



KANDIDAT

1633

PRØVE

IDR138 1 Arbeidsfysiologi og grunnleggende idrettsernæring

Emnekode	IDR138
Vurderingsform	Skriftlig med scantron
Starttid	20.12.2018 09:00
Sluttid	20.12.2018 12:00
Sensurfrist	11.01.2019 00:59
PDF opprettet	27.09.2019 10:26
Opprettet av	Digital Eksamen

IDR138 generell informasjon**Emnekode:** ldr138**Emnenavn:** Arbeidsfysiologi og grunnleggende idrettsernæring**Dato:** 20 des 2018**Varighet:** 3 timer**Tillatte hjelpemidler:** ingen**Merknader:**

Arbeidsfysiologi teller 50%, Idrettsernæring 30% og Fysisk aktivitet og helse 20%

Det forekommer av og til spørsmål om bruk av eksamensbesvarelser til undervisnings- og læringsformål. Universitetet trenger kandidatens tillatelse til at besvarelsen kan benyttes til dette. Besvarelsen vil være anonym.

Tillater du at din eksamensbesvarelse blir brukt til slikt formål?**Velg et alternativ** Ja Nei

Besvart.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?**3 9 3 9 9 3 8**

Bruk følgende kode:

1 Arbeidsfysiologi

Oppgave 1. Redegjør for eksitasjon kontraksjons-koblingen

Skriv ditt svar her...

Eksitasjon-kontraksjonskoblingen handler om hva som skjer i sarkomeren når en muskel kontraherer. Koblingen strater ved at et aksjonspotensiale (AP) i nervecella er dannet. Kort fortalt dannes et AP av et irritament på dendrittene som medfører at membranpotensialet går fra å være negativt til positivt på innsiden (fra ca. -70mV (hvilemembranpotensialt) til ca. $+30\text{mV}$) Når AP kommer ned til terminalen/enden av nervecellen, ned til butongen, fører dette til at spenningsstyrte kalsimukanaler åpnes. Siden det er mye Ca^{++} ekstracellulært og lite intracellulært, vil Ca^{++} strømme/diffundere inn i cellen (eksocytose). Ca^{++} vil da reagere med vesiklene som ligger i butongen. Vesikler er små blærer som inneholder signalemolekyler som transmittersubstanser. I eksitasjons-kontraksjonskoblingen, hvor det er snakk om en synapse mellom en nervecelle og en muskelcelle vil

acetylkollin være transmittersubstansen.

Når vesiklene reagerer med Ca^{++} , vil de bli ført til nervecellens membran (den pre-synaptiske membran), de vil smelte sammen med den og acetylkollinet vil bli tømt ut i synapsekløften. Synapsekløften er et lite mellomrom mellom nerve- og muskelcella, som for det meste inneholder vann og er ca. 20-30nm. Her vil acetylkollinene, dersom muskelcella har reseptorer som er følsomme ovenfor acetylkollin, sette seg på disse reseptorene. Dette vil føre til at ligantstyrte ionekanaler vil åpnes, enten for Na^+ eller K^+ og Cl^- . Dersom ligantstyrte Na^+ -kanaler åpnes, vil det gi en fremmende/faciliterende synapse, og dersom ligantstyrte K^+ og Cl^- ionekanaler åpnes vil det gi en hemmende/inhiberende synapse. Dersom synapsen er fremmende vil det gi et eksikatorisk postsynaptisk potensiale (EPSP), dersom synapsen er hemmende, vil det gi en inhibitorisk postsynaptisk potensiale (IPSP). Hvilket transmittersubstans vesiklene i nervecelle inneholder, vil være avgjørende for om synapsen er fremmende eller hemmende, og fordi eksitasjons-kontraksjonskoblingen alltid dreier seg om acetylkollin, vil det medføre til at synapsen hele tiden er fremmende.

Acetylkollinet vil nå fjernes fra synapsekløften (endocytose). Det vil enten stømme tilbake til den pre-synaptiske membran, enten diffundere inn til blodbanen eller bli spaltet av enzymer.

Siden det er en fremmede synapse, vil aksjonspotensiale nå føres videre langs overflaten på muskelcellen. Fordi muskelceller er oppbygd med T-rør, vil AP vil ført nedover i T-rørene slik at det påvirker hele cellen. Når AP blir ført nedover T-rørene vil dette påvirke det sarcoplasmatiske reticulum (SR), som ligger som små sekker. SR inneholder 10 000 ganger mer Ca^{++} enn cytosolen. AP vil medføre at Ca^{++} vil strømme ut av SR og inn i cellens cytosol.

Når Ca^{++} har stømmet inn i cytosolen, vil Ca^{++} stømme til sarkomeren og reagere med troponinet (et protein som ligger på aktinfilamentene),

dette vil medføre at tropomyosinet (også et protein som ligger på aktinfilamentet) endrer form og kveile seg fra blokkeringsposisjonen den har mellom aktinfilamentene og myosinfilamentene. Nå har myosinfilamentene en mulighet for å gripe tak i aktinet.

Dersom vi tar utgangspunkt i at myosinhodet er ladet, vil det nå gripe muligheten og ta tak i aktinet. Denne prosessen krever energi, og myosinhodet vil spalte et ATP-molekyl til ADP+P+energi, og bruke den energien til å utføre en nikkebevegelse for å ta tak i aktinet. Dette kalles en tverrbro.

Etterpå vil myosinhodet gå fra aktinet, og dette krever også energi. Når myosinhodet har gått fra aktinet, vil Ca^{++} langsomt presses opp til SR og diffundere inn i SR igjen.

Tverrbroesyklusen er fra når myosinhodet og aktinet er bundet sammen, til det igjen er klart for en ny og lik kobling.

Dersom sarkomeren reagerer på kun et AP, vil det føre til kun en enkeltkontraksjon som ikke er meningsfull, og Ca^{++} rekker å strømme tilbake igjen til SR og sarkomeren kommer tilbake i hvileposisjonen sin. Dette kalles for en twitch.

Men om det kommer mange APer etter hverandre, og Ca^{++} ikke rekker å strømme tilbake til SR og sarkomeren ikke kommer i hvile, helt til null, skjer det en temporal summasjon, og det vil tilslutt bli en kraftigere og mer meningsfull kontraksjon, muskelen kommer i tetanus. Jo hurtigere APene kommer etter hverandre, jo mer kraftig vil kontraksjonen være.

Besvart.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

1 6 6 5 5 1 4

Oppgavekode Question Code	Dato Date	Emnekode Subject code	KandidatID Candidate ID	Oppgavenr Question nr	Sidetall Page number
	2012.18	IDR 138	1633	1	1

0 0 0 0 0 0 0 0

1 1 1 1 1 1 1 1

2 2 2 2 2 2 2 2

3 3 3 3 3 3 3 3

4 4 4 4 4 4 4 4

5 5 5 5 5 5 5 5

6 6 6 6 6 6 6 6

7 7 7 7 7 7 7 7

8 8 8 8 8 8 8 8

9 9 9 9 9 9 9 9

Drawing area Tegneområde

Ca⁺⁺

Ca⁺⁺

tetanus

Stimulus

2 Arbeidsfysiologi

Oppgave 2. Redegjør for følgende begrep:

a) Nerveimpuls

b) Refleksbue

c) Sarkomer

Skriv ditt svar her...

a)

I hvile har nevecellen en høy konsentrasjon av kalium og store negativt ladde ioner intracelleulært, og en høy konsentrasjon av Na^+ og Cl^- ekstracellulært. Nervecelleas membran er selektiv permeabel og i hvile er den veldig permeabel for K^+ , litt for Na^+ og Cl^- og ikke permeabel for de store negativt ladde ionene. Slike blir hvilemembranpotensialet, som er på ca. -70 mV, dannet. For å opprettholde dette potensialet har vi Na^+/K^+ -pumpen, som pumer 3 K^+ -ioner tilbake inn til cellen, og 2 Na^+ ut fra cellen. Men når nervecelle får en nerveimpuls, dendrittene blir irritert, vil cellemembranen bli mer permeabel for Na^+ og Na^+ stømmer hurtigere inn i cellene og celle depolariseres, noe som resulterer i at den blir enda mer permeabel for Na^+ og celler depolariseres ytterligere. Hver nerveimpuls vil depolarisere nervecelle, men for at det skal oppnås et aksjonspotensiale (AP), må cellen depolariseres til en terskelverdi som er på ca. -55 mV. Det minste irritamentet som depolariseres cellen til terskelverdien, kalles for et terskelirritament. Når cellen depolariseres til at AP blir dannet, stiger membranpotensialt til ca. 30 mV, altså opp mot Na^+ likevektspotensiale som er på $+60$ mV. Grunnen til at cellen ikke depolariseres helt til Na^+ likevektspotensialet er at Na^+ kanalene hurtig inaktiveres og fordi den økte Na^+ permabiliteten medfører at K^+ permabiliteten øker, fordi de ikke lengre bremses like mye av de elektriske kreftene.

Et kraftig irritamet vil ikke gjøre at AP blir kraftigere, vi sier at nervecelle reagerer etter alt eller intet-loven. Et kraftigere irritament kan derimot øke frekvensen av et AP.

Etter APet vil ikke bare Na^+ kanalene hurtig lukkes, men de vil inaktiveres. Dette vil medføre at nervecelle repoaleriseres. Den høyere K^+ -permabiliteten vil vare lengre, og dermed vil cellen hyperpolariseres, altså den går ikke rett til hvilemembranpotensialet, men hyperpolariseres

til et potensiale på -90 mV (likt K^+ -likevektspotensialt). Da kommer cellen i en refraktær periode. Først er cellen absolutt refraktær, altså at det ikke kan dannes et nytt aksjonspotensiale. Etterhvert vil celle bli relativ refraktær, altså at et AP kan dannes, men for at dette skal skje, kreves det et kraftigere irritament.

b)

En refleks blir dannet av en impuls fra sansecellene, som blir sendt til CNS, som fører til et ganske bestemt bevegelsessvar (stereotypt svar), uten viljens medvirkning, eks. patellarefleksen.

Refleksbuen er banen fra den sensoriske nervecelle til den motoriske nervecelle og består av fem elementer:

- Reseptor (sansecelle)
- Sensorisk nervecelle (afferent)
- Reflekssenter (hemmes eller fremmes)
- Motorisk nervecelle (efferent)
- Effektor (muskelcelle)

Vi kan si at de afferente nervecellene er innoverledende, siden de leder signalet inn til reflekssenteret. I reflekssenteret går signalet fra å lede innover til utover. De efferente nervecellene er leder derfor utover, altså fra reflekssenteret før de påvirker effectoren.

Hvor lang refleks tiden er blir påvirket av flere elementer som bl.a. hvor lang refleksbuen er, hvor kraftig APet er og hvor mange synapser det er sakk om.

Reflekser der reflekssenteret ligger høyere opp i CNS kalles cerebrale reflekser, og hos mennesker er de fleste refleksene cerebrale.

Reflekser der reseptor og effektor ligger på samme sted kalles

egenreflekser, mens reflekser der reseptor og effektor ligger fjernt fra hverandre, kalles fremmedreflekser.

Vi skiller også mellom monosynaptiske reflekser og polysynaptiske reflekser. Forskjellen på disse refleksene er om de blir påvirket av internevroner eller ikke. Internevroner blir påvirket av mange forskjellige kilder og kan fremme eller hemme en refleks.

Monosynaptiske reflekser blir ikke påvirket av internevroner, mens polysynaptiske reflekser blir påvirket av en eller flere internevroner.

c) Vi kan dele muskulaturen inn i tre grupper: hjertemuskulaturer, skjelettmuskulaturen (tverrstipet muskulatur) og den glatte muskulaturen.

En muskel er oppbygd i flere bunter som inneholder mange muskelceller/fiber. Muskelfibrene består av mange myofibriller, som er bundet sammen, og det er her vi finner sarkomeren.

Sarkomerene er bundet sammen ved hjelp av z-skiver. Den inneholder A-bånd, I-bånd, H-zonene og M-linjen.

- A-bånd: inneholder myosin og aktin
- I-bånd: inneholder aktin (tropinin og tropomyosin), blir også bundet sammen ved hjelp av z-skivene.
- H-zonene: et lysere område midt i A-båndet som kun inneholder myosin.
- M-linjen: binder sammen og holder på plass A-båndet.
- sarkomer: fra Z-skive til neste Z-skive.

Dersom vi ser på en muskelfiber gjennom et lysmikroskop, vil vi se både mørke og lyse partier. De lyse partiene inneholder aktin, mens de mørke partiene inneholder myosin (og aktin).

Når en muskel kontraherer er det myofibrillen som kontraherer, og

dersom en mukels strekkes, vil sarkomeren bli forlneget, A-båndet forlenges, mens I-båndet og H-zonen trekkes sammen og kan forsvinne helt.

Derson en muskel trekkes sammen, vil sarkomeren trekkes sammen, I-båndet blir kortere, mens A-båndet og H-zonen strekkes.

Besvart.

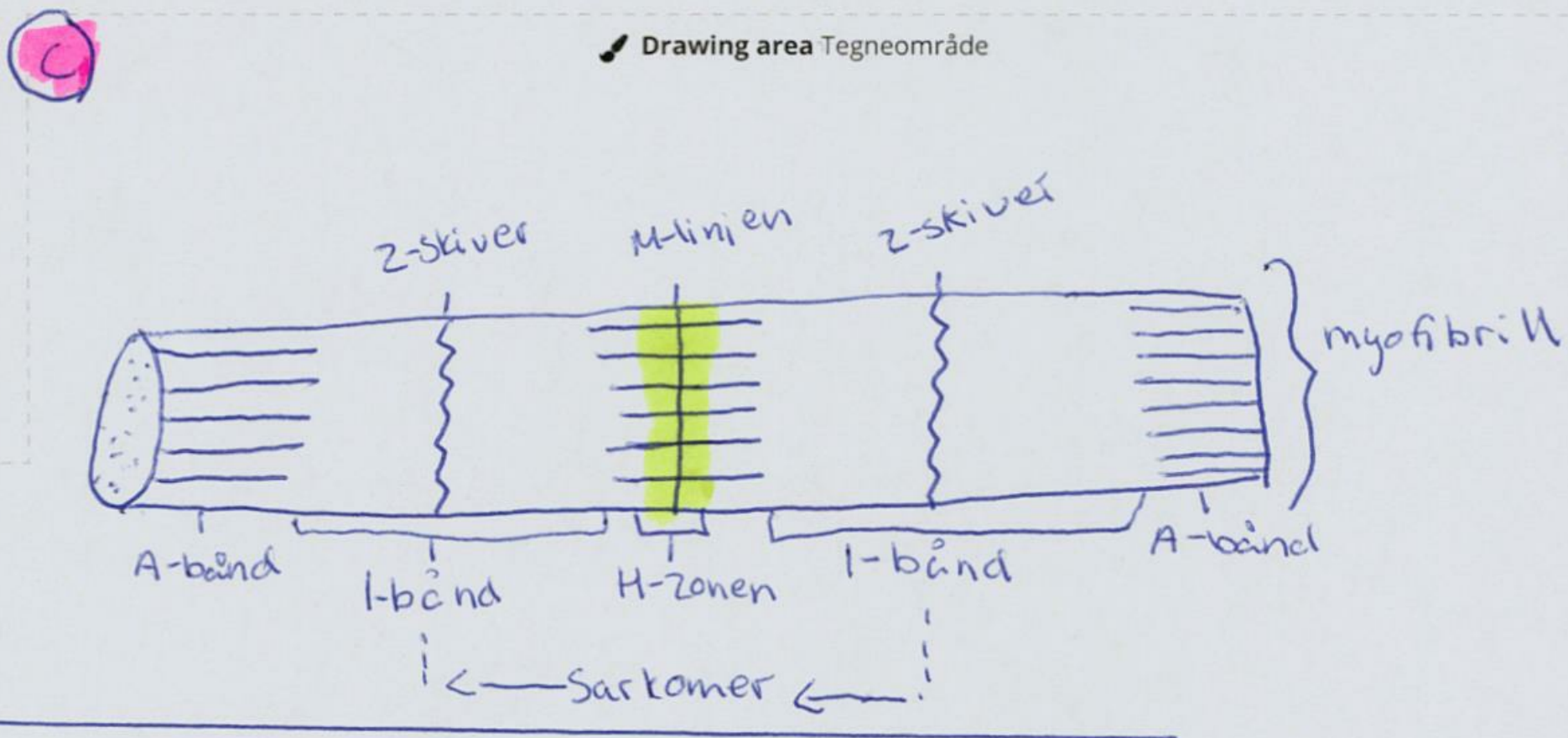
Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

6 6 4 5 7 2 7

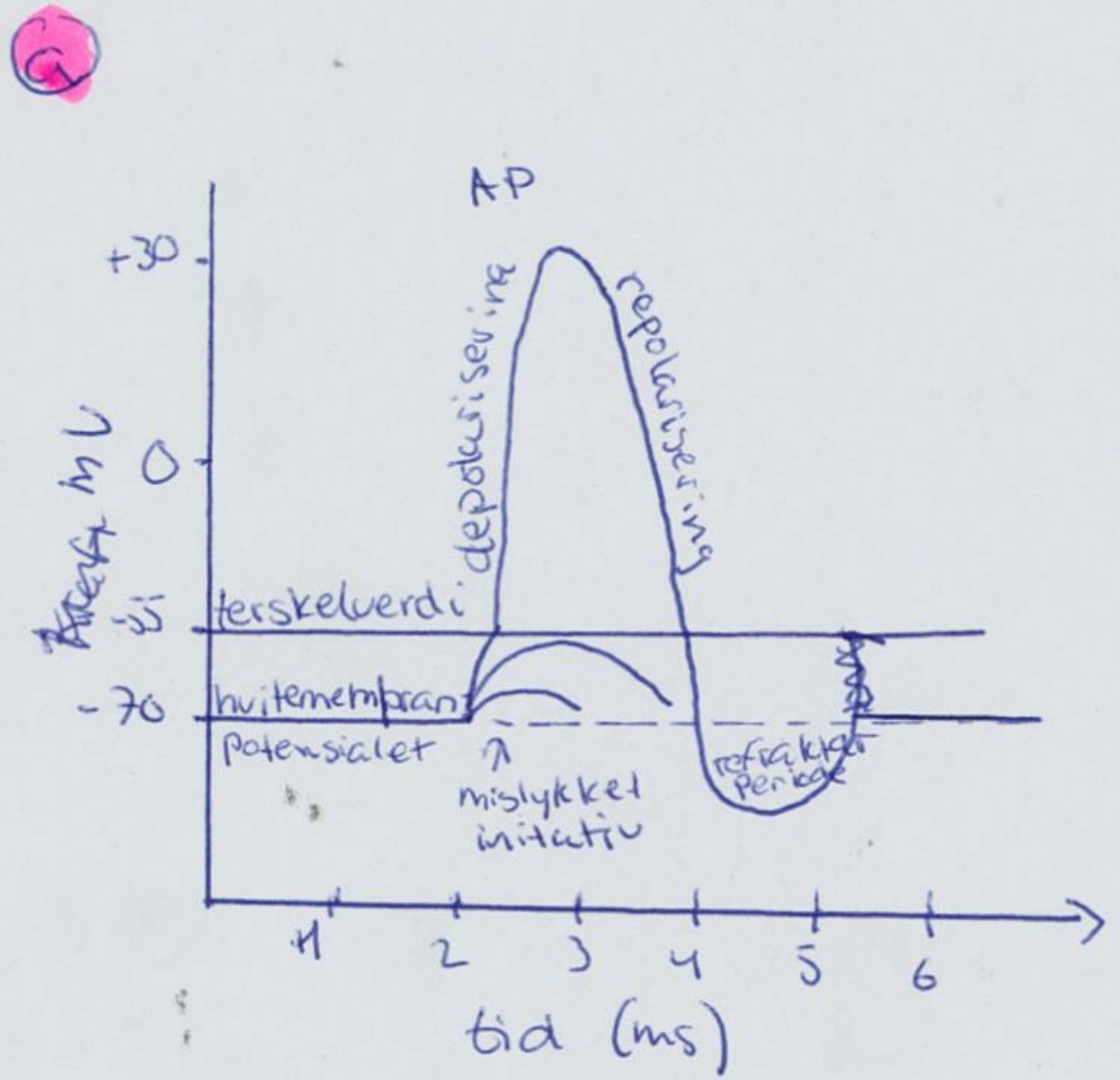
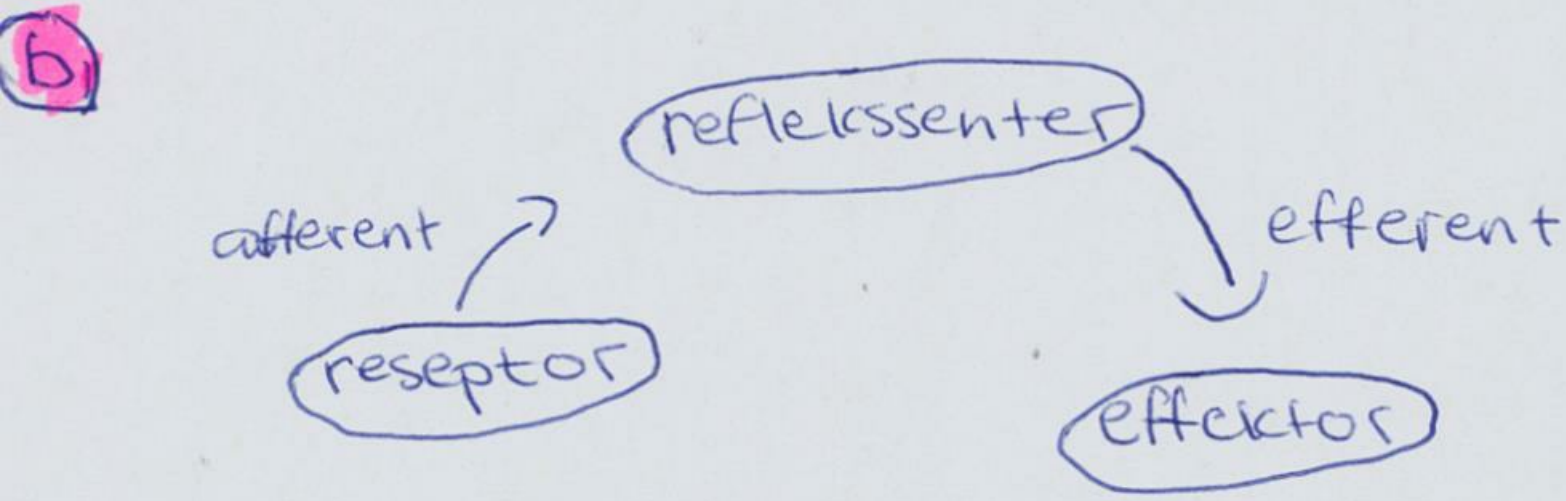
Oppgavekode Question Code	Dato Date	Emnekode Subject code	KandidatID Candidate ID	Oppgavenr Question nr	Sidetal Page number
	20.12.18	IDR 138	1633	2	2

0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9



Riktig/Correct
●

Feil/Wrong
○ ● ○ ○



3 Idrettsernæring

Oppgave 3. Angi hvilke funksjoner makronæringsstoffene har i kroppen. Angi funksjoner for hvert makronæringsstoff.

Skriv ditt svar her...

Makronæringsstoffer vi har i kroppen er glukose (karbohydrater), protein og fett. Alle disse næringsstoffene er det viktig at vi får i oss nok av gjennom kosten, for at kroppens funksjoner skal fungere normalt og de er utrolig viktig under trening og kan være med på å framme prestasjonen vår, dersom vi får i oss nok av næringsstoffene gjennom kosten. Fra de norske anbefalingene utrengener vi hvor mye vi bør få i oss av hvert næringsstoff ut fra det totale energiinntaket (E%).

Karbohydrater

Karbohydrater er det næringsstoffet som er kroppens beste og mest effektive måte å forbrenne energi, fordi her kreves det minst oksygen til per ATP. Karbohydrat tas opp som glukose i kroppen og lagres som glykogen i glykogendepoter i leveren, musklene og blodet. Når man skal starte en treningsøkt eller konkurranse er det viktig at kroppens glykogendepoter er fulle, dersom man starter en økt der glykogendepotene ikke er fulle, og man ikke inntar karbohydrater undervei, vil dette redusere vår prestasjonsevne og man vil oppleve utmattelse og trøtthet raskere. Forskning har også vist at etter en treningsøkt hvor man har tømt glykogenlageren, vil stimulere til at man kan lagre mer glykogen i musklene. Det er derfor viktig å inntak et karbohydratrikt måltid etter en treningsøkt.

Kilder til karbohydrater er f.eks. brød, pasta, ris, nudler og poteter.

Fra de norske anbefalingene bør man innta 60% karbohydrater av det totale energiinntaket (E%)

Protein

Proteiner er kroppens byggestein og det er viktig med et tilstrekkelig inntak av protein for å optimalisere proteinsyntesen. Det er viktig at hvert måltid inneholder en proteinkilde slik at det essensielle aminosyrene alltid er tilgjengelig, og man bør innta ca. 12-15% protein av det totale energiinntaket. Proteiner er viktig for proteinsyntesen og her er det 20 aminosyrer som er viktig. 9 av disse aminosyrene klarer ikke kroppen å produsere selv, og det er derfor viktig at vi får inn disse

gjennom kosten. Disse aminosyrer kalles de essensielle aminosyrer, og jo flere essensielle aminosyrer en matvare har er bedre er proteinkvaliteten. De beste kildene til protein er fisk, fjærfe, kjøtt og melkeprodukter. Vegetabilse matvarer inneholder også protein, men proteinkvaliteten er ikke like god, eksempler på dette er brøv, kornbalndinger, bønner, linser og nøtte. Dersom man kombinerer dette kan man likvele få en god proteinkvalitet, som f.eks. å blande bønner og linser, med kornbalndinger. Etter trening kan det være lurt å innta restitusjonsdrikker med protein og karbohydrat, fordi det er viktig med protein etter en treneingsøkt for å optimalisere apapsasjone og restitusjonen, og karbohydrater er med på å fremme proteinets effekt. Proteiner er med på å fremme effekten av trening, men det er ikke vist at et inntak av mer protein enn det anbefalingen sier, gir en større effekt. Et for stort inntak av protein kan resultere i at det omdannes til fett, eller blir skilt ut i urinene.

Fett

Fettinntaket bør være på 25-30 av det totale energiinntaket etter de norske anbefalingene. De fleste kan kutte ned på mettet fett til en fordel mettet fett. Mettet fett fins i kjøtt og melkeproduket, mens umettetfett fins i margarin og planteoljer.

Det er også viktig at kroppen får i seg nok av de lange omega 3-fettsyrene, og dette får man gjennom fet fisk og fiskeoljer. Man bør derfor spise 300-400 gram fet fisk i uka, og om man ikke gjør det, bør man drikke litt tran hver dag.

Fett er også en kilde til energi, det er ikke like effektivt som karbohydrater fordi her kreves det mer oksygen hvert APT-molekyl, men om vi ser på RQ så ser man at ved aktivitet på lavere intensitet så forberennes det mer fett. Om man også sammenligner to utøvere som trener ved en gitt intensitet, hvor den ene er bedre utholdenhetstrent enn den andre, kan man se at den som er godt utholdenhetstrent, vil ha en høyere fettforbrenning.

Det er viktig at kroppen alltid har fett tilgjengelig, slik at man kan forbrenne mest fett så lenge som mulig før slik at karbohydratlagrene

tømmes senere, dette kan være med på å utsette trøtthetsfølelsen under trening fordi det vil da ta lengre til før karbohydratlagerene vil tømmes.

Besvart.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

8 2 2 3 6 8 7

Bruk følgende kode:

4 **Idrettsernæring**

Oppgave 4. Gjør rede for konsekvensene av utilstrekkelig væskeinntak under trening og konkurranse.

Skriv ditt svar her...

Når man skal starte en treningsøkt eller konkurranse er det viktig både å være i energibalanse og væskebalanse. Dersom dette ikke er på plass kan det resultere i at en dårligere prestasjonsevne og at vi forttere blir utmattet og må avslutte økta tidligere.

Under trening eller konkurranse er det også viktig å fylle på med væske, spesielt om økta varer mer enn 30 min. Det er lurt å drikke litt før økta strater for å erstatte det første væsketapet. Under økta bør man begynne å drikke etter de første 15 minuttene, og deretter regelmessig fylle på med væske hver 15-20 min. Man bør drikke før tørsthetsfølelsen kommer. Dette bør gjøres for å ikke oppleve tørsthetsfølelsen, og det kan fremme vår prestasjonsevne.

Utilstrekkelig med væskeinntak kan derfor medføre en dårligere prestasjonsevne og en tørsthetsfølelse under trening og konkurranse, og i værste fall må vi avslutte økta tidligere enn planlagt.

Under trening bør man planlegge å ta med seg godt med drikke, og øve på å drikke mye underveis, slik at man er vant til dette til konkurransen. Det er bedre med flere små og hyppige væskeinntak enn få og store væskeinntak.

Dersom man trener over en time, med høy intensitet, bør man vurdere om drikken bør inneholde karbohydrater. Under treningsøkt eller

konkurransen som varer over 1 time kan det være en fordel med påfyll av karbohydrater for å øke prestasjonsevnen og utsette trøtthetsfølelsen. Karbohydrater er kroppens beste og mest effektive måte for å forbrøne energi på. Karbohydrater tas opp som glukose i kroppen og lagres som glykogendepoter i leveren, muskelen, og blodet. Dersom disse blir tomme, vil kroppen fortære bli utmattet og økta må avsluttes. Det er derfor viktig å starte økta med fulle glykogenlagre slik at vi kan holde ut lengst mulig. Dersom vi jobber på en intensitet på 70% av V_{O_2} -maks, vil lagrene i muskelen være tomme etter ca. 1-1,5 time, men for at de ikke skal tømmes helt er det lurt å fylle på med 30-60 gram karbohydrat for hver time trening. I en økt med høy intensitet, vil ikke fordøyelsessystemet være optimalt, det kan derfor være en fordel å innta karbohydrater gjennom væske, altså å drikke karbohydratrike væsker istedenfor å spise karbohydratrike matvarer. Dette kan være lurt for å minske risikoen for å få mage- og tarmproblemer under økt. Men dette er individuelt, og her bør utøverne prøve seg fram for å finne ut hva som passer best for dem.

Om det er behov for det, bør væsken man inntar under trening og konkurranse også inneholde salter og elektrolytter, dette er også med på å fremme prestasjonen. Under langvarig trening og konkurranse er det derfor kanskje ikke nok å bare fylle på med vann, men å drikke væske som inneholder karbohydrat, salter og elektrolytter.

Dersom man trener i varmen, kan det resultere i et enda større væsketap, inntil 2 liter per time trening. For å opprettholde prestasjonen og forsinke utmattelsen er det derfor viktig å drikke enda mer under en treningsøkt i varmen, her er det også veldig aktuelt å drikke væske med salter og elektrolytter.

1000-12000 moh. er det en betraktelig reduksjon av oksygen i luften. Dette medfører en økt respirasjon som igjen vil medføre til et økt væsketap. For hver 1000 moh. man er vil, væsketapet øke med 1 liter. Det er derfor også veldig viktig at man fyller på med ekstra væske dersom man

trener eller konkurrerer i høyden.

Om man trener i et kaldt klima er det viktig at væsken man inntar under trening, inneholder karbohydrater.

Etter treningsøkta er ferdig, bør man erstatte det væsketapet man har tapt under trening eller konkurransen med 150% innen 2-3 timer etter at økta er ferdig. Innen en time bør man ha drukket 1 liter væske, og etter dette bør man fylle på jevnlig med væske, ca. 0,5-0,7 liter per 10 min. Om man ikke erstatter væsketapet nok, kan man se dette på morgenurinen. Dersom morgenurinet er veldig mørkt, kan det være et resultat av at man ikke har drukket nok etter økta.

Besvart.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?
Bruk følgende kode:

9 7 5 8 1 7 1

5 Fysisk aktivitet og helse

Oppgave 5. Gjør rede for følgende begreper ved hjelp av etablerte definisjoner; fysisk aktivitet, fysisk inaktivitet, sedat adferd, fysisk form og trening.

Skriv ditt svar her...

- **Fysisk aktivitet:** enhver kroppslig bevegelse som er produsert av skjelettmuskulaturen, og som resulterer i et betraktelig høyere energiforbruk enn i hvile. Eks.: husarbeid, hagearbeid, gå i trapper, gåturer, trening, osv.
- **Fysisk inaktivitet:** et individ som ikke tilfredsstillende de gjeldende nasjonale anbefalingene til fysisk aktivitet. Karakterisert med et energiforbruk som ikke er mye høyere enn i hvile. De nasjonale anbefalingene for voksne er minimum 150min fysisk aktivitet per uke. For barn er anbefalingene minimum 1 time fysisk aktivitet per dag.
- **Sedat adferd:** All våkentid som tilbringes med et lavt energiforbruk, som å sitte eller ligge. Karakterisert som et energiforbruk som er likt hvile-energiforbruket.
- **Fysisk form:** et sett av elementer en har eller erverver seg gjennom fysisk aktivitet, relatert til vår evne til å utføre fysisk aktivitet.
- **Trening:** aktivitet som er planlagt, strukturert og repetitiv. Utføres for å forbedre eller opprettholde ett eller flere elementer av vår fysiske form. F.eks. for å forbedre vår utholdenhet, muskelstyrke, leddbevegelighet, balanse eller reaksjonsevne.

Besvart.

Knytte håndtegninger til denne oppgaven?

Bruk følgende kode:

7 8 0 4 9 7 1