

HEMODİNAMİK MONİTORİZASYONDA STATİK VE DİNAMİK PARAMETRELER

Dr.Nihan YAPICI

Siyami Ersek Göğüs Kalp ve
Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji Kliniği

Nisan 2011

51/1

Yoğun bakımda kardiyovasküler sistem monitorizasyonu



- hemodinamik statünün anlık olarak belirlenmesi,
- tedavi yöntemlerine karar verilmesi
- uygulanan tedavilere alınan cevabın değerlendirilmesi amacıyla çoğunluğu invaziv olan bir çok yöntemin bir arada kullanılmasıyla gerçekleştirilir.

Hemodinamik monitorizasyon?

- Kritik hastada yeterli doku oksijenasyonunun temeli olan kan akımının monitorize edilmesi
- Kalp Debisi ??

Clinical caveats for hemodynamic variables			Critical Care	December 2005	Vol 9 No 6	Pinsky and Payen
Type of hemodynamic variable	Parameter	Comments				
Solitary	Blood pressure	Hypotension is always pathological				
	Central venous pressure (CVP)	CVP is only elevated in disease				
	Pulmonary artery occlusion pressure (Ppao)	Ppao is the back-pressure to pulmonary blood flow				
	Cardiac output	There is no normal cardiac output, only an adequate or inadequate one				

Pompa
Fonksiyonu ?

Yeterli
intravasküler
volum?

venöz dönüş?

Kalp Debisi yeterli mi??



- ✓ Kalp debisi sıvı resusitasyonu ile artacak mı, ne kadar?
“önceki yük (preload) cevabı”
- ✓ Hipotansif hastada arteriyel tonus artmış, azalmış ya da normal midir?
“Sonraki yük”
- ✓ Kalp, arteriyel basınç düzeltildikten sonra etkin bir debiyi sağlama yeteneğinde midir?
“Kontraktilite”



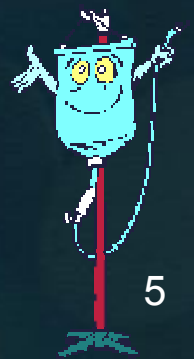
Yanıtlar

- önceki yükün bir parametre ile saptanması,
- belli bir eşik değerin altında ise sıvı uygulanması
- bu uygulamanın KD üzerinde yarattığı etkinin saptanması ile gerçekleştirilir.

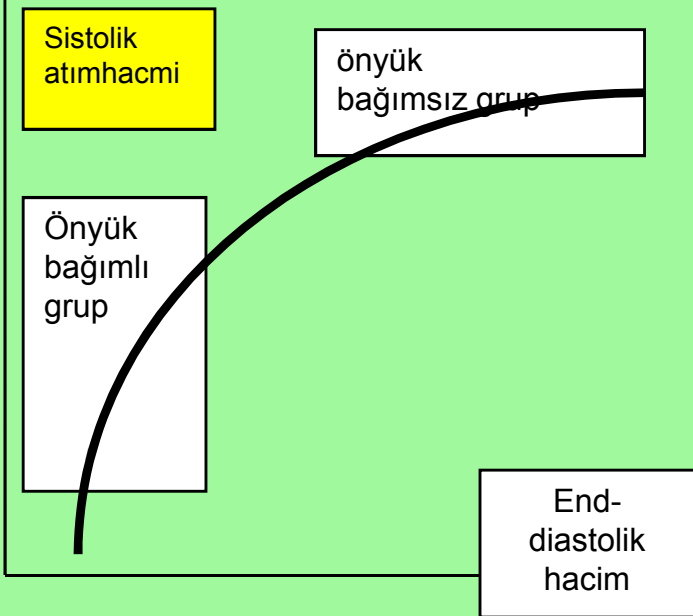
“önceki yük ”



“önceki yük
YANITI”



Kalbin önceki yük yanıtı



- Frank-Starling eğrisinde bulunduğu yere bağlıdır.
- sıvı açığı bulunan hasta grubunda sıvı tedavisi, atım hacminin (dolayısıyla kalp debisi) artışıyla,
- düz bölgede yer alan hastalarda ise uygulanacak bir sıvı tedavisi yüklenme, ve ventrikül disfonksiyonu ile sonuçlanır.

Önceki yük (tanım)

ilgili ventrikül için;

- Ventrikülün diyastol sonu boyutları, sistol öncesi ventrikül kaslarının gerilim derecesi (duvar gerilimi-**basınç**)
- Kasılma öncesi ventriküldeki kan miktarıdır (**volüm**).

Bu nedenle değerlendirmesinde **volüm** ya da **basınç** parametreleri kullanılabilir

Basınç
CVP
PAOP

Volüm
GEDV
LVEDA

Statik önceki yük göstergeleri

Sınıflandırma	gösterge	Ölçüm
Basınç göstergeleri	RAP (SVB) Pulmoner a. uç basıncı	Santral venöz Kateter Pulmoner kateter
Volümetrik göstergeler	v. diyastol sonu vol. (EDV) v. diyastol sonu alan (EDA) İntratorasik kan volümü (ITBV) Global diyastol sonu volüm (GEDV)	EKO EKO PiCCO® PiCCO®



Basınç Parametreleri

- Ventriküllere ait dolum basınçlarının belirlenmesi için kullanılan parametreler **SVB** ve **PAUB** dir.
 - Santral venöz basıncın sağ ventrikül,
 - PAUB' nin ise sol ventrikül diyastol sonu basınçlarını yansıttığı düşünülür.

SVB

- kılavuz olarak alındığında sıvıya olumlu, ya da olumsuz yanıt veren hastalar arasında başlangıç SVB değeri açısından anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir*

**Calvin JE Surgery : 61-76, 1981*

**Reuse C. Chest : 1450-1454, 1990*

CHEST

Special Feature

Does Central Venous Pressure Predict Fluid Responsiveness?*

A Systematic Review of the Literature and the Tale of Seven Mares

Paul E. Marik, MD, FCCP; Michael Baram, MD, FCCP; and Bobbak Vahid, MD

Conclusions: This systematic review demonstrated a very poor relationship between CVP and blood volume as well as the inability of CVP/ Δ CVP to predict the hemodynamic response to a fluid challenge. CVP should not be used to make clinical decisions regarding fluid management.

(CHEST 2008; 134:172-178)

Pulmoner Arter Kateteri

PAUB ~ LAP ~ LVEDP

- Yerleşim
- Solunumsal plevral basınç değişiklikleri
- Sol kalp fizyolojik ve anatomik patolojiler, (mitral kapak hastalıkları kompliyans)

PAUB ≠ LAP ≠ LVEDP ≠ LVEDV

Pulmonary artery catheter

Gareth Williams, FRCA, Mike Grounds, MD, FRCA, and Andy Rhodes, MRCP, FRCA

Controversy concerning the pulmonary artery catheter (PAC) and its use as a bedside clinical tool continues to be a significant bone of contention. In the pursuit of evidence-based medicine, a substantial effort has been made over the last 25 years to demonstrate the benefit or lack thereof of PAC-led therapy, and this endeavor still persists with large, randomized, clinical trials currently in progress both in the United States

Let us use the pulmonary artery catheter correctly and only when we need it

Michael R. Pinsky, MD, Dr hc, FCCM; Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCM

1. Rubenfeld GD, McNamara-Aslin E, Rubinson L: The pulmonary artery catheter, 1967- 2007: Rest in peace? *JAMA* 2007; 298:458-461.

Current Opinion In Critical Care 2002. The pulmonary artery catheter: *In medio virtus*

Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCP; Michael R. Pinsky, MD, Dr hc, FCCP; Charles L. Sprung, MD; Mitchell Levy, MD, FCCP; John J. Marini, MD; Didier Payen, MD; Andrew Rhodes, MB, BS; Jukka Takala, MD, PhD

Conclusion: The pulmonary artery catheter is still a valuable tool for hemodynamic monitoring when used in selected patients and by physicians adequately trained to correctly interpret and apply the data provided. (Crit Care Med 2008; 36:3093-3096)



special reports

Pulmonary Artery Catheter*

Does the Problem Lie in the Users?

iac output, mixed venous oxygen saturation beyond that of arterial oxygenation alone. These advances have led to the use of nearly all patients with low mixed venous oxygen saturation. The use of right ventricular catheters surrounding the heart has been raging for decades. A number of studies have

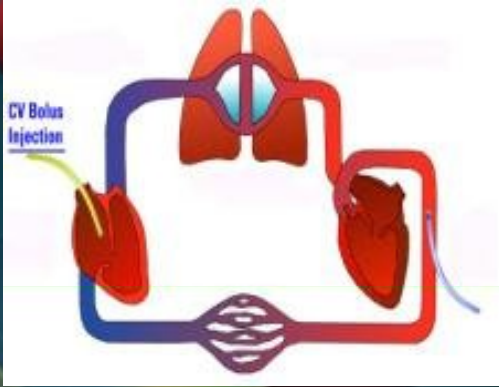
Volümetrik statik göstergeler-LVEDA,LVEDV

- Eko ile diyastol sonu ventrikül boyutlarının ölçümüyle elde edilen verilerin SVB ve PAUB dan daha iyi indeksler olduğu gösterilmiştir,*
- Ancak bu parametrelerle sıvıya yanıt ilişkisinin ventrikülün Frank-Starling eğrisinde bulunduğu yere bağlı olduğu vurgulanmıştır.

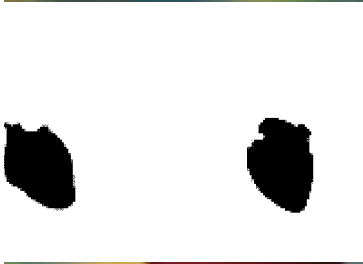
**Hofer CK, Br J Anaesth. 2005 Jun;94(6):748-55.*

Volümetrik göstergeler	v. diyastol sonu vol. (EDV)	EKO
	v. diyastol sonu alan (EDA)	EKO

Volümetrik göstergeler; ITKV;GEDV



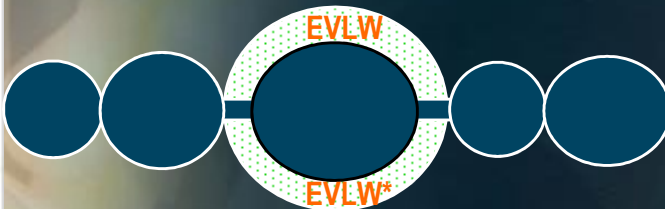
- Aralıklı Transpulmoner Termodilüsyon (PiCCO) teknolojisi ile
 - kardiyak debi



- global end-diastolik volüm (GEDV)



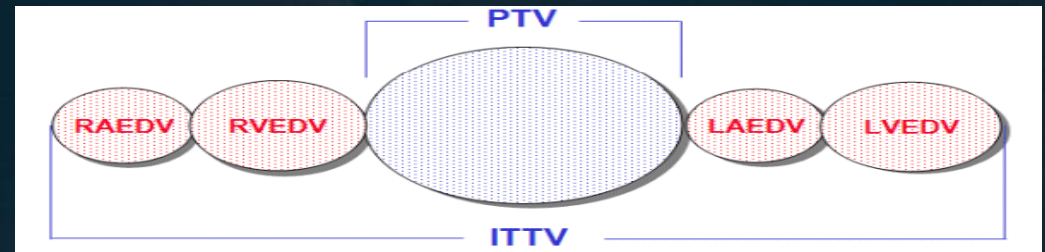
- intratorasik kan volümü (ITKV),
- Pulmoner termal volüm (PTV)



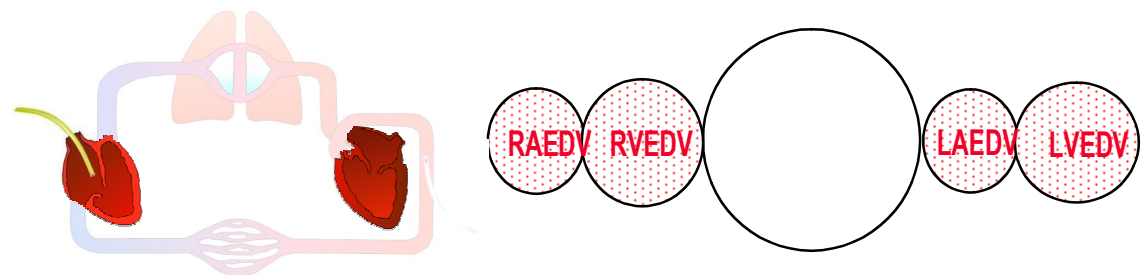
- Damar dışı akciğer sıvısı (EVLW)
- hesaplaması yapabilmektedir

Global diyastol sonu volüm (GEDV)

- Her iki ventrikül için tek bir enddiastolik volüm olarak sonuç veren bu parametre için 600 ml/m² ile 800 ml/m² arası değerler normal kabul edilir
- bu sınırların dışında kesin bir hipovolemi veya hipervolemiden söz edilebilir.



➔ **GEDV = ITTV + PTV**



Central venous pressure, pulmonary capillary wedge pressure
and intrathoracic blood volumes as preload indicators
in cardiac surgery patients¹

O. Gdje*, M. Peyerl, T. Seebauer, P. Lamm, H. Mair, B. Reichart

- Koroner arter cerrahisi sonrası yoğun bakımda önceki yk tayininde
- Statik basınç ve volüm parametreleri karşılaştırıldığında
- İTKH ve GEDV verilerinin SVB ve PAUB'na göre daha değerli olduğu
- ✓ bu parametrelerdeki ve KD değişikliklerin iyi bir korelasyon gösterdikleri saptanmış
- ✓ ancak sıvı tedavisine yol gösterecek eşik değer bulunamamıştır

SVB, PAUB, LVEDA, LVEDV GEDV statik göstergeler

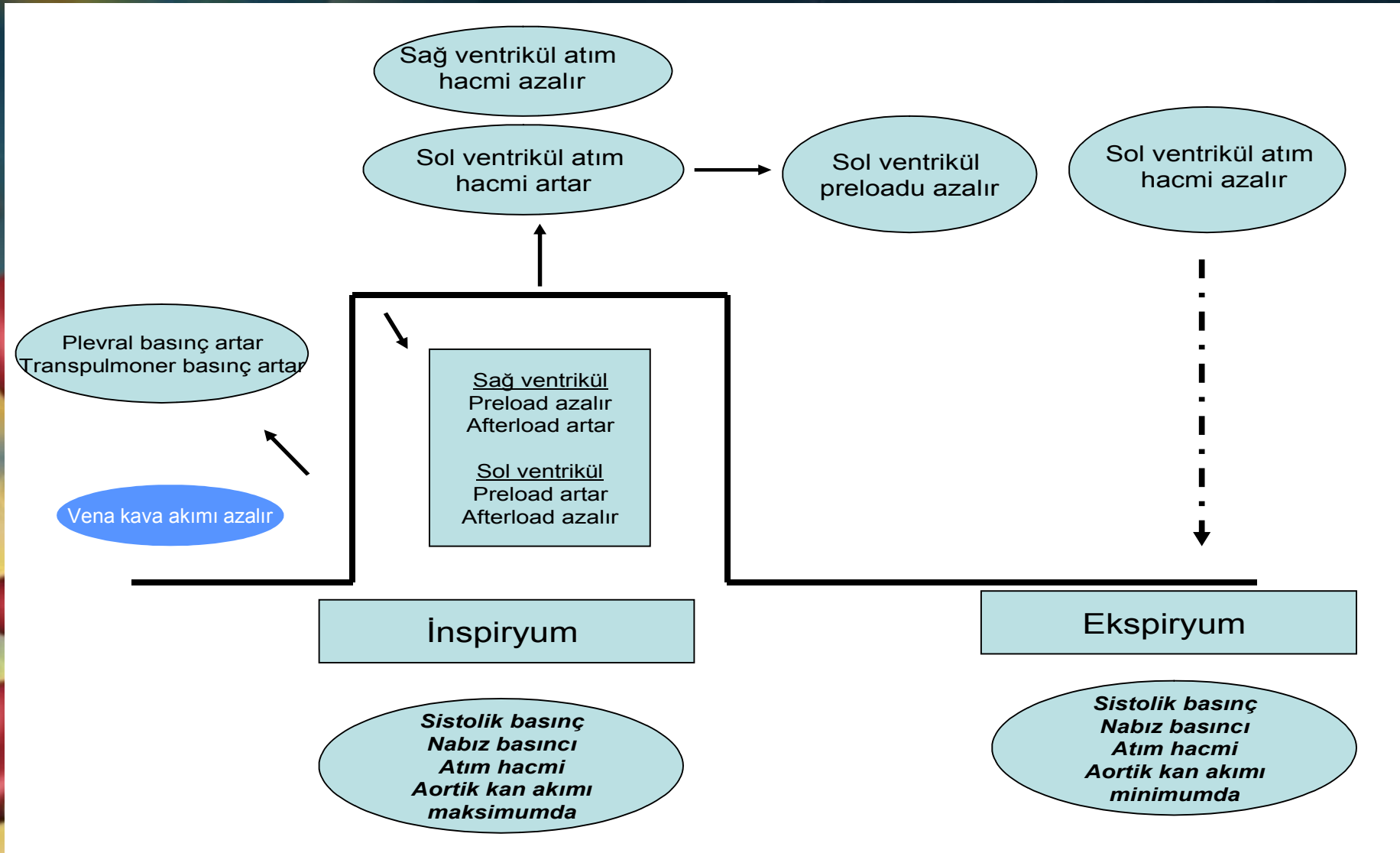
- Cevaplı ve cevapsız hasta grupları örtüşüyor
- Hastaların sadece yarısı sıvıya ön yük cevabı vermekte diğer hastalarda kötü etkiler
- (Kardiyak fonksiyonları bzk.)
- Mekanik ventilasyon etkileri

Dinamik Parametreler

- Bu indeksler dışarıdan sıvı verilmeden, kan volümünün yeniden dağılımını sağlayan kontrollü ve geri dönüşlü önceki yük değişimi manevralarıyla elde edilir.
- Amaç hangi hastanın sıvı tedavisine KD'sini arttırarak yanıt vereceğini öngörmektir
- hastanın içinde bulunduğu koşullar eşliğinde değerlendirilirler.
- Bu koşul yoğun bakım hastalarının büyük çoğunluğunda uygulanan **pozitif basınçlı yapay solunumdur.**

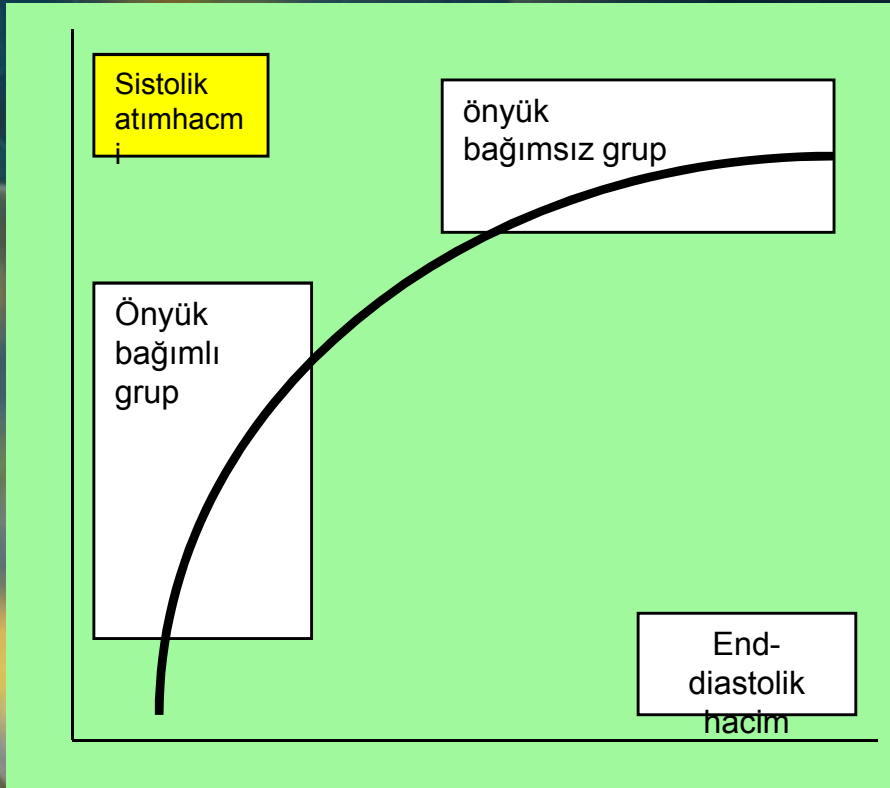
YAPAY SOLUNUM

sistolik kan basıncı, nabız basıncı, atım hacmi, aortik kan akımı gibi parametrelerin tümünde inspiratuar artma ve ekspiratuar azalmalar saptanmasına yol açmaktadır.



Frank – Starling

- eğrinin dik kolunda yer alan, düşük debi durumu sıvı açığına bağlı olan hasta grubunda
- İnspiryum ile ekspiriyum arası görülen kan basınç ve akım değişiklikleri daha belirgindir



SIVI YANITININ DİNAMİK GÖSTERGELERİ*

Grup A. Mekanik ventilasyonun Atım Hacminden elde edilen verilerde oluşturduğu değişiklikleri temel alan göstergeler

Grup.B. AH dışındaki parametrelerde oluşan değişimleri temel alan

Grup.C. MV dan farklı olarak önceki yükün yeniden dağılımını sağlayan manevraları temel alan

** Cavalloro Functional hemodynamic monitoring and dynamic indices of fluid responsiveness*

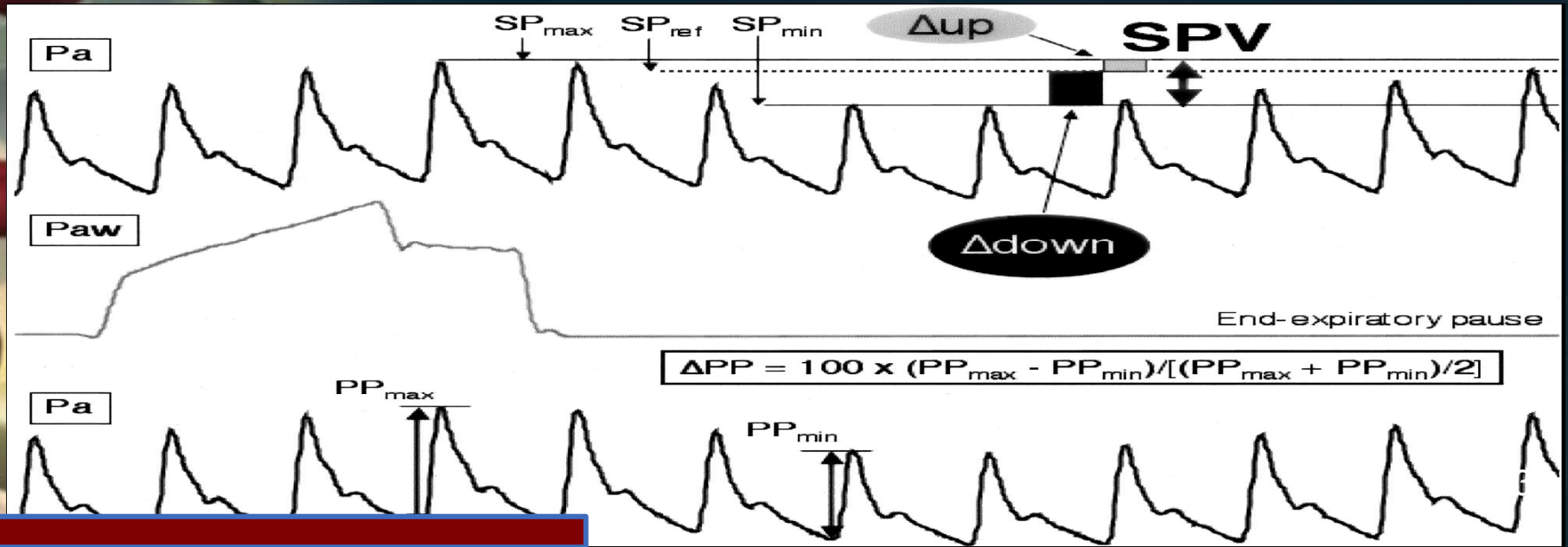
MINERVA ANESTESIOLOGIA 2008;74:123-35

A. Mekanik ventilasyonun Atım Hacmi ve AH den elde edilen parametrelerde oluşturduğu değişiklikleri temel alan dinamik göstergeler

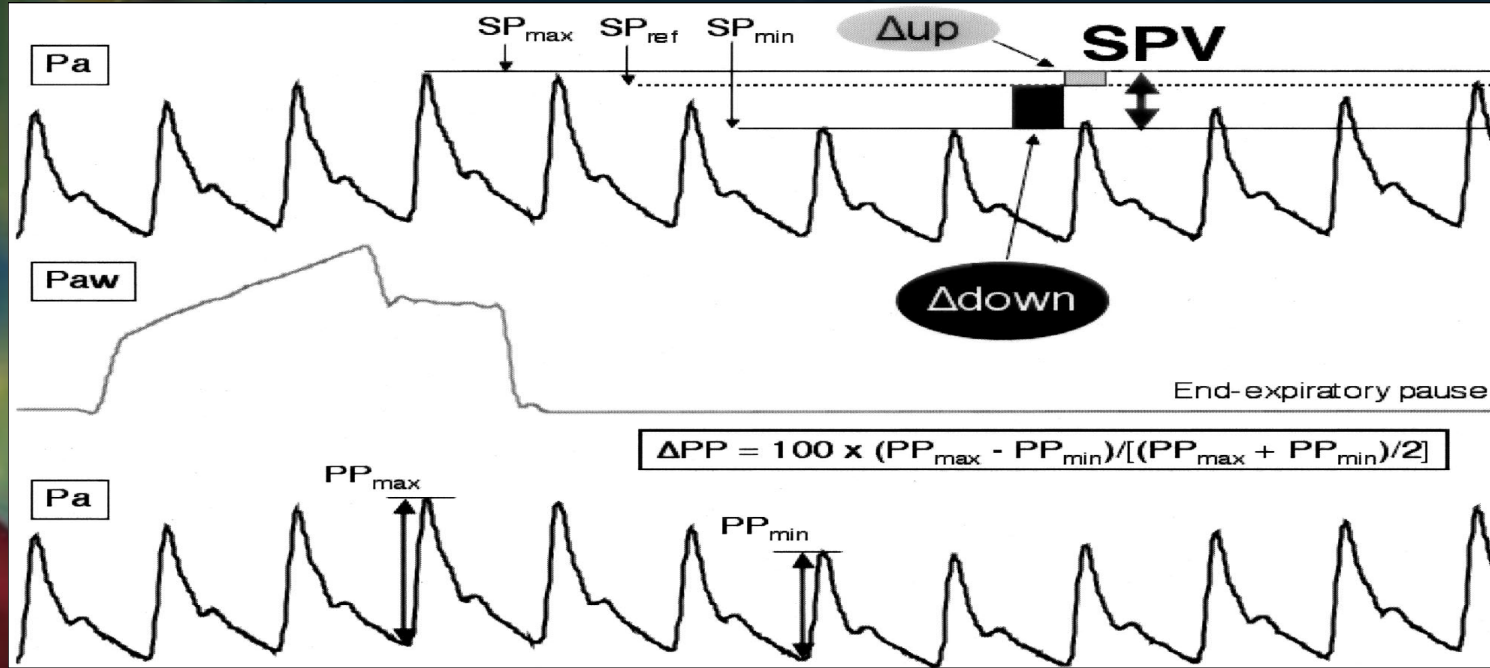
Parametre	Monitör
Sistolik basınç değişikliği (SPV) (Δ_{up} , Δ_{down})	İnvaziv arter basınç trasesi analizi
Nabız basıncı değişikliği (PPV)	İnvaziv arter basınç trasesi analizi
Atım hacmi değişikliği (SVV)	Nabız şekli analizi
Aortik anulus hizasında akım hızı değişikliği (ΔV_{peak})	Transözofajiyal Ekokardiyografi
İnen aortta akım hızı değişikliği (ΔABF)	Özofagal Doppler

Sistolik arter basıncı değişiklikleri (SPV)

- Arteriyel nabız basıncının algoritmik analizi ile
- Ekspirium sonu duraklama esnasında elde edilen referans sistolik basıncı değerine göre
- solunum siklusunda kaydedilen maksimum sistolik basınç farkı“ Δ_{up} ”
- minimal sistolik basınç farkı “ Δ_{down} ” olarak belirtilmektedir.

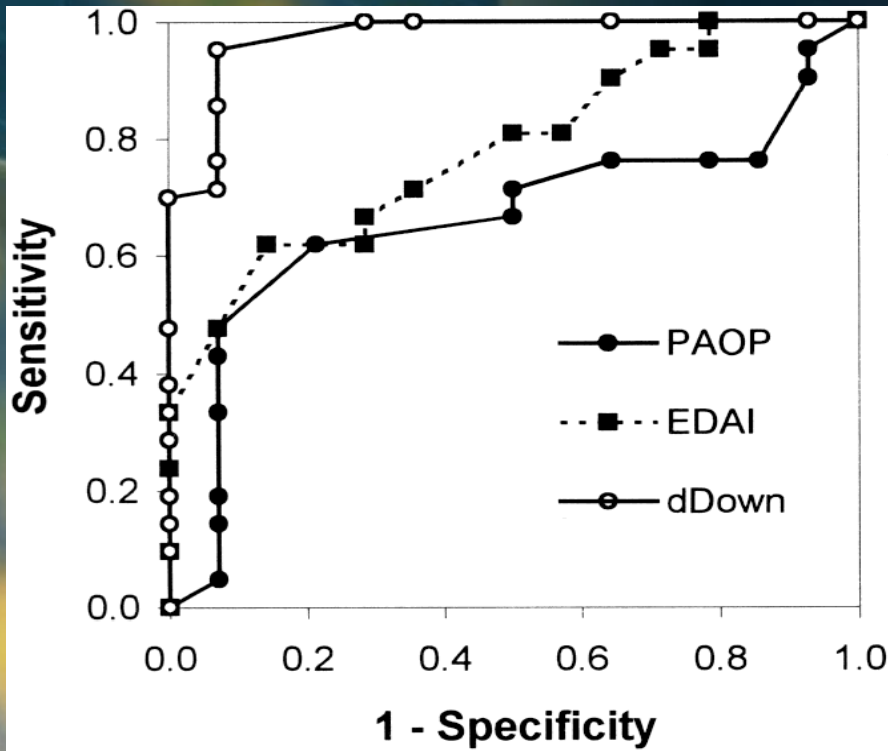


Δ down



- “ Δ down” sıvı açığı varlığında belirginleşir
- Ayrıca belli değeri aşan “ Δ down” varlığında sıvı tedavisine yanıtı öngörmek mümkündür.

“ Δ down”

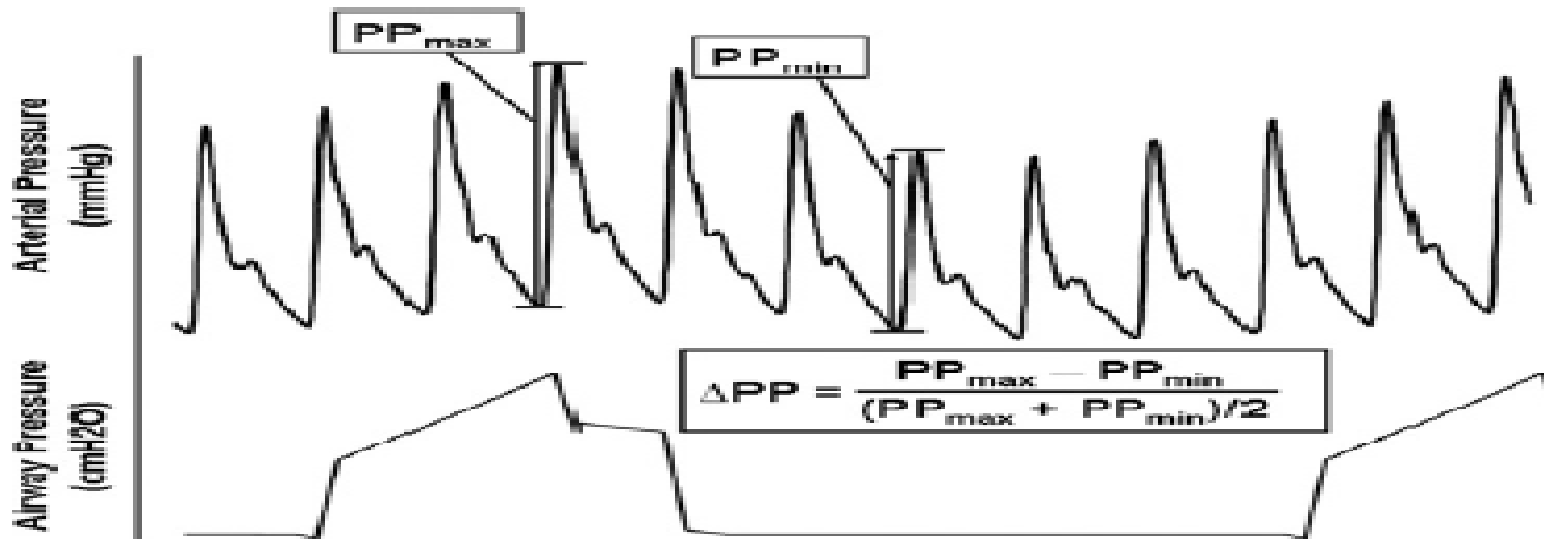


- sepsise bağlı hipotansiyon
- yapay solunum uygulanan hasta grubunda
- **PAUB** ve
- ekokardiyografik **LVEDA** değerlerine göre sıvı yanıtını öngörmede daha değerli bulunmuştur.*

* *Tavernier. Anesthesiology 89(6): 1313-1321, 1998*

Nabız basıncı değişimi (PPV)

- NBD ölçümü SBD ile aynı prensiplere göre yapılmakta,
- solunum siklusu boyunca saptanan maksimal nabız basıncı ile minimal nabız basıncı arasındaki farka dayalı formülle değerlendirilmektedir.



NBD

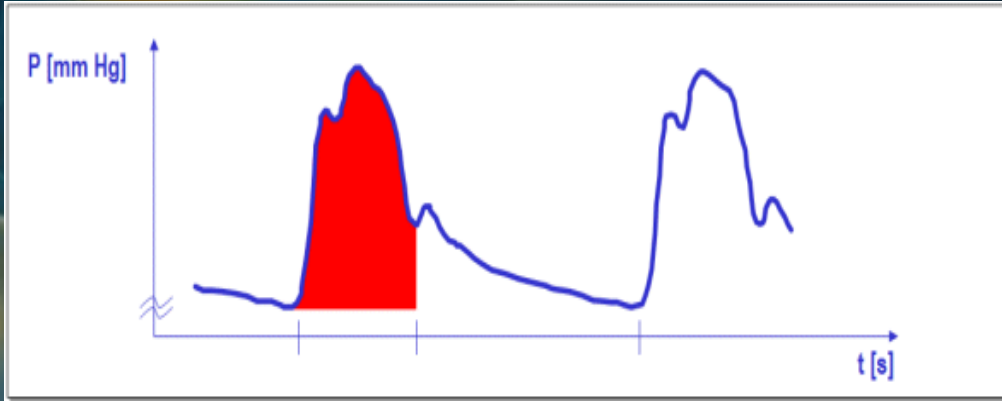
- sepsisli hastalarda yapılan karşılaştırmalarda
- Nabız basıncı solunum siklusu boyunca %12 * - 13 # oranında dalgalanan hastalarda;
- Sıvı yüklemesine yanıt olarak KD'sinin arttığı bulunmuştur.

* *Michard F. Am J Respir Crit Care Med 162: 134-138, 2000*

Viellard-Baron A, Intensive Care Med 30: 1734-1739, 2004

Nabız Şekli Analizi ve Atım Hacmi Değişimi

(Pulse contour analysis-stroke volum variation-SVV)



- Nabız şeklinin analizine dayanarak, sürekli atım hacmini izleyebilen monitör sistemleri



- KARDİYAK DEBİ ölçümü
- PiCCO (Nabız basıncı ve atım hacmi değişiklikleri)
- Flo Trac/Vigileo (Atım hacmi değişimi)
- LIDCO (Lithium Dilution Cardiac Output) (Nabız basıncı ve atım hacmi değişiklikleri)

Atım Hacmi değişiklikleri (SVV)

- Belirli bir zaman dilimi içerisinde minimal ve maksimal atım hacimlerini ortalama atım hacmine oranlayarak **AHD'ni %** olarak verir.

$$\text{AHD \%} = \frac{(\text{AHmax} - \text{AHmin})}{\text{AH ort}}$$

AHD

- yoğun bakımda dinamik değerlendirmedeki yeri;
- major cerrahi sonrasında, sepsise bağlı dolaşım yetersizliği olan hastalarda araştırılmış*
- Hızlı HES bolusu
- **AHD** değerlerinin hem başlangıç değerleri hem de sıvı y¼klemesi sonrası **kardiyak indeks artışı** ile kuvvetle korele olduğu g¼sterilmiřtir.

* *Marx G Assessing fluid responsiveness by stroke volume variation in mechanically ventilated patients with severe sepsis Eur J Anaesth 21: 132-138, 2004*

Eko-doppler ile dinamik gösterge araştırması

Respiratory Changes in Aortic Blood Velocity as an Indicator of Fluid Responsiveness in Ventilated Patients With Septic Shock*

(CHEST 2001; 119:867-873)

Marc Feissel, MD; Frédéric Michard, MD; Isabelle Mangin, MD;
Olivier Ruyet, MD; Jean-Pierre Fallot, MD; and Jean-Louis Teboul, MD, PhD



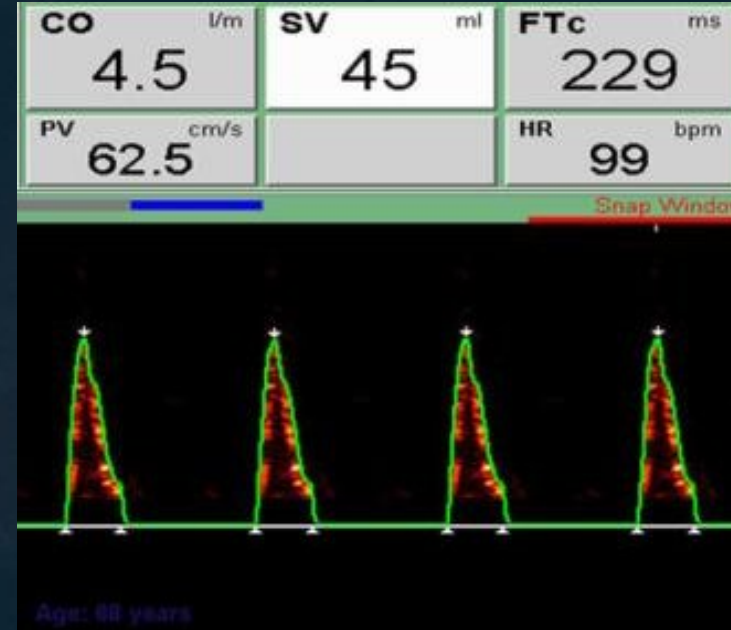
• yapay solunum uygulanan hastalarda **tepe aort akım hızında** (“ ΔV_{peak} ”) solunuma bağlı değişikliklerin incelenmesidir.

• septik hastalarda*

• sıvı tedavisine **yanıtlı ve yanıtızsız hasta** grubunun başlangıç “ ΔV_{peak} ” değerleri ele alındığında **% 12** değerinin ayırıcı eşik değer olarak saptandığı görülmektedir.



Aortik kan akımı değişimi (Δ ABF) ÖZEĞAGUS DOPLERİ



Akim hızı solunuma bağlı olarak ne kadar fazla değişiyorsa hastada sıvı açığı o denli fazla ve sıvı tedavisine yanıtı olumlu olacaktır*.

*Monnet X, Esophageal Doppler monitoring predicts fluid responsiveness in critically ill ventilated patients. *Intensive Care Med* 31: 1195-1201, 2005



Grup A dinamik parametrelerde sorunlar

- Arter basıncından elde edilen veriler için nitelikli bir basınç trasesi zorunludur.
- Arteryel trasenin elde edildiği kanülasyon alanı da sonucu etkileyebilir.
- Bu parametreler genelde normal sinüs ritmindeki hastalarda çalışılmıştır.
- Kardiyak ritm düzensiz ise arter basıncı, atım volümü ve aortik akım vurudan vuruya değişir.



Sorunlar 2

- plevral ve transpulmoner basıncın düşük olduğu yapay solunum koşullarında
 - düşük tidal volüm kullanılması
 - göğüs duvarı kompliyansının artmış olduğu durumlar)
- hastaların hipovolemik olmaları halinde bile solunumsal değişimin arteriyel basınca yansımamasıdır.



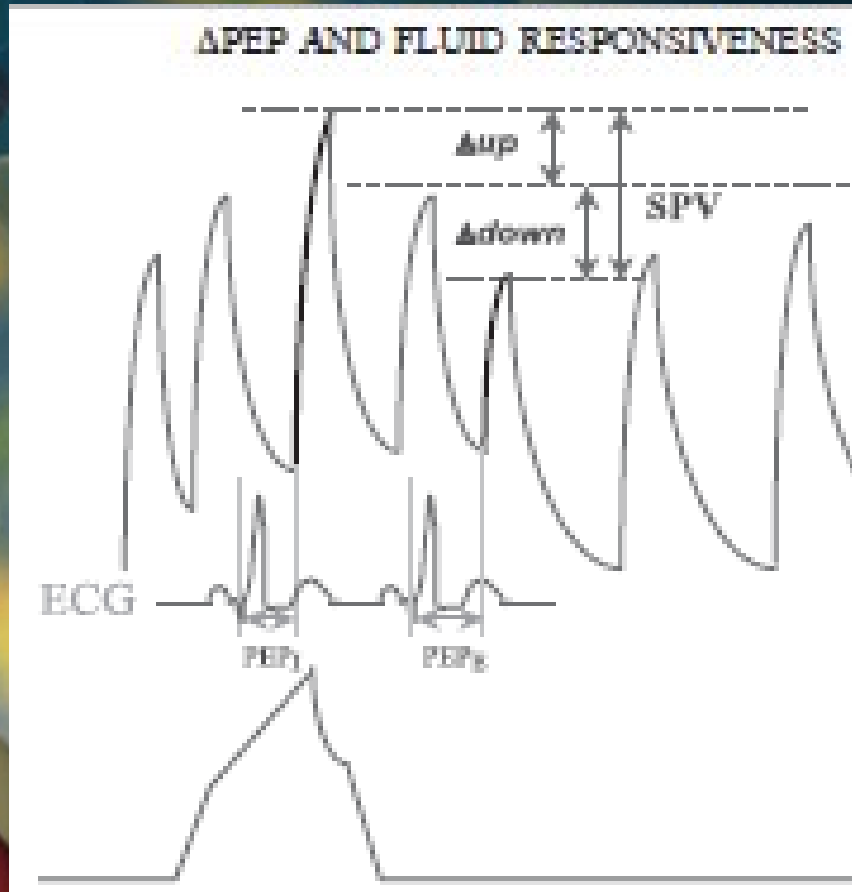
Sorunlar-3

- Bu verilerin değerlendirmesi çoğunlukla derin sedatize ve paralize hasta grubunda yapılmıştır.
- Spontan soluma eforu olan hastalarda (-) intorasik basınç fazlarının, solunumsal dalgalanmaları bozduğu gözlenmiştir.
- Bu koşullarda arter basıncı değişiminin izlenmesinin güvenilirliği ve yararlılığı yeterince araştırılmamıştır.

B.solunumsal değişikliklerin AH dışındaki verilere etkilerini temel alan dinamik parametreler

Parametre	Monitör
Sol vent.fırlatma öncesi peryod değişimi (Δ PEP)	EKG ve invaziv arter basıncı
Pletismografi (Δ PEP)	EKG ve pletismografi
Vena kava superior boyut değişikliği (SVC-CI)	Transözofagal Ekokardiyografi
Vena kava inferior boyut değişikliği (dIVC)	Transtorasik Ekokardiyografi

Sol vent.fırlatma öncesi peryod değişimi (LV pre-ejection period variation- Δ PEP)



- Sol ventrikülün izovolümetrik kontraksiyon döneminde MV un oluşturduğu solunumsal değişiklikler
- EKG de R dalgası ile arter basınç dalgasının çıkan kolu arasındaki uzaklık
- Ölçüm kolay
- Pletismografik teknikle noninvaziv

V.Kava boyutları

- Yapay solunum esnasında **vena kava süperior** ve **inferiorun** boyutlarında meydana gelen değişikliklere dayalı parametrelerdir.
- **vena kava süperior** görüntülerinde
 - ekspiryumda maksimal
 - inspiryumda minimal çap saptanır,

vena kava süperior kapanma indeksi (v.c.superior collapsibility index SVC-CI)

- inspiratuar çap azalmasının % 60 ve daha fazla olması sıvı tedavisine debi artış yanıtının göstergesi olarak kabul edilir.
- NBD ile birlikte % 100 hassaslık ve özgüllük*

**Veillard-Baron A. Superior vena caval collapsibility as a gauge of volume status in ventilated septic patients Intensive Care Med. 2004 Sep;30(9):1734-9*

vena kava inferior gerilme indeksi (v.c.inferior distensibility index- dIVC)

- Toraks dışında yer alan vena kava inferiorunda, inspiyum esnasında artan plevral basınca bağılı distansiyon gelişir.
- distansiyon derecesine bakarak sıvı açığı ve sıvı yüklemesine alınacak yanıtın öngörülmesi mümkündür.
- Çap artışının solunuma bağılı olarak % 12 ve üzerinde olması olumlu yanıt göstergesidir.

* *Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL: The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. Intensive Care Med 30: 1834-1837, 2004*



Sorun?

- Gerek **eko** gerekse **özefagus doppler** monitörü ile yapılan dinamik ölçümler de sinüs ritmi ve mekanik ventilatördeki hastalarda yapılmıştır
- Teorik olarak v.kava çaplarının aritmilerden veya spontan solunum eforlarından etkilenmemesi beklenir
- Ancak bu şartlar altındaki hastalarda henüz geniş çalışmalar yapılmamıştır.

C. MV dan farklı olarak önceki yükün yeniden dağılımını sağlayan manevraları temel alan

Grup A ve B deki göstergelerin sınırlamalarını aşmak üzere geliştirilen

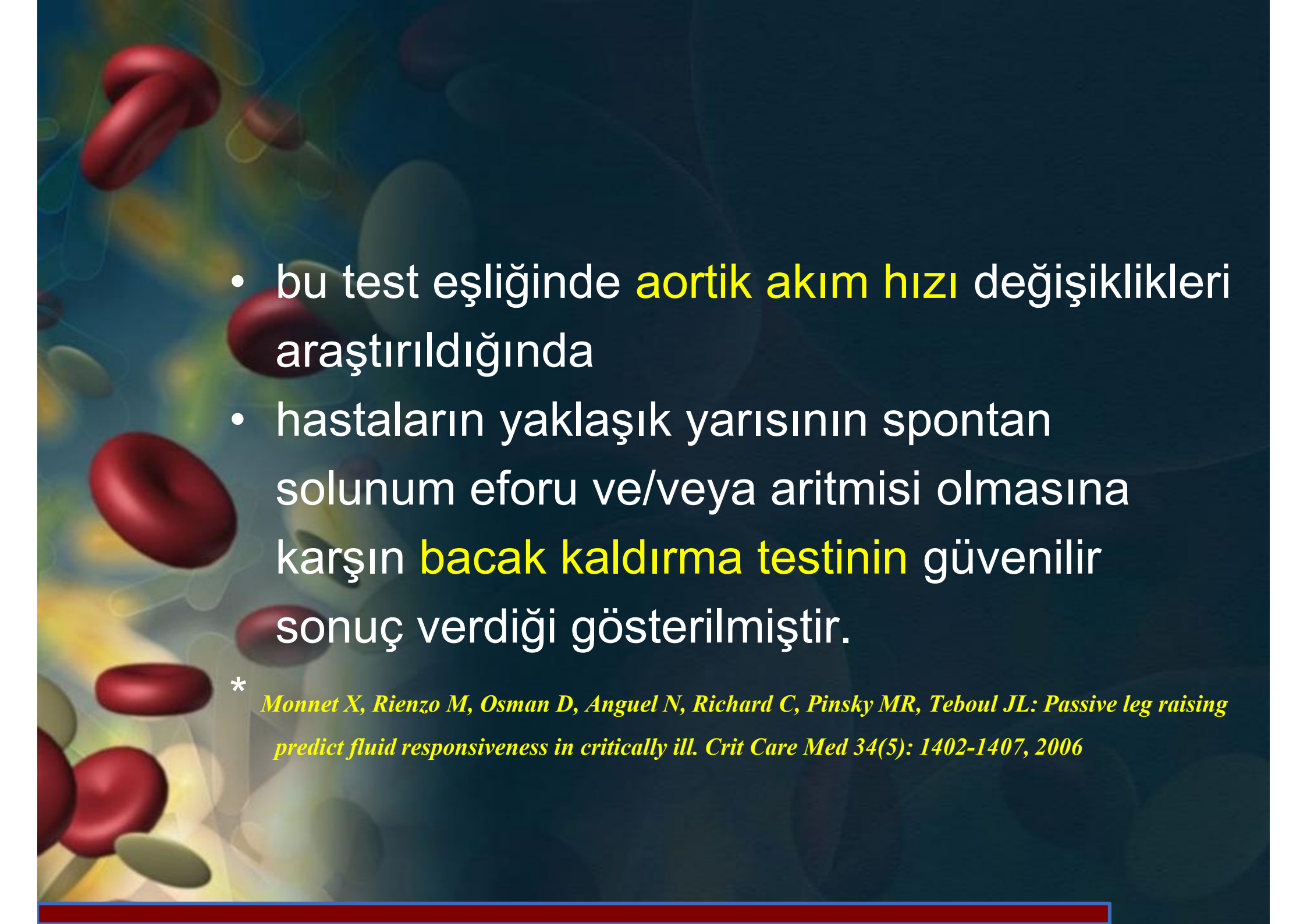
Parametre	Monitör
Pasif bacak kaldırma ile aort kan akımı değişimi (PLR- Δ ABF)	Ösefagus dopleri
Solunumsal Sistolik değişim Testi (RSVT)	İnvaziv arter basıncı,hava yolu basıncı

Pasif bacak kaldırma testi

Passive Leg Raising (PLR)

- Pasif olarak bacakların 45 derece kaldırılıp 1-3 dakika boyunca tutulması
- 300-400 ml hacmin intratorasik alana geçmesi şeklinde bir sıvı resüsitasyonudur.
- pozisyon düzeldiğinde sıvı yükü tekrar toraks dışı alana geçeceğinden geriye dönüşümlüdür,
- Tüm hastalarda kullanılabilen
- yüklenme riskinin az olduğu güvenli bir yöntemdir.

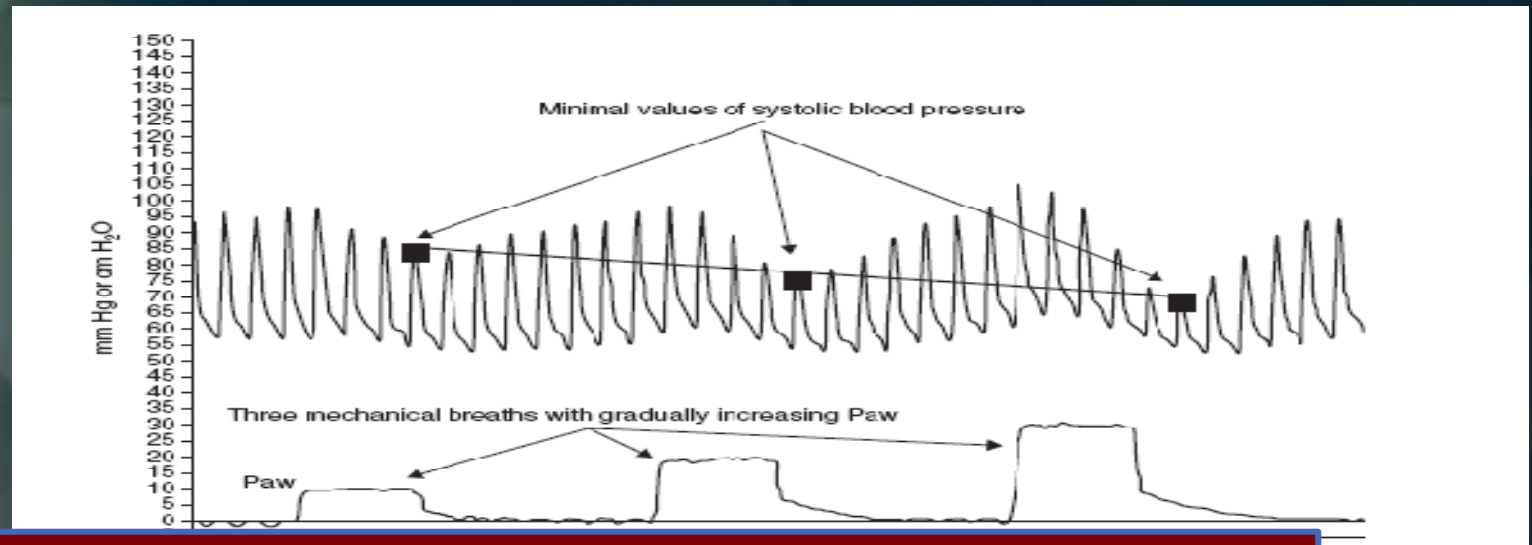


- 
- bu test eşliğinde **aortik akım hızı** değişiklikleri araştırıldığında
 - hastaların yaklaşık yarısının spontan solunum eforu ve/veya aritmisi olmasına karşın **bacak kaldırma testinin** güvenilir sonuç verdiği gösterilmiştir.

* *Monnet X, Rienzo M, Osman D, Anguel N, Richard C, Pinsky MR, Teboul JL: Passive leg raising predict fluid responsiveness in critically ill. Crit Care Med 34(5): 1402-1407, 2006*

Solunumsal Sistolik Değişim Testi (RSVT)

- Uygulanan testin tidal volümden bağımsız olabilmesi için tanımlanmıştır.
- birbirini takip eden üç yapay inspirasyonda değişen basınçlar uygulanarak
- her inspiyumdaki en düşük SAB kaydedilir
- birbirine karşılık gelen havayolu ve kan basıncı değeri matematik işlem sonrası değerlendirilmektedir.



Predicting fluid responsiveness in patients undergoing cardiac surgery: functional haemodynamic parameters including the Respiratory Systolic Variation Test and static preload indicators¹

S. Preisman*, S. Kogan, H. Berkenstadt and A. Perel[†]

- koroner arter cerrahisi geçiren hastalarda perioperatif dönemde dinamik parametreler (SBD, NBD, “Ddown”, AHD ve SSDT,) statik önceki yük göstergeleriyle kıyaslanmış

We conclude that functional haemodynamic parameters based on the analysis of the arterial pressure waveform predict volume responsiveness of ventilated patients with either preserved or abnormal LV function better than static indicators of cardiac preload. Of these functional parameters, the newly introduced RSVT seems to have a promising potential as it presents the first standardized respiratory manoeuvre for haemodynamic assessment and has better ability to predict fluid responsiveness.

- hemodinamik değerlendirmeyi tidal volümden bağımsız hale getiren “**Solunumsal Sistolik Değişim Testi**” tüm dinamik göstergeler içinde en yeterli ve güvenilir olduğu ortaya konmuştur.

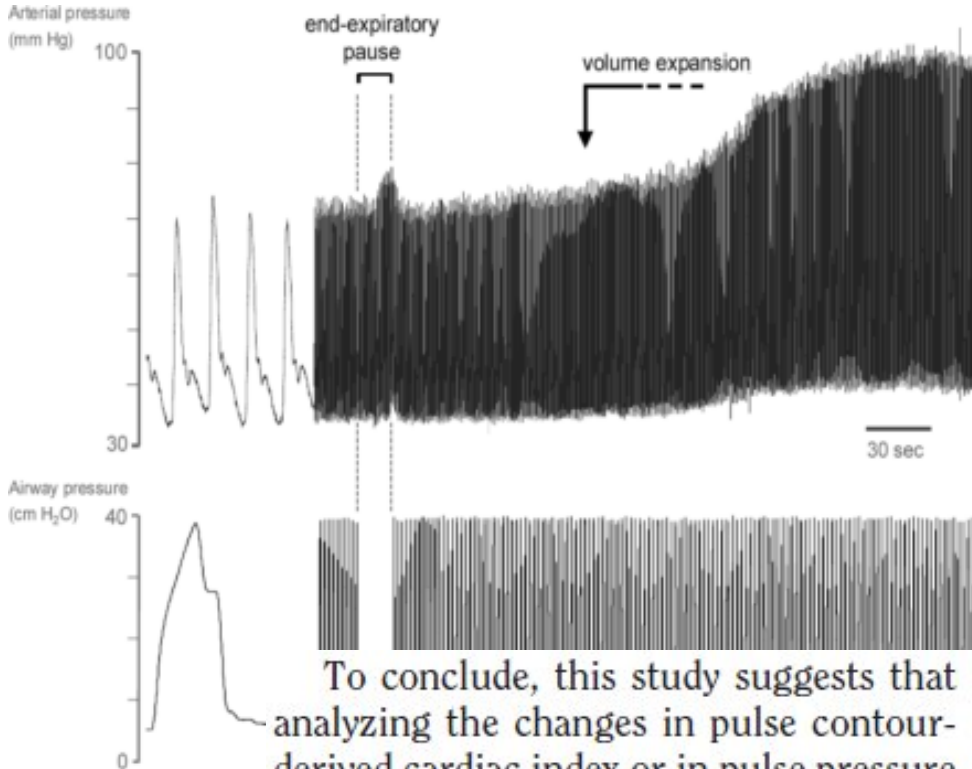
	ROC area	95% CI	Proposed threshold value	Sensitivity	Specificity
MAP	0.73**	0.60–0.87	<76.5 mm Hg	64%	77%
CVP	0.61**	0.47–0.75	NS		
ITBVI	0.71**	0.59–0.84	<845 cc m ⁻²	63%	73%
EDAI	0.71**	0.59–0.84	<9.05 cm ² m ⁻²	63%	69%
SPV	0.92	0.85–0.99	>8.5 mm Hg	82%	86%
dDOWN	0.92	0.85–1.0	>5.0 mm Hg	86%	86%
SVV	0.87*	0.79–0.96	>11.5%	81%	82%
PPV	0.95	0.89–1.0	>9.4%	86%	89%
RSVT	0.96	0.92–1.0	>0.51 mm Hg/cm H ₂ O	93%	89%

Ekspirasyon sonu tıkkama testi

Predicting volume responsiveness by using the end-expiratory occlusion in mechanically ventilated intensive care unit patients

Xavier Monnet, MD, PhD; David Osman, MD; Christophe Ridel, MD; Bouchra Lamia, MD; Christian Richard, MD; Jean-Louis Teboul, MD, PhD

(Crit Care Med 2009; 37:951–956)



To conclude, this study suggests that analyzing the changes in pulse contour-derived cardiac index or in pulse pressure in response to an end-expiratory occlusion represents a valuable functional hemodynamic test for predicting the fluid response in mechanically ventilated patients experiencing cardiac arrhythmias or a spontaneous breathing activity of mild magnitude.

- ✓ Kardiyak ritmden bağımsız
- ✓ Spontan efor olduğunda da uygulanabilir
- ✓ 15 sn süreyle eks. sonu tıkkama
- ✓ Nabız B. Ve KD artarsa önyük yanıtı
- ✓ LV atım volümünü geçici olarak arttırır
- ✓ PLR testinden daha hassas ve özgül

Sonuç: Çalışmaların amacı

- Tedaviyi yönlendirmede kullanılacak verilerin hassas ve spesifik olması
- her parametre için geçerli bir eşik değerin varlığının kanıtlanması,
- Bu eşik değeri aşıldığında uygulanacak tedavilere tedaviye olumlu yanıt verecek yada olumsuz etkilenecek hastaları öngörmektir.
- Statik parametrelerin bu konuda yetersiz olduğu gösterilmiştir.



Fonksiyonel hemodinamik monitorizasyon kavramı

- çeşitli parametrelerin

sistolik arter basıncı,
nabız basıncı,
atım hacmi,
aortik akım hızları,
vena kava çapları

Bazı monitorizasyon yöntemlerini kullanarak

invaziv arter basıncı,
Nabız şekli analizi,
eko-doppler)

belirli koşullarda

pozitif basınçlı yapay solunum,
trendelenburg pozisyonu

değişimlerini izler

sorunun çözümünü daha hassas dinamik parametrelere ulaşarak gerçekleştirmeye çalışır

Literatür ışığında,
elimizdeki fonksiyonel dinamik
ölçümler kendi sınırlamaları dahilinde
değerlendirilerek,
tedavi protokolleriyle birleştirildiğinde,
kritik hastalıkta sağaltım oranının
artacağı öngörülmektedir.



"Hippocrates, 400 BC"

Teşekkür ederim

