



Физиологични особености на спортното сърце

доц. д-р Диана Димитрова
к-ра „Спортна медицина“
НСА „В. Левски“

Henschen, S. 1899

*“....ски-спортът предизвиква
увеличение на сърцето и това
увеличено сърце може да извърши
повече работа, отколкото
нормалното сърце.*

*Следователно това е едно
физиологично увеличение
на сърцето, поради спортната
дейност: **спортно сърце**”*



Основни характеристики на спортното сърце

- Увеличени размери
- Висока работоспособност



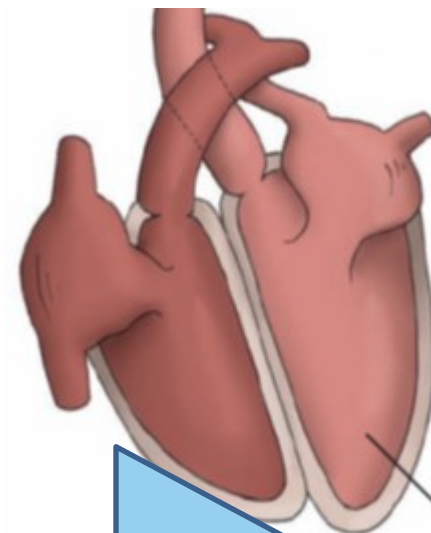
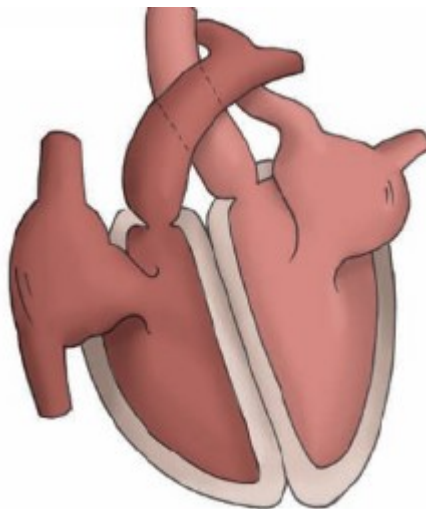
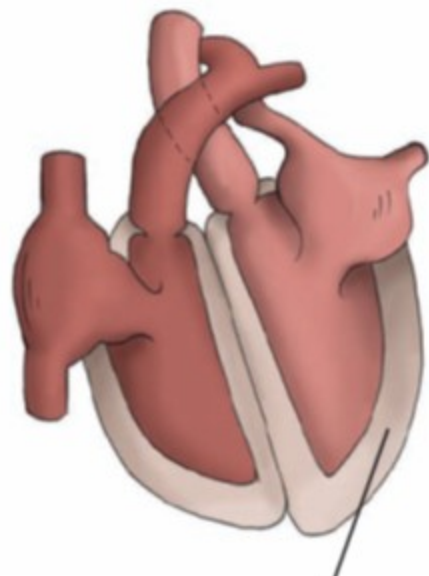


Сърдечно-съдова адаптация при физически натоварвания

статични

нетренирани

динамични



мера

Промените настъпват в рамките на първите 3 месеца от началото на тренировките.
След 3-та година почти не се наблюдават нови промени.

Сърдечен обем при спортисти (cm³)

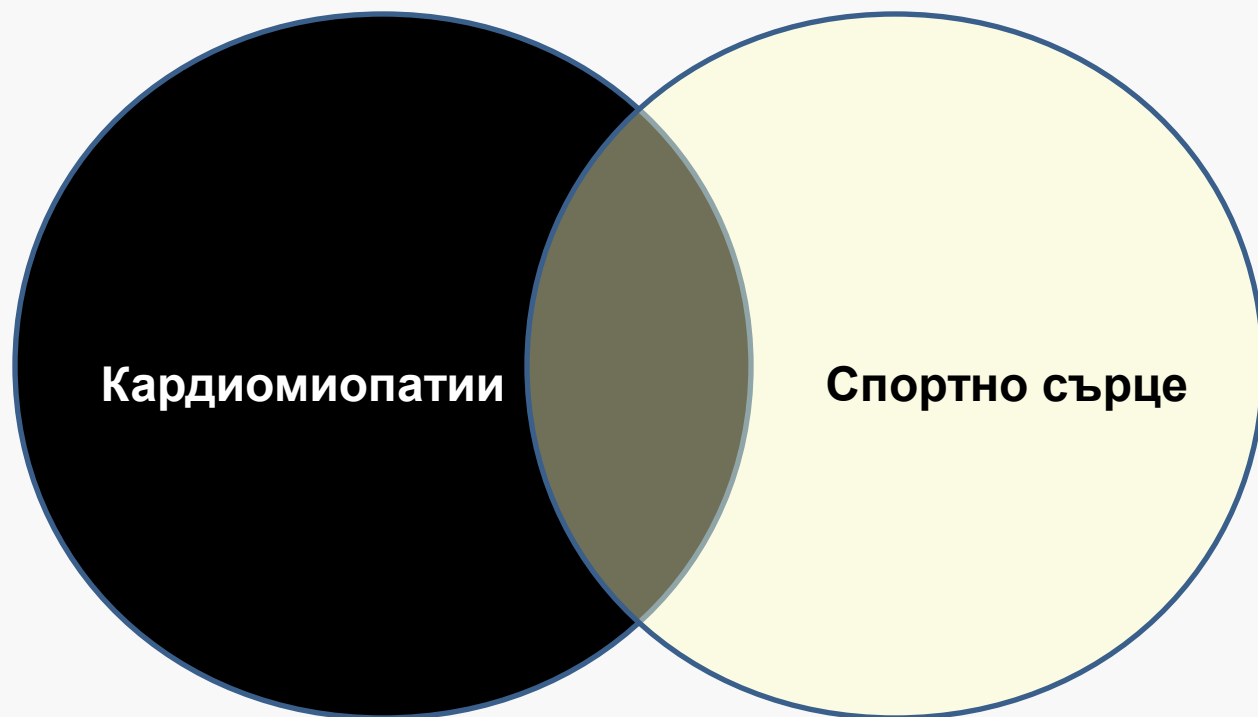


15 - 20
cm³/кг

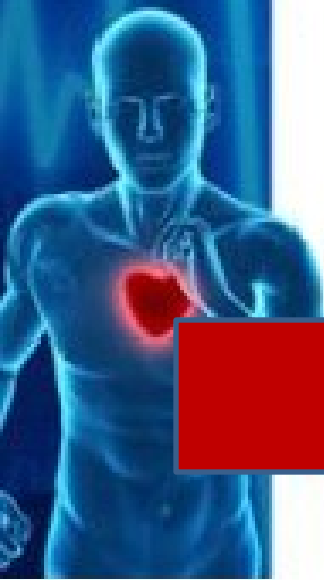
От
нос
ите
ле
н
обе
м

11
cm³/кг

„Сива зона“ на припокриване



**Висок функционален работен
капацитет**

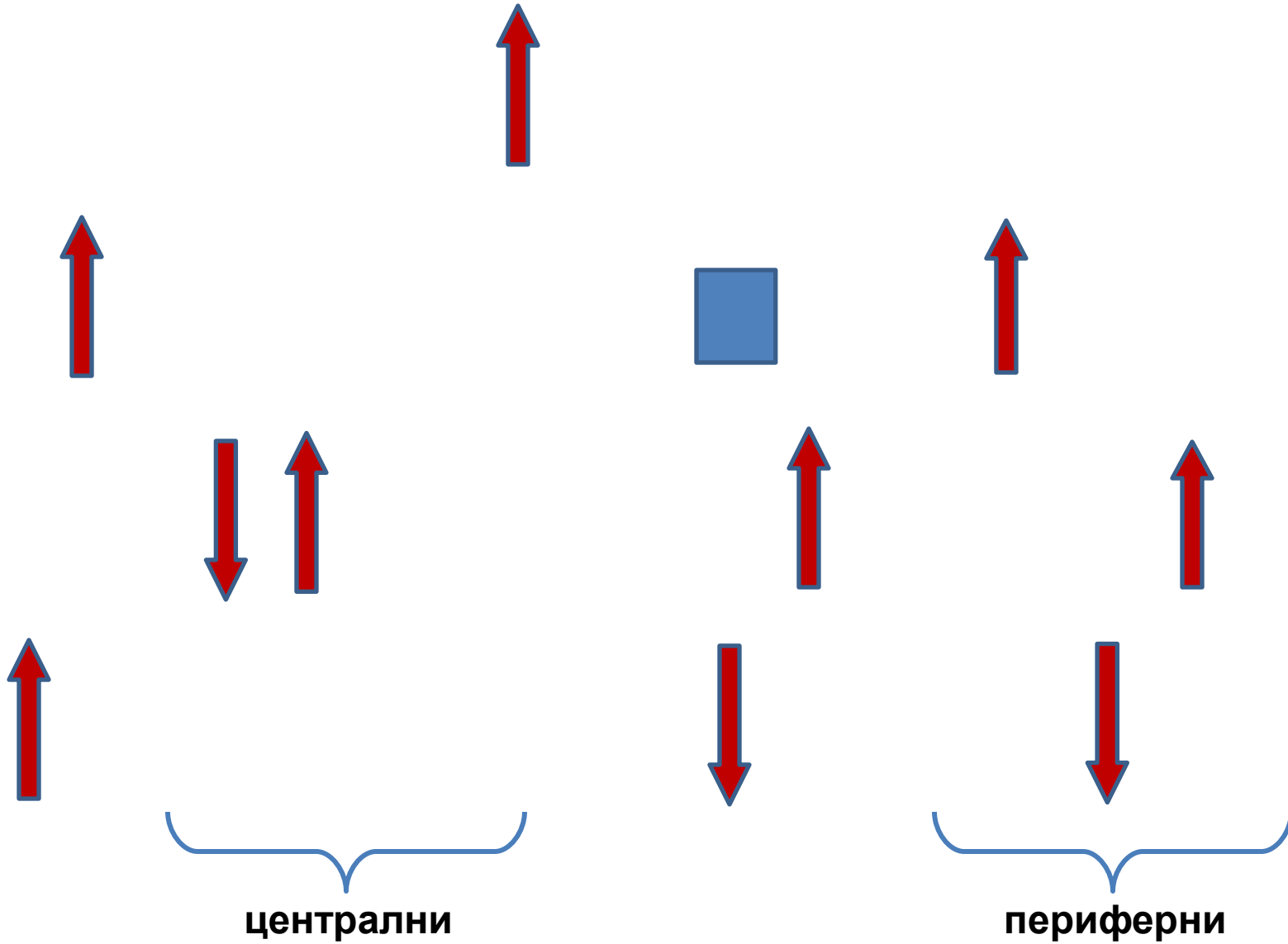


Синдром на спортното сърце

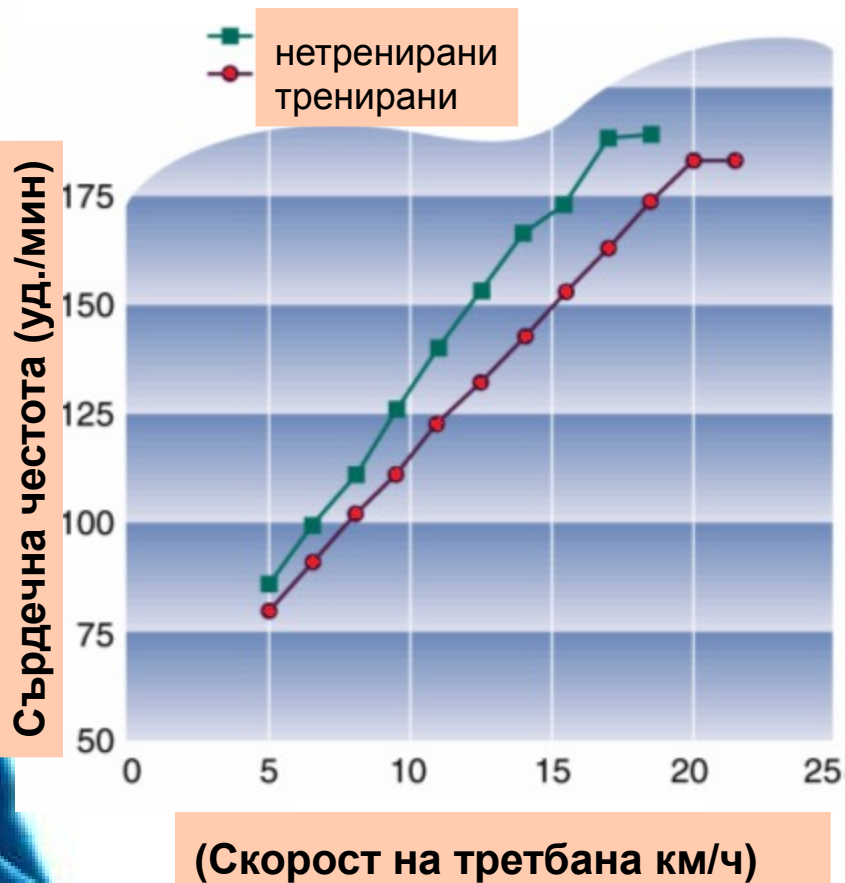
Увеличение на сърдечните размери със специфични циркулаторни и морфологични промени, което е в резултат на физиологична адаптация към системни физически натоварвания и което е предпоставка за повисоки спортни успехи.



Фактори, лимитиращи максималната кислородна консумация



Сърдечна честота



- Брадикардия в покой
- По-нисък субмаксимален пулс
- Незначителен ефект върху максималния пулс



Ударен обем

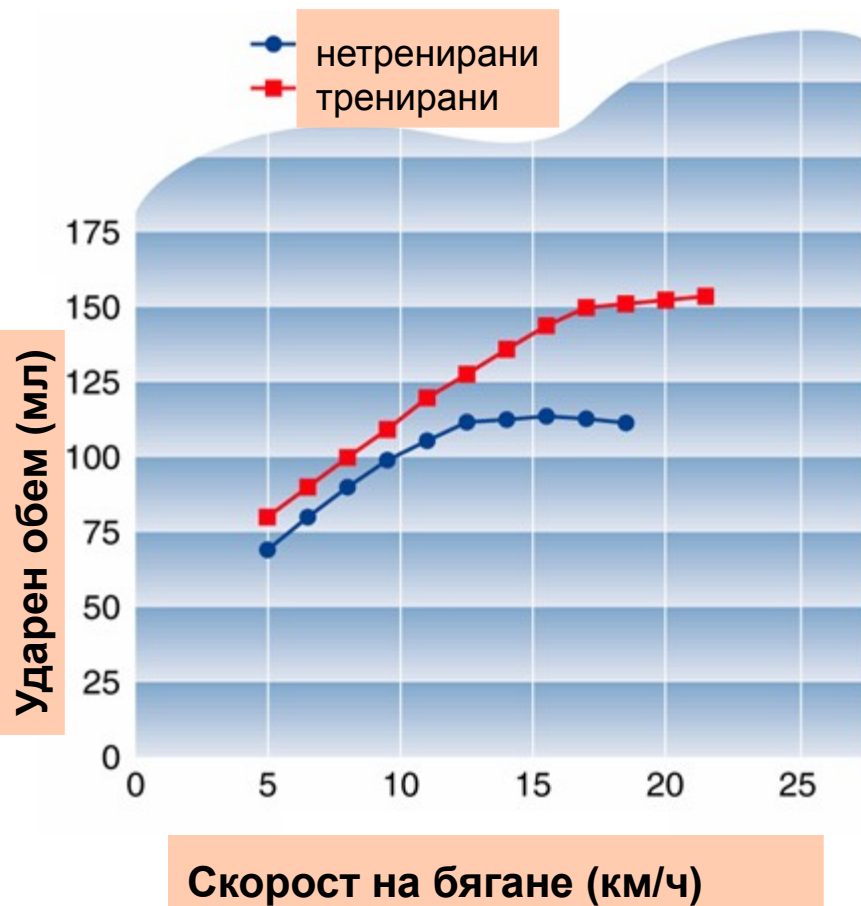
- **По-големи сърдечни размери**

- Повишен краен диастолен обем

- **По-голям кръвен обем**

- **Повишен контрактилитет**

- Повишено освобождаване на Са в миокарда
- Повишена фракция на изтласкване



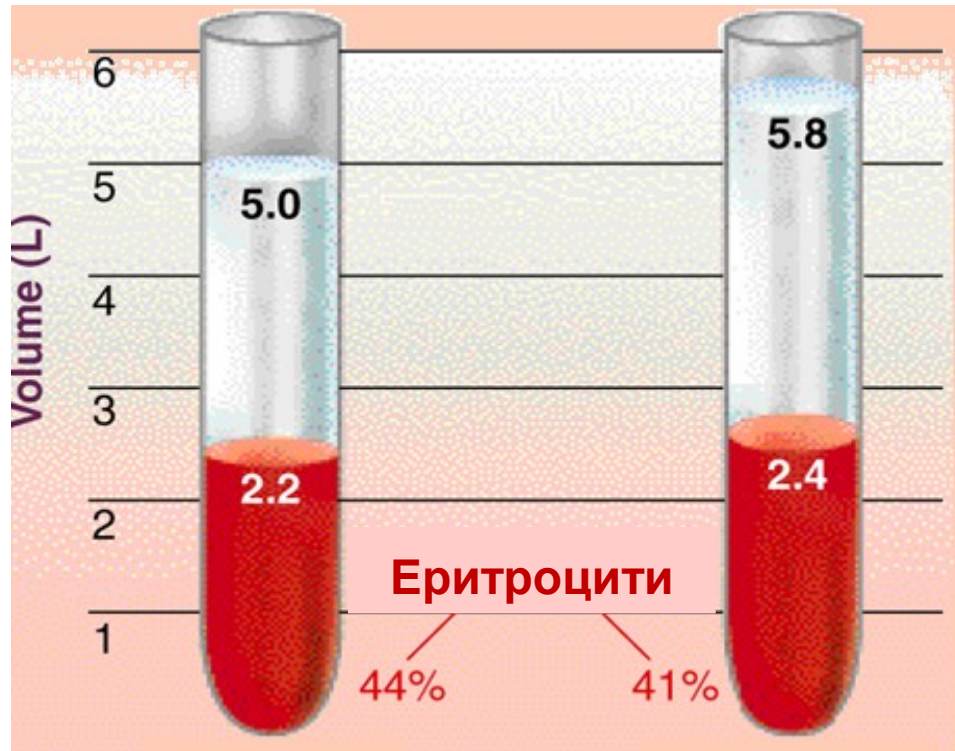
Кръвен обем

нетренирани

Общ кръвен
обем - 5 л

Плазмен
обем – 2,8 л

Еритроцити
– 2,2 л



тренирани

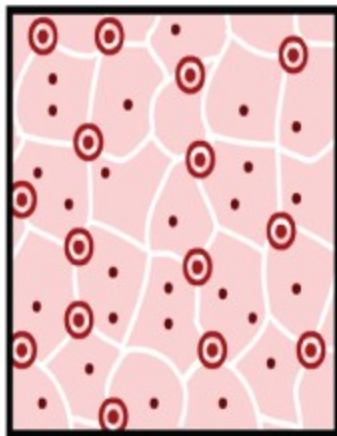
Общ кръвен
обем - 5,8 л

Плазмен
обем – 3,4 л

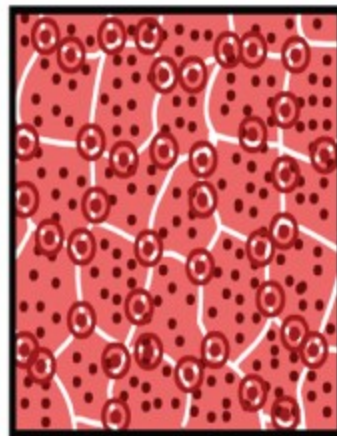
Еритроцити
– 2,4 л

Повишена капилляризация на миокарда и мускулите

○ капилляри • митохондрии



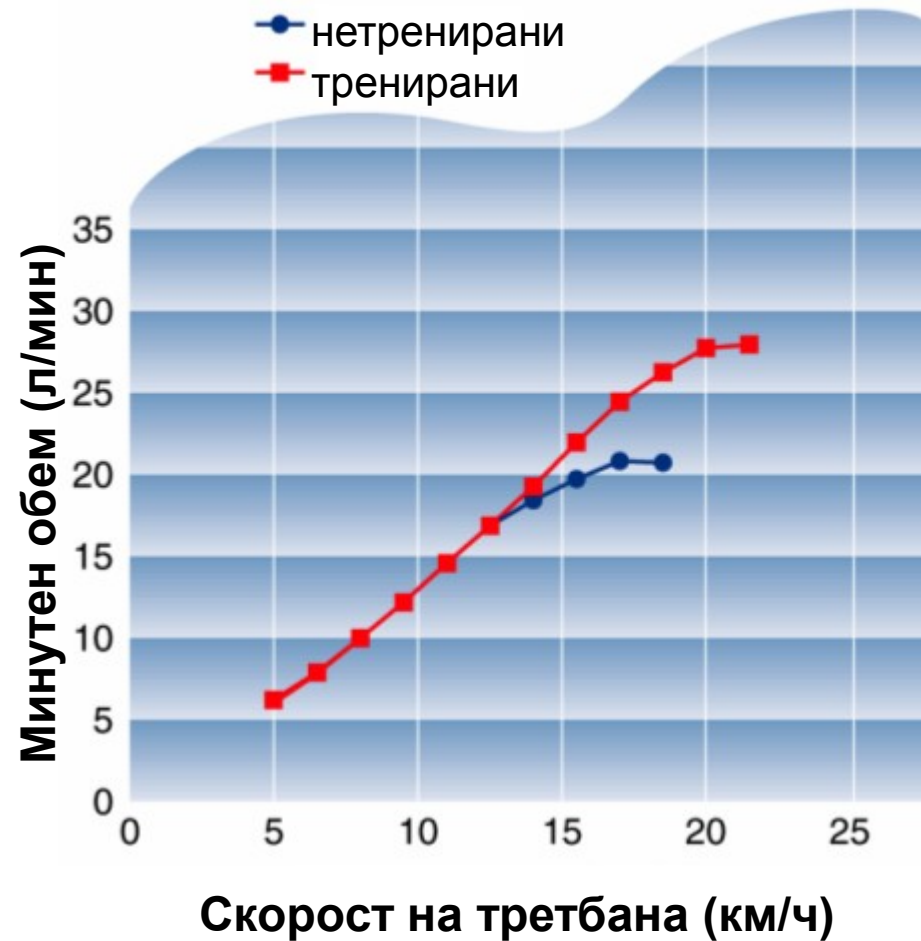
нетренирани
лица



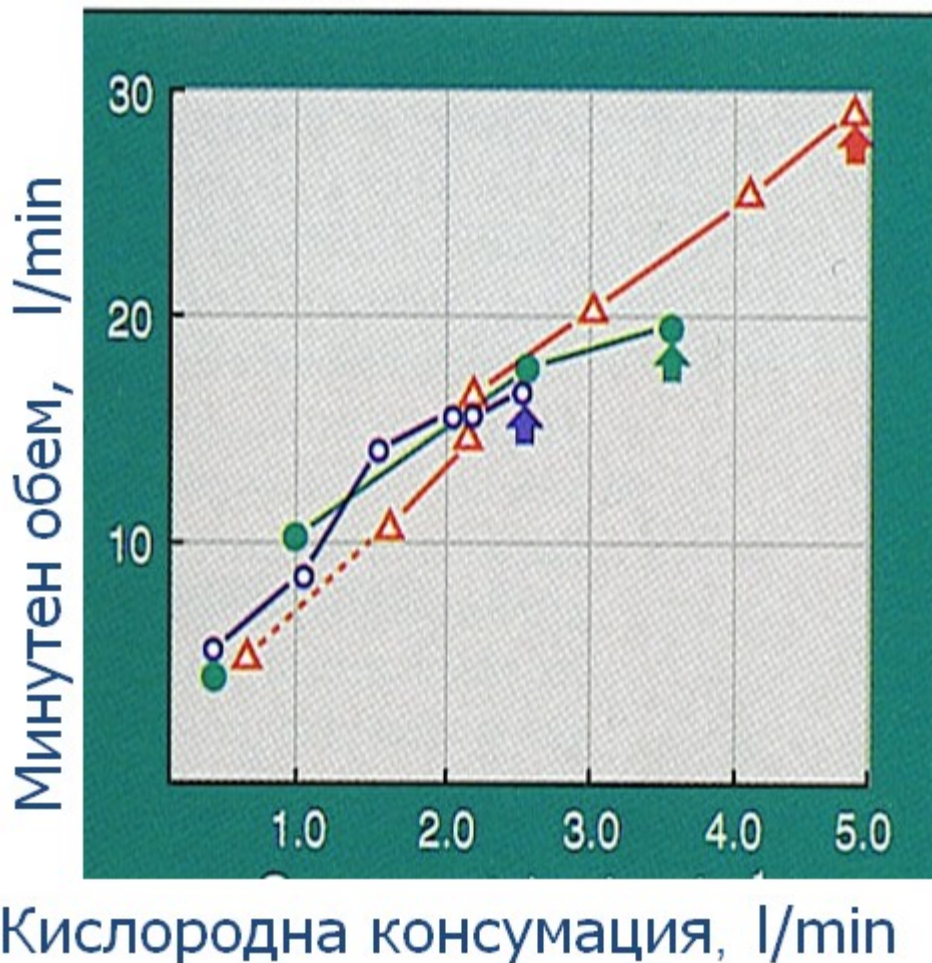
след тренировки
за издръжливост

Минутен сърдечен обем

- **Без различия в покой**
- **Без различия при субмаксимални натоварвания**
- **При максимални натоварвания 2 пъти по-висок при тренирани лица**



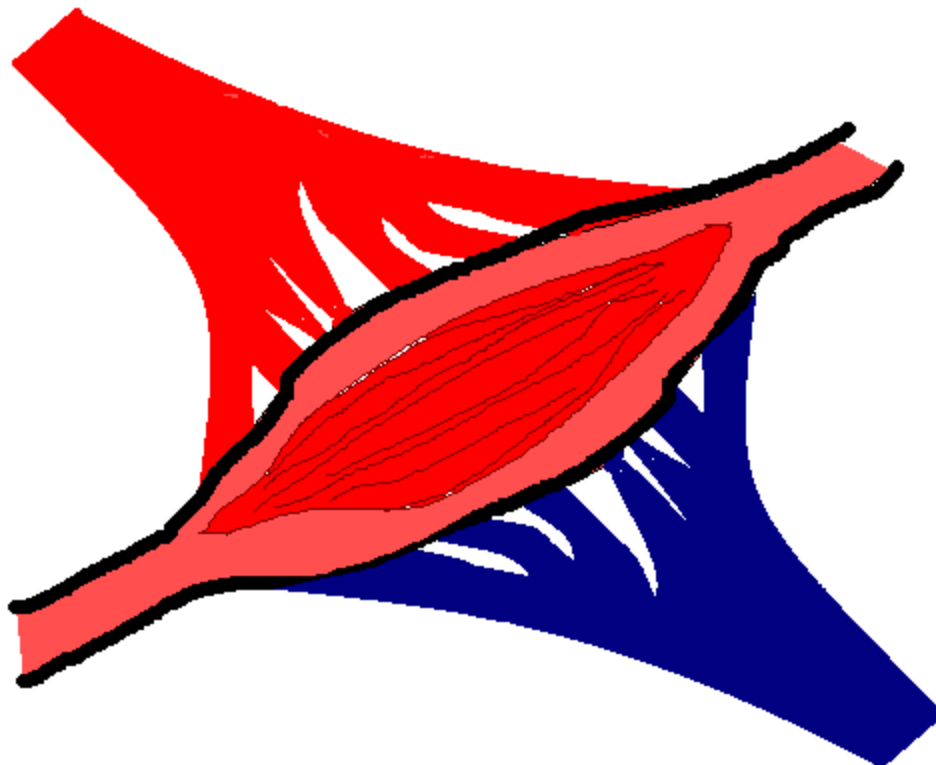
Взаимовръзка между минутния обем и кислородната консумация



- нетренирани
- нетренирани след 55 дневни аеробни тренировки
- високо тренирани

Повишение на VO_2 с 1 л = повишение на МО с 5 л

а-в O₂ разлика



Разширена а-в O₂ р-ка

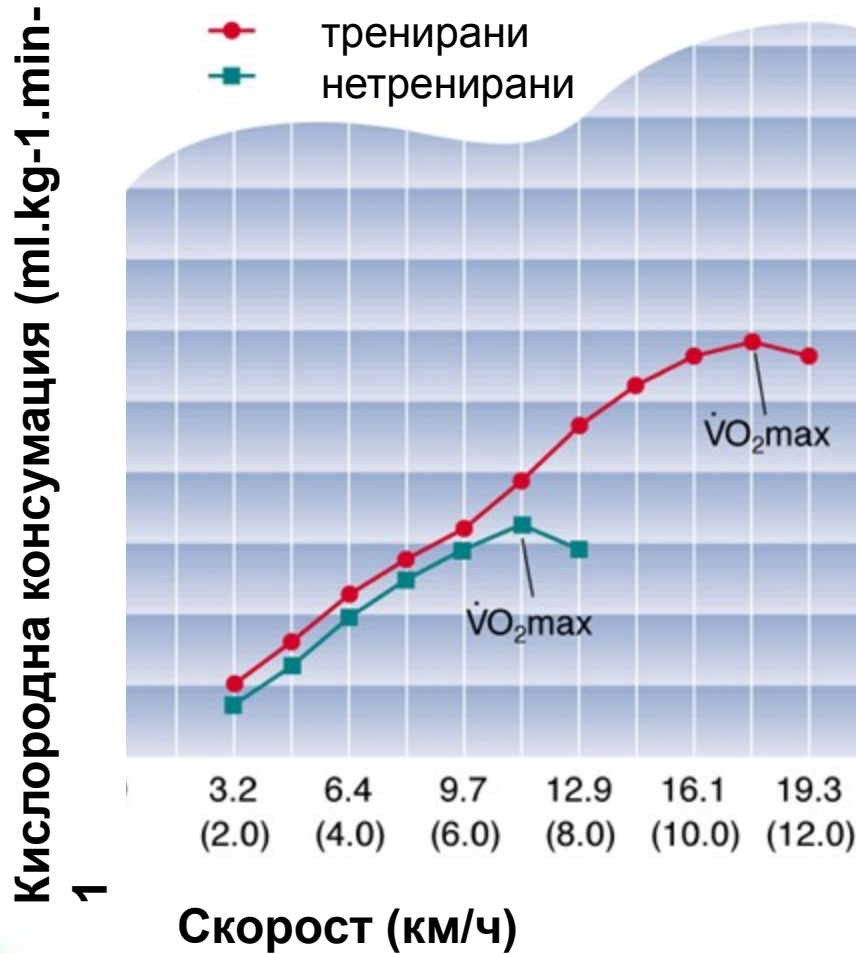
- Митохондрии
- Оксидативни ензими
- Миоглобин
- Капиляри

В покой
5 мл O₂

При натоварване < Неспортуващи – 15 мл
Спортисти – 18 мл



VO₂ max



- Тренираността има незначителен ефект върху VO₂ в покой и при субмаксимални натоварвания
- Тренираността води до значително повишение на VO₂ max



Легендите в спорта

Състезател	VO2max/ kg	дисциплина	постижение
Frank Shorter	71.3	маратон	олимпийски шампион
Grete Waitz	73.5	маратон	световна и олимпийска шампионка
Ingrid Kristiansen	71.2	маратон	световна шампионка
Derek Clayton	69.7	маратон	световен рекордьор
Rosa Mota	67.2	маратон	световна и олимпийска шампионка
Paula Ivan	71.0	бягане 1500/3000 м	олимпийска шампионка
Jarmila Krotocvilova	72.8	бягане 400/800 м	световна и олимпийска шампионка
Lance Armstrong	83.0	колоездене	многократен шампион
Steve Prefontaine	84.4	бягане средни и дълги дист.	шампион на САЩ
Miguel Indurain	88.0	колоездене	световен и олимпийски шампион
Bjørn Dæhlie	96.0	ски бягане	8 пъти олимпийски шампион

Физиологични особености на

- Повишена производителност на сърцето, т.е. **спортното сърце** увеличен максимален минутен обем.
- Увеличен ударен обем
- Понижена честота на сърдечните съкращения в покой и при стандартна физическа работа.
- Повишена ефективност (икономичност) на работата на сърцето





Благодаря за вниманието !