

Кардиопулмонални тестове с натоварване (КПТН) и тяхното приложение

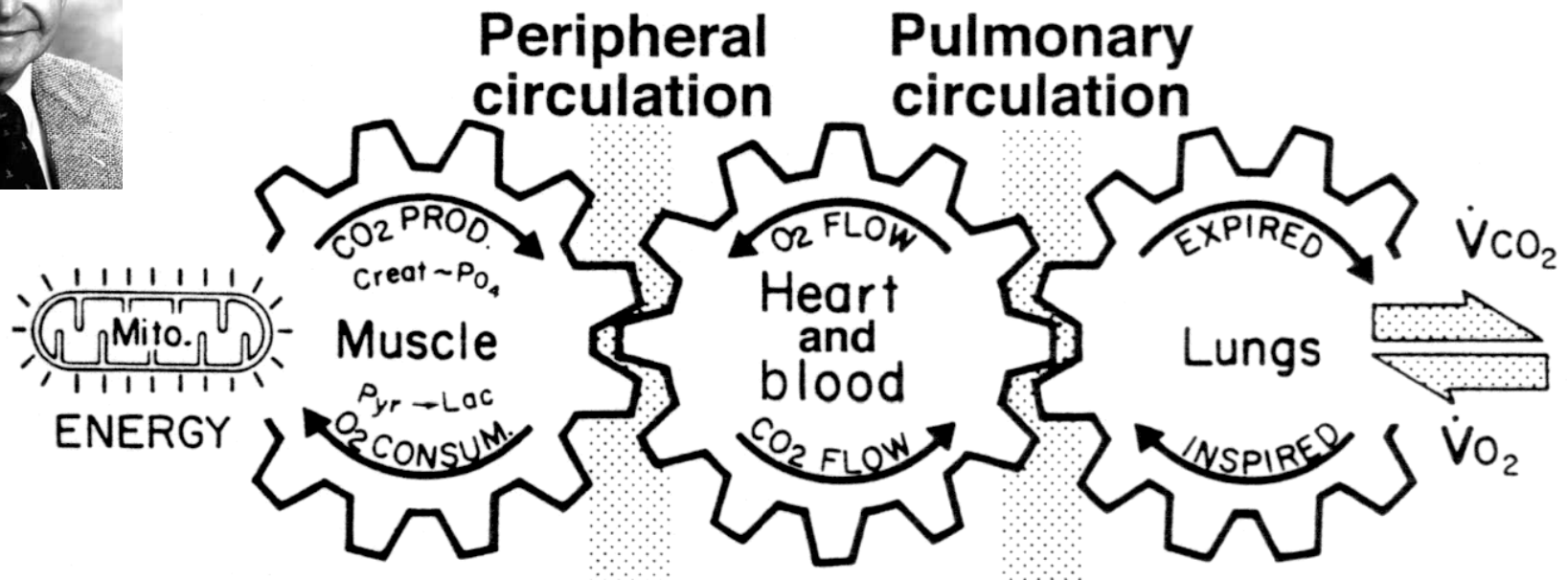


Доц. д-р Благой Маринов, дм

Функционално-диагностични лаборатории

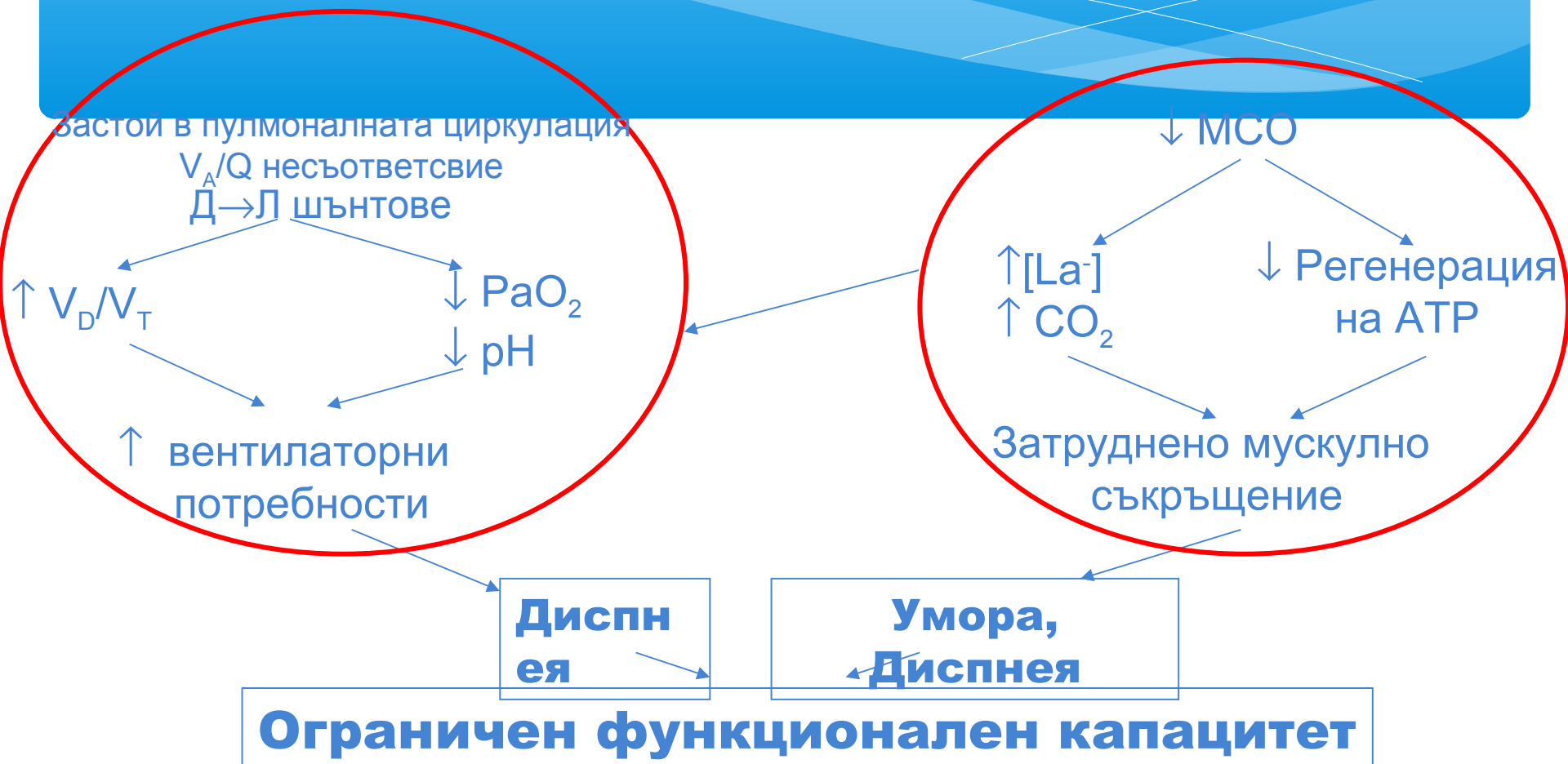
Катедра по Патофизиология, Медицински Университет -
Пловдив

Парадигмата на физиологията на натоварването



Тестовите с физическо натоварване отразяват **интегративния отговор** на системите, които осигуряват и използват кислорода.

Патофизиология на ограничения функционален капацитет при ХСН



Прогресия на симптомите



Етапи на функционална оценка

- ❖ Функционално изследване на дишането (ФИД)
- ❖ Тестове с физическо натоварване
 - ❖ Полеви
 - ❖ Лабораторни
- ❖ Скали за перцепция на физическото усилие
 - ❖ Borg
 - ❖ VAS

Цели на функционална оценка

- ❖ Стадиране на нарушението
- ❖ VO_2 стратификация*

Class	VO_2max (mL.min.kg ⁻¹)
A	>20
B	16 to 20
C	10 to 16
D	<10

- ❖ Стратификация на риска

Функционален капацитет и ХСН

Диагностична стойност на КПТН

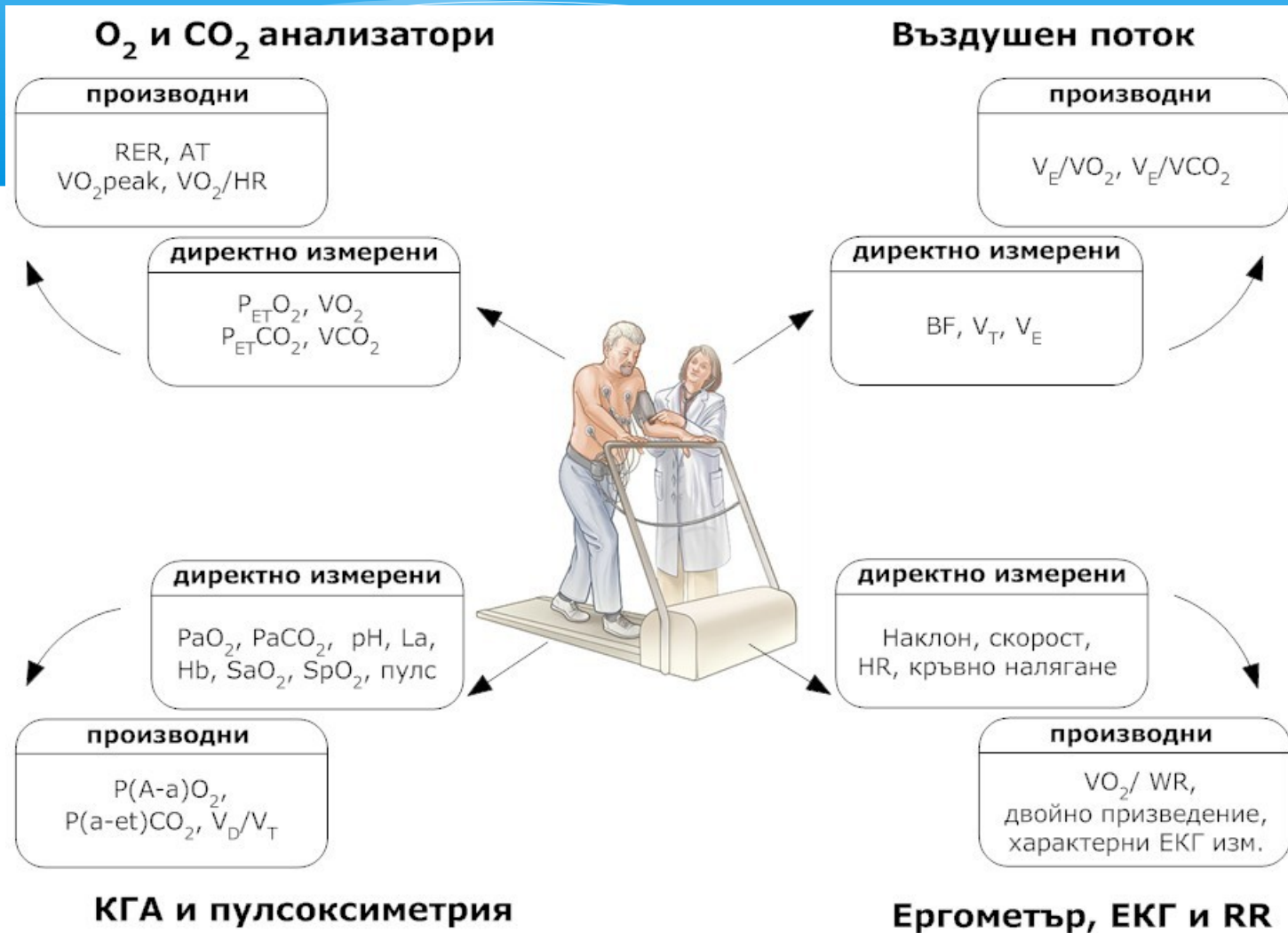
- ❖ Обективно доказване на ограничен функционален капацитет
- ❖ Градиране на тежестта на ограничението
- ❖ Изследване на патогенезата на диспнеята и мускулната умора
- ❖ Определяне на обема на рехабилитацията
- ❖ Оценка на ефекта от интервенция (терапия, процедура ...)

Форми на осъществяване на физическо натоварване

- ❖ Натоварване за определено време или разстояние
- ❖ Инкрементно натоварване
- ❖ Натоварване с постоянен работен товар

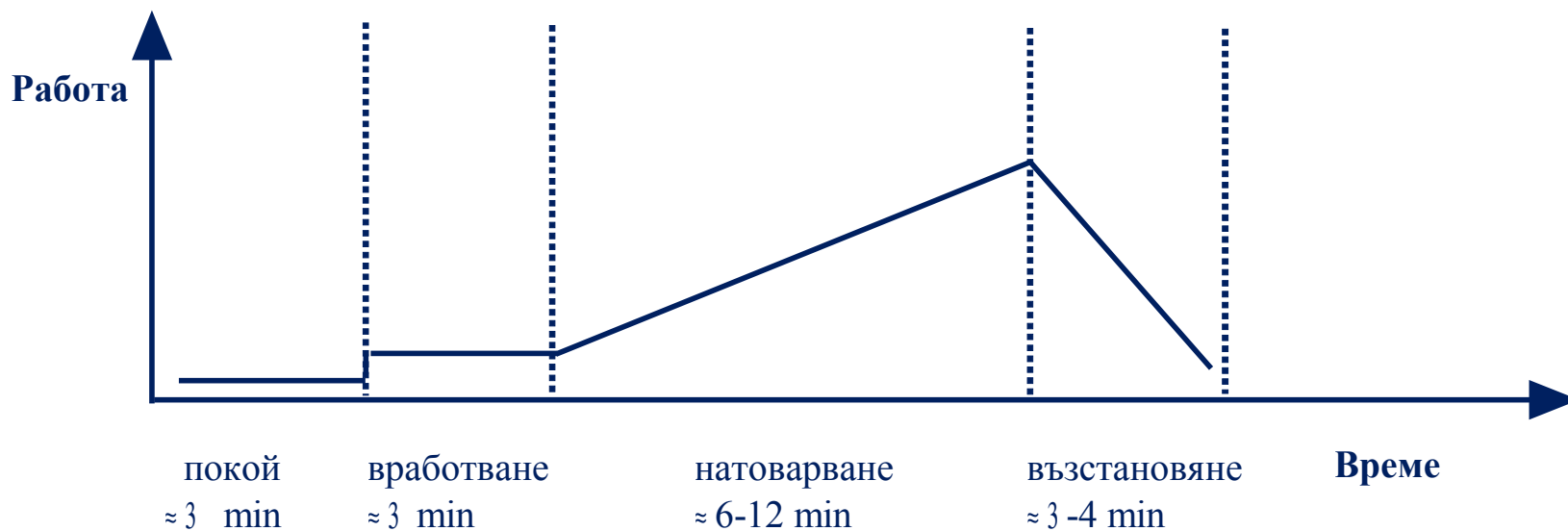
Кардиопулмонални тестове с натоварване

Методология



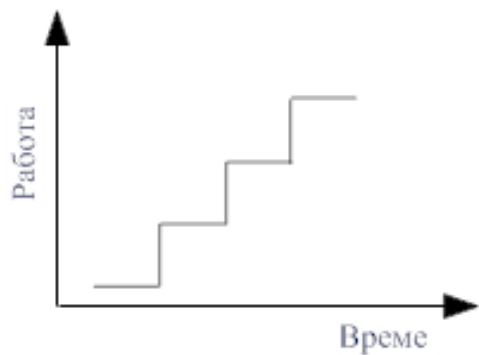
Протокол

Етапи на натоварването

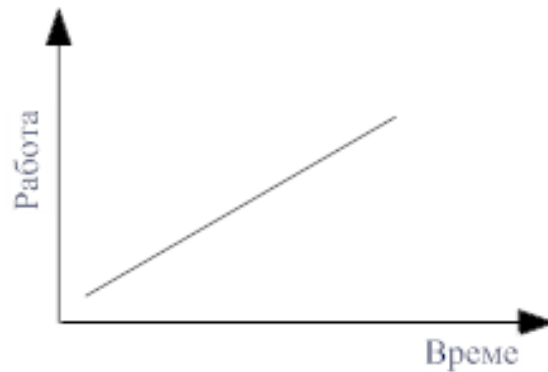


Кардиопулмонални тестове с натоварване

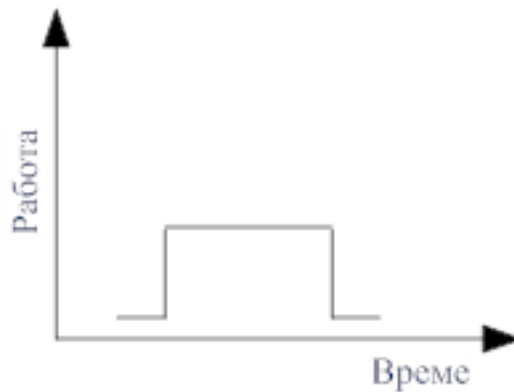
Протоколи



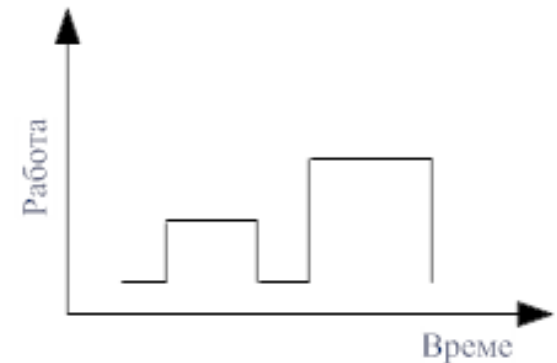
Стъпаловидно натоварване



Рампово натоварване



Правоъгълно натоварване

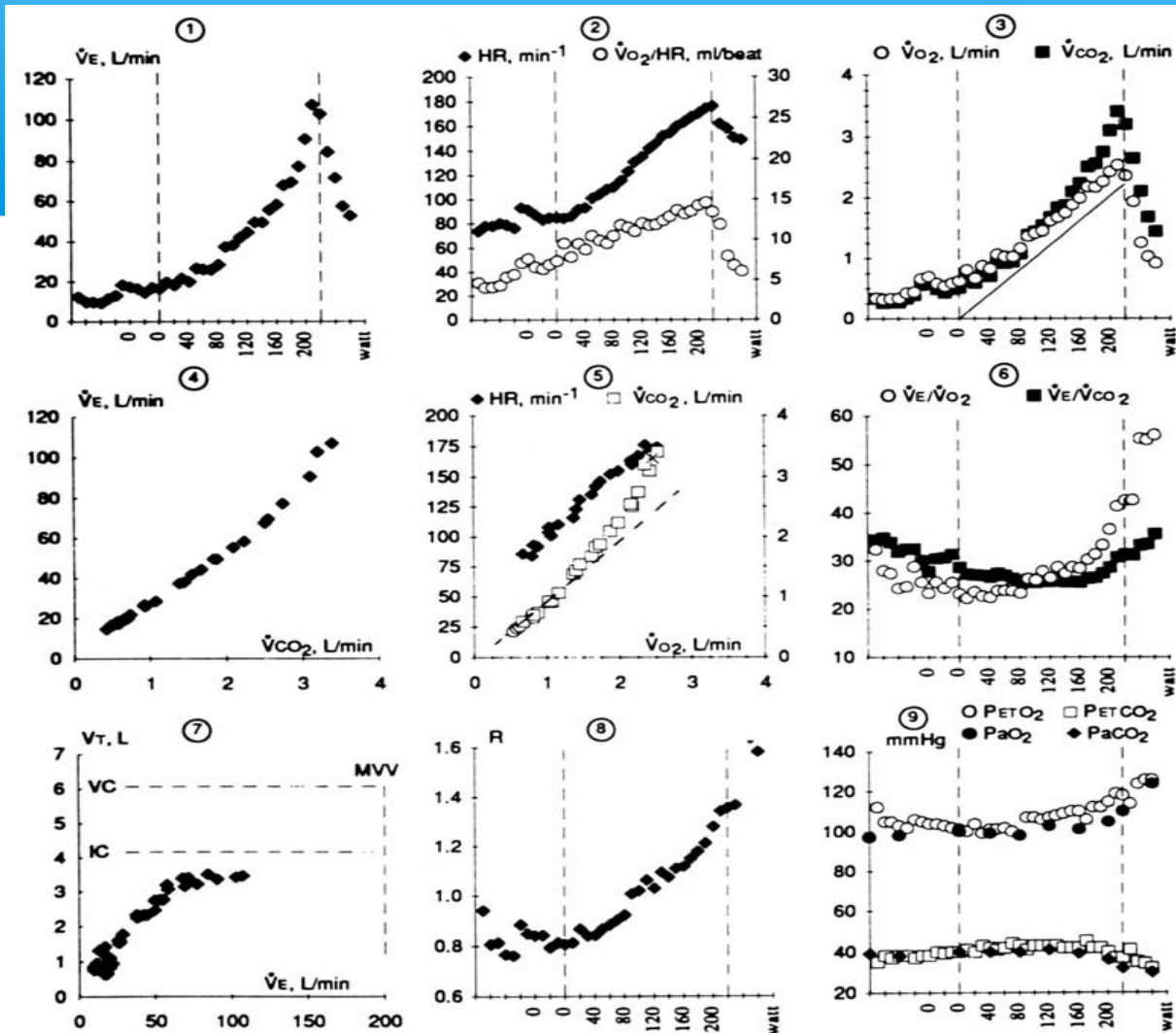


Интермитентно натоварване

Представяне на резултатите от КПТН

- ❖ **Респираторни показатели** (V_E , V_T , f , BR)
- ❖ **Сърдечно-съдови показатели** (VO_2/HR , $\Delta VO_2/\Delta WR$)
- ❖ **Показатели за пулмонална газообмяна** (V_D/V_T , SpO_2 , $P_{et}O_2$, $P_{et}CO_2$)
- ❖ **Вентилаторни еквиваленти** (V_E/VO_2 , V_E/VCO_2)

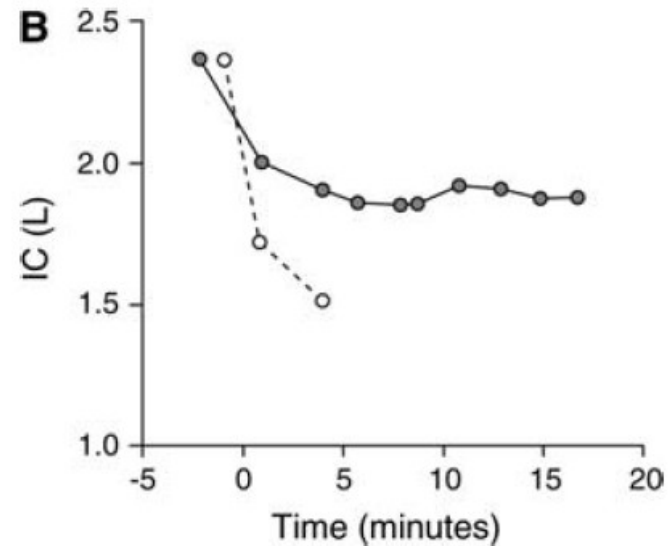
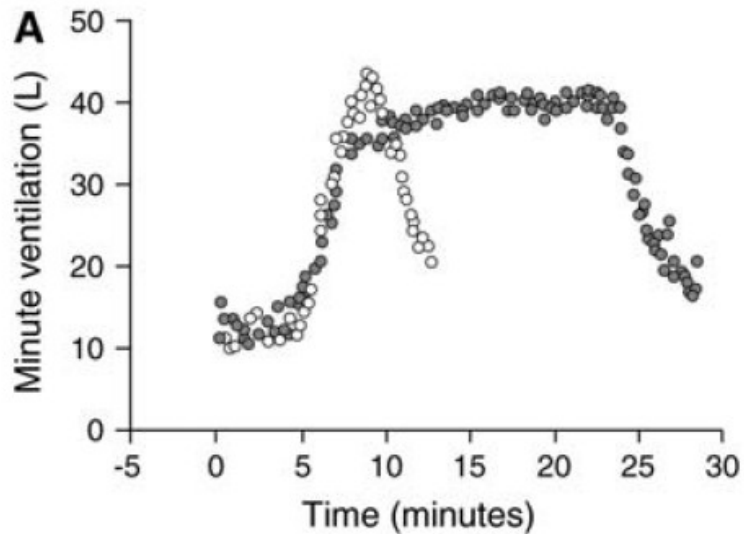
Класическа 9 панелна диаграма на К. Wasserman




Тестове с постоянно натоварване (CWR)

- ❖ Изискват предварително провеждане на инкрементен КПТН
- ❖ По-чувствителни по отношение на отчитане на отговора към терапевтични интервенции
- ❖ Времето за поддържане на физическата активност се разглежда като основен резултативен параметър

Отчитане на подобрение в динамичната хиперинфлация чрез CWR





Интегративните кардио-пулмонални тестове са онази комбинация от информативност и безопасност, която ги прави изследване без алтернатива при оценка на физическия капацитет и причините, които го ограничават.

Методологични разлики

между 6MWT, iSWT и КПТН

		6MWT	iSWT	КПТН
Технически и предпоставки	Полеви	✓	✓	
	Лабораторни			✓
Контрол	Външен		✓	✓
	Собствен	✓		
Работен товар	Нарастващ		✓	✓
	Постоянен	✓		

Корелативна връзка между изминатото разстояние и VO_2

6MWT		iSWT	
	r		r
ХСН	0.69	ХСН	0.83
		Сърдечно трансплантирани	0.86
ХОББ	0.73	ХОББ	0.81
		Муковисцидоза	0.95
Пулмонална хипертензия	0.75	Пулмонална хипертензия	0.82

Solway S, *et al.* Chest 2001;119(1):256-70
Chuang ML, *et al.* Respir Med 2001;95(7):618-26
Troosters T, *et al.* Eur Respir J 2002;20(3):564-9

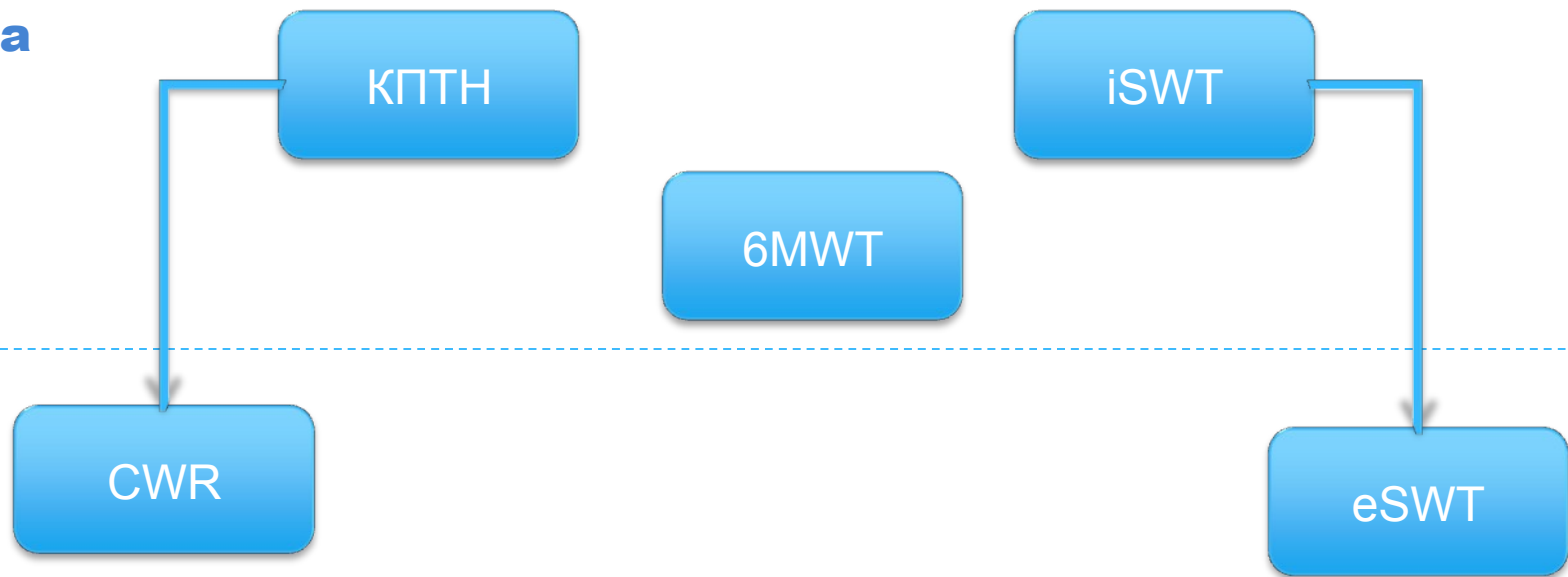
Оценка на функционалния капацитет

Много начини - една цел

- ❖ **KPTN** е метод на избор за първична стратификация на пациентите
- ❖ **iSWT** вероятно оценява максималните физически възможности
- ❖ **6MWT** вероятно оценява “максимално-поносимите” физически възможности и отразява пригодността към обичайни (ежедневни) физически усилия
- ❖ И **iSWT** и **6MWT** корелират много добре с VO_2

Начална и текуща оценки на функционалния капацитет

Начална
оценка

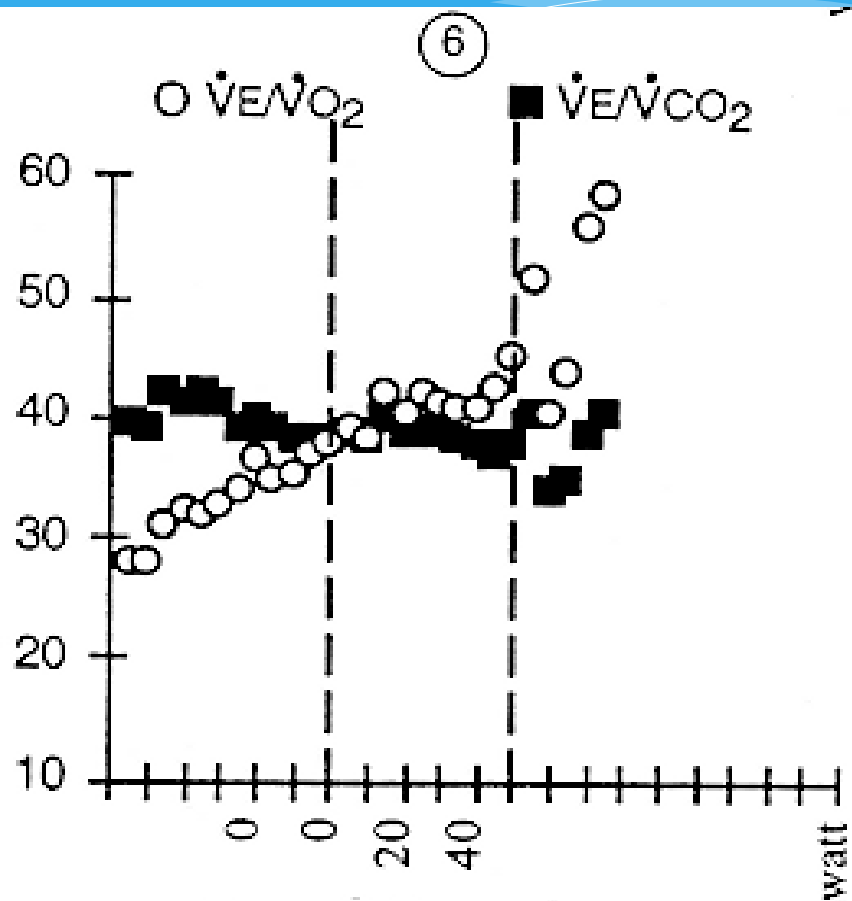


Текуща оценка

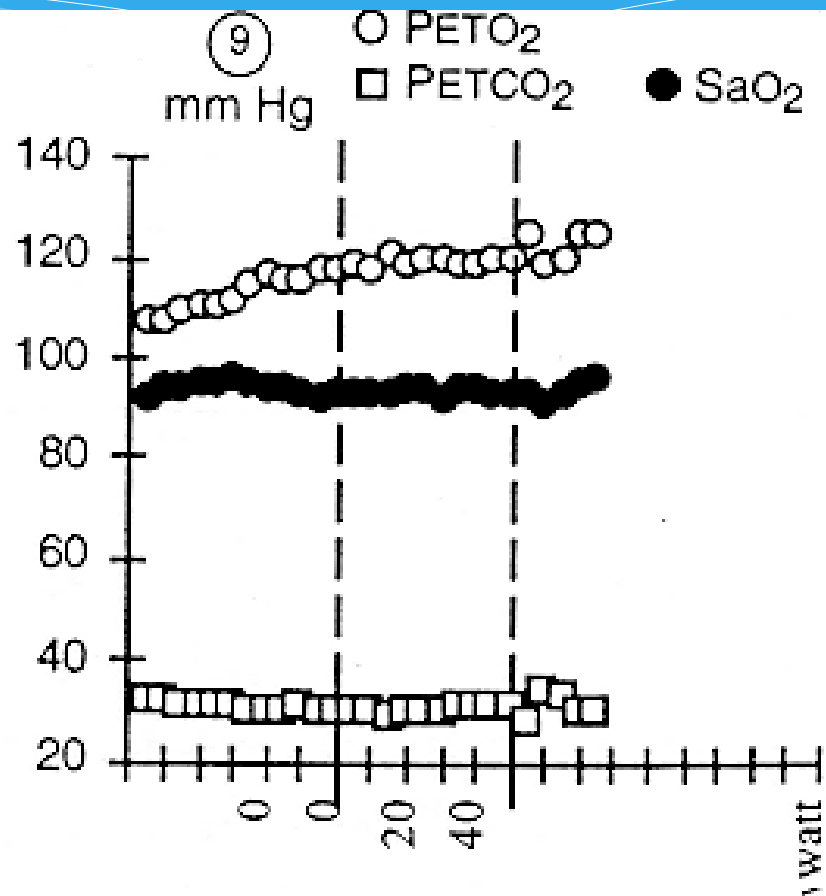
Заклучение

- ❖ Тестовите с натоварване са неотменна част от комплексната оценка на кандидатите за включване в програми за кардио-рехабилитация
 - ❖ **Трябва да станат част от рутинната клинична оценка**
- ❖ VO₂ си остава **златен стандарт** за определяне на функционалния капацитет
- ❖ За **практически цели** 6MWT и iSWT могат да служат като **корелат** на КПТН при пациенти с ХСН

Първична пулмонална хипертензия



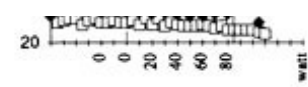
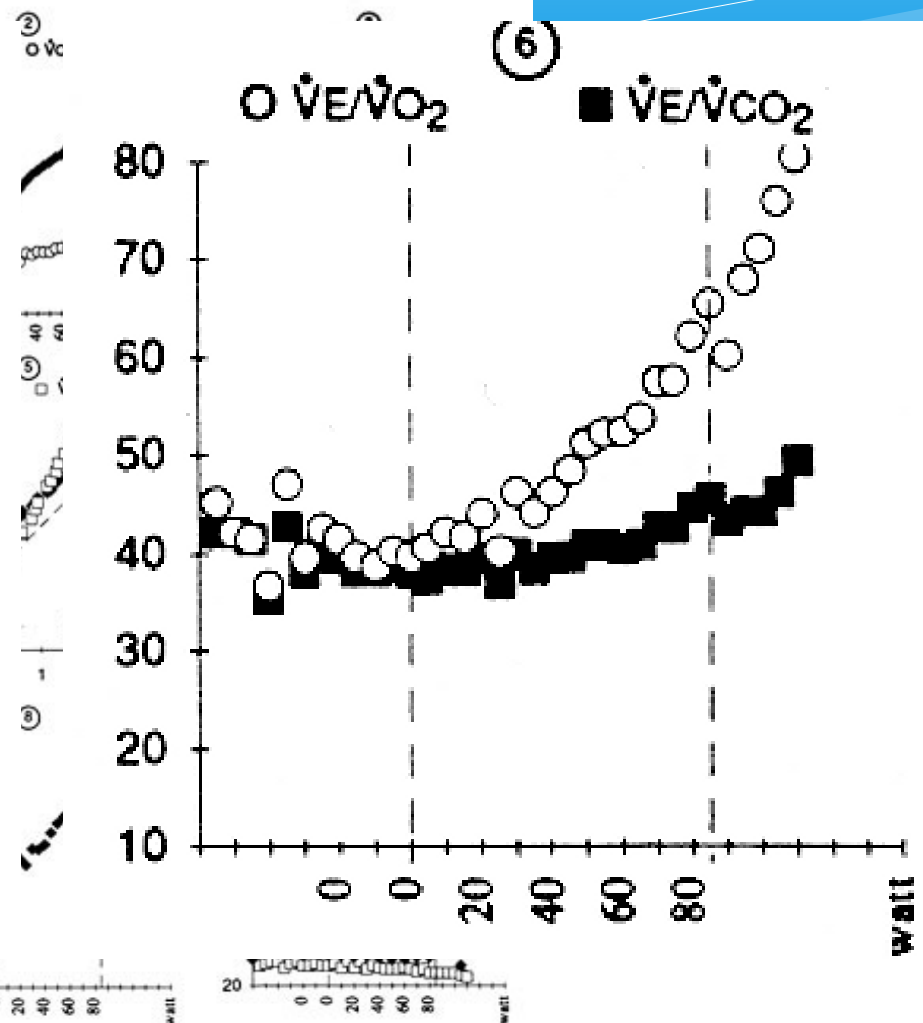
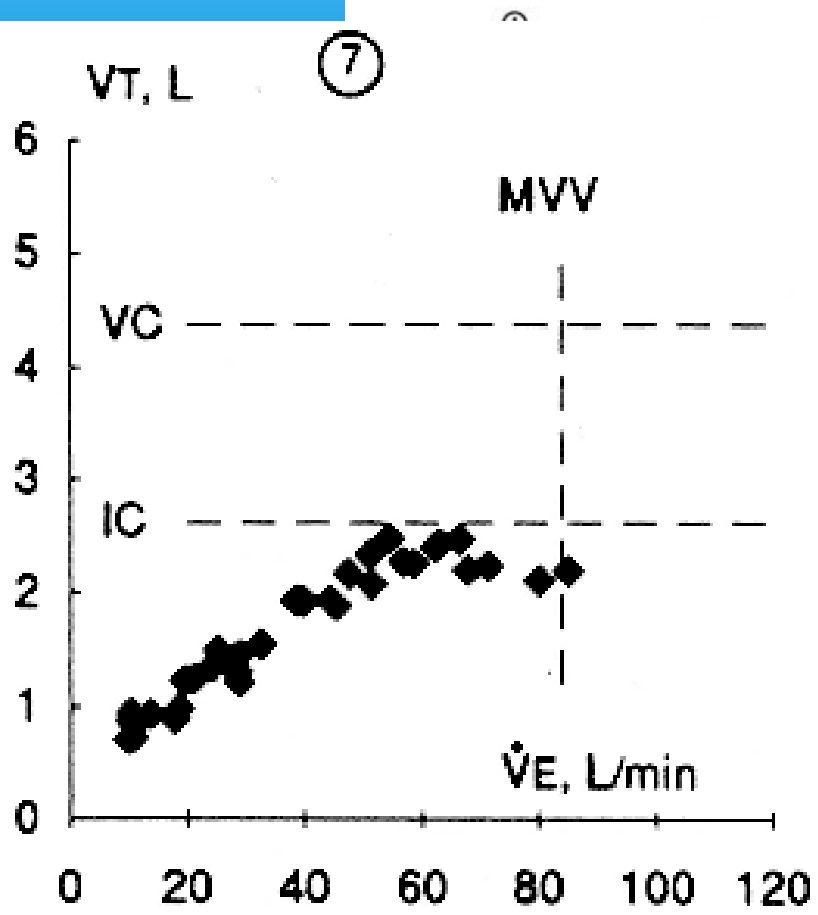
Преди лечение



След лечение

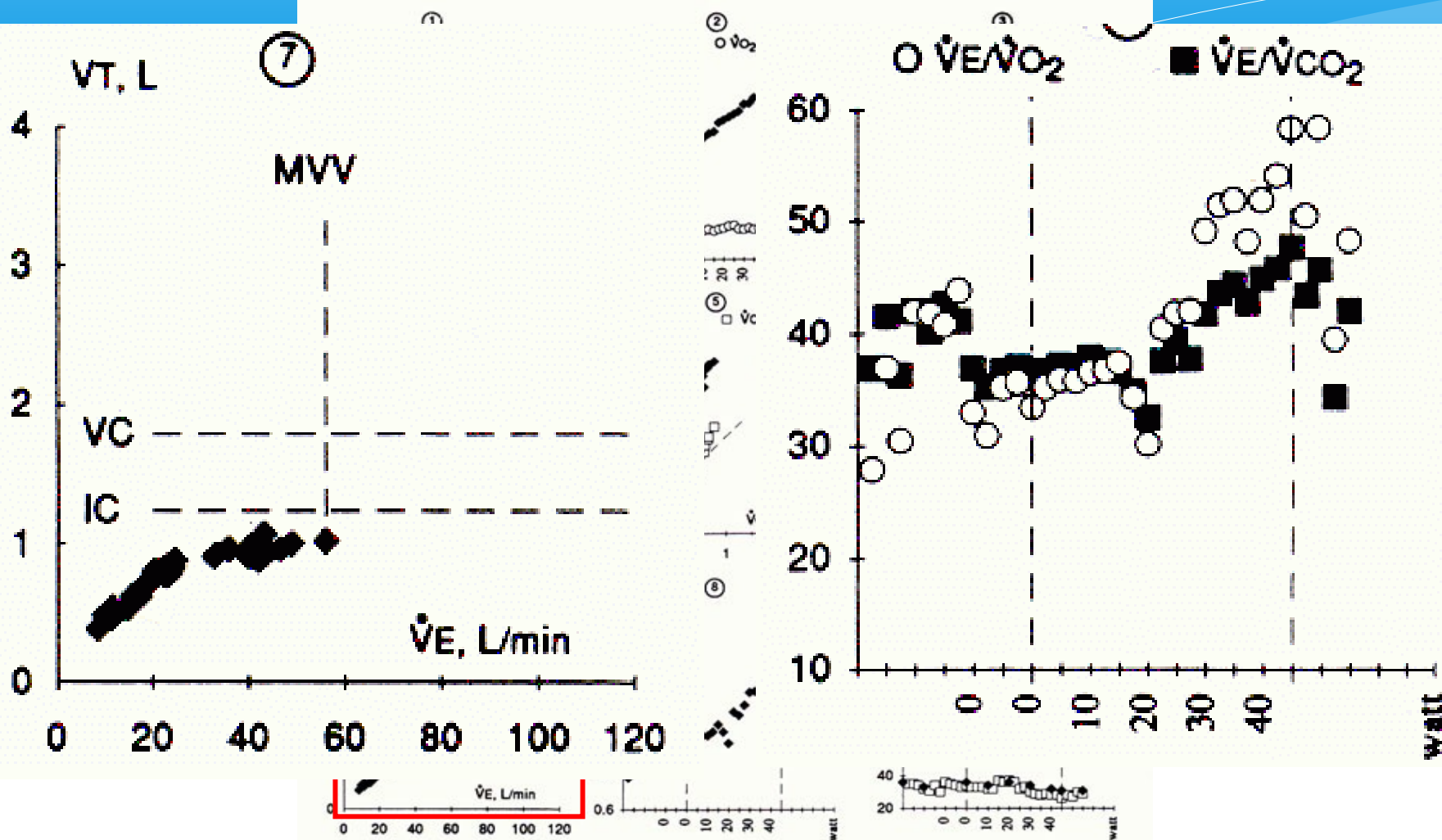
Пулмонална хипертензия

Емфиземна форма на ХОББ



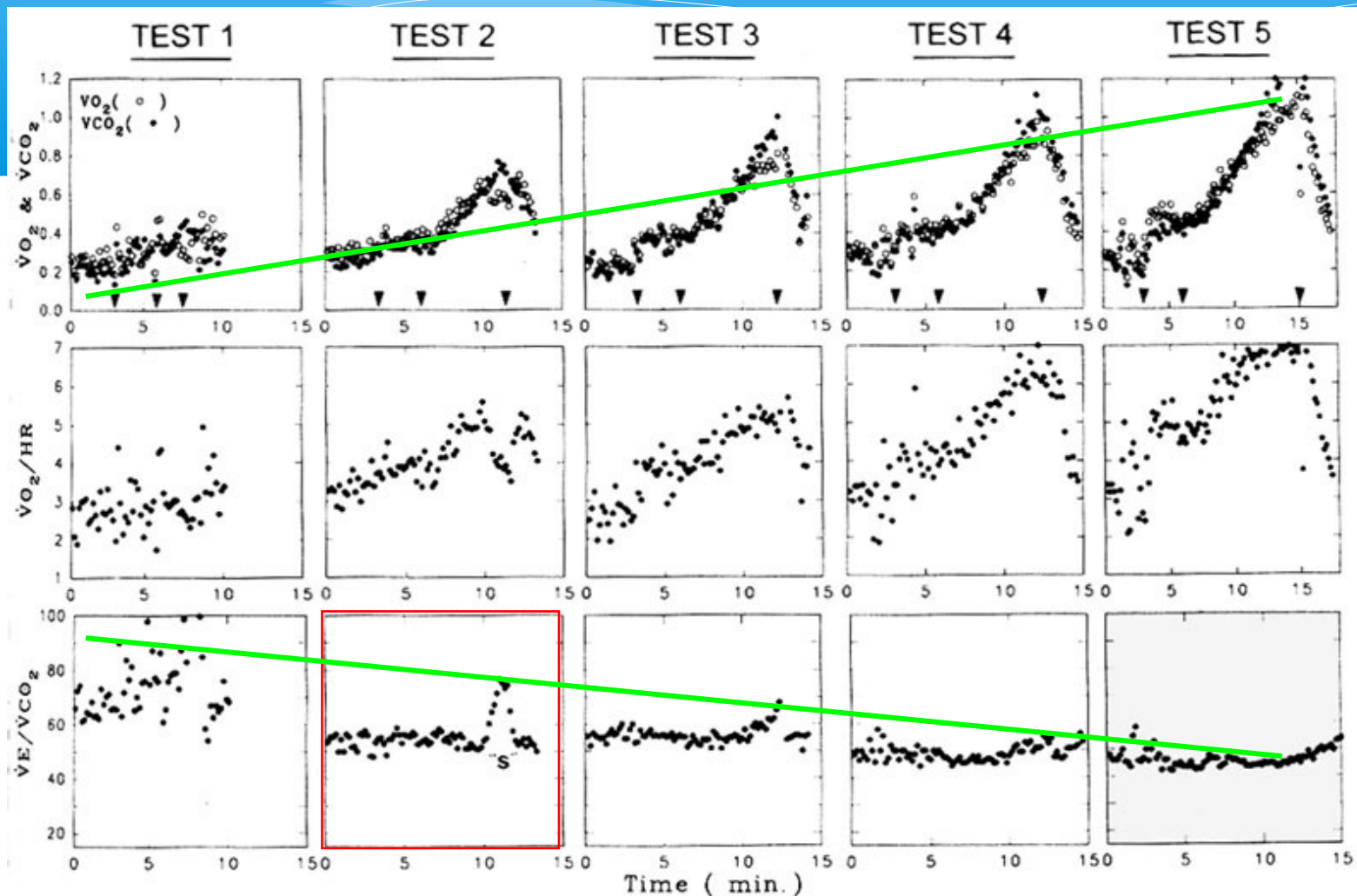
Пулмонална хипертензия

Интерстициална белодробна фиброза



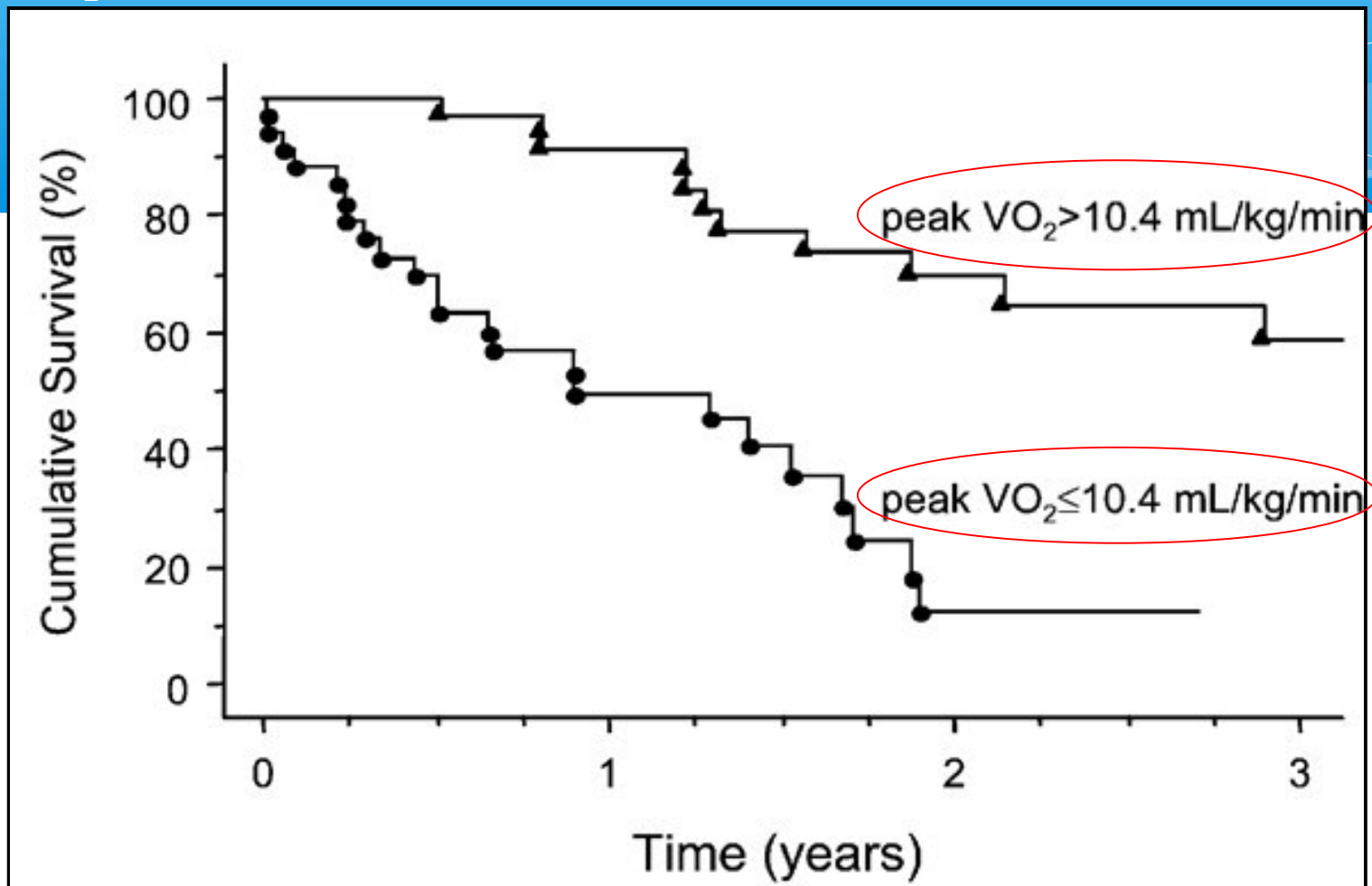
Първична пулмонална хипертензия

Лонгитудинално проследяване



Прогностичен анализ (Kaplan-Meier)

VO₂ при 51 пациенти с ППХ





Благодаря за вниманието !