

**2017 - IAB - MD4011 - eksamen 1**  
**Eksamensdato: 2017-05-23**

1

Von Gierkes sykdom skyldes manglende aktivitet av enzymet glukose-6-fosfatase. Hva kan dette føre til?

**A X** Hypoglykemi

*Von Gierkes sykdom er en arvelig stoffskiftesykdom som fører til manglende aktivitet av enzymet glukose-6-fosfatase. Dette fører til at glukoneogeneseforstyrrelser samt. at glukose ikke kan dannes fra glykogen, som igjen vil føre til hypoglykemi (lavt blodsukker). Glykogenavleiringer i muskler og lever sees ofte ved denne tilstanden. Kilde: [https://sml.snl.no/von\\_Gierkes\\_sykdom](https://sml.snl.no/von_Gierkes_sykdom)*

**B** Patologisk økt nedbrytning av karbohydrater

**C** Hyperglykemi

**D** Patologisk minket nedbrytning av karbohydrater

---

0000159245ac53321f

2

Mye av vår kunnskap om de molekylære aspektene ved DNA-replikasjon har vi fått via studier i bakterier. Hvilket av de følgende beskriver best DNA-replikasjon i Eschericia coli?

**A** Den er konservativ og unidireksjonell

**B** Den er konservativ og bidireksjonell

**C** Den er semikonservativ og unidireksjonell

**D X** Den er semikonservativ og bidireksjonell

*Som i eukaryote celler initieres replikasjonen i et replikasjonsorigo (mange replikasjonsorigo per kromosom i eukaryoter). Herfra dannes en replikasjonsboble som utvider seg i begge retninger (bidireksjonell). I både prokaryoter og eukaryoter danner hver av de to trådene i heliksen templat for syntese av nye dattertråder (semikonservativ replikasjon).*

---

0000159245ac53321f

3

Hos mennesket skjer den kromosomale replikasjonen i cellekjernen ved DNA polymerase epsilon ved leading strand og DNA polymerase delta ved lagging strand. Hos en pasient som har en (heterozygot) mutasjon i det ene allelet som koder for DNA polymerase epsilon, og som fører til dannelse av et protein med defekt 3'-5'-eksonuklease-aktivitet, skulle en forvente følgende resultat ved DNA-sekvensering:

**A** Ingen endring i mutasjonsfrekvensen

**B X** Økt mutasjonsfrekvens

*Selv om pasienten danner både "friske" og muterte versjoner av DNA polymerasen, vil begge typene delta i DNA-replikasjonen. Siden den muterte versjonen vil gi høyere feilinkorporeringsfrekvens, vil dette også gi utslag i høyere mutasjonsfrekvens*

**C** Nedsatt mutasjonsfrekvens

**D** Pasienten vil ha kortere telomerer enn det som er normalt

---

0000159245ac53321f

4

Hvilke er de umiddelbare intermediatene (forløperene) i dannelsen av citrat (sitronsyre) i trikarboksylsyre-syklus (også TCA-syklus, citronsyre-syklus og Krebsyklus)?

**A** Isositrate og acetyl-CoA

*Veldig feil, isositrat er ikke en forløper.*

**B X** Oksaloacetat og acetyl-CoA.

*Oksaloacetat og acetyl-CoA er de direkte forløperne i sitratdannelsen.*

**C** Maleat (maleinsyre) og oksaloacetat.

*Feil; maleat er forløper for oksaloacetat.*

**D** Suksinat og isositrat

*De inngår i TCA-syklus, men ikke som direkte forløpere.*

---

0000159245ac53321f

5

Proteiner er polypeptider som består av kjeder av aminosyrer bundet sammen av ulike aminosyrer via peptidbindinger. Hos mennesket består de aller fleste proteiner av 20 ulike aminosyrer, hvor disse er ordnet på ulike måter i primærstrukturen.

Hvor mange ulike sekvenskombinasjoner kan en teoretisk ha i et peptid som består av kun 4 aminosyrer?

A 1099511627776

B X 160000

*Det vil være 20 nye kombinasjonsmuligheter for hver aminosyre som legges til, altså  $20 \times 20 \times 20 \times 20 = 160000$*

C 256

D 80

0000159245ac53321f

6

Arvemassens funksjon blir blant annet bestemt av DNA-metylering og histonacetylering. Hvilket svaralternativ er den mest treffende betegnelsen på slike fenomen?

A Genetiske mutasjoner

B Karyotyper

C Kromosom rearrangeringer

D X Epigenetikk

*DNA-metylering og histonacetylering er involvert i epigenetisk regulering av arvemassen*

0000159245ac53321f

7

Tenk deg at du observerer en celle som har stor overvekt av frie ribosomer. Hvilket av utsagnene nedenfor passer best på denne cellen?

A Cellen fordøyer store mengder næringsemne.

*feil - ribosoma involverte i protein til slike strukturar dette er assosierte med ru ER*

B X Cellen produserer hovedsakelig cytoplasmatiske protein.

*rett, ribosom som er involvert i syntese av cytoplasmatiske protein er frie ribosom.*

C Cellen produserer primært protein for sekresjon

*feil - ribosoma som er involvert i slik proteinsyntese er ikkje frie, men assosierte med ru endoplasmatisk reticulum*

D Cellen bygger opp omfattende mengder celledelmembran eller ekstracellulær matriks.

*feil - ribosoma involverte i protein til slike strukturar dette er assosierte med ru ER*

0000159245ac53321f

8

Cyclosporin A er et immunsuppressivt legemiddel som ofte brukes etter organtransplantasjon for å redusere risikoen for frastøting av organet.

Hva er virkningsmekanismen?

A Hindre translokering til kjernen av transkripsjonsfaktor som hemmer aktivering av T-celler.

B Stimulere translokering til kjernen av transkripsjonsfaktor som driver aktivering av T-celler.

C X Hindre translokering til kjernen av transkripsjonsfaktor som driver aktivering av T-celler.

*The nuclear factor of activated T cells (NF-AT) is a transcription regulatory protein that, in the resting T cell, is found in the cytosol in a phosphorylated state. When T cells are activated by foreign antigen (discussed in Chapter 24), the intracellular  $Ca^{2+}$  concentration increases. In high  $Ca^{2+}$ , the protein phosphatase calcineurin binds to NF-AT and dephosphorylates it.*

*The dephosphorylation exposes nuclear import signals and blocks a nuclear export signal. The complex of NF-AT and calcineurin is therefore imported into the nucleus, where NF-AT activates the transcription of numerous genes required for T cell activation. The response shuts off when  $Ca^{2+}$  levels decrease, releasing NF-AT from calcineurin. Rephosphorylation of NF-AT inactivates the nuclear import signals and re-exposes the nuclear export signal, causing NF-AT to relocate to the cytosol. Some of the most potent immunosuppressive drugs, including cyclosporin A and FK506, inhibit the ability of calcineurin to dephosphorylate NF-AT and thereby block the nuclear accumulation of NF-AT and T cell activation*

D Stimulere degradering av transkripsjonsfaktor som hemmer aktivering av T-celler.

0000159245ac53321f

9

Røde blodceller legges i en høy-salt (hyperton) løsning.  
Hva skjer?

- A X** Cellene mister vann og krymper.  
*Osmolariteten til saltene utenfor cellene er så høy at vann trekkes ut av cellene og de krymper*
  - B** Cellene tar opp salter og forblir uforandrede.
  - C** Cellene tar inn vann og sveller.
  - D** Cellene eksploderer/sprekker.
- 

0000159245ac53321f

10

Energiomsetningen i kroppen er komplisert og omfatter mange ulike reaksjoner og mekanismer.  
Hvilken av disse begivenhetene foregår utelukkende i cellens mitokondrier?

- A** Glykolyse  
*Foregår i cytosol*  
  
*Kilde: <http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/g/glykolyse.html>*
  - B** Ureasyklus  
*Foregår både i mitokondriene og i cytoplasma, og ikke utelukkende i mitokondriene.*  
  
*Kilde: Harvey & Ferrier "Lippincott's Illustrated Review: Biochemistry 5th edition" (2011) s.253.*
  - C** Fettsyresyntese  
*Foregår for det meste i cytosol og ER.*  
  
*Kilde: Harvey & Ferrier "Lippincott's Illustrated Review: Biochemistry 5th edition" (2011) s.183 og 187.*
  - D X** Betaoksidasjon av fettsyrer  
*Betaoksidasjon av fettsyrer foregår i mitokondriene.*  
  
*Kilde: Harvey & Ferrier "Lippincott's Illustrated Review: Biochemistry 5th edition" (2011) s.190.*
- 

0000159245ac53321f

11

Hva er det kvantitativt viktigste organet for dannelse av laktat?

- A** Laktat dannes i tilnærmet like mengder i alle organer ved fysisk arbeid.  
*Feil svar. Det dannes laktat i flere organer, men mest i muskulatur ved fysisk arbeid.*
  - B X** Skjelettmuskulatur  
*Korrekt svar. Det dannes store mengder laktat i muskulatur under anstrengelse*
  - C** Hjertet  
*Feil svar, stoffskiftet i hjerte er i all hovedsak aerobt. Det dannes lite laktat i hjertet, men hjertet kan bruke laktat som energikilde.*
  - D** Lever  
*Det kan dannes en del laktat i lever ved hypoksi, men ikke så mye som i muskulatur. Laktat fra muskulatur transporteres til lever der det kan dannes glukose fra laktat ved glukoneogenese.*
- 

0000159245ac53321f

12

Aminosyrene kan være essensielle eller ikke-essensielle.  
Hvorfor kan tyrosin være i en mellomstilling og betraktes både som ikke-essensiell og essensiell aminosyre?

- A X** Tyrosin dannes fra fenylalanin, som er en essensiell aminosyre  
*Ved for liten tilførsel av den essensielle aminosyra fenylalanin vil det bli dannet for lite tyrosin, og tyrosin må i slike tilfeller tilføres via kosten.*
  - B** Tyrosin mangler i vegetarkost, men finnes i mat fra dyreriket.  
*Tyrosin er i seg selv ikke-essensiell og dannes fra fenylalanin som finnes i mat fra både dyre- og planteriket.*
  - C** Det er mangelfullt utviklet syntese av tyrosin hos barn.  
*Dette gjelder for arginin og histidin.*
  - D** Tyrosin dannes fra metionin, som er en essensiell aminosyre.  
*Cystein dannes fra metionin.*
- 

0000159245ac53321f

13

Insulinreseptoren er en reseptor tyrosin kinase.  
Hvordan aktiveres den?

- A Insulin binder seg til  $K^+$  kanaler og depolariserer plasmamembranen.
- B X** Insulin kryssbinder med reseptor som medfører autofosforylering av intracellulær del av reseptoren.  
*Insulin binder to alfa-enheter av reseptor på utsiden av cellen. Konformasjonsendring i reseptorkjedene bringer intracellulære domener av reseptorene nær nok til at autofosforylering skjer på tyrosin-residuer, og signalet overføres inn i cella.*
- C Binding av insulin aktiverer G-protein og intracellulært cAMP.
- D Insulin krysser plasmamembranen og aktiverer insulinreseptor i kjernen.

0000159245ac53321f

14

Hvordan får cellene i kroppen tak i energi i næringsmidler?

- A Cellene utnytter energien ved å produsere energirike forbindelser som NADH som cellene raskt kan utnytte.
- B Cellene utnytter energiinnholdet i næringsemner ved å lagre energien i stivelse som kan omgjøres til glukose.
- C X** Energien i kovalente bindinger i næringsemner utnyttes ved at elektronene som danner disse bindingene overføres til energirike forbindelser som ATP der cellene raskt kan utnytte energien ved overføring av elektroner til andre molekyler i cellene  
*mest dekkende svaralternativ*

0000159245ac53321f

15

I den kjemisk reaksjonen der glukose reagerer med ATP og det dannes glukose-6-fosfat og ADP vil det være en likevekt gitt ved en likevektskonstant som er definert som produktet av konsentrasjonene av produktene over produktet av konsentrasjonene av reaktantene. Hvordan vil denne reaksjonen forløpe om produktet glukose-6-fosfat kontinuerlig fjernes fra reaksjonen?

- A Likevekten vil forskyves slik at glukose blir oppbrukt.
- B X** Likevekten vil forskyves og mer glukose vil reagere med ATP.  
*riktig svar, andre alternativer meningsløse*
- C Reaksjonen vil stoppe opp
- D Likevektskonstanten vil forkyves og mer glukose vil reagere med ATP.

0000159245ac53321f

16

I glykolysen nedbrytes ett glukosemolekyl til to pyruvat-molekyler. Pyruvat dehydrogenase overfører acetylgruppen i pyruvat til coenzymA slik at det dannes Acetyl-coenzymA som kan inngå i sitronsyresyklus. Hvilke andre løselige produkter dannes i denne reaksjonen?

- A X** NADH og  $CO_2$   
*riktig svar*
- B  $NAD^+$  og FAD  
*dette er substrat, ikke produkt i reaksjonen*
- C  $FADH_2$  og  $NADH_2$   
*FADH2 ikke løselig*
- D  $FADH_2$  og  $CO_2$

0000159245ac53321f

17

Glykolysen er en prosess der glukose brytes ned over flere enzym-katalyserte reaksjoner for å frigi energi. Hvilken av de følgende reaksjonene er reversibel?

- A Omdanning av glukose til glukose 6-fosfat vha hexokinase.  
*Feil: denne reaksjonen er i praksis irreversibel under cellulære betingelser*
- B X** Omdanning av glukose 6-fosfat til fruktose 6-fosfat vha fosfoglukoseisomerase.  
*Riktig: denne reaksjonen er reversibel under cellulære betingelser- hvilken retning reaksjonen går avhenger av tilgangen på substrat og produktkonsentrasjonen.*
- C Omdanning av phosphoenolpyruvat til pyruvat vha pyruvat kinase.  
*Feil: denne reaksjonen er i praksis irreversibel under cellulære betingelser.*
- D Omdanning av fruktose 6-fosfat til fruktose 1,6 bisfosfat vha fosfofruktokinase-1.  
*Denne reaksjonen er i praksis irreversibel under cellulære betingelser.*

0000159245ac53321f

18

Mangel på enzymet pyruvat karboksylase fører blant annet til høyt blodnivå av pyruvat, laktat og alanin, metabolsk acidose og hypoglykemi. Hvorfor får pasientene hypoglykemi?

- A Pasientene får hypoglykemi fordi glukose ikke kan frigjøres fra glykogen.  
*Feil: Redusert frigjøring av glukose fra glykogen vil kunne gi hypoglykemi. Men pyruvat karboksylase har ingen funksjon i forhold til frigjøring av glukose fra glykogen (denne reaksjonen katalyseres av glykogen fosforlyase).*
- B Pasientene får hypoglykemi fordi insulinnivået er svært høyt.  
*Feil: forhøyet insulin kan gi lav blodglukose, men mangel på pyruvat karboksylase vil ikke føre til forhøyet insulin.*
- C Pasientene får hypoglykemi fordi glukoseopptaket er forhøyet.  
*Feil: Økt opptak/forbruk av glukose vil kunne gi hypoglykemi, men pyruvat karboksylase regulerer ikke glukoseopptaket.*
- D X** Pasientene får hypoglykemi fordi de ikke kan omdanne pyruvat til glukose i glukoneogenesen.  
*Riktig: Pyruvat karboksylase katalyserer omdanning av pyruvat til oksaloacetat, det første trinnet i glukoneogenesen.*

0000159245ac53321f

19

Enzymer er cellenes katalysatorer av biokjemiske reaksjoner. Hvilken egenskap er typiske for enzymer?

- A Enzymer eliminerer aktiveringsenergien i biokjemiske reaksjoner.
- B Enzymer endrer ikke aktiveringsenergien i biokjemiske reaksjoner.
- C X** Enzymer senker aktiveringsenergien i biokjemiske reaksjoner.  
*Enzymer stabiliserer overgangstilstanden og senker aktiveringsenergien, slik at reaksjonen raskere når likevekt*
- D Enzymer øker aktiveringsenergien i biokjemiske reaksjoner.

0000159245ac53321f

20

Kromosomene blir svært tett pakket under mitose. Hvilket av svaralternativene er mest dekkende for nytten av denne tette pakkingen?

- A Pakkingen trengs for at kromosomene skal få plass innenfor kjernen.
- B X** Pakkingen minsker sjansen for at kromosomene filtrer seg inn i hverandre og blir ødelagt under mitosen.  
*riktig, DNA-trådane er skjøre og vil kunne skadast under separasjon av søsterkromatida til dotterceller med mindre dei er tett pakka*
- C Pakkingen gjør det mulig for søstekromatidene å forbli bundet til hverandre.
- D Pakkingen legger til rette for centromerstrukturen.

0000159245ac53321f

21

Nukleosomer er sentrale strukturer i arvemassen. Hvilke komponenter er DNA kveilet opp rundt i nukleosomene?

- A X Histon  
*rett*
  - B Satelitt-DNA
  - C Polymerase-molekyl
  - D Ribosom
- 

0000159245ac53321f

22

Tuberkulose er en kronisk infeksjonssykdom som årlig tar 1.8 millioner liv, og som forårsakes av bakterien *Mycobacterium tuberculosis*. En av grunnene til at *M. tuberculosis* forårsaker sykdom er at den klarer å leve inne makrofager, immunceller som normalt spiser og destruerer blant annet mikrober.

Hvordan klarer *M. tuberculosis* dette?

- A Den aktiverer lysosomale enzymer til økt degradering.  
*Nei, motsatt skjer*
  - B Den hindrer fagocytose og opptak i makrofagene.  
*Nei, mykobakterier tas fint opp av makrofager*
  - C Den får fagosomene til å fusjonere med lysosomer i større grad.  
*Nei, motsatt skjer*
  - D X Den hindrer at fagosomene fusjonerer med lysosomer.  
*Normalt vil bakterier som tas opp i cella ved fagocytose bli degradert. Dette skjer ved at fagosomene fusjonerer med lysosomer som inneholder bla enzymer som aktiveres av den synkende pH og ødelegger mikrobene. Det er vist at patogene mykobakterier hindrer dette i å skje og at de bor i spesielle fagosomer der også pH holdes ganske nøytral, og der mykobakteriene kan få tilgang på næring fra utsiden og dele seg.*
- 

0000159245ac53321f

23

Endosomer og lysosomer er membranavgrensa organeller som finnes i eukaryote celler. Hva er den viktigste forskjellen mellom disse organellene?

- A Endosomene tar opp materiale fra utsiden av cellen, mens lysosomene transporterer materiale ut av cellen.  
*Det er riktig at endosomer kan ta opp material fra utsiden av cellen (endocytose). Lysosomer er primært ansvarlig for degradering av makromolekyler, ikke for transport*
  - B pH er høyere i lysosomene enn i endosomene.  
*pH i lysosomene holdes lav vha ATP-drevet protonpumpe i lysosom- membranen.*
  - C X pH er lavere i lysosomene enn i endosomer.  
*pH i lysosomene holdes lav vha ATP-drevet protonpumpe i lysosom- membranen. Lav pH er viktig for at de sure hydrolasene som finnes i lysosomene er funksjonelle (og dermed kan bryte ned makromolekyler, organeller og materiale tatt opp utenfra)*
  - D Endosomer transporterer materiale ut av cellen, mens lysosomer er ansvarlig for opptak av makromolekyler fra utsiden av cellen.  
*Lysosomer er primært ansvarlig for degradering av makromolekyler, ikke for transport*
- 

0000159245ac53321f

24

Plasmamembranen består av omtrent 50% lipider og 50% proteiner. Hva er den viktigste funksjonen til lipidene i membranen?

- A X Lipidene regulerer fluiditeten til plasmamembranen.  
*Membranens fluiditet reguleres først og fremst av type hydorkarbonkjeder (metta/umetta- korte/ lange) og mengde kolesterol*
  - B Lipidene mottar signaler fra omgivelsene.  
*Proteiner er reseptorer og transport-proteiner i membranen og medierer kommunikasjon med cellas omgivelser*
  - C Lipidene transporterer aktivt molekyler over plasmamembranen.  
*Proteiner i membranen sørger for transport over membranen*
- 

0000159245ac53321f

25

Den ytre mitokondrie membranen består av ca 50% lipid og 50% protein. Hvordan er fordelingen mellom protein og lipid i den indre mitokondrie membranen?

- A Den indre mitokondrie membranen består kun av lipider.
- B Den indre mitokondrie membranen inneholder lipid/protein i forholdet 80/20.
- C Den indre mitokondrie membranen inneholder lipid/protein i forholdet 50/50 (som den ytre).
- D X** Den indre mitokondrie membranen inneholder lipid /protein i forholdet 20/80.  
*Riktig: den indre membranen inneholder svært mange enzymer brukt i oksidativ fosforylering og ATP-syntase og proteininnholdet blir derfor høyt.*

0000159245ac53321f

26

Mitose går gjennom ulike faser.

I hvilke faser foreligger kromosomene som to separerte søsterkromatider?

- A Fra og med metafase til gjennomgått telofase.  
*søsterkromatida er ikkje enno separerte i metafase*
- B X** Fra og med anafase til gjennomgått telofase.  
*ved starten av anafase blir søsterkromatida separerte; telofase er siste fase i mitosen der søsterkromatida enno er i samme celle; frå og med cytokinesen er kvart av søsterkromatida i separat dottercelle*
- C Fra og med interfase til gjennomgått anafase.  
*her er søsterkromatida enno sammen*
- D Fra og med G1 av interfase til gjennomgått metafase.  
*søsterkromatida er ikkje separerte før etter metafase*

0000159245ac53321f

27

Meiose og mitose er to ulike former for celledeling. Hvilken av hendelsene nedenfor skjer i meiose, men ikke i mitose?

- A X** Dannelse av kromosom-synapse  
*skjer berre i meiose*
- B Oppstilling av kromosomet ved det ekvatorielle planet  
*skjer i både meiose og mitose*
- C Replikasjon av kromosom  
*skjer i både meiose og mitose*
- D Kondensasjon av kromatin  
*skjer i både meiose og mitose*

0000159245ac53321f

28

En form for familiær hyperkolesterolemi resulterer i høye kolesterolverdier i blod og tidlig hjerteinfarkt. Forekomsten er 1:500.

Hva er mest sannsynlig årsak?

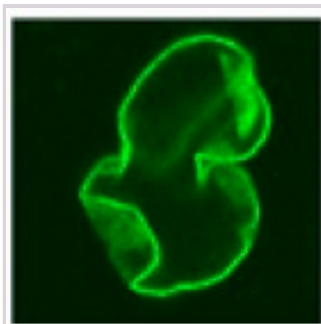
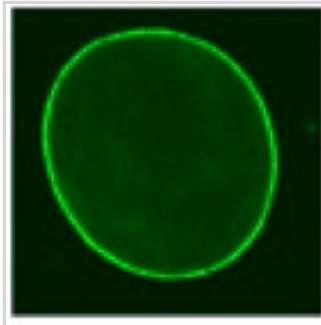
- A En genetisk defekt i genet som koder for kolesterol katabolisme og medfølgende forhøyet blodverdier.
- B En genetisk defekt i genet som koder for kolesterol katabolisme og medfølgende redusert cellulært opptak.
- C X** En genetisk defekt i genet som koder for LDL reseptor og medfølgende redusert cellulært opptak.  
*Normale og muterte LDL reseptorer. A) LDL reseptorer på plasmamembranen binder seg til LDL partikler som tas opp i cellen via "coated pits". B) En form for familiær hyperkolesterolemi som skyldes en genetisk defekt i genet som koder for LDL reseptoren . Celler fra disse pasientene har LDL reseptorer som kan binde LDL partikler, men ikke transportere dem inn i cellene. Dette resulterer i høye kolesterolverdier i blod og tidlig hjerteinfarkt. Forekomst: 1:500.*
- D En genetisk defekt i genet som koder for LDL reseptor og medfølgende økt cellulært opptak.

0000159245ac53321f



29

Cytoskjelettet er et dynamisk system av proteinfilamenter som finnes i cytoplasma. Det finnes tre ulike typer. Mutasjon i en type proteinfilament kan gi sykdommen progeria. Cellekjernen kan da se ut som på det nederste bildet. Det øverste bildet viser ei normal cellekjerne. Hvilken type proteinfilament er affisert ved dette tilfellet?



- A** Mikrotubuli  
*Svaret er feil. Mikrotubuli bestemmer hvor organelle skal være og dirigerer intracellulær transport*
- B X** Intermediære filament  
*IF gir cellen mekanisk styrke og styrker kjernemembranen ved å danne kjernelamina. Ved enkelte typer progeria er kjernelamin mutert og cellemembranen blir svekket*
- C** Aktinfilament  
*Svaret er feil. Aktinfilament er viktig for cellefasong, cellebevegelse og dannelse av strukturer som for eksempel mikrovilli, filopodier ol.*
- D** Keratin  
*Keratin er en type IF som først og fremst finnes i epitelceller. Er viktig for å holde sammen epitelcellelaget- gir celler og cellelag mekanisk styrke. Keratin er ikke viktig for kjernefasong/funksjon*

0000159245ae53321f

30

May-Grünwald Giemsa farge består av metylenblått (svakt basisk) og eosin (svak syre). Hvordan kan denne fargemetoden brukes til å skille mellom granulocytter i mikroskopet?

- A** Nøytrofile har fargeløse granula, basofile har røde granula, eosinofile har blå granula.
- B** Nøytrofile og basofile har blå granula men nøytrofile har flerlappet kjerne, eosinofile har røde granula.
- C** Nøytrofile og basofile har røde granula men nøytrofile har flerlappet kjerne, eosinofile har blå granula.
- D X** Nøytrofile har fargeløse granula, basofile har blå granula, eosinofile har røde granula.  
*Basofil = liker base, tar opp metylenblått i sure granula. Eosinofile = acidofile = liker syre, tar opp eosin i granula. Nøytrofile har nøytrale granula som ikke tar opp farge.*

0000159245ae53321f

31

Hva slags type vev er ben-, brusk- og fettvev eksempler på?

- A Muskelvev
- B Epitel
- C Nervevev
- D X** Bindevev

*Bindevev er karakterisert ved forholdsvis store mengder av ekstracellulær matriks.*

---

0000159245ac53321f

32

Hvis jeg ser i et lysmikroskop med et objektiv merket "10x", hvor stor er forstørrelsen av mitt objekt da?

- A 40x
- B 100x
- C X** Det avhenger av styrken på linsen som er innebygd i okularet.
- D 10x

*I okularet kan det være linser av ulik styrke.*

---

0000159245ac53321f

33

Hvis du tenker på cellen som en "proteinfabrikk", hvilken del er da mest riktig å beskrive som "avdelingen for pakking og frakt"?

- A X** Golgiapparatet
  - B Lysosomer
  - C Endoplasmatisk retikulum
  - D Nukleus
- 

*Golgiapparatet er den celleorganellen som har med "pakking og frakt" i cellene å gjøre.*

0000159245ac53321f

34

Hva er hovedårsaken til at man får stive muskler kort tid etter døden (rigor mortis)?

- A  $Ca^{2+}$ -tilførsel til myofibriller fra sarkoplasmatiske retikulum stopper.
- B Troponinmolekylet kan ikke opptre som normalt.
- C Z-membraner er skadet av anoksi.
- D X** ATP-produksjonen stopper så myosinfibriller ikke kan bli løst fra aktinfilamenter.

*ATP er essensielt for funksjonen.*

---

0000159245ac53321f

35

I eukaryote celler finnes permanent inaktive gener gjerne tett pakket i kromatin. Hva kalles denne formen for kromatin?

- A Hyperkromatin
- B Polykromatin
- C X** Heterokromatin
- D Eukromatin

*Hyperkromatin er ikke en betegnelse som anvendes for å beskrive kromatinstruktur i cellekjernen*

*Polykromatin er ikke en betegnelse som anvendes for å beskrive kromatinstruktur i cellekjernen*

*Pakking av gener i heterokromatin gjør disse utilgjengelig for transkripsjonsfaktorer, og dermed holdes genet inaktivt.*

*Eukromatin har en løs kromatinstruktur og er assosiert med transkripsjonelt aktive gener*

---

0000159245ac53321f

36

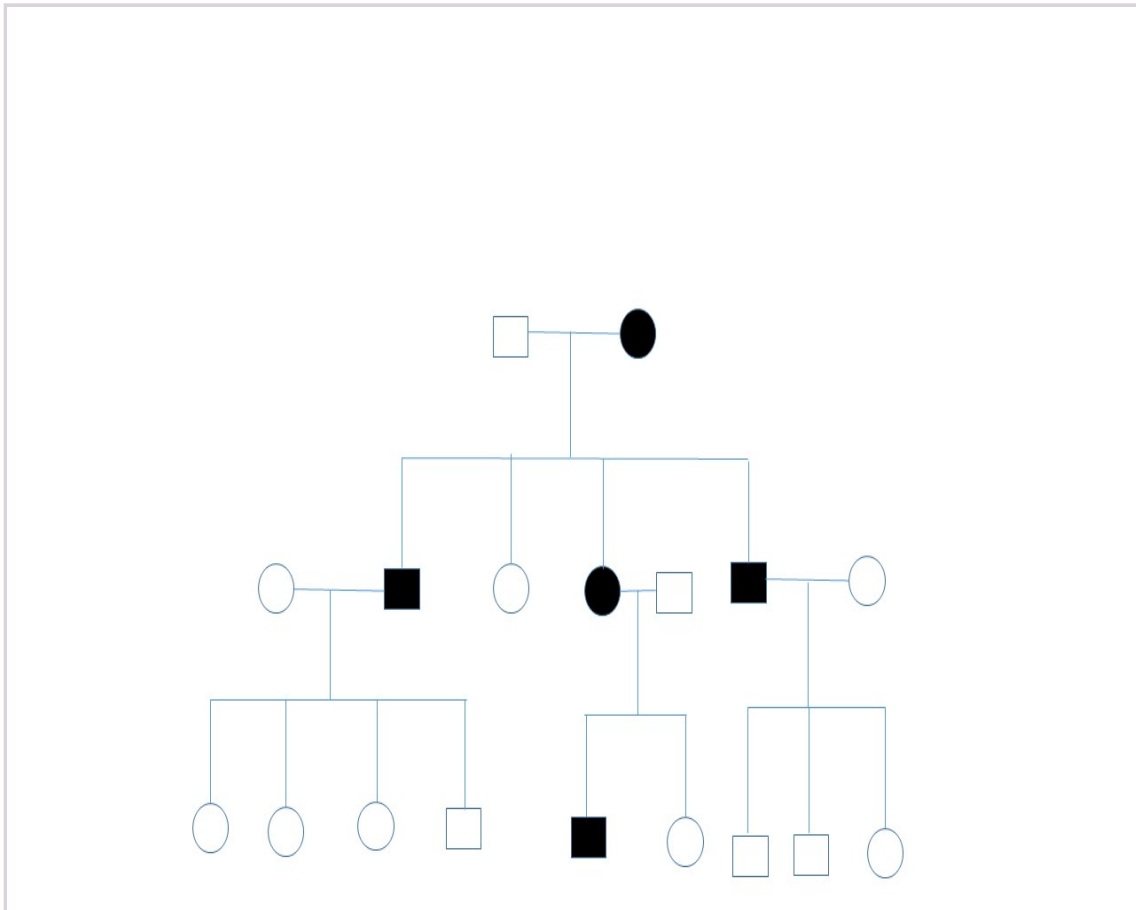
Hemoglobin er hovedproteinene for transport av oksygen i kroppen. Hvordan er formen som dominerer hos voksne bygd opp?

- A** To  $\beta$  (beta) og to  $\gamma$  (gamma) kjeder  
*Beta- og gamma kjedene er begge kodet for av beta-globin lokuset på kromosom 11, og utgjør ikke kombinasjonen som finnes i voksent hemoglobin*
- B X** To  $\beta$  (beta) og to  $\alpha$  (alfa) kjeder  
*Hemoglobin hos voksne består av to alfa-kjeder og to beta-kjeder (Hb A), kodet for av henholdsvis alfa-globin lokuset på kromosom 16 og beta-globin lokuset på kromosom 11. Utgjør omlag 97% av hemoglobin hos voksne. (i spørsmålet er rekkefølgen på kjedene snudd med hensikt)*
- C** To  $\beta$  (beta) og to  $\delta$  (delta) kjeder  
*Denne kombinasjonen er ikke kjent å forekomme. Begge kjeder er kodet av beta-globin lokuset på kromosom 11.*
- D** To  $\alpha$  (alfa) og to  $\delta$  (delta) kjeder  
*Hemoglobin bestående av to alfa- og to delta-kjeder forekommer hos voksne, men i svært små mengder. Betegnes Hb A2. Sammen med føtalt hemoglobin (Hb F) utgjør Hb A2 ca 3% av hemoglobin hos voksne.*

0000159245ac53321f

37

I en familie over 3 generasjoner ser vi følgende arvemønster for en genetisk sykdom. Hva er den mest sannsynlige arvegangen for denne sykdommen?



- A** X-bundet recessiv arv  
*X-bundet recessiv arv er ikke mulig, fordi i den eldste generasjonen er det syk mor og frisk far som viderefører sykdommen til både sønner og en datter. Siden datteren er syk, skulle også faren vært syk, for at dette kunne være en X-bundet recessiv arv.*
- B** Autosomal dominant arv  
*Autosomal dominant arv er mulig, men vi ser at det ikke er noen overføring av sykdommen fra far til noen av barna. Derfor er det større sannsynlighet for å mistaenke mitokondriell arv her.*
- C** Autosomal recessiv arv  
*Autosomal recessiv arv er lite sannsynlig siden vi ser at sykdommen forekommer i 3 påfølgende generasjoner. Autosomalt recessive sykdommer er generelt sjeldne, og de sees derfor ofte i en generasjon.*
- D X** Mitokondrie-arv  
*Mitokondrie-arv er mest sannsynlig, siden vi ser at det er bare mødrene som viderefører sykdommen.*
- 

0000159245ac53321f

**38**

Cystisk fibrose (CF) er en autosomalt recessiv sykdom. Hos enkelte som har CF, viser en gentest at de er sammensatt («compound») heterozygote. Hva betyr dette uttrykket?

- A** Sammensatt heterozygoti betyr at det er funnet en patogen mutasjon i blodprøve og en annen patogen mutasjon i affisert lungevev.  
*Dette er ikke riktig definisjon. Ved recessiv arv, må en ha arvet en mutasjon fra hver av foreldrene, og disse vil være i alle cellene i kroppen. Derfor er det forventet å finne to patogene mutasjoner i blodprøven, og ikke en.*
- B** Sammensatt heterozygoti betyr at det er funnet en patogen mutasjon i blodprøve.  
*Dette er ikke riktig definisjon. Ved recessiv arv, må en ha arvet en mutasjon fra hver av foreldrene, og disse vil være i alle cellene i kroppen. Derfor er det forventet å finne to patogene mutasjoner i blodprøven, og ikke en.*
- C X** Sammensatt heterozygoti betyr at det er funnet to ulike patogene mutasjoner for samme gen, i begge alleler, i en blodprøve.  
*Dette er den riktige definisjonen. Ved recessiv arv, må en ha arvet en mutasjon fra hver av foreldrene. Dette kan være den samme mutasjonen, og da er CF-pasienten homozygot for denne mutasjonen. Hvis de har arvet en mutasjon fra mor og en annen fra far, sier vi de er sammensatt heterozygote.*
- D** Sammensatt heterozygoti betyr at det er funnet en kromosomfeil hvor ett kromosom er translokert og fusjonert sammen med et annet kromosom.  
*Dette er ikke riktig definisjon. En translokasjon kan føre til inaktivt CF-protein, men det må i tillegg også være en annen mutasjon.*
- 

0000159245ac53321f

**39**

Et par har nylig fått en sønn med store misdannelser, vekstsvik og dysmorfe trekk. Kromosomanalyse har vist en ubalansert translokasjon mellom kromosom 2 og 12.

Hva bør gjøres som ledd i utredningen etter at man har påvist kromosomfeil hos barnet?

- A** Metabolsk screening – kromosomfeil gir alltid behandlingstrengende biokjemiske avvik
- B** Utredning hos barnekardiolog, da kromosomfeil nær sagt alltid gir alvorlige hjertemisdannelser.
- C** Utvidet gentesting for å se etter genfeil som ikke ble oppdaget med kromosomanalysen.
- D X** Kromosomanalyse av foreldrene for å avdekke om tilstanden kan være forbundet med gjentagelsesrisiko.  
*Svaralternativ b er mest korrekt. Metabolske avvik og hjertemisdannelser er ikke alltid forbundet med kromosomfeil. Utvidet gentesting er unødvendig og ikke relevant for utredningen.*
- 

0000159245ac53321f

40

Turner syndrom er det vanligste kjønnskromosomavviket hos jenter/kvinner. Hva er karyotypen til dette syndromet?

- A 47,XXY
- B 46,XX
- C X 45,X

*Svaralternativ a er korrekt. Svaralternativ b er Klinefelter syndrom. Svaralternativ C er ukorrekt – normalt antall kjønnskromosomer (og dessuten en annen form for monosomi, som ikke er angitt). Svaralternativ d er karyotypen til normale kvinner.*

- D 45,XX

0000159245ac53321f

41

En person kommer bort til deg og søker råd om et helseproblem vedkommende har. Har du taushetsplikt om det denne personen forteller deg?

- A X Ja, så lenge man blir betrodd opplysninger fordi man er helsepersonell  
*Av helsepersonelloven følger at man har taushetsplikt om det man blir betrodd i egenskap av å være helsepersonell (legestudenter er i denne sammenheng helsepersonell) uavhengig av om dette skjer i arbeidstiden eller i et ansettelsesforhold eller på fritiden*
- B Ja, så lenge man blir betrodd opplysninger mens man er på jobb som helsepersonell  
*Se kommentarer til rett svar*
- C Ja, så lenge man blir betrodd opplysninger av privat karakter  
*Se kommentarer til rett svar*
- D Ja, så lenge man blir betrodd opplysninger som ansatt i helsevesenet  
*Se kommentarer til rett svar*

0000159245ac53321f

42

Hva er hensikten med medisinsk etikk?

- A Å lære å tale pasientens sak  
*Å tale pasientens sak, kan være et etisk anliggende, men ofte vil medisinsk etikk kunne handle om andre ting enn pasientens sak.*
- B X Å kunne begrunne at vi gjør godt og handler rett  
*Ja medisinsk etikk handler om argumentasjon og dermed begrunnelser. Vi ønsker å kunne gi gode begrunnelser for vanskelige valg i helsevesenet for dermed å være (mer) sikker på at vi handler godt og rett.*
- C Å spare ressurser i helsevesenet  
*Nei. Dette er ikke etikkens primære oppgave. Selv om prioritering riktignok er et viktig etisk tema, så handler det om å begrunne en rettferdig fordeling av helseressurser.*
- D Å få opplæring i folkeskikk og høflighet  
*Folkeskikk er noe de fleste har med seg i store doser fra skole og hjem. Medisinsk etikk handler om å kunne begrunne gode valg når flere hensyn står på spill - ikke primært om å kunne smile til pasienten.*

0000159245ac53321f

43

Ved behandlingavgjørelser i livets slutfase for en eldre pasient uten samtykkekompetanse er det viktig å snakke med pårørende. Hvorfor er det det?

- A Fordi pasientautonomi her er irrelevant, og noen må ta en beslutning  
*Pasientautonomi er ikke irrelevant. Hadde den vært det, så hadde legen tatt beslutningen.*
- B Fordi pasientautonomi her er irrelevant, og om pårørende tar en beslutning om behandlingsbegrensning, så vil ingen klage etterpå  
*Nei. Selv om involvering av pårørende kan ha som et tilleggsmotiv at det reduserer uenighet og kontrovers, så er hovedmålet å kaste lys over pasientens egentlige vilje*
- C X Fordi pasientautonomi her må forstås som å forsøke å avdekke pasientens egentlige vilje gjennom å spørre pårørende om hva de tror pasienten ville ha ønsket  
*Ja. Det er pasientens "indre stemme" eller antatte/opprinnelige mening man ønsker å få øye på ved å involvere pårørende. Antakelsen er at de som står pasienten nær, har best forutsetninger for å kunne si noe om hva pasienten ville ha ønsket.*
- D Fordi pasientautonomi her må forstås som å lytte til pårørendes mening om hva de ønsker videre  
*Nei. Det er ikke pårørendes mening som er relevant her, men deres syn på hva som ville ha vært pasientens mening.*

0000159245e53321f

44

Hva er det rimelig å hevde er den viktigste begrunnelsen for forskningsetikk og forskningsetiske komiteer?

- A Forskning av dårlig kvalitet er uetisk forskning. Det er hovedbegrunnelsen for forskningsetikken.  
*Også dette er et kjent og tildels gyldig argument. Men det er ikke viktigst. Husk at vi snakker om etiske komiteer og ikke vitenskapelige komiteer. Selv om forskningsetiske komiteer vil avvise prosjekter av dårlig kvalitet, så er det for sterkt å hevde at den viktigste begrunnelsen for komiteene er å vurdere kvalitet.*
- B Et fokus på forskningsetikk og forhåndsgodkjenning av medisinsk forskning, beroliger befolkningen og fremtidige forskningsdeltakere. Derfor trengs forskningsetikken.  
*Dette er også riktig. Regulering og forskningsetikk kan være tillitsskapende. Men selv om dette er en del-begrunnelse, så kan det ikke sies å være viktigst. For at det skal være behov for tillitsskapende tiltak må noe stå på spill. Det som står på spill er primært dette med risiko, skade og ulempe og muligheten for å bli utnyttet i forskning.*
- C Historien har vist at noen forskere er mennesker med tvilsom karakter. Derfor behøves forskningsetikken.  
*Det såkalte "mørke kapitlet" i medisinsk forskning viser at forskere kan ha lave moralske standarder. Men det kan man nok finne historiske eksempler på fra en rekke andre praksiser også. Ingenting tyder på at forskere har lavere moralske standarder enn folk flest, snarere tvert i mot. Denne begrunnelsen vil alltid spille en viss rolle i forskningsetikken - men den kan ikke sies å være den viktigste.*
- D X I forskning blir man ofte bedt om å ta risiko uten selv å ha utsikter til nytte – her ligger det en mulighet for utnyttelse som forskningsetikken skal beskytte mot  
*Ja. Dette er en særdeles viktig egenskap ved medisinsk forskning som man må få øye på. Det er også det som skiller behandling fra forskning. I førstnevnte er pasienten hovedperson, men ikke i sistnevnte. Forskningsetikken trengs da for å ivareta interessene til deltakeren.*

0000159245e53321f

45

I forskningsetikken som omhandler uredelighet, er det internasjonal anerkjent at tre typer brudd på vitenskapelige normer er grovere enn andre brudd. Hvilke tre brudd er det snakk om?

- A Forfalskning, gjesteforfatterskap, plagiering  
*Gjesteforfatterskap er ikke etter boka, men anses ikke å være i samme klandermessige kategori som FFP. Fabrikking mangler her.*
- B Plagiering, fabrikking, gjesteforfatterskap  
*Gjesteforfatterskap er ikke etter boka, men anses ikke å være i samme klandermessige kategori som FFP. Forfalskning mangler her.*
- C X Fabrikking, forfalskning, plagiering  
*Ja dette er FFP som er nevnt eksplisitt i Forskningsetikkloven av 2006 og som går igjen over hele verden.*
- D Forfalskning, datasortering, fabrikking  
*Datasortering er et fiktivt begrep*

0000159245e53321f

46

Hvilken type studiedesign vil gi minst konfundering?

- A X** Randomisert kontrollert studie  
*Den viktigste grunnen til å gjennomføre en randomisert kontrollert studie er å unngå konfundering.*
  - B** Kohortstudie
  - C** Kvalitativ studie
  - D** Tverrsnitt-studie
- 

0000159245ac53321f

47

Rituell omskjæring av guttebarn er nå et tilbud i den norske helsetjenesten. Kan barnekirurger reservere seg mot det?

- A X** I den grad det ikke hindrer et forsvarlig tilbud, skal det tas hensyn til helsepersonell som av samvittighetsgrunner ikke ønsker å utføre slike inngrep  
*Ja dette er den begrensede reservasjonsmuligheten ifølge loven. Muligens praktiseres det annerledes, men det er en annen sak*
  - B** Bare etnisk norske barnekirurger kan reservere seg mot det som for dem er en fremmed praksis  
*Nei det stilles ingen slike krav*
  - C** Ja man kan reservere seg i dette spørsmålet på akkurat samme måte som man kan i abortspørsmålet  
*Ordlyden i abortloven og omskjæringsloven er nokså lik. Men i abortforskriften går man betydelig lengre og sikrer helsepersonell som kan bli involvert, full reservasjonsrett*
  - D** Nei det er ingen reservasjonsmulighet i dette spørsmålet  
*Feil.*
- 

0000159245ac53321f

48

I medisinsk etikk er det særlig to anerkjente teoretiske tilnærminger som står mot hverandre i sitt forsøk på å fange det vesentlige i etikken. Hvilke to tilnærminger er det?

- A** Pliktetikk og konsistensetikk  
*"Konsistensetikk" er ingen etisk teori. All etikk handler om konsistens.*
  - B** Æresetikk og pliktetikk  
*Det finnes ingen anerkjente etiske teoerier innenfor medisinsk etikk som vektlegger ære*
  - C** Æresetikk og konsekvensetikk  
*Det finnes ingen anerkjente etiske teoerier innenfor medisinsk etikk som vektlegger ære*
  - D X** Konsekvensetikk og pliktetikk  
*Ja dette er de to. Pliktetikken vektlegger intensjon/plikt/sinnelag mens konsekvensetikken mener det er konsekvensene av ens handlinger som er det sentrale vurderingselementet i etikken*
- 

0000159245ac53321f

49

I debatten om reservasjonsrett, er hovedargumentet for en slik rett at leger må få være frie til å følge sin samvittighet. Hvorfor kan samvittighet sies å være et viktig anliggende i medisinsk etikk?

- A** Fordi samvittighetsfulle leger vil gjøre gode handlinger  
*Nei ikke nødvendigvis. Uten samvittighet kommer man ikke langt, men samvittighet er ikke nok for å handle godt. Samvittigheten er en nødvendig men ikke tilstrekkelig betingelse for gode handlinger.*
  - B** Fordi samvittighetsfulle leger er grundigere og mer nøye enn andre.  
*Vi bruker innimellom ordet samvittighetsfull nesten synonymt med grundighet og å gjøre seg flid, men i denne sammenhengen er ikke den betydningen relevant*
  - C** Fordi legers samvittighet ofte er nærmere fasiten i etikken enn lover og retningslinjer  
*Nei. Det er ikke fordi samvittigheten alltid leder oss til det som er rett som gjør at den er viktig.*
  - D X** Fordi samvittighet er en forutsetning for å kunne handle moralsk og unngå å gjøre handlinger som går på tvers av moralen  
*Ja, samvittigheten er en nødvendig forutsetning for å kunne handle moralsk og ivareta vår integritet*
- 

0000159245ac53321f

50

Mellom 1932 og 1972 deltok 399 fattige afro-amerikanske menn i det kontroversielle Tuskegee-eksperimentet. Studiet ble gjennomført av amerikanske myndigheter, hvor hensikten var å følge det naturlige forløpet av syfilis hos afro-amerikanske menn. Forsøkspersonene ble fortalt at de led av dårlig blod (en lokal benevnelse på en rekke sykdommer, inkludert syfilis), og at de derfor skulle få behandling mot dette gjennom et nasjonalt behandlingsprogram. I tillegg ble mennene som deltok lovet gratis helsesjekk og dekning av begravelsesutgifter. Det forsøkspersonene ikke visste, var at prosjektledelsen aktivt unnlot å gi deltakerne effektiv behandling mot syfilis, selv når penicillin ble tilgjengelig i 1947.

Sett fra et forskningsetisk synspunkt, hva er problematisk med Tuskegee-eksperimentet?

- A Prosjektledelsen forsket på personer som hadde en dødelig sykdom.  
*Syfilis er ikke en dødelig sykdom, men den kan gi senkomplikasjoner senere i livet dersom sykdommen forblir ubehandlet.*
- B X** Forsøkspersonene ble ført bak lyset, utsatt for unødvendig risiko og skade og dermed benyttet som rene midler for å oppnå kunnskap til gode for samfunnet  
*Ja. Deltakerne i denne studien, telte ikke moralsk sett, og de ble behandlet som rene midler og ikke også som personer med krav på respekt. Respekt for deltakerne, det informerte samtykket, åpenhet og gjennomsiktighet står sesntralt i moderne forskningsetikk og alt dette ble brutt i Tuskegee ved at man behandlet deltakerne som rene midler.*
- C Forsøkspersonene ble brukt som et middel for å oppnå kunnskap til gode for samfunnet  
*Slik er det som regel i medisinsk forskning. Behandling av en pasient kan ha svært høy risiko, men behandlingen har pasientens beste som sitt mål. Medisinsk forskning har generaliserbar kunnskap som sitt mål, og pasienten er et middel for å få kunnskap. I helsefaglig og medisinsk forskning skal man også følge etiske rettelinjer og ta hensyn til pasientens beste, men forsøkspersonen/pasienten er et middel likevel. Problemet oppstår dersom deltakerne behandles utelukkende som midler.*
- D Prosjektledelsen brukte gulrot i form av gratis helsesjekk og dekning av begravelsesutgifter for å overtale forsøkspersonene til å delta.  
*Det er sant at forskere er nødt til å ta hensyn til etiske problemstillinger som oppstår når man betaler deltakerne i medisinsk eller helsefaglig forskning. Men her må man ikke glemme at selve problemet ligger i at forsøkspersonene deltok i studiet under falske forutsetninger. De visste ikke hva studiet de deltok i gikk ut på, de trodde nemlig at de var en del av et nasjonalt behandlingsprogram mot dårlig blod.*

0000159245ac53321f

51

Hva er de sentrale kriteriene som ligger til grunn for prioritering i den norske helsetjenesten?

- A Alder, alvorlighetsgrad av sykdom og effekt av behandling  
*Nei kostnader må inn og alder ut*
- B Årsak til sykdom (selvforskyldt/uforskyldt), kostnader, effekt av behandling  
*Nei, Årsaker må ut og alvorlighet inn*
- C X** Alvorlighetsgrad av sykdom, effekt av behandling og kostnader  
*Ja dette har vært de tre viktigste kriteriene, og fortsetter å være det etter Magnussen-utvalgets innstilling.*
- D Alvorlighetsgrad av sykdom, årsak til sykdom (selvforskyldt/uforskyldt), effekt av behandling  
*Nei, om en sykdom er selvforskyldt eller uforskyldt eller noe midt i mellom har vi sagt er irrelevant i en prioriteringssammenheng.*
- E Alder, alvorlighetsgrad av sykdom og kostnader  
*Alder skal ikke anvendes som et kriterium i seg selv. Magnussen-utvalget åpner riktignok for at sykdommer som på gruppenivå rammer yngre mennesker kan prioriteres fremfor de som rammer eldre hvis de ellers anses som like alvorlig (fordi disse sykdommene da må anses som mer alvorlig), men dette betyr ikke at alder anerkjennes som et eget kriterium.*

0000159245ac53321f



52

Dårlig blodforsyning til mage/tarm kan gi sirkulasjonsforstyrrelser i form av infarsing og dødt vev pga. oksygenmangel i slimhinnen med fare for blødninger og infeksjoner. Visse avsnitt av fordøyelseskanalen er mer utsatt enn andre.

Under er det oppført flere påstander angående blodforsyningen i duodenum. Hvilket alternativ er mest riktig?

A Duodenum vil sjelden bli infarsert fordi den får sin blodforsyning fra både art. mesenterica superior og - inferior.

B Duodenum vil bli infarsert ved okklusjon av truncus coeliacus.

C X Duodenum vil sjelden bli infarsert fordi den får blodforsyning fra både truncus coeliacus og art. mesenterica superior.

*Duodenum vil sjelden affiseres ved okklusjon av en enkelt tarmarterie, da den får blodforsyning fra både truncus coeliacus og art. mesenterica superior (forbindelse mellom art. pancreaticoduodenalis sup. et inf.).*

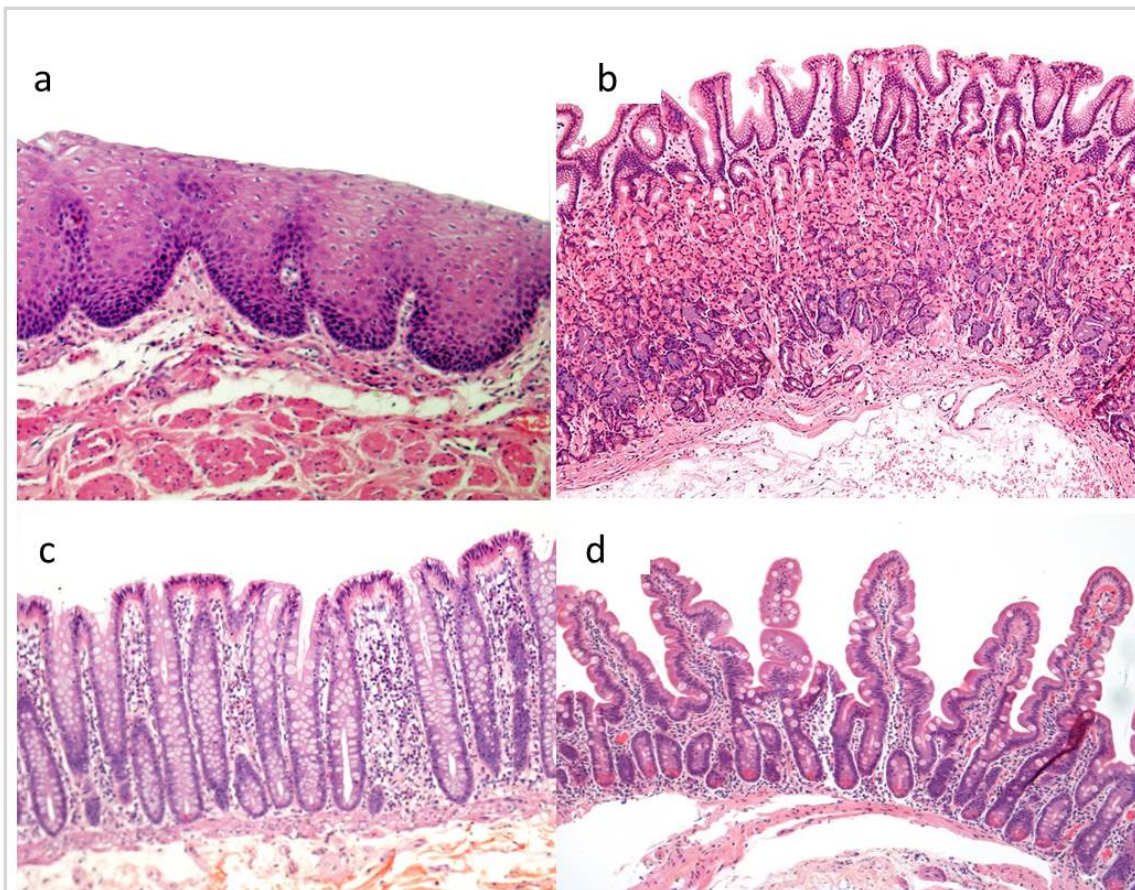
D Duodenum vil bli infarsert ved okklusjon av art. mesenterica superior.

0000159245ac53321f

53

Kunnskap om fordøyelseskanalens histologi er grunnleggende for forståelse for dens funksjon og sykdomsutvikling.

Bildene under er hentet fra ulike deler av fordøyelseskanalen. Fra hvilken del av fordøyelseskanalen er snitt b?



A Tykktarm

B Tynntarm

C X Ventrikkel

*Snittet er hentet fra corpus ventriculi.*

D Øsofagus

0000159245ac53321f

54

Det er flere typer celler i mukosa i gastrointestinaltraktus som har ulike oppgaver, bl. a. er noen involvert i peristaltikken. Det er de glatte muskelcellene i de ulike muskellagene som står for det mekaniske arbeidet, men flere andre celletyper er med i reguleringen av deres aksjon. Hvilken type celle, av de som er nevnt nedfor, er mest involvert i reguleringen av peristaltikken?

**A X** Enteroendokrine celler

*Mange av disse cellene skiller ut serotonin som bl.a. regulerer peristaltikken.*

**B** Panethceller

**C** Begerceller

**D** M-celler

---

0000159245ac53321f

55

Ved betennelsestilstander i tykktarmen som f. eks. inflammatorisk tarmsykdom, kan man få forandringer i slimhinnen, bl. a. ved at en type epitel kan erstatte et annet epitel, såkalt metaplasi. Derfor er det ikke uvanlig å finne Panethcellemetaplasi i tykktarmen ved inflammatorisk tarmsykdom. Hvilket utsagn er mest riktig om hva slik Panethcellemetaplasi kan medføre i tykktarmen?

**A X** Frigjøring av antimikrobielle substanser som kan påvirke bakteriefloraen.

*Panethceller skiller ut bl.a. lysozym, fosfolipaser og hydrofobe peptider (defensin) og tumor- nekrosefaktor-alfa som er med på å regulere den bakterielle tarmfloraen.*

**B** Sekresjon av mucus.

**C** Frigjøring av peptidhormoner som regulerer peristaltikken.

**D** Frigjøring av interleukiner som kan forsterke betennelsesprosessen.

---

0000159245ac53321f

56

Under en hjerteoperasjon blir sinus coronarius skadet. Hvor ender denne strukturen?

**A** I venstre ventrikkel.

**B X** I høyre atrium.

*Sinus coronarius er en samlevne på baksiden av hjertet som drenerer mesteparten av blodet som forsyner hjertemuskelen tilbake til høyre atrium.*

**C** I aorta.

**D** Apex cordis.

---

0000159245ac53321f

57

Etter en operasjon i thorax får pasienten høystand av høyre del av diafragma (diafragma står høyt på høyre side).

Hvilket alternativ er mest sannsynlig årsaken?

**A** Skade av høyre plexus brachialis.

*En slik skade vil ikke være aktuell i dette tilfellet og n. phrenicus som innnerverer diaphragma avgår hovedsaklig (C3-C5) over nivået for plexus brachialis.*

**B** Skade av høyre nervus vagus.

*Nervus vagus fører hovedsaklig fibre fra det autonome nervesystem og har ingen somatisk innnervning av diaphragma som kunne medført høystand.*

**C** Skade av høyre nervus thoracicus longus.

*Innnerverer bl. a. m serratus anterior og vil føre til såkalt vingscapula. Har forløp på utsiden av thoraxhulen (utsiden av ribbena).*

**D X** Skade av høyre nervus phrenicus.

*N. phrenicus forløper ned igjennom thorax og innnerverer diaphragma. Skade av denne vil kunne medføre manglende kontraksjon i høyre del av diaphragma og derfor høystand.*

---

0000159245ac53321f

58

Ulike deler av humerus kan være utsatt for fraktur med fare for nerveskade. Hvilken nerve av de som er nevnt under er mest sannsynlig utsatt for skade ved fraktur av mediale humeruskondyl?

- A N. musculocutaneus
- B N. radialis
- C X N. ulnaris  
*Denne nerven kan skades i det den løper rundt mediale humeruskondyl i sulcus nervi ulnaris.*
- D N. medianus

0000159245ac53321f

59

Ved klinisk undersøkelse ber du pasienten stå på høyre ben og løfte venstre fot fra bakken. Du observerer at bekkenet ikke holdes stabilt, venstre side av bekkenet faller ned under horisontalnivå ("positiv Trendelenburg").

Hvilken muskel eller hvilke muskler er mest sannsynlig svekket?

- A X Høyre m. gluteus medius og m. gluteus minimus.  
*M. gluteus medius og m. gluteus minimus er kraftige abduktorer i hoftelrådet. Dersom benet er fiksert, for eksempel ved oppreist stilling, vil kontraksjonen av de to musklene bøye bekkenet til samme side. Under gange eller når man står på ett ben vil m. gluteus medius og m. gluteus minimus (på standbensiden) holde bekkenet stabilt og forhindre at bekkenet på motsatt side (svingbensiden) faller ned. Hos denne pasienten falt bekkenet ned på venstre side grunnet svakhet i m. gluteus medius og m. gluteus minimus på standbensiden som her var høyre side. (Kilde: Menneskets funksjonelle anatomi. Hans A. Dahl, Eric Rinvik, 3. utgave)*
- B Venstre m. gluteus medius og m. gluteus minimus.  
*Se kommentar under riktig svar.*
- C Venstre m. gluteus maximus.  
*Hovedfunksjonen til m. gluteus maximus er ekstensjon og lateral/utadrotasjon i hoftelrådet.*
- D Høyre m. gluteus maximus.  
*Hovedfunksjonen til m. gluteus maximus er ekstensjon og lateral/utadrotasjon i hoftelrådet.*

0000159245ac53321f

60

Hvilket utsagn om pankreas er mest riktig?

- A Ca. 50 % av pankreas består av Langerhanske øyer.  
*Langerhanske øyer utgjør ca 1-2% av en voksen pankreas.*
- B Alfaceller utgjør flesteparten av cellene i Langerhanske øyer.  
*Det er flest betaceller i de langerhanske øyene.*
- C Langerhanske øyer er en del av eksokrin pankreas.  
*Nei, de Langerhanske øyene er en del av endokrin pankreas.*
- D X Betaceller utgjør flesteparten av cellene i Langerhanske øyer.  
*Betacellene produserer insulin og utgjør flesteparten av cellene i de Langerhanske øyene.*

0000159245ac53321f

61

Ved klinisk undersøkelse palperer du svak puls i arteria tibialis posterior. I hvilke arterier kan det foreligge en okklusjon som forårsaker dette?

- A A. poplitea, a. profunda femoris og/eller a. iliaca interna.
- B A. fibularis, a. femoralis og/eller a. iliaca externa.
- C X A. poplitea, a. femoralis og/eller a. iliaca externa.  
*A. iliaca interna, a. profunda femoris og a. fibularis er forgreninger av henholdsvis a. iliaca communis, a. femoralis og a. poplitea og påvirker ikke blodstrømmen i a. tibialis posterior direkte.*
- D A. fibularis, a. profunda femoris og/eller a. iliaca externa.

0000159245ac53321f

62

En pasient kommer til deg med problemer med droppfot, altså problemer med å bøye foten oppover (dorsifleksjon). Hvilke nerver kan være affisert og forårsake dette?

- A X** N. fibularis communis, n. ischiadicus og/eller affeksjon av nerverøtter fra ryggmargen i nivå L4-S2.  
*Dorsifleksjon utføres av muskler i anteriore losje av leggen som er innervert av n. fibularis (/peroneus) profunda. Denne utløper fra pleksus sakralis (L4-S2) via n. ischiadicus.*
- B** N. tibialis, n. ischiadicus og/eller affeksjon av nerverøtter fra ryggmargen i nivå L2-L3.
- C** N. fibularis communis, n. femoralis og/eller affeksjon av affeksjon av nerverøtter fra ryggmargen i nivå L2-L3.
- D** N. tibialis, n. ischiadicus og/eller affeksjon av affeksjon av nerverøtter fra ryggmargen i nivå L4-S2.

0000159245ac53321f

63

Hvilket utsagn om respiratorisk epitel er mest riktig?

- A** Respiratorisk epitel kler alveolene.
- B** Respiratorisk epitel finnes kun i bronkiene.
- C** Respiratorisk epitel er et plateepitel.
- D X** Respiratorisk epitel er pseudoflerlaget.  
*Respiratorisk epitel er pseudoflerlaget. Det finnes flere steder i luftveiene, bl.a i nesen og i bronkiene.*

0000159245ac53321f

64

Hvilket utsagn er riktig?

- A** Type II-pneumocytter dekker mesteparten av overflaten i alveolene.
- B** Type I-pneumocytter produserer surfaktant.
- C** Type I-pneumocytter er kubiske med runde kjerner.
- D X** Type I-pneumocytter er flatere enn type II-pneumocytter.  
*Type I-pneumocytter er flatere enn type II-pneumocytter, og dekker mesteparten av alveolenes overflate. Type II-pneumocytter er kubiske, de produserer surfaktant.*

0000159245ac53321f

65

Hos pasienter med ulike tarmbesvær kan det ofte være indisert å foreta en endoskopisk undersøkelse av ulike tarmavsnitt med samtidig biopsitaking av slimhinnen. I biopsisvaret fra patologen kan det foreligge mikrobefolkelse av de ulike tarmavsnittene med evt. patologiske funn. Her foreligger et utdrag av en slik mikrobefolkelse av en normal slimhinne: "... i kryptene ses rikelig med begerceller og basalt Panethceller, i lamina propria og i submucosa er det rikelig med lymfepolikler."

Fra hvilket tarmavsnitt er biopsien mest sannsynlig tatt om dette er en beskrivelse av en normal slimhinne uten sykelige forandringer?

- A** Rectosigmoideum
- B** Bulbus duodeni
- C X** Distale ileum  
*Typisk for slimhinnen i distale ileum er rikelig med lymfepolikler, såkalte Peyerske plakk.*
- D** Ventrikelslimhinne av corpustype

0000159245ac53321f

66

Du måler ledningshastighet i perifer nerve til 60 m/s. Deretter utføres repetert nervestimulering og du finner "dekrement" på 40% (Det betyr at muskelsvar-amplituden synker fra en normal verdi lik 10 millivolt ved første stimulus til 6 millivolt ved det fjerde stimulus i stimulustoget).

**Hvor i det perifere nervesystemet er sykdomsprosessen mest sannsynlig lokalisert?**

- A X** I den postsynaptiske delen av synapsen mellom nerve og muskelcelle (i reseptoren som binder transmittersubstans)  
*Typisk elektrofysiologisk funn ved myasthenia gravis. Acetylcholinreseptorer ødelegges av autoantistoffer. Sikkerhetsfaktoren for transmisjon blir så lav at noen muskelceller kun blir aktivert som respons på det første stimulus (da mest ACh skilles ut).*
- B** I myelinskjeden  
*60 m/s tyder på friske myeliniserte nerver*
- C** I det motoriske aksonet  
*Normal amplitude ved første stimulus tyder på at motoriske aksoner fungerer normalt.*
- D** I den presynaptiske delen av synapsen mellom nerve og muskelcelle (nerveterminalens evne til å skille ut transmitter)  
*Ved myasthent syndrom er amplituden ved første stimulus lav. (Det kan det være unormal dekrement ved 3 Hz stimulering, men oftest normal).*
- 

0000159245ac53321f

67

Du måler elektriske potensialer fra forskjellige steder inne i et alfa-motornevron.

**I hvilken celledel kan aksjonspotensialet tidligst observeres?**

- A** Basal dendritt  
*Dendritter vil vanligvis ikke lage aksjonspotensialer.*
- B** Ranviers knute  
*En kan måle mange AP fra disse deler av membranen, men AP oppstår ikke her i friske nerver (det kan skje i syk eller skadet nerve, altså hos pasient med nevropati)*
- C** Apikal dendritt
- D X** Aksontilheftningen  
*Postsynaptiske potensialer fra synaptiske prosesser summeres og påvirker den mest sentrale del av aksonet der terskelen for å lage aksjonspotensialer (AP) er lavest*
- 

0000159245ac53321f

68

Det skal taes et røntgen thoraks som sengebilde i mottagelsen. Som lege holder du på med journalopptak av pasienten. Under eksponering ved bildetaking oppstår det sekundærstråler. Hva bør du gjøre for å unngå disse?

- A** Ingen spesielle tiltak, sekundærstrålingen er neglisjerbar
- B** Ta på deg blyfrakk og fortsette journalopptaket
- C X** Ta noen skritt tilbake  
*Dette er det enkleste strålebeskyttende tiltaket man kan gjøre, og det mest hensiktsmessige i denne situasjonen*
- D** Stille deg bak røntgenapparatet
- 

0000159245ac53321f

69

De vanligst brukte MR kontrastmidler inneholder gadolinium. Hva er den viktigste effekten av gadolinium ?

- A** Det påvirker diffusjonsrelaksasjonen i vevet
- B X** Det påvirker T1 relaksasjonen i vevet  
*Gadolinium forkorter T1 relaksjonstiden*
- C** Det påvirker blodet i blodbanen
- D** Det påvirker T2 relaksasjonen i vevet
- 

0000159245ac53321f

70

Prinsippet bak billediagnostikktypen ultralyd er at en transducer sender ut og mottar lydsignaler. Lydsignalene reflekteres eller avbøyes i akustiske grenseflater. Ultralyd kan også brukes til å regne ut blodstrømhastigheten i en blodåre.

Hvilke opplysninger kreves for å kunne regne ut blodstrømhastighet?

- A Bølgelengden på det utsendte signalet, bølgelengden på det mottatte signalet og tiden det tar fra transduceren sender ut signalet til det mottas.
- B X** Frekvensen på det utsendte signalet, frekvensen på det mottatte signalet og vinkelen mellom blodbanen og transduceren.  
*Frekvensen på det utsendte signalet, frekvensen på det mottatte signalet og vinkelen mellom blodbanen og transduceren.*
- C Frekvensen på det utsendte signalet, frekvensen på det mottatte signalet og tiden det tar fra transducer sender ut signalet til det mottas.
- D Tiden det tar fra transduceren sender ut signalet til det mottas og vinkelen mellom blodbanen og transduceren.

0000159245ac53321f

71

Ole på 15 år har tråkket over og fått sterke smerter i ankelen. Det taes røntgenbilder av ankel. Hva viser røntgenbildene?



- A Fraktur i laterale malleol
- B Fraktur i mediale malleol og bakre del av tibia
- C Fraktur i mediale malleol
- D X** Fraktur i laterale malleol og bakre del av tibia  
*røntgene bildene viser en oppklaringslinje i fibula med lett dislokasjon av distale fragment, samt et fragment like bak tibia som har utgått fra bakre nedre del av tibia hvor man kan se at cortex får en skarp avgrensning hvor fragmentet har løsnet fra*

0000159245ac53321f

72

Hvilke av disse musklene tilhører rotatormansjetten i skuldra?

- A M. deltoideus
  - B X** M. supraspinatus  
*Rotatorcuffen består av m.supraspinatus, m. infraspinatus, m.subscapularis og m. teres minor*
  - C M. rhomboideus
  - D M. teres major
- 

0000159245ac53321f

73

Hvilket utsagn om smerter er mest korrekt?

- A X** Akutte smerter har ofte kjent årsak og går over når det skadede området heles  
*Fra definisjon av akutt smerte*
  - B Langvarige smerter skyldes oftest manglende tilheling av skadet vev  
*Langvarig smerte har ofte ukjent årsak og forverres/forlenges av mange fakturer, ikke bare biologiske. Ofte har skadet vev tilhelet innen 3-6 mnd.*
  - C Akutte smerter av samme årsak kjennes oftest likt hos ulike personer  
*Smerte er en opplevelse som farges av alt annet en person opplever og tenker i øyeblikket. Smerteopplevelsen av en gitt smerte vil påvirkes av om smerten tolkes som farlig, om pasienten er stresset osv*
  - D Langvarige smerter oppstår som oftest hos personer med lav smerteterskel  
*Langvarig smerte har ofte ukjent årsak og forverres/forlenges av mange fakturer slik som tolkning, stemningsleie ol. Sentral sensitivisering kan kanskje sees på som "smerteterskel" og spiller også inn, men årsakene til smerteopplevelsen er sammensatte og personer kan ha høy toleranse for noen typer smerte samtidig som man har langvarige smerter.*
- 

0000159245ac53321f

74

En 53 år gammel kvinne fikk akutte rygg smerter for 5 år siden og søker nå uføretrygd siden plagene ikke har gitt seg. Hun har også hatt symptomer på depresjon og angst de siste 3 årene, og har hatt en del belastninger med syke foreldre. Hun har ikke klart å komme tilbake til sin stilling som butikkmedarbeider og har nå dårlig økonomi og isolerer seg sosialt. Hvordan vil du forstå smerteopplevelsen hennes ut fra et biopsykososialt perspektiv?

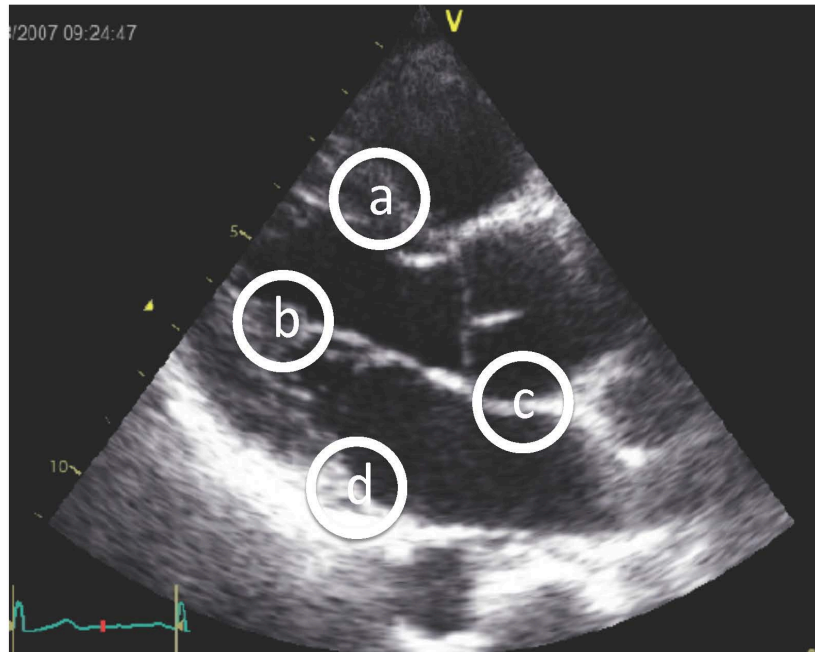
- A Pasienten er mest opptatt av å få uføretrygd, og beskriver derfor sterkere smerter enn hun har i virkeligheten. Det er egentlig de psykiske og sosiale belastningene som er hovedproblemet.  
*Vi tror bevisst simulering av smerter er sjelden, men at smertene påvirkes av sosiale og psykiske belastninger*
  - B Smerten startet psykisk og gir seg utslag i fysisk smerte og dette gir også sosiale problemer  
*Dette beskriver psykosomatisk lidelse, og ut fra sykehistorien virker det som de andre problemene har kommet på grunn av smerter og heller kan forverre og opprettholde smertene hun har*
  - C X** Smerteopplevelsen forverres og opprettholdes av psykologiske og sosiale belastninger i tillegg til de biologiske  
*Ut fra den biopsykososiale modellen starter oftest akutte smerter av en biologisk årsak, men psykiske og sosiale faktorer bidrar til å opprettholde og forsterke smertene*
- 

0000159245ac53321f

75

Ved hjelp av et ultralyddapparat med avbildning av hjertets langakse med ultralydtransducere plassert i venstre parasternal posisjon i nivå med 5. intercostalrom har du nedenstående todimensjonale ultralydblilde.

Hvilken anatomisk struktur er avmerket som a på dette ultralydbildet?



- A X** Septicum intraventriculare (ventrikkelseptum)  
*I den angitte posisjonen vil høyre ventrikkel ligge foran venstre ventrikkel og derved må strukturen mellom disse kavitetene være septum interventriculare.*
- B** Sinus valsalva bakre (noncoronare) vegg
- C** Basale del av venstre ventrikkels bakre vegg
- D** Papillemuskel

0000159245ac53321f

**76**

Du gjør en klinisk undersøkelse av en 62 år gammel mann. Ved auskultasjon av hjertet kan en registrere flere akustiske fenomener. Noen funn er normale, mens noen kan representere patologiske forhold.

**Hvilke funn vil vanligvis bli regnet som normale?**

- A** 1. og 2. hjertetone samt en svak decrescendo bilyd ved venstre sternalrand.  
*Bilyden kan være forårsaket av en klaffefeil (aortainsuffisiens).*
- B** 1. og 2. hjertetone samt en svak, systolisk crescendo-decrescendo bilyd over prekordiet.  
*Bilyden kan være forårsaket av en klaffefeil (aortastenose eller aortasklerose).*
- C** 1., 2., 3. og 4. hjertetone.  
*3. og 4. hjertetone er patologiske funn hos en voksen mann.*
- D X** 1. og 2. hjertetone.  
*1. hjertetone representerer oppstramming av myokard og lukking av AV-klaffene; 2. hjertetone representerer lukkingen av aorta- og pulmonalklaffene. Funnet er normalt.*

0000159245ac53321f



77

Et EKG er en grafisk framstilling med tiden på x-aksen.  
Hva fremstilles på Y-aksen?

- A Motstand  
*Se C*
  - B Strøm  
*Se C*
  - C Ionekonsentrasjon  
*Se C*
  - D X Spenning  
*På y-aksen framstilles spenning målt i mV.*
- 

0000159245ac53321f

78

Du har legevakt. To gutter på 12 og 13 år har funnet noen gamle ampuller i en nedlagt militærleir. De har knust disse og har begge blitt syke. På ampullene står det at ampullene inneholder VX. Du ringer Giftinformasjonen og blir opplyst om at VX er en nervegass som gir typiske parasympatiske effekter ved å hemme nedbrytingen av acetylcholin.

Hvilke kliniske tegn på forgiftning vil du forvente å finne hos guttene ved typisk effekt av gassen?

- A Takykardi (rask hjerteaksjon), hypertensjon, miose (små pupiller), tørre slimhinner  
*Typiske tegn ved sympatisk aktivering: Takykardi, hypertensjon, mydriasis og tørre slimhinner*  
*Typiske tegn ved parasympatisk aktivering: Bradykardi, hypotensjon, miose og økt spyttsekresjon*
  - B Takykardi (rask hjerteaksjon), hypertensjon, mydriasis (dilaterte pupiller), økt spyttsekresjon  
*Se A*
  - C Bradykardi (langsom hjerteaksjon), hypertensjon, mydriasis (dilaterte pupiller), økt spyttsekresjon  
*Se A*
  - D X Bradykardi (langsom hjerteaksjon), hypotensjon, miose (små pupiller), økt spyttsekresjon  
*Se A*
- 

0000159245ac53321f

79

Når blodtrykksmansjetten slippes opp etter 5 minutters total avklemming av arteria brachialis, dilateres arterien slik at blodføringen blir større de første 1-2 minuttene enn i kontrollsituasjonen før avklemming.

Hva er den viktigste mekanismen for kardilatasjonen i arterien?

- A Autoregulering av blodføringen: trykkfall i arterien relakserer glatte muskelceller i karveggen via strekk-avhengig kalsium-sensitivitet.  
*Feil. Mekanismen for autoregulering av blodføringen er riktig, men det er ikke autoregulering av blodføringen i armen.*
  - B X Endotel-mediert dilatasjon: nitrogenoksid fra endotelcellene relakserer glatte muskelceller i karveggen når blodføringen gjennom arterien øker.  
*Riktig. Prosedyren beskriver en metode for å måle endotel-meditert dilatasjon.*
  - C Økt sympatikus-aktivering: beta-adrenerg stimulering relakserer glatte muskelceller i karveggen og dilaterer arterien.  
*Feil. Det stemmer at beta-adrenerg stimulering dilaterer arterier, men dette er ikke mekanismen for flow-mediert dilatasjon.*
- 

0000159245ac53321f

80

En 46 år gammel yrkesflyger kommer til rutinemessig helseundersøkelse. Blodtrykket målt ved standard prosedyre er 150/95 mmHg, og pulsen er 85. slag/minutt, mens verdiene ved tidligere undersøkelser har ligget rundt 130/85 mmHg og 65-75. Hun benekter jobbstress av betydning og forteller at hun tok en solid pris snus rett før undersøkelsen.

**Hva er den mest sannsynlige signalmekanismen for blodtrykksøkningen hos denne pasienten?**

- A X** Nikotin stimulerer postganglionære sympatiske nevroner og frisetter noradrenalin til glatte muskelceller i arteriolene.  
*Riktig.*
- B** Nikotin stimulerer preganglionære parasympatiske fibre og aktiverer hemmende G-proteiner i glatte muskelceller i arteriolene.  
*Feil. Nikotinreseptorene sitter på det postganglionære nevron.*
- C** Nikotin stimulerer presynaptiske kolinerge reseptorer på sympatiske fibre til glatte muskelceller i arteriolene og hemmer reopptak av noradrenalin fra den synaptiske spalten.  
*Feil. Nikotinreseptorene sitter på det postganglionære nevron.*
- D** Nikotin stimulerer postsynaptiske reseptorer på endotelceller og reduserer frisettingen av nitrogenoksid til glatte muskelceller i arteriolene.  
*Feil. Nikotinreseptorene sitter på det postganglionære nevron.*

0000159245ac53321f

81

Ved undersøkelse av en mann akutt tungpust finner du pipende og forlenget expirium. Han er tungpust også i hvile.

**Hva er sannsynlig diagnose?**

- A X** Akutt forverring av astma bronkiale.  
*Pipelyder ved ekspirasjon er typisk ved obstruktiv lungesykdom, f eks astma.*  
  
*Kilde: [http://www.lvh.no/symptomer\\_og\\_sykdommer/nedre\\_luftveier\\_og\\_lunger/undersokelse/klinisk\\_undersokelse](http://www.lvh.no/symptomer_og_sykdommer/nedre_luftveier_og_lunger/undersokelse/klinisk_undersokelse)*
- B** Akutt pneumoni (lungebetennelse)  
*Vanligste auskultasjonsfunn vil være lokaliserte knatrelyder.*
- C** Akutt lungeembolisme (blodpropp i lungekretsløpet)  
*Gir vanligvis ikke patologiske auskultasjonsfunn med mindre der er tilkommet infarsering av lungevev (lungeinfarkt).*
- D** PLeuravæske (væske i lungesekken).  
*Gir svekket eller opphevet respirasjonslyd.*

0000159245ac53321f

82

Ved opphold i stor høyde vil der pga lavt oksygeninnhold i innåndet luft oppstå endringer både i diffusjonen, ventilasjonen, sirkulasjonen i lungene og samspillet mellom ventilasjon og perfusjon.

**Hvilken endring vil dette gi?**

- A** Ventilasjons- perfusjonsforholdet vil bli lavere.  
*Nei. Der vil inntre en vasokonstriksjon i områder med lavest alveolær PO<sub>2</sub>, i første omgang potensilett en lett økning i V/p forholdet, uforutsigbart, men man får vanligvis ingen forverring av i v/p forholdet.*
- B** Der vil oppstå kompensatorisk bronkodilatasjon.  
*Det motsatte vil skje (dog i svært liten grad).*
- C X** Diffusjon av oksygen i lungene vil reduseres.  
*Riktig svar. Trykkdifferansen (gradienten) PAO<sub>2</sub> - PaO<sub>2</sub> (dvs fra alveolside til kapillærside) vil reduseres med lavere diffusjon som konsekvens.*
- D** Der vil oppstå en kompensatorisk vasodilatasjon  
*Nei. Det motsatte skjer.*

0000159245ac53321f

83

Ventilasjonen er i all hovedsak en ikke viljestyrt prosess som styres av reseptorer som responderer på ulike kjemiske og fysiske stimuli.

**Hva er de(n) viktigste av disse reseptorene og hvor er de(n) lokalisert?**

- A X** Det er kjemoreseptorer som sitter i medulla oblongata (den forlengete marg) der høy PaCO<sub>2</sub> er viktigste stimulus.  
*Riktig svaralternativ. Dermed blir de øvrige feil.*
- B** Det er kjemoreseptorer som sitter i medulla oblongata (den forlengete marg) der lav PaO<sub>2</sub> er viktigste stimulus.
- C** Det er kjemoreseptorer som sitter ved aortabuen og delingen av arteria carotis der lav PaO<sub>2</sub> er viktigste stimulus.
- D** Det er kjemoreseptorer som sitter ved aortabuen og delingen av arteria carotis der høy PaCO<sub>2</sub> er viktigste stimulus.

0000159245ac53321f

84

Arteriell PaCO<sub>2</sub> reguleres innefor et området ca 4,7 - 5,5 (6) kPa i kroppen. Ventilasjonen står sentralt for å holde nivået konstant.

**Nivået av denne gassen i kroppen gjenspeiler primært:**

- A** Hjerterminuttvolumet.
- B** Respirasjonsfrekvensen.
- C** Tidevolumet.
- D X** Minuttventilasjonen.  
*Riktig svar. Størrelsen på totalventilasjonen er viktigst siden verken respirasjonsfrekvens eller tidevolum alene kan si noe om totalventilasjonen. Nå kan selvsagt svaret nyanseres ytterligere. fordi en høy minuttventilasjon oppnådd med rask frekvens og lavt tidevolum er mindre effektiv enn en minuttventilasjon oppnådd ved langsommere frekvens og høyt tidevolum fordi dødrom/tidevolumsratio da blir lavere. Alternativ D er likevel uten tvil det klart riktige.*

0000159245ac53321f

85

Spirometri er en lungefunksjonsundersøkelse som gjøres på de fleste legekantor i Norge i dag. Ved denne undersøkelsen måles såkalt dynamiske lungevolum, bl a FEV<sub>1</sub> (forsert ekspiratorisk volum etter 1 sekund).

**Denne parameteren er først og fremst avhengig av:**

- A** Residualvolumet
- B** Muskulære forhold.
- C X** Luftveiene/bronkiene  
*Riktig. Det er diameter og motstand her som er det primære for redusert FEV1*
- D** Lungevevet

0000159245ac53321f

86

Ventilasjons - perfusjonsforholdet i lungene bør være mest mulig samstemt, men kan være i ubalanse ved enkelte patologiske tilstander i lungene. En form for avvik i dette forholdet kalles shunt.

**Denne karakteriseres ved:**

- A** Det forekommer ved lungeembolisme (blodpropp i lungekretsløpet).
- B X** Blodgjennomstrømning (perfusjon) av områder som ikke er ventilerte.  
*Dette er shunt, blodet ledes (shuntes) forbi ikke - ventilerte områder og blir dermed ikke oksygenert slik at det oppstår hypoksemi.*
- C** Ventilasjon av områder uten blodgjennomstrømning (perfusjon)
- D** Det er et resultat av unormal vasokonstriksjon i lungekretsløpet.

0000159245ac53321f

87

Når vaskulær diskontinuitet oppstår (f.eks et kutt med en kniv) vil blodplater adherere til matrixproteiner som kollagen og fibronektin på skadestedet.

Hvilke to typer molekyler er viktigst for at plateadhesjon skjer?

- A Proteaser og faktorVIII  
*Ingen har med adhesjon å gjøre*
  - B Integriner og proteaser  
*Proteaser er ikke adhesjonsmolekyl*
  - C Proteaser og von Willebrand faktor  
*Proteaser er ikke adhesjonsmolekyl*
  - D X Von Willebrand faktor og integriner  
*Begge er viktige adhesjonsmolekyler for plateadhesjon*
- 

0000159245ac53321f

88

Når en blodplate adhererer, aktiveres og degranuleres oppstår formforandringer med pseudopodier og endring av membranens overflateladning fra positiv til negativ.

Hvilket fosfolipid er hovedansvarlig for negativ ladning på plateoverflaten?

- A Antitrombin  
*Antitrombin er et protein som hemmer plasmakoagulasjonen ved og binde FXa og FIIa*
  - B Fosfatidylkolin  
*Feil svar*
  - C Vevsfaktor  
*Feil. Vevsfaktor er et protein som starter ytre vei*
  - D X Fosfatidylserin  
*Riktig svar*
- 

0000159245ac53321f

89

Et fibrinolytisk enzym svekker trombens holdefasthet gjennom å spalte opp fibrintrådene i fragmenter (såkalte D-dimerer som man kan måle og der nivået gjenspeiler fibrinolyseaktivitet)

Hvilken protease spalter fibrin opp i fragmenter?

- A Vevsfaktor (tissue factor)  
*Feil. TF starter ytre vei sammen med FVIIa*
  - B Plasminogen  
*Feil. Plasminogen er proenzymet til plasmin som spalter fibrinet*
  - C X Plasmin  
*Riktig svar*
  - D Vevsplasminogen aktivator  
*Feil, Aktiverer plasminogen*
- 

0000159245ac53321f

90

Hvilket funn nevnt nedenfor er typisk for jernmangelanemi

- A Høy MCV (mean corpuscular volume)
  - B Høy ferritin  
*Lav ferritin er typisk for jernmangel, men ikke høy ferritin*
  - C X Lav MCV  
*Røde blodlegemer som produseres under jernmangel, blir små. Størrelsen av de røde blodlegemene angis som MCV og verdier under normalområdet er typisk for jernmangel. Vi kaller det også mikrocytose. Jernmangel og thalassemi er de viktigste sykdommene med mikrocytose.*
  - D Lav TIBC (total iron binding capacity)
- 

0000159245ac53321f

91

En 27 år gammel kvinne kommer på et legekantor fordi hun kjenner seg slapp. Den første utredningen viser at Hgb er nedsatt til 10,6 mg/dl (normalt 11,7-15,3).

Hva er den vanligste årsaken til anemi i hennes aldersgruppe i Norge ?

- A Anemi sekundær til annen sykdom  
*Dette er også en vanlig årsak til anemi, men ikke i denne aldersgruppen hvor andre sykdommer ikke er så vanlig*
- B X** Jernmangel  
*På grunn av menstruasjonsblødninger med tap av jern, er jernmangel det klart vanligaste*
- C Mangel på folat  
*Dette er en kjent årsak til anemi, men sjelden*
- D Mangel på vitamin B12  
*Dette er en kjent årsak til anemi, men sjelden*

0000159245ac53321f

92

Bilirubin er et av kroppens mange nedbrytningsprodukt.

I hvilken celletype konjugeres dette produktet til en form som kroppen lettere kan skille ut?

- A Retikuloendoteliale celler
- B Enterocytter
- C Erytrocytter
- D X** Hepatocytter  
*Bilirubin konjugeres til di-glukoronat i hepatocytterne og kalles da konjugert bilirubin. Det blir da mer vannløselig og skilles lettere ut i gallen. I de retikuloendoteliale cellene rundt om i kroppen omdannes heme til (ukonjugert) bilirubin via biliverdin. Erytrocyttene bidrar med den viktigste kilden for bilirubin, hemoglobin. Det foregår ingen konjugering i selve tarmepitelet, selv om bakterier i tarmen bidrar til videre omdanning før det skilles ut via avføring og urin*

0000159245ac53321f

93

Vi deler tradisjonelt det autonome nervesystemet i tre deler: det sympatiske, det parasympatiske og det enteriske nervesystemet. Det enteriske nervesystemet er sentralt i reguleringen av mage-tarmsystemet, og fungerer i det vesentlige som en egen selvstyrt enhet. For visse deler av mage-tarmsystemet er imidlertid en "overstyring" fra de andre delene av det autonome nervesystemet viktig. Hvilke deler er dette?

- A Midtre tredjedel av magesekken  
*Her er et velutviklet enterisk nervesystem som bare moduleres av sympaticus og parasympaticus*
- B Orale tredjedel av tynntarmen  
*Her er et velutviklet enterisk nervesystem som bare moduleres av sympaticus og parasympaticus*
- C X** Orale tredjedel av spiserøret  
*Orale tredjedel av spiserøret har et minimalt utviklet enterisk nervesystem og er avhengig av hjernstammereflekser (vagovagale) for at peristaltikken skal fungere*
- D Anale tredjedel av tynntarmen  
*Her er et velutviklet enterisk nervesystem som bare moduleres av sympaticus og parasympaticus*

0000159245ac53321f

94

Gallestein er sammensatt av forskjellige substanser, men vanligvis dominerer visse bestanddeler som kolesterol eller bilirubin. Hos etnisk norske ser vi vanligvis kolesterolgallestein. Hvordan forklarer vi dannelsen av kolesterolgallestein?

- A Misforhold mellom konsentrasjonene av kolesterol og fosfolipid  
*Har en viss, men i praksis minimal betydning*
- B Misforhold mellom konsentrasjonene av kolesterol og mucus  
*Mucus har ikke noe med løselighet av kolesterol å gjøre*
- C Misforhold mellom konsentrasjonene av kolesterol og bilirubin  
*Har ingen ting med kolesterolets løselighet å gjøre*
- D X** Misforhold mellom konsentrasjonene av kolesterol og gallesalter  
*Absolutt viktigste fysikalsk-kjemiske årsak. Gallesalter er amfipatiske molekyler som skilles ut i gallen i store mengder og øker kolesterolets løselighet med flere log-enheter.*

0000159245ac53321f

95

Det viktigste reguleringspeptidet med hensyn til magesekkens syreproduksjon er gastrin, som produseres i antrumdelen av magesekken. Gastrinfrigjøring stimuleres av mat, og hemmes av syre. Ved visse kirurgiske inngrep risikerer man, utilsiktet, å koble antrumdelen av magesekken bort fra strømmen av føde og syre fra magesekken. Gastrin i serum kan da bli svært høyt. Hva forteller dette om den forholdsmessige betydningen av mat som stimulus, og syre som hemmer, av gastrinfrigjøringen?

- A Av disse to faktorene dominerer fødekomponenten  
*Kan umulig være riktig, føde stimulerer gastrinfrigjøring og her mangler føde på riktig sted slik at det faktisk bør gjøre at serumgastrin faller og ikke stiger slik vi ser her.*
- B Begge faktorene er like viktige  
*Kan ikke være riktig siden de to faktorene virker motsatt på gastrinfrigjøringen, og nettoresultatet er en kraftig økning i serumgastrin.*
- C X Av disse to faktorene dominerer syrehemmingen  
*Må være riktig svar, mat stimulerer og syre hemmer gastrinfrigjøringen. Når begge disse faktorene er koblet ut og gastrin stiger kraftig er syrehemmingen av større betydning for gastrinfrigjøringen enn den manglende stimuleringen av mat som virker motsatt vei.*

0000159245ac53321f

96

Bilirubin er et av kroppens mange nedbrytningsprodukt.

I hvilken celletype finnes det proteinet som er den viktigste kilden til dette produktet?

- A Skjelettmuskelceller
- B X Erytrocytter  
*Bilirubin er resultatet av nedbrytning av heme som hovedsakelig finnes i hemoglobin-proteiner i erytrocytter, som dermed bidrar mest til at bilirubin dannes. Også hepatocytter (cytochromer, ulike enzymer) og skjelettmuskelceller (myoglobin) inneholder spesielle heme-proteiner, men bidrar i mye mindre grad. Epitelceller inneholder lite heme-protein, kun de generelle som finnes i alle cellyper.*
- C Epitelceller
- D Hepatocytter

0000159245ac53321f

97

Mennesker kan ikke fordøye kostfiber sånn som cellulose.

Hva er grunnen til det?

- A Det er for stort og komplekst
- B X Det kan ikke spaltes av kroppens enzym  
*- Enzymet amylase (egentlig  $\alpha$ -amylase) fra spytt og pankreas er spesifikt for nedbrytning av  $\alpha$  1-4 bindinger og kan ikke bryte ned andre typer bindinger. Cellulosemolekylet er en lang ugrenet kjede - og er sånn sett ikke større og mer komplekst enn de polysakkaridene vi kan bryte ned (stivelse og glykogen) - men det består av  $\beta$ -glukoseenheter som er bundet sammen med  $\beta$  1-4 bindinger som kroppen altså ikke har noen enzymsystem for å bryte ned.*
- C Det består av flere ulike sukkerenheter
- D Det inneholder ikke glukoseenheter

0000159245ac53321f

98

Fettstoff som absorberes fra tarmen transporteres av kylomikroner.

Hvor lages dette lipoproteinet?

- A I tarmlumen
- B I lymfebanen
- C X I enterocytter  
*Kylomirkoner lages i tarmepitelet, i enterocyttene. Etter at fettstoff er absorbert inn i enterocyttene, pakkes det sammen med diverse apo-lipoprotein til kylomikroner, som via eksocytose går ut av enterocyttene og diffunderer til lymfen.*
- D I hepatocytter

0000159245ac53321f

99

Epidermis består av flere lag celler. De ulike lagene har navn basert på morfologi og funksjon. Hvilket utsagn er mest riktig vedrørende disse lagene?

- A X** Stratum corneum er det mest overfladiske laget  
*Riktig*
- B** Stratum granulosum består hovedsakelig av melanocytter  
*Nei, hvert hudlag i epidermis består hovedsakelig av keratinocytter*
- C** Stratum spinosum består hovedsakelig av melanocytter  
*Nei, hvert hudlag i epidermis består hovedsakelig av keratinocytter*
- D** Stratum lucidum er det mest basale laget  
*Nei, stratum basale er det mest basale laget*

---

0000159245a;c:53321f

100

Vi har ulike hudtyper med hensyn til hvordan vi responderer på UV-stråler. Hvilket utsagn er mest rett angående betydningen av hudtype?

- A** En person med hudtype I har flere melanocytter enn en med hudtype V  
*Vi har stort sett like mange melanocytter uavhengig av hudfarge og hudtype. Pigmentering av hud avgjøres ikke av antall melanocytter, men av type melanin, antall melanosomer og hvordan pakking av melanin foregår i melanosomene.*
- B** En person med hudtype I trenger mer UVB for å få nok vitamin D enn en med hudtype V  
*Feil, det er motsatt*
- C** En person med hudtype V har flere melanocytter enn en med hudtype I  
*Vi har stort sett like mange melanocytter uavhengig av hudfarge og hudtype. Pigmentering av hud avgjøres ikke av antall melanocytter, men av type melanin, antall melanosomer og hvordan pakking av melanin foregår i melanosomene.*
- D X** En person med hudtype V trenger mer UVB for å få nok vitamin D enn en med hudtype I  
*Riktig. Kilde: Mostafa and Hegazy, Vitamin D and the skin: Focus on a complex relationship: A review. Journal of Advanced Research 2015; 6: 793-804*

---

0000159245a;c:53321f

101

Følgende bilde viser små lesjoner i huden med innhold av klar, serøs væske, og mikrobiell årsak her er herpes simplex virus.

Hva er mest korrekt beskrivelse av disse hudlesjonene?



- A X** Vesikler  
*Riktig*
- B** Kruster  
*Nei, kruster er størknet sårveske*
- C** Pustler  
*Nei, pustler har blakket innhold med nøytrofile granulocytter*
- D** Papler  
*Nei, papler er faste lesjoner uten væskefylt innhold*
- 

0000159245ac53321f

**102**

Hvilken celletype i de respiratoriske avsnittene av lungene fjerner mest effektivt inhalerte respirable partikler?

- A** Ciliert cylinderepitel  
*Finnes ikke i de respiratoriske delene av luftvegene*
- B X** Alveolære makrofager  
*Forsvarsceller som fagocytterer alt partikulært materiale de kommer i kontakt med.*
- C** Alveolære type II epitelceller  
*Surfactantproduserende celler*
- D** Alveolære type I epitelceller  
*Danner veggen i alveolene. Tar ikke hånd om inhalert materiale.*
- 

0000159245ac53321f



103

Hvilken stoffgruppe får man nesten like mye i seg (ca 75 %) ved passiv røyking som det røykeren selv får i seg?

- A X** Aromatiske aminer  
*Ja, nitrosaminer og aromatiske aminer får man ved passiv røyking ca 75 % i seg av det den aktive røykeren får.*
  - B** Tjærestoffer  
*Nei, bare ca 10 %*
  - C** Nikotin  
*Nei, bare ca 10 %*
  - D** Polysykliske aromatiske hydrokarboner  
*Nei, ikke så mye.*
- 

0000159245ac53321f

104

Kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS) er en av de sykdommene der både incidens og prevalens er sterkt økende.

Hvilken påvirkningsfaktor er på verdensbasis, ved siden av tobakksrøyking, den viktigste årsaken til økningen i forekomsten av KOLS?

- A** Bruk av plantevernmidler i jordbruket  
*Nei, det har stort sett ingen ting med KOLS å gjøre*
  - B X** Forurensing fra matlaging  
*Ja, i store deler av verden lages mat fortsatt ved hjelp av åpen ild innendørs. Dette påvirker oftest kvinner og barn. Ved siden av stekeos er det også eksponering for røyk fra ildsetd.*
  - C** Forurensing fra biltrafikk  
*Nei, er av betydning mange steder, men mer som en faktor som forverrer KOLS enn en årsaksfaktor i seg selv*
  - D** Industrieforensing  
*Nei, er av betydning mange steder, men mer som en faktor som forverrer KOLS enn en årsaksfaktor i seg selv*
- 

0000159245ac53321f

105

Fattigdom er verdens dødligste sykdom, hevder WHO, fattigdom fører til dårlig helse, dårlig helse til fattigdom i fattige land. Ekstrem fattigdom defineres som inntekt under US\$ 1.90 pr dag.

Hva er andelen ekstremt fattige i verden idag?

- A** ca 40%
  - B X** ca. 10%  
*Halvere andel ekstremt fattige var et av tusenårsmålene som faktisk ble nådd. Den positive utvikling til stadig ferre fattige fortsetter, studenter generelt tror andelen er langt høyere enn 10%*
  - C** ca 30%
  - D** ca. 20%
- 

0000159245ac53321f

106

En 32 år gammel kvinne oppsøker legevakten på grunn av et utslett. Legen måler pasientens temperatur, og finner ut at pasienten også har feber.

Hva vil du som lege karakterisere utslettet og feberen som, symptomer eller tegn?

- A X** Både utslettet og feberen er tegn.  
*Dette alternativet er riktig. Både feber og utslett er objektive og registrerbare ytringer av en sykdom.*
- B** Både utslettet og feberen er symptomer.  
*Symptomer er subjektive, og kan ikke "objektivt" karakteriseres av andre enn pasienten selv (selv om man ofte kan se at en pasient har symptomer feks ser kvalm ut - men da er det hudfarge ell.l. som viser det - og dette er i så fall tegn på symptomet kvalme). Både utslett og feber kan observeres/måles. I tillegg gir utslett og feber nok symptomer for pasienten (kløe og varmefølelse).*
- C** Utslettet er et tegn, og feberen er et symptom.  
*Det er riktig at et utslett er et tegn. Men feber kan måles/registreres, og er derfor også et tegn, ikke et symptom.*
- D** Utslettet er et symptom, og feberen er et tegn.  
*Det er riktig at feberen er et tegn, for kroppstemperatur kan måles. Det er riktignok galt å kategorisere utslettet som et symptom. Utslettet kan observeres av andre enn pasienten selv, og er derfor også et tegn.*
- 

0000159245ac53321f

107

I 1978 ble det holdt en internasjonal konferanse i byen Alma-Ata i Kazakhstan. Deltakerne ble enige om å formulere en helsepolitisk visjon og strategi og presenterte denne i "The declaration of Alma-Ata". Denne deklarasjonen fikk internasjonal, historisk betydning for helsefremmende arbeid. Den inngår i idegrunnlaget for Verdens Helseorganisasjon (WHO). Hva er det første og mest fundamentale budskapet i deklarasjonen?

- A** En viktig forutsetning for en velfungerende helsetjeneste er at et land styres etter definerte demokratiske prinsipper. Disse prinsippene listes opp i deklarasjonens del II.  
*Deklarasjonen beskriver på mange måter en visjon i tråd ed en demokratisk samfunnsorganisering men begrepet demokrati er i seg selv ikke deklarasjonens grunnlag*
- B** Alle mennesker skal ha rett til livsnødvendige legemidler til en overkommelig pris. Dette krever samarbeid mellom styresmakter og legemiddelindustri over hele verden.  
*Dette er ikke noe eksplisitt fokus i deklarasjonen selv om det kan sies å være i dens ånd*
- C** Alle mennesker skal ha tilgang til en fast primærlege de kan søke hjelp og råd hos. På denne måten spares unødige undersøkelser og utgifter til kostbar spesialisthelsetjeneste.  
*Deklarasjonen legger stor vekt på primærhelsetjenesten som organisasjonsform, men det er ikke et slikt eksplisitt fokus på allmennlegen.*
- D X** Retten til best mulig helse skal anses som en fundamental menneskerett. For å legge til rette for menneskers helse, behøves samarbeid på tvers av flere sektorer, ikke bare en god helsetjeneste.  
*Dette er korrekt, og omtales i Deklarasjonens første ledd. Lenger ut omtaler deklarasjonen betydningen av en god primærhelsetjeneste. (lett å finne The Declaration of Alma Ata på nettet, bl.a. på WHO's hjemmesider)*
- 

0000159245ac53321f

Testen har 107 oppgaver. Av disse ble 0 oppgaver trukket. Totalt ble det gjort fasitendringer på 0 oppgaver.