

KONTROLLFRÅGOR

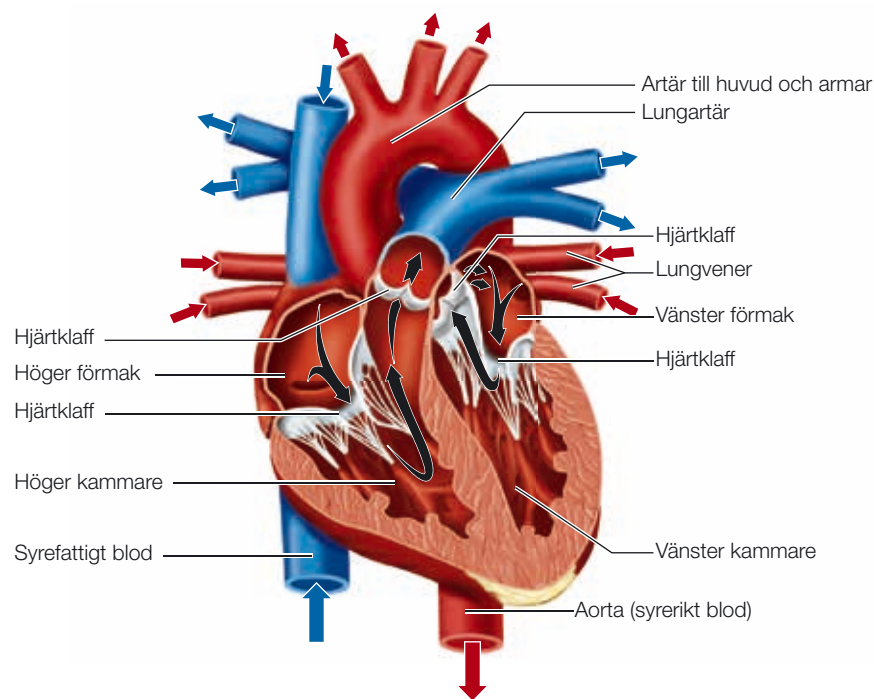
- Vilka två parametrar bestämmer ventilationen?
- Nämn två inspiratoriska andningsmuskler eller deras lokalisation.
- Hur påverkas andningsmuskler av träning och hur kan den ventilatoriska kapaciteten tränas?
- Varför tränas andningsmusklerna bättre på hög höjd?



Hjärtat

Hjärtat fungerar som motor i cirkulationssystemet och är ett organ som har till uppgift att serva arbetande celler med syrerikt blod. Ett stort, starkt och effektivt hjärta tillgodoser cellernas krav bättre, vilket tillåter intensivare löpning under längre tid.

Hjärtat är ett ihåligt muskelorgan beläget mellan lungorna. Dess två halvor består vardera av ett förmak och en kammare. Genom regelbundna muskelsammandragningar pumpar höger kammare blodet till lungorna där det syresätts medan vänster kammare pumpar det syrerika blodet vidare till kroppens alla syrekrävande organ. De blodkärl som leder blod från hjärtat kallas artärer och de blodkärl som leder blod till hjärtat kallas vener. Hjärtats klaffsystem gör att blodet endast kan transporteras åt ett håll.



FIGUR 2.7. Hjärtat. Syrefattigt blod är markerat med blått och syrerikt blod är markerat med rött.

Minutvolym, hjärtfrekvens och slagvolym

Hjärtat är en uthållig pump. Hela blodvolymen passerar hjärtat cirka en gång per minut i vila, vilket blir cirka 7 200 liter blod på ett dygn räknat med en total blodvolym på 5 liter. Den mängd blod hjärtat pumpar ut per minut kallas minutvolym och är som minst i vila och som störst under maximal intensitet. Hos uthållighetstränade löpare kan minutvolymen uppgå till 30 liter och i vissa fall mer än så, vilket kan jämföras med ett maximalt flöde från kranen till ett badkar! Hjärtats minutvolym är en produkt av antal hjärtslag per minut (hjärtfrekvens) och volym blod per hjärtslag (slagvolym).

$$\text{MINUTVOLYM (liter/minut)} = \text{Hjärtfrekvens (hjärtslag/minut)} \times \text{Slagvolym (liter/hjärtslag)}$$

DEFINITION

Minutvolym, hjärtfrekvens och slagvolym skiljer sig åt beroende på arbetsintensitet och hos olika individer vid samma arbetsintensitet. Minutvolymen ökar proportionellt med ökat krav på syre och är som störst när hjärtfrekvensen är som högst.

Hjärtats storlek och kontraktilitet (sammandragningsförmåga) ökar vid rätt typ av träning vilket medför en ökad slagvolym och effektivare tömning vid varje slag. Fasen då hjärtats kamrar fylls med blod kallas diastole och fasen då kamrarna töms på blod kallas systole. Den slutdiastoliska volymen, det vill säga den volym blod som finns i kamrarna i slutet på diastole (end diastolic volume, EDV), subtraherat med den slutsystoliska volymen, det vill säga den blodvolym som finns kvar i slutet på systole (end systolic volume, ESV), är slagvolymen. Hjärtats så kallade ejektionsfraktion anges i procent och ger ett mått på graden av tömning, kontraktilitet och hur nära slagvolymen är sitt teoretiska max vid en bestämd ”påfyllnad” (EDV). En större ejektionsfraktion innebär alltså ett effektivare hjärtmuskelarbeta och är något som löpare kan träna upp betydligt på ett halvår.

$$\text{SLAGVOLYM} = \text{EDV} - \text{ESV}$$

$$\text{EJEKTIONSFRAKTION} = \text{Slagvolym} / \text{EDV}$$

DEFINITION

Förändring av slagvolymen kan ske genom förändrad EDV och förändrad ESV. En ökad EDV leder till en ökad slagvolym men bara till en viss gräns. Fenomenet kallas Starlings hjärtlag eller den inre regleringsmekanismen för hjärtats slagvolym.