



CIRKULATIONSSYSTEMET: INTRODUKTION TILL CIRKULATIONSSYSTEMET

NIKLAS DAHRÉN



Innehåll:

- Vad menas med cirkulationssystemet?
- Cirkulationssystemets huvudfunktioner
- Stora flercelliga organismer behöver ett cirkulationssystem
- Olika typer av blodkärl
- Stora och lilla kretsloppet
- Hjärtats placering i kroppen
- Hjärtats funktion
- Översikt över hjärtats anatomi
- Blodets väg genom hjärtat
- Hjärtklaffarna orsakar hjärtljuden
- Hjärtcykeln kan delas in i 2 faser
- De båda hjärthälvorna arbetar synkroniserade
- Koronarartärer (kranskärl)
- Hjärtinfarkt

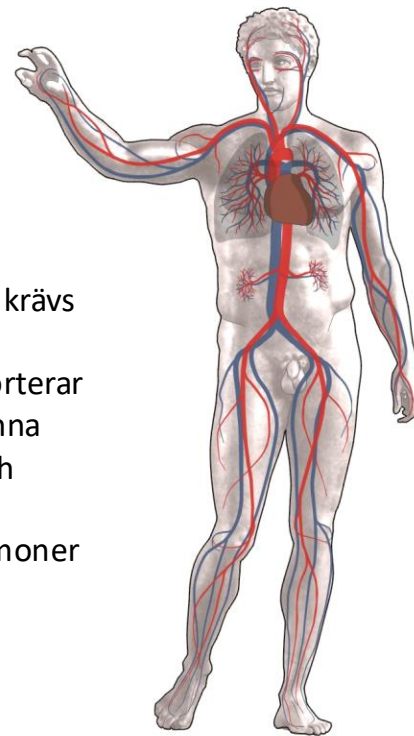
Vad menas med cirkulationssystemet?

✓ Vad menas med cirkulationssystemet?:

- Ett system som transporterar blod, näringsämnen, syre och avfall i kroppen.
- Hjärtat pumpar blodet genom blodkärl till alla delar av kroppen.

✓ Vilka delar består cirkulationssystemet av?

1. **Hjärtat:** En muskelpump som driver blodet runt i kroppen. Skapar det tryck som krävs för blodcirkulationen.
2. **Blodkärlen:** Ett nätverk av rör som leder blodet genom kroppen. Artärer transporterar blod från hjärtat, vener för blodet tillbaka till hjärtat och kapillärer är mycket tunna kärl där utbytet av syre, näringsämnen och avfallsprodukter sker mellan blod och vävnader.
3. **Blodet:** En vätska med blodkroppar som transporterar syre, näringsämnen, hormoner och avfallsprodukter. Består av plasma (vätska med olika lösta ämnen) och blodkroppar (röda blodkroppar, vita blodkroppar och blodplättar).



Cirkulationssystemets huvudfunktioner

✓ Transport:

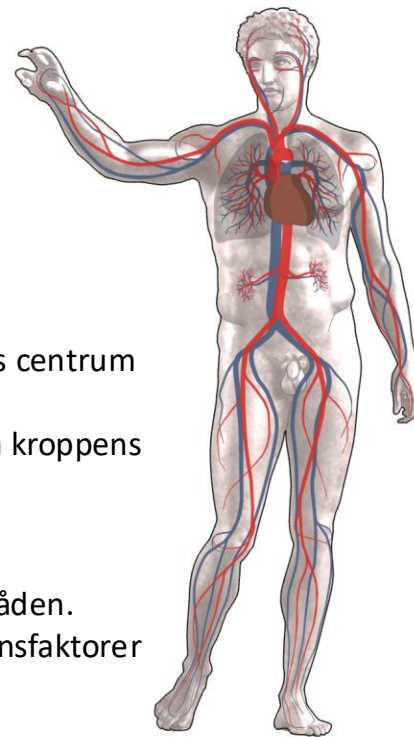
- Syre från lungorna till kroppens olika vävnader.
- Koldioxid från kroppens olika vävnader till lungorna.
- Näringsämnen från tarmen till cellerna.
- Hormoner mellan olika organ.

✓ Reglering:

- Kropstemperatur – transporterar t.ex. överskottsvärme från kroppens centrum ut till huden.
- pH och vätskebalans – transporterar ämnen som hjälper till att reglera kroppens syra-basbalans och fördelar vätska mellan olika delar av kroppen.

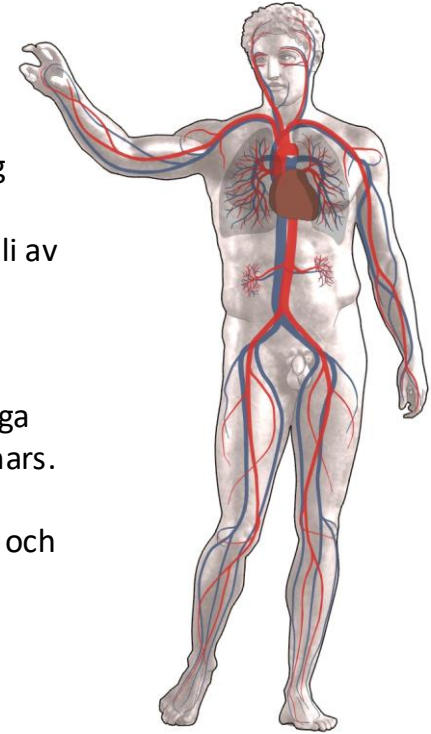
✓ Skydd:

- Försvar mot sjukdomar – immunceller transporteras till infektionsområden.
- Blodkoagulation vid skador – transporterar blodplättar och koagulationsfaktorer som hjälper till att stoppa blödningar.



Stora flercelliga organismer behöver ett cirkulationssystem

- ✓ **Encelliga eller mycket små flercelliga organismer klarar sig med diffusion:**
 - Diffusion innebär att ämnen rör sig från områden med hög koncentration till låg koncentration, men det går långsamt och fungerar bara över korta avstånd.
 - Små organismer (encelliga eller mycket små flercelliga) kan ta upp ämnen och bli av med avfall via diffusion.
- ✓ **Stora flercelliga organismer klarar sig inte med bara diffusion:**
 - Stora flercelliga organismer behöver dock ett cirkulationssystem, eftersom många celler ligger långt från ytan och inte skulle få tillräckligt med syre och näring annars.
 - Cirkulationssystemet möjliggör snabb och riktad transport av syre, näring och avfallsprodukter, vilket gör det möjligt för kroppen att vara större, mer komplex och mer aktiv än vad som annars vore möjligt.



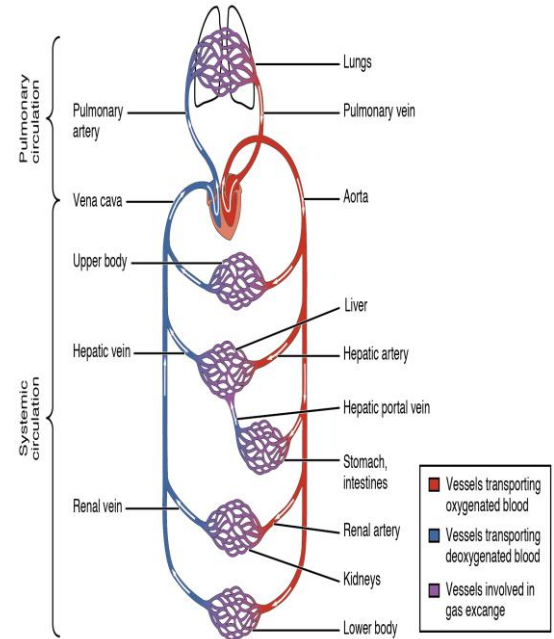
Stora flercelliga organismer behöver ett cirkulationssystem

Typ av organism:	Exempel:	Klarar sig med diffusion?:	Anmärkning:
Encelliga	Amöba, Paramecium	Ja	En enda cell, korta avstånd gör diffusion effektiv
Små flercelliga	Hydra, plattmaskar	Ja	Kroppen är tunn/platt, alla celler nära ytan
Större flercelliga	Människor, fiskar, grodor	Nej	Celler långt från ytan, kräver därför ett cirkulationssystem för syre, näring och avfall

Olika typer av blodkärl

✓ Olika typer av blodkärl:

- **Artärer:** Stora blodkärl som leder blod från hjärtat. Har elastiska, tjocka väggar med glatt muskulatur.
- **Vener:** Blodkärl som leder blod tillbaka till hjärtat. Har tunnare väggar än artärer och ofta klaffar som förhindrar återflöde av blod.
- **Arterioler:** Mindre artärer som reglerar blodflödet till kapillärerna genom att dra ihop eller vidga sig.
- **Venoler:** Små vener som samlar upp blod från kapillärerna och transporterar det vidare till större vener.
- **Kapillärer:** Mycket tunna blodkärl med väggar av ett enda cellager. Här sker utbyte av gaser, näringsämnen och avfallsprodukter mellan blod och vävnad.
- **Aorta:** Kroppens största artär. Leder syrerikt blod från vänster kammare ut i kroppen under högt tryck.
- **Hålvener:** Stora vener som leder syrefattigt blod från kroppen tillbaka till hjärtats höger förmak.

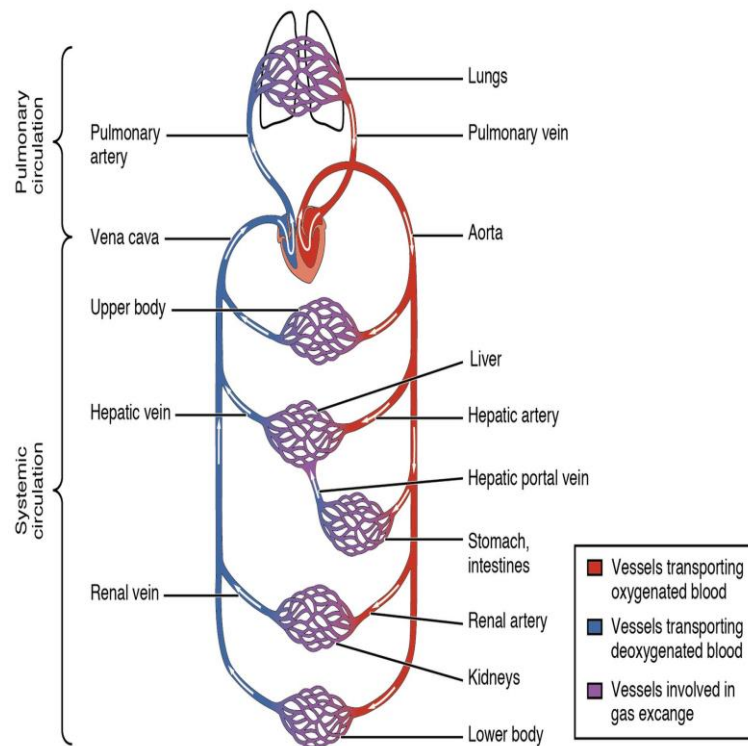


✓ Blodets väg från hjärtat och tillbaka (stora kretsloppet):

Vänster kammare → Aorta → Artärer → Arterioler → Kapillärer → Venoler → Vener → Hålvener → Höger förmak

Stora och lilla kretsloppet

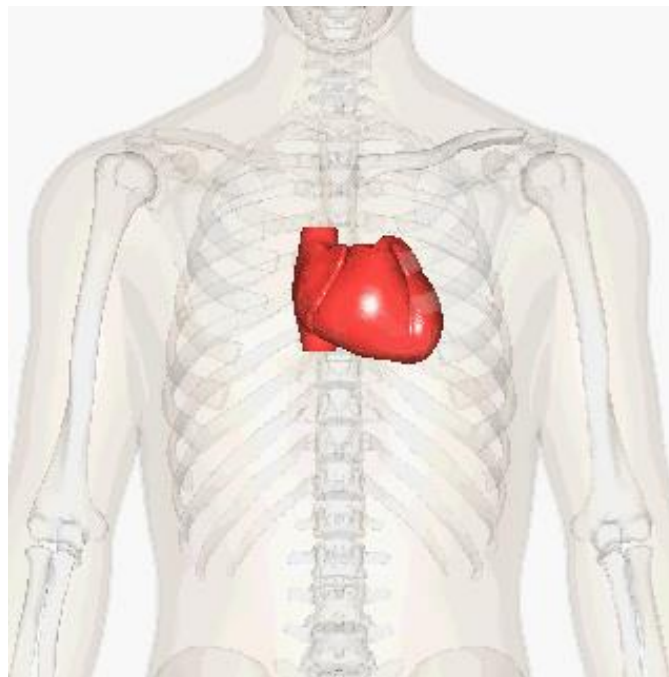
- ✓ **Lilla kretsloppet (lungkretsloppet):**
 - Blodet pumpas från höger hjärthalva → lungor → vänster hjärthalva.
 - I lungorna tas syre upp av blodet och koldioxid avges till luften.
- ✓ **Stora kretsloppet (systemkretsloppet):**
 - Blodet pumpas från vänster hjärthalva → hela kroppen → höger hjärthalva.
 - Transporterar syre och näringsämnen till vävnader.
 - Syre avges i vävnaderna och koldioxid tas upp av blodet.



Hjärtats placering i kroppen

✓ **Hjärtat sitter:**

- I bröstkorgen, mellan lungorna.
- Lite åt vänster bakom bröstbenet (sternum).
- Ovanför diafragman, som skiljer brösthålan från bukhålan.

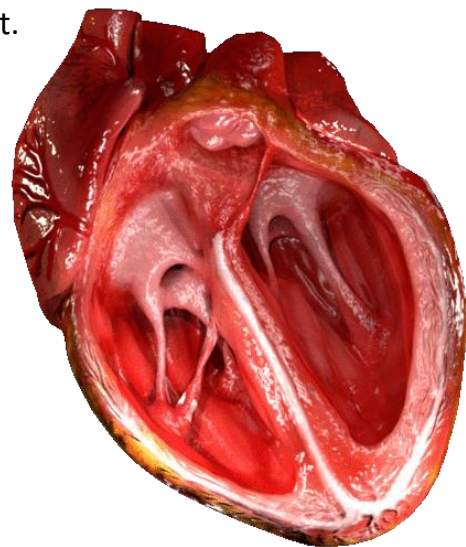


Hjärtats funktion

- ✓ **Hjärtat är kroppens muskelpump:**
 - Hjärtat är kroppens muskelpump och huvudkomponenten i cirkulationssystemet.
 - Dess uppgift är att driva blodet genom blodkärlen och därigenom transportera syre, näringsämnen och hormoner till kroppens celler samt föra bort avfallsprodukter som t.ex. koldioxid.

- ✓ **Hjärtat skapar trycket som driver blodflödet:**
 - Hjärtats rytmiska sammandragningar skapar trycket som driver blodet genom kroppen.
 - Klaffarna i hjärtat ser till att blodet flyter åt rätt håll och hindrar backflöde.

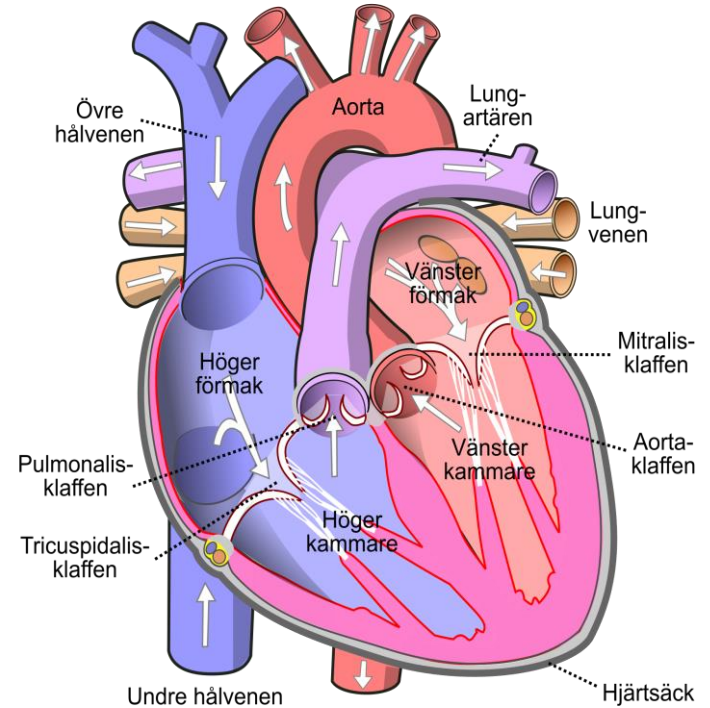
- ✓ **Hjärtat fungerar i två steg:**
 1. **Förmakens sammandragning/pumpning:**
 - Höger förmak fylls med blod från kroppen.
 - Vänster förmak fylls med blod från lungorna.
 2. **Kammarnas sammandragning/pumpning:**
 - Höger kammare pumpar blod till lungorna för syresättning.
 - Vänster kammare pumpar blod ut till resten av kroppen.



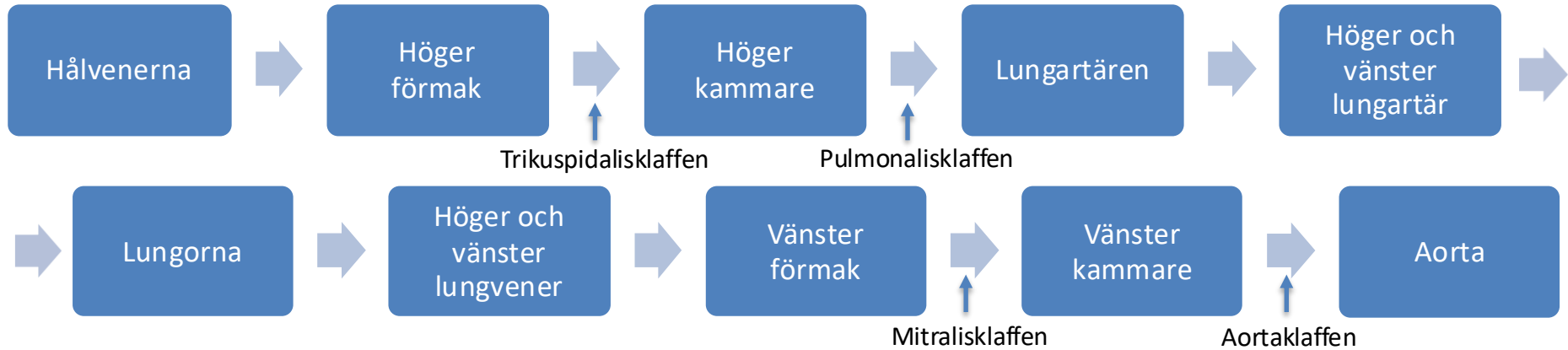
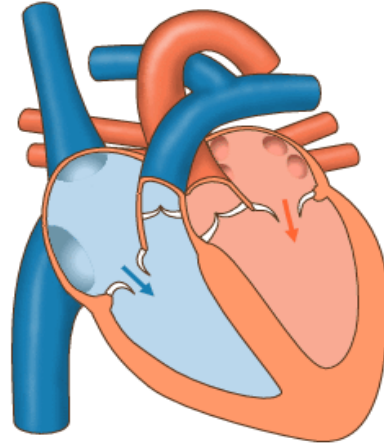
Översikt över hjärtats anatomi

✓ Hjärtats delar:

- **Höger förmak** – tar emot syrefattigt blod från kroppen.
- **Höger kammare** – pumpar blodet till lungorna för syresättning.
- **Vänster förmak** – tar emot syrerikt blod från lungorna.
- **Vänster kammare** – pumpar syrerikt blod ut i kroppen, starkaste kammaren.
- **Övre och nedre hålvenen** – transporterar syrefattigt blod till hjärtats högra förmak.
- **Lungartärerna** – transporterar syrefattigt blod till lungorna från höger kammare.
- **Lungvenerna** – transporterar syrerikt blod från lungorna till vänster förmak.
- **Aorta** – transporterar syrerikt blod ut i kroppen.
- **Hjärtats klaffar** – förhindrar att blodet rinner bakåt:
 - **Segelklaffar** – sitter mellan förmak och kammare
 - **Fickklaffar** – sitter vid utgången från kamrarna

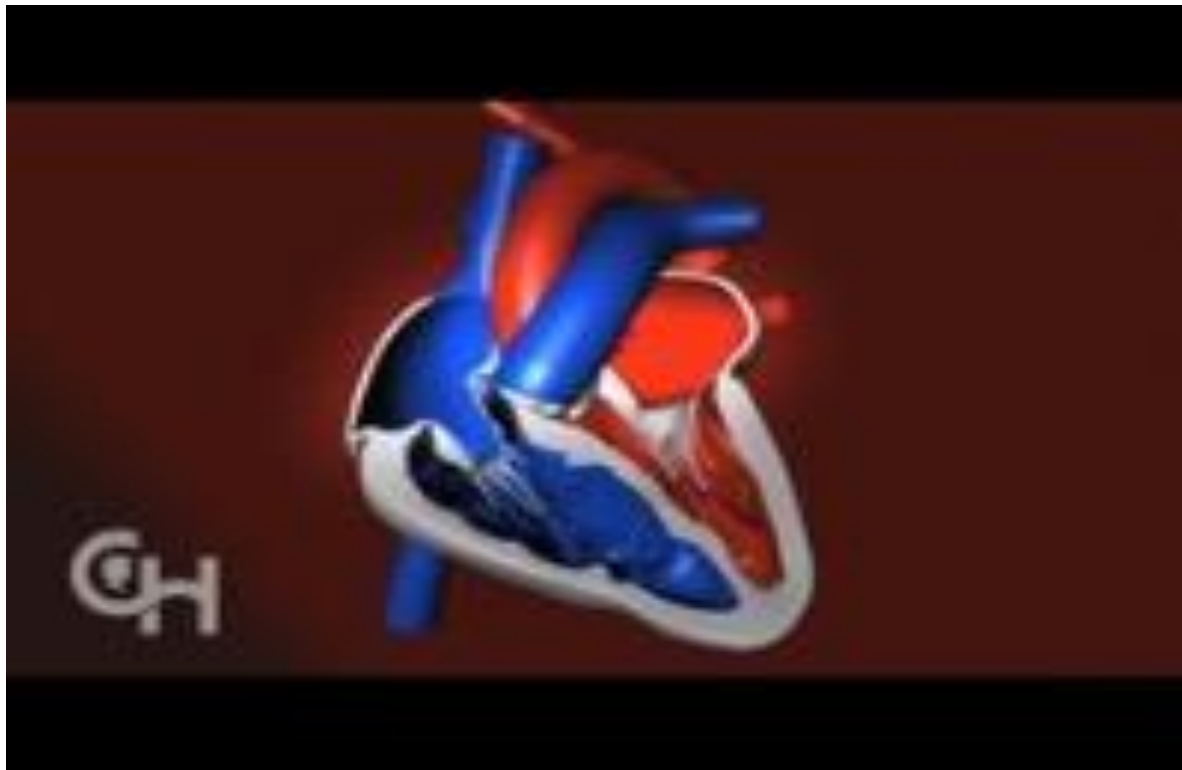


Blodets väg genom hjärtat



Blodets väg genom hjärtat

(youtube-video)



Källa: <https://www.youtube.com/watch?v=JA0Wb3gc4mE&t=58s>

Hjärtklaffarna orsakar hjärtljuden

✓ Översikt:

- Hjärtat ger två karakteristiska ljud vid varje hjärtslag: “lub” (S1 – första hjärtljudet, sound 1) och “dub” (S2 – andra hjärtljudet, sound 2).
- Ljuden uppstår när hjärtklaffarna stängs och blodet trycker mot klaffarna, vilket skapar vibrationer i klaffarna och hjärtväggen.

✓ **Första ljudet (S1):** Orsakas av att segelklaffarna (mitralisklaffen och trikuspidalisklaffen) stängs i början av kammarsystole.

✓ **Andra ljudet (S2):** Orsakas av att fickklaffarna (aortaklaffen och pulmonalisklaffen) stängs i början av kammardiastole.

✓ Varför lyssna med stetoskop?:

- Stetoskop används för att höra hjärtljuden och bedöma klaffarnas funktion.
- Onormala ljud (blåsljud) kan tyda på klaffproblem eller andra hjärtsjukdomar.

Hjärtklaffarna orsakar hjärtljuden

(youtube-videoer)



Källa: https://youtube.com/shorts/DDmb_M23ASA?si=XAEmqzqO6H1j8zOj

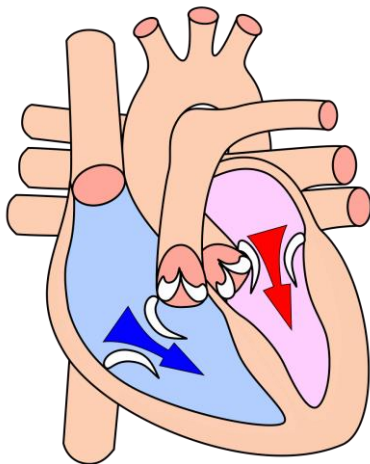
Källa: <https://youtube.com/shorts/8FG9UihXQd4?si=6jDdFvcxbU8b1HhY>

Källa: <https://www.youtube.com/watch?v=eSu3TC2KKGc>

Hjärtcykeln kan delas in i 2 faser

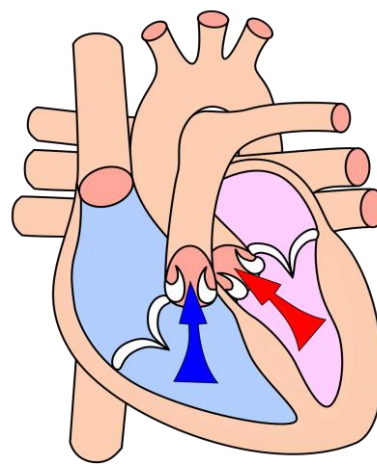
Fas 1: Diastole (kammardiastole)

- Kamrarna är avslappnade och fylls passivt med blod från förmaken (förmaksdiastole).
- I slutet av denna fas kontraherar förmaken och pressar ner den sista delen av blodet i kamrarna (förmakssystole).
- Segelklaffarna är öppna medan fickklaffarna är stängda.



Fas 2: Systole (kammarsystole)

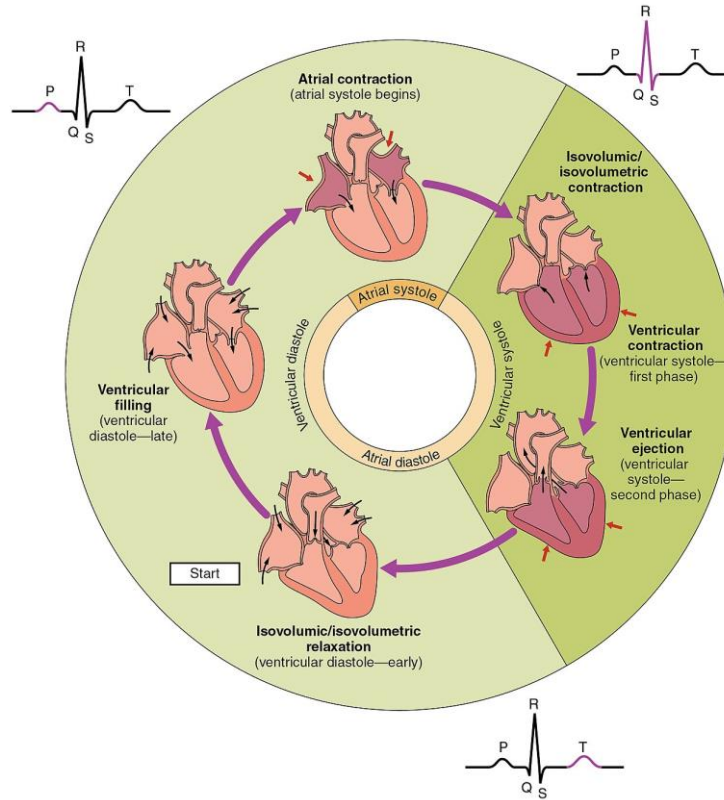
- Kamrarna kontraherar och pumpar ut blod i kroppen, samtidigt är förmaken avslappnade (förmaksdiastole).
- Höger kammare → pulmonalartären → lungorna.
- Vänster kammare → aorta → kroppen.
- Segelklaffarna är stängda medan fickklaffarna är öppna.



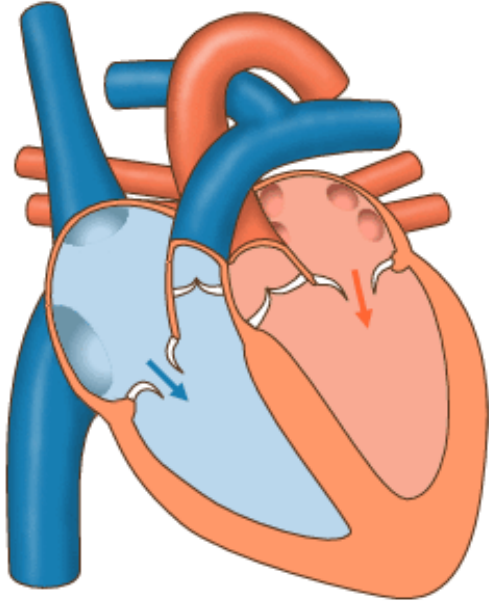
OBS:

- Blodet pumpas samtidigt från höger och vänster förmak och samtidigt från höger och vänster kammare.
- Detta säkerställer effektiv cirkulation i stora och lilla kretsloppet.

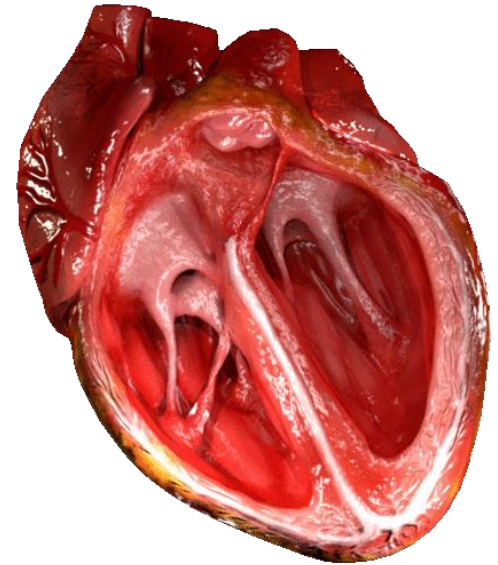
Hjärtcykeln kan delas in i 2 faser



De båda hjärthälvorna arbetar synkroniserade



- ✓ Blodet pumpas samtidigt från höger och vänster förmak och samtidigt från höger och vänster kammare.
- ✓ Detta säkerställer effektiv cirkulation i stora och lilla kretsloppet.



Uppgift:

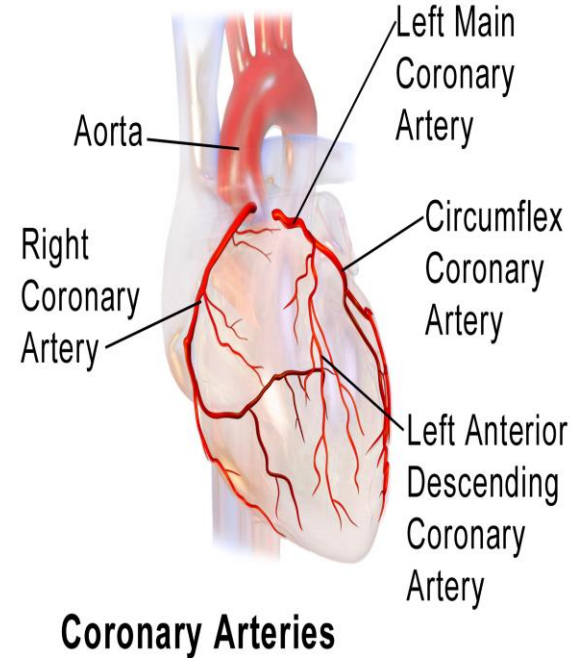
Beskriv blodets väg genom hjärtat och cirkulationssystemet, med start i höger förmak och tillbaka till höger förmak, inklusive vilken typ av blodkärl blodet passerar genom och om blodet är syrerikt eller syrefattigt.

Lösning:

Höger förmak (syrefattigt blod) → Segelklaff (trikuspidalisklaffen) → Höger kammare → Fickklaff (pulmonalisklaffen) → Pulmonalartären → Höger och vänster lungartärer → Lungkapillärer (syre tas upp, koldioxid avges → blodet blir syrerikt) → Lungvenoler → Lungvener → Vänster förmak → Segelklaff (mitralisklaffen) → Vänster kammare → Fickklaff (aortaklaffen) → Aorta → Artärer → Arterioler → Kapillärer i kroppens olika vävnader (syre och näring avges, avfall tas upp → blodet blir syrefattigt) → Venoler → Vener → Övre och nedre hålvenen → Höger förmak

Koronarartärer (kranskärl)

- ✓ **Översikt:** Koronarartärerna är blodkärl som försörjer hjärtmuskeln med syrerikt blod. De avgår direkt från början av aortan (aorta ascendens).
- ✓ **Huvudgrenar:**
 - Höger koronarartär (*arteria coronaria dextra*) – försörjer främst högra hjärthalvan och delar av vänster kammare.
 - Vänster koronarartär (*arteria coronaria sinistra*) – delar sig i vänster främre nedåtgående gren (LAD) och circumflex-grenen (LCx) som försörjer vänster kammare och vänster förmak.
- ✓ **Funktion:** Säkerställer att hjärtmuskeln får tillräckligt med syre och näringsämnen för att kunna pumpa blod effektivt. Viktigt för hjärtats funktion – blockering kan orsaka hjärtinfarkt.



Hjärtinfarkt

✓ Orsak till hjärtinfarkt:

- Hjärtinfarkt uppstår när en koronarartär blockeras, oftast på grund av en blodpropp som bildats vid ateroskleros (åderförkalkning/åderförfettning).
- Plack i kärlväggen (p.g.a. ateroskleros) gör ytan ojäm. Detta kan få blodplättar att klumpa ihop sig och bilda en blodpropp som stoppar blodflödet.
- Rökning, hög alkoholkonsumtion, ohälsosam kost, högt blodtryck, höga blodfetter, diabetes, övervikt, låg fysisk aktivitet, ålder och ärftliga faktorer ökar risken för åderförkalkning (ateroskleros).

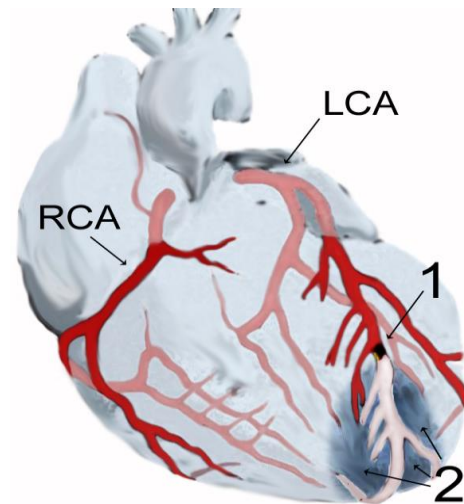
✓ Effekt på hjärtmuskeln:

- Syrebrist (ischem) i hjärtmuskeln. Långvarig syrebrist leder till celdöd, vilket kan försämra hjärtats pumpförmåga.
- Hjärtinfarkt kan vara livshotande om inte snabb behandling ges.

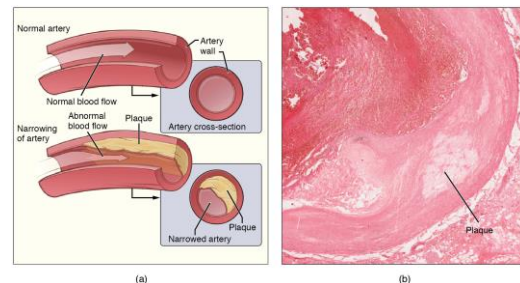
✓ Symtom: Intensiv bröstsmärta eller tryck över bröstet, andfåddhet, illamående eller kräkningar, ibland smärta i arm, nacke, käke eller rygg.

✓ Behandling:

- Blodproppslösande läkemedel (trombolys).
- Ballongvidgning (PCI – perkutan koronar intervention).
- Vid behov bypassoperation.



Bildkälla: Av J. Heuser JHeuserKjhj - Eget arbete, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=878493>



By OpenStax College - Anatomy & Physiology, Connexions Web site. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, Jun 19, 2013., CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30148263>


Repetera

Begrepp:

- Cirkulationssystemet
- Stora kretsloppet (systemkretsloppet)
- Lilla kretsloppet (lungkretsloppet)
- Hjärtklaffar
- Blodkärl
- Artärer
- Arterioler
- Kapillärer
- Venoler
- Vener
- Aorta
- Hjärtcykeln
- Diastole
- Systole
- Koronarartärer (kranskärl)
- Hjärtinfarkt

Fakta:

- Redogör för cirkulationssystemets huvudfunktioner.
- Förklara varför stora flercelliga organismer behöver ett cirkulationssystem.
- Redogör för hjärtats funktion.
- Redogör översiktligt för hjärtats anatomi.
- Redogör för blodets väg genom hjärtat och cirkulationssystemet.
- Förklara hjärtcykeln och vad som händer under kamrarnas diastole och systole.
- Beskriv koronarartärernas funktion.
- Beskriv översiktligt aortans uppbyggnad och funktion.
- Förklara hur en hjärtinfarkt uppstår, vilka riskfaktorer som ökar risken att drabbas, vilka symtom som kan förekomma samt hur hjärtmuskeln påverkas vid en infarkt.



Lär dig mer medicin och biologi på:
medicinlektioner.se
youtube.com/medicinlektioner