

**YAŞLI KALÇA KIRIKLARINDA HEMİARTROPLASTİ CERRAHİSİ SONRASI DREN YERİNDEN OLUŞAN SIZINTININ MİKROBİYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ANALİZİ, BİR ÖNCÜL ÇALIŞMA**

BIOCHEMICAL ANALYSIS OF LEAKAGE FROM DRAIN SITE IN ELDERLY PATIENTS AFTER HEMIARTROPLASTY SURGERY, A PRELIMINARY REPORT

Umut CANBEK Ulaş AKGÜN Nevres Hürriyet AYDOĞAN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Muğla

**Anahtar Sözcükler:** Hemiartroplasti, Kalça kırıkları, Sızıntı

**Keywords:** Hemiarthroplasty, Hip Fractures, Drainage

Yazının alınma tarihi: 30.05.2019

Kabül tarihi: 27.07.2019

Online basım: 08.10.2019

**ÖZ**

**Giriş:** Bu çalışmada kalça hemiarthroplasti ameliyatı sonrası dren yerinden oluşabilen drenaj sıvısının toplanması ve sıvının biyokimyasal analiz sonuçlarının öncül raporunun sunulması amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** 01.01.2017- 01.06.2018 tarihleri arasında  $\geq 65$  yaş proksimal femur kırığı nedeniyle hemiarthroplasti yapılan 190 hasta çalışmaya dahil edildi. Cerrahi sonrası 6. Günde dren yerinden akıntısı olan hastalardan sızan sıvı pediatrik idrar torbası ile toplandı. Toplanan sıvıda ve hastanın plazmasında total protein, albümin, kolesterol, trigliserid düzeylerine bakıldı. Drenaj sıvısında ayrıca dansite, pH ve Rivalta test sonuçları değerlendirilerek transuda/eksuda ayırımı yapıldı.

**Bulgular:** Çalışmanın ön sonuçlarına göre 15 (%7,9) hastada hemiarthroplasti cerrahisi sonrası dren yerinden sızıntı olduğu gözlemlendi. Hastaların 10'u (%66,6) erkek, 5'i (%33,4) kadındı. Dren yerinden sızıntısı olan hastaların yaş ortalaması  $77,5 \pm 8,4$  (65-95) idi. Dren yerinden toplanan sıvı analizinde ortalama protein konsantrasyonu 2,07 gr/dl, albümin konsantrasyonu 1,31 gr/dl, LDH 123 U/L, kolesterol konsantrasyonu 26 mg/dl, trigliserid konsantrasyonu 36 mg/dl, pH :7,6 ve dansite 1,006 saptandı. Tüm hastalarda Rivalta testi negatifti. Sıvılar Light kriterlerine göre değerlendirildiğinde hepsinin transuda vasfında olduğu değerlendirildi.

**Sonuç:** Bu öncül çalışmada hemiarthroplasti sonrası uzamış yara drenajı oluşan hastalardan toplanan sıvının biyokimyasal analizini yaptığımızda plazma içeriğine yakın transuda vasfında olduğunu bulduk. Bu sıvının daha ileri yöntemlerle içeriğinin ve nereden kaynaklandığının belirlenmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz.

**SUMMARY**

**Introduction:** In this study, it was aimed to collect drainage fluid which can occur after hip hemiarthroplasty and to present the preliminary report about biochemical analysis results.

**Materials and Methods:** 190 patients aged  $\geq 65$  years who underwent hemiarthroplasty for proximal femur fracture between 01.01.2017 and 01.06.2018 were included in the study. On the 6th day after surgery, leaked fluid from patients with drainage was collected by pediatric urine collection bag. Levels of total protein, albumin, LDH, cholesterol and triglyceride in both collected fluid and plasma were measured. In addition, the density, pH and Rivalta test results of the leakage fluid were evaluated, and transudate/exudate differentiation was performed.

**Results:** According to the preliminary results of the study, leakage was observed in 15 (7.9%) patients after hemiarthroplasty surgery. Ten patients (66.6%) were male and 5 (33.4%) were female. The mean age of patients with leakage was 77.5 ± 8.4 (65-95). The mean total protein concentration in the fluid analysis was 2.07 g/dl, the mean albumin concentration was 1.31 g / dl, the mean LDH was 123 U/L, the mean cholesterol concentration was 26 mg/dL, the mean triglyceride concentration was 36 mg/dL, the mean pH was 7.6 and the mean density was 1.006. All Rivalta test results found to be negative. According to Light criteria, all fluids were evaluated as transudative.

**Conclusion:** In this preliminary study, we found that the biochemical content of leakage from drain site after hemiarthroplasty was close to the plasma. We think that it is necessary to determine the content and the origin of this liquid with more advanced methods.

## GİRİŞ

Yaşlı popülasyonun giderek artmasına bağlı olarak osteoporotik kalça kırıklarının insidansı artmaktadır(1). Kalça kırıkları yaşlanan popülasyonda önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olmaya devam etmektedir (2). Özellikle ileri derecede osteoporozu ve fazla sayıda komorbiditeleri olana yaşlı hastalarda görülen kalça kırıklarının tedavisinde, internal fiksasyondaki yüksek revizyon oranları nedeniyle, sıklıkla hemiarthroplasti (HA) ile cerrahi tedavi tercih edilmektedir(3-6).

Artroplasti ameliyatları sonrası görülebilen peri-prostetik eklem enfeksiyonları (PPE) hem hastalar hem de cerrahlar açısından oldukça korkutucudur. Literatürde yaşlı kalça kırıkları nedeniyle HA uygulanan hastalarda cerrahi alan enfeksiyonları %1,3 ile %3,6 arasında bildirilmektedir (7, 8). PPE risk faktörleri arasında ileri yaş, obezite, kronik karaciğer hastalığı, uzamış cerrahi süresi, yüzeysel cerrahi alan enfeksiyonu, uzamış hastanede yatış süresi ve uzamış yara drenajı (UYD) gösterilmiştir (9).

UYD gelişimi artroplasti cerrahisi sonrası erken enfeksiyon için önemli bir risk faktörüdür ve çeşitli çalışmalarda PPE riskini %5-42 artırdığı gösterilmiştir (10-12). Bunun yanında, UYD gelişen hastalar enfeksiyon şüphesi nedeniyle erken taburcu edilememekte ve uzun yatış süresi, ek maliyet gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (11, 12). Artroplasti cerrahisi sonrası UYD, pansumandaki steril gazlı bezde  $\geq 2 \times 2$  cm<sup>2</sup> alanın ıslanması olarak tanımlanmaktadır ve sızan sıvı genellikle açık sarı renkli, seröz mahiyettedir(13). Bildiğimiz kadarıyla literatürde bu sıvının toplanarak analizinin yapıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada yaşlı hastalardaki kalça kırıklarının tedavisinde HA cerrahisi sonrası UYD olan

hastalardan sızan sıvıyı bulduğumuz basit bir yöntem ile toplayarak bu sıvının biyokimyasal analizini yapmak ve bulunan sonuçları bir ön rapor olarak vermeyi amaçladık. HA cerrahisi sonrası drene olan sıvının analizinin PPE riskinin değerlendirilmesi, erken tanısı ve erken tedavisi için yol gösterici olabileceğini düşünüyoruz.

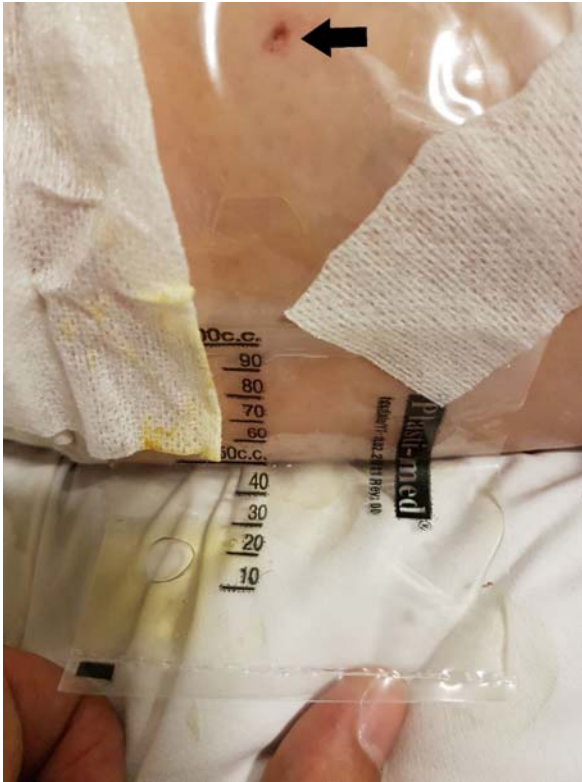
## GEREÇ VE YÖNTEM

### Çalışma Popülasyonu

Çalışma öncesi lokal etik komite kararı alındı ve çalışmaya katılan tüm hastalardan çalışma öncesi bilgilendirilmiş onam temin edildi. Bu çalışmaya 01.01.2017- 01.06.2018 tarihleri arasında hastanemiz ortopedi kliniğinde 65 yaş ve üzeri, proksimal femur kırığı sonrası HA ameliyatı uygulanan ardışık 190 hasta dahil edildi. 65 yaşından küçük, cerrahi tedavi olarak internal tespit yapılan ve cerrahi sonrası yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

### Cerrahi sonrası takip ve drenaj sıvısının toplanması

HA cerrahisi sonrası tüm hastalara 48 saat boyunca antibiyotik tedavisi (Sefazolin 3x1 gr veya Klindamisin 2x600mg) verildi. Derin ven trombozu (DVT) profilaksisi için tüm hastalara düşük moleküler ağırlıklı heparin (enoksaparin sodyum- 4000 IU) 30 gün süre ile verildi. Tüm hastalarda kapalı negatif basınçlı hemovak drenler (HD) cerrahi sonrası 48. saatte steril şartlarda çekildi. Hemovak dren çekilmesini takiben dren çıkış yerine 100 cc kapasitesi olan steril pediatrik idrar toplama torbası (Plasti-med, Tuzla, Türkiye) yerleştirildi (Şekil 1). Cerrahi sonrası 144. saatte toplanan sıvıdan steril şartlarda örnek alındı ve aynı zamanda hastadan kan örneği alındı..



**Resim 1.** Dren çıkış yerine (siyah ok) yerleştirilen pediatrik idrar toplama torbası ile drene olan sıvının toplanması

### Mikrobiyolojik ve Biyokimyasal Analiz

Toplanan drenaj sıvıları, mikrobiyolojik inceleme için kültüre gönderilmiştir. Hem kandan hem de drenaj sıvılarından alınan örnekler biyokimyasal analiz için EDTA'lı tüplere alındı. 10 dakika süreyle 3000 devir/dakika hızda santrifüj sonrası hem plazmada hem de drenaj sıvısında total protein, albümin, LDH, kolesterol ve trigliserid değerlerine bakıldı. Drenaj sıvısında ayrıca pH ve dansite değerleri ölçüldü ve Rivalta testi ile değerlendirildi. Toplanan drenaj sıvılarının Light

kriterlerine göre (Tablo 1) transuda/eksuda ayırımı yapıldı (14).

### İstatistiksel Analiz

Sayısal verilerin gösteriminde ortalama ve standart sapma değerleri, kategorik verilerin sunumunda ise sıklık ve oran kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi, sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows v22 (SPSS Inc., Armonk, NY, USA) programı kullanıldı.

### BULGULAR

Kalça kırığı nedeniyle HA ameliyatı yapılan 190 hastanın yaş ortalaması  $80,4 \pm 8,2$  olarak bulundu ve hastaların 72'si (%37,9) erkek ve 118'i (%62,1) kadındı. Çalışmanın ön sonuçlarına göre 15 (%7,9) hastada UYD saptandı. UYD saptanan hastaların yaş ortalaması  $77,4 \pm 8,3$  idi ve hastaların 10'u erkek (%66,6), 5'i (%33,4) kadındı. UYD olan ve olmayan iki grubun demografik verileri karşılaştırmalı olarak Tablo 2'de sunulmuştur. UYD gelişen hiçbir hastada erken dönemde cerrahi alan enfeksiyonu gelişmedi ve tüm hastaların sızıntıları cerrahi sonrası 11 gün içerisinde kesildi.

UYD saptanan gruptaki hiçbir hastanın mikrobiyolojik kültür incelemesinde üreme saptanmadı. UYD olan hastalardan HA cerrahisi sonrası 6. günde toplanan drenaj sıvısının ve aynı zamanda alınan plazma örneğinin biyokimyasal incelemesinin sonuçları ve elde edilen değerlerin drenaj sıvısı/plazma oranları Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre UYD olan hastalardan elde edilen tüm sıvıların, Light kriterlerine göre değerlendirildiğinde, transuda vasfında olduğu görüldü.

**Tablo 1.** Transuda/eksuda ayırımında Light kriterleri(14)

	TRANSUDA	EKSUDA
Sıvı / Serum Protein	$\leq 0,5$	$> 0,5$
Sıvı / Serum LDH	$\leq 0,6$	$> 0,6$
Sıvıdaki LDH değeri	$\leq$ Normal üst sınırın 2/3'ü (142 U/L)	$>$ Normal üst sınırın 2/3'ü (142 U/L)

**Tablo 2.**Kalça hemiartroplastisi cerrahisi sonrası uzamış akıntısı olan ve olmayan hastaların verileri

Değişken	Uzamış Akıntı Yok (n=175)	Uzamış Akıntı Var (n=15)	p
Yaş ortalaması ± SS (yıl) (Minimum – Maksimum)	80,7 ± 8,1 (65 – 99)	77,4 ± 8,3 (65 – 99)	0,079
Cinsiyet			0,062
Erkek (%)	62 (%35,4)	10 (%66,6)	
Kadın (%)	113 (%64,6)	5 (33,4)	
Ortalama vücut kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> ) (Minimum – Maksimum)	30,4 ± 4,3 (21,5 – 44,4)	32,1 ± 5,3 (25,2 – 44,4)	0,278

SS= Standart sapma

**Tablo 3.** Uzamış yara drenajı saptanan hastaların drenaj sıvısı ve plazma sıvısındaki biyokimyasal değerler

Hasta No	Total Protein (g/dL)			Albumin (g/dL)			LDH (U/L)			Kolesterol (mg/dL)			Trigliserid (mg/dL)			pH	Dansite	Rivalta Testi
	DS	P	DS/P (%)	DS	P	DS/P (%)	DS	P	DS/P (%)	DS	P	DS/P (%)	DS	P	DS/P (%)	DS	DS	DS
1	1,7	5,18	33	1,26	3,49	36	101	185	55	45	219	21	51	132	39	7,5	1,012	(-)
2	1,42	4,88	29	1,01	2,65	38	138	315	44	15	145	10	30	110	27	7,5	1,005	(-)
3	2,01	5,05	40	1,55	3,42	45	137	480	29	30	173	17	40	101	40	7,5	1,000	(-)
4	2,15	5,95	36	1,12	3,4	33	124	348	36	21	140	15	30	76	39	7,5	1,005	(-)
5	1,34	4,64	29	0,45	2,59	17	110	213	52	20	145	14	50	135	37	8	1,000	(-)
6	2,54	5,22	49	1,77	2,85	62	133	499	27	40	198	20	13	68	19	8,5	1,010	(-)
7	2,45	5,24	47	1,92	2,96	65	124	236	53	20	190	11	30	150	20	7,5	1,000	(-)
8	1,73	4,58	38	1,01	2,62	39	114	335	34	18	140	13	36	100	36	7,5	1,010	(-)
9	2,33	5,12	46	1,44	3,43	42	132	487	27	43	200	22	59	150	39	7,5	1,010	(-)
10	1,48	5,15	29	0,82	2,65	31	127	433	29	19	164	12	45	110	41	7,5	1,005	(-)
11	2,63	5,53	48	1,77	1,93	92	110	258	43	21	144	15	28	110	25	7,5	1,000	(-)
12	2,98	6,41	46	2,01	3,48	58	120	413	29	12	100	12	20	95	21	7,5	1,010	(-)
13	1,73	5,39	32	1,01	3,16	32	135	319	42	28	190	15	31	168	18	7,5	1,010	(-)
14	2,53	6,39	40	1,51	3,42	44	118	211	56	18	150	12	24	125	19	7,5	1,005	(-)
15	1,98	5,57	36	1,01	2,81	36	121	252	48	41	130	32	50	111	45	7,5	1,005	(-)
<b>Ort</b>	2,07	5,35	38	1,31	2,99	45	123	332	40	26	162	16	36	116	31	7,6	1,006	
<b>SS</b>	0,49	0,54	7	0,44	0,45	18	11	108	11	11	32	6	13	27	10	0,3	0,004	

Kısaltmalar: DS: Drenaj Sıvısı, P: Plazma, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

## TARTIŞMA

Yaşlı hastalarda kalça kırıklarının hemiarthroplasti ile cerrahi tedavisi sonrası %2-7 arasında PPE görüldüğü bildirilmektedir (15, 16). PPE için obezite, diabetes mellitus, sigara kullanımı, immünsüpresif tedavi, uzamış cerrahi süre, cerrahi sonrası yüzeysel alan enfeksiyonu ve UYD gibibirçok risk faktörü tanımlanmıştır (17, 18). Patel ve ark.kalça artroplastileri sonrası 5 günden fazla süren drenaj varlığında, her gün için PPE riskinin %42 arttığını saptamışlardır (19).

Literatürde artroplasti sonrası UYD cerrahi sonrası ardışık 3 gün pansumandaki gazlı bezin 2x2 cm<sup>2</sup> alanından fazlasının ıslanması olarak tanımlanmaktadır (13). Literatürde artroplasti sonrası %0,2-21 arasında UYD görülebildiği bildirilmiştir(20). Hangi nedenle kimi hastalarda artroplasti sonrası UYD oluştuğu net değildir. Tam olarak kaynağı bilinmemekle beraber, kimi yazarlar hematoma veya seroma formasyonu sonucu UYD geliştiğini düşünmektedir(21). Biz bulduğumuz basit bir yöntemle, steril bir pediatrik idrar toplama torbası kullanarak drenaj sıvısını elde etmeyi başardık. Toplanan drenaj sıvısının analizi ile bu sıvının kökeni ile ilgili daha sağlam kanıtlar üzerinden yorum yapılabileceğini düşünüyoruz.

Patel ve ark. total kalça artroplasti sonrası hemo-vak dren yerinden sürüntü şeklinde alınan kültürlerde üreme saptamadıklarını bildirmişlerdir(19). Çalışmamızda elde edilen sıvının daha derin doku kaynaklı olması nedeniyle mikrobiyolojik incelemesinin daha değerli olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızda hiçbir hastanın toplanan sıvısından alınan kültürlerde bakteriyel üreme olmamıştır. UYD varlığı PPE için risk faktörü olsa da, başlangıçta drenaj sıvının enfekte olmadığı, akıntı süresi uzadıkça cerrahi alan enfeksiyonu gelişebileceği belirtilmiştir (20).

UYD sıvısının biyokimyasal analizi ile ilgili literatürde çalışma olmadığı için biz drenaj

sıvısındaki biyokimyasal analiz verilerini bir ön çalışma verisi olarak sunuyoruz. Yapılan analizlerde UYD gelişen tüm hastalardan elde edilen sıvılarda total protein düzeyi <3 gr/dL, dansite <1,016, drenaj sıvısı/plazma yüzdesi <%50, LDH seviyesi<200 U/L olduğu görüldü. Bu veriler HA cerrahisi sonrası dren çıkış yerinden sızan sıvının enfektif olmayan transuda vasfında olduğunu göstermektedir. Vücut sıvılarında transuda/eksuda ayırımı yapıldığında transuda terimi genellikle intertisyel basıncını artıran ve ileri tetkik gerekemeyebileceği hastalıklara özgü renksiz şeffaf sıvılar için kullanılırken, eksuda vasfındaki sıvılar daha koyu vizkozitede ve genellikle enfeksiyon kaynaklı sıvılar olarak değerlendirilmektedir (22).

Çalışmamızın kısıtlılıkları, drenaj sıvısı analizi yapılan gruptaki hasta sayısının az olması, sadece temel biyokimyasal analizlerin gerçekleştirilerek ayrıntılı analiz yapılmamış olmasıdır. Ayrıca çalışmamızda erken dönemde cerrahi alan enfeksiyonu görülmemiş olması nedeniyle, sıvı ile enfeksiyonu ilişkilendirebilecek bir veri elde edilememiştir. Bu sıvının içeriği ile ilgili daha net yorumlarda bulunmak için örneklem sayısının artırılması ve analizin derinleşmesi gereklidir. Çalışmamız devam etmekte olup toplanan sıvılar soğutucuda saklanmaktadır. Örneklem sayısı yeterli düzeye ulaştıktan sonra daha ileri tetkikler yaparak bu sıvı hakkında daha net yorumlarda bulunulabileceğimizi düşünüyoruz.

## SONUÇ

Bu öncül çalışmada HACerrahisi sonrası dren yerinden oluşan sızıntıyı literatürde yer almayan basit bir yöntem ile toplayarak biyokimyasal analizini yaptığımızda plazma içeriğine yakın transuda vasfında bir sıvı olduğunu bulduk. Bu sıvının daha ileri yöntemlerle içeriğinin ve nereden kaynaklandığının belirlenmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz

## KAYNAKLAR

1. Stevens J, Rudd R. The impact of decreasing US hip fracture rates on future hip fracture estimates. Osteoporos Int 2013; 24(10): 2725-8.
2. Lindskog DM, Baumgaertner MR. Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. J Am Acad Orthop Surg 2004; 12(3): 179-90.
3. Zhang B, Chiu K, Wang M. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. J Arthroplasty 2004; 19(3): 329-33.

4. Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85(5): 899-904.
5. Kashigar A, Vincent A, Gunton M, Backstein D, Safir O, Kuzyk P. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J* 2014; 96(8): 1029-34.
6. Karahan HG, Kayalı C, Çitak C, Yamak K, Altay T. The effectiveness of fixation with dynamic hip screw- locking side plate for stable and unstable intertrochanteric fractures of the hip in elderly patients. *İzmir EAH Tıp Der* 2018; 22(4): 159-64.
7. Partanen J, Syrjälä H, Vähänikkilä H, Jalovaara P. Impact of deep infection after hip fracture surgery on function and mortality. *J Hosp Infect* 2006; 62(1): 44-9.
8. Mackay D, Harrison W, Bates J, Dickenson D. Audit of deep wound infection following hip fracture surgery. *J R Coll Surg Edinb* 2000; 45(1).
9. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(12): 3268-77.
10. Noailles T, Brulefert K, Chalopin A, Longis PM, Gouin F. What are the risk factors for post-operative infection after hip hemiarthroplasty? Systematic review of literature. *Int Orthop* 2016; 40(9): 1843-8.
11. Eveillard M, Mertl P, Canarelli B, Lavenne J, Fave M, Eb F et al. Risk of deep infection in first-intention total hip replacement. Evaluation concerning a continuous series of 790 cases. *Presse Med* 2001; 30(38): 1868-75.
12. Poss R, Maloney J, Ewald FC, Thomas WH, Batte NJ, Hartness C et al. Six-to 11-year results of total hip arthroplasty in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res* 1984; (182): 109-16.
13. Weiss A-PC, Krackow KA. Persistent wound drainage after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1993; 8(3): 285-9.
14. Light RW, Macgregor MI, Luchsinger PC, Ball WC, Jr. Pleural effusions: the diagnostic separation of transudates and exudates. *Ann Intern Med* 1972; 77(4): 507-13.
15. de Jong L, Klem T, Kuijper TM, Roukema GR. Factors affecting the rate of surgical site infection in patients after hemiarthroplasty of the hip following a fracture of the neck of the femur. *Bone Joint J* 2017; 99-b(8): 1088-94.
16. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87(6): 844-50.
17. Zajonz D, Brand A, Lycke C, Ozkurtul O, Theopold J, Spiegl UJA et al. Risk factors for early infection following hemiarthroplasty in elderly patients with a femoral neck fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2019; 45(2): 207-12.
18. Alamanda VK, Springer BD. Perioperative and Modifiable Risk Factors for Periprosthetic Joint Infections (PJI) and Recommended Guidelines. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2018; 11(3): 325-31.
19. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *JBJS* 2007; 89(1): 33-8.
20. Wagenaar F-CB, Löwik CA, Zahar A, Jutte PC, Gehrke TA, Parvizi J. Persistent wound drainage after total joint arthroplasty, a narrative review. *J Arthroplasty* 2018.
21. Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen* 2011; 19(5): 588-96.
22. Heffner JE, Brown LK, Barbieri CA, Investigators PS. Diagnostic value of tests that discriminate between exudative and transudative pleural effusions. *Chest* 1997; 111(4): 970-80.

### Sorumlu yazar

Umut CANBEK (Dr. Öğr. Üyesi)  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Muğla  
Tel: +90 532 5147061  
E mail: umutcanbek@mu.edu.tr  
ORCID: 0000-0003-1741-7059

Ulaş AKGÜN (Dr. Öğr. Üyesi): ORCID: 0000-0002-5298-6559  
Nevres Hürriyet AYDOĞAN (Prof.Dr.):ORCID: 0000-0002-1837-2676