

Akut Solunum Yetmezliği Nedeni Olarak Geniş İntraatriyal Kitle: Kardiyorespiratuar Döngüyü Korumaya Yönelik Anesteziyolojik Yaklaşım ve Literatür Derlemesi

Emre Sertaç Bingül ©
Başar Erdivanlı ©
Şaban Ergene ©
Hızır Kazdal ©

Large Intraatrial Mass as a Cause of Acute Respiratory Failure: An Anesthesiologic Approach to Preserve Cardiorespiratory Cycle and Literature Review

Çıkar çatışması: Çıkar çatışması bulunmamaktadır.
Finansal destek: Finansal destek kullanılmamıştır.
Hasta onamı: Hasta onamı alınmıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.
Funding: No financial support was used.
Informed consent: Informed consent was obtained.

Cite as: Bingül ES, Erdivanlı B, Ergene S, Kazdal H. Akut solunum yetmezliği nedeni olarak geniş intraatriyal kitle: Kardiyorespiratuar döngüyü korumaya yönelik anesteziyolojik yaklaşım ve literatür derlemesi, GKDA Derg. 2019;25(3):216-22.

Öz

Büyük damarlardan köken alan jinekolojik tümörler oldukça ender gözlenirler. Kan akımı boyunca göç ederek kronik süreçte kardiyak boşluklara kadar uzanabilirler. Semptom verecek boyutlara ulaştıklarında acil operasyon gereksinimi doğabilir. Cerrahi ve anesteziyolojik yönetimi zor olan bu hastalar hemodinamik ve respiratuar komplikasyonlara açıktır. Bu olgu sunumunda akut solunum yetmezliği ile başvuran hastada ender gözlenen intrakardiyak yerleşimli jinekolojik tümör cerrahisinin anesteziyolojik yönetimini literatür ışığında anlatmaya çalıştık.

Anahtar kelimeler: intraatriyal kitle, hemodinami, ventilasyon

ABSTRACT

Gynecologic tumors originating from great vessels are observed quite rarely. Migrating along with the bloodstream; they can extend into cardiac chambers in chronic process. As they reach to larger sizes, and become symptomatic urgent surgery may be needed. These patients whose surgical and anesthesiologic management create difficulties are open to hemodynamic and respiratory complications. In this case report; we tried to describe anesthesiologic management of a patient who had intracardiac gynecologic tumor, and presented with acute respiratory failure, in the light of literature.

Keywords: intraatrial mass, hemodynamics, ventilation

GİRİŞ

Kardiyak boşluklara ulaşan geniş intravasküler kitleler ender görülürler ve gerek cerrahi gerekse anesteziyolojik yaklaşım açısından büyük zorluklara neden olurlar. İntrakardiyak kitlelerin ayırıcı tanısında primer tümörler (Atriyal miksoma... gibi), metastatik

tümörler ya da büyük trombüsler (Örneğin, renal hücreli karsinoma sekonder olarak) akla gelir ^[1]. Preoperatif ekokardiyografi sıklıkla tanı koymada yetersizdir, fakat mevcut lezyonun büyüklüğü ve natürü hakkında fikir verebilir. İster kitle ister trombüs olsun, lezyonun boyutu arttıkça mortalite riski artar. Hastalar solunum sıkıntısı, çarpıntı, senkop gibi

Alındığı tarih: 02.06.2019
Kabul tarihi: 24.06.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Emre Sertaç Bingül
Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Rize - Türkiye
✉ dremrebingul@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8662-5380

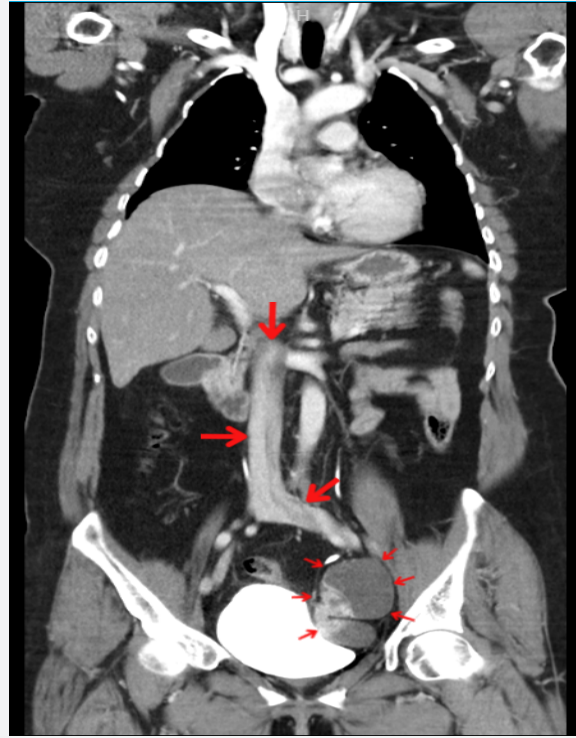
B. Erdivanlı 0000-0002-9031-2088
Ş. Ergene 0000-0003-3053-0443
H. Kazdal 0000-0002-6708-0573
Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Rize - Türkiye

belirgin yakınmalarla başvurabileceği gibi ekstremitelerde ağrısı gibi müphem bir anamnezle de başvurabilir [2]. Bu olguda sol iliak venden vena cava inferior boyunca yukarı uzanıp sağ atriyumda sonlanan endometriyal stromal tümör eksizyonunun anestezi yönetimini anlatmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Özgeçmişinde esansiyel hipertansiyon ve endometriyum malignitesi nedeniyle geçirilmiş total abdominal histerektomi ve bilateral salpingoofektomi öyküsü bulunan 57 yaşındaki kadın hasta ciddi nefes darlığı yakınması ile acil polikliniğine başvurmuş. Taşikardik (130 vuru/dk), taşipneik, 8 l/dk. maske oksijen desteğinde SpO₂ %77-83, solunum sesleri bilateral eşit, dudakları ve ekstremiteleri siyanoze durumdaymış. Kontrastlı toraks ve batin bilgisayarlı tomografisinde pelviste mesaneyi sıkıştıran 4,5×5,5 cm septalı heterojen bir kitle ve sol iliak venden sağ atriyumun içerisine uzanan en geniş yerinde 2.6×3.8 cm boyutlara ulaşan kronik görünümde trombüsle uyumlu hipodens kitle gözlenmiş (Resim 1).

Hastanın benzer yakınmalarla yaklaşık 2 ay öncesinde kardiyoloji servisine yatış öyküsü olduğu, sağ atriyum içerisinde trombüs ön tanısıyla warfarin başlandığı ve 5 gün takip edildikten sonra poliklinik kontrolü önerilerek taburcu edildiği öğrenilmiş. Bu başvurusunda acil cerrahi öngörüsüyle kalp ve damar cerrahisi branşına danışılan hastada operasyon kararı verilmiş.



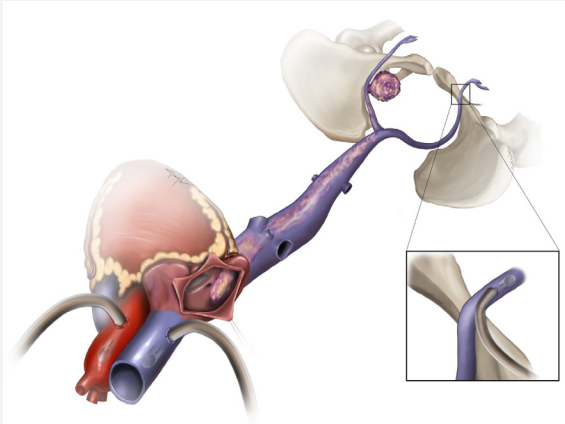
Resim 1. İntravasküler kitlenin bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

Ameliyat odasında inspeksiyonda hastanın dudak ve ekstremitelerin distalinde ciddi siyanoz olduğu, taşipneik seyrettiği fakat sol lateral dekübit pozisyonda zorunlu postürde dispnesinin azaldığı gözlemlendi. Kalp tepe atımı 145 vuru/dk., noninvazif kan basıncı 172/98 mmHg, SpO₂: %80 idi. Sol radial arteri kateterize edilerek invazif monitorizasyon sağlandı. Olgu boyunca ölçülen arteriyel kan gazı değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Perioperatif alınan arteriyel kan gazları özet tablosu.

| | Acil serviste oda havasında | İnsizyon öncesi | İnsizyon sonrası | KPB başlangıcı | KPB kontrol | Transport öncesi |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|----------------|-------------|------------------|
| pH | 7.49 | 7.47 | 7.27 | 7.30 | 7.38 | 7.33 |
| PaO ₂ (mmHg) | 46 | 43.7 | 46.4 | 220 | 260 | 190 |
| PaCO ₂ (mmHg) | 22 | 29.2 | 51.6 | 43.6 | 34.4 | 38.9 |
| SaO ₂ (%) | 63 | 78.1 | 70.8 | 99.7 | 100 | 99.7 |
| Laktat (mmol/L) | 2.8 | 2.6 | 1.7 | 3.4 | 2.7 | 2.4 |
| Baz Açığı (mmol/L) | -2.8 | -1.8 | -2.4 | -4 | -4.1 | -4.6 |
| HCO ₃ (mmol/L) | 20.2 | 23,5 | 20.9 | 20.9 | 21.2 | 20.6 |

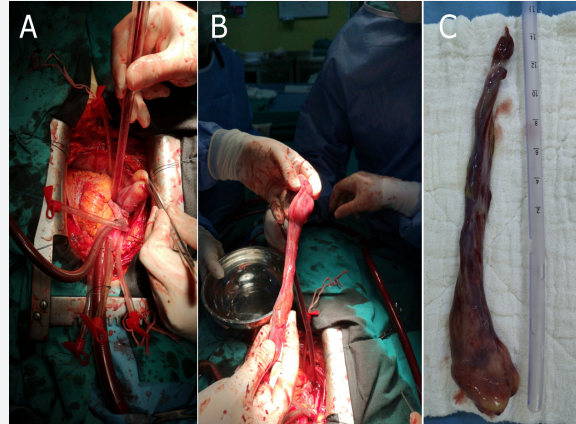
KPB: Kardiyopulmoner baypas



Resim 2. Damar içi kitle ve yapılan kanülasyonlar.

Midazolam 0.05 mg/kg ve fentanil 10 mcg/kg ile hipnoz sağlandıktan sonra rokuronyum 0.8 mg/kg ile küarizasyon sağlandı. Volüm kontrollü modda, tidal volüm 7 ml/kg ve pozitif end-ekspiratuar basınç (PEEP) 4 cmH₂O olacak şekilde ventilasyona başlandı. İndüksiyon ile birlikte kan basıncı hızla düşerek 50/30 mmHg'ya geriledi. Hasta hemen trendelenburg pozisyonuna alınarak izotonik kristalloid infüzyonu hızlandırıldı. Bu sırada nabız 150 vuru/dk. civarında seyretmekteydi. Sağ internal juguler venden 7F santral venöz kateter yerleştirilirken periferik damar yolundan birer dk. arayla 3 defa efedrin 10 mg uygulandı; tansiyon 81/53 mmHg seviyesine yükseldi.

Takibinde toplam 1.500 cc kristalloid bolus verildi. Kan basıncı 99/57 mmHg'ya yükselirken kalp tepe atımı 122 vuru/dk'ya geriledi. Arteriyel kan gazında asidoz ve hipoksemi belirlenerek FiO₂ %80'e yükseltildi. Yeterli heparinizasyondan sonra kanülasyon asendan aort, vena cava superior ve sağ femoral venden uygulandı (Resim 2). Bu sırada oluşan kan kaybı nedeniyle tansiyon 70/30 mmHg'ya düştü. Acil olarak ekstrakorporeal dolaşıma başlandı. Anterograd yoldan kan kardiyopleji solüsyonu verilerek kalp durduruldu. Sağ atriyotomi yapıldığında şüpheli kitlenin baş kısmı ile karşılaşıldı (Resim 3A). Bu aşamada kan gazı parametrelerinin düzeldiği izlendi. Elle manipülasyon ile düzenli yüzevli ve yağlı görünümlü 24 cm



Resim 3. İntraoperatif tümör eksizyonu görselleri.

uzunluğundaki koagulum benzeri kitle çıkarıldı (Resim 3B, 2C).

Kalp akciğer pompasında geçen toplam 24 dk'nın ardından aortik kros klemp kaldırıldı. Akciğer ventilasyonu 3 ml/kg olacak şekilde başlatıldı. Vücut sıcaklığı 36°'ye ulaştığında kalp düzenli sinüs ritmindeydi, ancak kontraktilesi zayıftı. İntravenöz dopamin infüzyonu 5 mcg/kg/dk dozunda başlandı. Sorunsuz bir şekilde pompadan çıkıldı.

Takibinde 3 mcg/kg/dk hızında dopamin infüzyonuyla kan basıncı 100/60 mmHg civarında korunabildi. Transport öncesi bakılan arteriyel kan gazı normal sınırlarda idi. Hasta düşük doz dopamin infüzyonu altında kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesine transport edildi. Yaklaşık 1 saat sonra dopamin infüzyonu azaltılarak kapatıldı ve yoğun bakım yatışının 6. saatinde ekstübasyon güvenle sağlandı. Kitlenin patolojik tanısı düşük gradlı endometrial stromal sarkom (DG-ESS) olarak bildirildi.

TARTIŞMA

Kardiyak kitleler enderdir ve orijinleri çok çeşitli olabilir. En sık olarak metastazlar (Malign melanom, tiroid ve surrenal maligniteleri gibi...) gözlenirken, primer tümörler (miksoma, rabdomyosarkom gibi...) daha enderdir [3]. Bu olguda ise intravasküler alana

Tablo 2. Literatürde bildirilen düşük gradlı endometrial stromal sarkom olguları.

| Vaka bildirimleri | Uterin kitle öyküsü | Tanı anında semptom | Tümörün uzanımı | Total sirkulatuar arrest | İntraoperatif TEE kullanımı |
|-------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| (8) | Var | Dispne | VCI-RA | Bilinmiyor | Bilinmiyor |
| (9) | Var | Dispne, çarpıntı | RIV- RA | Bilinmiyor | Bilinmiyor |
| (10) | Bilinmiyor | Periferik ödem | RA | Var | Bilinmiyor |
| (11) | Var | Dispne, yorgunluk, abdominal ağrı | RIV-RA | Yok | Bilinmiyor |
| (12) | Var | Abdominal ağrı | VCI- RA | Yok | Var |
| (13) | Var | İnsidental | VCI-RA | Yok | Var |
| (14) | Yok | Vajinal kanama | LFV-RV | Bilinmiyor | Bilinmiyor |
| (15) | Yok | İnsidental | RFV-RV | Bilinmiyor | Bilinmiyor |
| (16) | Var | Dispne, ateş | VCI-RV | Konservatif | Yok |
| (17) | Var | İnsidental | RIV-RV | Var | Bilinmiyor |
| (18) | Var | Abdominal ağrı | VCI-RV | Var | Var |
| (5) | Var | Abdominal ağrı, periferik ödem | LIV-PA | Bilinmiyor | Bilinmiyor |
| (6) | Yok | Vajinal kanama | RIV-PA | Yok | Yok |

VCI: Vena kava inferior; RA: Sağ atriyum, RIV: Sağ iliak ven; LIV: Sol iliak ven; LFV: Sol femoral ven; RV: Sağ ventrikül; PA: Pulmoner arter

invaze olup kardiyak boşluğa protrüde olmuş daha ender bir durum mevcuttur. Literatürde olgu bildirimlerinin sıklıkla patolojik ya da radyolojik değerlendirmeye odaklandığını gözlemledik, fakat bu hastaların yüksek yaşamsal risk ve olası komplikasyonlar açısından anesteziyolojik değerlendirmesi gözardı edilmiştir.

Endometrial stromal sarkomlar uterin malignitelerin yalnızca %0,2'sini kapsar [4]. Vasküler yüzeyden köken alan formları ise az sayıda olguda bildirilmiştir. Literatürde 1987 yılından günümüze 20'den fazla intravasküler DG-ESS olgusu mevcuttur. Bu olguların yarısından fazlası Vena Cava Inferior'u (VCI) dolduran trombus kaplı tümör şeklindeyken diğerleri kalp boşluklarına hatta pulmoner artere uzanmaktadır [5,6]. Kardiyak uzanlı tümör olguları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Benign olduğu bilinen leiomyomların ise %30'u ekstra-uterin manifestasyonlar şeklinde ortaya çıkar [7]. İntravenöz myomlar kitle etkisi ile yüksek morbidite riski oluşturur. Damar çeperinden köken alıp sağ atriyumda sonlanan DG-ESS olguları ise daha az sayıdadır ve sıklıkla benzer semptomlarla ortaya çıkarlar [8-13]. Cerrahi tedavinin elzem olduğu, biri benign biri malign olan bu tümörleri makroskopik olarak ayırtmak çok zordur. Dolayısıyla cerrahi yaklaşım benzerdir.

Endometrial stromal sarkomların bazı başka olgularda triküspid kapağı aşarak sağ ventriküle yerleştiği gösterilmiştir [14-18]. Bu tümörler sıklıkla tek pediküllüdür ve endotelin bir bölgesinden köken alırlar. Elle ekstirpasyona uygun olsalar da konusu geçen olgu bildirimlerinin çoğunda venotomi uygulayabilmek için total sirkulatuar arrest uygulanmıştır [1,2,10,17-19]. Eksizyonun güvenle yapılabilmesi için yararlı olduğu açıktır fakat metabolik komplikasyon riski de artacaktır. Bizim bu olgu için sirkulatuar arreste gereksinimimiz olmadı ve tümör kolaylıkla çıkarılabildi. Kanülasyonun hangi bölgeden yapılacağı kararı da önemlidir. Tümörün lokasyonuna göre venöz kanülasyonların hangi büyük damarlardan yapılacağını iyi düşünmek gerekir.

Bu olguda sağ atriyumdaki kitlenin önyükü ileri derecede azaltmasının hipokseminin en büyük etkeni olduğu kanaatindeyiz. Sağ boşluklara yeterli kanın ulaşmaması akciğer perfüzyonunu bozarak ciddi oksijenizasyon kusuruna ve solunum yetmezliğine neden olmuştur. İndüksiyon sonrası gelişen dirençli hipotansiyonu da buna bağlıyoruz. Görece az perfüze olan akciğerden sol kalp boşluklarına yetersiz dolumun atım hacminin azalmasına ve kan basıncının düşmesine neden olduğu düşünce-sindeyiz.

Kitle etkisi nedeniyle önyükü yetersiz olan hastada anestezi indüksiyonuyla beraber hipotansiyon gelişmesi beklenmekteydi. Ancak, oksijenizasyonu yetersiz olan hastada indüksiyon öncesi yeterli sıvı yüklenmesi için beklenmeden ameliyata başlandı. Bunun yerine indüksiyon sonrası gelişen hipotansiyon bolus efedrin dozlarıyla tedavi edildi. Vazokonstriktör ajanlar yeterli önyükün var olduğu durumlarda kardiyak debiyi artırmaktan çok, kan basıncını yükseltir. Önyük bağımlı hipotansiyonda ise α -agonistler venöz dönüşü artırarak kalp debisini yükseltir [20]. Ek olarak efedrinin β 1 ve β 2 etkinliği de olması hem kontraktiletiyi hem kalp atım hızını artırarak bu hastada kalp debisinde artış sağlamıştır. Hastanın genç ve kardiyak rezervinin iyi olması rölatif iskemi gelişmesinin önüne geçmiş olabilir. Yine de izole vazokonstriksiyon özelliğinden dolayı fenilefrin olasılıkla efedrinden daha iyi bir seçenektir. Böyle bir hastada anestezi indüksiyonuna vazopresör eşliğinde başlanabilirdi. Ancak, hastanın tanısının 172/98 mmHg olması nedeniyle erken vazopresör ajandan uzak duruldu.

Bu olguya dair bir diğer önemli zorluk ise mekanik ventilasyon parametrelerini belirlemektir. Pozitif basınçlı ventilasyon kalp odacıklarının hacminin küçülmesine ve atım hacminin azalmasına sebep olur [21]. Genel anestezinin ve supin pozisyonun tetiklediği deoksijenizasyonda sıklıkla PEEP artırılarak hipoksemi önlenmeye çalışılır. Bu olguda ise PEEP'in artırılması iki açıdan olası zarara neden olacak, ilki ölü boşluk ventilasyonunu artırarak hipoksemiye derinleştirecek; ikincisi venöz dönüşü azaltarak kardiyak debiyi düşürecek. Bu nedenlerle oksijen sunumunu artırmak adına FiO_2 'yi yükseltmeyi yeğledik. Kuşkusuz bu olguda en uygun olanı hızla ekstrakorporeal dolaşıma girilmesi kardiyopleji süresini kısa tutacak şekilde tümörün çıkartılmasıydı.

Bu olguda transözefageal ekokardiyografi hem tanıda hem intraoperatif olgu yönetiminde yararlı olabilirdi. Cerrahi prosedürü belirlemede ve rezidü tümör dokusunun belirlenmesinde kullanılması avantaj

sağlardı [1,19]. Ancak elimizde bulunmaması nedeniyle yararlanılamadı. Postoperatif dönemde yapılan kontrastlı bilgisayarlı tomografi bize rezidü tümör olmadığını gösterdi.

Sonuç olarak, acil ameliyata alınması gereken bu olguda, anestezi indüksiyonundan kitle çıkarılana kadarki dönemde doku perfüzyonunun korunabildiğini gördük. Hemodinaminin temel kardiyak fizyoloji bilgileri ışığında, Frank Starling yasalarının doğru uygulanmasıyla yönetilmesinin önemini gözlemledik. Böyle olgularda ezber yöntemlerden uzak durarak, hastaya spesifik yaklaşım sergilenmelidir. Dolayısıyla temel bilimlere hâkimiyet elzemdir ve klinik uygulamanın iyileşmesini sağlar.

Teşekkür: Resim 2'de sunulan illüstrasyon için Curacanaz Medical Arts'a teşekkür ederiz. (www.ccmedicalarts.com)

KAYNAKLAR

1. Guo X, Zhang C, Fang L, Guo L, Zhu W, Fang Q, et al. Echocardiographic characteristics of intravenous leiomyomatosis with intracardiac extension: A single-institution experience. *Echocardiography*. 2011;28(9):934-40. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2011.01472.x>
2. Knight J, Phillips DP, Esper SA, Zeh HJ, Badhwar V, Subramaniam K. Paradoxical Tumor Embolism and Recurrent Intracardiac Mass From Uterine Intravenous Leiomyomatosis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2017;31(2):642-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2016.05.013> <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.05.013>
3. Dujardin KS, Click RL, Oh JK. The role of intraoperative transesophageal echocardiography in patients undergoing cardiac mass removal. *J Am Soc Echocardiogr*. 2000;13(12):1080-3. <https://doi.org/10.1067/mje.2000.107157>
4. Gadducci A, Sartori E, Landoni F, Zola P, Maggino T, Urgesi A, et al. Endometrial Stromal Sarcoma: Analysis of Treatment Failures and Survival. *Gynecol Oncol* [Internet]. 1996 Nov [cited 2019 May 22];63(2):247-53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8910635> <https://doi.org/10.1006/gyno.1996.0314>

5. Fernando Val-Bernal J, Hernández-Nieto E. Symptomatic Intracavitary (Noninvasive) Cardiac Metastasis from Low Grade Endometrial Stromal Sarcoma of the Uterus. *Pathol - Res Pract* [Internet]. 1999 Jan [cited 2019 May 22];195(10):717-22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10549037>
[https://doi.org/10.1016/S0344-0338\(99\)80067-3](https://doi.org/10.1016/S0344-0338(99)80067-3)
6. Gresham D, DiGiacinto D. Endometrial Sarcoma With Intracardiac Extension. *JDMS* 2015;(August 2002):237-41.
<https://doi.org/10.1177/875647930201800408>
7. Cheng BC, Chen CI, Lai CC, Chao CM. Intravenous leiomyomatosis with intracardiac extension. *QJM An Int J Med* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2019 May 23];111(2):133-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29048548>
<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcx198>
8. Whitlatch SP, Meyer RL. Recurrent endometrial stromal sarcoma resembling intravenous leiomyomatosis. *Gynecol Oncol* [Internet]. 1987 Sep [cited 2019 May 22];28(1):121-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3653763>
[https://doi.org/10.1016/S0090-8258\(87\)80017-3](https://doi.org/10.1016/S0090-8258(87)80017-3)
9. Mikami Y, Demopoulos RI, Boctor F, Febre EF, Harris M, Kronzen I, et al. Low-grade endometrial stromal sarcoma with intracardiac extension. Evolution of extensive smooth muscle differentiation and usefulness of immunohistochemistry for its recognition and distinction from intravenous leiomyomatosis. *Pathol Res Pract* [Internet]. 1999 Jan [cited 2019 May 22];195(7):501-8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0344033899800545>
[https://doi.org/10.1016/S0344-0338\(99\)80054-5](https://doi.org/10.1016/S0344-0338(99)80054-5)
10. Suzuki S, Yasuhara K, Koyano T, Obayashi T. [Tumor thrombectomy for endometrial stromal sarcoma extending into the inferior vena cava and the right atrium from the uterus]. *Kyobu Geka* [Internet]. 2008 Feb [cited 2019 May 22];61(2):139-42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18268952>
11. Renzulli P, Weimann R, Barras JP, Carrel TP, Candinas D. Low-grade endometrial stromal sarcoma with inferior vena cava tumor thrombus and intracardiac extension: Radical resection may improve recurrence free survival. *Surg Oncol* [Internet]. 2009;18(1):57-64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suronc.2008.07.003>
<https://doi.org/10.1016/j.suronc.2008.07.003>
12. Nathan D, Szeto W, Gutsche J, Min H, Kalapatapu V. Metastatic Endometrial Sarcoma With Inferior Vena Caval and Cardiac Involvement. *Vasc Endovascular Surg* [Internet]. 2014 Apr 6 [cited 2019 May 22];48(3):267-70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24399127>
<https://doi.org/10.1177/1538574413518118>
13. Nogami Y, Yamagami W, Maki J, Banno K, Susumu N, Tomita K, et al. Intravenous low-grade endometrial stromal sarcoma with intracardiac extension: A case of inaccurate tumor location on contrast-enhanced computed tomography. *Mol Clin Oncol* [Internet]. 2016 Feb [cited 2019 May 22];4(2):179-82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26893856>
<https://doi.org/10.3892/mco.2015.691>
14. Gabal S, Ashour Z, Hamada G, Aziz SA, Khairy H, Badawy H, et al. Low-grade endometrial stromal sarcoma with intravenous extension to the heart. *Medscape J Med* [Internet]. 2009 [cited 2019 May 22];11(1):23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19295944>
15. Kudaka W, Inafuku H, Iraha Y, Nakamoto T, Taira Y, Taira R, et al. Low-Grade Endometrial Stromal Sarcoma with Intravenous and Intracardiac Extension: A Multidisciplinary Approach. *Case Rep Obstet Gynecol* [Internet]. 2016 [cited 2019 May 22];2016:1-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27239357>
<https://doi.org/10.1155/2016/3467849>
16. Tadic M, Belyavskiy E, Cuspidi C, Pieske B, Haßfeld S. Right heart masses in a patient with endometrial stromal sarcoma. *J Clin Ultrasound* [Internet]. 2019 May 9 [cited 2019 May 22];jcu.22732. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31074021>
<https://doi.org/10.1002/jcu.22732>
17. Phillips MR, Bower TC, Orszulak TA, Hartmann LC. Intracardiac extension of an intracaval sarcoma of endometrial origin. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1995 Mar [cited 2019 May 19];59(3):742-4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000349759400580X>
[https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)00580-X](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)00580-X)
18. Yokoyama Y, Ono Y, Sakamoto T, Fukuda I, Mizunuma H. Asymptomatic intracardiac metastasis from a low-grade endometrial stromal sarcoma with successful surgical resection. *Gynecol Oncol* [Internet]. 2004 Mar [cited 2019 May 22];92(3):999-1001. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0090825803008667>
<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2003.11.049>
19. Little SJ, Van Der Heusen F, Thornton KC. Complete intraoperative transesophageal echocardiogram ima-

- ging of the extent of an inferior vena cava mass guides surgical management. *Anesth Analg*. 2010;111(5):1125-7.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181f1f919>
20. Cannesson M, Jian Z, Chen G, Vu TQ, Hatib F. Effects of phenylephrine on cardiac output and venous return depend on the position of the heart on the Frank-Starling relationship. *J Appl Physiol*. 2012;113(2):281-9.
<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00126.2012>
21. Kyhl K, Ahtarovski KA, Iversen K, Thomsen C, Vejstrup N, Engstrøm T, et al. The decrease of cardiac chamber volumes and output during positive-pressure ventilation. *Am J Physiol Circ Physiol*. 2013;305(7):H1004-9.
<https://doi.org/10.1152/ajpheart.00309.2013>