

Инвазивна оценка при
пулмонална артериална
хипертония

Николай Стоянов
УМБАЛ „Света Анна“ София

Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension

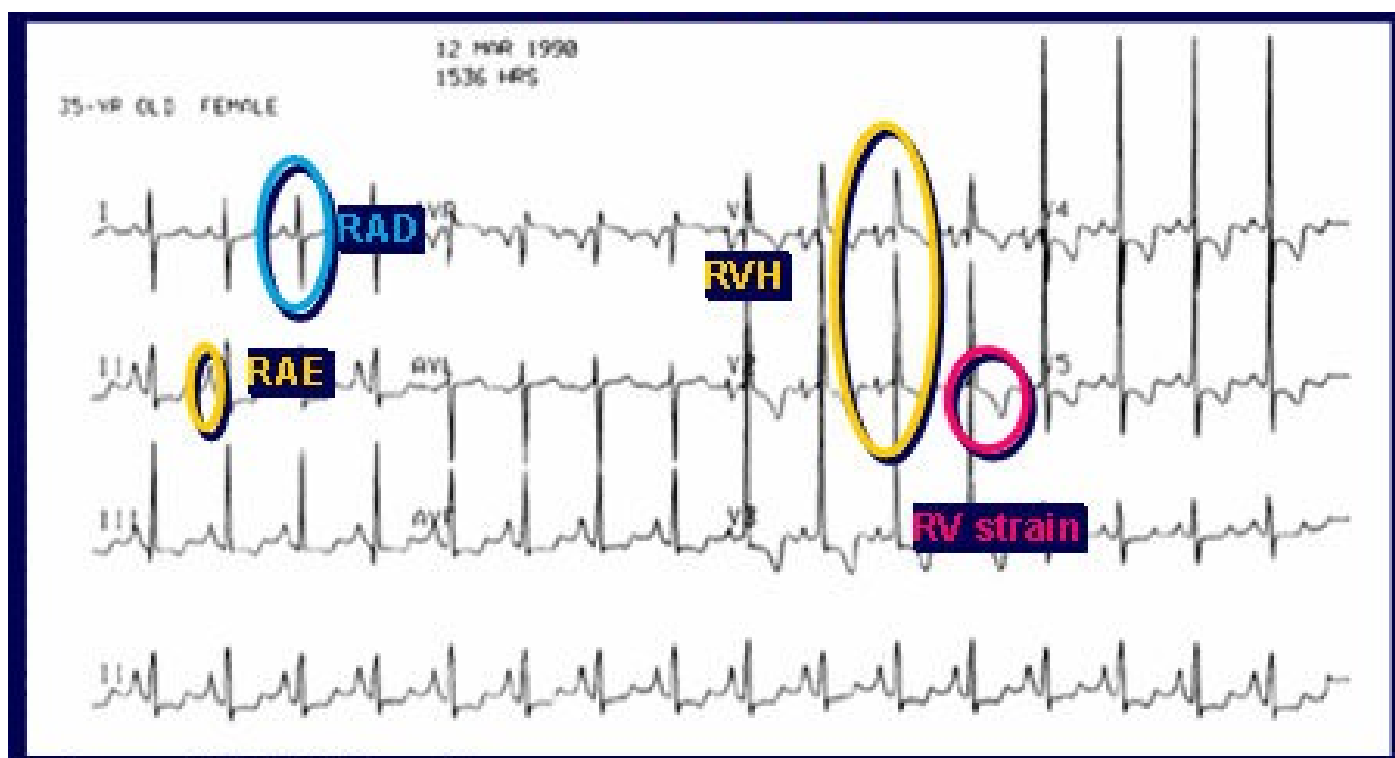
The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT)

“ хемодинамично и патофизиологично състояние дефинирано като повишение на средното налягане в белодробната артерия (mPAP) > 25 mmHg в покой, оценено посредством дясна сърдечна катетеризация. ”

Пациент със задых и умора при усилие???

1. Физикален преглед...

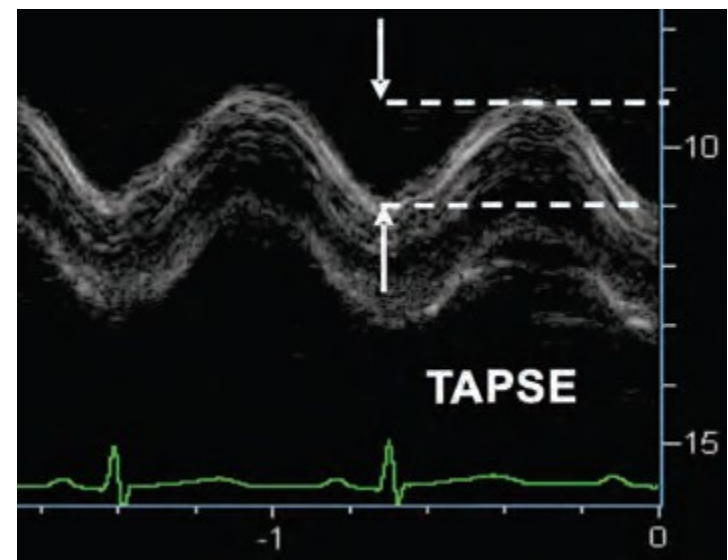
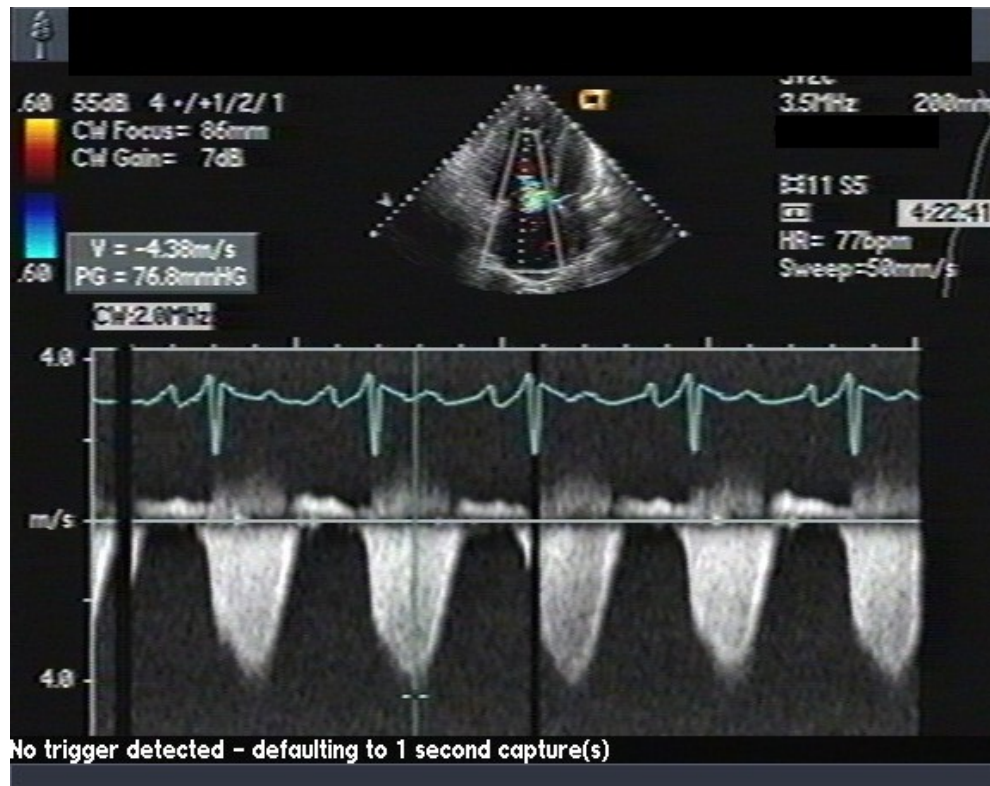
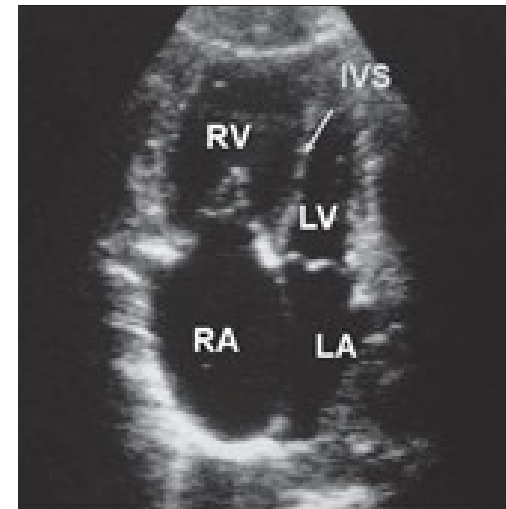
2. ЕКГ



НОРМАЛНАТА ЕКГ не изключва наличието на ПАХ!!!

Пациент със задых и умора при усилие???

- ЕхоКГ: СНАП > 35 mmHg



Дясна сърдечна катетеризация



- **Определяне типа на ПХ**

- *Прекапиллярна ПХ*
- *Посткапиллярна ПХ*
- *Липса на ПХ*

- **Определяне на „тежестта“ на ПХ**

- *Средно налягане в АП*
- *Вклинено пулмокапиллярно налягане*
- *Средно налягане в дясно предсърдие*
- *Сърдечен минутен обем*
- *Белодробно съдово съпротивление*

Дясна сърдечна катетеризация- определяне типа на ПХ

Definition	Characteristics	Clinical group(s) ^b
Pulmonary hypertension (PH)	Mean PAP ≥ 25 mmHg	All
Pre-capillary PH	Mean PAP ≥ 25 mmHg  PWP ≤ 15 mmHg CO normal or reduced ^c	1. Pulmonary arterial hypertension 3. PH due to lung diseases 4. Chronic thromboembolic PH 5. PH with unclear and/or multifactorial mechanisms
Post-capillary PH	Mean PAP ≥ 25 mmHg  PWP > 15 mmHg CO normal or reduced ^c	2. PH due to left heart disease
Passive Reactive (out of proportion)	TPG ≤ 12 mmHg TPG > 12 mmHg	

PWP- пулмокапилярно налягане

под 15 mmHg

=

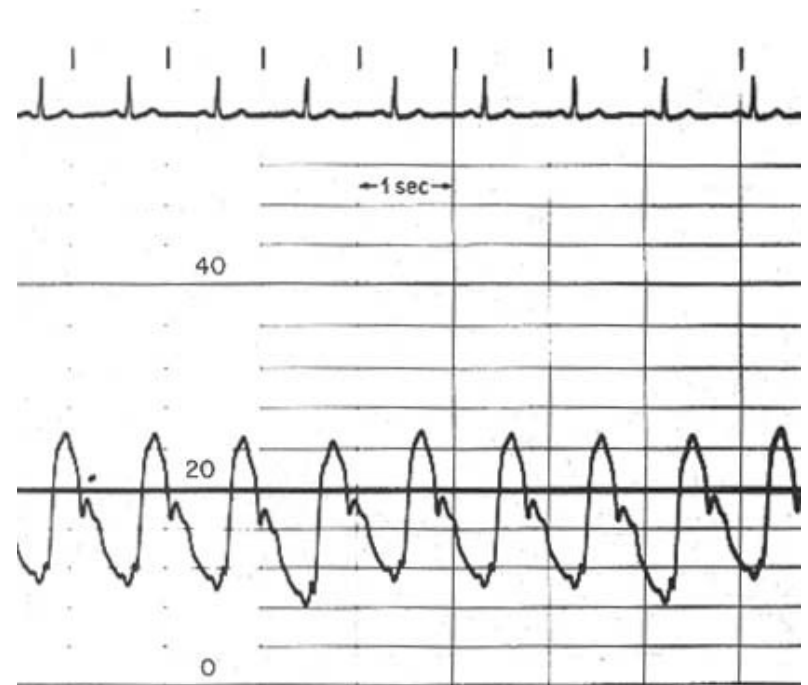
Пулмонална артериална хипертония

Параметри

- *Средно налягане в АП*
- *Вклинено пулмокапиллярно налягане*
- *Средно налягане в дясно предсърдие*
- *Сърдечен минутен обем*
- *Белодробно съдово съпротивление*

Налягане в пулмонална артерия

- Нормални стойности:
- Систолно 20-30 mmHg
- Дистолно 12-14 mmHg



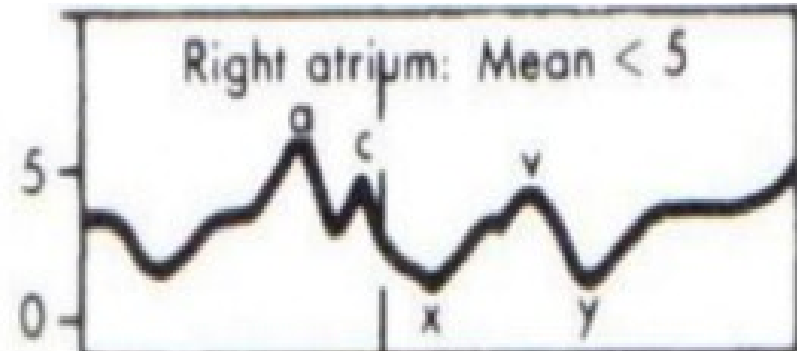
Налягане в дясно предсърдие

Норма: 2-6 mmHg

Показател, определящ
прогнозата

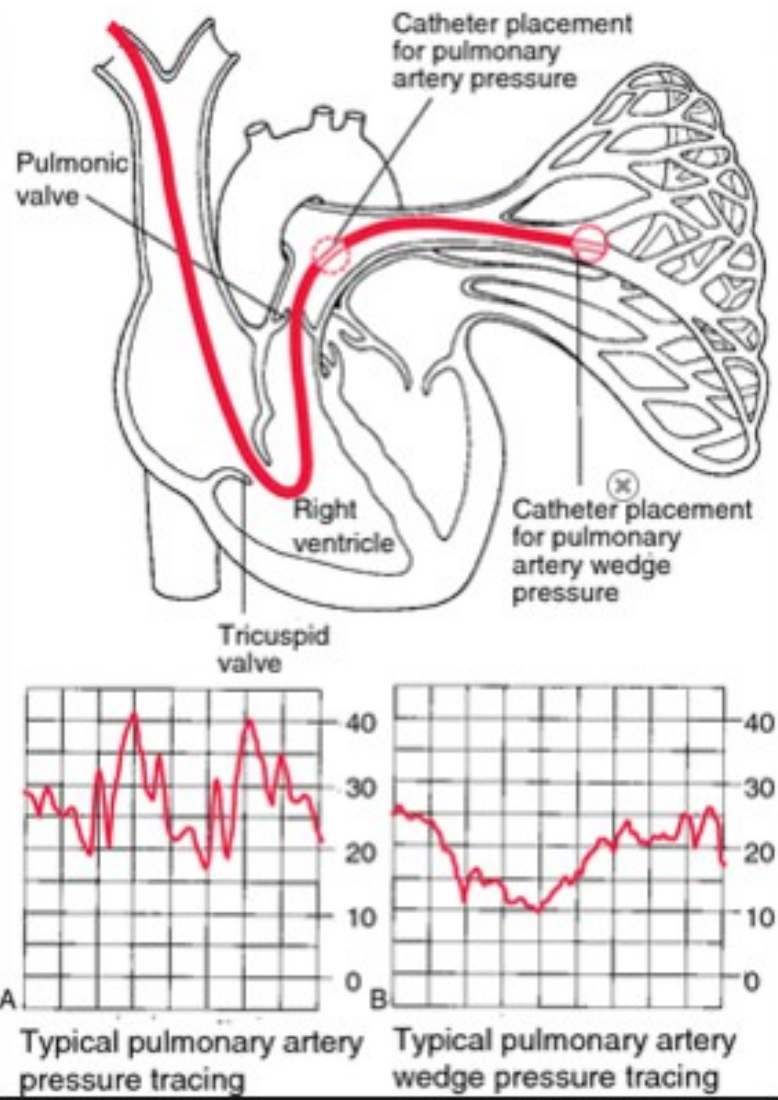
< 10 mm Hg: 56-месечна
преживяемост

> 20 mm Hg: 1 месец
средна преживяемост



Вклинено пулмокапиллярно налягане PCWP

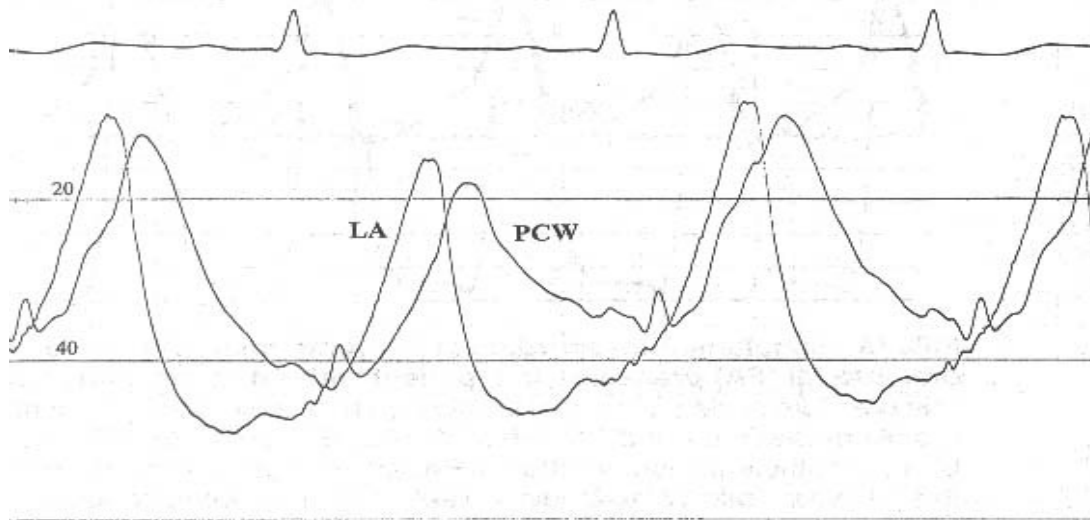
- Нормално налягане 2-14 mmHg
- Измерване в краен експириум



Вклинено пулмокапиллярно налягане

PCWP

- Ходът на кривата на PCW налягане следва ЛП с леко забавяне – ретроградно провеждане през пулмоналните вени



Гранични случаи:

- ТДНЛК
- Обемно обременяване

PCWP не е равно на ТДНЛК при:

- Митрална стеноза
- Миксом в ЛП
- Cor triatriatum
- Обструкция на пулмонална вена
- Повишено налягане в плеврите

Минутен сърдечен обем

- Дефиниция: Количеството кръв доставящо се на системната циркулация за една минута
- Нормални стойности: МСО4 до 8 L/min; СИ: 2.6 до 4.2 L/m²
- Техники
 - Метод по Fick
 - Термодилуционен метод

Принцип на Fick

- *Натрупването или изхвърлянето на субстанция от даден орган е продукт на кръвотока му и артериовенозната концентрация на субстанцията.*

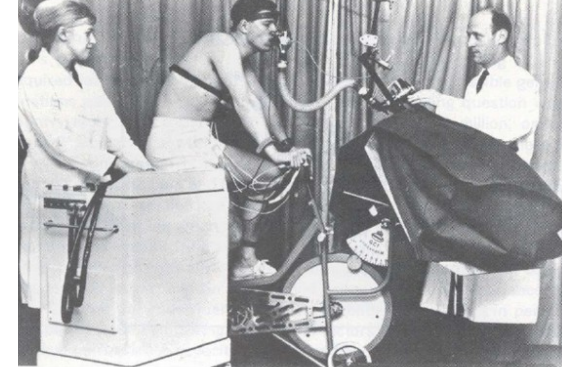
Орган- бял дроб

Субстанция- кислород

$MSO = O_2 \text{ консумация} /$

$O_2 \text{ съдържание A} - O_2 \text{ съдържание V}$

Метод по Fick



- Хемоглобин
- SaO₂- аорта
- SvO₂- пулмонална артерия
- РЪСТ/тегло= BSA (m²)
- Торба на Дъглас (директен)
- Номограми (индиректен)
- Без кислородна маска!!!
- Около 10% грешка

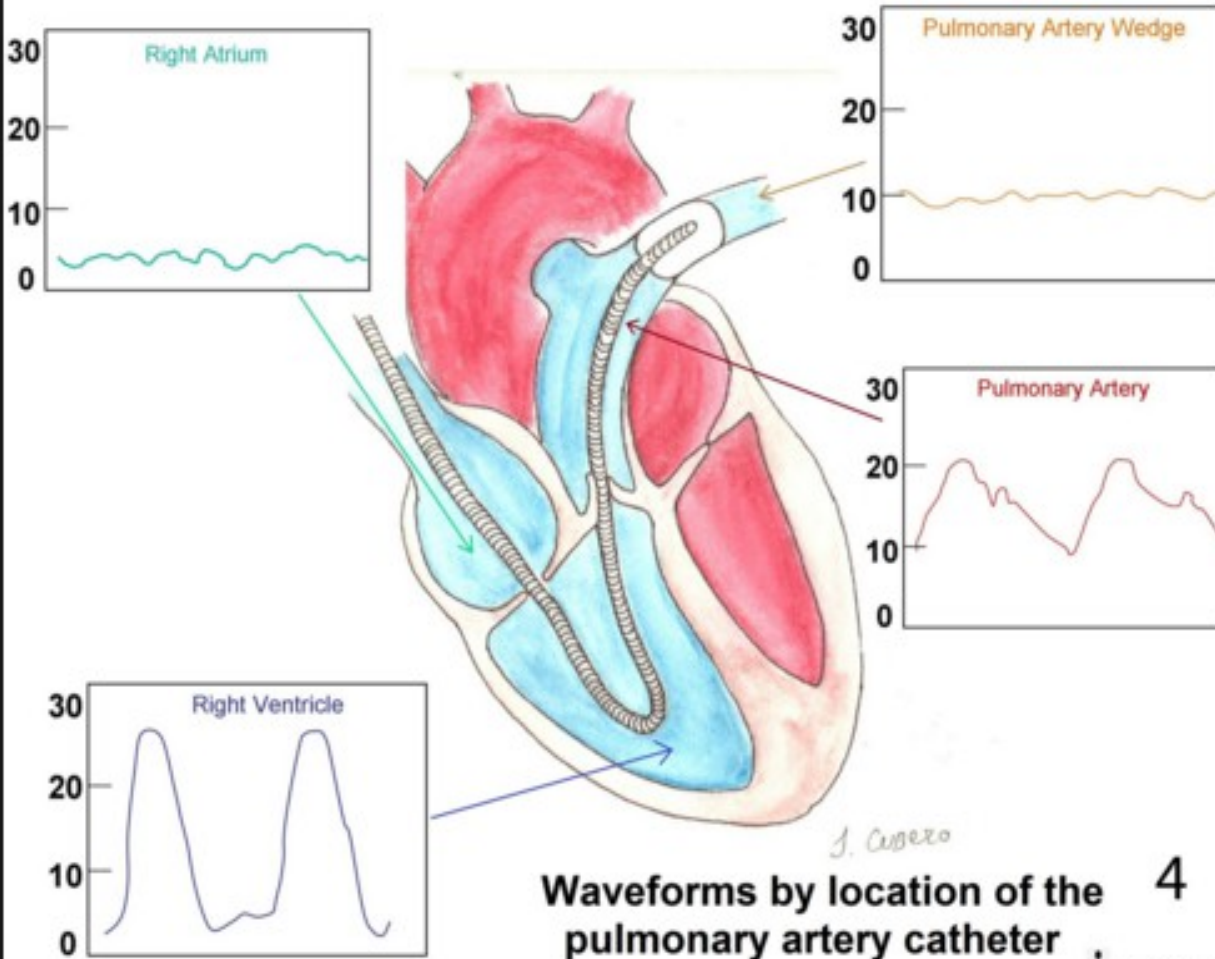
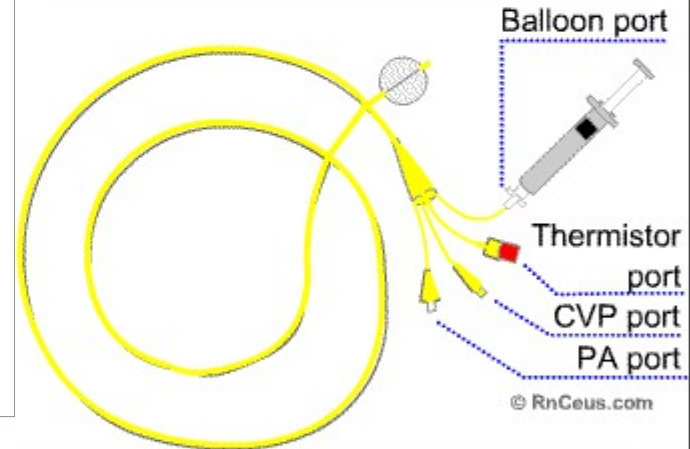
Cardiac Output / Fick Calculator

Hgb	<input type="text"/>
	<input type="text" value="g/L"/>
SaO ₂	<input type="text"/>
	<input type="text" value="Fraction"/>
SvO ₂	<input type="text"/>
	<input type="text" value="Fraction"/>
BSA(M ²)	<input type="text"/>

Result **Reset**

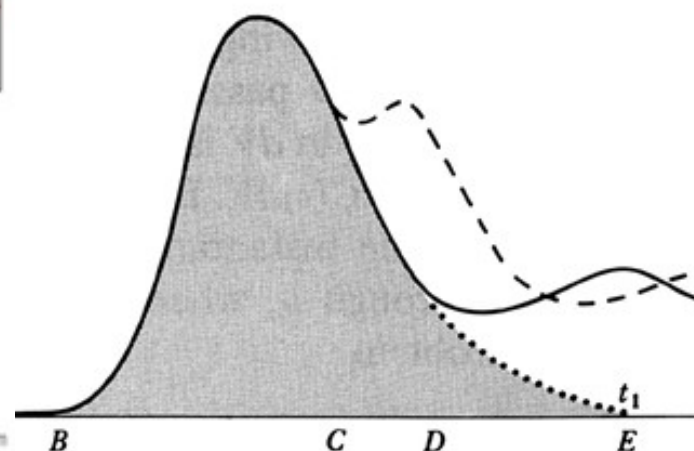
CO in L/min [for C.Index set BSA=1]

Термодилуция



Waveforms by location of the pulmonary artery catheter

4



Термодилуцията се предпочита освен при:

- Нисък МСО
- Високостепенна трикуспидална регургитация
- Вродени сърдечни пороци

Белодробно съдово съпротивление

- Закон на Ohm

- Хидродинамика:

съпротивление = разлика в налягания / кръвоток

- Пулмонална циркулация:

$$BCC = (PAP_{mean} - PCWP) / MCO$$

- 1 Wood unit = 80 dyn/cm²

- Нс

Pulmonary Vascular Resistance (PVR) Calculator

Mean PA Press (mmHg)

PCW Pres (mmHg)

C.O. (L/min)

Calculate **Reset**

Pulmonary Vascular Resistance

Вазодилататорен тест

- Определя вазореактивност – 10% IPAH:
- дългосрочен отговор към високи дози калциеви антагонисти
- NO (10-20 ppm), adenosine (50-350 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$), prostacyclin (2-12 $\text{ng}/\text{kg}/\text{min}$), инхалаторен ilomedine
- Повторна оценка на хемодинамиката – 3-6 м

Положителен тест – редукция на средно налягане в АП

$\geq 10\text{mmHg}$ и под 40mmHg при повишаване или запазване на МО

Пример

- АП
 - ПКН
 - ДП
 - МСО
 - МСИ
 - БСС
- Пациент с пулмонална артериална хипертония
 - Леко понижен МСО/МСИ
 - Нормлно налягане в ДП
 - Повишено БСС

Прогностични критерии- хемодинамични параметри

- Кислородна сатурация в AP < 63%
 - > 63%: 55% 3 годишна преживяемост
 - < 63%: 17% 3 годишна преживяемост
- Минутен обем < 2.1 l/min/m² - 17 месеца средна преживяемост
- Налягане в дясно предсърдие
 - < 10 mm Hg: 56-месечна преживяемост
 - > 20 mm Hg: 1 месец средна преживяемост

Заклучение

- Сърдечната катетеризация е основен метод за установяване типа на пулмоналната хипертония и последващото адекватно лечение
- Динамичното проследяване на **всички** хемодинамичните показатели е есенциално