

13 ULUSAL ACIL TIP KONGRESİ

4TH INTERCONTINENTAL EMERGENCY MEDICINE CONGRESS
INTERNATIONAL CRITICAL CARE AND EMERGENCY MEDICINE CONGRESS

Acil Torakotomiler

Uz. Dr. Arif Karagöz
İzmir Çiğli Bölge Eğitim Hastanesi
Acil Tıp Uzmanı

Sunum planı

- Giriş
- AST tanımı
- Başarı şansını etkileyen faktörler
- Rehberler eşliğinde AST endikasyonları
- Gerekli malzemeler
- Teknik
- Karşılaşılabilecek patolojiler ve yapılacak işlemler
- Komplikasyonlar

Giriş

- Ülkemizde travmalar, 4. en sık ölüm nedenidir.
- TÜİK 2014 yılı verilerine göre 0-50 yaş grubunda en sık ölüm nedeni, travma ve zehirlenmelerdir.
- Travmaya bağlı ölümlerde en sık neden trafik kazaları, 2. en sık neden ise iş kazalarıdır.
- Travma sonucu ölümlerin %25'ten fazlası toraks travmaları nedeni ile olmaktadır.

Toraks travmalarına genel yaklaşım

- Toraks travmalarında ana sorun, solunum ve hemodinamik fonksiyonların bozulmasıdır.
- En önemli ölüm nedeni, kalp ve büyük damar yaralanmalarıdır ve bu hastalar genellikle olay yerinde kaybedilmektedir.
- İkinci grupta kontrol edilemeyen kanama ve solunum yetersizliği yer alır ve bu hastalar da ilk bir saat içinde kaybedilirler.
- Üçüncü grup ise pulmoner komplikasyonlar, enfeksiyon, miyokard hasarı, pulmoner emboli gibi geç komplikasyonlar nedeni ile kaybedilen hastalardır.

- Yaşamı tehdit eden toraks yaralanmalarının çoğu entübasyon, ventilasyon, tüp torakostomi, iğne torasentez, perikardiosentez gibi girişimlerle tedavi edilebilir.
- Daha ciddi yaralanmalar ise acil operasyon gerektirirler.

Acil torakotomi/ Nerede??

- **Ameliyathanede?**
- **Acil serviste?** (Acil servis torakotomisi/ resusitatif torakotomi)

Ameliyathanede torakotomi- Endikasyonlar

- Müdahaleye rağmen düzelmeyen inatçı hipotansiyon
- Tüp torakostomi yapılan hastada ilk anda 1500 ml ve üzeri veya 3-4 saatlik takipte 200 ml ve üzeri hemorajik drenaj olması
- Havayolu yaralanması

Acil Servis Torakotomisi (AST)

- Travmalı hastaların ancak %1-2'sinde yapılabilen hayat kurtarıcı bir müdahaledir.
- Genel olarak acile gelmeden kısa bir süre önce arrest olmuş veya acilde arrest olan ya da pre-arrest durumdaki,
- Ameliyathaneye transpotu için geçecek zamanı '*çok değerli*' olan hasta grubuna uygulanır.

Acil Servis Torakotomisi (AST)

Amaçları

- Perikardiyal tamponadın boşaltılması
- İntratorasik veya kardiyak kanamanın kontrolü
- Bronkovenöz masif hava embolisinin veya bronkoplevral fistülün kontrolü
- Açık kalp masajı uygulanması
- İnen torasik aortanın geçici olarak oklüzyonu

AST başarı şansını etkileyen faktörler

- **Yaralanmanın türü**
- Künt travmalarda başarı şansı penetran travmalara göre çok daha düşük (%1-2!)
- Penetran yaralanmalarda ise kesici alet yaralanmalarında şans ateşli silah yaralanmalarından daha fazla
- En yüksek başarı tek boşluğu etkileyen kardiyak yaralanmalarda
- **Tamponad gelişimi koruyucu bir faktör!!**

(Molina EJ, Gaughan JP, Kulp H et al (2008) Outcomes after emergency department thoracotomy for penetrating cardiac injuries: a new perspective. Interact Cardiovasc Thorac Surg 7:845-848

Moore EE, Knudson MM, Burlew CC et al (2011) Defining the limits of resuscitative emergency department thoracotomy: a contemporary Western Trauma Association perspective. J Trauma 70:334-339

Hunt PA, Greaves I, Owens WA. Emergency thoracotomy in thoracic trauma-a review. Injury. 2006;37:1-19)

AST başarı şansını etkileyen faktörler

- Hastanın arrest olduğu yer? (olay yerinde?/ yolda?/ Acil serviste?)
- Acil serviste arrest olan hastalarda acile gelmeden önce olanlara göre başarı şansı daha yüksek

(Morrison JJ, Poon H, Rasmussen TE et al (2013) Resuscitative thoracotomy following wartime injury. J Trauma Acute Care Surg 74:825–829)

AST başarı şansını etkileyen faktörler

- **Arrest sonrası geçen süre/ CPR süresi**
- **Künt travma için max 10 dk**
- **Penetran travma için max 15 dk**

(Moore EE, Knudson MM, Burlew CC et al (2011) Defining the limits of resuscitative emergency department thoracotomy: a contemporary Western Trauma Association perspective. J Trauma 70:334-339

Mollberg NM, Glenn C, John J et al (2011) Appropriate use of emergency department thoracotomy: implications for the thoracic surgeon. Ann Thorac Surg 92:455-461)

AST başarı şansını etkileyen faktörler

- **Acile gelişte ‘yaşam belirtisi’, kardiyak ritim veya vital belirteçlerin olup olmaması**
Yaşam belirtisi?;
- Pupiller yanıt
- Spontan solunum
- Karotis nabzı varlığı
- Palpe edilebilir veya ölçülebilir kan basıncı varlığı
- Ekstremitte hareketi varlığı
- Elektriksel kardiyak aktivite varlığı

(Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons. Committee on Trauma.

Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons-Committee on Trauma. J Am Coll Surg. 2001;193:303-309)

Ara not- Penetran kardiyak yaralanmalarda mortaliteyi etkileyen faktörler

- Tamponad varlığı yaşam şansını arttırıyor!

Yaşam şansını azaltan faktörler;

- Torasik damar yaralanması varlığı
- Nabız >130 veya <50
- Ateşli silah yaralanması (delici alet yaralanmasına göre)
- Acile varış süresi >10 dk.
- Yaralanma süresi >10 dk.
- Kalpte birden fazla boşlukta yaralanma olması
- Hematokrit < 30
- GCS <8
- Sistolik TA <75 mmHg
- AST yapılmış olması
- CPR yapılmış olması
- Baz açığı >15

Mina MJ et al. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level 1 trauma center. Am J Surg. 2016. Article in press.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.07.014>

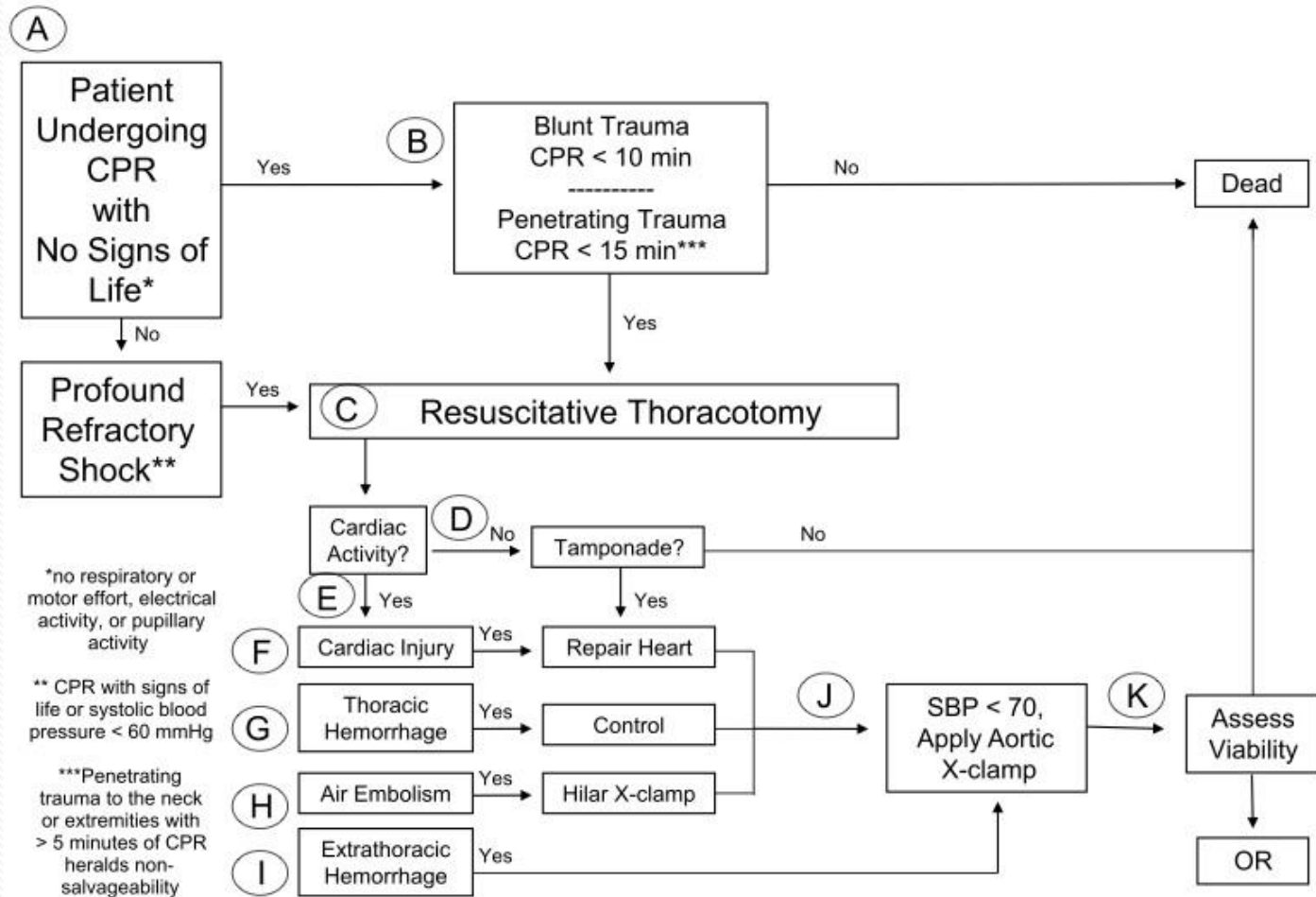
AST- Endikasyonlar

World J Surg

Table 1 Comparison of guidelines regarding indications for ERT

American College of Surgeons Committee on Trauma, 2001 [4]	Cothren and Moore, 2006 [6]	Western Trauma Association, 2012 [7]
Blunt trauma: limited to patients with witnessed arrest at the trauma center	Blunt trauma: <5 min of CPR	Blunt trauma: <10 min of CPR
Penetrating trauma: patients with a short scene and transport time, with witnessed signs of life*	Penetrating trauma: <15 min CPR	Penetrating trauma: <15 min CPR
Abdominal trauma: "judicious selection of patient"	Also used in patients with SBP < 60 with suspected cardiac tamponade, air embolism, or hemorrhage (thoracic, abdominal, extremity or cervical)	Not recommended if no cardiac activity and no tamponade

* Signs of life defined as pupillary response, spontaneous ventilation, presence of carotid pulse, measurable or palpable blood pressure, extremity movement, and cardiac electrical activity



AST- Endikasyonlar



GUIDELINES

An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma

Mark J. Seamon, MD, Elliott R. Haut, MD, PhD, Kyle Van Arendonk, MD, Ronald R. Barbosa, MD, William C. Chiu, MD, Christopher J. Dente, MD, Nicole Fox, MD, Randeep S. Jawa, MD, Kosar Khwaja, MD, J. Kayle Lee, MD, Louis J. Magnotti, MD, Julie A. Mayglothling, MD, Amy A. McDonald, MD, Susan Rowell, MD, MCR, Kathleen B. To, MD, Yngve Falck-Ytter, MD, and Peter Rhee, MD, MPH, Philadelphia, Pennsylvania

- Seamon MJ et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2015;79:159-173.

Hasta spektrumu

- 1- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren penetran torasik yaralanmalı hastalar
- 2- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen penetran torasik yaralanmalı hastalar
- 3- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren penetran ekstra-torasik yaralanmalı hastalar
- 4- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen penetran ekstra-torasik yaralanmalı hastalar
- 5- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren künt travmalı hastalar
- 6- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen künt travmalı hastalar

1- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren penetran torasik yaralanmalı hastalar

- AST bu hastalarda hastane içi sürviyi 7.6 kat, nörolojik sürviyi ise 4.7 kat arttırıyor.
- Bu nedenle bu hasta grubuna AST uygulanması öneriliyor (**strong recommendation!**).

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department with signs of life after penetrating thoracic injury, we strongly recommend that patients undergo EDT. This recommendation is based on moderate quality of evidence and places emphasis on patient preference for improved survival and neurologically intact survival after EDT.

2- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen penetran torasik yaralanmalı hastalar

- Burada önemli bir ayrıntı, hastanın *nabızsız ve yaşam belirtisiz olarak geçirdiği süre!*
- **Bu süre 15 dk.dan fazla ise, hastaların yaşam şansının az olduğundan özellikle bahsedilmiş.**
- Bu hastalarda AST hastane içi sürviyi 41.3 kat, nörolojik sürviyi ise 19.5 kat arttırıyor.
- Bu nedenle bu hasta grubuna AST uygulanması öneriliyor (conditional recommendation).

(Table 1).^{9,12,15,28,32,51,55,66,67} After careful analysis of all available pertinent data and its shortcomings though, we are unable to offer any alteration to the commonly held dictum: EDT is likely futile after 15 minutes of arrest time after penetrating injury. Furthermore, both survival and neurologically intact survival are rare after more than 15 minutes of CPR regardless of injury mechanism or anatomic location.^{85,86}

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department without signs of life after penetrating thoracic injury, we conditionally recommend that patients undergo EDT. This recommendation is based on moderate quality of evidence and places emphasis on patient preference for improved survival and neurologically intact survival after EDT but also acknowledges that elapsed time without signs of life is an important component.

3- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren penetran ekstra-torasik yaralanmalı hastalar

- Bu hastalarda AST hastane içi sürviyi 9.2 kat, nörolojik sürviyi ise 11 kat arttırıyor.
- Bu nedenle bu hasta grubuna AST uygulanması öneriliyor (conditional recommendation).
- **Dikkat! İzole kafa travmalı hastalar için bu öneri geçerli değil!**

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department with signs of life after penetrating extrathoracic injury, we conditionally recommend that patients undergo EDT. This recommendation does not pertain to patients with isolated cranial injuries. This recommendation is based on moderate quality of evidence and places emphasis on patient preference

4- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen penetran ekstra-torasik yaralanmalı hastalar

- Bu hastalarda AST hastane içi sürviyi 28.8 kat, nörolojik sürviyi ise 56 kat arttırıyor.
- Bu nedenle bu hasta grubuna AST uygulanması öneriliyor (conditional recommendation).
- **Dikkat! İzole kafa travmalı hastalar için bu öneri geçerli değil!**
- **Ayrıca bu öneri için kanıt kalitesinin düşük olduğu özellikle belirtilmiş...**

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department without signs of life after penetrating extrathoracic injury, we conditionally recommend that patients undergo EDT. This recommendation does not pertain to patients with isolated cranial injuries and is based on low quality of evidence. The majority of subcommittee members believed that most patients would prefer undergoing EDT in hopes of improved survival and neurologically intact survival.

5- Acile geldiğinde nabızı olmayan fakat yaşam belirtisi gösteren künt travmalı hastalar

- Bu hastalarda AST hastane içi sürviyi 9.3 kat, nörolojik sürviyi ise 7.8 kat arttırıyor.
- Fakat künt travma sonrası sağkalım, penetran travmalara göre AST uygulansa dahi düşük...
- Yine de bu hasta grubuna AST uygulanması öneriliyor (conditional recommendation).
- **Kafa travması varlığının nörolojik sürviyi etkileyebileceğinden özellikle bahsedilmiş!**

With a moderate overall quality of evidence for both critical outcomes (Fig. 5), subcommittee panelists believed that most patients would favor undergoing EDT in this clinical scenario because of the improvements in both survival and neurologically intact survival over patients resuscitated without EDT. However, the subcommittee recognizes that many patients would not want to undergo EDT after blunt injury

because of the possibility of concomitant severe traumatic brain injury and poor neurologic outcome in survivors.

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department with signs of life after blunt injury, we conditionally recommend that patients undergo EDT. This recommendation is based on moderate quality of evidence and places emphasis on patient preference for improved survival and neurologically intact survival after EDT.

6- Acile geldiğinde nabızı olmayan ve yaşam belirtisi de göstermeyen künt travmalı hastalar

- Bu hastalarda AST hastane içi sürviyi ve nörolojik sürviyi **arttırmıyor!**
- Bu nedenle bu hasta grubuna AST uygulanması **önerilmiyor!** (conditional recommendation).
- **Dikkat! Geçen sürenin önemi yok!**

Recommendation

In patients presenting pulseless to the emergency department without signs of life after blunt injury, we conditionally recommend against the performance of EDT. This recommendation is based on low quality of evidence and reflects subcommittee group disagreement regarding the strength of the unanimous recommendation against EDT.

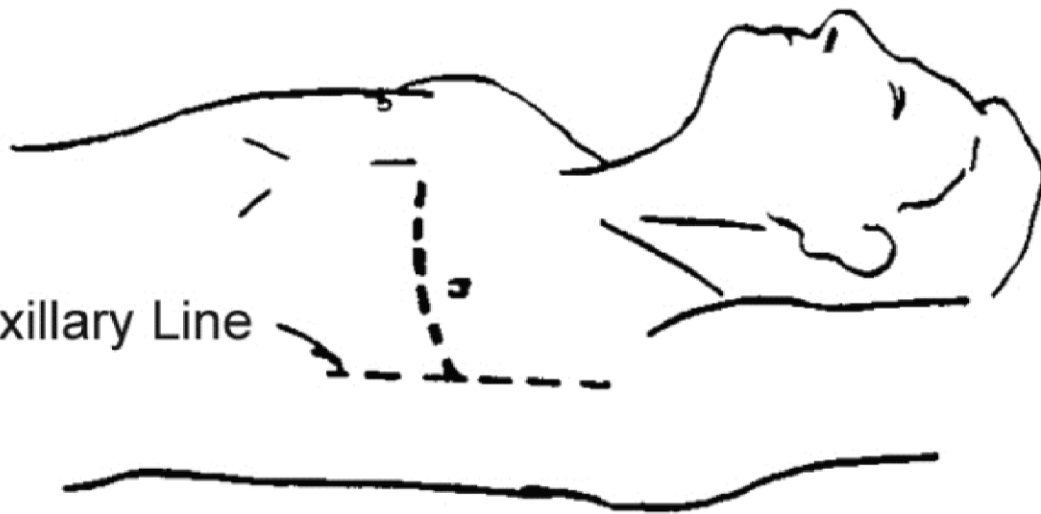
AST- Gerekli malzemeler

- Bistüri
- Finochietto toraks ekartörü veya Balfour abdominal ekartör
- Lebschke-çekici veya Gigli teli
- Eğri Mayo makası
- Dişli forseps
- Büyük damar klempleri
- Mosquito/Dunhill arter forsepsi
- Uzun ve kısa portegüler
- İnternal defibrilatör paletleri
- Sütür malzemesi, Teflon plejitler, sternum teli
- Cilt hazırlığı için gerekli malzemeler
- Işık, aspiratör

AST- Teknik

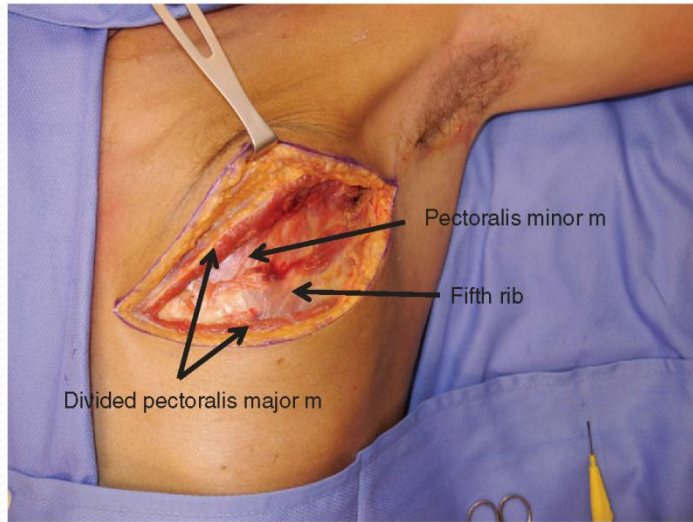
- Hasta supin pozisyonundadır
- Her iki kol 90 derece yanlara açılır
- Sol taraf hafif yükseltilir.
- Torakotomi kesisine sternumun sağ tarafından başlanır (Sternum transeksiyonu gerekirse ek deri kesisi için zaman kaybedilmemesi istendiğinden).
- Kesi transvers olarak sola doğru 4-5. interkostal aralıktan ilerletilir. Meme ucuna gelindiğinde kaburgaların yönü doğrultusunda aksillaya doğru uzatılır.
- Kadınlarda meme dokusu süperiora retrakte edilir ve memealtı kıvrım kılavuz olarak kullanılabilir.

Mid-Axillary Line

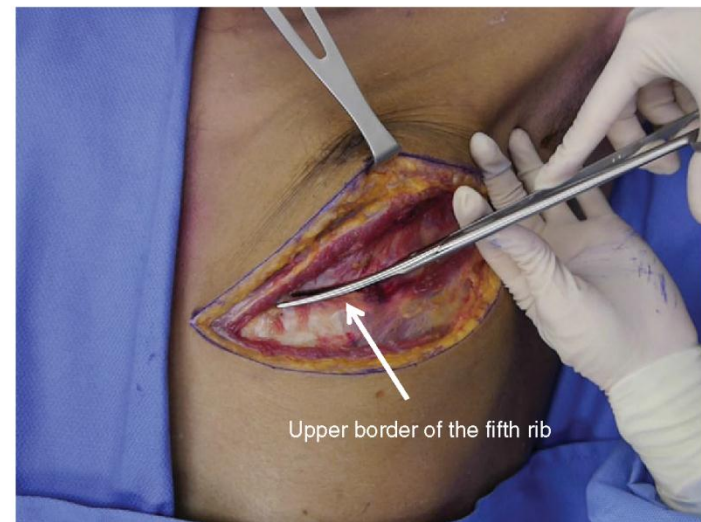


- Göğüs duvarındaki yumuşak dokular süratle geçilir.
- Plevraya girildikten sonra interkostal kaslar ve parietal plevra tek kat halinde makas veya bistüri ile kotun üst kısmından açılır.
- İnsizyon tamamlandıktan sonra ekartör yerleştirilir.
- Ek bakı gerektiğinde sternum transekte edilebilir. Sternum Lebschke-çekiç veya Gigli teli ile kesilir. Bu durumda internal mammarian damarlar bağlanmalıdır (Clamshell kesi).

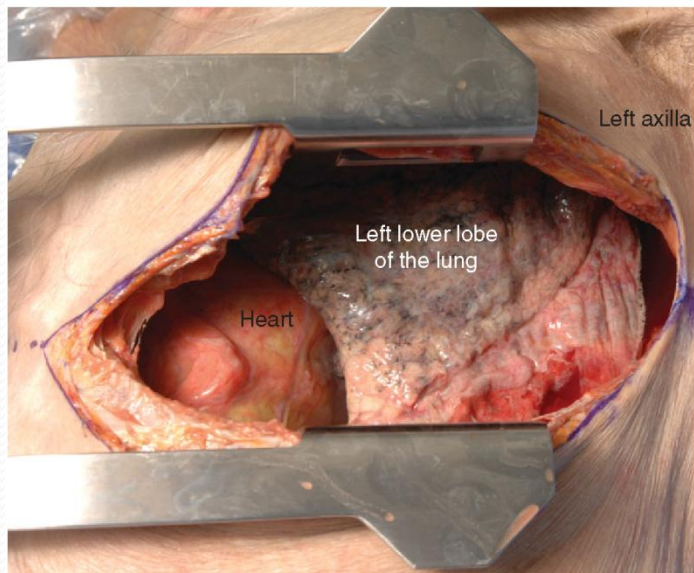
(a)



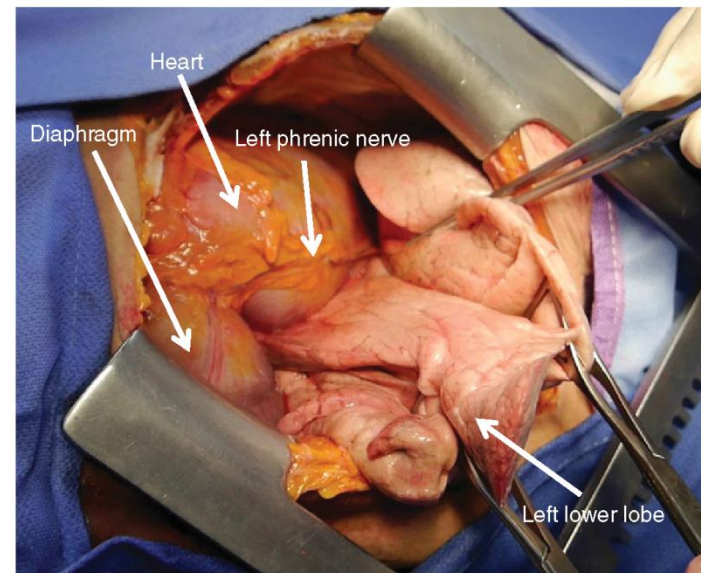
(b)



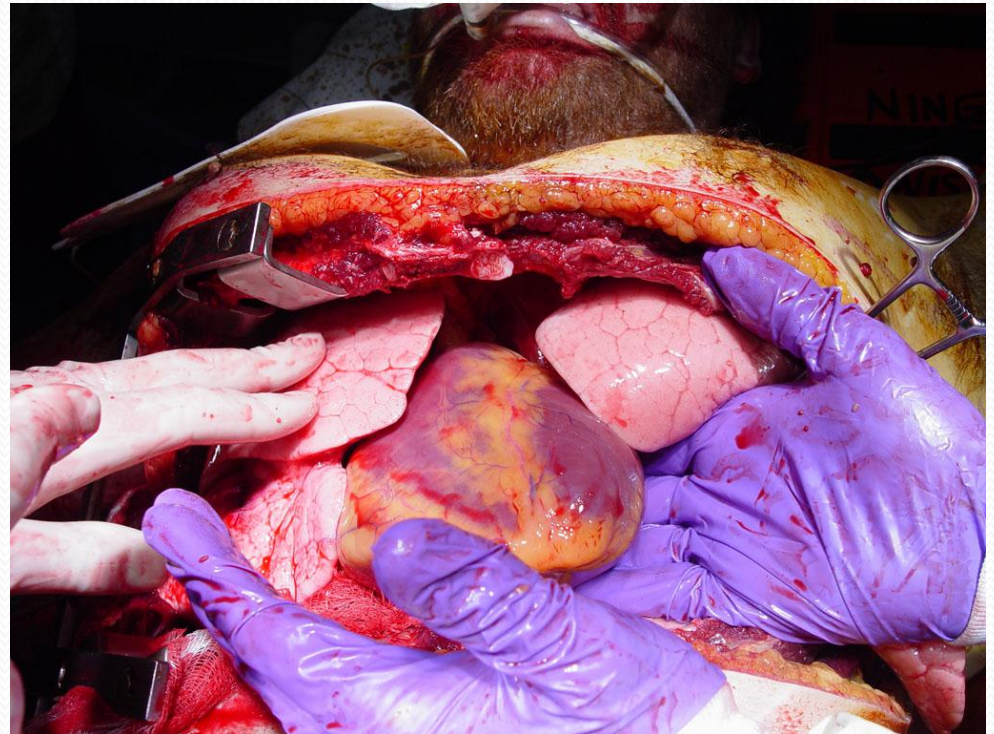
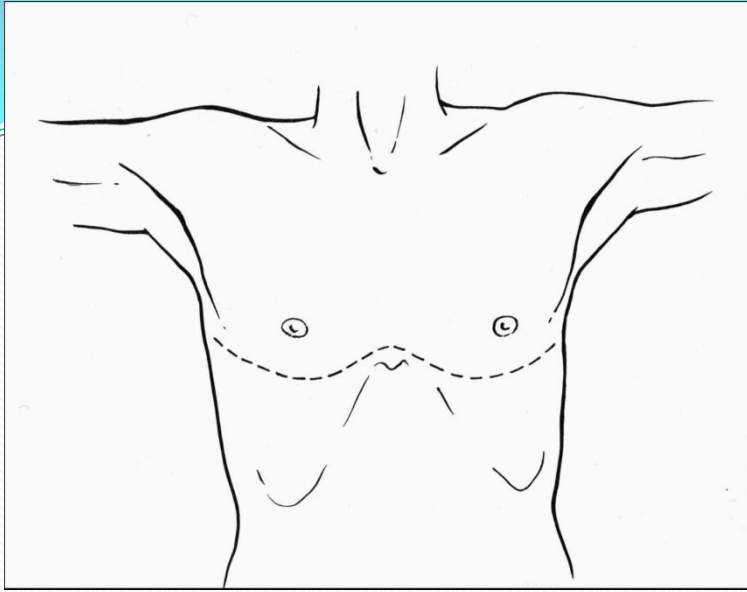
(c)



(d)



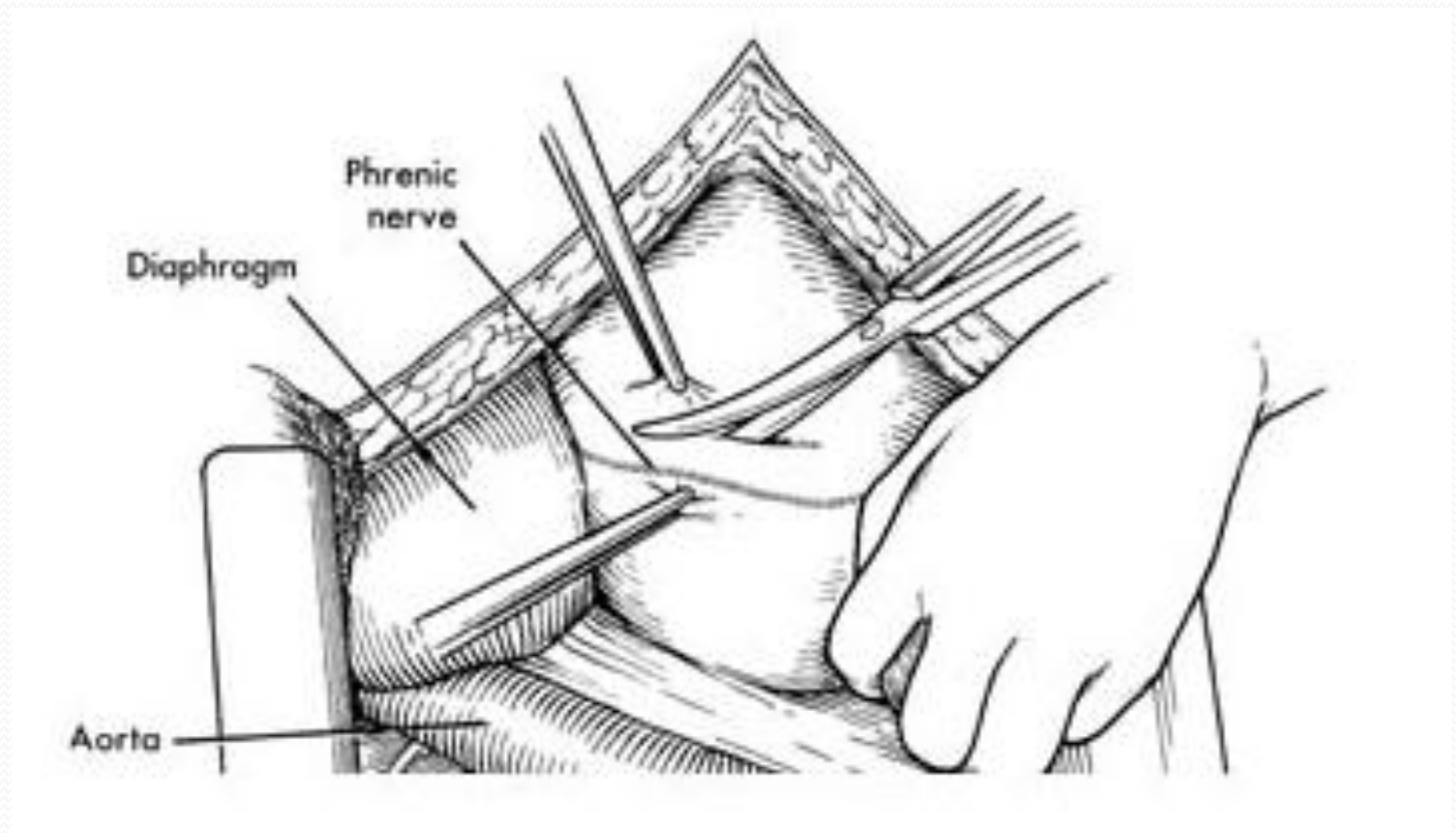
- Penetran sağ göğüs yaralanması olan hastalarda başlangıç uygulaması clamshell torakotomi olmalıdır.
- Bu yöntemle sağ taraftaki pulmoner veya vasküler yaralanmaya müdahale edilebildiği gibi sol taraftan perikarda ulaşılarak açık masaj yapılabilir.



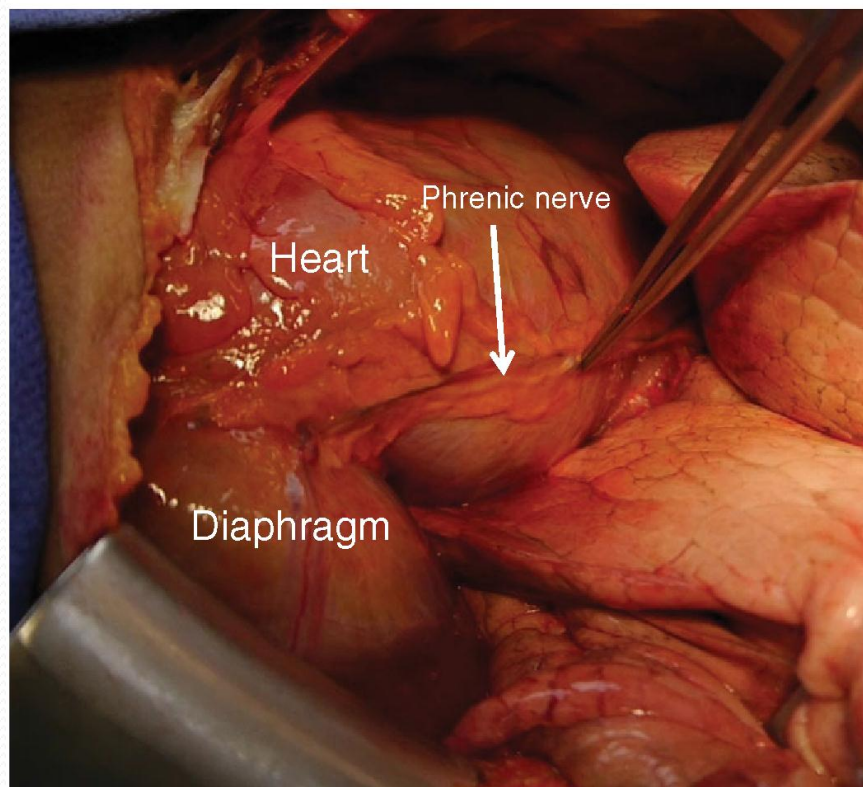
- Kanama kontrol edildikten ve kardiyak atım sağlandıktan sonra hasta süratle ameliyathaneye alınmalıdır.
- Nihayi eksplorasyon, onarım ve uygun şekilde göğüsün kapatılması işlemlerinin cerrah tarafından yapılması uygun olacaktır.

Tamponad

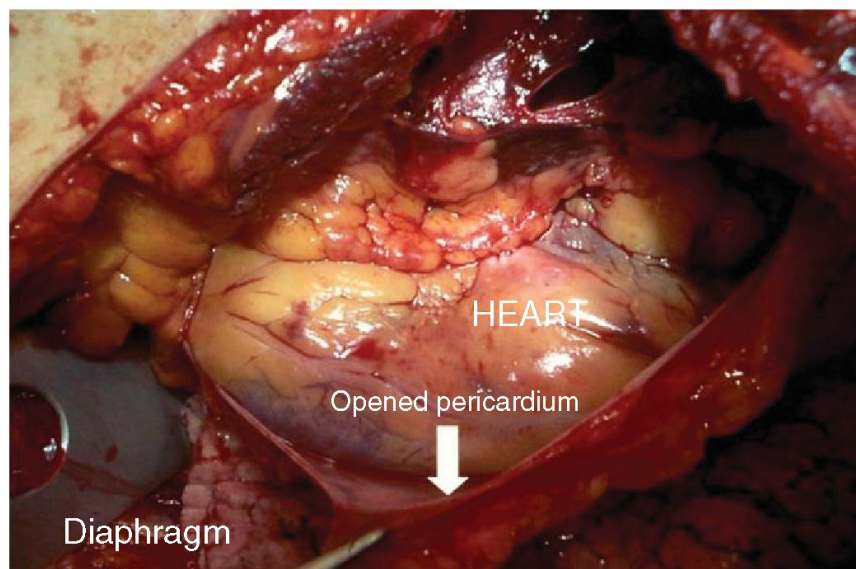
- Toraks açıldıktan sonra normal görünümlü olsa da **perikard mutlaka açılmalıdır**.
- Perikardın lateral kısmına ulaşabilmek için akciğer posteriora retrakte edilir. Perikard gergin değilse apeks tarafından iki klemp ile tutularak arası kesilir.
- Gergin bir perikard bu manevranın yapılmasına engel olur. Bu nedenle doğrudan bistüri ile açılmalıdır.
- Kesi, frenik sinirin 1 cm anteriorundan ona paralel olarak yapılır.
- Tamponadın giderilmesi sonrası etiyolojiye yönelik girişimler başlatılır.

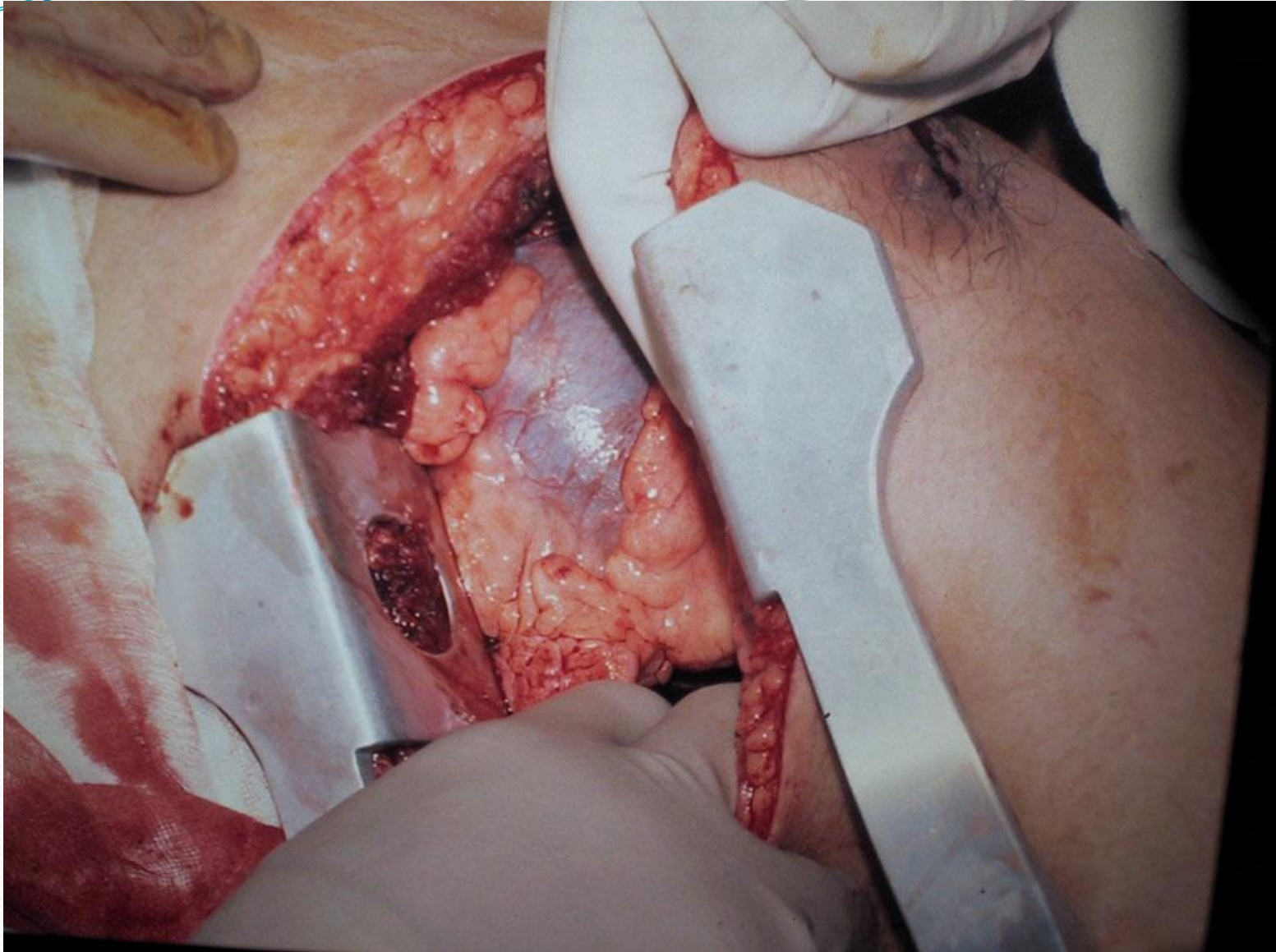


(a)



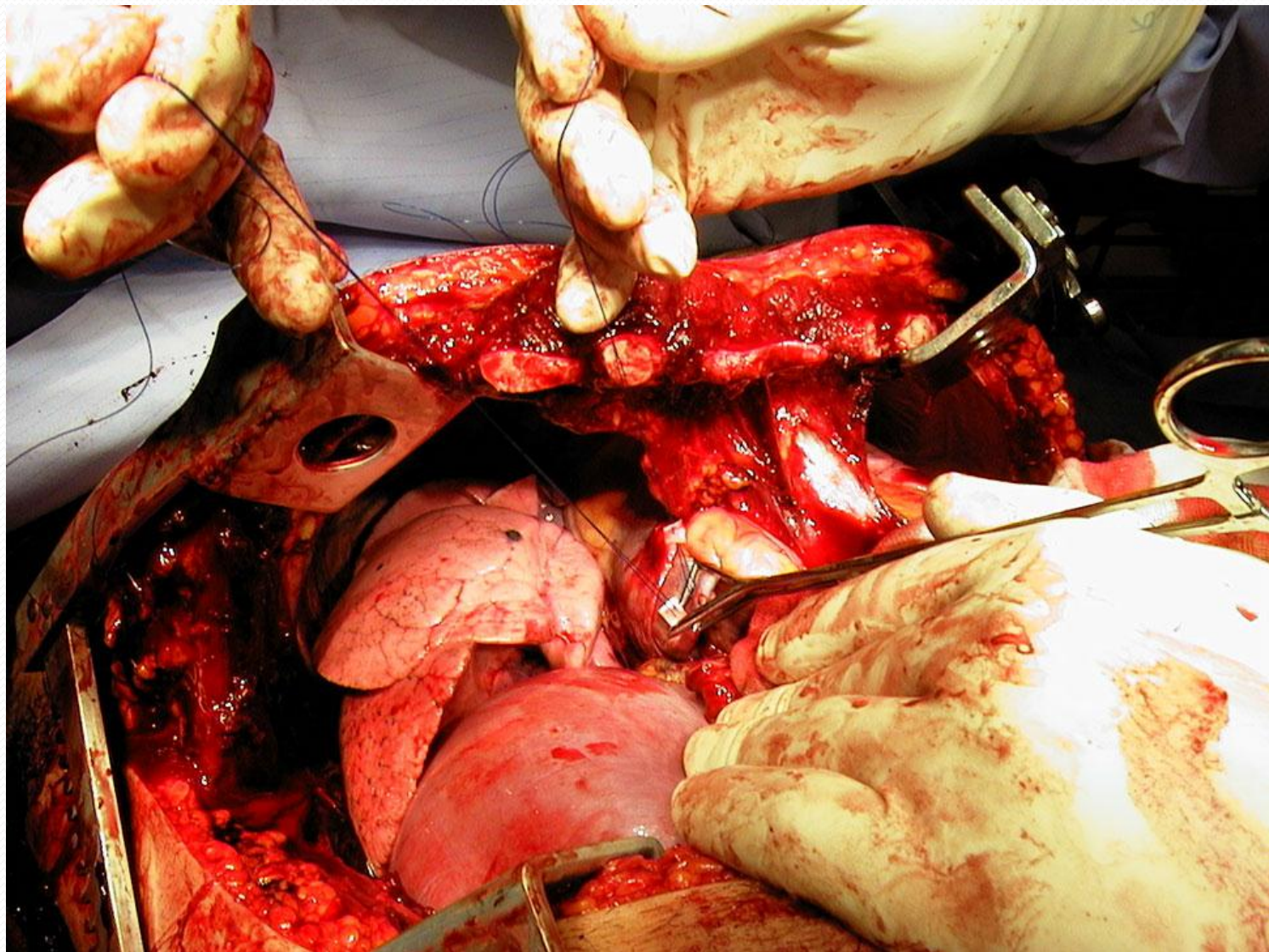
(b)





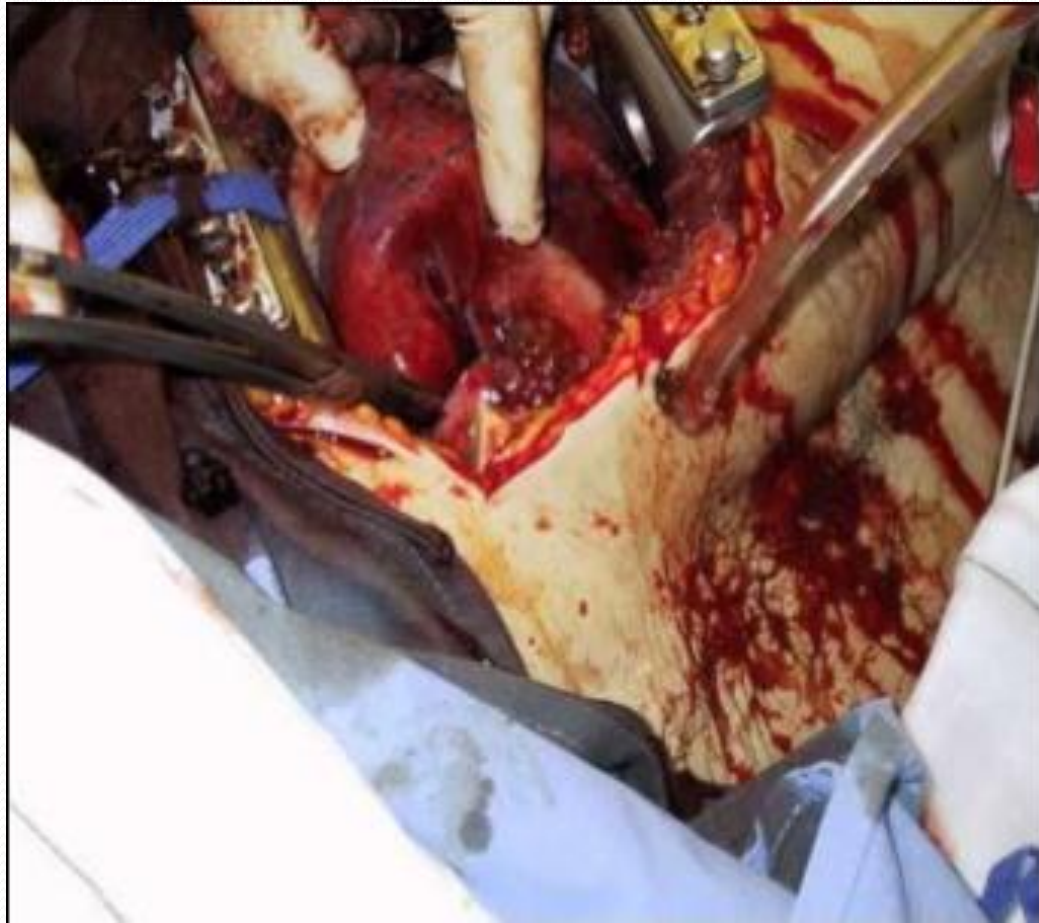
Kardiyak yaralanma

- Başlangıçtaki kontrolde perikard içinde kan pıhtıları tamamen boşaltılır.
- Ventriküldeki kesiler derhal parmak ile basılarak, atrium veya büyük damarlardaki kesiler vasküler ise klempler kullanılarak kontrol altına alınmalıdır.
- Çalışan kalpte kardiorafi işlemi için resüstatif işlemler tamamlanıncaya kadar beklenir.
- Çalışmayan kalpte sütürasyon defibrilasyondan önce yapılmalıdır
- Foley kateteri **kullanılmamalıdır.**



Intratorasik kanamanın kontrolü

- Akciğerlerin hilusundan olan masif kanamalarda pulmoner hilum klempe edilebilir, tape veya penrose dren ile oklüde edilebilir.



Bronkovenöz hava embolisi

- Bronkovenöz hava embolisinde tipik klinik senaryo; penetran göğüs yaralanması sonrası entübe edilerek pozitif basınçlı ventilasyon sonrası ortaya çıkan hipotansiyon ve kardiyak arresttir.
- AST ile pulmoner hiler krosklemp uygulanır.
- Hasta Trandelenburg pozisyonuna getirilir. Bu sayede hava ventrikül apeksinde tutulabilir.
- Hava bir iğne ile kalp boşluklarından ve aort kökünden boşaltılabilir.
- Ek olarak koroner arterler içindeki hava, kalp masajı ile de boşaltılabilir

Açık kalp masajı

- Yetersiz intravasküler hacim veya kısıtlı ventrikül doluş (perikardiyal tamponad) modellerinde, eksternal kompresyonun yeterli sistemik perfüzyon oluşturabilecek arteryel basınç oluşturmadığı gösterilmiştir.
- Bu nedenle eksternal masaj travma sonrası kardiyopulmoner arrestte etkili değildir ve bu yetersiz dolaşım durumunda hastanın tek kurtuluş şansı AST'dir.



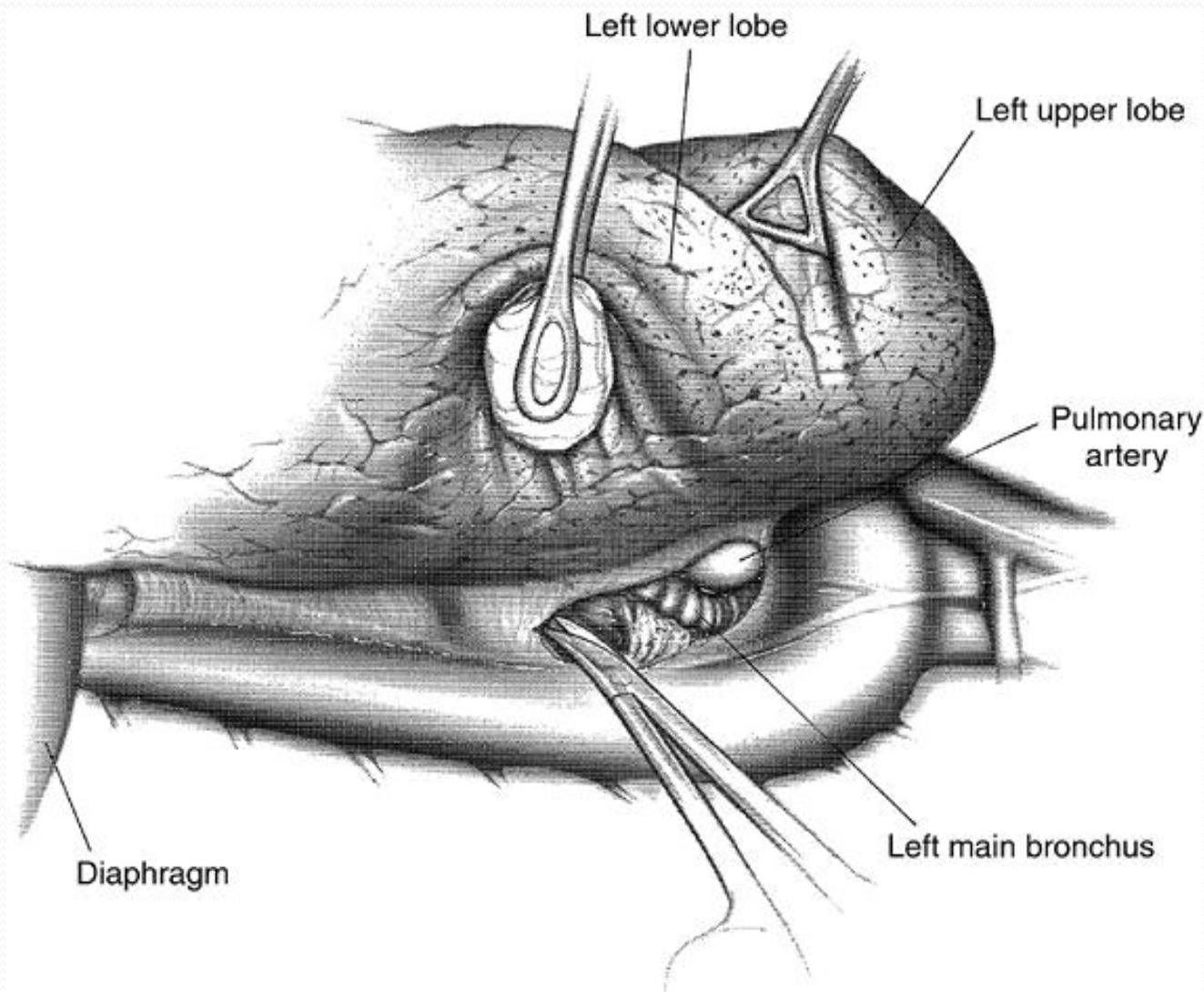
- İki elin avuçları çukurlaştırılır ve bilekler karşılıklı getirilir.
- Kalbin apeksinden tabanına doğru yapılır ve tek el kullanılıyorsa sternuma doğru kompresyon uygulanır.
- Başparmaklar işleme dahil edilmemelidir. Aksi halde kazara bir myokard injurisi meydana gelebilir.
- İnternal defibrilasyon 15-30 J enerji ile yapılır.





İnen torasik aortanın geçici olarak oklüzyonu

- Bu işlemin gerekçesi subdiyafragmatik kan kaybının önlenmesi, sınırlı miktardaki kanın myokard ve beyine yönlendirilmesi, böylece abdominal-pelvik yaralanması olan hastalarda ani kardiyak arrestin önlenmesidir.
- Desendan torasik aorta sol pulmoner hilusun altından oklüde edilmelidir.
- Özellikle fazla kanamanın görüşü kapattığı durumlarda aortanın elle komprese edilmesi önerilir
- Klemp kullanılacaksa önce mediastinal plevra açılır, aort künt diseksiyonla, önde özegafustan, arkada prevertebral fasyadan ayrılır ve büyük bir vasküler klemple kapatılır.



AST- Komplikasyonlar

- AST'nin tekniğe ait komplikasyonları hemen her toraks içi yapıyı içerir.
- Bunlar; kalp, koroner arter, aorta, frenik sinir, özefagus, akciğer laserasyonları ve aortanın mediastinal dallarının kopması olarak sıralanabilir.
- Diğer postoperatif morbidite nedenleri arasında rekürren göğüs duvarı kanaması, cerrahi alan enfeksiyonları ve post-perikardiyektomi sendromu sayılabilir.

Önemli bir sorun- Sağlık personeline kan yolu ile enfeksiyon bulaşı

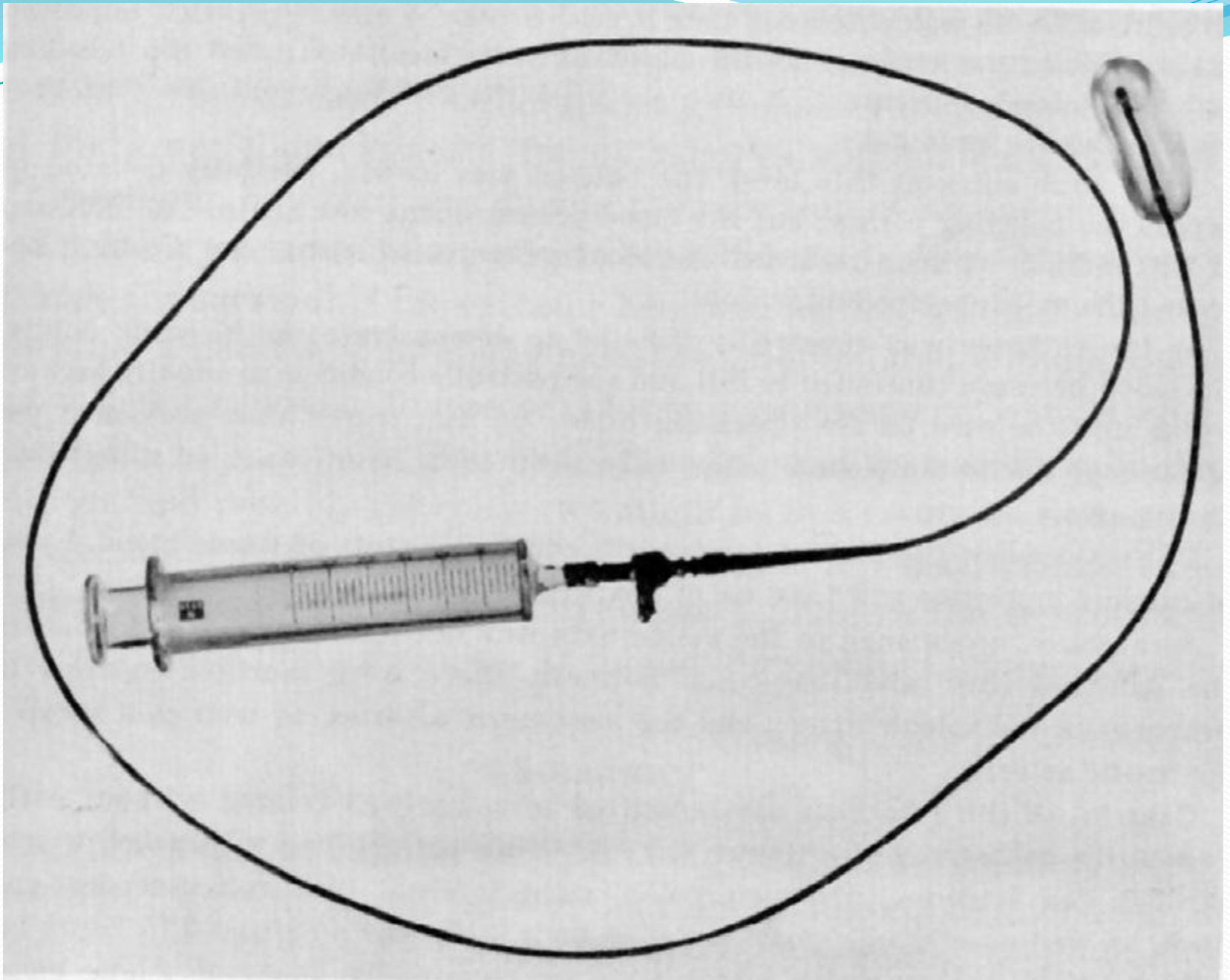
- Künt toraks travmalı hastalarda HIV %3.7, HCV %12.3 oranında görülürken,
- Penetran toraks travmalı hastalarda HIV %1.9, HBV %0.6, HCV %9.9 oranında görülmektedir.
- Tüm resusitativ çabalar boyunca koruyucu önlemler alınmalıdır.
- İğne batması veya kesi ile transmisyon oranları HIV:%0.3, HBV %6-30, HCV %1.8'dir.

(Seamon MJ et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2015;79:159-173.)

Gelecek??? REBOA

- **Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta**
- Abdominal- pelvik travmalı hastalarda AST'nin faydalarını (serebral ve koroner kan akımını arttırmak, kanamayı azaltmak) sağlarken,
- Torakotomiden kaçınma olanağı verir.
- Hastayı definitif cerrahi öncesi stabil hale getirme fırsatı yaratır.

(Napolitano LM. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta: Indications, Outcomes, and Training. Crit Care Clin 33 (2017) 55-70)



**Abdominal or
Truncal
Hemorrhage**

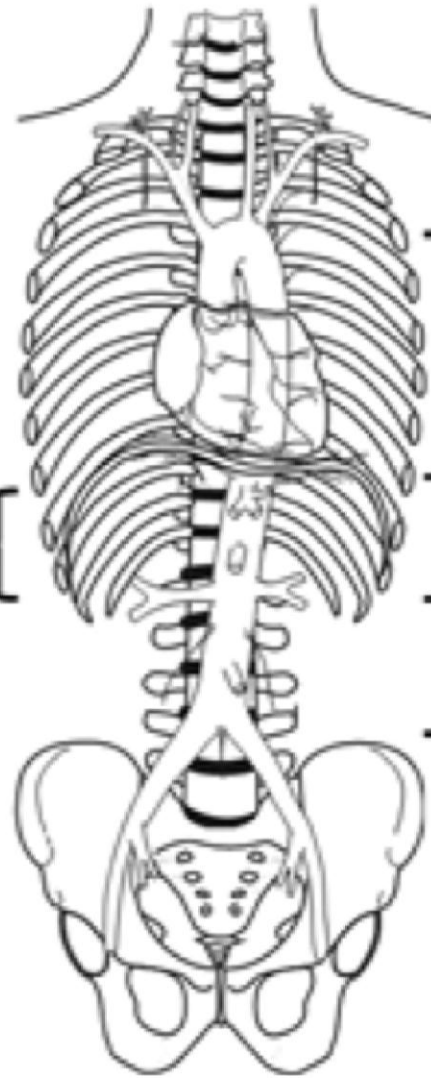
Aortic Zone I

Aortic Zone II

**Zone II: NO
OCCLUSION**

Aortic Zone III

**Pelvic
Hemorrhage**



A



B

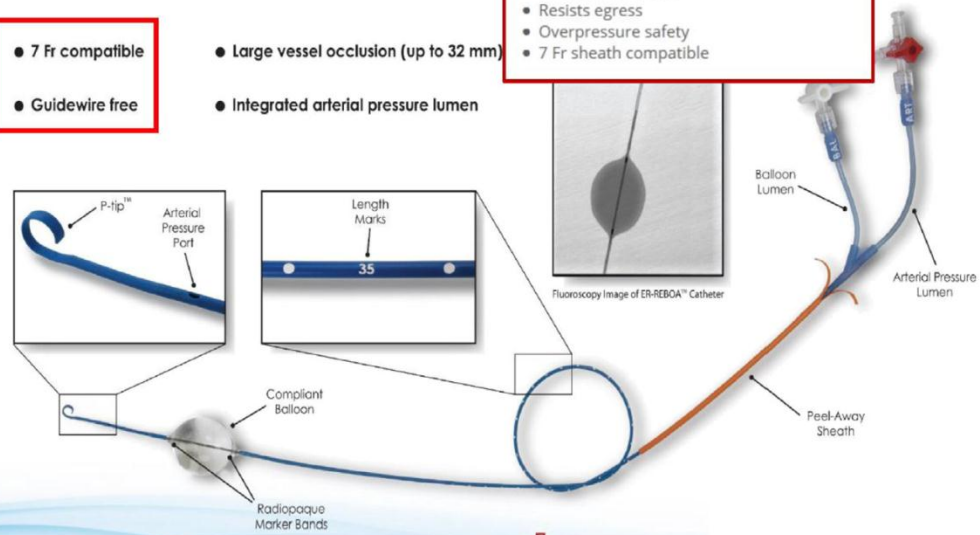
- 7 Fr compatible

- Guidewire free

- Large vessel occlusion (up to 32 mm)

- Integrated arterial pressure lumen

- Integrated A-line for pressure monitoring
- Soft atraumatic P-Tip™ Patent Pending
- Above balloon therapy delivery
- One pass, guidewire-free
- Compliant balloon
- Resists egress
- Overpressure safety
- 7 Fr sheath compatible



TEŞEKKÜRLER...

