MEDICINLEKTIONER

# FACIT: CIRKULATIONSSYSTEMET OCH HJÄRTATS ANATOMI

1. Vad menas med cirkulationssystemet och vilka delar består det av?

   Svar:

   Cirkulationssystemet är ett system som transporterar blod, näringsämnen, syre och avfall kroppen. Hjärtat pumpar blodet genom blodkärl till alla delar av kroppen.

   Cirkulationssystemet består 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).

2. Redogör för cirkulationssystemets huvudfunktioner.

   Svar:

   - Transport av syre ($O_2$) från lungorna till kroppens celler och koldioxid ($CO_2$) tillbaka till lungorna.
   - Transport av näringsämnen från tunntarmen till kroppens vävnader.
   - Transport av avfallsprodukter till utsöndringsorgan (t.ex. njurar).
   - Transport av hormoner mellan olika organ.
   - Reglering av kroppstemperatur, pH och vätskebalans.
   - Försvar mot sjukdomar – immunceller transporteras till infektionsområden.
   - Blodkoagulation vid skador – transporterar blodplättar och koagulationsfaktorer som hjälper till att stoppa blödningar.

3. Förklara varför ett cirkulationssystem är nödvändigt hos stora flercelliga organismer, men inte hos encelliga eller små flercelliga organismer.

   Svar:

   Hos stora flercelliga organismer är ett cirkulationssystem nödvändigt eftersom diffusion är för långsam för att transportera ämnen över långa avstånd**.** Celler som ligger långt från kroppens yta skulle annars inte få tillräckligt med syre och näringsämnen eller kunna göra sig av med avfallsämnen tillräckligt snabbt. Cirkulationssystemet möjliggör därför en snabb och effektiv transport av ämnen till och från kroppens alla celler.

   Hos encelliga och små flercelliga organismer räcker däremot diffusion eftersom avstånden mellan cellerna och omgivningen är mycket korta. Syre och näringsämnen kan därför snabbt nå cellerna, samtidigt som avfallsämnen kan transporteras bort, utan att ett cirkulationssystem behövs.

# FACIT: CIRKULATIONSSYSTEMET OCH HJÄRTATS ANATOMI

4. Jämför artärer (*arteriae*), vener (*venae*) och kapillärer (*vasa capillaria*) med avseende på både uppbyggnad och funktion. Förklara hur deras strukturella egenskaper är anpassade till deras respektive funktioner i cirkulationssystemet.

   Svar:

   **Artärer:** Artärer (*arteriae*) har tjocka, elastiska väggar med mycket glatt muskulatur, vilket gör att de kan tåla högt blodtryck och reglera blodflödet. De transporterar blod från hjärtat ut till kroppens organ och vävnader.

   **Vener:** Vener (*venae*) har tunnare väggar (mindre glatt muskulatur) och ett lägre blodtryck. Många vener har venklaffar som förhindrar att blodet rinner bakåt och underlättar återtransporten av blod till hjärtat. Vener ligger ofta nära skelettmuskler, och muskelsammandragningar hjälper till att driva blodet mot hjärtat (s.k. muskelpump).

   **Kapillärer:** Kapillärer (*vasa capillaria*) har mycket tunna väggar som består av ett enda lager endotelceller. Detta möjliggör ett effektivt utbyte av syre, koldioxid, näringsämnen och avfallsämnen mellan blodet och kroppens vävnader.

   Sammanfattningsvis är blodkärlens struktur anpassad efter deras funktion: artärerna tål högt tryck och reglerar blodflödet, venerna återför blod till hjärtat och kapillärerna möjliggör ämnesutbyte.

5. Beskriv hjärtats (*cor*) anatomi, inklusive förmak (*atria*), kamrar (*ventriculi*), klaffar (*valvae*) och papillarmuskler (*musculi papillares*). Förklara även hur dessa strukturer samverkar för att säkerställa ett effektivt och enkelriktat blodflöde.

   Svar:

   Hjärtat (*cor*) är en muskulär pump som består av fyra rum: höger och vänster förmak (*atrium dextrum* och *atrium sinistrum*) samt höger och vänster kammare (*ventriculus dexter* och *ventriculus sinister*). Förmaken tar emot blod från venerna och för det vidare till kamrarna. Höger kammare pumpar syrefattigt blod till lungorna via lilla kretsloppet, medan vänster kammare pumpar syrerikt blod till kroppen via stora kretsloppet.

   Mellan förmaken och kamrarna finns segelklaffar (*valvae atrioventriculares*):

   - Trikuspidalisklaffen (*valva tricuspidalis*) sitter mellan höger förmak och höger kammare.
   - Mitralisklaffen (*valva mitralis*) sitter mellan vänster förmak och vänster kammare.

   Mellan kamrarna och de stora artärerna finns fickklaffar:

   - Pulmonalisklaffen (*valva trunci pulmonalis*) sitter mellan höger kammare och lungartären.
   - Aortaklaffen (*valva aortae*) sitter mellan vänster kammare och aorta.

# FACIT: CIRKULATIONSSYSTEMET OCH HJÄRTATS ANATOMI

Klaffarna säkerställer ett enkelriktat blodflöde genom att öppnas och stängas passivt beroende på tryckskillnader. När trycket bakom en klaff är högre än framför den öppnas klaffen och blodet kan passera. När tryckskillnaden blir omvänd stängs klaffen och förhindrar att blodet rinner tillbaka.

Papillarmusklerna (*musculi papillares*) är förbundna med segelklaffarna via sensträngar (*chordae tendineae*). När kamrarna kontraherar under systole kontraherar även papillarmusklerna och spänner sensträngarna. Detta förhindrar att segelklaffarna pressas bakåt in i förmaken när trycket ökar.

Tillsammans möjliggör förmakens och kamrarnas samordnade kontraktioner, klaffarnas funktion och papillarmusklernas stabilisering ett effektivt och enkelriktat blodflöde genom hjärtat.

6. Utgå från att du är en röd blodkropp (*erytrocyt*) som påbörjar din resa i höger förmak (*atrium dextrum*). Beskriv din väg genom hjärtat, lungorna och resten av kroppen. Inkludera relevanta blodkärl och klaffar. Redogör även för var och hur du tar upp respektive avger ämnen såsom syre och koldioxid.

   Svar:

   Som en röd blodkorpp (erytrocyt) startar jag i höger förmak (*atrium dextrum*), dit jag kommit via hålvenerna (*vena cava superior* och *vena cava inferior*). Jag passerar genom trikuspidalisklaffen (*valva tricuspidalis*) till höger kammare (*ventriculus dexter*).

   Vid systole pressas jag genom pulmonalisklaffen (*valva trunci pulmonalis*) ut i lungartären (*arteria pulmonalis*) och transporteras till lungorna. I lungkapillärerna sker gasutbyte genom diffusion: jag avger koldioxid och tar upp syre.

   Jag transporteras sedan via en av lungvenerna (*venae pulmonales*) till vänster förmak (*atrium sinistrum*) och passerar mitralisklaffen (*valva mitralis*) till vänster kammare (*ventriculus sinister*).

   Därifrån pumpas jag ut genom aortaklaffen (valva aortae) till aorta och vidare genom artärer som förgrenas till arterioler och slutligen till kapillärer i kroppens vävnader.

   I vävnadskapillärerna sker åter gasutbyte genom diffusion: syre lämnar blodet och diffunderar in i cellerna, medan koldioxid från cellerna diffunderar in i blodet.

   Till sist återvänder jag via venoler och vener till hjärtat och når åter höger förmak via hålvenerna.

# FACIT: CIRKULATIONSSYSTEMET OCH HJÄRTATS ANATOMI

7. Beskriv hjärtcykeln genom att redogöra för vad som sker under diastole respektive systole. Förklara även hur hjärtljuden uppstår.

   Svar:

   Hjärtcykeln består av diastole och systole. Under diastole slappnar kamrarna av och fylls med blod. Under systole kontraherar kamrarna och pumpar ut blod i artärerna.

   Hjärtljuden uppstår när hjärtklaffarna stängs och orsakas av vibrationer i både blodet och hjärtats väggar.

   - Första hjärtljudet (S1): Uppstår när segelklaffarna (mitralis- och trikuspidalisklaffen) stängs i början av kammarsystole.

   - Andra hjärtljudet (S2): Uppstår när fickklaffarna (aortaklaffen och pulmonalisklaffen) stängs i slutet av systole.