



STUDIEÅRET 2010/2011

Individuell skriftlig eksamen

i

IBI 215– Arbeidsfysiologi

Torsdag 19. mai 2011 kl 10.00–11.00

Hjelpemidler: ingen

Eksamensoppgaven består av 5 sider inkludert forsiden

Sensurfrist: 9. juni 2011

Hver oppgave teller likt.

NB – dere har i gjennomsnitt ca 7-9 min til å besvarelse hver av oppgavene.

## Del 1. Energiomsetning

Oppgave 1.

Når benytter vi oss av anaerob energifrigjøring?

Oppgave 2 og 3. (NB denne teller som to oppgaver).

Dette er et testresultat fra en laktatprofiltest for en utøver som er blitt testet for første gang. Det er benyttet 5 minutters arbeidsperioder (steady state verdier) og 30 sekunders pause (til laktatprøve) mellom hver belastning (NIH-protokoll).

Tabell 1. Fysiologiske variabler fra en laktatprofil-test.

Løpshastighet (km*time <sup>-1</sup> )	7	8	9	10	11
Hjertefrekvens (slag*min <sup>-1</sup> )	143	144	155	165	173
Oksygenopptak (ml*kg <sup>-1</sup> *min <sup>-1</sup> )	34,1	38,1	42,0	45,9	49,4
Blodlaktat (mmol*l <sup>-1</sup> )	1,1	0,9	1,0	1,6	2,9
RER (respiratorisk utvekslingskvotient)	1,03	0,91	0,89	0,94	0,98

1a) Plott inn verdiene og trekk en linje mellom hvert målepunkt for h.h.v blodlaktat, hjertefrekvens og oksygenopptak i figur 1, 2, 3 på neste side.

1b) Når man gjennomfører en slik test, ”forventer man” en fysiologisk sammenheng mellom belastning og fysiologisk respons. Forklar kort hvordan denne sammenheng normalt vil være for h.h.v.;

Belastning mot blodlaktat;

---

Belastning mot hjertefrekvens;

---

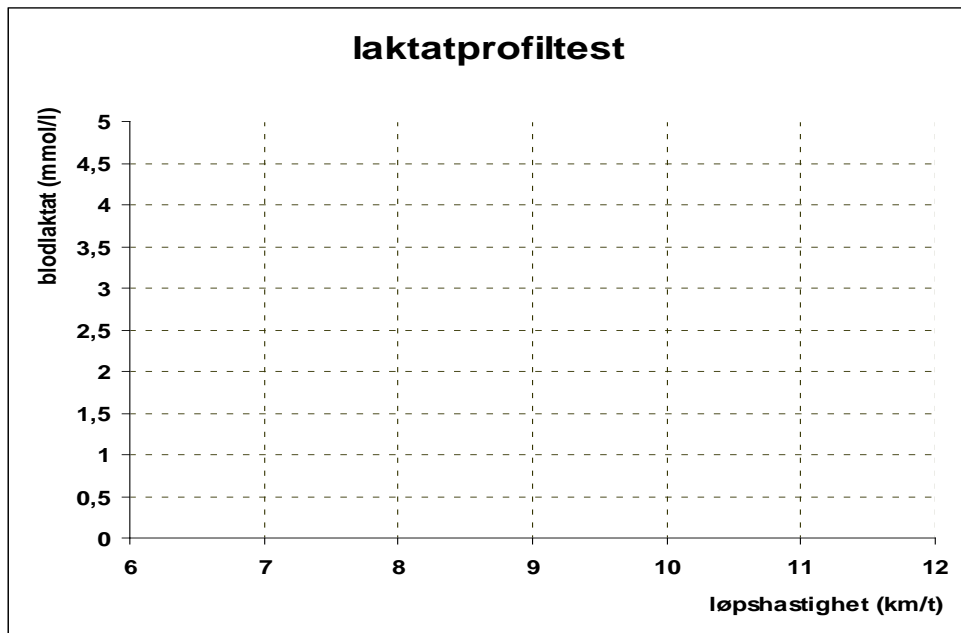
Belastning mot oksygenopptak;

---

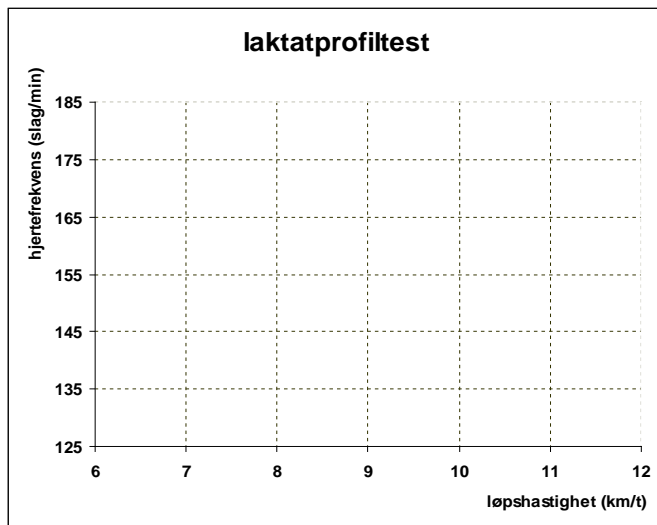
1c) Tar du utgangspunkt i resultatene fra denne aktuelle testen, vil enkeltverdier avvike noe fra "et normalt testresultat". Hvilke verdier er dette, og hva tror du årsaken(e) til dette er?

---

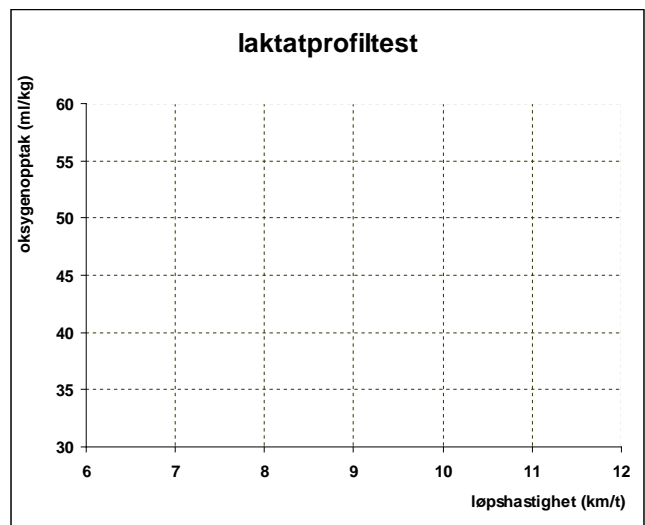
---



Figur 1. Forholdet mellom løpshastighet og blodlaktat



Figur 2. Forholdet mellom løpshastighet og hjerterefrekvens



Figur 3. Forholdet mellom løpshastighet og oksygenopptak

1d) Bruk plottene og vis hvordan man beregner løpshastighet, hjerterefrekvens og oksygenopptak ved anaerob terskel etter NIH-metoden. Tegn tydelig og forklar fremgangsmåten kort;

---

1e) Hvor høyt maksimalt oksygenopptak tror du denne personen har? Begrunn;

---



---

## Del 2. Styrke, spenst og hurtighet

### Oppgave 4

- a) Tegn opp en kurve for kraftutviklingen i en maksimal isometrisk kneekstensjon der personen blir instruert i å komme opp i maksimal kraft så raskt som mulig og holde den i 3 sekunder. Oppgi benevnelse på x- og y-aksene! Merkes: *kurve a*.
- b) Tegn samme kurve for en person som er 20 % svakere og har samme lengde på muskelen og fibertypfordeling som personen i a), men som klarer å få til en raskere fyringsfrekvens på de første aksjonspotensialene Merkes: *kurve b*

### Oppgave 5

Hvilke faktorer kan forklare et mindre prosentvis fall i dreiemoment ved økende vinkelhastighet for knefleksjon i forhold til kneekstensjon?

## Del 3. Muskel tretthet

### Oppgave 6

Under elektrisk stimulering av muskulatur kan vi måle muskelkontraksjonen som en ytre kraft, for eksempel ved hjelp av en kraftcelle. Etter endt stimulering faller kraften til hvileverdi og etter et utmattende muskulært arbeid er det vanlig at kraften faller langsommere (langsommere relaksasjonshastighet) enn i uthvilt tilstand.

- a. Hvilke mekanismer kan forklare et langsommere kraftfall (langsommere relaksasjonshastighet)?
- b. Hvilken praktisk betydning kan en langsommere relaksasjonshastighet ha under for eksempel en 200m sprint?

### Oppgave 7

Under et submaksimalt arbeid (for eksempel 50 % av MVC) til utmattelse øker EMG signalet avledet fra muskulaturen kraftig selv om den ytre kraften holdes konstant.

- a. Hva er mekanismene bak en slik økning?
- b. La oss si at EMG signalet er ca doblet ved utmattelse. Forklar kort hva en slik endring av EMG indikerer med hensyn til om årsaken til utmattelse er knyttet til sentrale eller perifer faktorer?