

Sarkoidoza Bağlı Vertebroplasti Sırasında Gelişen Kemik Sement İmplantasyon Sendromu

Bone Cement Implantation Syndrome During Vertebroplasty Due To Sarcoidosis

Dr. Tamer KUZUCUOĞLU,^a
Dr. Burhanettin IRLAT,^a
Dr. Aygün ALTINEL,^a
Dr. Göksu YURTCAN,^a

^a1. Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Kliniği, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, İSTANBUL

Geliş Tarihi/Received: 04.12.2007
Kabul Tarihi/Accepted: 04.03.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:
Tamer KUZUCUOĞLU
Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
1. Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Kliniği, İSTANBUL
t.kuzucu@gmail.com

ÖZET Olgumuz altı ay önce sarkoidoz tanısı alan 35 yaşında 1.65 cm boyunda bayan hasta idi. Yüksek doz kortikosteroid kullanımına bağlı L2-L3 vertebralarda osteoporoz nedeni korpus çökme fraktürü tespit edildi ve lokal anestezi altında pron pozisyonda vertebroplasti operasyonu planlandı. Hastanın preoperatif muayenesinde; tansiyon arteriyel (TA): 140/85mmHg, kalp atım hızı (KAH): 84/dk, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂): %95 olarak bulundu. Akciğer CT'de her iki akciğerde yaygın sarkoidoz infiltrasyonları görüldü. Hastaya preoperatif spirometrik tetkikleri yapıldı ve FVC/VC>%70 ve FEV1>1L olarak tespit edildi. Premedikasyon uygulanmayan hastaya sağ el sırtından girilerek %0.9 izotonik takıldı ve övolemik olacak şekilde operasyon planlandı. EKG, noninvaziv tansiyon arteriyel ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) takibi yapılarak monitörizasyon sağlandı. Pron pozisyona getirilen hastanın operasyon bölgesine prilokain (%2'lik) 400mg dozunda cilt altına ve vertebral aralıklara uygulandı. Operasyonun 25. dakikasında, sement yerleştirilmesi sonrası solunum ve dolaşım arresti gelişmesi üzerine hasta supin pozisyona getirildi. Yapılan resüsitasyona cevap vermesi üzerine hasta cerrahi yoğun bakıma alındı. Senkronize inspiratuvar zorunlu ventilasyon ve basınç destek (SIMV+PS) altında, TV:5ml kg⁻¹, f:12/dk, PEEP:5 cm H₂O, PSV:20mbar, FIO₂: %50 olacak şekilde mekanik respiratöre bağlandı. Hastada kemik sement implantasyon sendromu geliştiği düşünülerek gerekli labaratuvar ve radyolojik tetkikler yapıldı. Emboli olasılığına karşı heparinizasyona başlandı. Heparin 80IU/kg iv verildi. 18 IU/kg/saat olarak devam edildi. Yatışının 6. gününde ARDS gelişti. Tidal volüm düşürüldü ve FiO₂ artırıldı. Hemodinamisi ve kardiyak fonksiyonları iyileştirilen hasta yatışının 12. gününde ekstübe edildi. 14. günde şifa ile servise gönderildi. Sonuçta, vertebroplasti sırasında kemik sement implantasyon sendromunun gelişebileceği ve operasyon sırasında kardiopulmoner arrest riskini azaltan bütün önlemlerin alınması gerektiği hatırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ani kardiak ölüm; sarkoidoz; embolizm; vertebroplasti

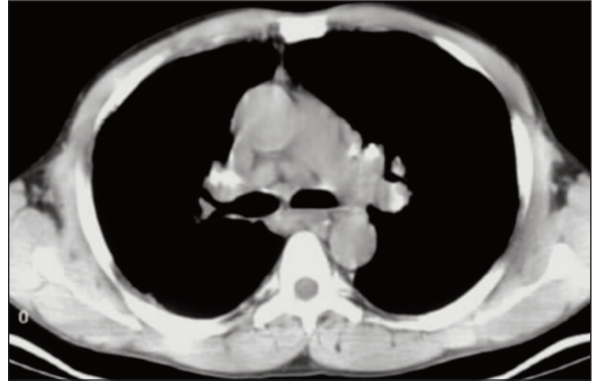
ABSTRACT The patient was 35 year old woman, 165 cm height. It was determined that she is taking high dose steroid due to sarcoidosis. It was determined a fracture of L2-L3 region due to high dose steroid and vertebroplasty operation was planned in prone position under local anesthesia. Tension arterial (TA): 140/85mmHg, heart rate (HR): 84 /min, and peripheric arterial oxygen saturation (SpO₂: %95) were recorded in preoperative examination. The diffuse nodules of sarcoidosis were shown in both of lungs radiologically. Respiratory function tests were applied and recorded as FVC/ VC ratio > %70 and FEV 1>1L. No premedication was applied and infused %0.9 isotonic solution by on the right hand and then the patient was returned to supine position. Prilocaine (%2: 400mg) was administered to subcutane and intervertebral spaces of operation area. At the twentyfifth minute of operation, while the cement was being placed, cardiopulmonary arrest developed. The patient was returned to supine position. Resuscitation was applied and responded good and the patient was transported to intensive care unit later. The patient was connected to ventilator by mode SIMV+PS and as TV: 5ml kg⁻¹, f:12/min, PEEP:5 cm H₂O, PSV:20mbar and FIO₂: %50 were given for stabilization of respiratory parameters. It was accepted that developed bone cement implantation syndrome. Heparine (80 IU/kg iv) was started against to embolization and continuing as 18 IU/kg/hour dosage. Tidal volüme was reduced and FiO₂ was increased due to acute respiratory distress syndrome (ARDS) developed at sixth day of bedtime. Respiratory and cardiac functions were restored. The extubation was tried at twelveth day. She was also eventually discharged from the ICU without any complication on postoperative day fourteen and the patient was transmitted to related clinic In conclusion; it should be remembered that the bone cement implantation syndrome developed during vertebroplasty operation and taken all of preventive measurements to reduce intraoperative cardiopulmonary arrest risks.

Key Words: Death, sudden, cardiac; sarcoidosis; embolism; vertebroplasty

Sarkoidoz (Sarcoidosis ya da Besnier-Boeck hastalığı), bağışıklık sisteminin anormal çalışmasından dolayı ortaya çıkan ve çoğunlukla 20-40 yaş arasında karşılaşılan bir hastalıktır. Kesin nedeni bugüne kadar bulunamamıştır. Tedavisinde yüksek dozda kortikosteroidler kullanılmaktadır. Uzun süreli steroid kullanımı osteoporoz, katarakt, diyabet, hipertansiyon, obezite ve myopati (kas güçsüzlüğü) gibi yan etkilere sebep olmaktadır. Osteoporoz nedenli kemik erimeleri, hastalarda ağrı ve hareket bozukluklarına sebep olmaktadır. Vertebralarda oluşan çökme fraktürleri, çökme bölgesine akrilik çimento (sement) injekte edilerek tedavi edilmektedir.¹ Bu sunumuzda sarkoidoz hastalığı nedeniyle yüksek doz steroid kullanılan ve altı aylık bir kullanım sonucu L₂-L₃ vertebralalarında korpus fraktürü gelişen ve lokal anestezi altında pron pozisyonda opere edilirken, metil metakrilat (sement) yerleştirilmesi sonrası kemik sement implantasyon sendromu (KSİS) nedenli kardiyopulmoner arrest gelişen ve yapılan resüsitasyona cevap alınarak yoğun bakıma alınan bir olguyu literatür bilgileri eşliğinde sunmayı amaçlamaktayız.

OLGU SUNUMU

Altı ay önce sarkoidoz tanısı alan ASA II, 35 yaşında, 1.60 m boyunda, 80 kg ağırlığında bayan hasta. Tedavi amaçlı düzenli steroid (prednol 4 x 16mg) almakta. Bilgilendirilmiş onam formu alınan hastanın muayenesinde; L₂-L₃ seviyesinde vertebra korpus çökme fraktürü tespit edildi. Preoperatif olarak yaptırılan solunum fonksiyon testlerinde FVC/VC>%70 ve FEV₁>1 lt olması, arter kan gazında patoloji saptanmaması ve ek başka bir tedavi tariflemeyen hastaya pron pozisyonda perkütan vertebroplasti planlandı. Hastanın operasyon öncesi çekilen akciğer tomografisinde her iki akciğer hiler bölgede lenf nodlarına rastlandı (Şekil 1). Operasyon sabahı sağ el sırtından damar yolu açıldı ve premedikasyon uygulanmadı. Sekiz saatlik açlık süresini takiben hasta, noninvaziv tansiyon arteryel, EKG ve periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) yapılarak monitorize edildi. Pron pozisyonuna getirilen hastanın operasyon bölge-



ŞEKİL 1: Sarkoidozlu hastanın tomografi bulguları: Lenf nodlarının akciğer hilusuna girdiği görülüyor.

sine lokal anestetik prilokaine (Citanest %2: 400 mg) enjekte edildi ve operasyon başlatıldı. Kardiyak ve solunumsal parametreler stabil seyrediyorken, operasyonun 25. dk.sında sement yerleştirilmesi öncesinde hastaya maske ile oksijen (3 lt. dk⁻¹) verildi ve sıvı hidrasyonu da; replasman 8 x 2 x 65: 1040 ml. saat⁻¹ ve idame için 65 x 4: 270 m. saat⁻¹ izotonik infüzyonu (ilk saatte transfüzyonunun yarısı + idame sıvısı) olacak şekilde övolemi sağlanarak kontrol edildi. Sement sorunsuz yerleştirildi. Sement yerleşmesini takiben 3 dk. sonra tansiyon arteryel düştü (80/60 mmHg) ve bradikardi (<50/dk.) gelişti (Tablo 1). Solunum sayısı 6/dk. ve SpO₂: %60 seviyelerine indi. Atropin 1mg uygulamasına yanıt alınamadı. Solunum arresti ve ardından kardiyak arrest gelişmesi üzerine operasyon durduruldu ve supine pozisyona getirilen hasta crush entübe edildi ve eksternal kalp masajına başlandı. Adrenalin 2 x 2 mg uygulandı. Defibrilasyon uygulanmayan hastada 10 dk. süren resüsitasyona cevap alınması

TABLE 1: Verilerin Sement Öncesi Değerlerinin Sement Sonrası Ölçümlerle Karşılaştırılması

	SÖ	SS	1.dk.	3.dk.	5.dk.	13.dk.	YB Kabul
Kalp hızı (atım/dk.)	72	68	74	45	35	74	73
Sistolik KB (mmHg)	116	120	118	80	65	107	100
Diyastolik KB (mmHg)	71	75	71	60	45	60	65

SÖ: Sement öncesi, SS: Sement sonrası, KB: Kan basıncı. YB: Yoğun bakım

(KAH: 74/dk., sistolik basınç: 100 mmHg, ve diastolik basınç: 60 mmHg) üzerine hasta entübe ve ambu ile ventile halde yoğun bakıma kabul edildi.

Yoğun bakıma kabulü sırasında alınan kan gazı örneğinde; pH: 7.02, pO₂: 45 mmHg, pCO₂: 55 mmHg, BE: -8.4 mmol/L, sodyum bikarbonat: 14 mmol/L olan hasta respiratuvar asidoz kabul edilerek, TV: 5 ml. kg⁻¹, f: 12/dk., PSV: 12 mbar, PEEP: 5 cm H₂O, FiO₂: %50 olacak şekilde SİMV + PSV modunda respiratöre bağlandı. Hastaya sağ subklavian venden girilerek santral venöz basınç takibine başlandı. Santral venöz basınç 4-6 mmHg civarında olacak şekilde %0.9 izotonik sıvı transfüzyonuna başlandı. Hemodinamik ve solunumsal parametreler münitorize edildi. Çekilen EKG'de sağ kalp yetmezliği bulgularına rastlanmadı. Laboratuvar analizlerinde D-dimer değeri 94 µg/dL olarak bulundu ve pulmoner emboli (PE) esik değeri 500 µg/dL üzeri olduğundan D-dimer düzeyi PE ihtimalini desteklemedi. Akciğer grafisinde vaskülaritenin bir bölgede azalmış olması, pulmoner arter trasesinin ani kaybolması, hiler pulmoner arter imajlarının belirginleşmesi, tek taraflı diafragma elevasyonu, tek taraflı az miktarda plevral sıvı, atelektaziler ve pulmoner infarktüse ait kama tarzında dansite artışları gibi pulmoner emboliyi destekleyen görünüme rastlanmadı. Sodyum bikarbonat açığı 80 x 0.5 x (24-14): 400 mEq/L olarak hesap edildi ve 5 ampul bolus %8,4'lik sodyum bikarbonat iv verildi. Kalan miktar 6 saatte yerine konacak şekilde ayarlandı. Sodyum bikarbonat 21 mmol/L ve pH: 7,24 değerine getirildi. Akciğer grafisinde multipl non-kazeifiye epiteloid granülomlar tespit edilen hastada, dinlemekle akciğer seslerinin kabalaştığı ve kuru raller duyulduğu tespit edildi. Heparin 80 IU/kg iv uygulandı. 18 IU/kg/saat olarak 1 gün devam edildi. Daha sonra düşük molekül ağırlıklı heparine (LMWH: Fraxiparine 5700 ünite: 0.6 mL subkutan) geçildi. H₂ reseptör blokleri (ulcuran 3 x 1 iv), asetilsistein (asist amp 3 x 1 iv), prednol 2 x 40 mg iv günlük rutin olarak uygulandı. Yatışının 24. saatinde Biosorb standart ile enteral beslenme başlatıldı. Ortalama arter basıncının

(MAP)<60 mmHg düşmesi üzerine (dopamin hidroklorür: 20 µgr kg.⁻¹dk⁻¹, başlandı. Yeterli olmaması üzerine dobutamin hidroklorür: 10 µqr kg.⁻¹dk⁻¹ ve noradrenalin: 10 µqr. kg⁻¹ dk⁻¹ infüzyonu da eklendi. Yatışının 3. gününde akciğerde multiple odaklar, SpO₂: %75'e düşmesi ve Horoviç kriterinin (PaO₂/FiO₂)<200 olması üzerine akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) geliştiği düşünüldü ve tedaviye uygun olarak PEEP: 10 cm H₂O, ve FiO₂: %100 uygulamasına geçildi. Yatışının 6. gününde arter kan gazında FiO₂:%40 ve PEEP:5 cm H₂O iken SpO₂: %95, PaO₂: 112mmHg, PaCO₂: 49mmHg tespit edildi ve ARDS'nin düzeldiği tespit edildi. Bu durum akciğer grafisi ile doğrulandı. 8. günde CPAP (peak basınç: 20 mmHg, FiO₂:%40, PEEP: 5 cmH₂O, ASB: 15 mmHg), uygulamaya geçilen hasta, iki gün takip edildikten sonra 10. günde easy breath (3L dk⁻¹)'e alındı. Hemodinamik ve solunumsal parametrelerde stabilizasyon görülen hasta gelişinin 12. günü ekstübe edildi. Yatışının 14. gününde de hemodinamisi stabil olarak ilgili servise devredildi.

TARTIŞMA

Kemik sement implantasyon sendromu (KSİS): Özellikle kalça protezi replasman ameliyatları sırasında gelişen ve hipoksi, kardiyak ritim bozuklukları, ve hipotansiyon bulguları ile karakterize bir sendromdur.¹ Bu semptomları açığa çıkaran nedenler arasında akrilik monomerlerin absorpsiyonu, pulmoner yağ embolisi, pulmoner mikrotrombüsler ve nörojenik refleksler en çok suçlanan konulardır. Vertebroplastide, mevcut akciğer hastalığı ve pron pozisyonun kardiovasküler instabiliteyi de olumsuz etkilediği, oksijenizasyonu azalttığı ve pulmoner emboli riskini daha da artırdığı bildirilmektedir.¹ KSİS parametrelerinden biri olan hipotansiyonun iki olası nedeni; metilmetakrilat toksikasyonu veya pulmoner yağ ve hava embolisinin neden olduğu hemodinamik bozulmalar ve buna yanıt veren refleks mekanizmalar olarak açıklanmaktadır.² Deneysel bir çalışmada; metilmetakrilat monomerlerinin intrasellüler ve ekstrasellüler kalsiyum mobilizasyonuna

yonunu etkilediği, bunun da venöz ve arteriyel düz kaslarda direk relaksasyona neden olduğu saptanmıştır.³ Bu sendromun oluş mekanizmasında; metilmetakrilat sementin süngersi kemiğin içine dağılarak protezi sıkıca kemiğe yapıştırması ve polimerize metilmetakrilat pudrasının likit metil metakrilat ile karıştırılması sırasında oluşan ekzotermik reaksiyonun çimentonun sertleşmesine ve genişlemesine sebep olarak intramedüller basıncın 500 mmHg'nın üzerinde bir basınç oluşturması olarak açıklanmaktadır. Bu basıncın sement, yağ ve hava embolisine neden olduğu bildirilmektedir.¹ Rezidü (artık) metilmetakrilat monomerleri, vazodilatasyon yaparak sistemik vasküler rezistansın (SVR) düşmesine sebep olmaktadır. Emboli genellikle femoral protezin yerleştirilmesi sırasında olduğu için, sement yerleştirilmeden önce inspire edilen O₂ konsantrasyonunun artırılması, santral venöz basınç monitorizasyonu ile övolemi sağlanması, distal femurda intramedüller basıncın kontrolü için havalanma deliği açılması, femoral shafttan debrisin temizlenebilmesi için yüksek basınçla lavaj (potansiyel mikroemboliye karşı) uygulamaları yapılmaktadır.¹ Bizim vakamızda sement yerleştirilmesi öncesi maske O₂ (3lt/dk⁻¹) verildi ve övolemi sağlanarak operasyon devam ettirildi.

Kortikosteroid tedavisinin; oküler, kardiyak ve santral sistem lezyonları, progresif parenkimal tutulum ve dirençli hiperkalsemi durumlarında endike olduğu bildirilmektedir.⁴ Sarkoidozlu vakalarda tedavide yüksek dozda steroidler kullanılmaktadır. Ancak, uzun süre yüksek dozda kullanılan steroidler, kemik osteoblastik aktiviteyi zayıflatmakta ve lumbal vertebrada çökme fraktürüne sebep olabilmektedir.⁴ Olgumuzda 6 ay süre ile yüksek doz steroid kullandığından, oluşan fraktürün nedeninin bu ilaca bağlı olduğunu düşünmekteyiz. KSİS'da oluşan kompleman aktivasyonunun, inflamatuvar ve immünolojik yolları aktive ettiği ve hemodinamik ve respiratuvar değişikliklere sebep olduğu, ancak bu aktivasyondan metil metakrilat toksinlerinin mi yoksa oluşan emboli materyallerinin mi (yağ, hava, kemik partikülleri) daha etkin olduğu henüz anlaşılabilir değildir. Yüksek doz kortikosteroid kulla-

nımının kompleman aktivasyonunu baskılayarak respiratuvar ve hemodinamik değişiklikleri inhibe ettiği gösterilmiştir.⁵ Ancak vakamızda C2-C4 kompleman aktivatörlerine bakılmamıştır.

Pulmoner sarkoidozlu vakalarda, preoperatif pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi çok önem arz etmektedir. Bu hastalarda akciğer kompliansında azalma olduğundan operasyon öncesi rutin pulmoner fonksiyonlara ilaveten difüzyon kapasitesi ve kan gazları analizleri yapılması gerektiği belirtilmiştir.³ Bizim olgumuzda solunum fonksiyon testleri ve kan gazı analizleri yaptırılmış, lokal anestezi altında operasyona engel patoloji saptanmamıştır. Sarkoidoz vakalarında; burun, tonsil, nasofarinks ve larinksin mukozal infiltrasyonu ile üst solunum yollarının granülomatöz lezyonlarla tutulmuş olabileceği bir kısım yazarlarca belirtilmiştir.⁴ Hastaların %5'inde laringeal sarkoid lezyonların görüldüğü ve hava yolu komplikasyonlarına rastlandığını gözlemleyen çalışmalar bildirilmiştir.⁵

Ancak vakamızda entübasyon işlemi sırasında bu bölgelerde ilgili lezyonlara rastlanmamıştır.

Sarkoidozlu olguların kardiyak değerlendirilmesinde; pulmoner hipertansiyon, sağ ventrikül hipertrofisi ve aritmi görülme olasılıkları artmıştır. En sık rastlanan kardiovasküler komplikasyonun sağ ventrikül hipertrofisi olduğu bildirilmiştir.⁶ Bu durum da operasyon esnasında EKG monitorizasyonunun ne kadar gerekli olduğunu göstermektedir. Bir çalışmada; sarkoidozlu vakalarda en sık rastlanan aritminin ventriküler taşikardi olduğu ve buna bağlı ölümlerin bile görüldüğü bildirilmiştir.⁷ Bizim vakamızda preoperatif olarak kardiovasküler problem olmadığı ve solunum fonksiyon testleri (SFT) ve kan gazlarının normal sınırlar içerisinde olduğu tespit edilmişti. Sugimoto ve ark. pulmoner tüberküloz ve sistemik sarkoidozlu bir olguda, femur başı endoprotez uygulamasında sement konulmasından hemen sonra ani kardiyak arrest geliştiğini bildirmişlerdir.⁸ Aynı yazarlar bu durumun bir "kemik sement implantasyon sendromu"ndan dolayı olabileceğini ve KSİS'nun hastaların %0,6-1

oranında ölümüne sebep olan, özellikle kalça artropplastilerinde görülen bir sendrom olduğunu söylemişlerdir.^{7,8} Bizim olgumuzda da sement yerleşimi sırasında ani kardiyak arrest gelişmesinin bu sendrom ile uyumluluk gösterdiğini düşünmekteyiz. Charvet A ve ark. 62 yaşındaki olgularında, kalça protezi operasyonunda metil metakrilat (sement) yerleştirilmesi sırasında pulmoner emboli saptamışlardır. Bu durumu akciğer CT ile de doğrulamışlardır.⁹ Tedavide uygun sement hazırlanması ve fluoroskopi ile sürekli takip önermişlerdir. Vakamızda postoperatif çekilen akciğer CT'de herhangi bir patoloji tespit edilmiştir. Chen ve ark. perkütan vertebroplasti de sement yerleşimi esnasında artmış kemik içi basınçtan dolayı yağ ve kemik iliği materyalinin venöz sirkülasyon ve sağ kalbe yöneldiğini ve oluşan pulmoner embolinin en önemli sebebinin bu olduğunu göstermişlerdir.¹⁰ Aebli ve ark. koyun model çalışmalarında, vertebroplasti sırasında sağ atrium ve pulmoner arterde embolik materyel tespit etmişlerdir.¹¹ Bir grup yazar, vertebroplasti sırasında yağ ve kemik iliği materyelinin pulmoner emboliye sebep olduğunu ve bunun da refleks kardiyak cevaba yol açarak taşikardiye sebep olduğu göstermişlerdir.¹² Yine bir kısım yazarlar, pron pozisyonun da sınırlı akciğer rezervi olan hastalarda solunum parametrelerinin bozulduğunu ve kardiyak iskemi riskinin de arttığını söylemişlerdir.¹³

Operasyon sırasında kemik boşluğuna vakum uygulama ve lokal anesteziklerin epidural injeksi-

yonunun kardiyopulmoner risk olasılığını azalttığı da bir kısım yazarlarca gösterilmiştir.¹⁴

Sarkoidozlu olgularda, preoperatif ve peroperatif ilave steroid gereksinmesi olabilmektedir.^{15,16} Anesteziyolog ve yoğun bakım ekibi steroidlerin yan etkileri konusunda da uyanık olmalıdır. Bu olgunun son 6 aydır düzenli steroid tedavisi almakta olduğu belirlendiğinden (4x16 mg metil prednizol) operasyon sırasında ek steroid uygulamasına gerek duyulmamıştır Operasyon sırasında hastaya lokal anestezik (prilokain %2: 400 mg) dışında anestezik ilaç uygulanmamıştır.

Yoğun bakımda idame steroid tedavisine prednol amp: 2 x 40 mg olarak iv devam edilmiştir. Bir grup yazar, yoğun bakımda yatan sarkoidozlu hastalarda havayolu komplians azalmasından dolayı oksijenizasyonu arttırmak için yüksek tidal volüm ve yüksek PEEP önermişlerdir.¹⁷ Biz de hastaya tidal volüm: 10 mL kg⁻¹, PEEP:10cmH₂O olacak şekilde mekanik ventilasyon uyguladık. ARDS döneminde ise düşük volümlü, yüksek oksijen konsantrasyonu ve yüksek PEEP uygulamasını sürdürdük. Permisif hiperkapniye olanak tanıyan bir ventilasyon modunda hastayı takip ettik.

Sonuç olarak; sarkoidozlu vakalarda preoperatif dönemde yeterli ve detaylı kardiyak ve solunumsal değerlendirmeler yapılmalıdır. Sement yerleştirmesi sırasında sement implantasyon sendromu gelişme ihtimali akla gelmeli, sement yerleşimi öncesi oksijenizasyon artırılmalı ve hastalar övolemi durumuna getirilmelidir. Bunlara ek olarak ameliyat sırasında yakın hemodinamik ve solunumsal monitorizasyon uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Morgan GE. Solunum Sistemi Hastalıklarında Anestezi. Melek Tulunay editör. Klinik Anesteziyoloji, Ankara: Güneş Kitabevi; 2004. p.518.
- Dahl EO. Cardiorespiratory and vascular dysfunction related to major reconstructive orthopedic surgery. Arch Orthop Scand 1997; 68:607-14.
- Karlsson J, Wendling W, Chen D, Zelinsky J, Jeevanandam V, Hellman S, et al. Methylmethacrylate monomer produces direct relaxation of vascular smooth muscle in vitro. Acta Anaesthesiol Scand 1995;39:685-9.
- Wu JJ, Schiff KR. Sarcoidosis. Am Fam Physician 2004;70:312-22.
- Gammer W, Bengtson A, Heideman M. Inhibition of complement activation by high-dose corticosteroids in total hip arthroplasty. Clin Orthop 1988;236:205-9.
- Schwock J, Thiele H, Wittekind CH. Sudden cardiac death in a case of systemic sarcoidosis. Dtsch med Wochenschr 2003;128:26-30.
- Chen HL, Wong CS, Ho ST, Chang FL, Hsu CH, Wu CT. A lethal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty. Anesth Analg 2002;95:1060-2.
- Sugimoto K, Mano R, Tanaka K, Hirate H, Yamada T, Ishikawa K. Successful treatment by PCPS of cardiac arrest related to the use of bone cement in cemented endoprosthesis of the femoral head. a case report. Masui 1998;47:1131-3.
- Charvet A, Metellus P, Bruder N, Pellissier D, Grisoli F, Gouin F. Pulmonary embolism of cement during vertebroplasty. Ann Fr Anesth Reanim 2004;23:827-30.
- Imai M, Hayashi Y, Ono R, Shibata C, Mashimoto T. Anesthesia for a patient with cardiac sarcoidosis. Masui 2001;50:62-4.

11. Aebli N, Krebs J, Davis G, Walton M, Williams MJ, Theis JC. Fat embolism and acute hypotension during vertebroplasty: An experimental study in sheep. *Spine* 2002; 27:460-6.
12. Lamade WR, Friedl W, Schmid B, Meeder PJ. Bone cement implantation syndrome. A prospective randomised trial for use of antihistamine blockade. *Arch Orthop Trauma Surg* 1995;114:335-9.
13. Koessler MJ, Fabiani R, Hamer H, Pitto RP. The clinical relevance of embolic events detected by transesophageal echocardiography during cemented total hip arthroplasty: A randomized clinical trial. *Anesth Analg* 2001;92: 49-55.
14. Jahn UR, Waurick R, Van Aken H, Hinder F, Booke M, Bone HG. Thoracic, but not lumbar, epidural anesthesia improves cardiopulmonary function in ovine pulmonary embolism. *Anesth Analg* 2001;93: 1460-5.
15. Pitto RP, Koessler M, Draenert K. The John Chamley Award. Prophylaxis of fat and bone marrow embolism in cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;355: 23-34.
16. Katz J, Benumaf JL. Connective tissue disease. In: *Anesthesia and Uncommon Diseases.* 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1990. p.663-7.
17. Iwashita H, Matsukawa T, Ookawa I, Iijima T, Satoh I, Kumazawa T. Anesthetic management of a patient with cardiac sarcoidosis. *Masui* 1995;44:1692-4.