

## Sensorveiledning HOVPAM 01.02.21

1a:

Alveolene er på drueklaselignende tynnveggede utposninger av enlaget plateepitel. Kapillærveggene består av endotelceller. Det er kort avstand (ca 0.7 mikrometer) mellom alveolene og lungekapillærene og de skilles av en tynn basallamina. Det er et stort antall alveoler (opp mot 1000 millioner) med samlet overflate på opp til 80m<sup>2</sup> som er omgitt av et tett kapillærnett. Spesialiserte epitelceller i alveolveggene skiller ut surfaktant (en tynn væskefilm).

Grensen mellom luft i alveolene og væskehinnen på innsiden av alveolene virker som en tynn hinne under strekk (overflatespenning). Væskehinnen på innsiden av de blæreformede alveolene forsøker hele tiden å redusere overflatearealet i alveolene og på den måten hindre utvidelse av alveolene ved inspirasjon. Surfaktant reduserer denne overflatespenningen slik at alveolene lettere kan utvide seg ved inspirasjon samtidig som det hindrer at alveolene klapper sammen på slutten av ekspirasjon. Hos foster produseres surfaktant i tilstrekkelige mengder først i ca 8. svangerskapsmåned. Premature barn kan derfor få problemer med respirasjonen fordi overflatespenningen i alveolene er for høy og inspirasjonsmuskulene må jobbe hardere enn normalt for å initiere og gjennomføre inspirasjon.

1b:

Ekspirasjon i hvile skjer når inspirasjonsmuskulene (diafragma og de ytre interkostalmuskulene) slapper av. Elastisiteten i lungevevet og brystveggen medfører at lungene passivt trekkes sammen. Dette fører til at det blir et overtrykk i alveolene, og luften strømmer ut inntil det er likevekt mellom alveoltrykket og atmosfæretrykket.

1c:

1: Inspiratorisk reservevolum; 2: Restvolum; 3: Ekspiratorisk reservevolum; 4: Vitalkapasitet; 5: Tidevolum (i hvile).

Vitalkapasiteten er volumet man kan puste ut etter først å ha pustet maksimalt inn. (Inspiratorisk reservevolum + tidevolum + ekspiratorisk reservevolum)

2a:

En motorisk enhet består av et motornevron og tilhørende muskelfibre (1 eller flere)

2b:

m. orbicularis oculi: Blunke  
m. quadriceps: Ekstensjon av kneet  
m. biceps brachii: Fleksjon av albuen  
m. deltoideus: Abduksjon av skulder  
m. hamstrings: Fleksjon av kneet  
m. gluteus maximus: Ekstensjon av hofte  
m. gastrocnemius: Gå på tærne

2c:

Bakteriene sprer seg etter at de har formert seg ved at de bryter ned celler og ekstracellulære strukturer og noen beveger seg med flageller (utvekst fra celleveggen)

Virus formerer seg ved å snylte på cellenes eget metabolske maskineri – altså lurert cellen til å

produsere stadig nye viruspartikler. Cellen blir til slutt oversvømt. Dermed frigjøres viruspartiklene, som så infiserer naboceller og setter i gang en tilsvarende prosess der. Spredning av en virusinfeksjon innebærer både en ekstracellulær fase og en intracellulær fase.

3a:

Senker kroppstemperaturen: Dilatasjon av blodårene, svetting, redusert muskelaktivitet  
Øker kroppstemperaturen: Konstriksjon av blodårene, skjelving, økt pyrogendannelse/  
prostaglandin

3b:

Hovedoppgave - temperaturregulering: Opprettholde stabil kroppstemperatur på ca 37 grader C slik at vi kan opprettholde høy og tilnærmet normal celleaktivitet uavhengig av omgivelsenes temperatur (hemostase).

Normal kroppstemperatur: 36-37.5C; Hypotermi: under 36C; Hypertermi: over 37.5C

3c:

Adrenalin bidrar til relaksasjon av glatt muskulatur. Dette fører til at luftveiene dilateres.

4a:

Følgende momenter bør være med i beskrivelsen, i riktig rekkefølge:

1. Signalet starter i motorisk hjernebark; 2. Nervebanen krysser over til motsatt side i hjernestammen; 3. Synapse i ryggmarg; 4. Ut av ryggmargen via fremre/ventrale nervertot; 5. Motorisk nervefiber (i perifer nerve); 6. Synapser med muskelceller; 7. Fleksjon av albuen

Dersom studenten beskriver andre riktige momenter enn dem som er nevnt over, må det også tas hensyn til i poengberegningen. For eksempel at signalet følger en motorisk nervebane både gjennom hvit substans i hjernen og i ryggmargen. Noen motoriske nervebaner har også synapser i hjernestammen, men det er ikke nødvendig å ha med dette for full uttelling

4b:

Arteria cerebri anterior (dextra og sinistra) = Den fremre storhjernearterien, høyre og venstre.

Arteria cerebri media (dextra og sinistra) = Den midtre storhjernearterien, høyre og venstre

Arteria cerebri posterior (dextra og sinistra) = Den bakre storhjernearterien, høyre og venstre

Blanding av norsk og latin godtas.

5a:

Uttrykk som mangler: Redusert blodvolum og økt Na<sup>+</sup> reabsorpsjon

Fall i blodvolum gir fall i blodtrykk. Et lavere blodtrykk medfører lavere hydrostatiske krefter i de peritubulære kapillærer, slik at reabsorpsjon av stoffer fra tubulussystemet har mindre motvirkende krefter og derav blir mer effektivt (Na reabsorberes fra tubulussystem). Den samme effekten kan tilskrives aktiveringen av sympatiske nervesystem; årene vil konstringere. Enzymet renin fra årer i nyrene aktiveres/skilles ut og spalter angiotensinogen til Angiotensin-1 (A1), og enzymet ACE i primært lunger spalter A1 til angiotensin-2 (A2). A2 gir årekonstriksjon som fremmer Na-reabsorpsjon fra tubulussystemet og stimulerer også binyrene til produksjon av aldosteron. Aldosteron fremmer Na-reabsorpsjon fra tubulussystemet. Økt Na-reabsorpsjon gir økt væske reabsorpsjon + årekonstriksjon = væskestabilisering og normalisert blodtrykk.

5b:

Hyperventilering: Skyver ligningen mot høyre; økt utånding av karbondioksid gjør at flere H-ioner reagerer med bikarbonat

Anaerobt muskelarbeide: Skyver ligningen mot høyre: økt dannelse av H-ioner fremmer reaksjon mellom H-ioner og bikarbonat

Oppkast: Skyver ligningen mot venstre: økt tømming av H-ioner gjør at karbonsyre dissosierer for frigjøring av mer H-ioner

Redusert ventilasjonsevne i lungene: Skyver ligningen til venstre: nivået av frie H-ioner øker

Alvorlig diare: Skyver ligningen mot venstre: tap av bikarbonat fremmer dissosiasjon av karbonsyre

6a;

Aorta og arterier; tre lag i åreveggen (endotel, musklatur og bindevev), sterkt og tykt muskellag. Tåler stort hydrostatisk/væske trykk, fordeler blodet fra hjertet til kroppens ulike arterioler og vev.

Arterioler; laginndelt som arterier, noe tynnere årer, svært elastiske og har derav stor evne til å styre blodstrømmen via konstriksjon eller dilatasjon. Leder blodet til kapillærene og vevene for stoffutveksling.

Kapillær: tynne en-lags årer (+bindevev) som fremmer effektiv stoff-utveksling mellom årene og cellevevet. Svært liten diameter - sirkulasjonshastighet dempes og fremmer også effektiv stoffutveksling, men øker igjen i utgangen av kapillærnettverket og ut i de større samleårene.

Venoler: samler blod fra kapillærnettverket, tre lagsstruktur med tynnere muskelvegg enn på arteiresiden.

Vener: fører blod tilbake mot hjertet fra cellevev, trelagsstruktur med tynnere muskelvegg - ikke så god på trykkbevaring som arterier, og kan således oppbevare en god del blod/væske inntil konstriksjon stimuleres for å fremme økt væsketrykk og væskeretur til hjertet.

Hulvene: de store samlevenene fra øvre og nedre del av kroppen - leder blodet tilbake til hjertet. Oppbygning som vener.

6b:

En person med blodtype A kan motta blod fra en giver med blodtype AB: Usant

6c:

En person med blodtype 0 kan motta blod fra alle type givere (alle blodtyper): Usant

6d:

En blodgiver med blodtype 0 kan gi blod til alle typer mottakere (til alle blodtypene): Sant

6d:

EKG er en avlesning av elektrisk aktivitet (ionestrømninger over cellemembranene) i hjertets muskelceller. Impulsen får hjertets fire kamre til å kontrahere og slappe av i et koordinert mønster.

P-takke: depolarisering (og derav kontraksjon) av begge atrier (eller mer korrekt: av muskelcellene i begge atrier).

QRS-takken er depolariseringen av ventriklene

T-takken er repolariseringen av ventriklene (repolariseringen av atriene skjuler seg under QRS-takken)

7a:

Merker og inaktiverer mikrobefragmenter for fagocytose: B-lymfocyt

Merker og inaktiverer virusinfiserte celler for fagocytose: T-lymfocyt (cytotoksisk)

Spiser fremmedpartikler i akutfasen: Granulocyt

Spiser fremmed- og vevspartikler ved pågående infeksjon: Makrofag

Perforerer cellemembran i målceller: NK-celle (natural killer cells)

Aktiverer immunresponsen: T-lymfocyt (hjelpecelle)

7b:

Medfødt immunsystem: Nøytrofile granulocytter, makrofager, slimhinner

Ervervet immunsystem: Antistoffer, B-lymfocytter, T-lymfocytter