

Pulmoner Emboli

D-Dimer ve diğer Biyobelirteçler



Doç. Dr. Sedat YANTURALI
Dokuz Eylul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı - İzmir
sedat.yanturali@deu.edu.tr



Kaynaklar

- BMJ 2013. Clinical Review. Diagnosis and management of pulmonary embolism.
- Lancet 2012. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis.
- Ann Intern Med 2004. D-Dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism: a systematic review.
- Circulation. 2007. Troponins in Pulmonary Embolism: A Meta-Analysis
- Am J Emerg Med 2007. Can elevated troponin I levels predict complicated clinical course and inhospital mortality in patients with acute pulmonary embolism?
- Critical Care 2008. Prognostic value of brain natriuretic peptide in acute pulmonary embolism.
- J Thromb Thrombolysis 2012. D-Dimer for risk stratification in patients with acute pulmonary embolism.
- Tintinalli Textbook
- Emedicine

Sunu Planı

- PE tanısında biyobelirteçlerin kullanım özellikleri
 - Biyobelirteçler tanının neresinde ?
 - Tanılama & Ekarte etme
- Test Terminolojisi,
- D - Dimer
 - Temel Özellikler, Yükselten Durumlar, Tanıda Kullanımı,
 - Algoritmik Yaklaşım, Kullanımda Püf Noktaları
 - Risk Belirleme Kullanımı
- Troponinler
 - Temel Özellikler, nasıl yükseliyorlar,
 - Prognostik değeri, yayınlar
- BNP
 - Temel Özellikler, nasıl yükseliyorlar,
 - Prognostik değeri, yayınlar
- NGAL
- Diğer belirteçler.

PE Tanısı

- PE tanısı «Klinik Olasılık Sınıflaması» değerlendirmesi ile başlar (*Clinical pre-test probability*)
- En bilinen, en sık kullanılan ve kullanımı net onaylanmış olasılık skorelama sistemi **Wells Skorelaması**dır.

PE Tanısında Yardımcı Testler

- Computed tomography (CT) pulmonary angiogram (BT Anjio).
- Ventilasyon-Perfüzyon Sintigrafisi
- D-Dimer
- Venöz Doppler

PE Tanısında Yardımcı Testler

- Klinik olasılık sınıflaması tek başına pulmoner emboli koydurmadığı gibi, genellikle de PE tanısını ekarte etmez. (Ne klinik, ne de lab tek başına tanı koyduruyor)
- Klinik olasılık sınıflaması seçilecek tanısal test için bir rehber oluşturur ve test sonuçları ile kombine edildiğinde tanısal olabilir.
 - Klinik olarak yüksek olasılıklı bir vaka için onaylayıcı.
 - Klinik olarak düşük olasılıklı bir vaka için ekarte ettirici.

Test Terminoloji

- Duyarlık (Sensitivite): Testin hasta bulma yeteneği
 - Gerçekte hasta olanlar arasında testin pozitif sonuç verme oranı
- Seçicilik (Spesifite): Testin sağlamaları bulma gücü
 - Gerçekte hastalığa sahip olmayanlar arasında testin negatif sonuç verme oranı
- Pozitif Tahmini Değer (Pozitif Prediktif Value)

Tanı testi sonucu pozitif olan bir kişinin, gerçekten hasta olması olasılığını gösterir.
- Negatif Tahmini Değeri (Negatif Preditif Value)

Tanı testi sonucu negatif olan bir kişinin, gerçekten hasta olmama olasılığını gösterir. ***** YOKSA YOK *****

Pulmoner Embolide Biyobelirteçler

```
graph TD; A[Pulmoner Embolide Biyobelirteçler] --> B(Tanı); A --> C(Risk Belirleme Prognoz); B --> D[Tanı koyma<br/>Ekarte etme]; C --> E[Ölüm<br/>Entübe, şok gelişimi,<br/>Tromboliz<br/>CPR, tekrar emboli,];
```

Tanı

Tanı koyma
Ekarte etme

Risk Belirleme
Prognoz

Ölüm
Entübe, şok gelişimi,
Tromboliz
CPR, tekrar emboli,

D-Dimer

- D-Dimer, fibrin yıkım ürünüdür.
- Fibrin kaynağı ne olursa olsun kana salınır.
- ELİSA gibi yöntemler ile kantitatif ölçülebilir.
- D-dimer seviyesi venöz tromboembolik bir olaydan sonra en az 3 gün yüksek kalır.

D-Dimer Yükselten Durumlar

Çok Sayıda

- Myokard İnfarktüsü
- Pnömoni
- Sepsis, DIC
- Kanser,
- 2. ve 3. Trimeste gebelik
- Cerrahi sonrası

- Yaş > 70
- Karaciğer & Renal Hst
- Enfeksiyon
- Travma
- Romatoid Artrit
- Aort disseksiyonu

D-Dimer Yükselten Durumlar

Çok Sayıda

PE risk faktörlerinin hemen hepsi D-Dimer'ı yükseltir.

Anormal sonuçların pozitif tahmini değeri düşük.

D-Dimer Yalancı Negatif Durumlar

- Kumadin Tedavisi
- 5 günden uzun süren semptomlar
- Pıhtının küçük olması
- İzole küçük pulmoner infarkt
- İzole baldır trombozu

D-Dimer

- Kantitatif D - Dimer ölçümünün PE tanısı için
 - Duyarlılığı % 94 ile 98 arasında,
 - Seçiciliği % 50 ile 60 arasındadır.
- Brown MD, Lau J, Nelson RD, Kline JA: Turbidimetric D-dimer test in the diagnosis of pulmonary embolism: a meta-analysis. *Clin Chem* 49: 1846, 2003.
- Stein PD, Hull RD, Patel KC, et al: D-Dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism: a systematic review. *Ann Intern Med* 140: 589, 2004.

D-Dimer Ölçümü ve PE Tanısı

- Kantitatif ELISA veya otomatik turbidimetric ölçüm ile
 - D-dimer düşük değerleri (genellikle 500 $\mu\text{g/L}$ eşik değerler) PE veya DVT'yi ekarte etmek için oldukça yüksek duyarlılığa (> % 95) sahiptir.

D-Dimer Ölçümü

- Duyarlı (% 98)

- Özgünlük düşük (% 40) -----→

- Yanlış pozitiflik yüksek % 53 ----→

Klinik
Kullanımı
sınırlıyor

- Negatif sonuçlar PE dışlamada kullanışlı

D-dimer testing

High Negative Predictive Value

D-Dimer Ölçümü ve PE Tanısı

- Bu değerlerin altındaki ($500 \mu\text{g/L}$) ölçümler, klinik olasılığı düşük ve orta olan hastalarda akut venöz tromboemboliyi ekarte eder.

Righini M, Perrier A, De Moerloose P, Bounameaux H. D-Dimer for venous thromboembolism diagnosis: 20 years later. J Thromb Haemost 2008; 6: 1059-71.

VIDAS D-dimer in combination with clinical pre-test probability to rule out pulmonary embolism. A systematic review of management outcome studies.

Carrier M, Righini M, Djurabi RK, Huisman MV, Perrier A, Wells PS, Rodger M, Wuillemin WA, Le Gal G.

Thrombosis Program, Division of Hematology, Department of Medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada.

- MEDLINE, EMBASE, the Cochrane Register of Controlled Trials and all EBM Reviews ler kullanılarak yapılan sistematik literatüre taraması.
- 7 çalışma bu taramaya uygun bulunuyor.

The combination of a negative D-dimer result and a non-high PTP effectively and safely excludes PE

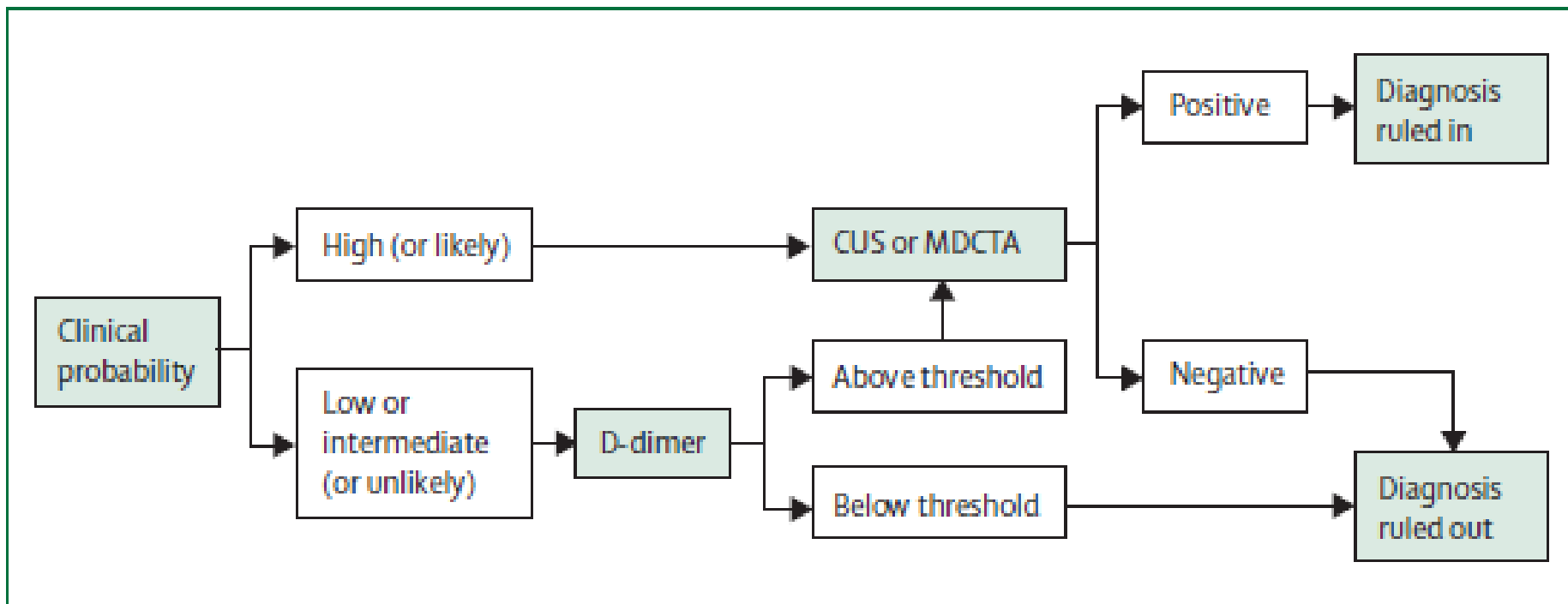


Figure 1: A diagnostic algorithm for clinically suspected deep vein thrombosis or pulmonary embolism
Use of CUS with suspected deep vein thrombosis, and of multidetector CT angiography with pulmonary embolism.
CUS= compression ultrasonography. MDCTCA= multidetection CT angiography.

Lancet 2012. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis

D - Dimer Kullanımının Püf Noktaları

- D-Dimer testi, yüksek klinik şüpheli hastalarda özgünlüğü daha sınırlı ve kullanışlılığı daha düşüktür. Çünkü hastaların yarısında PE den dolayı pozitif sonuçlar çıkacaktır.
- Majör cerrahi sonrası PE olmasa bile büyük olasılıkla pozitif sonuc olacağı için D-Dimer istenmemelidir.

D - Dimer Kullanımının Püf Noktaları

D-Dimer, klinik olarak değerlendirilmemiş hastalarda ekartasyon amaçlı **kullanılmamalıdır.**

Çünkü yanlış pozitif sonuçların yüksek olması olasılığı düşük çıkma olasılığından daha fazla olduğu için ek testler istemek gerekir (**unnecessary advanced imaging**)

BMJ 2013. Clinical Review. Diagnosis and management of pulmonary embolism.

Rehberler D-Dimer için ne demiş ?

Eur Heart J. 2008 Sep;29(18):2276-315. doi: 10.1093/eurheartj/ehn310. Epub 2008 Aug 30.

Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: the Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC).

European Society of Cardiology & Eur Heart J 2008

- Yüksek duyarlıklı ölçümlü negatif D-dimer sonuçları, klinik olarak düşük ve orta olasılıklı PE düşünülen vakaları güvenli bir şekilde ekarte eder.
- Orta duyarlıklı ölçümlü sonuçlar ise sadece düşük olasılıklı PE düşünülen vakaları ekarte eder.

D-Dimer Ölçümü ve PE Risk Belirleme

D-Dimer for risk stratification in patients with acute pulmonary embolism

J Thromb Thrombolysis (2012) 33:48–57

Meta - analiz

Yüksek
D - Dimer
değerleri



- Kısa dönem mortalite (30 gün)
- Uzun dönem mortalite (3 ay)

D-Dimer Ölçümü ve PE Risk Belirleme

D-Dimer for risk stratification in patients with acute pulmonary embolism

J Thromb Thrombolysis (2012) 33:48–57

Meta - analiz

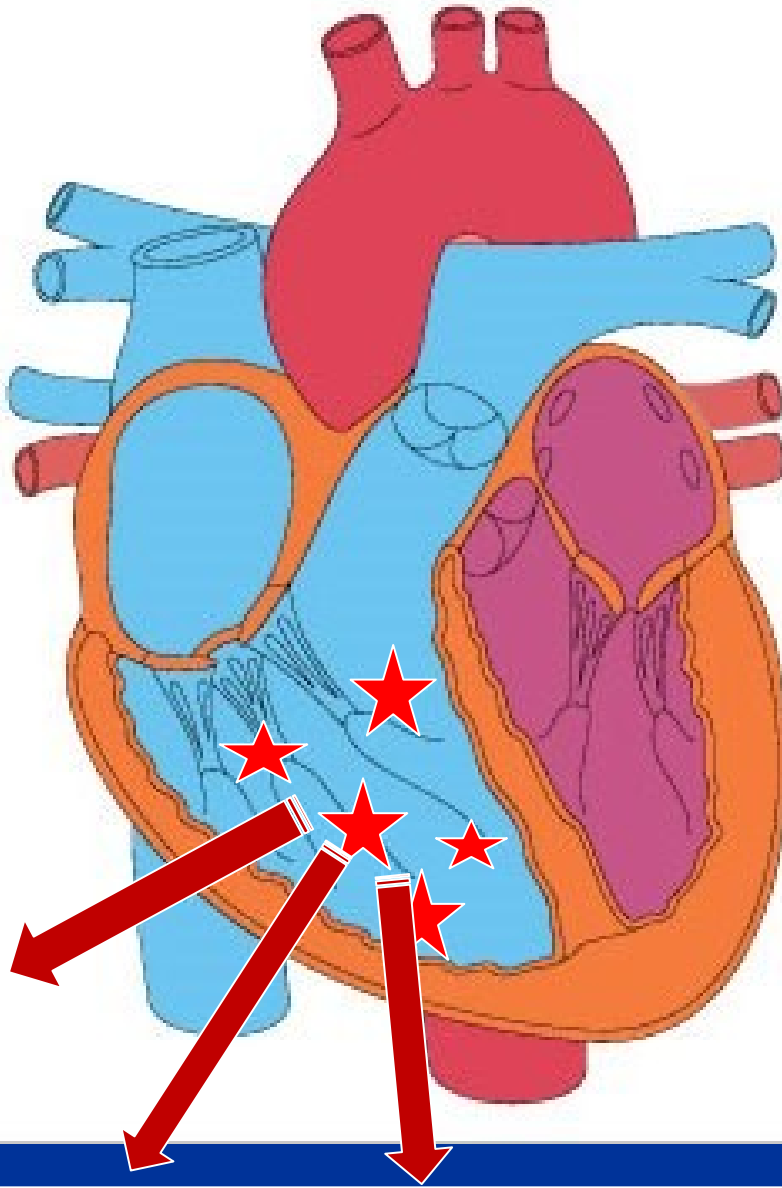
« PE hastalarada yüksek D-Dimer değerleri, artmış kısa dönem ve uzun dönem mortalite ile ilişkilidir.

D - Dimer, PE'nin hem tanısında, hem de riskin belirlenmesinde (prognostik değer) kullanılma potansiyeli taşır

PE ve Troponinler

« Kardiyak troponinler myokard hücre hasarının duyarlı ve seçici belirteçleridir »

« Pulmoner emboli, hemodinamik olarak sağ dolaşımın patolojisidir ve sağ ventrikül yüklenmesi ile karakterizedir »



→ Pulmoner arterlerdeki tıkanma

→ Sağ Ventrikül basıncı artımı

→ Sağ ventrikül dilatasyonu

→ Sağ ventrikül iskemisi

→ Sağ Ventrikül injurisi

Troponin salınımı (koroner iskemi olmadan)

PE ve Troponinler

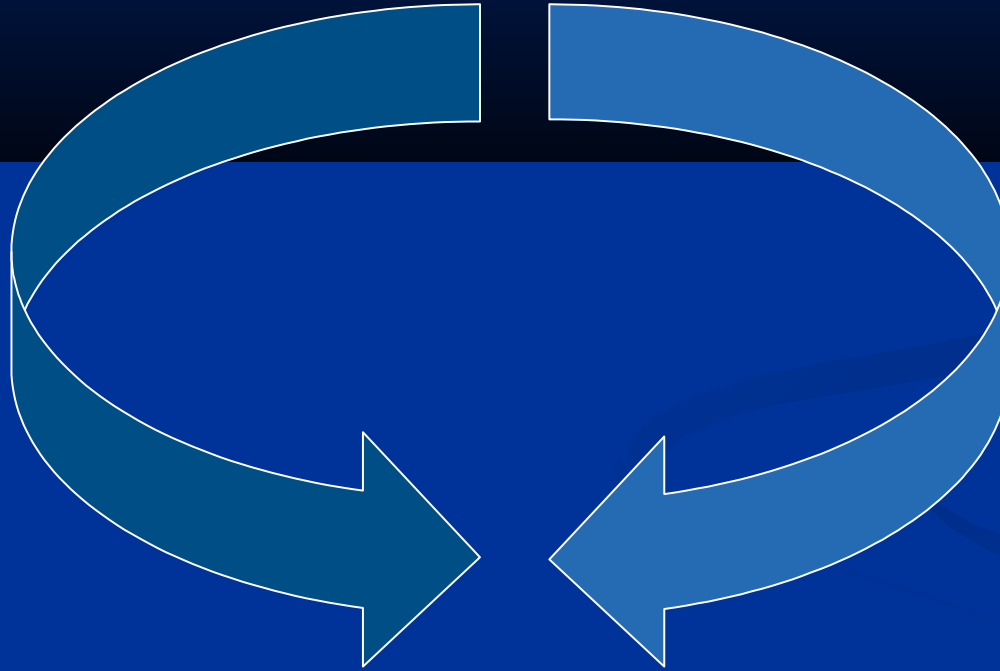
- Gelişteki kan basıncı PE'de prognoz ile yakın ilişki gösterir ve risk belirlemede kullanılır.
- Sistemik hipotansiyon, yüksek hastane içi mortalite ile ilişkilidir.

PE ve Troponinler

- Gelişte normal kan basıncı olan hastalardaki, ekokardiyografide tespit edilmiş sağ ventrikül disfonksiyonu hastane içi yüksek mortaliteyi saptayabilir
- Bu hastalarda yükselmiş troponin değerlerinin ekokardiyografide tespit edilen sağ ventrikül disfonksiyonu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.
- Akut sağ ventrikül disfonksiyonu, PE vakalarında yüksek mortalite ile ilişkili bulunmuştur.

Troponin Salınımı

Sağ Ventrikül Dilatasyonu



Yüksek Mortalite

Troponin Salınımı

Prognostic Value of Troponins in Acute Pulmonary Embolism A Meta-Analysis

Cecilia Becattini, MD; Maria Cristina Vedovati, MD; Giancarlo Agnelli, MD

(Circulation. 2007;116:427-433.)

Prognostic Value of Troponins in Acute Pulmonary Embolism

A Meta-Analysis

Yüksek troponin düzeylerinin

- Kısa dönem ölüm
- İstenmeyen olay
 - Ölüm, entübasyon, pozitif inotropik destek ihtiyacı, CPR, tekrar emboli

prognostik değeri araştırılıyor.

TABLE 1. Characteristics of Selected Studies

Author	Year	Study Design	Patients, n	Confirmed Diagnosis, n	Hemodynamic Instability*	Timing of Troponin Sampling	Study Outcome		Thrombolysis, n	Age	Male, %	Follow-Up
							Primary	Secondary				
Meyer et al ¹⁰	2000	Prosp	36	36	Yes	Admission	B	NA	NA	63±16	36	In hosp
Giannitsis et al ¹¹	2000	Prosp	56	40	Yes	Admission, 12 h	Death	NA	16	69±2	50	In hosp
Pruszczyk et al ¹²	2003	Prosp	64	64	No	Admission, 6, 12, 18 h	Death	G	8	61±17	53	In hosp
Douketis et al ¹³	2002	Prosp	24	22	No	8, 12 h	NA	NA	2	NA	NA	In hosp
Mehta et al ¹⁴	2003	Prosp	38	38	Yes	NA	Death	C	Na	64±17	34	In hosp
Kucher et al ¹⁵	2003	Prosp	91	91	Yes	NA	A	Death	13	61±17	45	In hosp
Janata et al ¹⁶	2003	Prosp	106	106	Yes	NA	Death	NA	Na	60	50	In hosp
La Vecchia et al ¹⁷	2004	Prosp	48	46	Yes	Admission, 8 h	Death	NA	32	64±15	48	In hosp
Enea et al ¹⁸	2004	Prosp	26	26	Yes	Admission, 24 h	Tn, BNP, eco	NA	17	68±14	31	In hosp
Bova et al ²¹	2005	Prosp	60	60	No	NA	F	Death	0	65	35	In hosp
Kostrubiec et al ²²	2005	Prosp	100	100	No	Admission	PE death	Death, G	7	62±18	35	40 d
Binder et al ²³	2005	Prosp	124	120	Yes	Admission, 4, 8 and 24 h	F	Death	12	60±18	40	In hosp
Douketis et al ²⁴	2005	Prosp	458	458	No	24 h	Death	E	0	62.2	43	3 mo
Kaczynska et al ²⁵	2006	Prosp	77	77	Yes	Admission	Death	G	6	65±16	20	30 d
Tulevski et al ²⁶	2006	Prosp	28	28	No	Admission	Death	D	NA	53±18	43	3 mo
Kline et al ²⁹	2006	Prosp	193	193	No	NA	A	Death	NA	53±17	41	In hosp
Yalamanchili et al ¹⁹	2004	Retro	147	147	Na	Admission	Death	NA	NA	58±16	50	In hosp
Scridon et al ²⁰	2005	Retro	141	89	Yes	72 h	Death	NA	14	61±16	45	30 d
Amorim et al ²⁷	2006	Retro	60	36	Yes	Admission	Death	NA	19	60±15	47	In hosp
Hsu et al ²⁸	2006	Retro	110	110	Yes	Admission, 24 h	Death	NA	7	66±14	50	100 d

- 20 çalışma
- 1985 hasta

Prognostic Value of Troponins in Acute Pulmonary Embolism

A Meta-Analysis

Sonuç

- Yüksek troponin düzeyleri, kısa dönem ölüm ve istenmeyen olaylar için yüksek riskli pulmoner emboli hastalarını saptayabilir.
- Hemodinamik stabil hastalarda bile yüksek troponin düzeyleri, yüksek ölüm oranı ile ilişkili.
- Hem retrospektif, hem prospektif çalışmalar aynı sonuç

Can elevated troponin I levels predict complicated clinical course and inhospital mortality in patients with acute pulmonary embolism?

The
American Journal of
Emergency Medicine

Ersin Aksay MD^{a,*}, Sedat Yanturali MD^b, Selahattin Kiyan M

American Journal of Emergency Medicine (2007) 25, 138–143

Yüksek
troponin I
değerleri



- Yüksek Mortalite
- Komplike Klinik Gidiş
 - Ölüm
 - İnotropik destek gereksinimi
 - Mekanik Ventilasyon gereksinimi
 - Trombolitik tedavi gereksinimi

Table 2 Rates of in-hospital mortality, adverse events, and vital signs at ED presentation of the study patients

	All patients (N = 77)	cTnI <0.5 (n = 44)	cTnI ≥0.5 (n = 33)	OR (95% CI)	P
Complicated clinical course	30 (39.0)	8 (18.2)	22 (66.7)	9.00 (3.13-25.82)	<.001
Thrombolysis	16 (20.8)	4 (9.1)	12 (36.4)	5.71 (1.63-19.92)	.004
Mechanical ventilation	15 (19.5)	4 (9.1)	11 (33.3)	5.00 (1.42-17.57)	.008
Inotropic support	19 (24.7)	7 (15.9)	12 (36.4)	3.02 (1.03-8.85)	.039
Mortality	22 (28.6)	8 (18.2)	14 (42.4)	3.31 (1.82-9.29)	.020
Hypotension	21 (27.3)	5 (11.4)	16 (48.5)	7.34 (2.31-23.28)	<.001
RV dysfunction*	26 (63.4)	3 (18.8)	23 (92.0)	49.83 (7.34-337.90)	<.001
ECG findings of RV strain	26 (34.2)	9 (20.5)	17 (53.1)	4.40 (1.60-12.09)	.003
Heart rate (beats per min)	111.6 ± 25.0	104.3 ± 21.6	121.2 ± 23.4	–	.003
Oxygen saturation (%)	88.5 ± 8.1	90.2 ± 7.9	86.3 ± 8.0	–	.005
Systolic blood pressure (mm Hg)	112.7 ± 23.6	120.9 ± 21.6	101.8 ± 22.0	–	<.001
Respiratory rate (breaths per min)	30.7 ± 7.4	29.5 ± 7.7	32.4 ± 6.8	–	NS
Length of hospital stay (d)	13.0 ± 9.2	14.2 ± 10.3	11.5 ± 7.3	–	NS

OR, odds ratio; CI, confidence interval.

* Forty-one patients underwent echocardiography.

**Yüksek
troponin I
değerleri**

Anlamlı



- Yüksek Mortalite
- Komplike Klinik Gidiş
 - Ölüm
 - İnotropik destek gereksinimi
 - Mekanik Ventilasyon gereksinimi
 - Trombolitik tedavi gereksinimi

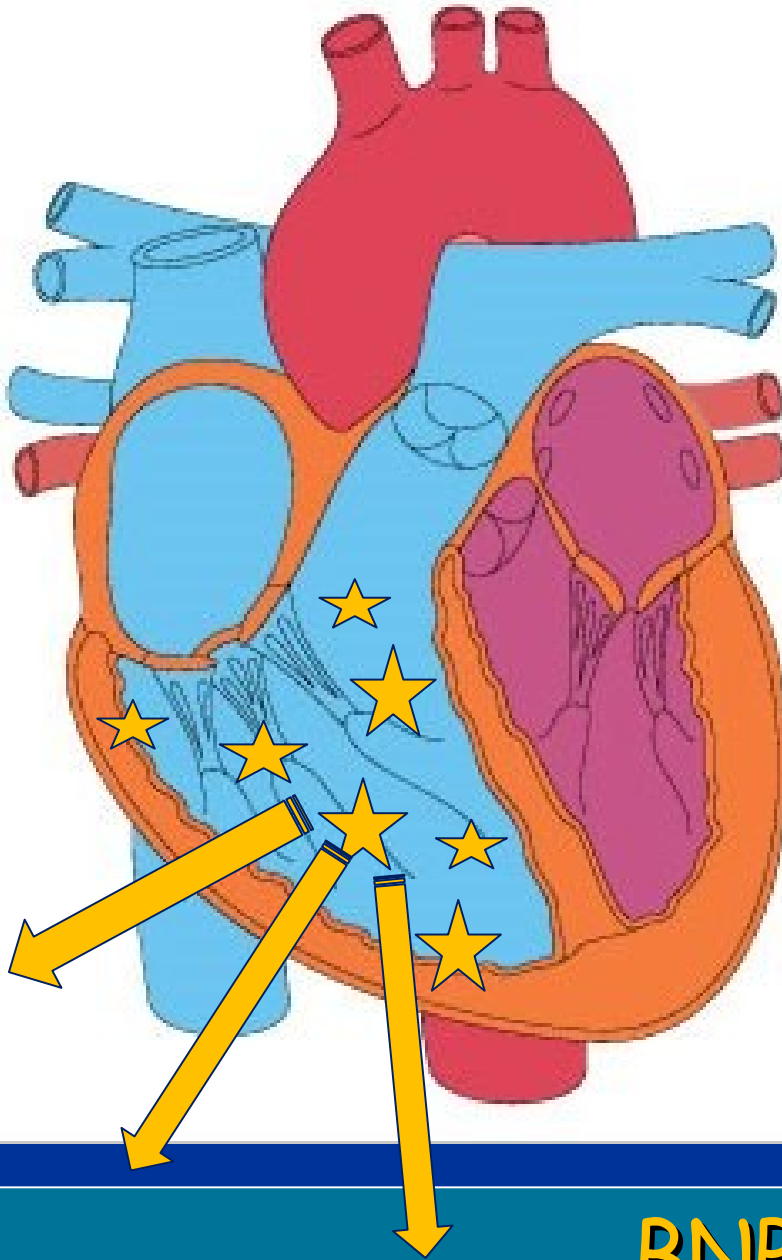
Pulmoner Emboli ve BNP

- Brain natriuretic peptide (BNP) düzeyleri ilk olarak kardiyak dispne ile non-kardiyak dispnenin ayırımında kullanılmış.
- Domuz beyninden izole edilmiş.
- BNP, ventriküler gerilmeye yanıt olarak ventrikülden salınan bir nörohormondur.

Pulmoner Emboli ve BNP

BNP veya N-terminal pro-BNP (NT-proBNP) pulmoner embolide sağ ventrikül disfonksiyonu tanısında değeri olabileceği ve dolayı ile özellikle başlangıçta hemodinamik parametreleri normal olan PE vakalarında mortalite ve ciddi istenmeyen olayları gösterebileceği öne sürülmüştür.

Eur J Emerg Med 2007. Comparison of troponin I and N-terminal-pro Btype natriuretic peptide for risk stratification in patients with pulmonary embolism.



→ Pulmoner arterlerdeki tıkanma

→ Sağ Ventrikül basınç artımı

→ Sağ ventrikül Gerilimi

→ Sağ ventrikül dilatasyonu

BNP Salınımı

Prognostic value of brain natriuretic peptide in acute pulmonary embolism

Guillaume Coutance¹, Olivier Le Page², Ted Lo¹ and Martial Hamon^{1,3} *Critical Care* 2008,

Yüksek BNP veya N-terminal pro-BNP düzeylerinin

- Kısa dönem tüm nedenli ölümler
- Ciddi olaylar
 - Şok, mekanik ventilasyon, tromboliz gereksinimi, CPR, tekrar emboli, ölüm, pozitif inotropik destek ihtiyacı, cerrahi embolektomi

prognostik değeri araştırılıyor.

Characteristics of included studies

Reference	Study design	Patients, number	Hemodynamic instability (number)	Timing of BNP sampling	Thrombolysis, number	Age, years	Male, percentage	Follow-up	CHF, number
Kucher, <i>et al.</i> [1] (2003)	Prosp	73	Yes	Admission (<4 hours)	10	61 ± 18	59	In hosp	NA
Ten Wolde, <i>et al.</i> [2] (2003)	Prosp	110	Excl	Admission	NA	58 ± 18	NK	3 months	NA
Pieralli, <i>et al.</i> [3] (2006)	Prosp	61	Excl	Admission (<1 hour)	6	75 ± 14	26	In hosp	Excl
Krüger, <i>et al.</i> [4] (2004)	Prosp	42	Yes (10)	Admission	22	57 ± 17	64	In hosp	8 Excl
Tulevski, <i>et al.</i> [5] (2006)	Prosp	28	Excl	Admission (<1 hour)	NA	53 ± 18	43	90 days	Excl
Logeart, <i>et al.</i> [6] (2007)	Prosp	67	Excl	Admission	6	64 ± 16	60	In hosp	Excl
Ray, <i>et al.</i> [7] (2006)	Prosp	51	NA	Admission	0	79 ± 10	NA	In hosp	NA
Pruszczyk, <i>et al.</i> [8] (2003)	Prosp	79	Yes (9)	Admission	8	63 ± 17	37	In hosp	NA
Kucher, <i>et al.</i> [9] (2003)	Prosp	73	Yes (14)	Admission (<4 hours)	10	61 ± 18	59	In hosp	6
Kostrubiec, <i>et al.</i> [10] (2005)	Prosp	100	Excl	Admission	5	62 ± 18	35	40 days	17
Binder, <i>et al.</i> [11] (2005)	Prosp	124	Yes (9)	Admission and at 4, 8, and 24 hours	12	60 ± 18	40	In hosp	NA
Maziere, <i>et al.</i> [12] (2007)	Prosp	60	Excl	Admission	NA	73 ± 14	40	In hosp	20

- 12 çalışma, 868 hasta, hepsi prospektif₄₁

Prognostic value of brain natriuretic peptide in acute pulmonary embolism

Guillaume Coutance¹, Olivier Le Page², Ted Lo¹ and Martial Hamon^{1,3}

Sonuç

- Yüksek BNP düzeyleri ölüm yönünden ve ciddi olaylar yönünden yüksek riskli PE vakalarını tanımda yardımcı olabilir.
- Normal BNP değerlerinin yüksek NPV değerleri klinisyenin sorunsuz takibi yapılabilecek hastaları seçmesi için kullanışlı olabilir.

Pulmoner Emboli ve NGAL

- Neutrophil Gelatinase-associated Lipocalin (NGAL) aktive edilmiş insan nötrofili çözeltisinden elde edilen bir protein.
- Böbrek fonksiyonlarının bir belirteci olarak kullanılır. Akut renal yaralanmada kana salınır.
- Prostat, böbrek, solunum ve GIS sisteminde de salınımı var.
- Yeni bir biyobelirteç olarak bir çok çalışmada yer alıyor.

Pulmoner Emboli vakalarında NGAL tanısal değeri ?

Uzmanlık tezi, bitiş aşamasında

Bulgular

- Duyarlık: % 71
- Seçicilik; % 61
- Pozitif Tahmin Değeri; % 59
- Negatif Tahmin Değeri: % 71

Sonuç

PE tanısı veya ekartasyonu için yeteri
kadar güçlü bir test değil !!!

Diğer Biyobelirteçler

- Yüksek **Laktat** Düzeyleri (≥ 2 mmol/L) → Yüksek mortalite ve istenmeyen olaylar ile ilişkili.
- **Ischemia-modified albumin**: Tanısal Değeri araştırılıyor. Sonuçlar kullanışlı olabileceğini gösteriyor.
- **C-reactive protein** sağ ventrikül disfonksiyonu ile ilişkili bulunmuş (prognostik değer) fakat NT-proBNP den daha üstün değil.

- Ann Emerg Med 2013. Prognostic value of plasma lactate levels among patients with acute pulmonary embolism: the thrombo-embolism lactate outcome study.
- Am J Emerg Med. 2007. Value of ischemia-modified albumin in the diagnosis of pulmonary embolism.
- Am J Emerg Med. 2009. Ischemia-modified albumin in the diagnosis of pulmonary embolism: an experimental study.

Özetle

- Önce klinik değerlendirme gerekir.
 - « Klinik Olasılık Sınıflaması »
- D-Dimer,
 - Düşük klinik olasılıklı hastalarda kullanışlı.
 - Düşük klinik olasılıklı + Negatif D-Dimer → Tanıyı dışlar.
 - Rutin test olarak kullanılması önerilmiyor.
- Sağ ventrikül disfonksiyonu & Mortalite & Kötü prognoz
 - Troponinler, BNP veya N-terminal pro-BNP
 - Hemodinami iyi olsa bile kötü prognozu işaret edebilir.

--- Teşekkür ederim ---



Doç. Dr. Sedat YANTURALI
Dokuz Eylul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı - İzmir
sedat.yanturali@deu.edu.tr

