), iki, Eaton ve Green (4) ise, bu tanıma uyan altı olgu bildirmişlerdir. Rekürren tip; genellikle atletik tiplerde egzersiz sırasında ekstermite de ağrı ve gerginlik şeklinde ortaya çıkar. Performansları bu ağrıya bağlı olarak düşer. Egzersizler arasında kişinin yakınmasının olmaması nedeniyle sıkılıkla "kronik kompartman sendromu" olarak tanımlanan bu durumun "rekürren kompartman sendromu" olarak tanımlanması daha gerçekçi olmaktadır (1). Kronik kompartman sendromu ise "Volkmann"ın iskemik kontraktürü ile eş anlamlıdır. Önceleri "Volkmann iskemisi", "Volkmann iskemik kontraktürü" olarak tanımlanan belirti ve bulgular "akut kompartman sendromu"nun sekeli olduğu söylenebilir (1).

### *Fizyopatoloji ve Patogenez*

Ortak patolojik faktörün "artmış doku basıncı" olduğu bilinmekte beraber kompartman sendromunun açıklanması ancak bazı teoriler yardımıyla olanaklıdır.

1. Kompartman içi basınç artımına bağlı olarak gelişen "arteriyel spasm teorisi" (4).
2. Kritik kapanma basıncı teorisi (6): Bu teoriye göre, doku basıncının artması veya arteriyel basıncın düşmesi arteriyollerin kapanmasına yol açacaktır.
3. Doku basıncı venöz basıncı aşınca venler ince duvarlı olduklarından kollabed olurlar. Bu durum doku basıncının daha çok artmasına yol açar (7,8).

Her ne şekilde olursa olsun, kas ve sinirlerin oksijen perfüzyonu düşecek, fonksiyon bozulacak, kas iskemisi, kas ölümü ve takiben nekrotik doku yerine fibröz doku yerleşmesi söz konusu olacaktır (3).

De Lee (9), belirtiler ortaya çıktıktan 6 saat sonra yapılan fasiyotomilerde, dokulardaki değişikliklerin irreversibl olduğunu göstermiştir.

Kompartman sendromunda, kas iskemisi ve neden olduğu olaylar Seddon'un "elipsoid infarkt" kavramı ile açıklanabilir (10). Kas kitlesinin orta bölümü iskemiden en çok etkilenen bölgedir. Kenar kısımların kolateral dolaşım nedeniyle iskemiye dirençleri daha fazladır. Bu nedenle kas degenerasyonu kas kitlesinin ortasından başlar. Kemiğe yakın bölgelerde nekroz daha fazla, proksimal distal ve kenarlara doğru daha azdır. Ancak iskemik sahanın genişliği, kırığın varlığına, varsa vasküler yaranmanın seviyesine, derecesine, süresine ve uygulanan tedaviye göre değişiklik gösterir. Klinike yüzeyel geçen damar ve sinirlerden önce, kas kitlesinin içinden geçen ve onunla derin planda komşuluğu olan yapılar etkilenirler. Üst ekstremitede median sinir, alt ekstremitede peroneal sinir kompartman sendromunda en çok etkilenen sinirlerdir. Akut kompartman sendromu geliştiğinde radiyal nabızın varlığı radiyal arterin yüzeyel komşuluğu nedeniyle olup klinike yaniltıcı bulgulara neden olmamalıdır (11). Degeneratif kas lifleri, iskemiden etkilenmemiş bölgelerden gelen yeni kas lifleriyle yer değiştirmeye başlar. Kas degenerasyonu kas kenarlarından merkeze doğrudur. Fibröz doku oluştuktan sonra kontrakte dokular, komşu sinirlere daha fazla bası yaparak ekstremitelerdeki deformitenin artmasına yol açar (3).

### **Klinik**

Akut kompartman sendromunun klasik belirtileri "5P" (pain, paresthesia, pallor, paralysis, pulselessness) olarak bilinir. Ancak "5P"nin tam olarak oluşmasını beklemek felaketin getirmek demek olduğundan, öncelikle şüphe etmek ve hastayı yakın takibe almak gereklidir (1,2,12,13).

Ağrı, "5P" içinde yorumlanması en güç olduğu kadar en sık rastlanan önemli bir bulgudur (14). Ağrı devamlı artar ve ekstremitenin immobilizasyonu ile hafiflenmez (1). Kompartman sendromu çoğunlukla travma sonrası geliştiğinden hastada ağrı vardır. Verilen ağrı kesiciler sendromun maskelenmesine yol açar. Travmalı ekstremitenin yeterli immobilizasyonuna rağmen ağrı artan şiddetlerde devam ediyorsa kompartman sendromu akla gelmelidir. Kompartman sendromu tam olarak yerleştiğinde ağrı kesicilerle yanıt alınmayabilir. Başlangıçta sinir kesesi varsa, hastada sendromun başlangıcından itibaren ağrı yoktur (15). Ayrıca şuuru kapalı hastalarda, çocuklarda, kooperasyonun kurulamadığı durumlarda, ağrının yorumlanması güçleşebilir (2). Ağrıyi araştırmak için kullanılan en pratik yöntem pasif germe testidir. Şüphe edilen kompartmandaki kasların ters yönde pasif olarak germek ağrıyı artırır.

caktır. Bu test sırasında hastanın mimik hareketleri veya sağlam elini test yapılan bölgeye doğru uzatması ağrının artmış olduğunu gösterir (16). Ağrı ile beraber şüpheli kompartmandaki şişliğin sertliği ve aşırı hassasiyeti de anlaşıldır (14).

Parestezi; sıkılıkla yanma ve batma şeklinde tarif edilir (12). His kaybı gelmişir. Motor fonksiyon kaybı vardır. Koopere hastalarda hafif dokunma ve iki nokta ayırım testi yapılmalıdır (13). Parestezi ikinci önemli bulgu olarak kabul edilir (1).

Solukluk veya siyanozun kompartman sendromunun gelişmesinde gerekli bir belirti olmadığı bilinmektedir (14).

İskemik bir sinirde ilk kaybolan motor fonksiyondur. Ancak travmalı bir hastada şuurun kapalı olması nedeniyle şüpheli kompartmana ait kasların fonksiyonlarını değerlendirmek olanaksız olabilir. Olanak varsa direkt sinir uyarııyla sinir fonksiyon kaybının kompartman sendromuna bağlı olarak gelişip gelişmediğini ayırt etmek gereklidir (17). Murray (18), kompartman içi basınç artımı ile beraber nöropraksi varsa cerrahi dekompresyon yapmakta, fakat normal basınçta nöropraksi olması durumunda cerrahi dekompresyon endikasyonu koymamaktadır.

En çok yapılan yanlış, travmalı bir kişide periferik nabızın olması durumunda iskeminin olmadığı kanısına varmaktadır (1). Başka deyişle nabız alınmaması çok önemli bir bulgu olmakla beraber nabız varlığı iskemi olmadığı anlamına gelmemelidir (19, 20).

Fizik muayene, sendromun tanınmasında öncelik taşır. Ancak klinik muayenenin kısmen subjektif olması, hastanın iyi koopere olması gerekliliği gibi iki önemli koşul vardır. Bu koşulların sağlanamadığı durumlarda objektif olmak amacıyla kompartman içi basıncın ölçülmesi gerekebilir. Whiteside (19), efüzyon tekniğiyle Mubarek (21) "wick" kateter, Matsen (23, 24), devamlı monitorize yöntemle kompartman içi basınç ölçme yöntemleri geliştirmiştir. Whiteside metodunda, kompartman içi basınç, diastolik basıncın ortalama 20(10-30) mmHg altında kritik noktayı temsil etmektedir (19). Mubarek kendi yönteminde, bu kritik noktanın 30 mmHg olarak kabul etmektedir (21). Matsen ise, 45 mmHg'yi cerrahi endikasyon sınırı olduğunu belirtmiştir (23). Bu ölçüm yöntemleri objektif bir sonuç vermekle beraber ölçüm hataları nedeniyle her zaman güvenilir olmamaktadır. Bu nedenle klinik belirti ve bulgular ikinci plana atılmamalıdır (1, 2, 3, 12, 26).

## Tedavi

Sinirlerde iskeminin başlamasından 30 dakika sonra parestezi oluşur. Irreversibl fonksiyon bozuklukları, total iskeminin başlamasından 12-24 saat sonra meydana gelir. Kaslarda fonksiyon bozuklukları iskemi sonrası 2-4 saat içinde, irreversibl değişiklikler ise, 2-4 saat sonra ortaya çıkar (13).

Tanı konulduktan sonra yapılacak ilk iş ekstremite etrafındaki sargı ve bandajların çıkarılması ve ekstremiteyi kalb seviyesine getirmek olmalıdır. Sempatik blokajın ve angiografinin zaman kaybına yol açtığı düşünülerek bu işlemlerin gerek duyulduğunda ameliyat sırasında yapılması önerilmektedir (5). Yanıtlanması gereken soru fasiyotominin ne zaman yapılması gerektiğiidir. Eaton (4), sargı ve bandajlar çıkarıldıkten 30 dakika içinde gözlem sonrasında herhangi bir değişiklik olmamışsa fasiyotomi önermektedir. Matsen ve Clawson (26), 12 saate geçen olgularda cerrahi girişim yöntemi ne olursa olsun kalıcı deformitelerin geliştiğini vurgulamışlardır. Akut kompartman sendromunda dekompression için kabul edilen süre, semptomlar başladıkten sonra ilk 12-24 saatdir.

Fasiyotomide, değişik kesiler önerilmiştir (27, 28). Subkutanöz yapılabildiği gibi, geniş kesiler de kullanılmaktadır. Ancak cildin, kompartman basincını olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle geniş uzun kesiler tercih nedenidir (1, 2, 15, 17).

Akut kompartman sendromu ekstermitenin herhangi bir kompartmanında gelişebilir. Sıklıkla önkol, el ve bacakta görülür (1, 2, 11, 12). Daha az sıkılıkla kol, uyluk, gluteal bölge ve ayakta görülmüştür (29, 30, 31, 32, 33). Fasiya açıldıktan sonra kasılma yeteneğini kaybetmiş kas dokusunun çıkarılması gerekmektedir. Ancak kasların regenerasyon yeteneği çok fazla olduğundan rezeksiyon yapılırken ekonomik davranışmak gereklidir (1, 12). Yüzeysel kas gruplarının iskemiden daha az etkilendikleri bilindiğinden derin kas gruplarının mutlaka muayenesi yapılmalıdır (1). Damar yaralanmasında şüphe ediliyorsa damar eksplorasyonu yapılmalı gerekirse anostomoz uygulanmalıdır. Özellikle derin tabakalarada kas gruplarıyla komşuluğu olan sinirler serbestleştirilmelidir. Fasiyotomi sonrasında epimysiyotomi yapılip yapılmaması tartışılmalıdır. Doku basincının epimysiyotomi sonrasında düşmediği belirtilmekle beraber bir grup yazar fasiyotomi sonrasında kas sertliğinin devam etmesi halinde epimysiyotomi yapılmasının uygun olacağını söylemektedirler (1, 2).

Fasiyotomi sonrasında cilt genellikle açık bırakılır. 7-10 gün içinde ödem azaldıktan sonra yara kapatılabilir. 10 gün sonrasında kapatılamayan ciltlere graft koymak yerinde olur. Cerrahi girişim sonrasında ekstremiten immobilize edilmeli ve venöz dönüşü kolaylaştırıldığından dolayı ekstremiten elevasyonu yapılmalıdır (5).

Özet olarak; Kompartman içi basınç ölçme yöntemlerinin hata payı taşıdığı bu nedenle akut kompartman sendromunda, klinik belirti ve bulguların ve bunların seyrinin ekstremitenin прогнозu açısından en önemli kriterler olduğu, cerrahi dekompreşyon için ise 12-24 saat gibi kısa bir sürenin varlığı unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Rowland A.S.: *Fasciotomy-The treatment of compartment syndrome*. In: Green DF. ed. Operative Hand Surgery. vol 1, Newyork, Churchill Livingstone, pp.166, 1988.
2. Milford L.: *Volkmann's contracture and compartment syndromes*. In: Crenshaw AH. ed. Campbells Operative Orthopedics. Vol 1, St. Louis. CV Mosby Company, pp.409, 1987.
3. Burton R.L., Miller R.J.: *Compartment syndromes*: In: Evarts CM ed. Surgery of The Musculoskeletal System Vol 1, Newyork, Churchill Livingstone, pp175, 1983.
4. Eaton R.G., Green W.T.: *Epimysiotomy and fasciotomy in the treatment of Volkmann ischemic contracture*. Orthop Clin Notrh Am. 3: 175-185, 1972.
5. Matsen F.A., III.: *Compartmental Syndrome - A unified Concept*. Clin Orthop. 113: 8-14, 1975.
6. Burton A.C.: *The physical equilibrium of small blood vessels*. Am J Phyiol. 164: 319-322, 1951.
7. Kjellmer I.: *An indirect meethod for estimating tissue pressure with special refrence to tissue pressure in muscle during exercise*. Acta Physiol Scan 62: 31-40, 1964.
8. Matsen F.A.: *Compartmental Syndromes Grune and Stratton*. Orlando 1980.
9. De Lee J.C., Sthiel J.B.: *Open tibial fractures with compartment syndromes*. Clin Orthop. 160: 175-184, 1981.
10. Seddon H.J.: *Volkmann ischemia*. Br Med J. 1: 1587-1592, 1964.
11. Tsuge K.: *Management of established Volkmann's contracture*. In: Green DF. ed. Operati- ve Hand Surgery. vol 1, Newyork, Churchill Livingstone, pp.591, 1988.

12. Nagel A.D., Csongrad J.J.: *Complications of surgery on muscles, tendons, ligaments and Bursae.* In: Epps CH Jr. Ed. *Complications in Orthopedics Surgery.* Vol 2, Philadelphia JB Lippincott Comp., pp 1171, 1986.
13. Evarts V., Mayer P.J.: *Complications in: Rockwood CD, Green DP eds Fractures in Adults* Vol 1, Philadelphia JB Lippincott Comp., pp 274, 1984.
14. Levy N.R.: *Complications of treatment of fractures and dislocations of the elbow* In: Epps CH Jr. Ed. *Complications in Orthopaedics Surgery.* Vol 1, Philadelphia JB Lippincott Comp., pp 309, 1986.
15. Mubarek S.J., Hargens B.A.R.: *Acute Compartment Syndromes.* Surg Clin North Am. 63: 539-565, 1983.
16. Wilkins K.E.: *Fractures and dislocations of the elbow region.* In: Rockwood CD, Green DP eds. *Fractures in Children* Vol 3, Philadelphia JB Lippincott Comp., pp.421, 1984.
17. Matsen F.A., III: Winquist R.A., Krugmire R.B., Jr.: *Diagnosis and management of compartmental syndromes.* J Bone Joint Surg. 62 A: 286-291, 1980.
18. Murray J.G.: *Isolated lateral compartment syndrome. Report of a case.* J Bone Joint Surg. 62A: 843-846, 1980.
19. Whitesides T.E., Haney T.C., Morimoto K., Harada H.: *Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy.* Clin Orthop. 113: 43-512, 1975.
20. Willhoite D.R., Moll J.H.: *Early recognition and treatment of impending Volkmann's ischemia of the lower extremity.* Arch Surg. 100: 11-16, 1970.
21. Mubarek S.J., Hargens A.R.R., Owen C.A., Garetto L.P., Akeson W.H.: *The wick catheter technique for measurement of intramuscular pressure- A new research and clinical tool.* J Bone Joint Surg. 58A: 1016-1020, 1976.
22. Mubarek S.J., Hargens A.R.R., Owen C.A., Garetto L.P., Akeson W.H.: *Acute Compartment Syndromes-diagnosis and treatment with aid of the wick catheter-* J Bone Joint Surg. 60A: 1091-1095, 1978.
23. Matsen F.A. III, Mayo K.A., Sheridan G.W., Krugmire R.B. Jr.: *The continuous monitoring of intramuscular pressure and its application to clinical compartment syndromes.* Orthop Trans 1: 81-102, 1977.
24. Matsen F.A. III, Mayo K.A., Sheridan G.W., Krugmire R.B. Jr.: *Monitoring of intramuscular pressure.* Surgery. 79: 702-709, 1976.
25. Gary J., Clancey.: *Acute posterior compartment syndrome in the thigh-A case report-* J Bone Joint Surg. 67A: 1278-1280, 1985.
26. Matsen F.A. III, Matsen F.A., Clawson D.K.: *The deep posterior compartmental syndrome of the leg.* J Bone Joint Surg. 57A: 34-39, 1975.

27. Gelberman R.H., Garfin S.R., Hergenroeder P.T., Mubarek S.J., Menon J.O.: *Compartment syndromes of the forearm- Diagnosis and treatment.* Clin Orthop. 161: 252-261, 1981.
28. Gelberman R.H., Zakaib G.S., Mubarek S.J., Hargens A.R., Akerson W.H.: *Decompression of the forearm in compartment syndromes.* Clin Orthop. 134: 225-229, 1978.
29. Thomas L.G., Dean S.L.: *Compartment syndrome of the arm- A complication of the pneumatic tourniquet-* J Bone Joint Surg. 65A: 270-273, 1983.
30. Viegas S.F.: *Acute compartment syndrome in the thigh- A case report and a review of the literature-* Clin Orthop. 234: 232-234, 1988.
31. Petrik M.E.: *Post-traumatic gluteal compartment syndrome-A case report-* Clin Orthop. 231: 127-129, 1988.
32. Bonuttu P.M., Bell R.G.: *Compartment syndrome of the foot.* J. Bone Joint Surg. 68A: 1449-1451, 1986.
33. Kym R.W., Worsing R.A. Jr.: *Compartment syndrome in the foot after inversion injury to the ankle-A case report-* J Bone Joint Surg. 72A: 138-139, 1990.