

# Eksamensbesvarelse

Eksamen: MEDSEM3\_H13\_KONT

## Oppgave: MEDSEM3\_OPPGAVE1\_H13\_KONT

### Del 1:

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerge reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjerterefrekvens på 40 slag/min.

#### Spørsmål 1:

Ved blodtrykkmåling pumpes armmansjetten opp til omtrent 30 mm over trykket når palpabel puls opphører, og slippes så langsomt ned. Hva er definisjonen på systolisk blodtrykk? (1 linje)

#### Svar:

Trykket ved første hørbare pulssynkrone lyd

#### Spørsmål 2:

Hva er definisjonen på diastolisk blodtrykk? (1 linje)

#### Svar:

Trykket hvor pulssynkron lyd opphører

#### Spørsmål 3:

Hvordan vil du beskrive et blodtrykk på 85/55?

- Hypertensjon
- Hypotensjon
- Hypotensjon uforenlig med bevisst tilstand
- Normalt
- Sterk hypertensjon

#### Svar:

Hypotensjon

#### Spørsmål 4:

Når du auskulterer hjertet ved et blodtrykk på 85/55, hvordan venter du å høre 2. hjertetone over aortaklaffen?

- Ikke hørbar
- Kraftigere enn vanlig
- Normal
- Svakere enn vanlig

#### Svar:

Svakere enn vanlig

#### Spørsmål 5:

Hvilke(n) klaffefeil vil gi systolisk bilyd. (Flere svar kan være riktige)

- Aortainsuffisiens
- Aortastenose
- Mitralinsuffisiens
- Mitralstenose
- Pulmonalstenose

**Svar:**

Aortastenose  
Mitralinsuffisiens  
Pulmonalstenose

---

**Spørsmål 6:**

Hvorfor får faren en hjertefrekvens på 40 slag/min etter inntak av carbamylchol?

- Beta-adrenerge reseptorer i hjertet er aktivert
- Det er for lite nitrogenoksyd (NO) i hjertemuskelcellene
- Muskarinreseptorer i gangliene i hjertet er aktivert
- Sympatiske nerver er aktivert

**Svar:**

Muskarinreseptorer i gangliene i hjertet er aktivert

---

**Spørsmål 7:**

Hvordan kan effekten av carbachol motvirkes farmakologisk? (Flere svar kan være riktige)

- Administrere muskarinreseptor antagonist
- Administrere muskarinreseptor agonist
- Administrere atropin
- Administrere adrenalin

**Svar:**

Administrere muskarinreseptor antagonist  
Administrere atropin

---

**Spørsmål 8:**

Hva er effekter av behandling med blodtrykkssenkende medikamenter?

- Redusert minuttvolum
- Økt minuttvolum
- Redusert karmotstand
- Økt karmotstand
- Redusert væskevolum i kroppen
- Økt væskevolum i kroppen

**Svar:**

Redusert minuttvolum  
Redusert karmotstand  
Redusert væskevolum i kroppen

**Del 2:**

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerge reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjertefrekvens på 40 slag/min.

**Spørsmål 1:**

Hvilket av følgende blodtrykkssenkende medikamenter reduserer ikke karmotstanden?

- ACE (angiotensin-konverterende-enzym)-hemmere
- AT1 angiotensin-reseptor-antagonister

- Beta-adrenerge reseptor antagonister
- Ca<sup>2+</sup>-antagonister
- Thiazididiuretika

**Svar:**

Beta-adrenerge reseptor antagonister

**Del 3:**

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerge reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjerterefrekvens på 40 slag/min.

**Spørsmål 1:**

Hvordan øker adrenerge agonister blodtrykket og hvilke adrenerge reseptorer er involvert? (2-3 linjer)

**Svar:**

Øker karmotstand (alfa1, alfa2) og kontraktilitet i hjertet (stort sett beta1)

**Spørsmål 2:**

Bildet viser et dissekert legeme. Du ser inn mot venstre side av mediastinum.

Bilde unntatt  
offentliggjøring

Hva kalles strukturene angitt med bokstavene A-F

- A=
- B=
- C=
- D=
- E=
- F=

**Svar:**

- A= Diafragma
- B= Cor
- C= Pericardium
- D= Truncus pulmonalis
- E= Arcus aortae
- F= Nervus vagus

**Spørsmål 3:**

Hva slags nervefibre finner du i nervus vagus?

- Postganglionære parasymptatiske
- Postganglionære sympatiske
- Preganglionære parasymptatiske
- Preganglionære sympatiske

**Svar:**

Preganglionære parasymptatiske

---

**Spørsmål 4:**

Hvilke(n) funksjon(er) har fibre fra n. vagus i hjertet? (Flere svar kan være riktige)

- Bremser fyringsfrekvensen i sinusknuten
- Øker fyringsfrekvensen i sinusknuten
- Bremser impulsledningen gjennom A-V-knuten
- Øker impulsledningen gjennom A-V-knuten
- Forkorter aksjonspotensialet varighet

**Svar:**

Bremser fyringsfrekvensen i sinusknuten  
Bremser impulsledningen gjennom A-V-knuten

**Del 4:**

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerg reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjertefrekvens på 40 slag/min.

**Faren får altså en bradykardi grunnet aktivering av postsynaptiske muskarinreseptorer i hjertet. Disse stimuleres normalt av n. vagus. Atropin økte pulsen til 72/min.**

**Spørsmål 1:**

Hvor er baroreseptorene lokalisert? (1 linje)

**Svar:**

Aortabuen og sinus caroticus

---

**Spørsmål 2:**

Hva skjer når baroreseptorene aktiveres? (flere svar kan være riktige)

- Nerver fra hypothalamus aktiveres
- Preganglionere, efferent fibre i n. vagus aktiveres
- Afferente fibre til Nucleus accumbens aktiveres
- Parasymptatiske nerver fra Nucleus ambiguus aktiveres
- Preganglionære, sympatiske fibre aktiveres

**Svar:**

Preganglionere, efferent fibre i n. vagus aktiveres  
Parasymptatiske nerver fra Nucleus ambiguus aktiveres

---

**Spørsmål 3:**

Hva er resultatet når baroreflexen er aktivert?

- Blodtrykket stiger
- Blodtrykket synker
- Hjerterefrekvensen øker
- Hjerterets minuttvolum øker
- Na<sup>+</sup> retensjonen i nyrene øker

**Svar:**

Blodtrykket synker

---

**Spørsmål 4:**

Når farens blodtrykk faller, hva skjer i kroppen for å motvirke dette?

- Det produseres nitrogen oksyd (NO)
- Det produseres reaktive oksygen species (ROS)
- Det frigis noradrenalin

**Svar:**

Det frigis noradrenalin

---

**Spørsmål 5:**

Hvilken sekundær messenger aktiveres av NO?

- cAMP
- cGMP
- Protein kinase C
- Protein kinase A
- Intracellulært Ca<sup>2+</sup>

**Svar:**

cGMP

---

**Spørsmål 6:**

Hva gjør cGMP i de glatte muskelcellene?

- Øker Ca<sup>2+</sup>-konsentrasjonen i glatt muskel
- Øker Ca<sup>2+</sup>-konsentrasjonen i endotel
- Sender Ca<sup>2+</sup> inn i sarkoplasmatiske retikulum
- Aktiverer phospholipase C

**Svar:**

Sender Ca<sup>2+</sup> inn i sarkoplasmatiske retikulum

---

**Spørsmål 7:**

Hva skjer i nyrene når sympatiske nerver aktiveres? (Flere svar kan være riktige)

- Økt natriurese
- Økt diurese
- Økt Na<sup>+</sup> retensjon
- Sekresjon av renin hemmes
- Aktivering av aldosteronutskillelse i binyremargen
- Kontraksjon av afferente nyrearteriole

**Svar:**

Økt Na<sup>+</sup> retensjon  
Kontraksjon av afferente nyrearteriole

---

**Spørsmål 8:**

Hvilket område i medulla oblongata gir opphav til aktivitet i perifere sympatiske nerver?

- Nucleus tractus solitarius
- Rostrale ventrolaterale medulla
- Pons
- Dorsale ventrolaterale medulla

**Svar:**

Rostrale ventrolaterale medulla

---

**Spørsmål 9:**

Hvilke segmenter i kartreet er viktigst for å bestemme total perifer karmotstand?

- Aorta
- Arteria pulmonalis
- Arterier
- Arterioler
- Kapillærer
- Vener

**Svar:**

Arterioler

---

**Spørsmål 10:**

Hvilke av følgende parametre er viktigst for regulering av karmotstand? (Flere svar kan være riktige)

- Motstanden i kapillærene
- Arteriolenes diameter
- Blodmengden i kapasitanskarene
- Hjertets minuttvolum
- Aktivitet i sympatiske nerver

**Svar:**

Arteriolenes diameter  
Aktivitet i sympatiske nerver

**Del 5:**

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerge reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjerterefrekvens på 40 slag/min. Faren får altså en bradykardi grunnet aktivering av postsynaptiske muskarinreseptorer i hjertet. Disse stimuleres normalt av n. vagus. Atropin økte pulsen til 72/min.

**10 dager senere døde faren av hjertesvikt og ble obdusert.**

**Spørsmål 1:**

Ved langtkommen hjertesvikt er følgende symptomer og tegn vanlige (Flere svar kan være riktige):

- Pasienten foretrekker å ligge lavt med hodet
- Pasienten foretrekker å ligge høyt med hodet
- Feber
- Perifer cyanose
- Utslett
- Væskeansamling i kroppen
- Dehydrering

**Svar:**

Pasienten foretrekker å ligge høyt med hodet  
Perifer cyanose  
Væskeansamling i kroppen

---

**Spørsmål 2:**

Hvilke påstander er korrekte om hjertekamrenes anatomiske relasjoner til omliggende strukturer? (Flere svar kan være riktige)

- Høyre atrium vender mot høyre lunge
- Høyre atrium vender mot mediastinum anterius
- Høyre atrium vender mot mediastinum posterius
- Høyre ventrikkel vender mot høyre lunge
- Venstre atrium vender mot mediastinum anterius
- Venstre atrium vender mot mediastinum posterius
- Venstre atrium vender mot venstre lunge
- Venstre ventrikkel vender mot venstre lunge

**Svar:**

Høyre atrium vender mot høyre lunge  
Venstre atrium vender mot mediastinum posterius  
Venstre ventrikkel vender mot venstre lunge

---

**Spørsmål 3:**

Hvilke deler av hjertet vaskulariseres hovedsakelig gjennom ramus interventricularis anterior? (Flere svar kan være riktige)

- Fremveggen av høyre ventrikkel
- Bakveggen av høyre ventrikkel
- Fremveggen av venstre ventrikkel
- Bakveggen av venstre ventrikkel
- Septum interventriculare

**Svar:**

Fremveggen av venstre ventrikkel  
Septum interventriculare

---

**Spørsmål 4:**

Hvilke tre vener munner ut i sinus coronarius?

- Vena cardiaca magna
- Vena cardiaca media
- Vena cardiaca parva
- Vena interventricularis anterior
- Vena marginalis dextra
- Vena marginalis sinistra
- Vena ventriculu sinistri posterior

**Svar:**

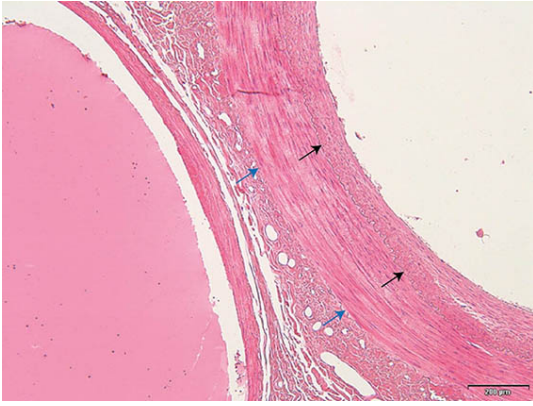
Vena cardiaca magna  
Vena cardiaca media  
Vena cardiaca parva

---

**Spørsmål 5:**

Bildet viser et utsnitt fra et mikroskopisk bilde av en muskulær arterie og vene.





Hva kalles de tre lagene i veggen i arterien? (1 linje)

**Svar:**

tunica intima, tunica media, tunica adventitia

**Spørsmål 6:**

Hva kalles de to membranene (anvist med sorte / blå piler i bildet til forrige spørsmål) som skiller mellom lagene etterspurt i forrige spørsmål? (1 linje)

**Svar:**

lamina elastica externa, lamina elastica interna

**Spørsmål 7:**

Hva er de mikroskopiske forskjellene mellom arterie og vene? (2-3 linjer)

**Svar:**

Venen har tynnere vegg fordi tunica media er vesentlig tynnere. Venen mangler også de elastiske membranene

**Del 6:**

Sønnen til en 84-årig mann kom over en avisartikkel om en klinisk vellykket uttesting av et planteekstrakt for behandling av Alzheimers sykdom. Ekstraktet ble sagt å virke tilsvarende det syntetiske stoffet carbamylchol, som er en muskarin kolinerg reseptoragonist. Sønnen kjøpte 25 g rent carbamylchol gjennom internett og ga faren 400-500 mg oralt (vanlig dose ca. 1 mg). Minutter senere ble faren kvalm, svettet, og kollaberte. Han ble innlagt på sykehus og hadde ved ankomst et blodtrykk på 100/65 og en hjerterefreknens på 40 slag/min. Faren får altså en bradykardi grunnet aktivering av postsynaptiske muskarinreseptorer i hjertet. Disse stimuleres normalt av n. vagus. Atropin økte pulsen til 72/min. 10 dager senere døde faren av hjertesvikt og ble obdusert.

**Spørsmål 1:**

Bildet viser et tverrsnitt av venstre koronararterie med en trombe i lumen. Veggen er fortykket med et lyst område i intima oppad i bildet. Her finnes skumceller og krystaller.



Hvordan kan du utfra histologisk bilde skille med et koagel og en trombe? (1 linje)

**Svar:**

En trombe har lagdeling (såkalte Zanske linjer) 6p

---

**Spørsmål 2:**

Hva er diagnosen på karveggforandringen? (ett ord)

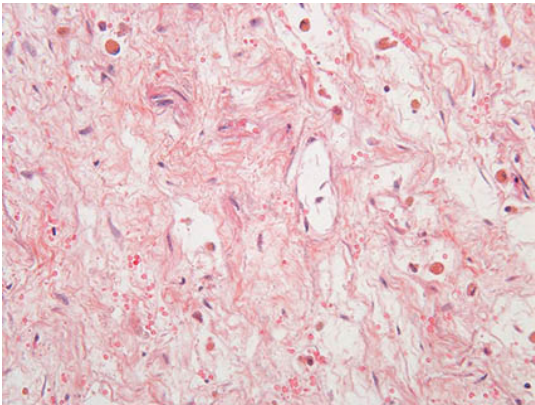
**Svar:**

Aterosklerose 6p

---

**Spørsmål 3:**

Hjertet var forstørret og makroskopisk var det et lyst og relativt mykt område i venstre ventrikkel. Bildet viser lysmikroskopisk utsnitt i høy forstørrelse av et H&E farget histologisk snitt fra dette området.



Vevet inneholder en del røde blodlegemer og noen makrofager. I tillegg består vevet av 3 komponenter. Hvilke 3 komponenter er det? (1-2 linjer)

**Svar:**

Fibroblaster 2p, (løsmasket) kollagen 2p, (nydannede) kar 2p

---

**Spørsmål 4:**

Hva kalles et slikt vev (se bilde til forrige oppgave)? (ett ord)

**Svar:**

Granulasjonsvev 6p, løsmasket bindevev 3p

---

**Spørsmål 5:**

Det ble påvist et lite infarkt i en av de basale gangliene i hjernen. Hva kalles den type av nekrose som utvikles i hjernevev?

- Koagulasjonsnekrose
- Væskedannende nekrose
- Ostet nekrose
- Fettnekrose
- Fibrinoid nekrose

**Svar:**

Væskedannende nekrose

---

**Spørsmål 6:**

I binyrebarken ble det påvist flere velavgrensede knuter. Hva er den mest sannsynlige diagnosen?

- Adenom
- Nodulær hyperplasi
- Karsinom
- Metastaser fra lungekarsinom
- Leiomyomatose

**Svar:**

Nodulær hyperplasi

## Oppgave: MEDSEM3\_OPPGAVE2\_H13\_KONT

### Del 1:

En 48 årig mann kommer på et legekontor og klager over hoste og smerte ved svelging. Du som lege har undersøkt ham og finner hvite punkter på røde tonsiller, palpable lymfeknuter i halsregionen, pipelyd over begge lungene og oral kroppstemperatur på 38,5 C. Blodprøve viser forhøyet CRP (normal < 5), og hurtigtest for streptokokkantigen var negativ.

#### Spørsmål 1:

Hva påviser man ved en streptokokkhurtigtest utført på materiale fra en halspensel?

- Spesifikt peptidoglykan fra bakteriens cellevegg
- Spesifikt gruppe A polysakkarid fra bakteriens cellevegg
- Spesifikt IgG mot et streptokokkantigen
- Spesifikt IgM mot et streptokokkantigen

#### Svar:

Spesifikt gruppe A polysakkarid fra bakteriens cellevegg

#### Spørsmål 2:

Celleveggen til *Streptococcus pyogenes* inneholder et protein som betegnes som M-protein. Hvilken funksjon har dette proteinet? (Flere svar kan være riktige)

- Aktiverer komplement
- Binder bakterien til epitel
- Induserer cytolyse
- Virker antifagocytært
- Virker fibrinolytisk

#### Svar:

Binder bakterien til epitel  
Virker antifagocytært

#### Spørsmål 3:

Hvilke immunologiske reaksjoner vil vanligvis opptre i kroppen og blod ved bakteriell infeksjon (Flere svar kan være riktige):

- T celler binder deler av bakterielt antigen (peptider) i blodet
- Antallet lymfocytter i blodet stiger i løpet av få dager
- Antigenpresenterende celler inkluderer plasmaceller
- Makrofager dreper målcellene som ikke uttrykker selv-HLA molekyler
- Cytokiner stimulerer utvikling av hjelper antigen presenterende celler ved å binde seg til T-cellerreseptor
- Bakterielt antigenpetid plassert i gropen på HLA-klasse II molekylet på APC (antigen presenterende celler) presenteres for T-celler

#### Svar:

Antallet lymfocytter i blodet stiger i løpet av få dager  
Bakterielt antigenpetid plassert i gropen på HLA-klasse II molekylet på APC (antigen presenterende celler) presenteres for T-celler

#### Spørsmål 4:

Hvilket utsagn er riktig om vaksinasjon? (Flere kan være riktige)

- Hukommelses B celler vil ha gjennomgått B-cellerreseptor affinitetsmodning
- Re-eksponering til peptid-antigener vil aktivere hukommelses dendritiske celler som vil gi raskere respons

- Ved aktiv vaksinasjon man kan indusere dannelse av hukommelsesceller
- Ved fornyet eksponering til antigen vil responsen være svakere (pga eksisterende induerte regulatoriske celler).

**Svar:**

Hukommelses B celler vil ha gjennomgått B-cellereseptor affinitetsmodning  
Ved aktiv vaksinasjon man kan indusere dannelse av hukommelsesceller

---

**Spørsmål 5:**

Hva er riktig om antistoff klasser? (Flere kan være riktige)

- B-cellereseptorene er membranbundet Immunoglobulin (Ig)M og membranbundet IgD
- IgD bevæpner mastceller og medierer allergiske reaksjoner
- IgE bevæpner makrofager og medierer betennelsesreaksjoner
- IgG er det viktigste antistoffet vi har i serum og medierer betennelsesreaksjoner ved å aktivere komplementsystemet
- IgM molekyler er bundet sammen (som dimerer) og dette komplekset blir aktivt skilt ut på alle slimhinneoverflater og som fritt monomert IgM i sirkulasjonen

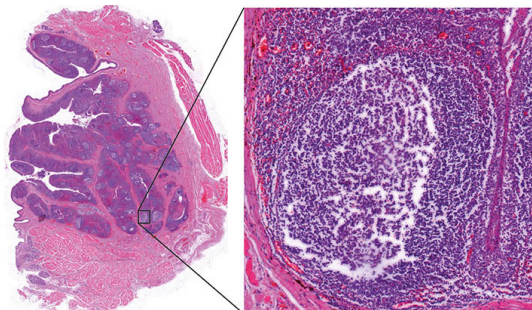
**Svar:**

B-cellereseptorene er membranbundet Immunoglobulin (Ig)M og membranbundet IgD  
IgG er det viktigste antistoffet vi har i serum og medierer betennelsesreaksjoner ved å aktivere komplementsystemet

---

**Spørsmål 6:**

Du ser et oversiktsbilde og et forstørret utsnitt av et H&E farget mikroskopisk snitt. Snittet omfatter en relativt mørkere basofil substans omgitt av et lysere eosinofilt vev.



Hva slags type vevsstruktur finner du i det basofile området vist i utsnittet til høyre?

- Eksokrint kjertelvev
- Lymfoid vev
- Muskelvev
- Nervevev

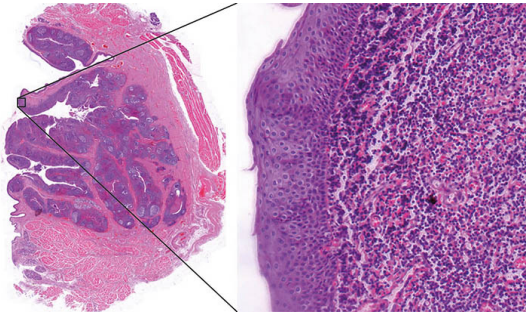
**Svar:**

Lymfoid vev

---

**Spørsmål 7:**

Du ser et oversiktsbilde og et forstørret utsnitt av et H&E farget mikroskopisk snitt (samme organ som vist i forrige spørsmål). Utsnittet viser epitelet som kler organet.



Hva slags epitel er dette?

- enlaget plateepitel
- enlaget sylinderepitel
- flerlaget plateepitel
- overgangsepitel
- pseusolagdelt epitel

**Svar:**

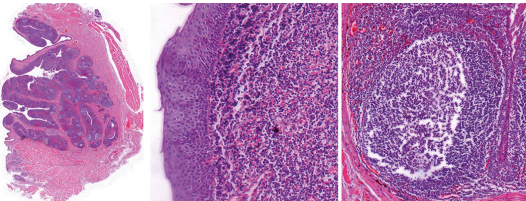
flerlaget plateepitel

## Del 2:

En 48 årig mann kommer på et legekantor og klager over hoste og smerte ved svelging. Du som lege har undersøkt ham og finner hvite punkter på røde tonsiller, palpable lymfeknuter i halsregionen, pipelyd over begge lungene og oral kroppstemperatur på 38,5 C. Blodprøve viser forhøyet CRP (normal < 5), og hurtigtest for streptokokkantigen var negativ.

### Spørsmål 1:

Bildet viser et histologisk snitt gjennom lymfatisk vev.



Hvilket lymfatisk organ er dette?

- Thymus
- Lymfeknute
- Milt
- Tonsille
- Peyersk flekk

**Svar:**

Tonsille

### Spørsmål 2:

Se bildeutsnittet lengst til høyre i forrige spørsmål, som viser et stort sirkulært lysere område i det basofile vevet. Hva kalles et slikt område?

- Hassalsk legeme
- Kimsenter
- Marginalsinus
- Paracortex
- Primær follikkel

- T-celleområde

**Svar:**

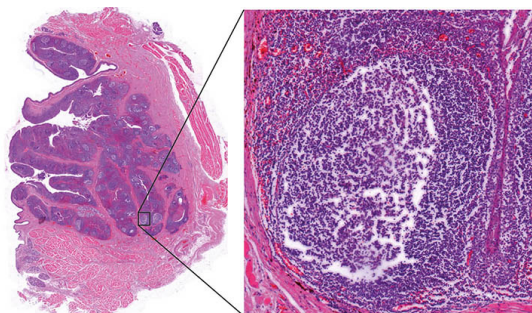
Kimsenter

**Del 3:**

En 48 årig mann kommer på et legekontor og klager over hoste og smerte ved svelging. Du som lege har undersøkt ham og finner hvite punkter på røde tonsiller, palpable lymfeknuter i halsregionen, pipelyd over begge lungene og oral kroppstemperatur på 38,5 C. Blodprøve viser forhøyet CRP (normal < 5), og hurtigtest for streptokokkantigen var negativ.

**Spørsmål 1:**

Bildet til høyre viser utsnitt fra et kimsenter i en sekundær follikel i tonsille



Hva slags prosesser foregår i det store sirkulære, lysere området i det basofile vevet? (Flere svar kan være riktige)

- Dannelse av forløpere til plasmaceller  
 Dannelse av cytotoksiske T celler (CTL)  
 Dannelse av hukommelses-B lymfocytter  
 Modning av hjelper-T-celler (Th-celler)  
 Hemning av B-cellemodning  
 Dannelse av NK-celler

**Svar:**

Dannelse av forløpere til plasmaceller  
Dannelse av hukommelses-B lymfocytter

**Spørsmål 2:**

Ved auskultasjon av brystet hører du pipelyd og krepitasjoner som er sterkest foran i høyde med 5. og 6. intercostalrom på høyre side. Hvilken lungelapp stammer lydene mest sannsynlig fra?

- Pulmo dexter, lobus superior  
 Pulmo dexter, lobus medius  
 Pulmo dexter, lobus inferior  
 Pulmo sinister, lobus superior  
 Pulmo sinister, lobus medius  
 Pulmo sinister, lobus inferior

**Svar:**

Pulmo dexter, lobus medius

**Spørsmål 3:**

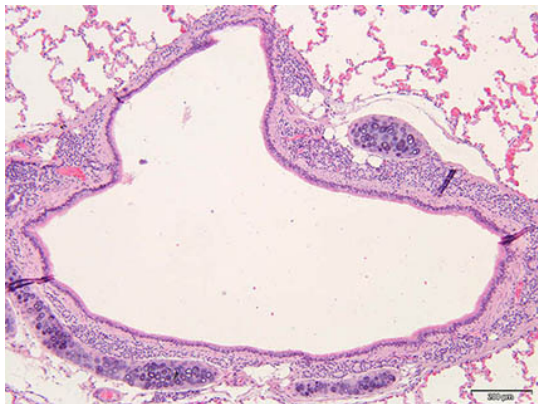
Beskriv hvordan pipelyd og knatrelyd fra lungene høres ut ved auskultasjon (2 linjer)

**Svar:**

Pipelyd er kontinuerlig under pusting mens knatrelyd er avbrutt (hakkete).

**Spørsmål 4:**

Du ser et lysmikroskopisk bilde av del av luftveiene.



Hvilket nivå i luftveiene vises i bildet? Begrunn svaret. (1 linje)

**Svar:**

Bronkie, det finnes brusk i veggen

**Spørsmål 5:**

Hvordan vil hemoglobinet metnings/dissosiasjonskurve for  $O_2$  være hos denne pasienten?

- Normal.
- Venstreforskjøvet.
- Høyreforskjøvet.

**Svar:**

Høyreforskjøvet.

**Spørsmål 6:**

Hvilke to hovedfaktorer er normalt avgjørende for lungenes strekkbarhet (compliance)?

- Elastiske fibre i lungene og luftveismotstand i respirasjonssystemet.
- Overflatetensjon i alveoler og luftveismotstand i respirasjonssystemet.
- Overflatetensjon i alveoler og elastiske fibre i lungene.
- Viskositet i lungevev og viskositet brystvegg.
- Luftveismotstand i respirasjonssystemet og viskositet i lungevev og brystvegg.

**Svar:**

Overflatetensjon i alveoler og elastiske fibre i lungene.

**Spørsmål 7:**

Hvilke strukturer / lag utgjør blod-luft barrieren? (1 linje)

**Svar:**

Pneumocytt, basallamina, endotelcelle

**Spørsmål 8:**

Hva er årsaken til at man normalt aldri har full  $O_2$ -metning av hemoglobin i systemkretsløpets arterielle blod?



- A-V malformasjoner i lungene.
- Alveolegassens  $pO_2$  er lavere enn  $pO_2$  som utåndes.
- Noe  $CO_2$  vil alltid være bundet til hemoglobin.
- Ulike spleisevarianter av hemoglobinet har ulik affinitet for  $O_2$ .
- Bronkial shunt.

**Svar:**

Bronkial shunt.

**Spørsmål 9:**

Hvilke(n) parameter(e) i arterielt blod er de sentrale kjemoreseptorer mest følsomme for?

- $HbO_2$  og  $pO_2$
- $pO_2$
- pH
- $pCO_2$
- pH og  $pO_2$

**Svar:**

$pCO_2$

**Spørsmål 10:**

Hvilke deler av lungene blir best ventilert i stående stilling?

- Apikale deler.
- Basale deler
- Høyre lunges midtlapp og venstre lunges øvre lapp pga. bronkiolenes vinkel med sagittalplanet
- Områder som tilhører V/Q sone 2

**Svar:**

Basale deler

**Del 4:**

En 48 årig mann kommer på et legekontor og klager over hoste og smerte ved svelging. Du som lege har undersøkt ham og finner hvite punkter på røde tonsiller, palpable lymfeknuter i halsregionen, pipelyd over begge lungene og oral kroppstemperatur på 38,5 C. Blodprøve viser forhøyet CRP (normal < 5), og hurtigtest for streptokokkantigen var negativ.

**Det konstateres nedre luftveisinfeksjon (en bronchopneumoni) og pasienten behandles med et cefalosporin.**

**Spørsmål 1:**

Hva er mekanismen bak den antibakterielle effekten til cefalosporiner?

- Hemming av folsyresyntesen
- Hemming av syntesen av bakterienes cellevegg
- Hemming av bakterienes proteinsyntese
- Hemming av DNA gyrase (topoisomerase)

**Svar:**

Hemming av syntesen av bakterienes cellevegg

**Spørsmål 2:**

Pasienten hoster og får opp et ekspektorat. Hvilken av følgende betennelsesceller er det mest sannsynlig å finne i betydelig økt antall i et slikt ekspektorat?

- Mastceller

- Makrofager
- Nøytrofile granulocytter
- Små lymfocytter
- Langerhanske kjempeceller

**Svar:**

Nøytrofile granulocytter

---

**Spørsmål 3:**

Hva karakteriserer membranøs betennelse? (Flere alternativ kan være riktige)

- Intakt slimhinne under
- Antibiotika-assosiert
- Viser oppvekst av *Clostridium difficile*
- Forårsaket av *Corynebacterium diphtheriae*
- Ulcerasjon under membranen
- Forekommer oftest i tykktarm

**Svar:**

Intakt slimhinne under  
Forårsaket av *Corynebacterium diphtheriae*

---

**Spørsmål 4:**

Ved bronchopneumoni, hva kan en vente av positive funn ved perkusjon? (ett ord)

**Svar:**

Dempning

---

**Spørsmål 5:**

Ved bronchopneumoni, hva kan en vente av positive funn ved auskultasjon? (1 linje)

**Svar:**

(Lavfrekvent) pipelyd og (høyfrekvent) knatrelyd

---

**Spørsmål 6:**

Mediastinum ligger sentralt i thoraks. Kryss av for riktige påstander om perkusjon av mediastinum (flere svar kan være riktige):

- Kan ikke påvises bakfra fordi ryggsøylen dekker
- Kan ikke påvises forfra fordi luft ligger foran
- Kan påvises ved perkusjon i full ekspirasjon
- Kan påvises ved perkusjon i sideleie

**Svar:**

Kan ikke påvises bakfra fordi ryggsøylen dekker  
Kan ikke påvises forfra fordi luft ligger foran

## Oppgave: MEDSEM3\_OPPGAVE3\_H13\_KONT

### Del 1:

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

#### Spørsmål 1:

Beskriv kort den molekylære virkningsmekanismen til glukokortikoider. (4 linjer)

#### Svar:

Glukokortikoider virker via kjernereseptorer som er ligand-aktiverede transkripsjonsfaktorer. Glukokortikoider er fettløselige og diffunderer derfor direkte inn i cellen og kjernen, der de binder til reseptorene. Reseptorene binder til spesifikke elementer i DNA.

#### Spørsmål 2:

Hvordan virker glukokortikoidene antiinflammatorisk. (4 linjer)

#### Svar:

Glukokortikoider reduserer både antallet av og regulerer funksjonen til flere betennelsesaktive celler (spesielt T-lymfocytter, monocytter/makrofager og eosinofile granulocytter).]

#### Spørsmål 3:

Pasient fikk lungetransplantat med like HLA antigener (A, B og DR). Ved organtransplantasjon fører ulikhet i HLA antigener til kraftige kroniske avstøtningsreaksjoner mot giver. Dette skjer på grunn av gjenkjenning av fremmed HLA antigener. Hvilken celle type aktiveres i løpet av gjenkjenning?

- Makrofager
- Granulocytter
- Dendritiske celler
- T celler
- B celler

#### Svar:

T celler

### Del 2:

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

#### Spørsmål 1:

Hvilke av utsagnene nedenfor er riktige karakteristikk av utvikling av T celler? (Flere svar kan være riktige)

- T-celle utviklingen starter i tymus margin (medulla)
- T-cellereseptor blir uttrykt sammen med koreseptorer på overflaten av modne T celler
- CD4 og CD8 molekyler ble uttrykt sammen etter negativ seleksjon i thymus
- Rearrangering av T-cellereseptor gener er klonalt distribuert

#### Svar:

T-cellereseptor blir uttrykt sammen med koreseptorer på overflaten av modne T celler  
Rearrangering av T-cellereseptor gener er klonalt distribuert

**Spørsmål 2:**

Pasienter med redusert T-celleimmunitet får lett et langvarig og alvorlig forløp av virusinfeksjoner. Hva er grunnen?

- T-celler dreper ikke virusinfiserte celler
- T-celler skiller ikke ut cytokiner som inaktiverer virus.
- T-celler skiller ikke ut cytokiner som blokkerer opptak av virus i uinfiserte celler
- T-celler migrerer ikke til infeksjonsfokus

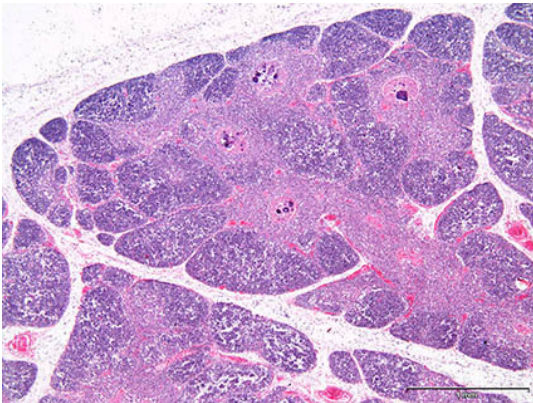
**Svar:**

T-celler dreper ikke virusinfiserte celler

---

**Spørsmål 3:**

Du ser et utsnitt av et lymfatisk vev. Det har en kapsel og er delt inn i en ytre mørk sone og en indre lysere sone. Den ytre mørke sonen er oppdelt i områder skilt av bindevevsdrag.



Hvilket organ er snittet hentet fra? (1 ord)

**Svar:**

Thymus

---

**Spørsmål 4:**

Hva kaller vi den ytre mørkere sonen? (1 ord)

**Svar:**

Cortex

---

**Spørsmål 5:**

Hva kaller vi den indre lysere sonen? (1 ord)

**Svar:**

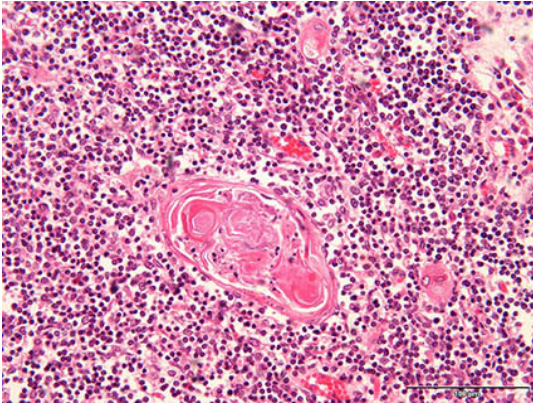
Medulla

**Del 3:**

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

**Spørsmål 1:**

Bildet viser et utsnitt fra medulla i thymus.



Hvilke fire celletyper finnes her? (1 linje)

**Svar:**

Thymocytter, Thymusepitelceller, Dendritiske celler, Makrofager

---

**Spørsmål 2:**

Hva kalles den store eosinofilt fargete løkliknende strukturen i bildet til forrige spørsmål? (1/2 linje)

**Svar:**

Hassalsk legeme

---

**Spørsmål 3:**

På grunn av immunsuppresjonen vil organtransplanterte pasienter lett få reaktivering av herpes simplex virus. I hvilke celler ligger dette virus latent?

- Haematopoietiske stamceller.
- Hud og slimhinne celler i genitalregionen.
- Nerveganglier
- Slimhinne celler i munn

**Svar:**

Nerveganglier

---

**Spørsmål 4:**

Hvilke av følgende bestandeler inngår i oppbygningen av herpes simplex-virus? (Flere svar kan være riktige)

- Cellevegg
- Dobbelttrådet DNA
- Kapsid
- Kjernemembran
- Mitokondrier

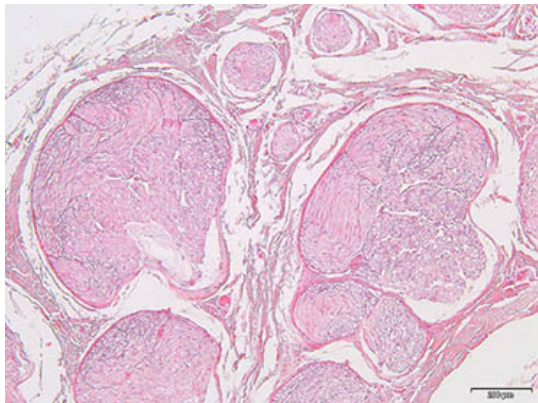
**Svar:**

Dobbelttrådet DNA  
Kapsid

---

**Spørsmål 5:**

Du ser mikroskopiske bilder i lav og høy forstørrelse av tverrsnitt gjennom av en struktur omgitt av bindevev. I denne strukturen ser du flere "bunter" av fibre, hver omgitt av en hinne.



Hva slags struktur er preparatet hentet fra?

- Lymfeknute
- Milt
- Muskel
- Perifer nerve
- Spinalganglion
- Thymus
- Tonsille

**Svar:**

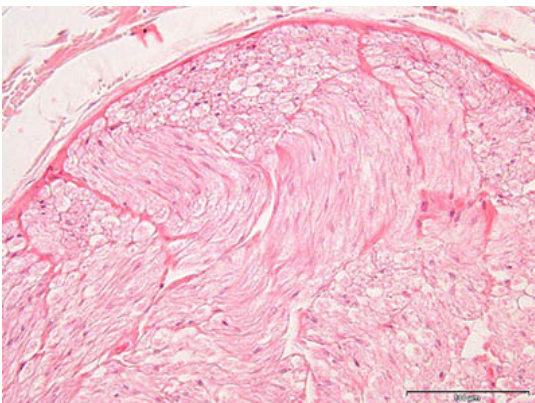
Perifer nerve

#### Del 4:

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

#### Spørsmål 1:

Du ser et utsnitt av et mikroskopisk bilde i høy forstørrelse av perifer nerve. Flere cellekjerner er synlige.



Hvilke tre typer celler vil man se i et slikt mikroskopisk utsnitt? (1 linje)

**Svar:**

1) Schwannske celler, 2) Endotelceller (i kapillærer), 3) Fibroblaster

**Spørsmål 2:**

Hva kalles hinnen som omgir hver nervefasikkel i en perifer nerve?

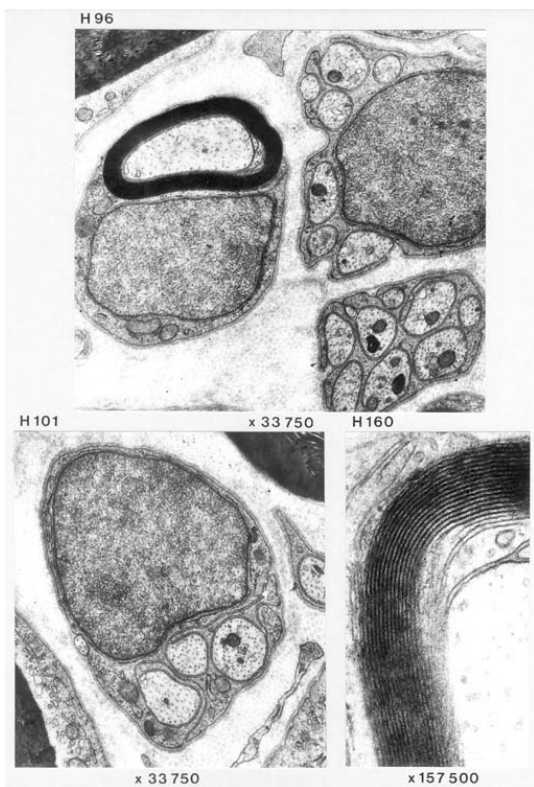
- Aksonevrium
- Endonevrium
- Epinevrium
- Perinevrium

**Svar:**

Perinevrium

**Spørsmål 3:**

Du ser EM-bilder som viser små utsnitt fra en nervefasikkel. Bilde H101 viser umyeliniserte aksoner, og bilde H160 viser et myelinisert akson.



Forklar kort forskjellen på umyeliniserte (H101) og myeliniserte (H160) aksoner. (3-6 linjer)

**Svar:**

Umyeliniserte aksoner ligger begravet inne i en innbuktning av cellemembranen til en Schwannsk celle. Myeliniserte aksoner er omgitt av flere lag med cellemembraner fra en Schwannsk celle som har tvunnet seg rundt aksonet

**Spørsmål 4:**

Pasienten får tiltagende feber. Det tas blodprøve og anlegges en blodkultur som etter ett døgns inkubering ga oppvekst av en bakterie som i Gram-preparat så slik ut.



Hvilken av bakteriene listet nedenfor kan dette være?

- Escherichia coli*
- Staphylococcus aureus*
- Clostridium perfringens*
- Actinomyces israelii*
- Streptococcus pneumoniae*

**Svar:**

*Escherichia coli*

### Del 5:

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

#### Spørsmål 1:

Bakterien som ble isolert fra pasienten var *Escherichia coli*. Den ble resistensbestemt og funnet å være danner av ESBL (extended spectrum betalaktamase) Hva karakteriserer ESBL?

- ESBL gir resistens mot alle penicilliner og cefalosporiner
- ESBL gir resistens bare mot 1., 2., og 3. generasjons cefalosporiner
- ESBL gir resistens bare når den blir induert dvs bare ved bruk av antibiotikumet
- ESBL gir resistens både mot smalspektrerte og bredspektrerte penicilliner

**Svar:**

ESBL gir resistens mot alle penicilliner og cefalosporiner

#### Spørsmål 2:

Ved alvorlig blodforgiftning (sepsis) forårsaket av *Escherichia coli* kan pasienten få livstruende blodtrykksfall. Hvilken egenskap hos bakterien kan utløse en slik tilstand? (2-3 linjer)

**Svar:**

Frigjøring av store mengder lipopolysakkarid (endotoksin) fra bakteriens yttermembran som induserer en betennelsesreaksjon med frigjøring av bl.a. TNF-alfa som fører til vasodilasjon. Lipopolysakkarid 4p, yttermembran 1p og betennelsesreaksjon med tnf-a og vasodilasjon 1p

#### Spørsmål 3:

Det rekvireres CT thorax. Til hjelp under tolkningen av CT bildene finner du frem et fotografi av en transversal skive gjennom thorax på et kadaver.



Bilde unntatt  
offentliggjøring

Hva kalles strukturene anvist med bokstavene A-F? Velg rett alternativ fra nedtrekksmenyen.

A=  
B=  
C=  
D=  
E=  
F=

**Svar:**

A= Pulmo dexter, lobus medius  
B= Pulmo dexter, lobus inferior  
C= Pulmo sinister, lobus superior  
D= Pulmo sinister, lobus inferior  
E= Pleura visceralis  
F= Pleura parietalis

**Spørsmål 4:**

Bildet viser en forstørret detalj av transversal skive gjennom thorax (samme bilde som i forrige spørsmål).

Bilde unntatt  
offentliggjøring

Hva kalles strukturene eller hulrommene anvist med bokstavene A-F? Velg rett alternativ fra nedtrekksmenyen.

A=  
B=  
C=  
D=  
E=  
F=

**Svar:**

A= Atrium dexter  
B= Vena cava superior  
C= Valva aortae

D= Valva bicuspidalis  
E= Chorda tendineae  
F= Musculus papillaris

### Del 6:

En 55 årig kvinne, som for et år siden fikk transplantert inn nye lunger, ble nylig innlagt på sykehus med forhøyet temperatur. For å redusere risiko for forkastning av transplantatet gis pasienten immunsupprimerende behandling med flere medikamenter, blant annet ciklosporin (som skal redusere T-celleimmunitet) og glukokortikoider.

#### Spørsmål 1:

Under utredningen av pasienten gjør man observasjoner som gir frykt for at pasienten har utviklet en ondartet tumor utgått fra sylinderepitelet i magesekken. Hva kalles en slik tumor?

- Basalcellekarsinom
- Adenom
- Papillom
- Adenokarsinom
- Leiomyosarkom
- Malignt lymfom

#### Svar:

Adenokarsinom

#### Spørsmål 2:

Bildet viser et histologisk bilde fra patologisk forandring i magesekken. Funnet avkreftet mistanken om ondartet tumor.



Hvilken av følgende termer beskriver best den patologiske forandringen som bildet viser?

- Abscess
- Kronisk betennelse
- Purulent ekssudat
- Ulcerasjon
- Nekrotiserende granulom

#### Svar:

Ulcerasjon

#### Spørsmål 3:

En uke etter operasjonen tas stingene i operasjonsområdet. Hvilket av følgende utsagn beskriver best sårområdet etter operasjonen ved det aktuelle tidspunktet?

- Granulasjonsvev er fremdeles til stede
- Kollagenedbrytningen er større enn kollagendannelsen
- Sårstyrken er 80 % av styrken i normalt vev
- Kollagen type IV dominerer
- Sårstyrken har nådd sitt maksimum

**Svar:**

Granulasjonsvev er fremdeles til stede

---

**Spørsmål 4:**

Ved langvarig behandling med medikamenter mot avstøtning av transplanterte organer foreligger risiko for at parenchymatøse organer som f.eks. nyre og lever skades gjennom fibroseutvikling. Hvilke 2 vekstfaktorene nedenfor er sentrale i fibroseutvikling?

- Epidermal vekstfaktor
- Transformerende vekstfaktor alfa
- Transformerende vekstfaktor beta
- Hepatocytte vekstfaktor
- Platederivert vekstfaktor
- Keratinocytte vekstfaktor 7
- Vaskulær endotelial vekstfaktor

**Svar:**

Transformerende vekstfaktor beta  
Platederivert vekstfaktor

---

**Spørsmål 5:**

Pasienter som gjennomgår bukkirurgi er svært utsatt for bakterielle sårinfeksjoner. Hvilke av følgende bakterier er vanlige å finne som årsak til slike postoperative sårinfeksjoner? (Flere svar kan være riktige)

- Eschericia coli*
- Staphylococcus aureus*
- Bacteriodes fragilis*
- Haemophilus influenza*
- Clostridium tetani*
- Staphylococcus epidermidis*

**Svar:**

*Eschericia coli*  
*Staphylococcus aureus*  
*Bacteriodes fragilis*

## Oppgave: MEDSEM3\_OPPGAVE4\_H13\_KONT

### Del 1:

Du mottar en 40 år gammel kvinnelig pasient på ditt kontor. Hun plages av at hun i den senere tid har følt seg trett og sliten. Du synes hun ser blek ut. Du sender henne derfor til laboratoriet for å få undersøkt hemoglobin og retikulocytprosent.

#### Spørsmål 1:

Når er det grunn til å undersøke hemoglobinverdi i blodet?

- Når pasienten har symptomer som tyder på anemi
- Ved mistanke om Thalassemi
- Ved mistanke jernmangelanemi
- Ved mistanke gastrointestinal kreft
- Alle de nevnte

#### Svar:

Alle de nevnte

#### Spørsmål 2:

Prøvesvarene viser følgende verdier (med referanseverdi i klamme):

Hemoglobin: 10,4 g/100mL [Kvinner 11,7-15,3g/100mL, Menn 13,4-17 g/100mL]

Retikulocyt %: 0,35 [0,5 – 1,5 %]

Hva betyr det at retikulocytprosenten er lavere enn referanseverdien?

- Det tyder på sterke mensblødninger
- Det tyder på trombocytopeni
- Erytropoesen er nedsatt, det dannes færre nye røde blodceller
- Tykktarmskreft
- Ingen av de nevnte påstandene er korrekte

#### Svar:

Erytropoesen er nedsatt, det dannes færre nye røde blodceller

#### Spørsmål 3:

Hvilken informasjon får du ved å måle senkning (SR)?

- Infeksjon kan utelukkes eller bekreftes
- SR er alltid høy ved anemi
- SR er for lav ved mangel på protein, og pasienten rapporterer dårlig matlyst
- SR over referanseområde indikerer at noe feiler pasienten
- Høy SR tyder på for mange blodplater

#### Svar:

SR over referanseområde indikerer at noe feiler pasienten

### Del 2:

Du mottar en 40 år gammel kvinnelig pasient på ditt kontor. Hun plages av at hun i den senere tid har følt seg trett og sliten. Du synes hun ser blek ut. Du sender henne derfor til laboratoriet for å få undersøkt hemoglobin og retikulocytprosent.

Etter noen uker kommer pasienten tilbake og klager over svie ved vannlatning og lett feber. Du vurderer dette som urinveisinfeksjon, sender urinprøve til dyrking og behandler med ciprofloxacin (et kinolon).

**Spørsmål 1:**

Hva er mekanismen bak den antibakterielle effekten til kinoloner?

- Hemming av folsyresyntesen
- Hemming av syntesen av bakterienes cellevegg
- Hemming av bakterienes proteinsyntese
- Hemming av DNA gyrase (topoisomerase)

**Svar:**

Hemming av DNA gyrase (topoisomerase)

---

**Spørsmål 2:**

Dyrking av urinprøven viste oppvekst av *Escherichia coli*. Reistensbestemmelsen viste at bakterien hadde intermediær følsomhet (I) for ciprofloxacin. Hvilke konsekvenser har dette for behandlingen?

- Bytte medikament fordi bakterien har nedsatt følsomhet for midlet
- Fortsette med vanlig dose fordi midlet konsentreres i urin
- Gi et antibiotikum i tillegg for å være sikker på å få effekt av behandlingen

**Svar:**

Fortsette med vanlig dose fordi midlet konsentreres i urin

---

**Spørsmål 3:**

*Escherichia coli* er en fakultativ anaerob bakterie. Hva betyr det?

- Den er egentlig anaerob, men kan også vokse aerobt
- Den kan ha både et aerobt og anaerobt stoffskifte
- Den vokser anaerobt bare når den vokser sammen med en anaerob bakterie
- Den vokser anaerobt bare når den er sammen med en aerob bakterie som forbruker oksygen

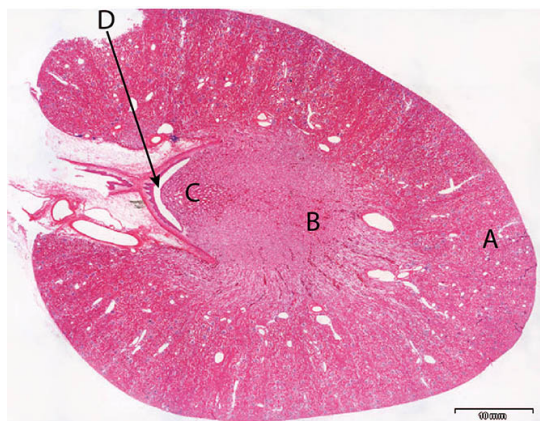
**Svar:**

Den kan ha både et aerobt og anaerobt stoffskifte

---

**Spørsmål 4:**

Du ser et oversiktsbilde av en nyre.



Hva kalles områdene merket med bokstavene A, B, C og D? (1 linje)

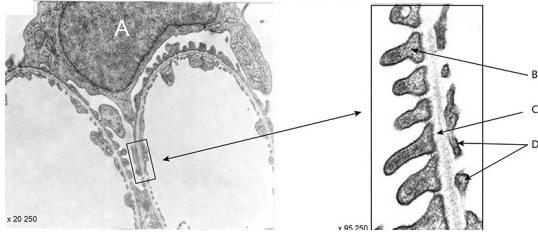
**Svar:**

A, cortex, B, medulla, C, nyrepapille, D, nyrebekken

---

**Spørsmål 5:**

Du ser to elektronmikroskopiske bilder fra en nyre.



Hva kalles strukturene anvist med bokstavene A-D?

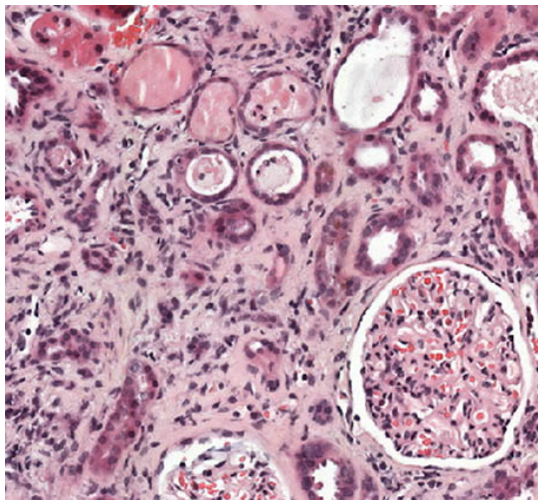
A=  
B=  
C=  
D=

**Svar:**

A= Podocyt  
B= Podocytprosesser  
C= Basal lamina  
D= Endotelcelle

**Spørsmål 6:**

Du ser et bilde av et histologisk snitt fra en patologisk forandret nyre i høy forstørrelse.



Hvilke 2 histologiske delkomponenter i nyren er patologisk forandret? (1/2 linje)

**Svar:**

Tubuli 3p og interstitium 3p

**Spørsmål 7:**

Hvis clearance av et molekyl X er større enn clearance av inulin, er det mest sannsynlig at molekylet X er:

- Bundet til plasmaproteiner
- Bundet til tubulære proteiner
- Utskilt i nyretubuli
- Reabsorbert
- Hverken reabsorbert eller secernert

**Svar:**

Utskilt i nyretubuli

---

**Spørsmål 8:**

Renin blir produsert og frigjort fra granula lokalisert i:

- Macula densa
- Mesangialceller
- Interkalerte celler
- Afferente arterioler
- Interstitielle celler

**Svar:**

Afferente arterioler

---

**Spørsmål 9:**

Normal human glomerulær filtrasjonshastighet (GFR) er ca (i mL/min)

- 25
- 50
- 125
- 300
- 500

**Svar:**

125

---

**Spørsmål 10:**

Filtrasjonen som foregår i glomerulus produserer et ultrafiltrat som:

- Har en elektrolyttkonsentrasjon lik den i plasma
- Har en proteinkonsentrasjon lik den i plasma
- Inneholder bare stoffer som må fjernes via urinen

**Svar:**

Har en elektrolyttkonsentrasjon lik den i plasma