

Mal for spørsmål og sensorveiledning av kortsvarsoppgaver

Utarbeidet av Cicilie Nordvik, Anne Vik og Tobias S. Slørdahl (2015) Oppdatert Tobias S. Slørdahl (2017)

Felter som er skravert grønne er oppgavetekst som skal klippes inn i det digitale eksamensverktøyet Inspira av studiekonsulent og er det studentene ser på eksamen. Alle felter skal fylles ut av oppgavestiller. Hele dette dokumentet sendes til sensor som sensorveiledning.

Oppgavenavn:	<i>Kvinne 52 år, Kortsvar 2021</i>	
Undervisningsenhet:	Klinikk for bildediagnostikk/ISB	
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Tommy Hammer
	E-post:	Tommy.arild.hammer@stolav.no
	Telefonnummer:	
Læringsmål (ett eller flere)	Læringsmålene finnes på: https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/gx/build/index.php 4 Medisinsk teknologi <i>4.1 Studenten skal kunne:</i> 4.1.1 forklare hovedprinsippene for avbildning med røntgen og "computertomografi", ultralyd og magnetisk resonans 6 Morfologi <i>6.1 Studenten skal kunne:</i> 6.1.2 beskrive hovedtrekkene i anatomen i trunkus og ekstremitetene (unntatt hender og føtter), inklusive intratorakale organer og fordøyelsesorganene i buken, og identifisere anatomiske strukturer på levende person, dissekerte preparater og avbildninger med røntgen, CT, ultralyd og MR 10 Klinisk medisin <i>10.1 Studenten skal kunne:</i> 10.1.2 tolke røntgenbilder av skjelettstrukturer med tydelige og karakteristiske avvik fra det normale	
Oppgave		
Vignett	En 52 år gammel kvinne kommer med ambulanse til skadepoliklinikken kl. 02.30. En time tidligere hadde hun sklidd på den islagt verandaen da hun skulle ut å se på stjernene. Hun holdt seg fast i gelenderet da hun falt. Hun fikk først en vridning i venstre arm og slo deretter armen i bakken. Hun har nå sterke smerter i venstre skulder og overarm. Ved ankomst til sykehuset blir det gjennomført bildediagnostikk.	

Spørsmål 1 (2 poeng)	Se på bilde 1. Hvilken type radiologisk undersøkelse er gjennomført, og hvilke(t) skjelettavvik foreligger?			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input type="checkbox"/>
Svar	Det er gjennomført røntgen av venstre overarm og skulder. Det foreligger en fraktur (mer presist en tverrfraktur) i midtre del av humerus, samt en fraktur i proksimale humerus.			
Hva gir poeng?	1 poeng for å angi at det er gjennomført røntgen. ½ poeng for angivelse av hver aktuelle fraktur.			



Bilde 1.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	Det blir besluttet at pasienten skal opereres, og ortopedien ønsker mer omfattende og detaljerte bilder av pasientens skader som ledd i operasjonsplanleggingen. Det blir gjennomført en ny radiologisk undersøkelse. Se bilde 2 og bilde 3.			
Spørsmål 2 (2 ½ poeng)	Hva er hovedprinsippet bak bildedannelse ved hjelp av denne type bildeundersøkelse, og kan du beskrive to fordeler med og en potensielt skadelig effekt av undersøkelsen?			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input checked="" type="checkbox"/>
Svar	<p>Ved computertomografi (CT) ligger pasienten inne i en maskin, omgitt av en roterende bue. På denne buen står det på den ene siden et røntgenrør, og på motsatt side er det montert en røntgenstråle-detektor. Når buen står i en posisjon, vil røntgenstråler sendes inn mot pasientens kropp. Noen av røntgenstrålene blir absorbert i pasienten. Dette skjer i større grad i de områdene av pasienten som er røntgentette (områder med mye og tettpakkede eller store atomer, som for eksempel kalkholdig skjelett). De fleste av de resterende røntgenstrålene passerer gjennom kroppen, og treffer detektoren som er plassert på den andre siden. Når røret står i en bestemt posisjon, vil det tredimensjonale volumet som kroppen representerer bli registrert som et 2-dimensjonelt bilde. Dette bildet kalles et tomogram.</p> <p>Ved CT roterer buen med rør og detektor rundt pasienten, og gjør røntgenregistreringer/tar bildeopptak i mange ulike retninger. Basert på de mange ulike registreringene/bildeopptakene, kan man ved hjelp av datamaskiner (derav computerized) regne seg frem til tettheten til vevet inne i det tredimensjonale volumenet som kroppen representerer.</p> <p>Fordeler med CT er at undersøkelsen kan gjennomføres raskt, og gir derfor informasjon om mye volum på kort tid. CT kan gi samtidig informasjon om både bløtvev, blodårer og skjelett. Videre er CT smertefri og ikke-invasiv, og gir bildefremstilling med høy oppløsning. I tillegg kan bildene rekonstrueres til alle ønskelige plan.</p> <p>CT benytter seg av røntgenstråler, som har ioniserende egenskaper. Med dette menes at røntgenstrålene har evnen til å slå elektroner ut av sine skall/orbitaler, og skaper et ion. Molekyler som er ioniske har større reaksjonsevne med andre</p>			

	atomer/molekyler, og hvis det dannes ioner i DNA, kan dette medføre mutasjoner, som igjen kan være kreftfremkallende.
Hva gir poeng?	<p>1 poeng for å beskrive at CT benytter seg av et roterende apparat med røntgenrør og detektor. ½ poeng for å beskrive at det tas bilder i mange ulike retninger, og at dette kan benyttes til å regne ut og lage bilder av hva som befinner seg inne i kroppen (<i>computerized tomography</i> eller <i>computertomografi</i>). ½ poeng for å nevne en fordel med CT, 1 poeng for å nevne to fordeler. 1 poeng for å forklare at CT benytter røntgenstråler som er ioniserende stråling med potensiell skadelig effekt.</p> <p>Maks 2.5 poeng. Dersom studenten velger feil modalitet gis det ingen poeng.</p>

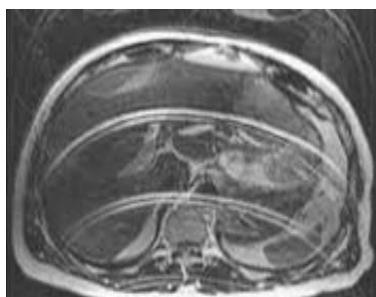


Bilde 2.

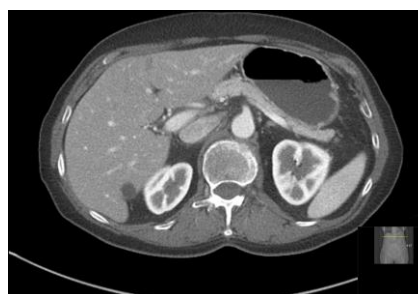


Bilde 3

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	Pasienten blir operert. To dager senere får hun sterke smerter i øvre del av magen, og blir innlagt på sykehuset igjen. Legen i mottaket ønsker å utelukke at smertene skyldes en blødning fra en skade i lever. Det blir gjennomført både MR- og CT-avbildning, se bilde 4 og 5.			
Spørsmål 3 (2 poeng)	Hvilket bilde er tatt med henholdsvis CT og MR? Kan du tenke deg hvorfor det ene bildet er så mye mer uklart enn det andre?			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input checked="" type="checkbox"/>
Svar	<p>Bilde 4 er et MR-bilde, og bilde 5 er et CT-bilde. På CT er skjelettstrukturer hvite, og fettvev (som for eksempel subkutant vev) er mørkt. På MR blir kortikalt beinvev (som inneholder mye kalk og få hydrogenatomer) stort sett sort på alle sekvenser, og fett blir lyst på både vanlige T1- og T2-sekvenser.</p> <p>CT-undersøkelse gjennomføres raskt, opptaket over abdomen er gjort i løpet av få sekunder. MR-undersøkelse tar lang tid, mange sekvenser kan ta flere minutter. For å unngå artefakter fra bevegelser, som for eksempel pustebevegelser, kan det gjennomføres relativt raske sekvenser hvor pusten holdes. Alternativt kan det tas multiple delbildeopptak kun i samme del av respirasjonen, som settes sammen til et helt bilde. Årsaken til at MR-bildet er mer uklart enn CT-bildet, er derfor at bildeopptak med MR tar lang tid, hvilket øker sjansen for bevegelsesartefakter (i dette tilfellet forårsaket av pusting/bevegelse av diafragma).</p>			
Hva gir poeng?	1 poeng for korrekt angivelse av MR- og CT-bilder. 1 poeng for å angi at bildeopptak med MR tar mye lengre tid enn opptak ved CT, og at dette disponerer for bevegelsesartefakter.			

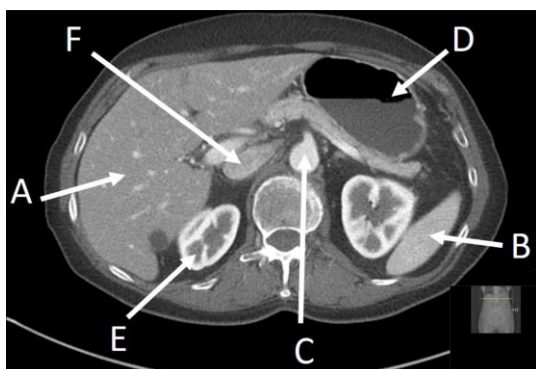


Bilde 4.



Bilde 5.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 4				
Spørsmål 4 (1,5 poeng)	Se på bilde 6. Hvilke anatomiske strukturer er det satt piler på? Benevnningen strekker seg fra A-F.			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	
Svar	A: Lever B: Milt C: Aorta (i avgangen av truncus cøliacus) D: Magesekk, ventrikkelen E: Nyre F: Vena cava inferior			
Hva gir poeng?	1/4 poeng for hvert riktige svar.			



Bilde 6.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 5				
Spørsmål 5 (2 poeng)	Forklar prinsippet bak avbildning med magnetisk resonans (på maks 300 ord).			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	X	K2 (resonnerende)	
Svar	<p>MR-bilder skapes ved å manipulere kjernen til hydrogenatomer (=protoner). Et proton er positivt ladet, og har et egenspinn omkring egen akse. Elektrisitet i rotasjon gir magnetisme, og derfor kan et proton oppfattes som en liten stavmagnet. Vann og fett inneholder mye protoner, og menneskekroppen inneholder mye av begge disse substansene. Protoner i kroppen (og for så vidt for øvrig) har magnetisk vektor som er tilfeldig orientert. De mange protonene som befinner seg i et bestemt volum vil ha ulike magnetiske vektorer, slik at summen av vektorene (resultatvektoren) vil være 0.</p> <p>Hvis en legger et volum i et eksternt magnetfelt (som en MR-maskin har), vil de enkelte protonene rette sitt magnetfelt inn parallelt eller antiparallelt med det eksterne magnetfeltet. Det vil være en liten overvekt av protoner som stiller seg inn parallelt, og resultatvektoren av disse vil derfor være rettet parallelt.</p> <p>I tillegg til å ha et egenspinn, slingrer også den roterende akselen til protonene, med en såkalt presesjon. Denne presesjonen har for protoner en bestemt frekvens som korrelerer med feltstyrken til det eksterne magnetiske feltet. Ved 1,5 tesla er denne frekvensen 63,8 MHz.</p> <p>Den magnetiske resultatvektoren av de parallelle protonene i et magnetfelt er fryktelig liten i forhold til det eksterne magnetfeltet, og derfor ikke målbart. Hvis en kunne bikket vektoren ut fra denne retningen, til en retning 90 grader på magnetfeltet, kunne man imidlertid ved hjelp av en coil registrert de roterende magnetiske protonene og fått signaler som en kunne lagd et bilde av. Det er her begrepet resonans i «magnetisk resonans» kommer inn. Hvis en sender inn en radiofrekvenspuls som har samme frekvens som presesjonsfrekvensen (63,8 MHz ved 1,5 tesla), vil en bikke den magnetiske vektoren til protonene fra parallell retning til etter hvert 90 grader på parallell retning. En måler da i dette planet, kjent som transversalplanet, roterende magnetisme, som er det samme som elektrisitet.</p>			

Hva gir poeng?	<p>½ poeng for å ha med at protoner brukes til bildedannelse, og at protonene er magnetiske. Begge deler må være med.</p> <p>½ poeng for å ha med at protonene orienteres i samme retning som et eksternt magnetfelt.</p> <p>½ poeng for å beskrive fenomenet presesjon og at denne kan påvirkes av en resonnerende radiofrekvenspuls. Begge deler må være med.</p> <p>½ poeng for å beskrive at signalene til de roterende protonene kan måles i transversalplanet.</p>
----------------	--

Oppgavenavn:	Toraks		
Undervisningsenhet:	Anatomi		
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Michel van Schaardenburgh	
	E-post:	Michel.van.schaardenburgh@ntnu.no	
Læringsmål (ett eller flere)	<p>Læringsmålene finnes på: https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/qx/build/index.php</p> <p>6. Morfologi</p> <p>6.1.2 Beskrive hovedtrekkene i anatomen i trunkus og ekstremitetene (unntatt hender og føtter), inklusive intratorakale organer og fordøyelsesorganene i buken, og identifisere anatomiske strukturer på levende personer, dissekerte preparater og avbildninger med røntgen, CT, ultralyd og MR.</p>		
Oppgave			
Vignett	<p>En 45 år gammel mann som malte huset sitt falt 3 meter ned fra en stige.</p> <p>Han er tungpustet og har brystmerter. På røntgen ses forandringer forenlig med høyresidig trykkpneumotoraks, med forskyving av hjerte mot venstre side. Dette må avlastes ved å legge inn et toraksdren. Ved innleggelse av toraksdrenet skal man ta høyde for nerver, kar og årer mellom ribbein (den nevrovaskulære intercostale bunt).</p>		
Spørsmål 1 (1 poeng)	Kan du beskrive hvor den nevrovaskulære intercostale bunt ligger i forhold til ribbein og rygg, samt hvordan nerver, arterier og vener ligger i forhold til hverandre.		
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	K2 (resonnerende)	x
Svar	<p>Den nevrovaskulære bunt ligger under hver costa. Derfor skal et toraksdren føres inn over costa.</p> <p>Øverst på den nevrovaskulære bunt ligger vena intercostalis, nedenfor der ligger arteria intercostalis og så nervus intercostalis.</p>		

Hva gir poeng?	1 poeng for korrekt beliggenhet og i forhold til hverandre, 0,5 poeng for korrekt beliggenhet 0.5 poeng for beliggenhet i forhold til hverandre.
----------------	--

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 5	Når man legge inn et toraxdren er det viktig å være sikker på at man er i torakshulen. Derfor sjekker man med en finger om man har gått gjennom det innerste lag på toraksveggen.
Spørsmål 2 (2 poeng)	Hvilket lag er innerst på toraksveggen og hvilket lag omgir lungene?
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende) x K2 (resonnerende)
Svar	Pleura parietalis ligger innerst på toraksveggen Pleura visceralis omgir lungene
Hva gir poeng?	1,0 poeng for hvert korrekt navn på lagene (pleura parietalis og visceralis). (<i>Pars cervicalis av parietalis godkjennes også</i>) 0.5 poeng for hver korrekt plassering av lagene:

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 4	Ved et pneumotoraks legges et toraxdren oppover og ved et hematotoraks nedover.
Spørsmål 3 (1 poeng)	Toraxdrenet ved en pneumotoraks skal ligge øverst i lungehulen. Det er samme området hvor apex av lungene ligger. Hva heter dette område?
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende) x K2 (resonnerende)
Svar	Cupula (pleuræ)
Hva gir poeng?	Cupula

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 2	Da det ble påvist høyresidig trykkpneumotoraks ble det sett forskyving av hjerte mot venstre på røntgen toraks.
Spørsmål 4 (3 poeng)	Hva heter den delen av torakshulen som inneholder hjerte og de store kar? Kan du beskrive inndelingen av de forskjellige delene denne delen av torakshulen?
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende) x K2 (resonnerende)

Svar	Den delen av torakshulen heter mediastinum. Mediastinum er delt inn i en mediastinum superius og inferius. Mediastinum inferius er delt inn i mediastinum anterius, mediastinum medium og mediastinum posterius.
Hva gir poeng?	Mediastinum 1 poeng Riktig benevning i superius og inferius 1 poeng Riktig inndeling av mediastinum inferius 1 poeng Terminologi hvor andre inklinasjoner er brukt godkjennes (<i>f.eks. superior, inferior, fremre, øvre og bakre</i>).

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 2	Gjennom mediastinum går det to store nerver. En er den tiende hjernenerve mens den andre kommer fra rami anterior av nervus cervicales III-V.
Spørsmål 5 (3 poeng)	Hva heter disse to nervene og beskriv beliggenhet i forhold til hverandre i høyde med lungehilus? Beskriv hvilke strukturer disse to nervene hovedsakelig innnerverer?
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input checked="" type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input type="checkbox"/>
Svar	Nervus vagus er den tiende hjernenerve, mens nervus phrenicus kommer fra nervus cervicales III-V. Nervus vagus ligger baktill lungehilum mens nervus phrenicus ligger foran. Nervus vagus innnerver de fleste organer i kroppen vår (hjerte, lungene og indre organer). Nervus phrenicus innnerverer diaphragma
Hva gir poeng?	Riktig navn på hver nerve (0.5 poeng hver) Riktig beliggenhet på hver nerve (0.5 poeng hver) Riktig innervasjon av struktur på hver nerve (0.5 poeng hver)

Oppgavenavn:	Koagulasjon - hemostase.	
Undervisningsenhet:	Hematologi	
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Henrik Hjorth-Hansen
	E-post:	henrik.hjorth-hansen@ntnu.no
	Telefonnummer:	
Læringsmål (ett eller flere)	Læringsmålene finnes på: https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/gx/build/index.php	
Oppgave		

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Vignett	
Spørsmål 1 (1p)	Du renser en torsk du har fanget selv. Dessverre skjærer du deg på fingeren. Det blør litt. Beskriv et umiddelbart tiltak for å stoppe blødningen.
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input checked="" type="checkbox"/>
Svar	Kompresjon
Hva gir poeng?	1p. Bare rett svar

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	Vaskulær diskontinuitet stimulerer til dannelse av plateplugg.
Spørsmål 2 (2p)	Trombocytene benytter integrinkompleksene gp Ia-IIa og gp I-V-IX på celleoverflaten for å adherere til stroma (bindevevet rundt blodåren). Hvilke proteiner binder disse integrinkompleksene til?
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input checked="" type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input type="checkbox"/>
Svar	Kollagen binder gpl-Ia gpI-gpV-gpIX komplekset binder von Willebrand faktor (vWF)
Hva gir poeng?	Kollagen 1p + vWF 1p hver, dvs til sammen maks 2p.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	Vaskulær diskontinuitet starter koagulasjonsfaktorsystemet.
Spørsmål 3 (2 p)	Tissue factor (TF, vevsfaktor) bidrar til å starte koagulasjonskaskaden. Hvor lages TF og hvilket molekyl danner kompleks med TF for å spalte FX til FXa?
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input checked="" type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input type="checkbox"/>
Svar	TF syntetiseres i stromale celler som omgir blodkarene (f.eks fibroblaster) FVII er partner til TF
Hva gir poeng?	Stromale celler eller fibroblaster gir 1p FVIIa 1p. FVII er også akseptabelt Totalt max 2p

Vignett spørsmål 4	Det dannes nå en plateplugg
Spørsmål 4 (3 p)	Forklar i korte trekk hvordan platepluggen dannes.

Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	X	K2 (resonnerende)		
Svar	1. aggregasjon (via gpIIb-IIIa-komplekset) 2. aktivering (aracidonsyre metabolitter (prostaglandiner, tromboxan) ADP trombin)				
Hva gir poeng?	Aggregasjon og aktivering gir 1 p hver gpIIb-IIIa, ADP, trombin, prostaglandiner eller tromboxan gir alle 0,5 p Totalt 3 p				

vignett	Platehemmere er vanlige legemidler.				
Spørsmål 5 (1 p)	Hvordan virker acetylsalicylsyre?				
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	X	K2 (resonnerende)		
Svar	Hemmer prostaglandinsyntese via hemming av cykloxygenase (COX) -1 og -2)				
Hva gir poeng?	Rett svar gir 1p – Både hemming av COX, produksjon av tromboxan eller prostaglandiner er godt nok svar				

Hvis man ønsker mer enn 5 oppgaver fyller man også inn disse to:

Evt. supplerende vignett til spørsmål 6	Trombin er den store dirigenten i koagulasjonen.				
Spørsmål 6 (1p)	Hvilken koagulasjonsfaktor hemmes av koagulasjonshemmerkomplekset av protein C og S? Denne mekanismen reduserer dannelsen av trombin. Hvilket enzym spalter fibrin til d-dimerer?				
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	X	K2 (resonnerende)		
Svar	1. FVa (FV er akseptabelt også) 2. Plasmin				
Hva gir poeng?	Hvert svar gir 0,5p Maks 1p				

Oppgavenavn:					
Undervisningsenhet:	Molekylær cellebiologi og medisinsk genetikk				
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Therese Standal			
	E-post:	Therese.standal@ntnu.no			
	Telefonnummer:				

Læringsmål (ett eller flere)	Læringsmålene finnes på: https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/qx/build/index.php <ul style="list-style-type: none"> – 1.2.1 beskrive oppbygningen av prokaryote og eukaryote celler – 2.1.2.2 beskrive de ulike organeller i pattedyrceller og gjøre rede for deres funksjoner – 2.1.2.3 beskrive biologiske membraner – 2.1.2.5 beskrive cellens cytoskjelett og dets funksjoner – 2.1.2.6 beskrive cellesyklus, mitose, meiose og celledød
Oppgave	
Vignett	Det finnes to hovedtyper celler, prokaryote og eukaryote. Angi minst fire forskjeller mellom prokaryote og humane eukaryote celler.
Spørsmål 1 (poeng)	2
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) x K2 (resonnerende)
Svar	<ul style="list-style-type: none"> • De fleste humane eukaryote celler har cellekjerne • Humane eukaryote celler er ofte større enn prokaryote celler • Enkelte prokaryote celler har en cellevegg i tillegg til cellemembranen • Humane eukaryote celler har organeller • DNA er lineært i cellekjernen i humane eukaryote celler. I prokaryote celler er DNA sirkulært.
Hva gir poeng?	Må ha nevnt 4 forskjeller for å få 2 poeng. 0.5 poeng for hver rette. Maks 2 poeng på oppgaven.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	Sykdommen Progeria skyldes en mutasjon i genet som koder for lamin A. Hvordan vil dette kunne påvirke cellene?
Spørsmål 2 (poeng)	2
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) K2 (resonnerende) X
	Lamin A er en type intermediært filament, som sammen med lamin B1, B2 og C danner kjernelamina, som er et nettverk som ligger under kjernemembranen og støtter opp denne. Svekket kjernelamina gir en mer ustabil kjernemembran, og økt risiko for feil under celledeling og økt celledød. Cellene hos pasienter med progeria vil typisk kunne ha deformert kjernemembran.

Hva gir poeng?	At kjernemembranen vil kunne være deformert, eller andre resonnement som knytter lamin A til funksjon i kjernelamina. Bør nevne ustabil kjernemembran og svekket kjernelamina for å få 2 poeng.
----------------	--

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	Immunceller vil kunne indusere apoptose i en målcelle (infiltrert celle, tumorcelle). Forklar kort hvordan dette skjer.
Spørsmål 3 (poeng)	2
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende) x K2 (resonnerende)
Svar	Immunceller uttrykker ligander i TNF-familien (feks. Fas-ligand) som kan binde til og aktivere «dødsreseptorer» på infiltrerte celler/tumorceller. Dødsreseptorer (feks. Fas) har alle et såkalt døds-domene som ved aktivering vil føre til danning av et døds-induserende signalkompleks (DISC). Dette fører til spalting og aktivering av initiator-caspaser (typisk caspase 8) som vil sette i gang en kaskadereaksjon og aktivering av effektor-caspase 3. Effektor caspaser vil spalte viktige cellulære proteiner som feks anti-apoptotiske proteiner, cytoskjelettet, inhibitor av DNase osv, som vil føre til celledød. Denne type apoptose kalles for også for den «eksterne vei» til apoptose.
Hva gir poeng?	-Type apoptose: Dødsreseptor/ekstern signalvei til apoptose -TNF-familie reseptorer/ligander -DISC -Aktivering av caspaser -Initiator caspase, effektor caspase -Spalting av viktige cellulære proteiner Minst 2 av punktene over for 2 poeng, 1 av punktene for 1 poeng

Evt. supplerende vignett til spørsmål 4	Hva vil en mangel på makrofager eller andre fagocyterende celler føre til i situasjonen beskrevet ovenfor?
Spørsmål 4 (poeng)	2
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende) K2 (resonnerende) x
Svar	Apoptotiske celler vil vanligvis gjenkjennes av fagocyterende celler som makrofager som vil fjerne de døde cellene. Mangel på makrofager/fagocytter og vil føre til et «hav» av døde celler i vev som ikke vil bli fjernet, noe som vil kunne føre til en betennelsesreaksjon.

Hva gir poeng?	Beskrive at det vil føre til opphoping av apoptotiske celler i vev (2 poeng).
----------------	---

Evt. supplerende vignett til spørsmål 5	Hva skiller apoptotisk og nekrotisk celledød?			
Spørsmål 5 (poeng)	2			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input type="checkbox"/>
Svar	<p>Ved nekrose sveller cellene, og plasmamembranen går i stykker. Cellens innhold lekker ut i omgivelsene og tiltrekker seg betennelsesceller. Ved apoptose vil cellen skrumpe, kjernen kondenseres, DNA fragmenteres og cellefragmenter vil pakkes i små «pakker» kalt apoptotiske legemer (apoptotic bodies). Cellemembranen er intakt gjennom hele prosessen. Celleinnholdet vil derfor ikke slippes ut i omkringliggende vev, og betennelsesceller vil ikke tiltrekkes. En annen årsak til at det ikke blir betennelse ved apoptose, er at apoptotiske celler gjenkjennes (via fosfatidylserin på celleoverflaten) og fagocytteres av makrofager. Dermed forsvinner den døde cellen fra vevet, og betennelse forhindres. Ved fagocytose av apoptotiske celler skilles det også ut anti-inflammatoriske cytokiner som feks TGFb og IL-10 som vil bidra til å hindre en immunreaksjon.</p>			
Hva gir poeng?	<p>Må ha med:</p> <ul style="list-style-type: none"> -frigjøring av celleinnhold ved nekrose, ikke ved apoptose -betennelse vs ikke betennelse -fagocytose av apoptotiske celler <p>3 av punktene gir 2 poeng, 1 -2 av punktene gir 1 poeng</p>			