



Nefrektomi ve insizyonel herni cerrahisi sonrası gelişen gluteal kompartman sendromu

Gluteal compartment syndrome developing after nephrectomy and incisional hernia surgery

Dr. Mustafa Karakaplan, Dr. Gökay Görmeli, Dr. Mehmet Fatih Korkmaz, Dr. Emre Ergen

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

ÖZ

Gluteal kompartman sendromu sıklıkla tanısındaki gecikme nedeni ile ciddi sekellere, sepsis, böbrek yetmezliği hatta ölüme neden olabilen, oldukça nadir görülen bir sendromdur. İskemiye bağlı komplikasyonların önlenmesi açısından erken tanı konulması önemlidir. Bu yazıda lateral dekübit pozisyonunda insizyonel herni ve nefrektomi cerrahisi sonrası gluteal kompartman sendromu gelişen 56 yaşında bir erkek hasta sunuldu. Fasyotomi sonrası gelişen gluteal kas yetersizliği ile Trendelenburg yürüyüşü iki yıl içerisinde düzeldi.

Anahtar sözcükler: Gluteal kompartman sendromu; nefrektomi; böbrek yetmezliği.

ABSTRACT

Gluteal compartment syndrome is a rather rare syndrome often leading to severe sequelae, sepsis, renal failure, and even death due to delayed diagnosis. Establishing early diagnosis is essential to prevent complications associated with ischemia. In this article, we report a 56-year-old male patient who developed gluteal compartment syndrome after incisional hernia and nephrectomy surgery in lateral decubitus position. Gluteal muscle insufficiency developing after fasciotomy and Trendelenburg gait improved within two years.

Keywords: Gluteal compartment syndrome; nephrectomy; renal failure.

Gluteal kompartman sendromu (GKS) oldukça nadir görülür. Genellikle gluteal apse, hematoma veya derin ven trombozu düşünülerek tedavisinde geç kalınabilir.^[1] Gluteal kompartman sendromuna olguların büyük çoğunluğunda uzamış immobilizasyon neden olmaktadır.^[2] Bu alkol zehirlenmesi, narkotik ilaç alışkanlığı veya genel anestezi nedeniyle bilincin kapalı olduğu durumlarda veya sırt üstü ya da yan yatar pozisyonda yapılan total diz ve kalça, arka çapraz bağ ameliyatlarında ağrı kontrolü için kullanılan epidural analjeziler sonrasında ve uzamış cerrahi süre nedeni ile gluteal bölgenin uzun süre bası altında kalması sonucu meydana gelmektedir.^[3-8] Bunlara ilave olarak, kas içi enjeksiyonlar, künt yaralanmalar ve gluteal enfeksiyon da GKS'ye yol açabilir.^[9,10] Uygun tanı ve tedavisi yapılmadığı takdirde, geri dönüşü olmayan

gluteal kas nekrozu, asidoz, sepsis, akut böbrek yetmezliği gelişebilir ve ölüme neden olabilir.^[2,11,12] Gluteal kompartman sendromunun tanı ve tedavisi için standardize edilmiş bir kılavuz belirlenmemiştir. Diğer bölgelerdeki kompartman sendromlarında olduğu gibi klinik tabloya göre karar verilir.^[2,3,8]

Gluteal kompartman sendromunun yarıya yakını ortopedik cerrahi girişimler ve travma sonrası görülmektedir.^[2] Nedenler farklı olsa da tanısı ve cerrahi tedavisi ortopedistler tarafından yapılmaktadır. Toplumdaki obez sayısındaki artışa paralel olarak travma ve ortopedik cerrahi uygulanan aşırı kilolu hastaların sayısı artmaktadır. Yine ortopedik cerrahideki ilerlemeler, revizyon cerrahilerindeki artış, travma şiddeti ve yaygınlığında artma ile paralel olarak

TABLO I

Acil servise başvuru esnasında, fasyotomi öncesi ve sonrasındaki biyokimyasal değerler

	Acil servise başvuru	Fasyotomi öncesi	Fasyotomi sonrası	Referans aralığı
Aspartat transaminaz (U/L)	567	1096	439	5-35
Alanin transferaz (U/L)	137	374	259	5-30
Kreatinin (mg/dL)	3.52	4.2	4.7	0.7-1.4
Kan üre azotu (mg/dL)	41.2	50	56	5-20
Laktat dehidrojenaz (U/L)	1302	1195	1172	125-243
Kreatinin kinaz (U/L)	>2500	42137	6457	30-200
Potasyum (mmol/L)	5.4	5.4	5.1	3.5-5.3
Miyogloblin (ng/mL)	-	>1000	>1000	14-70

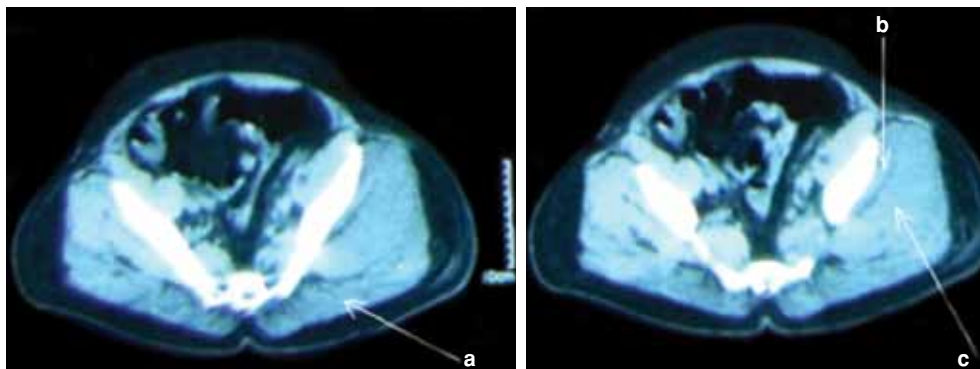
uzun süren cerrahi girişimlerin sayısı da artmaktadır. Bölgesel anestezi ortopedik cerrahi girişimlerde büyük fayda sağlamaktadır, ancak sinir blokları ve uzun etkili epidural anestezi kompartman sendromu gelişme riski taşıyan hastalarda semptomları maskeleyebilmektedir. Bu olgu sunumunun, gerek GKS ve gerekse riskli hasta gruplarının belirlenmesi açısından farkındalık oluşturacağı kanısındayız.^[13]

OLGU SUNUMU

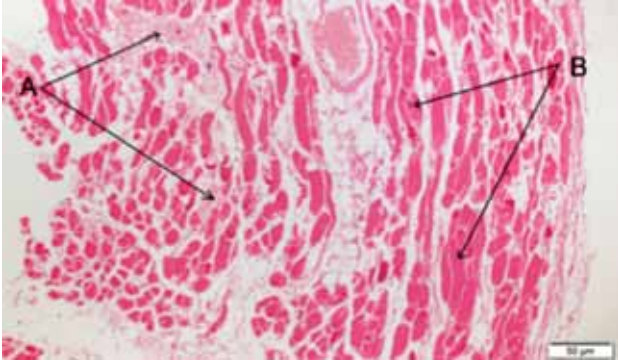
Sağ böbrek taşı nedeniyle başka bir merkezde açık nefrolitotomi ameliyatı olan 56 yaşında obez ve diyabetik erkek hastaya (boy 1.76 m, ağırlık 115 kg vücut kütle indeksi 37), ameliyattan altı ay sonra aynı cerrahi sahada oluşan insizyonel herni ile işlevsiz böbrek ve buna bağlı hipertansiyon nedeniyle başvurduğu bir başka merkezde genel anestezi altında sola yan yatar pozisyonda nefrektomi ve insizyonel herni onarımı yapılmış ancak altı saat süren ameliyattan yaklaşık 12 saat sonra, sol gluteal bölgesinde güçlü analjeziklere rağmen artarak devam eden şiddetli ağrı, idrar renginde koyulaşma ve nihayetinde anüri bulgularıyla hasta kliniğimize sevk edilmişti. Açık nefrolitotomi ameliya-

tından nefrektomi ve insizyonel herni onarımına kadar geçen sürede, insülin 1x1 40 IU (Insulatard® HM), verapamil hidroklorür/trandolapril 1x1 (Tarka® forte 240/4 mg), asetil salisilik asit 1x1 (Coraspin® 100 mg) aldığı ve asetil alisilik asidi ameliyattan bir hafta önce bıraktığı öğrenildi. Hastanın gluteal bölgesinde gerginlik, sertlik ve kalça pasif hareketlerinde aşırı hassasiyet tespit edildi. Siyatik sinire ait duyuşsal ve motor kayıp tespit edilmedi. Yapılan biyokimyasal incelemelerinde kas yıkımını gösteren kreatinin kinaz (CK) ve diğer biyokimyasal değerler dikkat çekici şekilde yüksekti (Tablo I).

Gluteal bölge ultrasonografisinde yaygın ödem dışında, hematoma veya apse görülmedi. Fakat pelvisin bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesinde sol gluteus medius ve minimus kaslarında, karşı tarafla karşılaştırıldığında yaygın ödem ve genişleme tespit edildi (Şekil 1). Hastanın anestezi altında lateral dekübit pozisyonda uzun süre kalmasından dolayı, gluteal bölgede bası iskemisi, kompartman sendromu, rabdomiyoliz ve akut böbrek yetmezliği geliştiği düşünüldü. Nefroloji tarafından değerlendirilen hastaya, yeterli hidrasyon ve alkalın diürez tedavisine başlandı. Öykü, fizik muayene, laboratuvar ve görüntüleme



Şekil 1. Pelvis bilgisayarlı tomografisinde gluteus (a) maksimus, (b) minimus ve (c) medius kaslarında ödem ve genişleme.



Şekil 2. Gluteus medius biyopsisi; (A) Kas demetleri arasında taze kanama ve ödem, (B) bazı kas hücrelerinde nekroz (H-E x 40).

incelemeleri GKS tanısı için yeterli görüldüğünden, ayrıca kompartman içi basınç ölçümü yapılmadı. Hasta yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi ve bilgilendirilmiş hasta onamı alındı.

Kliniğimize başvurusundan sonraki dördüncü saatte hasta ameliyata alınarak posterolateral kesi ile cilt-cilt altı ve gluteus maksimus kası geçildikten sonra gluteus medius ve minimus kasları üzerindeki fasya açıldı. Tensor fascia lata ve gluteus maksimus kasları ödemli idi. Gluteus medius ve minimus kasları oldukça gergin, ödemli ve siyanotik idi. Fasyotomi sonrası göze çarpan bir kas nekrozu olmamasına rağmen, kaslarda yeterli kanama yoktu. Kısa bir süre sonra kas dokusundan kapiller kanama başladı, kaslar normal rengini aldı. Kasların canlılığının objektif olarak değerlendirilmesi ve tanıya yardımcı olması düşüncesi ile farklı alanlardan biyopsi alındı (Şekil 2). Cilt ve cilt altı primer olarak kapatıldı. Takiplerinde giderek azalan ve kültürlerinde herhangi bir patojenin üretilmediği ameliyat sonrası altıncı haftada tamamen iyileşen seröz akıntı gelişti. Düzenli takiplerinde haftada üç defa dört saat diyalize giren hastada, cerrahi sonrası gelişen gluteal kas yetersizliği ile Trendelenburg yürüyüşünün iki yıl içerisinde düzeldiği, cerrahi sonrası üçüncü yılda yapılan değerlendirmede, Harris kalça skorunun 99 olduğu tespit edildi.

TARTIŞMA

Kompartman sendromunda; genişleme potansiyeli olmayan osteofasiyal kompartmanlarda iskemiye bağlı hücresel hasar meydana gelir ve kapiller geçirgenlik artar, ödem nedeniyle kompartman içi basınç arteriyel basıncı geçer, bu süreç sonunda giderek bozulan dolaşım nedeniyle kalıcı kas ve sinir hasarı meydana gelir. Whitesides ve ark.^[14] kas dokusunun minimal fonksiyonel ve histolojik değişiklikler göstererek ancak dört saat kadar geçici iskemiye dayanabildiğini gös-

termiştir. Sinir dokusunun ise iskemiye daha duyarlı olduğu ve 33 dakikadan sonra duyu kayıpların görülebildiği gösterilmiştir.^[15] Kalıcı kas ve sinir hasarına bağlı fonksiyonel ve nörolojik sorunlar, ekstremitte kayıpları ve sakatlıkların önlenmesi için kompartman sendromuna acilen müdahale edilmesi gerekmektedir.

Owen ve ark.^[3] kadavra çalışmalarında gluteal bölgenin, gluteus maksimus, gluteus medius ve minimus ve tensör fascia lata kaslarını içeren ve genişleme potansiyeli olmayan üç kompartmandan oluştuğunu göstermiştir. Kompartman içinde olmamasına rağmen konumu ve büyüklüğü nedeniyle siyatik sinir de bası sonucu iskemiye maruz kalabilmekte ve hipoesteziden siyatik sinirin fonksiyon kaybına kadar değişen aralıkta nörolojik bulgulara neden olabilmektedir.^[6,8,9] Bununla birlikte nörolojik kayıp görülmeyebilir.^[5,7,10,16] Bizim olgumuzda fasyotomi öncesi anormal nörolojik bulguya rastlanmadı. Gluteal kompartman sendromu sıklıkla litotomi, oturur veya yan yatar pozisyonda ameliyat edilen ve uzun süre aynı konumda hareketsiz kalan obez hastalarda gluteal kasların bası ve iskemiye maruz kalmasıyla ortaya çıkar.^[17] Krysa ve ark.^[5] ameliyat edilen dizin masa kenarından 90 derece sarkıtıldığı, diğer diz-kalçanın 90 derecede tutulduğu pozisyonda bir saat süren arka çapraz bağ tamiri ameliyatı sonrası 24 saat içinde, cerrahi yapılmayan tarafta gelişen GKS tablosu bildirmişlerdir. Yazarlar bu çalışmalarında hasta pozisyonu, ameliyat süresi ve düşük diyastolik kan basıncının GKS gelişimi için zemin oluşturduğu, diz ve kalçanın 90 derecede tutulmasının gluteal bölge üzerinde basınç artışına neden olduğu sonucuna varmışlardır. Somayaji ve ark.^[6] epidural anestezi ile sola yan yatar pozisyonunda total kalça protezi yaptıkları ve ameliyat sonrası ağrı kontrolü için epidural infüzyona devam ettikleri bir hastada GKS geliştiğini bildirmişlerdir. Bu hastada fasyotomi sırasında gluteus maksimus kasında nekroz, siyatik sinir ödemi ve ekimoz görülmüştür. Total kalça protezi yapılan hastalarda hastanın obez olmasının, yan yatar pozisyonda uzun süren ameliyatın ve femoral vene bası yapan pelvik desteğin, ameliyat esnasında veya ameliyat sonrası kanamanın ve epidural anesteziye bağlı duyu ve motor baskılanmanın GKS gelişimine eğilim yaratıp yaratmadığını öne sürmüşlerdir.

Ameliyat sonrası analjezi ve erken hareket için kullanılan epidural analjeziler sonrası da GKS gelişebileceği bildirilmiştir. Pacheco ve ark.^[16] sedasyon ve epidural anestezi ile total diz protezi yapılan ve ameliyat sonrası 22. ve 43. saate kadar ağrı kontrolü için epidural infüzyona devam edilen bir hastada iki taraflı, diğer hastada ise tek taraflı GKS geliştiğini; her iki hastaya da ameliyat sonrası 43. ve 44. saate gluteal fasyotomi ve siyatik sinir nörolizi yapıldığını

bildirmişlerdir. Kumar ve ark.^[7] epidural anestezi ile diz ve kalça protezi yaptıkları ve ameliyat sonrası epidural infüzyona devam ettikleri obez veya kilolu dört hastada GKS geliştiğini bildirmişlerdir. Gluteal kompartman sendromunda bulgular diğer bölgelerdeki kompartman sendromlarındaki tablolarla benzerlik gösterir; istirahat halinde ve yaranlanmayla orantısız şiddetli ağrı, pasif kalça hareketleriyle aşırı hassasiyet, oldukça gergin, sert ve sıkı bir kompartman başlıca bulgulardır. Ameliyat sonrası epidural infüzyon ile oluşan duyuşal ve motor blok GKS semptomlarını maskeleymektedir. Oluşan motor blok nedeni ile spontan pozisyon değişikliği olmadığından bu durum gluteal bölgede basınç artışına neden olmaktadır. Obez hastalar bu yönden yüksek risk altındadır. Ameliyat sonrası ağrı için epidural infüzyon kullanılırken dikkatli olunmalı ve eğer motor blok oluşur ise infüzyon miktarı azaltılmalı ya da motor blok düzeline kadar durdurulmalı, hastanın uzun süre aynı pozisyonda kalmamasına ve yeni pozisyon verilmesine dikkat edilmelidir. Anestezistler ile bu konuda iletişim kurmak önemlidir. Yüksek risk taşıyan hastalarda uzun süreli blokajdan ve epidural kateterden kaçınılmalıdır.^[6,7,16,18] Gluteal kompartman sendromunun tanısında en önemli kanıt klinik bulgulardır. Bunun yanında tanıyı desteklemesi ve fasyotomiye karar verme açısından kompartman içi basınç ölçümü yapılabilir, ancak diğer kompartmanlarda olduğu gibi hangi basınç değerlerinde fasyotomi yapılması gerektiği tam olarak bilinmemektedir. Birçok yazar Mubarak ve ark.^[19] çalışmasını referans alarak 30 mmHg üzeri basınç değerlerinde fasyotomi yapmaktadır. Bununla birlikte bildirilen olguların yarısında tanı sadece klinik kriterler kullanılarak konulmuştur.^[2] Gluteal kompartman sendromunun tanısı için klinik ve radyolojik açıdan yeterli kanıt olduğundan olgumuzda ayrıca kompartman içi basınç ölçümü gerekli görülmedi.

Klinik bulgular yanında ayırıcı ve kesin tanı için kalça BT ve manyetik rezonans gibi radyolojik incelemelerden yararlanılmaktadır. Gluteal bölge ultrasonografisi (USG) ve alt ekstremitte venöz Doppler USG diğer olası tanıları dışlamak için kullanılabilir. Bizim olgumuzda ameliyat sonrası 14. saatte çekilen her iki kalçayı içeren BT'de özellikle gluteus medius ve minimus kaslarının oldukça ödemli ve genişlemiş olduğu görüldü. Bu nedenle tanının kesinleştirilmesi ve cerrahiye karar verme aşamasında pelvis BT incelemesi bizim için yol gösterici oldu. Hynes ve Jackson GKS'nin, sık karşılaşılan gluteal apse ve derin ven trombozu ile karıştırıldığını ve geç tanı konulduğunu bildirmişlerdir.^[1] Çok nadir görülmesi, öncelikli olarak gluteal apse, hematoma, derin ven trombozu, yansıyan ağrı gibi nedenlerin düşünülmesiyle GKS tanısı ge-

kebilir veya atlanabilir. Biz olgumuzda tanıyı ancak ameliyat sonrası 14. saatte kesinleştirebildik.

Gluteal kompartman sendromunun uygun tedavisi yeterli açılım ve kompartman içi basıncın ortadan kaldırılmasıdır. Fasyotomi ile iskemik sürece ne kadar hızlı müdahale edilirse, o kadar az geri dönüşü olmayan doku hasarı, sakatlık ve sistemik yan etkiler ortaya çıkar. Bu nedenle bu olgularda acilen fasyotomi yapılarak üç kompartmanın da açılması gerekmektedir.^[20,21] Literatürde bildirilen olgularda, fasyotomi sonrası bariz kas nekrozunun görüldüğü ve buna bağlı debridman yapıldığı durumlarda sekonder kapama yapılmıştır.^[6,8,9] Kas nekrozunun olmadığı debridman yapılmayan olgularda yara primer olarak kapatılmıştır.^[5,7,16,22] Bizim olgumuzda fasyotomi sonrası gergin, ödemli, siyanotik ve yeterli kanamaya sahip olmayan kasların kısa bir süre sonra normal rengini alması, kapiller kanamanın başlaması ve bariz bir nekrotik kas dokusuna rastlanmaması göz önüne alınarak, fasyotomi sonrası yara birincil olarak kapatıldı. Kitlesel olarak yeterince büyük olan gluteal kasların nekrozu hiperpotasemi, asidoz, akut böbrek yetmezliği, çoklu organ yetmezliği ve hatta ölüme yol açabilir. Lokal olarak yara sorunları, enfeksiyon, gluteal kas yetersizliği, aksama, Trendelenburg yürüyüşü, siyatik sinirin kalıcı motor ve duyuşal arazi meydana gelebilir.^[2] Bu olguda kültürlerinde üreme olmayan yaklaşık altı hafta süren aseptik seröz akıntı gelişti ve yara geç kapandı. Enfeksiyona ait sistemik ve lokal bulgular olmadığından debridman yapılmadı.

Vücudun tümü ya da bir kısmının direkt travma ya da baskı altında kalması sonucu ezilmesiyle meydana gelen yaralanma ezilme yaralanması olarak adlandırılmaktadır. Kas liflerinin ezilmesi ile sarkolemma'nın geçirgenliğinin artması sonucu; tümü nefrotoksik miyogloblin ürat, fosfat ve kardiyotoksik potasyumdan oluşan hücre içi içeriğin dolaşıma katılması, ekstraselüler alandaki sodyum, kalsiyum ve suyun hücre içine geçmesi ile oluşan kaslarda ödem, intravasküler volümde azalma ve şok, böbrek yetmezliği, kardiyak sorunlarla ortaya çıkan sistemik tablo ise ezilme sendromu olarak adlandırılmaktadır.^[1,23] Hasarlı kas dokusuna plazmadan sıvı geçişi ile kısıtlı alana sahip bölgelerde de kompartman sendromu gelişmektedir.^[24] Kas liflerindeki hasar ve dolayısı ile sistemik bulgular; ezilmeyi oluşturan güç, baskı altında kalma süresi ve etkilenen kas kütesinin miktarı ile bağlantılıdır. Kreatinin kinazın tepe değeri ile böbrek yetmezliği ve mortalite arasında doğru orantı bulunmaktadır.^[25] Olgumuzun tek böbrekli olmasının böbrek yetmezliği gelişmesine katkı sağladığını düşünmekteyiz. Ekstraselüler alandan hasarlı kas hücrelerine masif sıvı geçişi sonucu meydana gelen hipovolemik şok, miyokard toksisitesi

olan hücre içi potasyumun dolaşıma katılması ile meydana gelen kardiyovasküler sistem sorunları, şok tablosunun yol açtığı renal iskemi ve buna eklenen dolaşımdaki miyogloblin, ürat ve fosfatın böbrek tübül-lerinde çökmesi sonucu gelişen böbrek yetmezliği nedeni ile bu hastaların tedavisine sistemik yaklaşmak gerekmektedir.^[25]

Sonuç olarak, uygunsuz zemin ve pozisyonda uzun süren ameliyatlarda, ameliyat sonrası analjezi ve hareketsizliğe bağlı bası sonrası GKS gelişebilir. Obezite, diyabet ve hipotansiyon önemli risk faktörleridir. Özellikle yan yatar pozisyonda uzun süren ameliyatlardan sonra GKS, nedeni açıklanamayan taşikardi, hipotansiyon, ateş, idrar renginde değişiklik, oligüri ve anüri şeklinde ortaya çıkabilir. Gluteal kompartman sendromu ihtimaline karşı aralıklı pozisyon değişikliği ve sık kontrollerle önlemler alınmalı ve diğer hekimler ve yardımcı sağlık personeli bu konuda uyarılmalıdır. Diğer kompartmanlarda olduğu gibi geri dönüşü olmayan sistemik ve lokal sorunlar ortaya çıkmadan acilen dekompresyon yapılmalıdır. Üçüncü yılda yapılan değerlendirmede hastanın tedavi yaklaşımından ve işlevsel sonuçtan memnun olduğu görüldü. Gluteal kompartman sendromu gelişen hastalarda oluşabilecek sistemik komplikasyonlar nedeni ile özellikle nefroloji konsültasyonu ile disiplinler arası yaklaşım önemlidir ve akıldan çıkarılmamalıdır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Hynes JE, Jackson A. Atraumatic gluteal compartment syndrome. *Postgrad Med J* 1994;70:210-2.
- Henson JT, Roberts CS, Giannoudis PV. Gluteal compartment syndrome. *Acta Orthop Belg* 2009;75:147-52.
- Owen CA, Woody PR, Mubarak SJ, Hargens AR. Gluteal compartment syndromes: a report of three cases and management utilizing the Wick catheter. *Clin Orthop Relat Res* 1978;132:57-60.
- Klockgether T, Weller M, Haarmeier T, Kaskas B, Maier G, Dichgans J. Gluteal compartment syndrome due to rhabdomyolysis after heroin abuse. *Neurology* 1997;48:275-6.
- Krysa J, Lofthouse R, Kavanagh G. Gluteal compartment syndrome following posterior cruciate ligament repair. *Injury* 2002;33:835-8.
- Somayaji HS, Hassan AN, Reddy K, Heatley FW. Bilateral gluteal compartment syndrome after total hip arthroplasty under epidural anesthesia. *J Arthroplasty* 2005;20:1081-3.
- Kumar V, Saeed K, Panagopoulos A, Parker PJ. Gluteal compartment syndrome following joint arthroplasty under epidural anaesthesia: a report of 4 cases. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007;15:113-7.
- Iizuka S, Miura N, Fukushima T, Seki T, Sugimoto K, Inokuchi S. Gluteal compartment syndrome due to prolonged immobilization after alcohol intoxication: a case report. *Tokai J Exp Clin Med* 2011;36:25-8.
- Hayden G, Leung M, Leong J. Gluteal compartment syndrome. *ANZ J Surg* 2006;76:668-70.
- David V, Thambiah J, Kagda FH, Kumar VP. Bilateral gluteal compartment syndrome. A case report. *J Bone Joint Surg [Am]* 2005;87:2541-5.
- Görmeli G, Görmeli CA, Güner S, Ceylan MF, Dursun R. A clinical analysis of patients undergoing fasciotomy who experienced the 2011 Van earthquake. [Article in Turkish] *Eklem Hastalik Cerrahisi* 2012;23:156-60.
- Bosch U, Tscherne H. The pelvic compartment syndrome. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992;111:314-7.
- Atik OŞ. Are all case reports worth publishing? *Eklem Hastalik Cerrahisi* 2016;27:61.
- Whitesides TE, Hirada H, Morimoto K. The response of skeletal muscle to temporary ischaemia: an experimental study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1971;53:1027-8.
- Phillips JH, Mackinnon SE, Beatty SE, Dellon AL, O'Brien JP. Vibratory sensory testing in acute compartment syndromes: a clinical and experimental study. *Plast Reconstr Surg* 1987;79:796-801.
- Pacheco RJ, Buckley S, Oxborrow NJ, Weeber AC, Allerton K. Gluteal compartment syndrome after total knee arthroplasty with epidural postoperative analgesia. *J Bone Joint Surg [Br]* 2001;83:739-40.
- Pereira B, Heath D. Gluteal Compartment Syndrome following bariatric surgery: A rare but important complication. *Ann Med Surg (Lond)* 2015;4:64-6.
- Garner MR, Taylor SA, Gausden E, Lyden JP. Compartment syndrome: diagnosis, management, and unique concerns in the twenty-first century. *HSS J* 2014;10:143-52.
- Mubarak SJ, Owen CA, Hargens AR, Garetto LP, Akeson WH. Acute compartment syndromes: diagnosis and treatment with the aid of the wick catheter. *J Bone Joint Surg [Am]* 1978;60:1091-5.
- Hill SL, Bianchi J. The gluteal compartment syndrome. *Am Surg* 1997;63:823-6.
- Bleicher RJ, Sherman HF, Latenser BA. Bilateral gluteal compartment syndrome. *J Trauma* 1997;42:118-22.
- Taylor BC, Dimitris C, Tancevski A, Tran JL. Gluteal compartment syndrome and superior gluteal artery injury as a result of simple hip dislocation: a case report. *Iowa Orthop J* 2011;31:181-6.
- Genthon A, Wilcox SR. Crush syndrome: a case report and review of the literature. *J Emerg Med* 2014;46:313-9.
- Greaves I, Porter K, Smith JE. Consensus statement on the early management of crush injury and prevention of crush syndrome. *J R Army Med Corps* 2003;149:255-9.
- Smith J, Greaves I. Crush injury and crush syndrome: a review. *J Trauma* 2003;54:226-30.