

# Pulmoner Embolide

## Yeni Geliřmeler

Prof. Dr. Abd÷lkadir G÷nd÷z  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Tıp Fak÷ltesi  
Acil Tıp Anabilim Dalı



## 2014 ESC 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)**

**Endorsed by the European Respiratory Society (ERS)**

**Authors/Task Force Members:** Stavros V. Konstantinides\* (Chairperson) (Germany/Greece), Adam Torbicki\* (Co-chairperson) (Poland), Giancarlo Agnelli (Italy), Nicolas Danchin (France), David Fitzmaurice (UK), Nazzareno Galiè (Italy), J. Simon R. Gibbs (UK), Menno V. Huisman (The Netherlands), Marc Humbert† (France), Nils Kucher (Switzerland), Irene Lang (Austria), Mareike Lankeit (Germany), John Lekakis (Greece), Christoph Maack (Germany), Eckhard Mayer (Germany), Nicolas Meneveau (France), Arnaud Perrier (Switzerland), Piotr Pruszczyk (Poland), Lars H. Rasmussen (Denmark), Thomas H. Schindler (USA), Pavel Svtil (Czech Republic), Anton Vonk Noordegraaf (The Netherlands), Jose Luis Zamorano (Spain), Maurizio Zompatori (Italy)

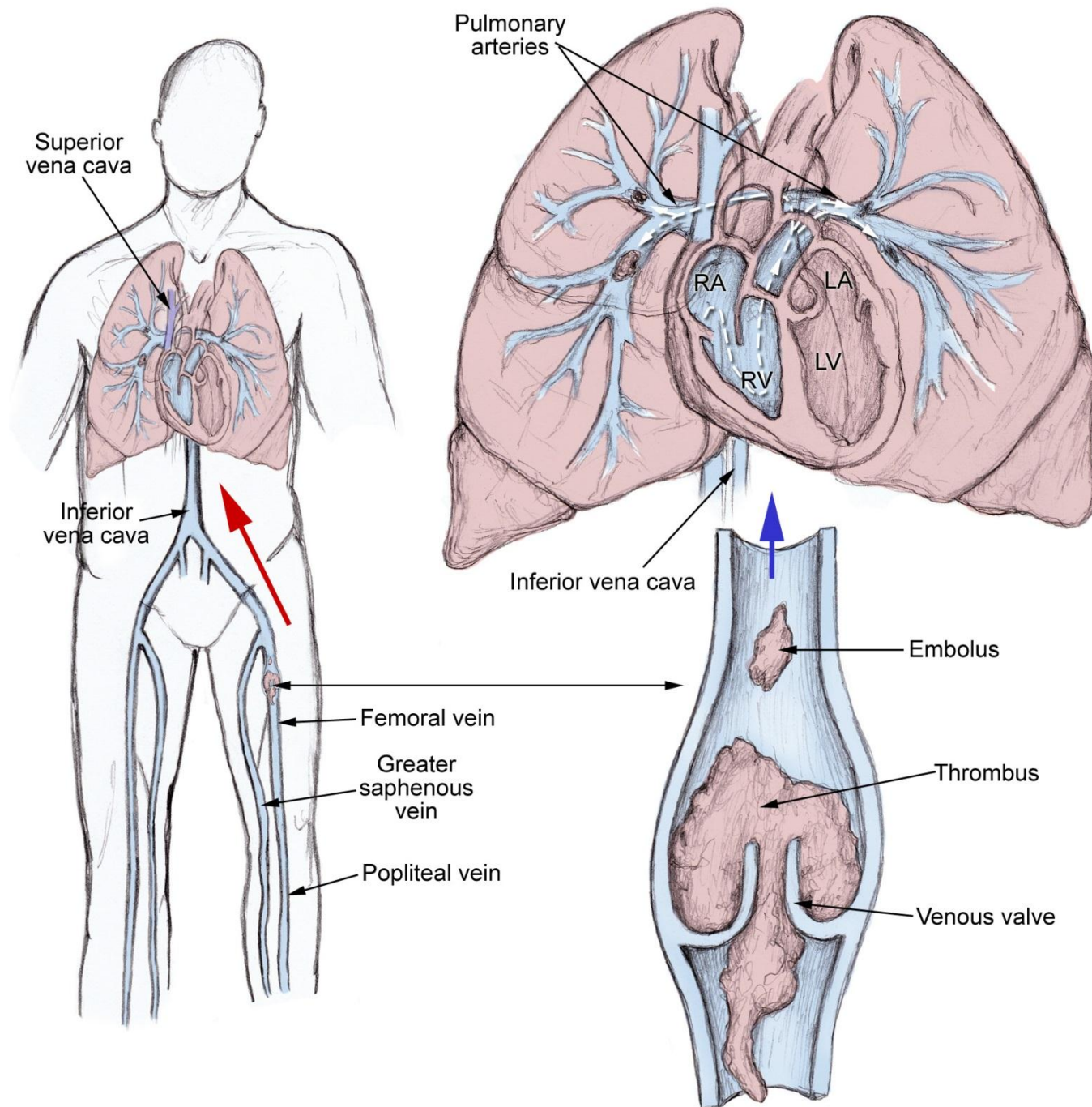
**ESC Committee for Practice Guidelines (CPG):** Jose Luis Zamorano (Chairperson) (Spain), Stephan Achenbach (Germany), Helmut Baumgartner (Germany), Jeroen J. Bax (Netherlands), Hector Bueno (Spain), Veronica Dean (France), Christi Deaton (UK), Çetin Erol (Turkey), Robert Fagard (Belgium), Roberto Ferrari (Italy), David Hasdai (Israel), Arno Hoes (Netherlands), Paulus Kirchhof (Germany/UK), Juhani Knuuti (Finland), Philippe Kolh (Belgium), Patrizio Lancellotti (Belgium), Ales Linhart (Czech Republic), Petros Nihoyannopoulos (UK), Massimo F. Piepoli

# Tanım

- \* Venöz tromboembolizm (VTE)
  - \* Derin ven trombozu (DVT)
  - \* Pulmoner embolizm (PE)
- \* Akut PE, VTE'nin en ciddi klinik tablosudur.

# Tanım

- \* Sıklıkla alt ekstremitelerden kaynaklanan bir pıhtının, venöz sistem boyunca ilerleyerek sağ ventrikülü geçerek pulmoner arterlere yerleşmesi sonucu gelişir.



# Risk Faktörleri

- \* VTE, tanıdan önceki 6 hafta - 3 aylık dönemde geçici veya geri dönüşümlü bir risk faktörünün söz konusu olduğu durumlarla ortaya çıkmışsa '**uyarılmış**' olarak değerlendirilir.
  - \* Cerrahi, travma, hareketsizlik, gebelik, oral kontraseptif kullanımı veya hormon replasman tedavisi...
- \* Bunların bulunmadığı durumlarda oluşmuş ise '**uyarılmamış**' olarak kabul edilmektedir.
- \* Tüm PE hastalarının **%30**'unda hiçbir risk faktörü bulunmamaktadır!!!

### **Strong risk factors (odds ratio >10)**

Fracture of lower limb

Hospitalization for heart failure or atrial fibrillation/flutter (within previous 3 months)

Hip or knee replacement

Major trauma

Myocardial infarction (within previous 3 months)

Previous venous thromboembolism

Spinal cord injury

### Moderate risk factors (odds ratio 2–9)

Arthroscopic knee surgery

Auto-immune diseases

Blood transfusion

Central venous lines

Chemotherapy

Congestive heart or respiratory failure

Erythropoiesis-stimulating agents

Hormone replacement therapy (depends on formulation)

In vitro fertilization

Infection (specifically pneumonia, urinary tract infection and HIV)

Inflammatory bowel disease

Cancer (highest risk in metastatic disease)

Oral contraceptive therapy

Paralytic stroke

Postpartum period

Superficial vein thrombosis

Thrombophilia

### Weak risk factors (odds ratio <2)

Bed rest >3 days

Diabetes mellitus

Hypertension

Immobility due to sitting (e.g. prolonged car or air travel)

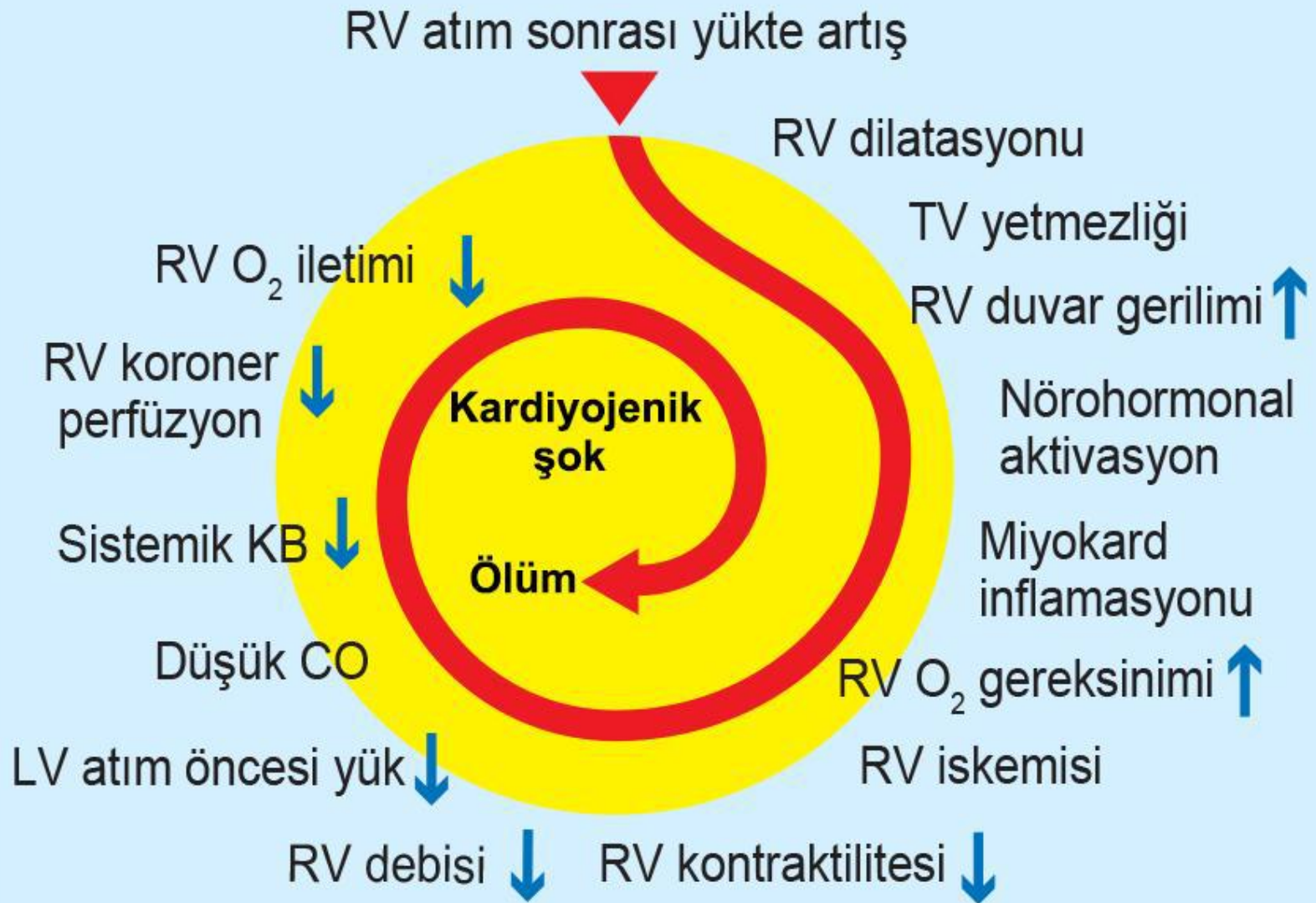
Increasing age

Laparoscopic surgery (e.g. cholecystectomy)

Obesity

Pregnancy

Varicose veins



KB = kan basıncı; CO = kalp debisi; LV = sol ventrikül;  
RV = sağ ventrikül; TV = triküspid kapak.

# Klinik Sınıflandırma

- \* Her ne kadar PTE sınıflamasında masif-submasif gibi sınıflamaların kullanılması doğru olmadığı uyarısı 2008 kılavuzunda da yer alıyorduyse da hala kliniklerde PTE tanımı yapılırken masif PTE submasif PTE gibi tanımlamalar, sınıflamalar yapılmaktaydı.
- \* Son kılavuzda bu şekilde bir sınıflandırma kullanılmayarak **‘Yüksek Riskli Grup’** ve **‘Yüksek Riskli Olmayan Grup’** olarak sınıflandırma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.



PE=pulmoner embolizm.

<sup>a</sup> Yeni başlangıçlı aritmi, hipovolemi veya sepsis nedeniyle olmadığı sürece, sistolik kan basıncının 90 mmHg altında olması veya sistolik basıncıta 15 dakika süren  $\geq 40$  mmHg'lık düşüş olarak tanımlanır.

<sup>b</sup> Hastanede kalınan süre veya 30 gün için tahmin edilen PE'ye bağlı mortalite temelinde.

# Klinik Tablo

- \* Klinik belirti ve semptomlar non-spesifik olduğu için PE tanısını erken koymak zor olabilir.
- \* Klinik şüphe varlığında ileri tetkikler düşünülmelidir.

**Tablo 3: Acil serviste PE şüphesi olan hastaların klinik özellikleri (uyarlandığı kaynak: Pollack ve ark. (2011)).<sup>82</sup>**

| Özellik                                            | PE'nin doğrulandığı olgular<br>(n = 1880) | PE'nin doğrulanmadığı<br>olgular<br>(n = 528) |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Dispne                                             | %50                                       | %51                                           |
| Plöritik göğüs ağrısı                              | %39                                       | %28                                           |
| Öksürük                                            | %23                                       | %23                                           |
| Substernal göğüs ağrısı                            | %15                                       | %17                                           |
| Ateş                                               | %10                                       | %10                                           |
| Hemoptizi                                          | %8                                        | %4                                            |
| Senkop                                             | %6                                        | %6                                            |
| Tek taraflı bacak ağrısı                           | %6                                        | %5                                            |
| DVT belirtileri (tek taraflı<br>ekstremitte ödemi) | %24                                       | %18                                           |

DVT = derin ven trombozu.

# Klinik Tablo

- \* Kan gazı analizi
  - \* Hipoksi
  - \* Hipokarbi
  - \* Respiratuvar alkaloz sıklıkla görülür.
- \* Arteriyel oksijen satürasyonu hastaların **%40**'ında normaldir!!!
- \* Alveoler-arteriyel oksijen gradiyenti hastaların **%20**'sinde normaldir!!!

# Klinik Olasılığın Değerlendirilmesi

- \* Wells Kuralı
- \* Revize Geneva Kuralı

# Wells Kuralı

| Items                                                | Clinical decision rule points  |                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Wells rule                                           | Original version <sup>95</sup> | Simplified version <sup>107</sup> |
| Previous PE or DVT                                   | 1.5                            | 1                                 |
| Heart rate $\geq 100$ b.p.m.                         | 1.5                            | 1                                 |
| Surgery or immobilization within the past four weeks | 1.5                            | 1                                 |
| Haemoptysis                                          | 1                              | 1                                 |
| Active cancer                                        | 1                              | 1                                 |
| Clinical signs of DVT                                | 3                              | 1                                 |
| Alternative diagnosis less likely than PE            | 3                              | 1                                 |
| <b>Clinical probability</b>                          |                                |                                   |
| <i>Three-level score</i>                             |                                |                                   |
| Low                                                  | 0–1                            | N/A                               |
| Intermediate                                         | 2–6                            | N/A                               |
| High                                                 | $\geq 7$                       | N/A                               |
| <i>Two-level score</i>                               |                                |                                   |
| PE unlikely                                          | 0–4                            | 0–1                               |
| PE likely                                            | $\geq 5$                       | $\geq 2$                          |

# Revize Geneva Kuralı

| Revised Geneva score                                           | Original version <sup>93</sup> | Simplified version <sup>108</sup> |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Previous PE or DVT                                             | 3                              | 1                                 |
| Heart rate<br>75–94 b.p.m.<br>≥95 b.p.m.                       | 3<br>5                         | 1<br>2                            |
| Surgery or fracture within the past month                      | 2                              | 1                                 |
| Haemoptysis                                                    | 2                              | 1                                 |
| Active cancer                                                  | 2                              | 1                                 |
| Unilateral lower limb pain                                     | 3                              | 1                                 |
| Pain on lower limb deep venous palpation and unilateral oedema | 4                              | 1                                 |
| Age >65 years                                                  | 1                              | 1                                 |
| <b>Clinical probability</b>                                    |                                |                                   |
| Three-level score                                              |                                |                                   |
| Low                                                            | 0–3                            | 0–1                               |
| Intermediate                                                   | 4–10                           | 2–4                               |
| High                                                           | ≥11                            | ≥5                                |
| Two-level score                                                |                                |                                   |
| PE unlikely                                                    | 0–5                            | 0–2                               |
| PE likely                                                      | ≥6                             | ≥3                                |

# Klinik Olasılığın Değerlendirilmesi

- \* Wells / Revize Geneva

- \* **Düşük olasılıklı** gruptaki hastaların **%10**'unda

- \* **Orta olasılıklı** gruptaki hastaların **%30**'unda

- \* **Yüksek olasılıklı** gruptaki hastaların **%65**'inde

- \* Wells / Revize Geneva Basitleştirilmiş

- \* **Muhtemelen PE değil** olarak sınıflanan hastaların **%12**'sinde

PE tespit edilmektedir.

# D-dimer

- \* D-dimer'in **negatif prediktif değeri yüksektir.**
- \* Normal D-dimer seviyeleri PE veya DVT'nin muhtemel olmadığını gösterir.
- \* ELISA yöntemi ile D-dimer ölçümlerinin tanısal sensitivitesi %95'tir.
- \* **Negatif ELISA D-dimer + Klinik olasılık testleri**
  - \* İleri değerlendirmeye gerek kalmadan PE şüpheli hastaların %30'unda PE dışlanabilir.

# D-dimer

- \* Yaşla beraber D-dimer spesivitesi azalır.
  - \* 80 yaş üzeri %10'lara iner.
- \* Yaşlı hastalarda d-dimer değerlendirmesinde yaşa bağlı cut-off değerlerinin kullanılması önerilmiştir\*.
  - \* <50 yaş     500 µg/L
  - \* >50 yaş     yaş x 10 µg/L

\*Schouten HJ, Geersing GJ, Koek HL, Zuithoff NP, Janssen KJ, Douma RA, van Delden JJ, Moons KG, Reitsma JB. Diagnostic accuracy of conventional or age adjusted D-dimer cut-off values in older patients with suspected venous thromboembolism: systematic review and meta-analysis. BMJ 2013;346:f2492.

**Table 1. Factors that Cause Errors in D-dimer Measurements (33–37)**

| False Positives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | False Negatives*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Patient factors:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Increasing age: (60–69 years [OR 2.6], 70–79 years [OR 4.5], ≥80 years [OR 10.5])</li><li>• Cocaine use (OR 2.0)</li><li>• Immobility: general (OR 2.3), limb (OR 2.8), or neurologic (OR 3.0)</li><li>• Hemoptysis (OR 2.0)</li><li>• Hemodialysis (OR 2.2)</li><li>• Malignancy, active (OR 2.6)</li><li>• Rheumatoid arthritis (OR 2.8)</li><li>• Systemic lupus erythematosus (OR 2.1)</li><li>• Sickle cell disease (OR 24.2)</li><li>• Pregnancy and postpartum state: (2nd trimester [OR 7.3], 3rd trimester [OR 51.3], postpartum [OR 4.2])</li><li>• Surgery (&lt;4 weeks prior): abdominal (OR 3.5), chest (OR 2.7), orthopedic (OR 2.2), other surgery (OR 3.2)</li></ul> | <p>Patient factors:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concomitant anticoagulation†</li><li>• Symptoms lasting more than 5 days</li><li>• Subsegmental PE</li><li>• Isolated pulmonary infarction</li><li>• Chronic PE</li></ul> <p>System and machine issues:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wrong sample</li><li>• Severe lipemia or hemolysis</li><li>• Protein degradation by proteolysis that can occur with prolonged time from sample draw to analysis</li></ul> |

# Görüntüleme Yöntemleri

- \* Son kılavuzda 2008 kılavuzundan farklı olarak görüntüleme yöntemleri farklı bir sırada verilmiştir.
  - \* BT pulmoner anjiyografi tanıda ilk tercih edilecek yöntem olarak belirtilmiştir.
  - \* Sıralama akciğer sintigrafisi, pulmoner anjiyografi, MR anjiyografi, ekokardiyografi (EKO) ve kompresyonlu venöz ultrasonografi şeklinde devam etmektedir.

# BT Pulmoner Anjiografi

- \* PE tanısında en çok tercih edilen yöntemdir.
- \* PIOPED II çalışmasında MDCT'nin duyarlılığının %83 ve özgüllüğünün %96 olduğu gözlenmiştir\*.
- \* Klinik şüphe bulunmadığı halde BT'de tesadüfen PE saptanması sıklığı giderek artan bir durumdur ve tüm torasik BT incelemelerinin %1- 2'inde ortaya çıkmaktadır
  - \* Kanserli hastalar
  - \* Paroksizmal atriyal fibrilasyon olan hastalar
  - \* Kalp yetmezliği ve atriyal fibrilasyon olan hastalar

\*Stein PD, Fowler SE, Goodman LR, Gottschalk A, Hales CA, Hull RD, Leeper KV Jr., Popovich J Jr., Quinn DA, SosTA, SostmanHD, Tapson VF, WakefieldTW, Weg JG, Woodard PK. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism. N Engl J Med 2006;354(22):2317-2327.

# Akciğer Sintigrafisi

- \* Sintigrafide amaç hipoperfüze olan segmentte normal olan ventilasyonun gösterilmesidir.
- \* BT anjiyografiye kıyasla belirgin derecede düşük seviyede radyasyona maruziyet vardır.
- \* **Sıklıkla**
  - \* Düşük olasılıklı ve normal PAAC bulguları olan hastalarda
  - \* Genç hastalarda (özellikle bayan)
  - \* Gebelerde
  - \* Kontrast ilişkili alerji öyküsü olanlarda
  - \* Ciddi böbrek yetmezliğinde
  - \* Myeloma ve paraproteinemi öyküsü olanlarda tercih edilmesi önerilir.

- 
- \* Yakın zamanda yapılan çalışmalar düşük doz BT ile birlikte veya tek başına tek fotonlu emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntüleme ile tanısal olmayan tarama sıklığını azaltabileceğine işaret etmektedir\*.
  - \* SPECT görüntüleme PE için otomatik saptama algoritmalarının kullanılmasını da sağlayabilir.
  - \* Bu yeni yaklaşımların valide edilmesi için büyük ölçekli prospektif çalışmaların yapılması gerekmektedir.

# MR Anjiyografi

- \* Yakın zamanda MR ile ilgili çalışma sayısı artmıştır.
- \* Bu teknik umut veren bir yöntem olmakla birlikte
  - \* Duyarlılığının düşük olması
  - \* Nihai sonuç alınamayan MRA'ların yüksek oranı
  - \* Birçok acil serviste bulunmaması nedeniyle  
klinik uygulama için hazır olmadığı düşünülmektedir.

# Ekokardiyografi

- \* Akut PE'de, EKO ile tespit edilebilecek sağ ventrikül basınç yükü ve ventrikül disfonksiyonu gelişir.
- \* Sağ ventrikül boyut ve fonksiyonunu hızlı ve güvenilir şekilde gösterebilecek özgün bir EKO değeri yoktur.
  - \* Sağ yüklenmeyi teyit edecek kesin bir sağ ventrikül boyutu tanımlanmamıştır.
- \* Bu nedenle PE'nin EKO tanı kriterleri farklı çalışmalarda farklı sonuçlar şeklinde tespit edilmiştir.

# Ekokardiyografi

- \* EKO'nun negatif prediktif değeri **%40-50** civarındadır.
  - \* **Negatif EKO sonucu PE tanısını dışlamaz.**
- \* Bununla birlikte sağ ventrikül yüklenme bulguları ve disfonksiyonu akut PE olmaksızın altta yatan diğer kardiyak ve solunumsal hastalıklara da bağlı olabilir.

# Ekokardiyografi

- \* RV ejeksiyon paterninde bozulma ["60-60 işareti"]
- \* RV'nin serbest duvarında RV apeksine kıyasla kontraktilite depresyonu ["McConnell işareti"]
- \* Triküspid anüler düzlem sistolik hareketlerinin (TAPSE) ölçülmesi

PE tanısında kullanışlı olabilir.

# Kompresyonlu Venöz Ultrasonografi

- \* PE vakalarının çoğunda kaynak alt ekstremitedeki DVT'dir.
- \* Kompresyonlu USG semptomatik DVT tanısında >%90 sensitivite ve yaklaşık %95 spesifiteye sahiptir.
- \* 4 nokta değerlendirme ile DVT varlığı kolaylıkla tespit edilebilir (uyluk ve popliteal fossa)
- \* DVT tanısının tek kriteri venin yetersiz komprese olmasıdır.

# Kompresyonlu Venöz Ultrasonografi

- \* PE şüphesi bulunan hastalarda kompresyonlu USG ile proksimal DVT bulgusu varlığının, ileri düzeyde test yapılmaksızın antikoagülan tedavisine başlamak için yeterli olduğu düşünülmektedir.
- \* Ancak kompresyonlu USG ile yalnızca distal DVT tespit edilen hastalarda PE tanısını kesinleştirmek için ileri incelemeye ihtiyaç vardır.

# Tanısal Stratejiler

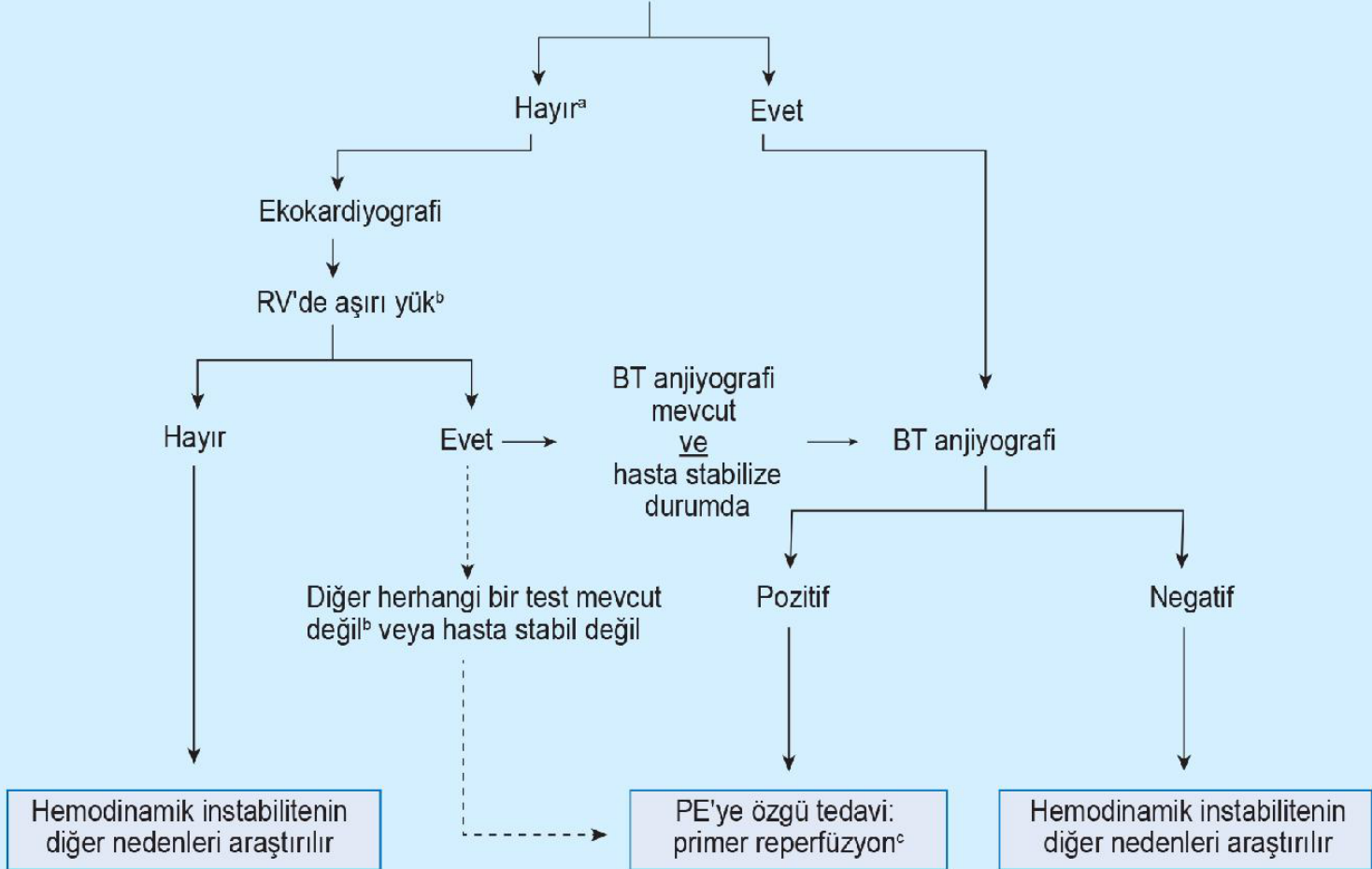
- \* Şok ve Hipotansiyonun Eşlik Ettiği PE Şüphesi
- \* Şok ve Hipotansiyonun Eşlik Etmediği PE Şüphesi

# Şok ve Hipotansiyonun Eşlik Ettiği PE Şüphesi

- \* PE klinik olasılığı genelde yüksektir.
- \* Ayırıcı tanı
  - \* Kapak disfonksiyonu
  - \* Tamponad
  - \* AKS
  - \* Aort diseksiyonu
- \* Seçilecek ilk tetkik EKO
- \* Hemodinami düzelirse BT anjiyografi ile tanı teyit edilebilir.

## Şok veya hipotansiyonun eşlik ettiği PE şüphesi

BT anjiyografinin derhal uygulanması mümkün



BT=bilgisayarlı tomografi; PE=pulmoner embolizm; RV=sol ventrikül.

<sup>a</sup> Durumu ileri düzeyde kritik olduğu için yalnızca hasta başı tanı testlerinin yapılabildiği hastalar dahildir.

<sup>b</sup> Hasta başı transtorasik ekokardiyografi RV disfonksiyonu tanısı dışında bazı durumlarda sağ kalp odacıklarındaki hareketli trombüslerin görüntülenmesiyle PE tanısının direkt olarak doğrulanması için de kullanılabilir. Yardımcı hasta başı görüntüleme testleri arasında pulmoner arter ve temel dallarındaki trombüslerin direkt olarak görüntülenmesini sağlayan transözofageal ekokardiyografi ile derin ven trombozunun saptanmasını sağlayan bilateral kompresyonlu venöz ultrasonografi yer almaktadır, bu yöntemler acil serviste alınan kararlara yardımcı olabilir.

<sup>c</sup> Tromboliz; alternatif olarak, cerrahi embolektomi veya kateter aracılı tedavi (Bölüm 5).



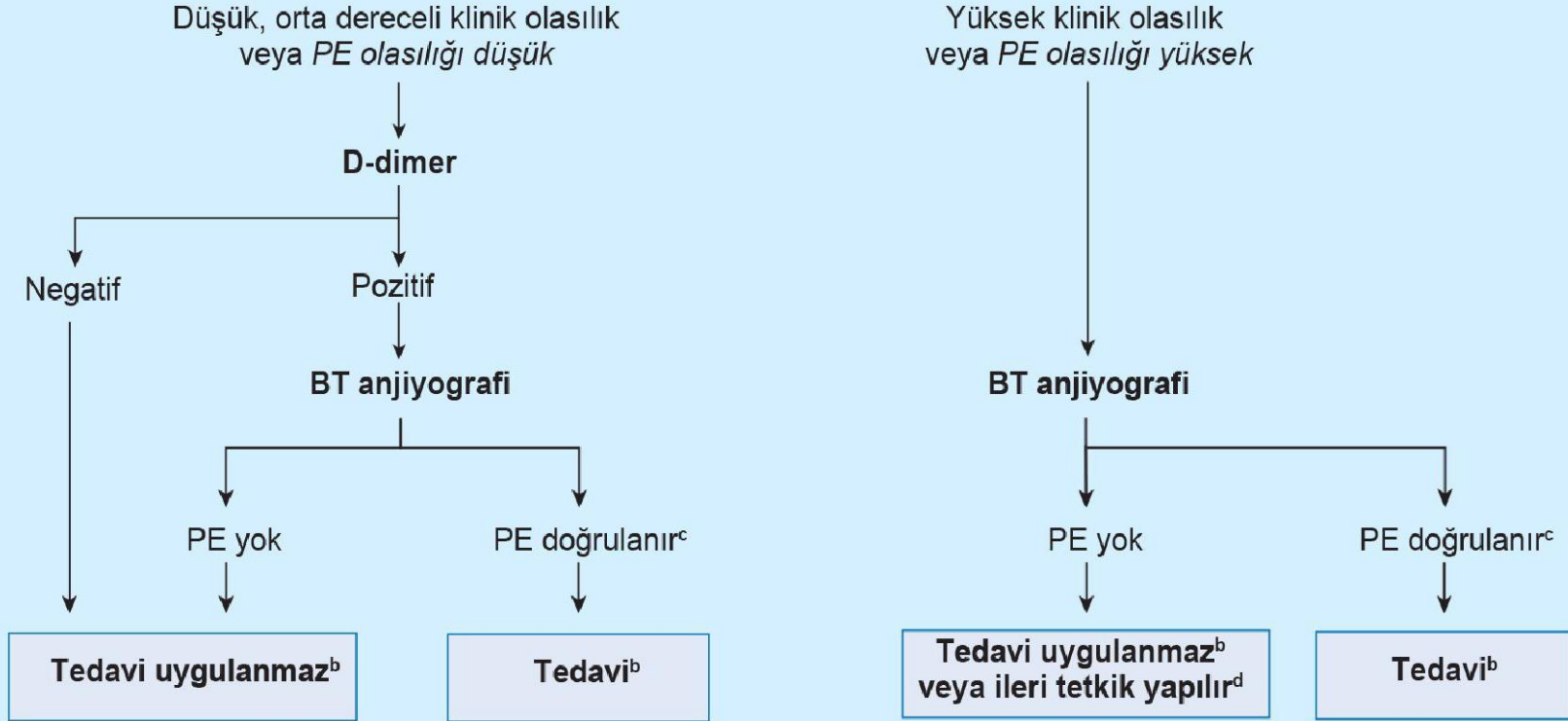
# Şok ve Hipotansiyonun Eşlik Etmediği PE Şüphesi

- \* Strateji BT anjiyografi üzerine kuruludur.
- \* İlk basamak değerlendirme D-dimer
- \* Klinik olasılık düşük/orta
  - \* D-dimer negatif ise PE dışlanır
  - \* D-dimer pozitif ise BT anjiyografi çekilmeli
- \* Klinik olasılık yüksek
  - \* D-dimer istenmeden BT anjiyografi çekilmeli

## Şok veya hipotansiyonun eşlik etmediği PE şüphesi

**Klinik PE olasılığı değerlendirilir**

Klinik takdir veya öngörü kuralı<sup>a</sup>



BT= bilgisayarlı tomografik; PE=pulmoner embolizm.

<sup>a</sup> Klinik olasılığın değerlendirilmesi için kullanılan iki alternatif sınıflandırma yöntemi vardır: üç düzeyli yöntem (klinik olasılık düşük, orta veya yüksek olarak tanımlanır) veya iki düzeyli yöntem (PE olasılığı düşük veya yüksek olarak tanımlanır). Orta düzeyde duyarlılığa sahip bir tayin yöntemi kullanıldığında, D-dimer ölçümü klinik olasılığın düşük veya PE olasılığın düşük olduğu hastalarla sınırlı olmalı, yüksek düzeyde duyarlılığa sahip yöntemler ise PE ile ilgili klinik olasılığın orta dereceli olduğu hastalarda da kullanılabilir. Plazma D-dimer ölçümünün hastanede yatan hastalarda ortaya çıkan PE şüphesinde kullanımının sınırlı olduğu unutulmamalıdır.

<sup>b</sup> Tedavi, PE'ye yönelik antikoagülasyon tedavisi anlamına gelmektedir.

<sup>c</sup> BT anjiyogramda segmental veya daha proksimal düzeyde PE saptanması, PE tanısı bakımından anlamlı olarak kabul edilir.

<sup>d</sup> Yüksek klinik olasılık bulunan hastalarda BT anjiyogramın negatif olması halinde, PE'ye özgü tedavi ertelenmeden önce ileri inceleme yapılması düşünülebilir.



# Prognostik Değerlendirme

- \* Klinik parametrelere dayanan çeşitli öngörü kurallarının akut PE'li hastalarda prognostik değerlendirme bakımından kullanışlı olduğu gösterilmiştir.
  - \* Pulmoner Embolizm Şiddet İndeksi (PESI)
  - \* Basitleştirilmiş Pulmoner Embolizm Şiddet İndeksi (sPESI)
- \* Hem prognoz tahmininde hem de tedavi stratejisini belirlemede kullanılmaktadır.
- \* PESI'nin başlıca güçlü özelliği 30 günlük mortalite bakımından düşük risk altında olan hastaların (PESI Sınıf I ve II) güvenli şekilde belirlenmesidir.

# PESI - sPESI

| Parameter                               | Original version <sup>214</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Simplified version <sup>218</sup>                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Age                                     | Age in years                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 point (if age >80 years)                                                                                                                                                |
| Male sex                                | +10 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                                                                                                                                                         |
| Cancer                                  | +30 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 point                                                                                                                                                                   |
| Chronic heart failure                   | +10 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 point                                                                                                                                                                   |
| Chronic pulmonary disease               | +10 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |
| Pulse rate $\geq 110$ b.p.m.            | +20 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 point                                                                                                                                                                   |
| Systolic blood pressure <100 mm Hg      | +30 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 point                                                                                                                                                                   |
| Respiratory rate >30 breaths per minute | +20 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                                                                                                                                                         |
| Temperature <36 °C                      | +20 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                                                                                                                                                         |
| Altered mental status                   | +60 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                                                                                                                                                         |
| Arterial oxyhaemoglobin saturation <90% | +20 points                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 point                                                                                                                                                                   |
|                                         | Risk strata <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                           |
|                                         | <p><b>Class I: <math>\leq 65</math> points</b><br/>very low 30-day mortality risk (0–1.6%)</p> <p><b>Class II: 66–85 points</b><br/>low mortality risk (1.7–3.5%)</p> <p><b>Class III: 86–105 points</b><br/>moderate mortality risk (3.2–7.1%)</p> <p><b>Class IV: 106–125 points</b><br/>high mortality risk (4.0–11.4%)</p> <p><b>Class V: &gt;125 points</b><br/>very high mortality risk (10.0–24.5%)</p> | <p><b>0 points</b>= 30-day mortality risk 1.0%<br/>(95% CI 0.0%–2.1%)</p> <p><b><math>\geq 1</math> point(s)</b>= 30-day mortality risk 10.9%<br/>(95% CI 8.5%–13.2%)</p> |

**Tablo 9: Akut PE'li hastaların erken mortalite riski doğrultusunda sınıflandırılması**

| Erken mortalite riski |             | Risk parametreleri ve skorlar |                                         |                                                                                                 |                                                     |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                       |             | Şok veya hipotansiyon         | PESI sınıfı III-V veya sPESI $\geq 1^a$ | Görüntüleme testinde RV disfonksiyonu bulgusu <sup>b</sup>                                      | Kardiyak laboratuvar biyobelirteçler i <sup>c</sup> |
| Yüksek                |             | +                             | (+) <sup>d</sup>                        | +                                                                                               | (+) <sup>d</sup>                                    |
| Orta                  | Orta-yüksek | -                             | +                                       | Her ikisi de pozitif                                                                            |                                                     |
|                       | Orta-düşük  | -                             | +                                       | Biri pozitif (veya hiçbirisi pozitif değil)                                                     |                                                     |
| Düşük                 |             | -                             | -                                       | Değerlendirme isteğe bağlıdır; değerlendirme yapılmış ise, her ikisi de negatiftir <sup>e</sup> |                                                     |

PE = pulmoner embolizm; PESI = Pulmoner embolizm şiddet indeksi; RV = sağ ventrikül/ventriküler; sPESI = basitleştirilmiş Pulmoner embolizm şiddet indeksi.

<sup>a</sup> PESI Sınıf III ila V, 30 günlük mortalite riskinin orta-çok yüksek aralığında olduğunu gösterir; sPESI'nin 1 veya daha fazla puan olması 30 günlük mortalite riskinin yüksek olduğu anlamına gelir.

<sup>b</sup> RV disfonksiyonu ile ilgili ekokardiyografik kriterler arasında RV dilatasyonu ve/veya diyastol sonu RV-V çap oranının artmış olması (çalışmaların çoğunda, bildirilen eşik değer 0,9 veya 1,0'dır); RV'nin serbest duvarında hipokinezi; triküspid regürjitasyonu jet hızında artış veya bunların kombinasyonları yer almaktadır. Bilgisayarlı tomografik (BT) anjiyografide (kalbin dört odacıklı görüntüsü) RV disfonksiyonu diyastol sonu RV/LV (sol ventriküler) çap oranının (eşik değer 0,9 veya 1,0 olmak üzere) artmış olması olarak tanımlanmaktadır.

<sup>c</sup> Miyokard hasarı belirteçleri (örn. plazmadaki kardiyak troponin I veya T konsantrasyonlarının yükselmesi) veya (sağ) ventrikül disfonksiyonuna bağlı kalp yetmezliği belirteçleri (plazmadaki natriüretik peptid konsantrasyonunun yükselmesi).

<sup>d</sup> Hipotansiyon veya şok bulunan hastalarda PESI (veya sPESI) hesaplaması ve laboratuvar testleri gerekli değildir.

<sup>e</sup> PESI Sınıf I – II veya sPESI 0 olan ve kardiyak biyobelirteçlerde yükselme ya da görüntüleme testlerinde RV disfonksiyonuyla ilgili bulgu olan hastalar da orta-düşük riskli kategoride değerlendirilebilir. Bu durum, görüntüleme testi veya biyobelirteç sonuçları klinik şiddet indeksi hesaplamasından önce elde edilen hastalar için de geçerli olabilir.

# Tedavi

- \* Destek Tedavi

- \* Azalmış sistemik outputla sonuçlanan akut sağ yetmezlik PE'de ölümün en sık sebebidir.
- \* Bu nedenle en öncelikli tedavi destek tedavidir.
- \* **Deneyisel kanıtlar ekstrakorporeal kardiyopulmoner desteğin masif PE'de etkili bir prosedür olabileceğine işaret etmektedir\*.**

\*Kjaergaard B, Rasmussen BS, de Neergaard S, Rasmussen LH, Kristensen SR. Extracorporeal cardiopulmonary support may be an efficient rescue of patients after massive pulmonary embolism. An experimental porcine study. Thromb Res 2012; 129(4):e147–e151.

# Tedavi

- \* Antikoagülasyon

- \* En az 3 ay antikoagülasyon sağlanmalı

- \* Akut faz

- \* Parenteral antikoagülasyon

- \* UFH / LMWH / Fondaparinux

- \* İlk 5-10 gün

- \* Vitamin K Antagonisti

- \* Başlangıç parenteral antikoagülan kullanımı ile örtüşmeli

- \* Yeni nesil antikoagülanlar

- \* Dabigatran (trombin inhibitörü) / Edoxaban (Faktör Xa inhibitörü)

- \* Rivaroxaban (Faktör Xa inhibitörü) / Apixaban (Faktör Xa inhibitörü)

**Tablo 10: Pulmoner embolizm tedavisinde onaylı düşük moleküler ağırlıklı heparin ve pentasakkarit (fondaparinuks)**

|            |               | Dozaj                                                                                                 | Aralık                                                   |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Clexane    | Enoksaparin   | 1,0 mg/kg<br>veya<br>1,5 mg/kg <sup>a</sup>                                                           | 12 saatte bir<br>Günde bir doz <sup>a</sup>              |
| Innohep    | Tinzaparin    | 175 U/kg                                                                                              | Günde bir doz                                            |
| Fragmin    | Dalteparin    | 100 IU/kg <sup>b</sup><br>veya<br>200 IU/kg <sup>b</sup>                                              | 12 saatte bir <sup>b</sup><br>Günde bir doz <sup>b</sup> |
| Fraxiparin | Nadroparin    | 86 IU/kg<br>veya<br>171 IU/kg                                                                         | 12 saatte bir<br>Günde bir doz                           |
| Arixtra    | Fondaparinuks | 5 mg (vücut ağırlığı <50 kg);<br>7,5 mg (vücut ağırlığı 50–100 kg);<br>10 mg (vücut ağırlığı >100 kg) | Günde bir doz                                            |

Tüm rejimler subkutan yoldan uygulanır.

IU = uluslararası birim; DMAH, düşük moleküler ağırlıklı heparin.

<sup>a</sup> Enoksaparinin 1,5 mg/kg dozajıyla günde bir doz enjeksiyon yapılması Amerika Birleşik Devletlerinde ve hepsinde olmamakla birlikte bazı Avrupa ülkelerinde hastanede yatarak yapılan PE tedavisi için onaylanmıştır.

<sup>b</sup> Kanserli hastalarda dalteparin 1 ay süreyle günde bir doz 200 IU/kg vücut ağırlığı (maksimum, 18000 IU) dozunda, ardından 5 ay süreyle günde bir doz 150 IU/kg olarak uygulanır.<sup>278</sup> Bu dönemden sonra bir K vitamini antagonisti veya bir DMAH ile yapılan antikoagülasyon süresiz olarak ya da kanserin tedavi edildiği kabul edilene kadar devam ettirilmelidir.

<sup>c</sup> Nadroparin hepsinde olmamakla birlikte bazı Avrupa ülkelerinde PE tedavisi için onaylanmıştır.

# Tedavi

- \* Vitamin K Antagonisti

- \* VKA'lar 50 yıldan uzun süredir oral antikoagülasyonda "altın standart" olmayı sürdürmekte
- \* UFH, DMAH veya fondaparinuksla yapılan antikoagülasyon en az 5 gün süreyle ve uluslararası normalize oran (INR) en az iki gün boyunca 2,0 – 3,0 olana kadar devam ettirilmelidir.
- \* Varfarin başka sağlık sorunu olmayan genç hastalarda (örn. 60 yaş öncesi grupta) 10 mg dozuyla, daha yaşlı olanlarda ve hastanede yatan hastalarda ise 5 mg dozuyla başlatılabilir.
- \* Günlük doz sonraki 5 – 7 gün için INR'ye göre ayarlanmalı, INR'nin 2,0 – 3,0 olması hedeflenmelidir.

# Tedavi

- \* Yeni oral antikoagülanlar

- \* Dabigatran (trombin inhibitörü)

Pradaxa, Prazaxa

- \* Edoxaban (Faktör Xa inhibitörü)

Savaysa, Lixiana

- \* Rivaroxaban (Faktör Xa inhibitörü)

Xarelto

- \* Apixaban (Faktör Xa inhibitörü)

Eliquis

**Tablo 11: VTE sonrasında akut faz tedavisi için K vitaminine bağımlı olmayan yeni oral antikoagülanlar (YOAK'lar) ve antikoagülasyonun standart süresi ile ilgili faz III klinik çalışmalara genel bakış**

| İlaç         | Çalışma                       | Tasarım                  | Tedavi ve dozaj                                                                                                                  | Süre              | Hastalar                          | Etkililik sonucu (bulgular)                                                | Güvenlilik sonucu (bulgular)                                         |
|--------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Dabigatran   | RE-COVER <sup>293</sup>       | Çift kör, çift plasebolu | Enoksaparin/dabigatran (150 mg b.i.d.) <sup>a</sup> ve enoksaparin/varfarin                                                      | 6 ay              | Akut VTE'li 2539 hasta            | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Dabigatran ile %2,4 ve varfarin ile %2,1   | Majör kanama: Dabigatran ile %1,6 ve varfarin ile %1,9               |
|              | RE-COVER II <sup>294</sup>    | Çift kör, çift plasebolu | Enoksaparin/dabigatran (150 mg b.i.d.) <sup>a</sup> ve enoksaparin/varfarin                                                      | 6 ay              | Akut VTE'li 2589 hasta            | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Dabigatran ile %2,3 ve varfarin ile %2,2   | Majör kanama: Dabigatran ile 15 hasta ve varfarin ile 22 hasta       |
| Rivaroksaban | EINSTEIN - DVT <sup>295</sup> | Açık etiketli            | Rivaroksaban (3 hafta süreyle 15 mg b.i.d, ardından 20 mg o.d.) ve enoksaparin/varfarin                                          | 3, 6 ya da 12 ay  | Akut DVT'li 3449 hasta            | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Rivaroksaban ile %2,1 ve varfarin ile %3,0 | Rivaroksaban ile %8,1 majör ya da CRNM kanama ve varfarin ile %8,1   |
|              | EINSTEIN -PE <sup>296</sup>   | Açık etiketli            | Rivaroksaban (3 hafta süreyle 15 mg b.i.d, ardından 20 mg o.d.) ve enoksaparin/varfarin                                          | 3, 6 ya da 12 ay  | Akut PE'li 4832 hasta             | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Rivaroksaban ile %2,1 ve varfarin ile %1,8 | Majör veya CRNM kanama: Rivaroksaban ile %10,3 ve varfarin ile %11,4 |
| Apiksaban    | AMPLIFY <sup>297</sup>        | Çift kör, çift plasebolu | Apiksaban (7 gün süreyle 10 mg b.i.d, ardından 5 mg b.i.d.) ve enoksaparin/varfarin                                              | 6 ay              | Akut DVT ve/veya PE'li 5395 hasta | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Apiksaban ile %2,3 ve varfarin ile %2,7    | Majör kanama: Apiksaban ile %0,6 ve varfarin ile %1,8                |
| Edoksaban    | Hokusai-VTE <sup>298</sup>    | Çift kör, çift plasebolu | DMAH/edoksaban (60 mg o.d.; kreatinin klirensi 30–50 ml/dak veya vücut ağırlığı <60 kg ise 30 mg o.d.) ve UFH veya DMAH/varfarin | Değişken, 3–12 ay | Akut DVT ve/veya PE'li 8240 hasta | Rekürren VTE veya ölümcül PE<br>Edoksaban ile %3,2 ve varfarin ile %3,5    | Majör veya CRNM kanama: Edoksaban ile %8,5 ve varfarin ile %10,3     |

b.i.d. = günde iki doz (bis in die); CRNM = majör olmayıp klinik açıdan anlamlı; DVT= derin ven trombozu; o.d. = günde bir doz (omni die); PE= pulmoner embolizm; UFH = fraksiyone olmayan heparin; VTE = venöz tromboembolizm.

<sup>a</sup> Dabigatranın onaylı dozları 150 mg b.i.d. ve 110 mg b.i.d. şeklindedir.

# Tedavi

- \* Yeni oral antikoagülanlar
  - \* VTE tedavisinde YOAK'ların kullanıldığı çalışmalarda elde edilen bulgular bu ilaçların standart heparin/VKA rejimine kıyasla **eşit etkili (etkililik bakımından)** ve muhtemelen **daha güvenli (özellikle majör kanama bakımından)** olduğunu göstermektedir.

# Tedavi

- \* Trombolitik tedavi
  - \* Yüksek riskli PE hastalarında kontrendikasyon yoksa önerilen tedavi modalitesidir.
  - \* Birinci nesil trombolitik ilaçların 12 – 24 saat süren uzun süreli infüzyonları yerine 2 saat içinde uygulanan hızlı rejimler tercih edilmektedir.
  - \* 2014 kılavuzundaki son öneri; orta yüksek riskli hastalarda tedavide antikoagülasyona başlanması ancak trombolitik tedavinin yalnızca hemodinamisi kötüye giden hastalarda kullanılması şeklindedir.

# Tedavi

- \* Perkütan kateter aracılı tedaviler
  - \* Pigtail/balon kateter ile trombüs fragmentasyonu
  - \* Hidrodinamik kateter araçları ile rheolitik trombektomi
  - \* Aspirasyon kateterleri ile suction trombektomi
  - \* Rotasyonel trombektomi
- \* Girişimsel tedaviye dair bir derlemeye 594 hastayı içeren 35 randomize olmayan çalışma dahil edilmiştir\*.
- \* Hemodinamik parametrelerin stabilizasyonu, hipoksinin çözülmesi ve taburcu olana kadar sağkalım olarak tanımlanan klinik başarının %87 olduğu belirlenmiştir.

\*Kuo WT, Gould MK, Louie JD, Rosenberg JK, Sze DY, Hofmann LV. Catheterdirected therapy for the treatment of massive pulmonary embolism: systematic review and meta-analysis of modern techniques. J Vasc Interv Radiol 2009;20(11): 1431–1440.

# Erken Taburcu Etme ve Evde Tedavi

- \* Akut PE'li hastaların erken taburcu edilmesi ve ayakta tedavisi düşünüldüğünde, en önemli konulardan biri advers erken sonuç riskinin düşük olduğu hastaların seçilmesidir.
- \* Risk öngörü modellerinden, **PESI** bu zamana kadarki en kapsamlı şekilde valide edilmiş olan skordur.
- \* Bu indeksin basitleştirilmiş şekli (**sPESI**) düşük riskli PE'nin tanımlanması için yüksek bir duyarlılığa sahiptir, ancak erken taburcu edilme ve evde tedavi için adayların seçilmesindeki değeri henüz doğrudan araştırılmamıştır.

\*Zondag W, Mos IC, Creemers-Schild D, Hoogerbrugge AD, Dekkers OM, Dolsma J, Eijsvogel M, Faber LM, Hofstee HM, Hovens MM, Jonkers GJ, van KralingenKW, Kruip MJ, Vlasveld T, DE Vreede MJ, HuismanMV. Outpatient treatment in patients with acute pulmonary embolism: the Hestia Study. J Thromb Haemost 2011;9(8):1500–1507.

# Erken Taburcu Etme ve Evde Tedavi

- \* Hestia kriterleri hastanın başı olarak kolayca elde edilebilen bir klinik parametre kümesinden oluşmaktadır.
- \* Evde tedavi adaylarını seçmek için bu kriterlerin kullanıldığı tek kollu bir yönetim çalışmasında, rekürren VTE oranının 24 saat içinde taburcu edilen akut PE'li hastalarda %2,0 (%0,8-%4,3) olduğu belirlenmiştir\*.
- \* Hestia kriterleri henüz kapsamlı olarak valide edilmemiştir.

\*Zondag W, Mos IC, Creemers-Schild D, Hoogerbrugge AD, Dekkers OM, Dolsma J, Eijsvogel M, Faber LM, Hofstee HM, Hovens MM, Jonkers GJ, van KralingenKW, Kruip MJ, Vlasveld T, DE Vreede MJ, HuismanMV. Outpatient treatment in patients with acute pulmonary embolism: the Hestia Study. J Thromb Haemost 2011;9(8):1500–1507.

# Tedavi Stratejileri

# Klinik Sınıflandırma

- \* Yeni kılavuzda tedavi seçeneklerinin tartışıldığı bölümde dört farklı sınıflamanın yapıldığı ve bu sınıflara göre tedavi seçeneklerinin değerlendirildiği görülmektedir.

## Klinik PE şüphesi

Şok / hipotansiyon?

Var

Yok

→ Şekil 3'teki tanı algoritması

PE'nin doğrulandığı olgular

**Yüksek risk**

**Primer reperfüzyon**

→ Şekil 4'teki tanı algoritması

PE'nin doğrulandığı olgular

**Klinik risk değerlendirilir (PESI veya sPESI)**

PESI sınıf III-IV  
veya sPESI  $\geq 1$

**Orta düzeyde risk**

Daha ileri risk  
gruplaması düşünülür

**RV fonksiyonu (eko veya BT)<sup>a</sup>  
Laboratuvar testi<sup>b</sup>**

Her ikisi de pozitif

**Orta-yüksek risk**

**A/K; izlem;  
kurtarma reperfüzyonu düşünülür<sup>d</sup>**

Biri pozitif veya  
her ikisi de negatif

**Orta-düşük risk**

**A/K; hastaneye yatış<sup>e</sup>**

PESI sınıf I-II  
veya sPESI = 0

**Düşük risk<sup>c</sup>**

**A/K; eğer mümkünse,  
erken taburcu etme ve  
evde tedavi düşünülür<sup>f</sup>**

# Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon

- \* Yeni kılavuzda bu bölüm daha detaylı anlatılmıştır.
- \* Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon majör pulmoner arterlerin kronik tıkanıklığından kaynaklanan zayıflatıcı bir hastalıktır.
- \* PE'nin uzun dönem bir komplikasyonudur.

# Spesifik problemler

- \* Gebelik

- \* Arter kan gazı hasta oturur pozisyondayken alınmalı
  - \* 3. trimesterde supin pozisyonda  $\text{PaO}_2$  düşük olabileceği için
- \* Negatif D-dimer, PE dışlanmasında normal popülasyondaki gibi kullanılabilir.
  - \* Gebelikte fizyolojik olarak arttığı için nadiren negatif sonuç
- \* Kompresyon USG ile DVT tespit edilirse tedavi başlanır.
- \* Kompresyon USG negatif ise ileri tetkikler yapılmalıdır.



## \* Gebelik

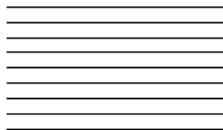
- \* Tedavi, ağırlığa göre ayarlanmış bir dozda DMAH'den oluşmalıdır.
- \* Fondaparinuxs yeterli veri olmaması nedeniyle gebelikte kullanılmamalıdır.
- \* Yeni oral antikoagülanlar gebe hastalarda kontrendikedir.
- \* Trombolitik tedavi olgu kritik olmadıkça peripartum olarak kullanılmamalıdır.

## Recommendations for pulmonary embolism in pregnancy

| Recommendations                                                                                                                                                              | Class <sup>a</sup> | Level <sup>b</sup> | Ref <sup>c</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Suspicion of PE in pregnancy warrants formal diagnostic assessment with validated methods.                                                                                   | I                  | C                  |                  |
| <u>D-dimer</u> measurement may be performed in order to avoid unnecessary irradiation, as a negative result has a similar clinical significance as in non-pregnant patients. | IIb                | C                  | 418, 419         |
| <u>Venous compression ultrasonography</u> may be considered in order to avoid unnecessary irradiation, as a diagnosis of proximal DVT confirms PE.                           | IIb                | C                  |                  |
| <u>Perfusion scintigraphy</u> may be considered to rule out suspected PE in pregnant women with normal chest X-ray.                                                          | IIb                | C                  |                  |
| <u>CT angiography</u> should be considered if the chest X-ray is abnormal or if lung scintigraphy is not readily available.                                                  | IIa                | C                  |                  |
| <u>A weight-adjusted dose of LMWH</u> is the recommended therapy during pregnancy in patients without shock or hypotension.                                                  | I                  | B                  | 432, 433         |



<http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.12.040>



## ***Clinical Reviews***



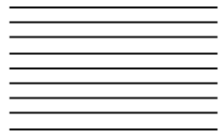
### **EMERGENCY EVALUATION FOR PULMONARY EMBOLISM, PART 1: CLINICAL FACTORS THAT INCREASE RISK**

Jeffrey A. Kline, MD<sup>\*</sup> and Christopher Kabrhel, MD, MPH<sup>†</sup>



The Journal of Emergency Medicine, Vol. 49, No. 1, pp. 104–117, 2015  
Copyright © 2015 Elsevier Inc.  
Printed in the USA. All rights reserved  
0736-4679/\$ - see front matter

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.12.041>



## ***Clinical Review***



### **EMERGENCY EVALUATION FOR PULMONARY EMBOLISM, PART 2: DIAGNOSTIC APPROACH**

Jeffrey A. Kline, MD<sup>\*</sup> and Christopher Kabrhel, MD, MPH<sup>†</sup>

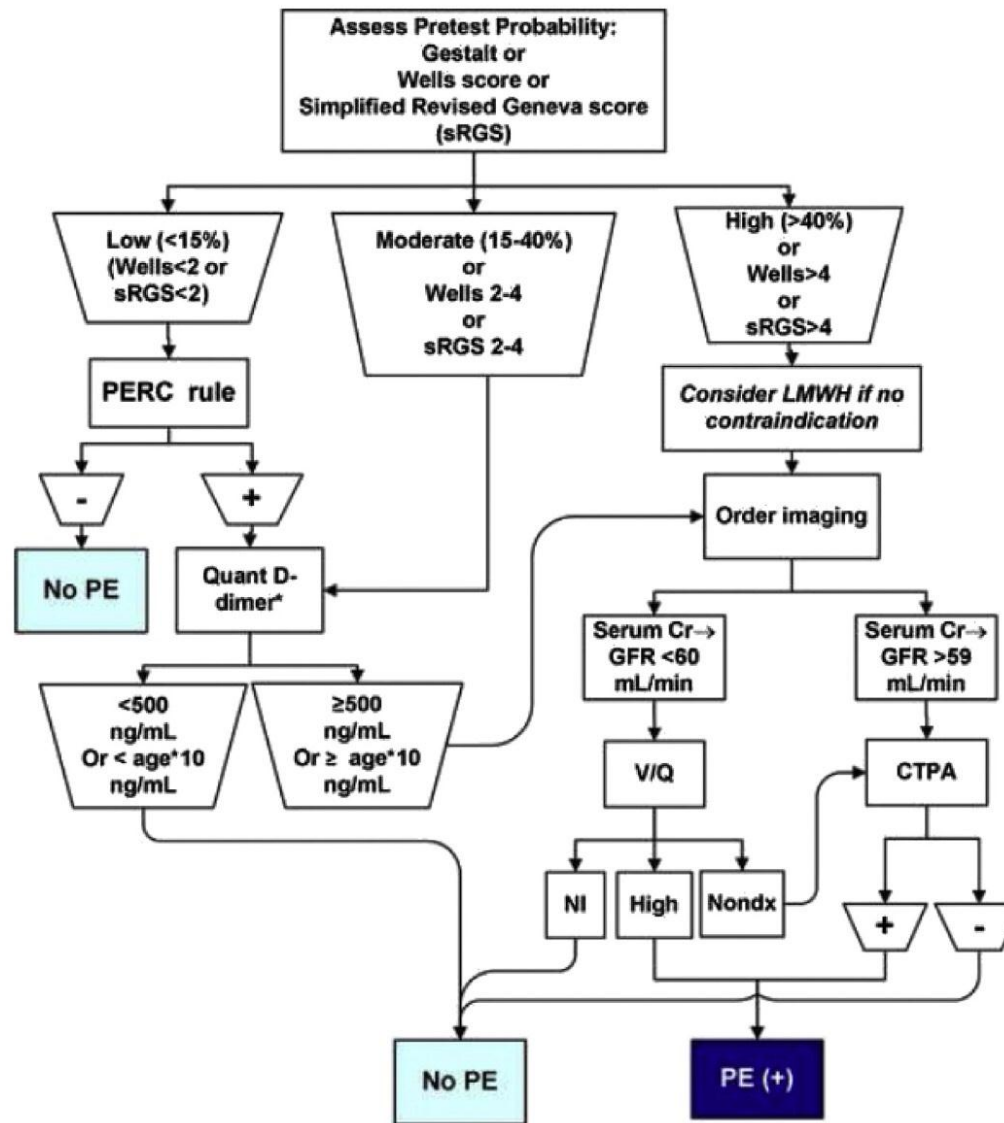


Figure 1. Diagnostic algorithm for pulmonary embolism (PE) in patients who prompt enough clinical suspicion to warrant the documented consideration of PE. \*Assumes a cutoff for abnormal of  $\geq 500$  ng/mL. Nondiagnostic ventilation-perfusion (V/Q) scan findings require confirmation from results of another test, such as computed tomography pulmonary angiography (CTPA), if benefits outweigh risks. Abbreviations: + = positive for PE; – = negative for PE; Cr = creatinine; GFR = glomerular filtration rate; High = high probability scan findings; LMWH = low-molecular-weight heparin; NI = normal; Nondx = nondiagnostic (any reading other than normal or high probability); PERC = pulmonary embolism rule-out criteria; quant = quantitative, sRGS = simplified revised Geneva score.

**Table 2. Pulmonary Embolism Rule-out Criteria (PERC Rule)\* (51,52)**

---

1. Clinical low probability (<15% probability of PE based upon gestalt assessment)
  2. Age <50 years
  3. Pulse <100 beats/min during entire stay in ED
  4. Pulse oximetry >94% at near sea level (>92% at altitudes near 5000 feet above sea level)
  5. No hemoptysis
  6. No prior VTE history
  7. No surgery or trauma requiring endotracheal or epidural anesthesia within the last 4 weeks
  8. No estrogen use†
  9. No unilateral leg swelling‡
- 

PE = pulmonary embolism; ED = emergency department; VTE = venous thromboembolism.

\* All nine factors must be present to exclude PE.

† Oral, transvaginal, or transcutaneous.

‡ Defined as asymmetrical calves on visual inspection with patient's heels raised off the bed.

Kline JA, Mitchell AM, Kabrhel C, et al. Clinical criteria to prevent unnecessary diagnostic testing in emergency department patients with suspected pulmonary embolism. *J Thromb Haemost* 2004;2:1247–55

Kline JA, Courtney DM, Kabrhel C, Moore CL, Smithline HA, McCubbin TR, et al. Prospective multicenter evaluation of the pulmonary embolism rule-out criteria. *J Thromb Haemost* 2008;6(5): 772–80

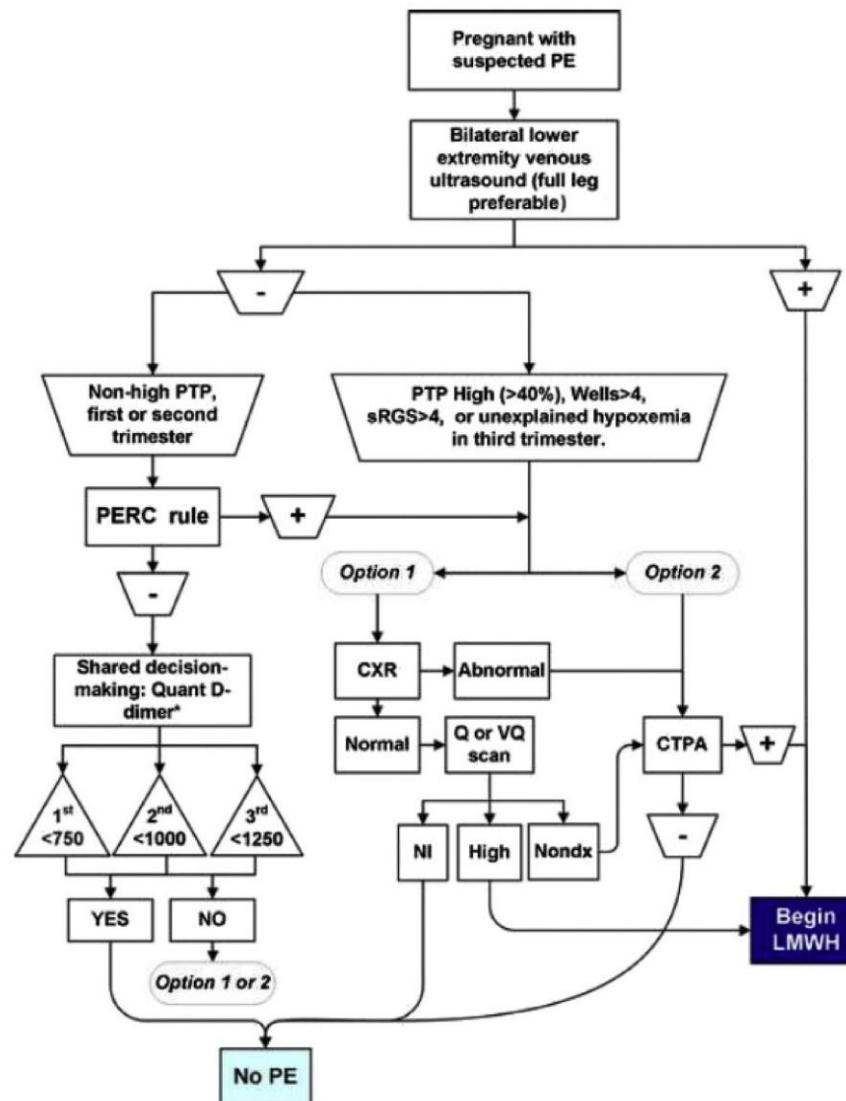


Figure 4. Proposed algorithm for the exclusion and diagnosis of pulmonary embolism in pregnant patients with suspected pulmonary embolism (PE) in the emergency department setting. This algorithm has not been formally tested. Shared decision-making refers to discussion of the diagnostic options with the patient, including uncertain, but probably <5% risk of undiagnosed PE and the potential risks of computed tomographic pulmonary angiogram (CTPA) or V/Q scanning to the fetus. Nonhigh pretest probability (PTP) refers to absence of high PTP by gestalt, Wells or sRGS. See text for references. \*D-dimer concentrations per trimester given in ng/mL assuming a standard D-dimer threshold for abnormal of 500 ng/mL. Abbreviations: CXR = chest radiograph; Q = perfusion lung scan; + = positive for PE; - = negative for PE; Cr = creatinine; High = high-probability scan findings; LMWH = low-molecular-weight heparin; NI = normal; Nondx = nondiagnostic (any reading other than normal or high probability); PERC = pulmonary embolism rule-out criteria; quant = quantitative, sRGS = simplified revised Geneva score; V/Q = ventilation perfusion.

# Evaluation of Patients With Suspected Acute Pulmonary Embolism: Best Practice Advice From the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians

Ali S. Raja, MD; Jeffrey O. Greenberg, MD; Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Thomas D. Denberg, MD, PhD; Nick Fitterman, MD; and Jeremiah D. Schuur, MD, MHS, for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians\*

## Annals of Internal Medicine

ESTABLISHED IN 1927 BY THE AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS

[Home](#)

[Current Issue](#)

[All Issues](#)

[Online First](#)

[Collections](#)

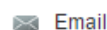
[In the Clinic](#)

[Journal Club](#)

3 November 2015, Vol 163, No. 9>

[< Previous in this Issue](#)

[Next in this Issue >](#)



Email



Share



Permissions



Get Citation



Figures Slideset (.ppt)



PDF

Clinical Guidelines | 3 November 2015

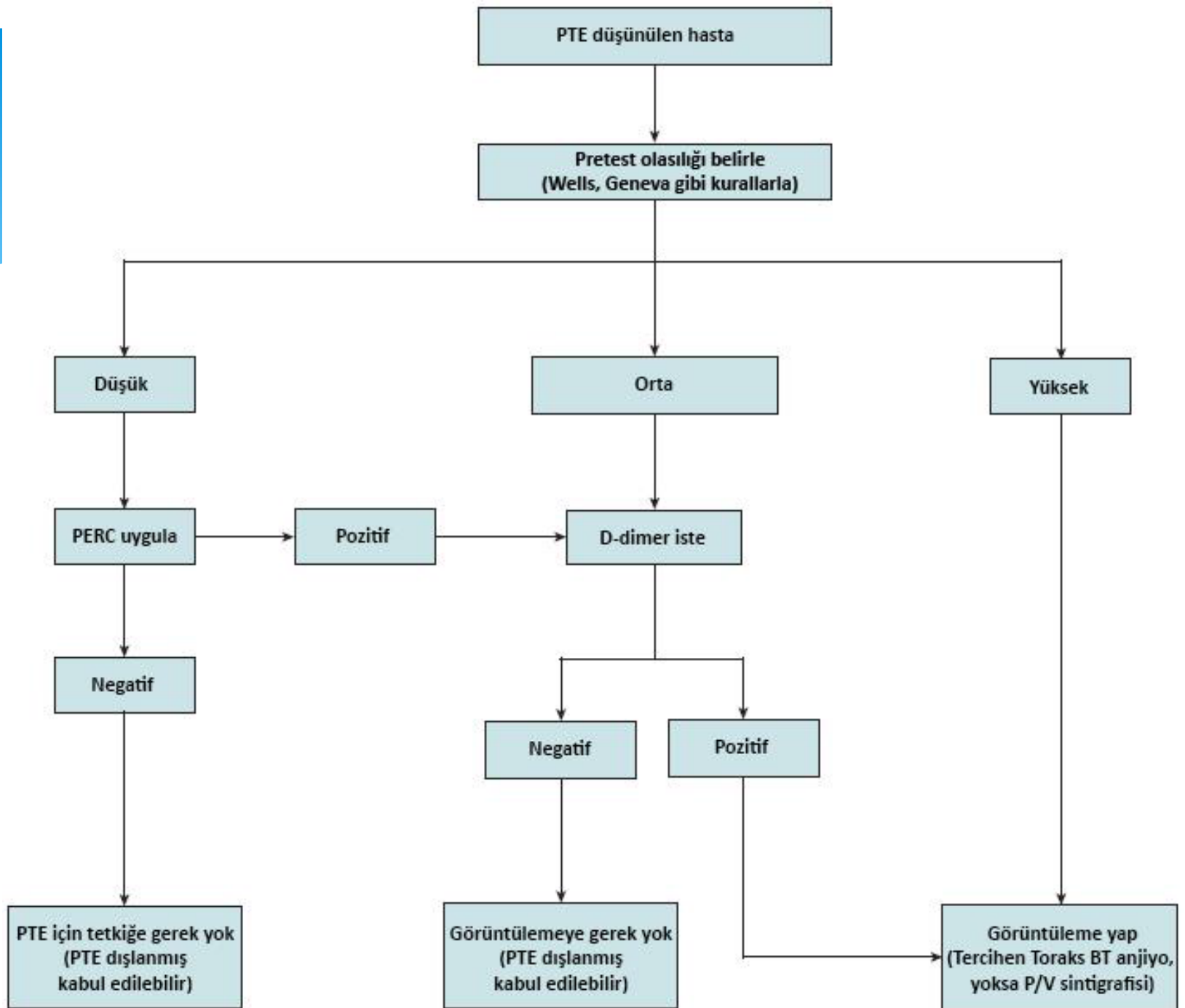
## Evaluation of Patients With Suspected Acute Pulmonary Embolism: Best Practice Advice From the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians **FREE**

Ali S. Raja, MD; Jeffrey O. Greenberg, MD; Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Thomas D. Denberg, MD, PhD; Nick Fitterman, MD; Jeremiah D. Schuur, MD, MHS, for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians\*

[\[+\] Article, Author, and Disclosure Information](#)

Ann Intern Med. 2015;163(9):701-711. doi:10.7326/M14-1772

Text Size: [A](#) [A](#) [A](#)



- \* **Öneri 1:** PTE düşünölen hastalarda, onaylanmış klinik karar verme kuralları kullanılarak PTE klinik (pretest) olasılığı belirlenmelidir. Bu kurallar Wells, Geneva gibi valide edilmiş kurallar olmalı.
- \* **Öneri 2:** Düşük klinik olasılığa sahip (Wells ya da Geneva kriterleri gibi klinik olasılık testleri ile belirlenmiş) ve PTE dışlama kriterlerinin tamamını (PERC) karşılayan hastalardan D-dimer istemeye gerek yoktur. Ek tetkik istenmeksizin PTE dışlanmış kabul edilir.
- \* **Öneri 3:** PTE klinik olasılığı orta olarak belirlenen hastalardan ve klinik olasılık düşük olarak hesaplanan ancak PERC kriterlerinin tamamını karşılamayan hastalardan, yüksek sensitiviteli D-dimer tetkiki istenmelidir. D-dimer yüksekse görüntöleme istenir, düşükse PTE dışlanmış kabul edilir. Bu hastalarda ilk test olarak görüntöleme testlerine baş vurulmamalıdır.
- \* **Öneri 4:** D-dimer değerlendirirken yaşa göre değerler dikkate alınmalıdır. 50 yaşa kadar üst sınır 500 ng/mL iken daha yaşlı hastalarda üst sınır şu formülle hesaplanmalıdır: Yaş X 10 ng/mL. Örnek olarak 80 yaşındaki bir hastada D-dimer üst sınırı 800 ng/mL kabul edilmelidir.
- \* **Öneri 5:** D-dimer değeri yaşa göre cut-off değeri altında olan hastalarda ileri görüntölemeye gerek yoktur.
- \* **Öneri 6:** Klinik olasılığı yüksek olarak hesaplanan hastalarda direk olarak (D-dimer istenmeksizin) Toraks BT anjiyo çekilmelidir. BT anjiyo kontraendike ise ya da o merkezde yoksa ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi istenmelidir. Klinik olasılığı yüksek olan hastalardan d-dimer istemeye gerek yoktur, çünkü düşük olsa dahi PTE dışlanmış olmaz.







TEŞEKKÜRLER