



**BACHELOR I IDRETTSVITENSKAP MED SPESIALISERING I
IDRETTSBIOLOGI 2011/2013**

Individuell skriftlig eksamen

i

IBI 205- Muskel- mekanikk og fysiologi

Torsdag 15. desember 2011 kl. 10.00-14.00

Hjelpemidler: ingen

Eksamensoppgaven består av 4 sider inkludert forsiden

Sensurfrist: 12. januar 2012

Merk videre at:

- Oppgavene skal besvares på egne ark
- Oppgavesettet har 4 sider kontroller at du har fått alle
- Oppgave f til j skal besvares på egne ark
- Oppgave o og p skal besvares på egne ark

Lykke til og god jul!!

Dette er en liten historie om Svein som skulle spille bedriftsfotball på Norges idrettshøgskole. Bruk det du kan om strukturell oppbygning og funksjon av vev, samt hvordan samspillet mellom ulike deler av bevegelsesapparatet påvirker hverandre, for å svare på spørsmålene nedenfor.

Svein tar en rolig oppvarming. Han starter med å gå raskt for så å gå over til rolig jogging.

- a. Beskriv hva som finner sted i den første delen av belastningsfasen i gange og løp i de ulike leddene i underekstremiteten. Hva og hvordan skapes disse bevegelsene?

Svein merker at det føles svært forskjellig å løpe sammenlignet med å gå.

- b. Gjør rede for hvordan invertert pendel og masse-fjær-modellen kan brukes for å beskrive gange og løp, og forskjellene mellom disse to måtene å forflytte seg på.

Svein har hørt at trening er bra for beinmineraltettheten. For å kunne forstå dette bedre har han lyst til å lære litt mer om den strukturelle oppbygning av beinvev og han spør deg om dette:.

- c. Hvordan vil du forklare Svein, som er meget naturvitenskaplig interessert, om den strukturelle oppbygningen av beinvev? Bruk gjerne en tegning
- d. Svein lurer også på hvilke ulike belastninger eksempelvis femur vil være utsatt for ved å spille fotball. Hvordan vil du svare han på dette?
- e. Svein ble veldig imponert over hva du hadde å fortelle og lurer derfor på hvordan man ved trening kan påvirke beinmineraltettheten?

I kampens hete prøver Svein seg på en overstegeffinte. Det er lenge siden han har prøvd seg på noe slikt, og han merker at stand foten og da særlig kneleddet er noe ustabil.

- f. Beskriv forskjellen på sener og leddbånd med tanke på funksjon, og gi eksempler med tanke på kneleddet
- g. Beskriv oppbygningen (mikroskopisk til makroskopisk) av en sene (gjerne med tegning)
- h. Forklar prinsippet bak Hookes lov, og tegn en kraft-deformasjonskurve av et materiale som følger Hookes lov ("hookeansk materiale")

- i. Beskriv hvordan senevev (gjerne med tegning) skiller seg fra et hookeansk materiale.
- j. Et materiale som belastes under spenning (tensjon) vil oppbevare energi. Forklar hvordan den opplagrede energien kan illustreres på en kraft-deformasjonskurve.

Svein kommer seg unna denne oversteigsfinten med et nødskrik, men han er fullt klar over at her må det trening til for å forbedre prestasjonen. Han føler seg på "hugget" nå og satser hardt i en hodeduell. I det han lander føles det hardt og som det er støt i kneleddet. Han har senere beskrevet det som om det var "knokkel mot knokkel" i kneleddet.

- k. Gjør rede for hvordan leddbrusken på tibia vil skape en motkraft mot kompresjonskraften den er utsatt for fra femur. Beskriv også gjerne med tegning.

Svein gjør en stor tabbe i forsvar og det andre laget scorer. I rent sinne kaster han ballen med en hånd etter en kollega. Kastet lignet på et diskoskast.

- l. Identifiser sekvensen av bevegelse fra hoftelæddet til albuelæddet for kastet til Svein. Ta utgangspunkt i at utgangsstillingen for beina til Svein er parallelle med hoftebreddenes avstand.

Etter denne faseden av en fotballtrening skjønner Svein at her må det trening til. Han bestemmer seg for å trene knebøy. Han vil at du skal gjøre en mekanisk-organisk analyse av en knebøy for han basert på følgende retningslinjer:

1. Hvilke(t) ledd er det bevegelse i og hvilke(n) bevegelse(r) finner sted i øvelsen.
 2. Hvilke nærliggende ledd må fikseres og hvilke muskler står for denne fikseringen?
 3. Hvilke muskler er aktive i de ulike fasene av øvelsen?
 4. Hvilken virkemåte har musklene i de ulike fasene av øvelsen?
 5. Beskriv de ledd og muskler som du har tatt med i øvingen:
 - Ledd:
 - type ledd
 - hovedakser
 - bevegelsesutslag (i grader) i forhold til hovedaksene som er mulig i leddet
 - Muskler
 - annen funksjon
 6. Gi en vurdering av belastningen på de aktuelle deler av skjelettet under gjennomføring av øvingen.
- m. Beskriv denne analysen som Svein ønsker.
- n. Hvilke ulike kraftsystemer har vi i kroppen? Gi eksempler på dette, samt beskriv fordeler og ulemper med de ulike mekaniske systemene.

Etter denne treningen med knebøy har Svein lyst til å sammenligne seg med noen andre på fotballtreningen. Derfor bestemmer Svein og Einar for at du skal ta vevsprøver av dem (vastus lateralis). Du benytter immunohistokjemi og bestemmer

fibertypefordelingen til 50 % type-I-fibre for Svein og 80 % type-I-fibre hos Einar. Vi går ut i fra at dette faktisk representerer fibertypefordelingen hos Svein og Einar. Noe overraskende finner du at den gjennomsnittlige (per fiber) succinate-dehydrogenase-(SDH)-mekringen er sterkere hos Svein med 50-50-fordeling.

o. Hvordan ville du tolket disse funnene?

Med ultralyd og målebånd finner du at Svein og Einar har tilnærmet identisk volum av vastus lateralis, men det er stor forskjell i arkitekturen – det vil si fasikkelvinkelen..

p. Hva vil slike arkitektoniske forskjeller bety for de funksjonelle egenskapene til ulike muskler? Kom gjerne med konkrete eksempler.

Svein skjønner raskt at knebøy ikke kommer til å ha noen særlig nytte på fotballbanen. Han ønsker at du skal gi ham andre øvelser basert på utfall hvor man skal kunne øke og redusere belastningen på følgende muskelgrupper:

1. m. quadriceps
2. hofteabduktorer
3. hamstrings

q. Hvilke varianter av utfall vil du gi Svein? Begrunn svaret ditt.