

## 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.

<b>Oppgavenavn:</b>	<i>Gi et beskrivende navn – Kun til internt bruk</i>			
Undervisningsenhet:	Hematologi			
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Henrik Hjorth-Hansen		
	E-post:	henrik.hjorth-hansen@ntnu.no		
	Telefonnummer:			
Læringsmål (ett eller flere)	7.1.11 Beskrive mekanismene ved hemostase og fibrinolyse.			
<b>Oppgave</b>				
Vignett	Oppgave om koagulasjon/ hemostase. Du renser en fisk du har kjøpt til middag fra byfiskeren i Ravnkloa. Dessverre er du uforsiktig og skjærer deg på fingeren. Det blør så vidt.			
<b>Spørsmål 1 (1 poeng)</b>	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?	Bare rett svar			

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	Vaskulær diskontinuitet (karskade) stimulerer til dannelse av plateplugg. Hvordan adhererer platen til stroma (bindevev rundt åren)?			
<b>Spørsmål 2 (2 poeng)</b>	Beskriv hvordan platene adhererer til stroma (bindevevet rundt åren) og nevnt spesielt viktige molekyler i denne prosessen.			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input checked="" type="checkbox"/>
Svar	<b>Integrin</b> familiens molekyler spiller rolle, der gpIa binder kollagen direkte. gpIb-gpIIb-gpIII komplekset forbinder <b>von Willebrand</b> faktor			

## Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Hva gir poeng?	Enten integrin 1 p. Alternativt presis angivelse av gpIa-gpIIa 0,5p + gpIb-V-IX 0,5 p hver, dvs til sammen maks 1p. von Willebrandfaktor 1p altså <b>til sammen 2 p maksimalt</b>
----------------	--

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	Vaskulær diskontinuitet (karskade) starter koagulasjonsfaktorsystemet.
<b>Spørsmål 3 (2 poeng)</b>	Hvilke faktorer starter koagulasjonsfaktorsystemet og hva gjør de som første trinn i kaskadereaksjonen?
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	FVIIa og TF (tissue faktor) (norsk: vevsfaktor) danner et kompleks som spalter FX til FXa.
Hva gir poeng?	Kompleks TF og FVIIa 1p (0,5 for hvert) FX til FXa gir 1 poeng. Spalting av FIX til FIXa er også rett og gir 0,5p. <b>Totalt max 2p</b>

Evt. supplerende vignett til spørsmål 4	Det dannes nå en plateplugg.
<b>Spørsmål 4 (3 poeng)</b>	Forklar i korte trekk hvordan platepluggen dannes.
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	1. aggregasjon (gpIIb-IIIa-komplekset) 2. aktivering (archidonsyre metabolitter (prostaglandiner) ADP trombin)
Hva gir poeng?	Aggregasjon og aktivering gir 1 p hver gpIIb-IIIa, ADP, trombin, prostaglandiner gir alle 0,5 p opp til max 1p til sammen <b>Totalt 3p her</b>

Evt. supplerende vignett til spørsmål 5	Platehemmere er vanlige legemidler.
<b>Spørsmål 5 (1 poeng)</b>	Hvordan virker acetylsalicylsyre?
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	Hemmer prostaglandinsyntese via hemming av cykloxygenase (COX) -1 og -2)

## Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Hva gir poeng?	Rett svar gir 1p – Både hemming av COX og prostaglandinsyntese er greie 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.			
<b>Spørsmål 6 (1 poeng)</b>	Nevn 3 viktige funksjoner til trombin.			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input type="checkbox"/>
Svar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fibrinogen spaltes til fibrin</li> <li>2. Aktiverer indre vei (intrinsic pathway) via FXI og FVIII</li> <li>3. Aktiverer plater</li> </ol>			
Hva gir poeng?	2 rette gir 1p			


<b>Oppgavenavn:</b>	<i>Gi et beskrivende navn – Kun til internt bruk</i>		
Undervisningsenhet:	Anatomi		
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Michel van Schaardenburgh	
	E-post:	Michel.van.schaardenburgh@ntnu.no	
	Telefonnummer:	97431394	
Læringsmål (ett eller flere)	Læringsmålene finnes på: <a href="https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/qx/build/index.php">https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/qx/build/index.php</a> 6. Morfologi 6.1.2 Beskrive hovedtrekkene i anatomen i trunkus og ekstremitetene (untatt 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.		

## Oppgave

Vignett	Musklene på leggen ligger i muskelgrupper avgrenset av stramme bindevevshinner, de såkalte muskellosjene.
<b>Spørsmål 1 (3 poeng)</b>	<b>Hvor mange muskellosjer finnes i leggen? Hvordan er muskellosjene plassert?</b>
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	Vi har 4 muskellosjer, hvorav 2 er fortil og 2 baktil på leggen. De fremre muskellosjene omfatter en mediant beliggende, egentlig fremre muskellosje, og en lateral muskellosje (peroneus-losjen/fibularis-losjen). De bakre muskellosjene omfatter en dyp (profund) og en overfladisk (superficiell) bakre muskellosje.
Hva gir poeng?	1 poeng for korrekt angitt antall, 0,5 poeng for hver losje med korrekt beliggenhet

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 5	
<b>Spørsmål 2 (2 poeng)</b>	<b>Hvilke muskler/muskelgrupper ligger i de ulike muskellosjene?</b>
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	Fremre losje: Ekstensormusklene: m. Tibialis anterior, mm. Extensores hallucis et digitorum longi Laterale losje: Peroneergruppen (fibularisgruppen): mm. Peronei (fibulares) longus et brevis Overflatiske bakre losje: M. Triceps surae, som omfatter m. Gastrocnemius og m. Soleus Dype bakre losje: Fleksormusklene: m. Tibialis posterior, mm. Flexores hallucis et digitorum longi
Hva gir poeng?	0,5 poeng for hver muskelgruppe korrekt angitt (for overflatisk, bakre losje kreves navn på musklene)

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 4	Ved kraftig trening kan musklene svulme opp slik at trykket øker inne i muskellosjen. Musklene blir smertefulle, og det gjør vondt å bruke dem, noe som kalles losjesyndrom. Dersom
---	---

	trykkøkningen er stor, kan det medføre at blodkar og nerver inne i muskellosjene blir klemt sammen, og funksjonen nedsettes.			
<b>Spørsmål 3 (2,5 poeng)</b>	<b>Dersom en pasient med losjesyndrom har «dropfot», det vil si nedsatt evne til dorsalfleksjon i ankelen, hvilken nerve er sannsynligvis affisert? Beskriv denne nervens forløp (med de forskjellige grener) og angi hvilke muskelgrupper den forsyner.</b>			
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input type="checkbox"/>
Svar	N. peroneus (fibularis) N. peroneus communis går vertikalt gjennom fossa poplitea, svinger lateralt mot collum fibulae som den passerer subcutant, og ligger dermed utsatt til for skade. Nerven går så inn i peroneer muskulaturen (fibularis) som den forsyner via en overflattisk grein, mens den dype fortsetter inn i fremre losje og forsyner ekstensor muskulaturen her.			
Hva gir poeng?	N. peroneus gir 0,5 poeng, ytterligere 0,5 dersom kandidaten angir at det er den profunde greina. 1 poeng for forløpet av n. Peroneus communis, med forløp av deling i to greiner. 0,5 poeng for funksjon og hvilken muskelgruppen til hver av greinene.			

Evt. Supplerende vignett til spørsmål 2				
<b>Spørsmål 4 (2,5 poeng)</b>	<b>Ved mistanke om nedsatt blodtilførsel til foten, forsøker man å kjenne etter pulsasjon i to arterier som fører blod forbi ankelen. Disse to arterier er fortsettelsen av to arterier på leggen. Hvilke to arterier på leggen er dette? Hvordan forløper de forbi kneet og videre på leggen? Hvordan er deres relasjon til ankelleddet? Hvilken av disse arteriene kan affiseres ved den typen losjesyndrom som er beskrevet i spørsmål 3?</b>			
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)	<input type="checkbox"/>
Svar	A. tibiales anterior et posterior kommer begge fra a. Poplitea i knehasen. Denne deler seg og a. Tibialis anterior passerer gjennom membrana interossea like distalt for art. Tibiofibularis proximalis, og blir i dypet liggende i fremre losje. A. Tibialis posterior blir liggende dypt i bakre losje, nær skillet mellom den dype og overflattiske delen.			

	<p>A. tibialis posterior går i den dype, bakre losjen og går ned i foten bak (postero-inferiort for) malleolus medialis.</p> <p>A. tibialis anterior går i fremre losje og kan bli affisert ved fremre losjesyndrom. Arterien passerer foran ankelleddet, der den går over i a. Doralis pedis, som ligger på fotryggen mellom senene til mm. Extensores hallucis longus et digitorum longus.</p>
Hva gir poeng?	<p>0,5 poeng for a. Poplitea</p> <p>0,5 poeng (maks 1. poeng) for hver av de to aa. Tibiales med navn og korrekt posisjon i leggen</p> <p>0,5 poeng for hver arterie og korrekt beskrivelse av relasjon til ankel</p> <p>0,5 poeng for affeksjon av a. Tibialis anterior ved fremre losjesyndrom</p>

<b>Oppgavenavn:</b>	<b>Kolesterol</b>		
Undervisningsenhet:	Molekylær cellebiologi og medisinsk genetikk		
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Gustav Mikkelsen	
	E-post:	<a href="mailto:gustav.mikkelsen@ntnu.no">gustav.mikkelsen@ntnu.no</a>	
	Telefonnummer:	93052614	
Læringsmål (ett eller flere)	<p>Læringsmålene finnes på: <a href="https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/gx/build/index.php">https://vev.medisin.ntnu.no/lmdb/gx/build/index.php</a></p> <p>2.1.1.11 beskrive lipidmetabolismen og karbohydratmetabolismen</p> <p>2.1.1.12 beskrive lipoproteinenes struktur, metabolisme og funksjon</p> <p>4.1.10 ha generell kunnskap om hensikten med bruk av laboratorieanalyser og hvordan man kan bruke kvantitative analysers referanseområder for tolking av resultater</p>		
<b>Oppgave</b>			
Vignett	Kolesterol er en viktig substans både for normal funksjon av kroppen og i relasjon til enkelte sykdomstyper.		
<b>Spørsmål 1 (3 poeng)</b>	<b>Hva er de viktigste funksjonene for kolesterol i menneskekroppen.</b>		
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)
		<input checked="" type="checkbox"/>	
Svar	<p>Kolesterol bidrar til å danne biologiske membraner og er utgangspunkt for dannelsen av en rekke hormoner. Kolesterol inngår også i lipoproteiner, som er nødvendige for transport av bl.a. triglyserid, apolipoproteiner og kolesterol i blodet.</p> <p>Kolesterol omdannes til galle syrer/gallesalter som skilles ut med</p>		

	gallen og bidrar til opptak av triglyserid og fettløselige forbindelser fra tarmen.
Hva gir poeng?	0.75p: biologiske membraner/cellemembraner 0.75p: hormoner/steroider 0.75p: lipoproteiner 0.75p: opptak av fett fra tarm

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	
<b>Spørsmål 2 (1 poeng)</b>	<b>Beskriv det enterohepatiske kretsløpet for kolesterol.</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	Kolesterol i leveren skilles ut som gallesyrer / gallsalter i gallen til tynntarmen. Ca 95% av gallesyrene tas opp i lenger distalt i tarmen og transporteres tilbake til leveren som kylomikroner, først via lymfesystemet og deretter via blodet.
Hva gir poeng?	0.25p: skilles ut med gallen til tarmen 0.25p: skilles ut i gallen som gallesyrer/gallsalter 0.25p: tas opp i tarmen 0.25p: transporteres tilbake til lever

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	
<b>Spørsmål 3 (4 poeng)</b>	<b>Beskriv innhold, struktur og funksjon for LDL (low density lipoprotein).</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>
Svar	LDL inneholder ca 50% kolesterol, ca 20% protein og noe fosfolipid og triglyserid. LDL-partikkelen er en sfærisk struktur hvor fosfolipid og fritt kolesterol kler overflaten med hydrofile endre vendt mot vannfasen. Det meste av kolesterolestere i LDL finnes som kolesterolestere, som er svært lite vannløselige. Kolesterolestere befinner seg sentralt i partikkelen, sammen med triglyserid som også er svært lipofilt. I tillegg inneholder LDL ett molekyl av apolipoproteinet apoB100, som er viktig for partikkelens struktur og funksjon. Utgangspunktet for dannelse av LDL er VLDL dannet i leveren. Etter avgivelse av triglyserid fra VLDL til perifere vev dannes LDL, som inneholder relativt lite triglyserid, men mye kolesterol.

	LDL transporterer kolesterol fra hovedsakelig lever til perifere vev. Ved binding av apoB til LDL-receptoren på celleoverflaten blir LDL endocyttert inn i cellen og innholdet frigjort og dermed tilgjengelig for cellen. Cellene kan bruke kolesterolet for produksjon av bl.a. steroidhormoner og membraner.
Hva gir poeng?	1p: en partikkel sammensatt av bl.a. kolesterol og protein 1p: inneholder <u>mye</u> kolesterol 0.5p: inneholder <u>lite</u> triglyserid 0.5p: inneholder apoB100 (ikke tilstrekkelig med apolipoprotein) 1p: transporterer kolesterol fra lever til perifere vev

Evt. supplerende vignett til spørsmål 4	
<b>Spørsmål 4 (1 poeng)</b>	<b>Enzymet HMG-CoA-reduktase bidrar til dannelsen av kolesterol. Beskriv hvorfor dette enzymet er spesielt viktig.</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)   <input checked="" type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input checked="" type="checkbox"/>
Svar	Enzymet er hastighetsregulerende for kolesterolsyntesen. Det aktiveres av insulin og inhiberes av glukagon og kolesterol. Dette er viktig for normal regulering av kolesterolproduksjonen, som er mest aktiv når kroppen har god tilgang til karbohydrater og mindre aktiv ved lav tilgang til karbohydrater, samt ved stress/aktivering. Enzymet er også angrepspunkt for medikamentgruppen statiner, som er mye brukt for å redusere kolesterolkonsentrasjonen i blodet hos pasienter med hyperkolesterolemi.
Hva gir poeng?	0.25p: hastighetsbestemmende/regulerende for syntese av kolesterol 0.25p: aktiveres av insulin 0.25p: inhiberes av glukagon/kolesterol 0.25p: angrepspunkt for statiner/kolesterolsenkende medisiner

Evt. supplerende vignett til spørsmål 5	
<b>Spørsmål 5 (1 poeng)</b>	<b>Øvre referansegrense for total kolesterol i serum for en mann på 60 år er 7.8 mmol/L. Forklar hvorfor en mann på 60 år med kolesterol på 7.5 mmol/L ofte får kolesterolsenkende medisin, selv om konsentrasjonen er i referanseområdet.</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)   <input type="checkbox"/>   K2 (resonnerende)   <input checked="" type="checkbox"/>
Svar	Referanseområdet angir hvilke konsentrasjoner man ofte finner hos friske personer. 97.5% av friske menn eldre enn 50 år vil ha



	<p>en konsentrasjon av totalkolesterol i serum lavere enn 7.8 mmol/L.</p> <p>Beslutningen om å behandle med kolesterolsenkende medikamenter er basert på risiko for kardiovaskulær sykdom. Denne risikoen øker med økende konsentrasjon av kolesterol. Ved en totalkolesterol på 7 mmol/L eller høyere er risikoen for å utvikle kardiovaskulær sykdom så høy at man ofte anbefaler behandling for å redusere konsentrasjonen.</p> <p>Det er således ikke slik at referansegrenser alltid sammenfaller med hvilke verdier som er forenelig med sykdom eller så høy risiko for sykdom at man iverksetter tiltak.</p>
Hva gir poeng?	<p>0.5p: referansegrenser beskriver vanlige konsentrasjoner hos friske personer/en definert populasjon</p> <p>0.5p: risikoen for kardiovaskulær sykdom er avhengig av kolesterolkonsentrasjonen</p>

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

Evt. supplerende vignett til spørsmål 6				
<b>Spørsmål 6 (poeng)</b>				
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)		K2 (resonnerende)	
Svar				
Hva gir poeng?				

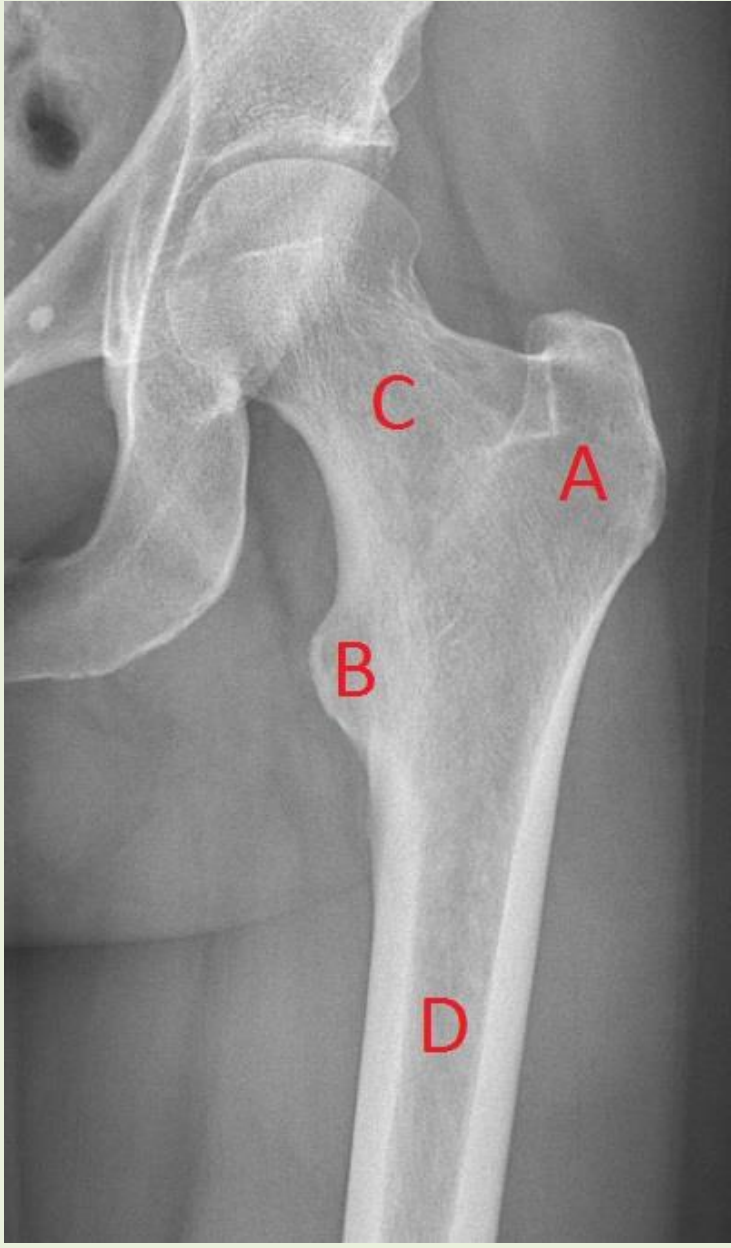
Evt. supplerende vignett til spørsmål 7				
<b>Spørsmål 7 (poeng)</b>				
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)		K2 (resonnerende)	
Svar				
Hva gir poeng?				

<b>Oppgavenavn:</b>	
---------------------	--

Undervisningsenhet:	Bilddiagnostikk	
Oppgaveansvarlig:	Navn:	Arve Jørgensen
	E-post:	arve.jorgensen@stolav.no/arve.jorgensen@ntnu.no
	Telefonnummer:	728 28057
Læringsmål (ett eller flere)	<p><b>4 Medisinsk teknologi</b></p> <p><i>4.1 Studenten skal kunne:</i></p> <p>4.1.1 forklare hovedprinsippene for avbildning med røntgen og "computertomografi", ultralyd og magnetisk resonans</p> <p><b>6 Morfologi</b></p> <p><i>6.1 Studenten skal kunne:</i></p> <p>6.1.2 beskrive hovedtrekkene i anatomien 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</p> <p><b>10 Klinisk medisin</b></p> <p><i>10.1 Studenten skal kunne:</i></p> <p>10.1.2 tolke røntgenbilder av skjelettstrukturer med tydelige og karakteristiske avvik fra det normale</p>	
<b>Oppgave</b>		
Vignett	<p>En mann på 30 år kommer i ambulanse til legevakten etter å ha falt av sykkel i høy fart en ½ time tidligere. Han brukte ikke sykkelhjelme og har åpenbart slått seg i hodet. Han sier at han ikke husker noe fra selve ulykken. Først og fremst klager han imidlertid over sterke smerter i venstre ankel og venstre hoft, og han klarer ikke å stå på foten.</p> <p>På mistanke om bruddskade blir det gjort røntgen-undersøkelse.</p>	
Spørsmål 1 (1,5 poeng)	<p><b>Her er bildene av venstre ankel. Er det et brudd i ankelen? Kan du i så fall beskrive i hvilket ben og hvor i benet bruddet er?</b></p>	



					
Kognitivt nivå (kryss av)	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)		
Svar	Pasienten har et brudd i distale fibula.				
Hva gir poeng?	Ser at pasienten har et brudd 0,5p, beskriver at bruddet sitter i fibula 0,5p. beskriver at bruddet er <u>distalt</u> i fibula 0,5p. Totalt maks 1,5p				

Evt. supplerende vignett til spørsmål 2	På grunn av smertene i venstre hofte, blir det også tatt røntgenbilde av hoften.		
<b>Spørsmål 2 (2 poeng)</b>	<p>Her er røntgen-bilde av venstre hofte, frontbilde. Sett navn på de anatomiske strukturene som er merket med bokstaver fra A til D.</p> 		
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	<input checked="" type="checkbox"/>	K2 (resonnerende)
Svar	<p>A: Trochanter major B: Trochanter minor</p>		

	C: Collum femoris D: Femurdiafysen
Hva gir poeng?	Hvert riktig navn gir 0,5 poeng.

Evt. supplerende vignett til spørsmål 3	
<b>Spørsmål 3 (2 poeng)</b>	<b>Forklar hovedprinsippene for avbildning med standard røntgen-undersøkelse.</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
Svar	Røntgenstråler er <b>elektromagnetisk stråling</b> som dannes i et <b>røntgenrør</b> . I røntgenrøret sendes elektroner med høy fart mot en anode av metall og det dannes fotoner med høy energi som sendes ut gjennom en åpning i røret og gjennom pasienten. <b>Vev med høy tetthet</b> (som f. eks. bein) absorberer/bremser/reflekterer mye stråler, og <b>vev med lav tetthet (som f. eks. luft) absorberer lite stråler</b> , altså mye stråler går gjennom luft. Stråler som går gjennom pasienten treffer en detektor (eller en film) som danner et 2-dimensjonalt bilde. Jo flere stråler som treffer detektoren (eller filmen) jo mørkere blir bildet.
Hva gir poeng?	Elektromagnetisk stråling/røntgenstråling 0,5p. Dannes i et røntgenrør 0,5p. Tettheten på vevet avgjør hvor mye stråling som går gjennom (eller absorberes av) vevet 0,5p. Strålene treffer en detektor/film som danner et bilde 0,5p (maks 2p)

Evt. supplerende vignett til spørsmål 4	<b>På mistanke om hodeskade blir det gjort CT av hodet (uten intravenøs kontrast) for å avdekke om han også kan ha en hjerneblødning.</b>
<b>Spørsmål 4 (2 poeng)</b>	<b>Hva er de viktigste forskjellene mellom standard røntgen-undersøkelse og CT-undersøkelse, teknisk og praktisk-diagnostisk?</b>
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende) <input type="checkbox"/> K2 (resonnerende) <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
Svar	CT (Computed tomography) bruker også røntgenstråler, men har et mye mer <b>sensitivt deteksjonssystem</b> enn ved vanlig (konvensjonell) røntgen. CT kan detektere svært små forskjeller i absorpsjon av røntgenstråler i ulike vev, og kan derfor fremstille ulike tettheter i vevene minst 10 ganger bedre enn vanlig røntgen. Både vanlig røntgen og CT fremstiller benvev godt, men CT fremstiller også <b>de ulike bløtvevene</b> i kroppen, samt væske

	og luft veldig godt, i motsetning til vanlig røntgen. Når CT-bildene tas, ligger pasienten inni en ring (gantry) med ett (eller to) <b>røntgenrør og multiple detektorer som roterer rundt pasienten</b> , samtidig som pasienten flyttes (liggende) gjennom ringen. Det tas da mange tynne snitt med bilder av kroppen, og disse bildene prosesseres av en datamaskin som bygger opp et <b>volum</b> av det avbildete området. Bildene kan rekonstrueres i alle plan og man kan lage <b>3D-bilder</b> . CT tar mye bedre bilder en vanlig røntgen, men CT påfører også mye <b>mer</b> ioniserende (og potensielt skadelig) <b>stråling</b> enn vanlig røntgen.
Hva gir poeng?	Mer sensitivt deteksjonssystem som fremstiller ulike vev (bløtvev, benvev, væske, luft) godt 0,5p Røntgenrør og detektorer roterer rundt pasienten 0,5p Lager et volum eller et 3D bildeopptak 0,5p Mye mer stråling enn vanlig røntgen 0,5p

Evt. supplerende vignett til spørsmål 5	<b>Ettersom CT-bildene viser en liten hjerneblødning og dessuten forandringer i hjernevevet av usikker betydning, blir det også gjort MR-undersøkelse av hodet.</b>			
<b>Spørsmål 5 (2,5 poeng)</b>	<b>Forklar hovedprinsippene for avbildning med MR, og nevne fordeler og ulemper med MR sammenlignet med CT.</b>			
Kognitivt nivå <small>(kryss av)</small>	K1 (gjengivende)	K2 (resonnerende)	X	
Svar	MR-maskinen danner et sterkt magnetfelt som gjør at en liten andel av hydrogenatomene (protonene) i vann og fett (lipider) innretter seg parallelt med magnetfeltet. MR-maskinen sender så ut en eller flere radiofrekvenspulser som får protonene til å endre retning. Etter at pulsen slås av så innretter protonene seg tilbake i opprinnelig posisjon, og dette danner signaler som kan detekteres og lokaliseres ved hjelp av kobberspiraler lokalisert rundt pasienten. Maskinen kan da bygge opp bilder basert på protonmengde (både distribusjon og tetthet) og tiden det tar for protonene å innrette seg med magnetfeltet (går tilbake til utgangsposisjon). I motsetning til CT, så kan MR danne mange ulike bildesekvenser for å fremstille ulike typer vev og patologi. Fordeler med MR er at bilder kan lages direkte i alle tenkelige plan, men ved CT så lages bildene i ett plan (mange snitt med bilder i ett plan) og må rekonstrueres i andre plan hvis dette er ønskelig. MR fremstiller bløtvev bedre enn CT. MR produserer heller ingen skadelig ioniserende stråling i motsetning til CT. Ulemper med MR er at det tar lang tid og derfor lett for at bevegelse kan forstyrre bildene, slik som ved urolig pasient, pusting, pulseringer og tarmbevegelse. MR er mer ressurskrevende sammenlignet med CT. MR fremstiller ikke kalk. Magnetfeltet kan føre til uheldige bivirkninger ved å påvirke			

	pacemakere, metalklips i hjernen, fremmedlegemer av metall i øyet. Metall i kroppen kan også forstyrre og ødelegge bildene.
Hva gir poeng?	Prinsipp: <b>protoner innretter seg parallelt med magnetfeltet, radiofrekvenspuls som endrer retning på protoner og signal som fanges opp av coiler/spiraler 1 poeng</b> . Ulike <b>bildesekvenser 0,5 poeng</b> <b>Fordeler:</b> bløtvev bra, ingen skadelig stråling 0,5p <b>Ulemper:</b> tar lang tid, følsomt for bevegelse, ressurskrevende, uheldige bivirkninger i forhold til metall i kroppen 0,5p