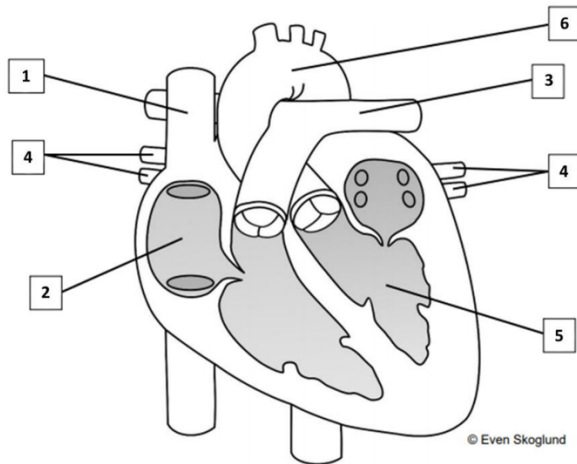


Sirkulasjonssystemet

Oppgave 1

Navngi de seks nummererte strukturene på illustrasjonen av hjertet. Du kan velge å bruke norske og/eller latinske navn. Skriv svarene i nummerert listeform.



Oppgave 2

a) Beskriv en rød blodcelle sin vei gjennom blodets kretsløp, fra den forlater venstre ventrikel til den er tilbake samme sted. Ta med i riktig rekkefølge hvilke hovedtyper blodårer som passerer, og i hvilken rekkefølge de ulike hjertekamrene og hjerteklaffene passerer.

b) Når hjertet kontraherer, presses blod ut i blodårene. Dette skjer fordi hjertet skaper et trykk som er høyere enn trykket i blodårene.

Gi en definisjon av blodtrykk.

Forklar begrepene systolisk og diastolisk blodtrykk.

c) Forklar hvordan nervesystemet ved hjelp av signaler til og fra reguleringscenteret i hjernen bidrar til å regulere blodtrykket.

Oppgave 3

a) Navngi de fire hjerteklaffene, og beskriv hvor hver av disse hjerteklaffene er plassert.

b) Hjertet kan overvåkes ved hjelp av elektrokardiogram (EKG).

Beskriv hva som registreres med et EKG.

Beskriv også hva P-takken, QRS-komplekset og T-takken i et normalt EKG representerer.

Oppgave 4

Beskriv funksjonene til følgende blodårer:

- i) arterier
- ii) arterioler
- iii) kapillærer
- iv) vener

Oppgave 5

Gjør rede for hvordan det autonome nervesystemet bidrar til å regulere kroppens blodtrykk.

Oppgave 6

- a) Beskriv oppbygning til arterier, arterioler, kapillærer og vener.
- b) Navngi på latin to arterier på arm/overekstremitet og to arterier på bein/underekstremitet. Beskriv i tillegg disse arterienes plassering.

Oppgave 7

Forklar hvordan elektriske impulser sprer seg i hjertemuskulaturen.

Oppgave 8

Blodet er et transportmedium for bl.a. nærings- og avfallsstoffer. På sin vei gjennom kroppen, flyter blodet gjennom ulike blodårer.

- a) Beskriv oppbygning og funksjon til arterier, kapillærer og vener.
- b) Forklar begrepene systole og diastole.
- c) Beskriv funksjonen til sinusknuten og hvordan elektriske impulser brer seg fra sinusknuten og utover i hjertemuskelen.

Oppgave 9

- a) Nevn tre arterier der det er mulig å palpere puls, og nevnt hvor disse er plassert på kroppen.
- b) Forklar hva som menes med systole og diastole.
- c) Beskriv hvilke blodårer hjertemuskelen (myokard) får sin blodforsyning fra.
- d) Tenk deg at du følger en blodcelle som akkurat nå befinner seg i en vene på låret. Beskriv i riktig rekkefølge hvilke hovedtyper blodårer blodcellen passerer, og i hvilken rekkefølge de ulike hjertekamrene og hjerteklaffene passerer, før blodcellen befinner seg i en vene i det lille systemkretsløpet (lungekretsløpet).

Oppgave 10

- a) Gi en definisjon av blodtrykk.
 - b) Beskriv begrepene systolisk og diastolisk blodtrykk.
 - c) Finn riktig beskrivelse (A - D) av de ulike blodårene (1 - 4) nedenfor.
 - 1. Arterier
 - 2. Arterioler
 - 3. Kapillærer
 - 4. Vener
- A. Her skjer utveksling av stoffer mellom blod og vev. Åreveggen består av endotel.
B. Er viktige for blodtrykksregulering. Åreveggen inneholder mye glatt muskulatur.
C. Er et viktig blodreservoar. I disse årene er det lavt trykk, og de har tynn vegg i forhold til årenes diameter.
D. Leder blod ut til organer og vev. I disse årene er det høyt trykk, og de har tykk årevegg med mye elastiske fibre.

d) Beskriv hvordan væskestrømmen gjennom kapillærveggen påvirkes av det hydrostatiske trykket i blodbanen og osmolariteten i blodet.

Oppgave 11

a) Beskriv hva som menes med puls, og nevnt normalverdier for puls i hvile hos voksne.

b) Beskriv funksjonen til muskel-venepumpen og veneklaffene i bena.

Oppgave 12

a) Hvor i kroppen finner vi arteriene A-E? Skriv svaret i listeform ved å kombinere hver bokstav (A-E) med ett tall (1-6).

Merk at ett av tallene (1-6) ikke skal brukes.

- A. Arteria tibialis posterior
- B. Arteria renalis
- C. Arteria cerebri media
- D. Arteria carotis communis
- E. Arteria radialis

- 1. På halsen
- 2. I underarmen
- 3. I hjernen
- 4. I leggen
- 5. I buken
- 6. I låret

b) Forklar arteriolene sin betydning for regulering av det arterielle blodtrykket.

Fasit

Oppgave 1

1. Øvre hulvene/vena cava superior
2. Høyre forkammer/høyre atrium
3. Lungearterie/arteria pulmonalis
4. Lungevener/vv. pulmonales
5. Venstre hjertekammer/venstre ventrikkel
6. Hovedpulsåre/aorta/aortabuen

Oppgave 2

a) v. ventrikkel - passerer aortaklaffen på vei inn i aorta - aorta - arterie - arteriole - kapillærer – venole/venyle - vene - v. cava inferior/superior - entrer h. atrium - passerer trikuspidalklaffen på vei inn i h. ventrikkel - passerer pulmonalklaffen på vei inn i a. pulmonalis - lungekapillærer - vv. pulmonales - v. atrium - passerer mitralklaffen på vei over i v. ventrikkel.

b) Blodtrykk = trykket som oppstår når blodet presser mot blodåreveggen (og når blodåreveggen presser mot blodet)

Blodtrykket kan også defineres som: Minuttvolum x Total Perifer Motstand

Systolisk blodtrykk: Blodtrykket under hjertets kontraksjon Diastolisk blodtrykk: Blodtrykket i hjertets hvilefase

c) Reguleringen innbefatter sensoriske og motoriske mekanismer:

Sensoriske:

- Baroreseptorer i aorta + a. carotis (sinus caroticus) - reagerer på strekk i blodåreveggen og registrerer blodtrykket kontinuerlig.
- Sensoriske signaler til sirkulasjonsreguleringscenteret i medulla oblongata / hjernestammen

Hvis blodtrykket avviker fra den normale forhåndsinnstilte verdien, gir sirkulasjonsreguleringscenteret opphav til efferente nerveimpulser i det autonome nervesystemet. Eksempelvis vil følgende skje dersom blodtrykket er lavere enn normalverdien:

Økt aktivitet i det sympatiske nervesystem (motoriske mekanismer):

- Vasokonstriksjon i blodårer => blodtrykksøkning
- Øker hjertets frekvens
- Øker hjertets kontraktilitet (=> endesystolisk volum avtar =>) økt slagvolum
- Produktet av økt puls og slagvolum => økt minuttvolum => blodtrykksøkning

Oppgave 3

a) Trikuspidalklaffen / høyre AV-klaff: mellom høyre atrium og høyre ventrikkel

- Pulmonalklaffen / lungeklaffen: mellom høyre ventrikkel og truncus pulmonalis / arteria pulmonalis / lungepulsåren

- Bicuspidalklaffen / mitralklaffen / venstre AV-klaff: mellom venstre atrium og venstre ventrikkel

- Aortaklaffen: mellom venstre ventrikkel og aorta/hovedpulsåren

b) EKG beskriver den elektriske aktiviteten i hjertet.

P-takken: depolarisering av atriene.

QRS-komplekset: depolarisering av ventriklene.

T-takken: repolarisering av ventriklene

Oppgave 4

arterier: leder blodet ut fra hjertet

Arterioler: viktig for blodstrømsregulering og blodtrykket

Kapillærer: utveksling av stoffer og gasser mellom blod og vev

venner: samler blodet fra kapillærer og leder blodet tilbake til hjertet, blodreservoar

Oppgave 5

Baroreseptorer i aortabuen og delingsstedet for arteria carotis registrerer endringer i kroppens blodtrykk. Nerveimpulser sendes til sirkulasjonssenteret i hjernestammen (medulla oblongata), som sender ut impulser via det autonome nervesystemet. Parasympatiske nerveimpulser senker hjertefrekvensen, og sympatiske nerveimpulser øker hjertefrekvensen, øker hjertets kontraktilitet og slagvolum, gir vasokonstriksjon og stimulerer binyremargens utskillelse av adrenalin som har samme virkning på hjertet og blodårer som sympatiske nerveimpulser.

Oppgave 6

a)

i. Arterier: Endotel innerst mot lumen, vegg med glatt muskulatur og mye elastiske fibre. Tykk vegg.

ii. Arterioler: Endotel innerst mot lumen, relativt tykt lag med glatt muskulatur.

iii. Kapillærer: Kun endotel (som hviler på en tynn basalmembran). Tynn vegg.

iv. Vener: Endotel innerst mot lumen, tynn vegg med glatt muskulatur, litt elastiske fibre, (vener i ekstremitetene har klaffer).

b) A. radialis: underarm/håndledd (tommelfingersiden)

A. brachialis: i albuebøyen

A. femoralis: lår/lyske.

A. poplitea: knehase

A. dorsalis pedis: fotrygg

A. tibialis posterior: ankelknoke.

Andre forslag kan også godtas

Oppgave 7

Sinusknuten (SA-knuten, sinoatrialknuten) i toppen av høyre atrium gir opphav til en spontan elektrisk impuls. Hjertefrekvensen styres av en biologisk rytmegenerator («pacemaker»), sinusknuten.

Den elektriske impulsen fra sinusknuten er et signal om muskelkontraksjon. Impulsen sprer seg fra en muskelcelle til en annen i forkamrene (atriene) som deretter trekker seg sammen omtrent samtidig.

AV-knuten er en spesialisert muskelbunt i overgangen mellom høyre atrium og ventrikkel. AV-knuten overfører den elektriske impulsen til ventrikkelskilleveggen. (1 p) Herfra er to spesialiserte muskelbunter, høyre og venstre ledningsgren ansvarlige for å videreformidle impulser til samtlige muskelceller i høyre og venstre ventrikkel.

Den elektriske impulsen blir litt forsinket (0,1-0,2 sekunder) når den passerer gjennom AV-knuten.

Dette innebærer at atriene først trekker seg sammen og pumper blod ned i ventriklene, før den påfølgende ventrikkelkontraksjonen sørger for å pumpe blodet videre opp og ut i henholdsvis aorta og lungearterien / truncus pulmonalis. En forsinkelse i AV-knuten er gunstig for å sikre tilstrekkelig fylling av ventriklene før de trekker seg sammen.

Noen lærebøker kaller høyre og venstre ledningsgren for His'-bunten og forgreininger ut i hjertemuskulaturen i høyre og venstre ventrikkel for Purkinjefibre.

Oppgave 8

a) Arterier: elastiske fibre, glatte muskelceller (mengde varierer etter type), bidrar til å holde trykket oppe for å drive blodet jevnt fremover og forsyner kapillærene med blod. Arteriene regulerer blodgjennomstrømmingen til det enkelte organ. Reguleringen skjer både lokalt og sentralt, gjennom sympatisk innervasjon av små arterioler.

Arteriene leder blodet fra hjertet

Kapillærer: har en svært tynn vegg og består derfor utelukkende av endotelceller holdt sammen av en tynn basalmembran. Stoffutveksling mellom blodet og vevet omkring (O_2/CO_2 og næringsstoffer/avfallstoffer)

Vener: elastiske fibre, har muskulatur, klaffer, innerveres av sympatiske nerver, blodreservoar. Vener leder blodet til hjertet

b) Hjertesyklus:

Systole: Hjertekamrenes (ventriklens) sammentrekningsfase. Kalles også kontraksjonsfasen, tømmingsfasen og hjertets arbeidsfase

Diastole: Hjertekamrenes fylling. Ventriklene er avslappet. Kalles også fyllingsfasen eller hvilefasen.

c)

□ Sinusknoten er spesialiserte muskelceller i høyre forkammer. Herfra spres signal fra celle til celle til alle deler av forkamrene (atriene)

□ Signalene fra sinusknoten bestemmer normalt hjerterytmen

□ Sinusknoten har muskelceller som depolariserer seg selv slik at aksjonspotensialet utløses (spontan depolarisering)

□ I overgangen høyre forkammer (atrium) og høyre hjertekammer (ventrikkel) er det en gruppe muskelfibre som kalles atrioventrikulærknuten eller AV-knuten. Her forsinkes depolariseringssignalet slik at forkamrene rekker å tømme seg

□ Fra AV-knuten ledes signalene raskt videre gjennom spesialiserte muskelceller i hjerteskillevæggen (His-bunten), høyre og venstre ledningsgren, til spissen av hjertet.

□ Videre er det forgreininger ut i hjertemuskulaturen i høyre og venstre hjertekammer som overfører signalene til muskelfibrene, slik at de trekker seg sammen.

Oppgave 9

a) Studenten kan velge noen av disse:

Halsarterien / a. carotis, tinningarterien / a. temporalis, overarmsarterien / a.

brachialis, håndleddsarterien / a. radialis, lårarterien / a. femoralis, knehasearterien / a. poplitea, leggararterien / a. tibialis posterior, fottryggararterien / a. dorsalis pedis

b) Hjertekamrenes fyllingsfase kalles diastolen, og hjertekamrenes sammentrekningsfase kalles systolen.

c) Kransarteriene (koronararterier) forsyner hjertemuskulaturen med blod. De tar av fra aorta / hovedpulsåren rett over aortaklaffen og kalles høyre kransarterie (a. coronaria dextra) og venstre kransarterie (a. coronaria sinistra).

d) Det er ikke nødvendig med latinsk terminologi.

v. femoralis (lårvenen), v. iliaca communis, v. cava inferior (nedre hulvene), h.atrium (høyre forkammer), trikuspidalklaffen (seilklauff mellom h. atrium og h. ventrikkel), h. ventrikkel (h. hjertekammer), pulmonalklaffen, a. pulmonalis (lungearterien), lungekapillærer, vv. pulmonales (lungevener).

Oppgave 10

a) Blodtrykk er det trykket som oppstår når blodet presser mot blodåreveggen (og når blodåreveggen presser mot blodet).

Dersom noen svarer at blodtrykk er minuttvolum x total perifer motstand, godtas også dette. (BT = MV x TPM)

b) Systolisk blodtrykk: Blodtrykket i arteriene under ventriklens kontraksjonsfase / sammentrekningsfase.
Diastolisk blodtrykk: Blodtrykket i arteriene i hjertets hvilefase / fyllingsfase; ventriklene er avslappet.

Dersom noen studenter skriver at systolisk blodtrykk er det høyeste trykket i arteriene i løpet av hjertesyklus, og at diastolisk blodtrykk er det laveste trykket i løpet av hjertesyklus, må dette også godkjennes.

c) 1D - 2B -3A - 4C

d) Det hydrostatiske trykket i blodbanen presser væske ut av kapillæret ved filtrasjon (skjer hovedsakelig i begynnelsen av kapillærnettet).
Osmolariteten i blodet (de osmotisk aktive partiklene) trekker væske fra vevet til blodbanen.

Oppgave 11

a) Puls er en trykkbølge som brer seg langs arterien som følge av hjertets kontraksjon. Normalverdi for hvilepuls hos voksne er ca. 50 – 80 slag/minutt (det bør utvises et visst skjønn når det gjelder svarene på normalverdier for puls).

b) Muskel-venepumpen innebærer at kontraksjon av skjelettmuskler i bena presser på venene, og dette bidrar til at blodstrømmen i venene øker i retning mot hjertet. Veneklaffene gjør at blodet ikke strømmer feil retning i venene.

Oppgave 12

a) A4 – B5 – C3 – D1 – E2
6 skal ikke brukes.

b)
- Arteriolenes diameter påvirker total perifer motstand og dermed blodtrykket.
- Blodtrykket øker når arteriolene trekkes sammen/får mindre diameter (konstriksjon).
Blodtrykket synker når arteriolene utvides/får større diameter (dilatasjon).
- Det er den glatte muskulaturen i arteriolene som endrer diameteren på arteriolene.