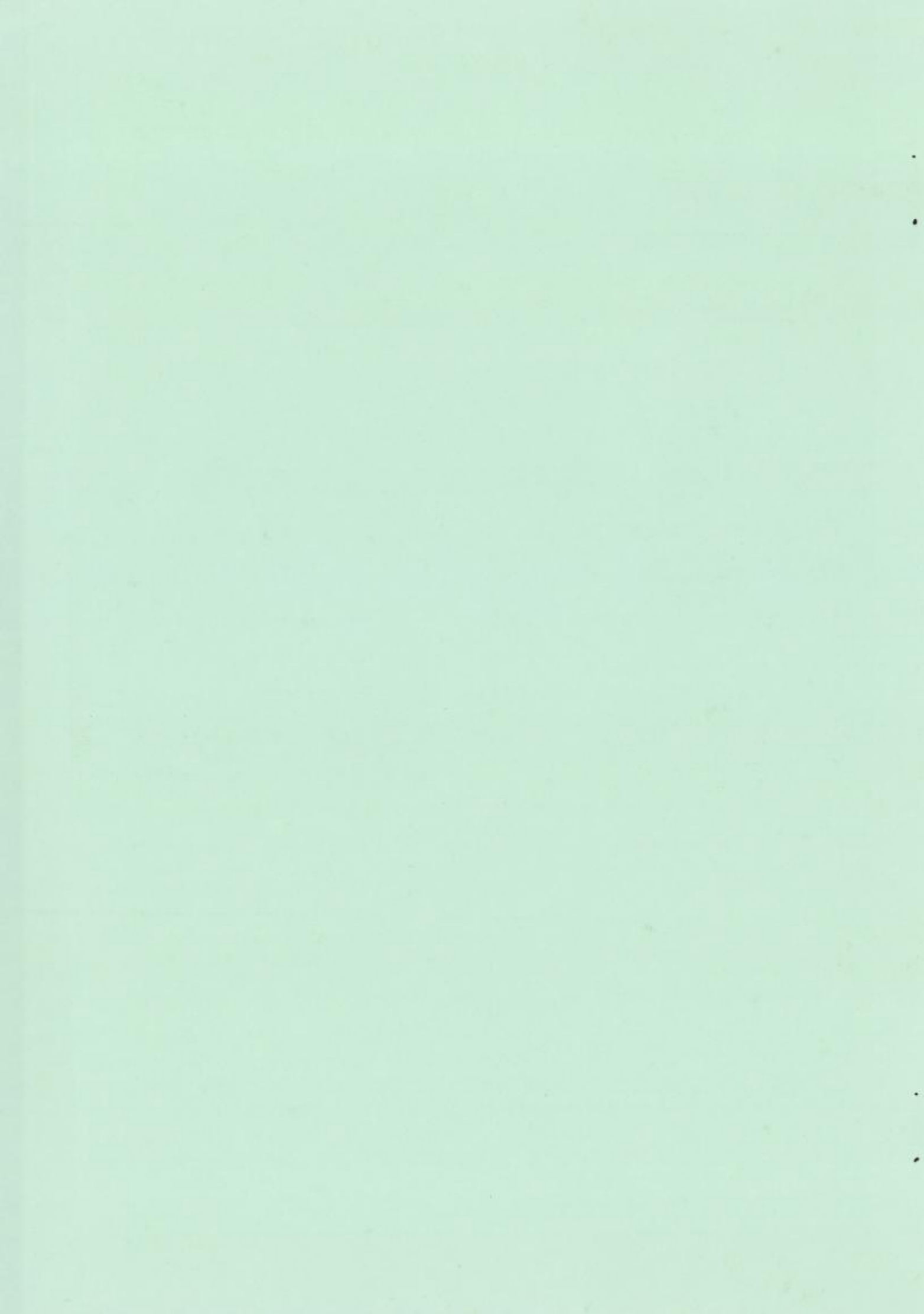


TRENER-



KONTAKTEN



TRENERKONTAKTEN: Informasjonsorgan for Norges Roforbunds
Treningsnemnd

REDAKTØR: Kjell Emblem

TRENINGSNEMNDA 1993/94

Arbeidsutvalget:

Lis Schjøtt	Formann
Kjell Eriksen	Junior og rekr.utv.
Allan Whitwell	Landslagstrener
Kjell Emblem	Sekretær

Utvalget for elitegruppen:

Lis Schjøtt	Formann
Per Sætersdal	Medlem
Arne Bergodd	Medlem
Allan Whitwell	Landslagstrener
Kjell Emblem	Sekretær

Utvalget for Junior- og rekrutteringsgruppen:

Kjell Eriksen	Formann	
Karstein Stien	Medlem	- regionsleder Vestlandet
Christine H. Bjønness	Medlem	- regionsleder Oslo
Niels P. Salvesen	Medlem	- regionsleder Østland Sør/Vest
Per Ivar Berg	Medlem	- regionsleder Østland Nord/Øst
Helge Bjonge	Medlem	
Frank Hansen	Medlem	
Eva Pettersen	Medlem	

Trenerkontakten sendes til:

- a) Autoriserte trenere
- b) Klubber og kretser
- c) Roerne i elitegruppen
- d) Aktuelle organisasjoner/institusjoner

REDAKTØRENS SPALTE

OXFORD - CAMBRIDGE årlige åtterløp ble arrangert for første gang allerede i 1829 og ble en årlig forteteelse fra 1839.

Så langt vi kjenner til har ingen nordmenn rodd hverken på Oxford eller Cambridge åtter i dette løpet.

I det 140. løpet, som arrangeres 26. mars i år, tyder alt på at nordmenn blir med for første gang. Brødrene Lorgen fra Alesund ligger svært godt an til å kvalifisere seg til Oxfords åtter og til alt overmål er det en mulighet for norsk deltagelse også på Cambrigde båt. Her ligger Lars Odin Mellemseter på vippen til å komme på laget. Lars Lars Odin rodde i fjor på Alesunds firer u/stm som deltok i VM.

Atterløpet er en virkelig stor mediebegivenhet som vises for 150 millioner mennesker verden rundt, men ikke særlig overraskende blir det ingen direkte overføring på NRK. Derimot har de lovet oss en nyhetsdekning med intervju hvis det blir norsk deltagelse.

Aktiviteten og forberedelsene til årets rosesong er i god gjenge.

Samlingen i romjulen for Junior- og rekrutteringsgruppen samlet over 60 deltagere og de aktive var godt fornøyd med arrangementet.

Til treningsleiren for elitegruppen i Sabaudia, Italia, fra 12. til 27. feb., har vi tatt ut 8 roere fra Junior- og rekrutteringsgruppen som får anledning å være med på denne samlingen.

I samarbeid med Olympiatoppen planlegger vi høydeleir i Flagstaff, Arizona, 18. mars til 10. april hvor vi da vil være sammen med utøvere også fra andre idretter.

INFORMASJON FRA TRENERRÅDET:

Trenerrådet ble etablert høsten 1993 og består pr idag av følgende medlemmer: Åke Fiskerstrand (leder), Allan Withwell, Frank Hansen, Knut Amundsen, Rolf Sæterdal, Per Sætersdal, Helge Bjonge, Michael Ivanov og Arne Bergodd. Einar Gjessing har deltatt på noen av rådets møter. Trenerrådet skal drive utviklingsarbeid for norsk konkurranseroing og være idrettsfaglige støttespillere for landslagstreneren. Trenerrådet tar sikte på å møtes en gang pr. måned og drøfte spørsmål omkring trening, roteknikk, sesongplanlegging og utviklingsstrategi innen norsk roidrett. En ønsker at trenerrådets arbeid skal bli til nytte for alle nivåer innen norsk konkurranseroing, selv om det i første rekke vil være roere innen forbundsgruppene som først vil bli direkte berørt av trenerrådets anbefalinger.

Vi vil i det følgende komme med en kortfattet oppsummering av en del av de saker som trenerrådet har drøftet i høst og til nå i vinter.

- løpsanalyser.

Rådet har sett på utviklingstrekk i løpstaktiske disponeringer fra siste VM senior og fra OL -92. Følgende tendenser kommer fram:

Vinnere behersker både høy utgangshastighet, høy gjennomsnittshastighet og en markert sluttspurt. Vinnere er i stand til å forandre løpstaktikk fra et løp til et annet. Vinnere har en tendens til å slå til for fullt bare i det viktigste løpet (finale / evt. semifinale). Hvordan står norske lag i dette bildet? Styrken blant de beste norske lag er som det har vært i de siste år: god gjennomsnittsfart og god sluttspurt, men manglende evne til stor utgangshastighet og begrenset evne til å endre løpstaktikk. For å begynne på en prosess for å utvikle våre svake sider har en i høst og vinter gjort følgende endringer i forbundsgruppenes trening:

- mer roing utover høsten (med langdistanseregattaer),
 - mer krafttrening på senhøsten og vinteren,
 - opprettholde krafttrening framover vår og sommer,
 - mer vekseltraining (bevisst taktveksling) i båttreningen,
 - fler makstester på roergometer i tillegg til de submaksimale.
- Videre vil det bli viktig å opprettholde/videreutvikle våre styrke (den høye aerobe kapasitet). Dette søkes gjort både gjennom økt mengde i den aerobe grunnlagstrening og gjennom videre høgdetrening for elitegruppen. Vi vil senere oppsummer hva disse endringer fører til og igjen justere det videre treningsopplegg.

Når det gjelder trening for roere i klubbene har vi til nå ikke funnet grunn til å endre på de treningsrammer som har vært utviklet og benyttet de senere år. Vi anbefaler derfor klubbtrenerne å holde seg til disse rammene ettersom de tar hensyn til allsidighet og tålmodighet i en langsiktig oppbygging av yngre roere.

- testprosedyrer

Vi nevnte ovenfor at en har innført fler makstester for forbundsgruppene. Dette gjelder til en viss grad også for testing på klubbplan. Forøvrig ønsker vi å videreføre det testopplegg som har vært benyttet de senere år. Resultatene gir viktig grunnlagsmateriale for videreutvikling av treningsopplegg og nyttig informasjon om utviklingstrekk blant unge roere og om arbeidet i klubbene. Vi har innført måling av armlengde: dette er et mål som vi mener sier noe om prestasjonspotensiale for en roer. Det ser ut til å være gunstig om roere har en total armlengde som er større enn den totale kroppslengde.

- utviklingen av Arungen til nasjonalt vannsportsenter

Trenerrådet har drøftet denne saken og ønsker et samarbeid med Olympiatoppen for utvikling av den treningsmessige standard på Arungen. Allan arbeider med denne saken og nedenfor er det gjengitt de retninglinjer trenerrådet kan tenke seg i forbindelse med viderutvikling av Arungen.

- intensitetstabell for trening på roergometer

Nedenfor er det gjengitt en intensitetstabell for trening på roergometer. Tabellen tar utgangspunkt i våre kjente intensitetssoner og er utarbeidet for trening på Concept ergometer med grunnlag i testresultat på en 2500 m makstest.

- gearingsforhold big blade

Vi har satt opp anbefalinger for gearing av big blade årer. Dette er forhold som det til nå finns lite nøyaktig kunnskap om. Det kan komme til å skje endringer i tida framover. De angitte verdier er satt opp på grunnlag av praktiske erfaringer fram til idag og vi anbefaler klubber/roere/trenere å holde seg innenfor de angitte normer foreløpig. Gjør ikke store endringer uten at du er sikker på hvorfor du gjør det og hva du gjør !

- kreatintilskudd

I løpet av det siste halvår har det vært mye omtale av kost-tilskuddet kreatin. Stoffet markedsføres nå i Norge. Mange vil komme bort i spørsmål omkring stoffet, derfor litt bakgrunnsmateriale. Kreatin er et stoff som naturlig finnes i kroppen vår. Dets funksjon har med energifrigjøringen å gjøre. Spesielt energifrigjøringen i starten av et maksimalarbeid. En har prøvd å tilføre kreatin ekstra for å "øke" beredskapslageret av energi. Forsøk tyder på at dette til en viss grad kan lykkes. Der en har testet maksimal arbeidsevne over perioder på ca 6 sek gjentatte ganger med korte pauser ser det ut til at arbeidsevnen øker med tilførsel av kreatin. Idretter der en kan ha nytte av dette vil være f.eks ishockey og håndball. Om det har noe hensikt for en roer i trening eller i konkurranser kan ingen pr. idag si noe om. Derfor vil vi gjenta Sigmund Strømmes advarsel: la deg ikke lure! Markedsførerne lover deg "gull" og

grønne skoger" og virkninger langt utover det som forsøkene til nå har vist. Produktet er svært dyrt og gir ingen hokus pokus virkning og snarvei til en toppidrettskarriere. Trenerrådet vil holde seg orientert om evt. ny kunnskap på området og komme tilbake til dette senere.

- roteknikk

Trenerrådet er i gang med en omfattende diskusjon om roteknikk. Vi vil utarbeide en instruksjonsvideo i løpet av vinteren og våren. Vi kan imidlertid opplyse om at det ikke blir snakk om en fullstendig omlegging av vår oppfatning av rasjonell teknikk, men noen justeringer og presiseringer vil nok komme fram. Vi håper at videoen vil være klar i april. Forgivrig vil Allan være behjelpelig i teknikkspørsmål ved besøk i klubbene.

TRENINGSRAMMER ELITEGRUPPE/REKRUTTERINGSGRUPPE 10.1. - 27.3. 1994

Det oppsatte program er ment som et maksimalprogram. Dersom en må redusere på programmet, bør en legge vekt på å få gjennomført 2 økter pr. uke med styrkeprogrammet, min. to av de aerobe øktene ved siden av styrkeprogrammene og i tillegg minst 80% av den aerobe trening på de to rene utholdenhetsdagene samt en dag med den kortere aerobe økten.

Periodisering: to uker i løpet av perioden skal være lette (uke 6 & uke 9). I de lette uker bryter en det faste treningsmønster og legger inn 2 - 3 restitusjonsdager. Siste uke før en lett uke skal være en tung uke hvor en anstrenger seg for å få gjennomført så mye av programmet som mulig. De resterende uker bør en redusere omfanget av det oppsatte maks. program med 10 - 15% jevnt over. Perioden har to hovedhensikter: øke det aerobe grunnlag og vedlikeholde den maksimale styrke.

Rekkefølgen på treningsdagene kan tilpasses av den enkelte og øvingsutvalget må tilpasses de praktiske treningsmuligheter.

Ved trening på roergometer bør en følge med på puls i forhold til arbeidsintensitet/frekvens for å forebygge overbelastning. Ligger pulsen på en gitt belastning vesentlig over det "normale" må en ta dette som et tegn på begynnende overbelastning/evt. sjukdom.

I perioden 13.2. til 28.2. skal noen på treningsleir til Sabaudia. Der vil det bli et program med stor vekt på spesifikk aerob trening. De som ikke skal til Sabaudia bør benytte disse to ukene til å vektlegge den aerobe trening gjennom mye skiløping og trening på roergometer/i robasseng og redusere på annen trening.

Uke 9 (etter Sabaudia) skal være en lett uke, mens uke 10 og 11 skal være normaluker og 12 en tung uke etter det oppsatte program. Fra og med uke 11 vil elitegruppen være på treningsleir og følge et nytt program. En regner med at de andre kommer igang med fast båttraining fra uke 13 (påskesamling).

RAMMER FOR DAGSPROGRAMMER:

1.DAG:

En økt: aerob trening 60 - 75 min steady state ca 75 % av hf.max. Aktiviteter: løp, sykkel, ski, rulleski, svømming, skøyter, roergo., robasseng, sirkeltrening (f.eks. 40/20 modellen) eller annet. Treningen kan deles i 15 eller 20 min serier med korte drikke pauser.

En økt: oppvarming 15 - 20 min. Krafttrening med hovedvekt på kne-strekkere og hofteløddsstrekkere. Basisøvelsene vil her være stående dype knebøy, sittende knebøy og markløft. Disse gjennomføres først 1 x 20 reps med moderat belastning, så 1 x 12 reps med tung belastning så 3 x 10 reps med maks. belastning i forhold til reps. i 1. uke, 4 x 8 reps. i 2. uke og 5 x 6 reps. i 3. uke. Innimellom basisøvelsene legges støtteøvelser for følgende muskelgrupper: rette og skrå bukmuskler, ryggstrekkerne, ryggens rotasjonsmuskler, brystmuskler og armstrekkere. Eks. på øvelser: situps, ryggups, sittende rotasjon til begge sider, stående rotasjon "bakover", benkpress, flies. Støtteøvelsene gjennomføres 4 x 20 med moderat belastning i forhold til antall reps. og serier. Etter styrketrening: restitusjonsaktivitet 20 min steady state roergomreter ca 60% av hf. max.

Tøyninger: øvelser som vist på figurer + hekkestilling (begge sider) og hoftebevegelse fram og tilbake og i sirkler. Alle stillinger holdes 3 x 30 sek og alle bevegelser gjennomføres rolig i 60 sek.

2. DAG:

En økt: som første dag, men prøv å variere aktiviteten.

En økt: oppvarming 15 - 20 min. Krafttrening med hovedvekt på trekkmuskulatur i armer/overkropp. Basisøvelsene vil her være liggende rotak, nedtrekk foran kroppen med overtak, hengende kroppshevinger med overtak og bredt grep. Repetisjoner og serier som ovenfor. Støtteøvelser: situps, ryggups, sittende rotasjon, stående rotasjon, framliggende knebøy (for knebøyerne), ankelstrek, hoftestrek. Reps. og serier som ovenfor.
Restitusjonsaktivitet som 1. dag og tøyninger som 1. dag.

3. DAG:

Restitusjonsdag: lett aerob aktivitet (ca 60 % av hf.max.) ca 40 min + tøyningsprogrammet.

4. DAG:

A) Generell aerob trening i pulsområde 75 - 80% av h.f.max, 1.5 - 2 timer (aktiviteter: ski, løp, sykkel, svømming e.l.)
B) Spesifikk aerob trening på roergometer. Vekseltrening 4 x 8-4-8 min, puslområde ca 75% - ca 85% - ca 75% av h.f.max (takt: ca 20 - 24 - 20).

5. DAG:

1. økt: aerob trening som 1. økt 1. eller 2. dag.
2. økt: kraftutholdenhetstrening for kne/hofteleddsstrekkere og trekkmuskulatur i overkropp. Øvelser: dype knebøy og liggende rotak. Trening etter følgende system: 30 sek knebøy (12 - 15 reps) - 10 sek pause/bytte - 30 sek ligg.rotak (12 - 15 reps) - 10 sek bytte - 30 sek knebøy osv i 10 min. Dette gjenntaes i 6 serier. Belastning: utgangspunkt ca 60% av maks., en prøver etterhvert å øke i retning av 40/10. En kan gjerne arbeide to og to sammen vekselvis der det passer med belastningene. Mellom hver serie går en rolig gjennom støtteøvelsene situps, ryggups og sittende rotasjon 20 reps av hver.

6. DAG OG 7. DAG:

Dette er rene aerobe dager med stor mengde og intensitet i området 70 - 85% av hf. maks. Aktiviteten bør vare i inntil 4 timer pr. dag, evt. delt i to økter avhengig av aktivitetsform. En kan og ha flere ulike aktivitetsformer i løpet av en dag. Aktiviteter: løp, ski, sykkel, roing, roergo., robasseng, markatur, fjelltur, rulleski, skøyter, svømming. Aktiviteten bør fortrinnsvis være kontinuerlig, men kan og deles i 10, 15 eller 20 min serier f. eks. ved roing/robasseng/roergo. En bør da legge stor vekt på kraft og rytme i taktområdet 18 - 20. Roing ute kan gjerne foregå i 3/4 riggede båter eller andre store båter (sikkerhet).

TESTER NORGES ROFORBUND 1993/94

UKENR	TESTYPE	ELITE/REKRUTTERING	KLUBBTETER TIL REG. I NR
46	max styrke	ligg.ro, markløft, knebøy	
47	Concept II	10 000 m	10 000 m
50	Gjessing	lactatprofil	15 min
50	max styrke		liggende rotak
50	målinger		høyde,vekt,armlengde
52/1	Concept II	2500 m	2500 m
2	max styrke	ligg.ro, markløft, knebøy	
6	tredemølle	VO2 max	
6	Gjessing	lactatprofil	
6	Concept II	5 000 m	
6	Gjessing		15 min
6	max styrke		liggende rotak
9	max styrke	ligg.ro, markløft, knebøy	
9	Gjessing	lactatprofil	
9	Concept II	5 000 m	
10	Concept II		2500 m
14	Gjessing	lactatprofil	
14	Concept II	5 000 m	
14	Gjessing		15 min
14	max styrke		liggende rotak
15	løp		3000 m
19	Gjessing	6 min	
19/20	Gjessing		6 min
29/30	Gjessing	6 min	6 min
38/39	Gjessing	6 min	
43	løp		3000 m
44	Gjessing		15 min
44	max styrke		liggende rotak
44	Gjessing	lactatprofil	
44	max styrke	ligg.ro, markløft knebøy.	
45	Concept II	10 000 m	10 000 m
50	Gjessing		15 min
50	max styrke		liggende rotak
50	målinger		høyde,vekt,armlengde
50	Gjessing	lactatprofil	
52/1	Concept II	2500 m	2500 m

PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF ÅRUNGEN ROSTADION.

The following points are outline recommendations for the future use of the facilities at Årungen. Some of the ideas are a direct result of my experience during time spent on the users committee of the National Waters Sport Centre at Holme Pierreport Nottingham. The centre based just outside Nottingham is jointly founded by the British Sports Council and the Nottinghamshire County Council.

A. Use of the boathouse facilities.

There is a need for a funded position to coordinate the day to day running of the centre. The areas of responsibility should be:

1. Booking and arrangement of social functions.
2. All aspects of overnight accommodation.
3. Coordinate the work of the arbeidskontor workers in such tasks as lane marking, upkeep of buildings.
4. Lead in the promotion of the centre to clubs, activity groups and social organisations.
5. Bookings for possible fitness centre use during evenings.
6. *Trimbåt utleie ?*

The position could eventually be self financing or could be contracted to a local company or individual in its way some income from the facility could be generated.

The experience of the National centre of rowing at Nottingham has shown that an underused facility can become quite profitable providing key areas are investigated and utilised.

The current use of the centre is limited to the period from May through to September. Some use has been noted beyond September but this is limited to one or two individuals. This position could be improved by the encouragement of activity through the following:

- 1) The provision of a fully equipped gymnasium for top water sport is on a similar model as Toppidrettssentret but to include rowing ergometer as a central training method.
- 2) The encouragement of a local group of enthusiasm eg. NLHI - its club is in place to be encouraged, and a thriving rowing club within its student body would generate much needed activity in the stadion.
- 3) The encouragement of both canoe and rowing federations to use the facility on a shared basis. Bærum Roklubb is an example of how a canoing and rowing organisations can work together. This use must be kick started by the purchase of boats belonging to the centre and for the disposal of the National Federations to use as they require.

In the case of the rowing groups it would alliviate the need for top rowers from the West and North of Norway having to travel with boats from their home clubs. This would enable athletes to travel without undue stress to attend trials and training weekends without disrupting their normal training rutines. The costing of these plans are given in some details below.

Rowing boats.

2 coxless four/Quadruple sculling boats	120.000,-
4/6 coxless pair/double sculling boats	240.000,-
6 single sculling boats	180.000,-
8 ergometers	64.000,-

Weight training equipment - cost not known at this time. A more detailed plan would be provided.

Other areas.

- 1) The centre has suffered in the past from numerous burgleries. A security system needs to be in place as much damage can be done to expensive equipment.
- 2) A full review of the plant and machinery available for the work of keeping up a 2000 m albano system and launch fleet. A system for boating coaching launches needs to be put into place. We have exellent coaching/umpiring boats not fully used as the motors would be stolen if the boats vere left overnight.
- 3) *Hybelutleie for NCH?*

Further points for consideration.

- 1) This year we had an international training camp which included Irish, Swedish and Norgwegian teams preparing together. This trend and cooperation will continue. Thor Nilsen is developing Strömstad as an international rowing school. Strömstad has no 2000 m course the standard offered at Årungen. We must work in cooperation with the Swedish to give our athletes a supportive yet competitive training enviroment.
- 2) We are hosting the Scandinavian Open Regatta with many top class boats invited to compete. Kjell Emblem has promoted this regatta to many of last years world finalists. It will be a shop window for the further use of the course.

- 3) Norges Roforbund are looking to host a future Senior Championship. The FISA governing body have already indicated that the experience of the Junior World Championships event would make an application from Norges Roforbund very attractive.
- 4) Tampere 1995 World Championship is a ideal opportunity for Årungen to be offered to Nations as a final preparation camp bringing benefits to the local community.

ALLAN WHITWELL December 1993.

TRENING AV UTHOLDENHET PÅ ROERGOMETER

Trening av utholdenhet eller trening av funksjonen til hjerte-kretsløpssystemet (aerob kapasitet) kan i prinsippet drives i tre intensitetsområder.

OMRÅDE 1: langdistansetrening med en intensitet på fra ca 60% til ca 75% av maksimal puls vil i første rekke utvikle antall kapillærer i den arbeidende muskulatur. Men også den aerobe energiomsetting i muskelcellene og hjertets slagvolum vil påvirkes av slik trening. Trening i dette intensitetsområde drives best som 15 - 20 min serier med korte pauser imellom eller som kontinuerlig aktivitet over lang tid, 30 min eller mer avhengig av treningstilstand og målsetting.

OMRÅDE 2: lang intervalltrening med en intensitet fra ca 75% til ca 85% av maksimal puls vil i første rekke utvikle den aerobe energiomsetting i muskulaturen. Men også hjertets slagvolum og kapillariseringen vil påvirkes av slik trening. Trening i dette område drives best i arbeidsperioder på fra 7 - 15 min med pauser på 3 - 4 min. imellom. Antall gjentakelser avhenger av treningstilstand og målsetting, forslagsvis 3 - 6 serier.

OMRÅDE 3: kort intervalltrening med en intensitet fra ca 85% til ca 95% av maksimal puls vil i første rekke utvikle hjertets slagvolum. Men også den aerobe energiomsetting og kapillariseringen vil påvirkes av slik trening. Trening i dette område drives best som kortintervall etter modellene 15"/15", 20"/10", 30"/15" eller 40"/20" hvor de lengste intervallene består av hard intensitet og de korteste av rolig. Intensitetsvekslingen bør vare fra 5 - 15 min pr. serie. Antall serier fra 1 - 3.

For de som driver konkurransesport er det nødvendig å benytte alle de tre områdene i treningen, mens mosjonister/trimmere stort sett kan holde seg til område 1 og av og til område 2.

NEDENFOR HAR VI SATT OPP EN INTENSITETSTABELL FOR DE TRE OMRÅDENE MED
UTGANGSPUNKT I TESTTID PÅ 2500 M.

De oppgitte verdier er 500m snitt-tider under trening på Concept II roergometer.

TEST 2500M	TRENINGSTID (500 M TID)			TEST 2500M	TRENINGSTID (500 M TID)		
	OMRÅDE 1	OMRÅDE 2	OMRÅDE 3		OMRÅDE 1	OMRÅDE 2	OMRÅDE 3
13.05	3.07	2.54	2.42	10.10	2.25	2.15	2.04
12.55	3.05	2.52	2.40	10.00	2.23	2.13	2.02
12.45	3.03	2.49	2.38	9.50	2.21	2.11	2.00
12.35	3.01	2.47	2.36	9.40	2.19	2.09	1.58
12.25	2.59	2.45	2.34	9.30	2.17	2.06	1.56
12.20	2.56	2.43	2.32	9.20	2.14	2.04	1.54
12.10	2.54	2.41	2.30	9.15	2.12	2.02	1.52
12.00	2.52	2.39	2.28	9.05	2.10	2.00	1.50
11.50	2.50	2.37	2.26	8.55	2.08	1.58	1.48
11.40	2.48	2.35	2.24	8.45	2.06	1.56	1.46
11.30	2.45	2.33	2.22	8.35	2.03	1.54	1.44
11.25	2.43	2.31	2.20	8.25	2.01	1.52	1.42
11.15	2.41	2.29	2.18	8.15	1.59	1.50	1.40
11.05	2.39	2.27	2.16	8.10	1.57	1.48	1.38
10.55	2.36	2.25	2.14	8.00	1.54	1.46	1.36
10.45	2.34	2.23	2.12	7.50	1.52	1.44	1.34
10.35	2.32	2.21	2.10	7.40	1.50	1.42	1.32
10.25	2.30	2.19	2.08	7.30	1.48	1.40	1.30
10.20	2.28	2.17	2.06	7.20	1.46	1.38	1.28

ANBEFALTE GEARINGSFORHOLD BIG BLADE

ENAREDE BATER:

Oppgitte verdier i følgende rekkefølge: årelengde, bladlengde, innerarm, senteravstand.

	<u>JUNIOR</u>	<u>&</u>	<u>LETTVEKT</u>	<u>SENIOR TUNGVEKT</u>
2-	373-376,	52,	115-117, 86-88	374-377, 52, 115-117, 86-87
4-	374-376,	52,	115-117, 84-86	375-377, 52, 115-117, 84-85
8+	375-378,	55,	114-116, 83-85	376-379, 55, 114-116, 82-84

SCULLERBATER:

Oppgitte verdier i følgende rekkefølge: årelengde, innerarm, senteravstand.

MENN:

	<u>JUNIOR</u>	<u>&</u>	<u>LETTVEKT</u>	<u>SENIOR TUNGVEKT</u>
1x	288-291,	87-89,	159-161	288-291, 87-89, 158-162
2x	290-292,	87-89,	158-160	290-292, 87-89, 156-160
4x-	290-293,	87-89,	156-158	290-292, 87-89, 154-158

KVINNER:

1x	287-290,	88-90,	159-161	288-290, 87-89, 158-160
2x	289-291,	87-89,	158-160	289-291, 87-89, 157-159
4x-	289-291,	87-89,	157-159	289-291, 87-89, 156-158

Om gränser för mänsklig prestationsförmåga

Fysisk prestationsförmåga begränsas i många sammanhang av kroppstorlek. I aktiviteter som beror på maximal energiomsättning förväntas teoretiskt ingen högsta gräns. Världsrekordet i kulstötning kommer alltid att kunna slås. Däremot finns teoretiska begränsningar i löphastigheter på olika distanser. Maximal syreupptagning är också storleksberoende och kan bli hur stor som helst, medan teknikfaktorer bara kan nå viss nivå.

Den allmänna utvecklingen av rekord i olika idrotter under de senaste decennierna kan förklaras genom samverkan av ett stort antal faktorer. Totala urvalet till elitidrottare har blivit större. Fler är friskare, de ekonomiska förutsättningarna är bättre och därmed kan fler satsa heltid på sin idrott. Träningsmetoder, teknik, material, vetenskaplig hjälp och även dopingmetoder har bidragit till allt bättre prestationer. Men rekordutvecklingen och märkliga prestationer, utförda på höga höjder eller över ofantliga vidder, reser ändå naturligt frågan: Var går egentligen gränsen för vad en människa kan prestera?

Löphastighet

Något enkelt svar på denna fråga finns givetvis inte. Sålunda finns det naturligtvis en absolut gräns, där man mäter prestationen såsom tid för en given sträcka. Inom t ex friidrottens löpgrenar sänks tiden för varje slaget rekord, men samtidigt närmar sig rekordet asymptotiskt ett minimivärde (Figur 1). Man kan förmodligen inte springa 100 m på kortare tid än 7-8 sekunder inom de närmaste 100 åren eller så. Detta kan i viss mån förklaras med enkel fysiologisk dimensionslära (1). Maximal löphastighet är, om villkoren genomstrukturerad likformighet och kvalitativ likhet är uppfyllda, oberoende av kroppsmassa. Trots att förmågan till accelerationen i starten är omvänt relaterad till kroppslängd, finns det både storvuxna och korta världsstjärnor i sprinterlöpning.

Kulstötning

I fysiska aktiviteter där prestationen mäts i t ex längd och därmed ökar i numeriskt värde för varje rekordslagning är det svårt att definiera en högsta teoretisk gräns. I



Kulstötarens rekord växer med kroppstorleken. Foto: Pressens Bild.

t ex friidrottens kastgrenar föreskriver reglerna att redskapet skall ha en viss vikt och utformning. Utövarna får däremot vara hur stora som helst. Eftersom maximal energitillförsel till kulan (kraft x hävstångsarm) är relaterad till massa (dvs kroppslängd i tredje potens) kommer den storvuxne att vinna över en kroppsmässigt mindre konkurrent, om de till kroppstorlek icke relaterade teknikfaktorerna är likvärdiga. Det betyder också att en jättemänniska om några år kanske kommer att stöta mer än 25-30 meter i

On the limits of human performance

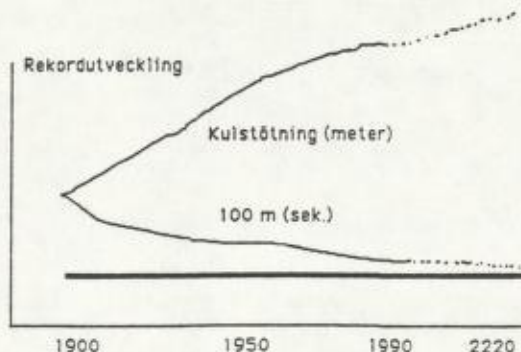
Where lie the actual limits of human capacity? In many contexts, the limits of physical performance are dependent upon body size. In activities dependent upon maximal energy metabolism, theoretically no upper limits exist. The world record in shot-putting will always be able to be broken. On the other hand, theoretical limits exist to sprint records over various distances. There is no ceiling to maximal oxygen uptake, whereas there is a limit to the potential development of factors concerned with technique.

kula eller kasta mer än 125-130 meter i spjut med dagens redskap.

I de flesta typer av prestationer kan emellertid prestationsförmågan inte illustreras lika tydligt. I alla typer av fysiska prestationer finns dock tre huvudkomponenter, som fysiologiskt förklarar prestationsförmågan (Tabell 1). En kortfattad diskussion om gränserna för dessa fysiologiska faktorer kan därför vara av visst intresse i många sammanhang.

Teknik

Som sagts ovan är teknik (koordination) i en rörelse eller idrott inte relaterad till kroppsmassa. Det är således en tränings-sak, men den kan aldrig tränas upp mer än till perfektionism - alltså 100 procent. Det finns således en övre gräns för hur en teknisk prestation kan utföras. Gränsen för denna fysiologiska faktor är säkerligen nådd i många sammanhang. Svårigheten kan vara att kombinera en fulländad teknik med maximal kraftutveckling eller med hög energiomsättning under lång tid. Gränsen för prestationsförmågan i många grenar kommer därför att i stor utsträck-



Figur 1. Resultatutvecklingen för kulstötning respektive sprinterlöpning 100 m. Tjocka linjen markerar en teoretisk kortaste tid för löpningen.

Författare

Björn Ekblom

Professor, Institutionen för fysiologi och farmakologi, Karolinska Institutet, Box 5626, S-114 86 Stockholm.

Nord Med 1994;109:13-5.

Tabell 2. Generella faktorer av betydelse för fysisk prestationsförmåga.

Fysisk prestationsförmåga

- Energiomsättning
 - Anaerob kapacitet
 - Aerob effekt
- Neuromuskulär funktion
 - Muskelstyrka
 - Teknik
- Psykologiska faktorer
 - Vilja
 - Motivation m fl

ning vara relaterad till maximal kraft- och energiomsättning i kombination med uthållighet – se nedan. Det är heller inte troligt att psykologiska faktorer, lika lite som tekniska, kan nå annat än till gränsen för de fysiologiska-medicinska ramarna. Dit har säkerligen många också redan nått i många sammanhang.

Anaerob energiomsättning

Diskussionen om begränsningar av mänsklig prestationsförmåga kommer således att främst relateras till energiomsättning.

Maximal energiomsättning är relaterad till kroppsstorlek. Som framgår av Tabell 1 finns såväl anaerob kapacitet som aerob effekt. Den förra är en kapacitet, vars begränsningar förklaras av rent muskulära faktorer såsom mängd av anaerob energiomsättning, buffringskapacitet m m. Den anaeroba kapaciteten kan teoretiskt sett vara såväl beroende som oberoende av kroppsstorlek. Om energitvecklingen sker under enbart en eller ett fåtal muskelkontraktioner (t ex kulstötning) eller om det gäller upp till någon minuts maximal energiomsättning utan kropps viktsbelastning kan den teoretiskt sägas vara relaterad till kroppsstorlek såsom beskrivits ovan. Det är en anledning till att viktclasser har införts i många idrottsgrenar. I exemplet kula/spjut har emellertid den bevisligen stora fördelen med stor kropps massa inte resulterat i kroppsstorleksklasser av flera anledningar. Om däremot prestationen sker under belastning av kropps massa (400 meter löpning) är prestationsförmågan i stort sett icke relaterad till kroppsstorlek, eftersom den större anaeroba kapaciteten skall förflytta större kropps massa.

Aerob energiomsättning

Aerob energiomsättning gäller såväl maximal syreupptagning som icke-maximal under längre tid – dvs uthållighet. Det senare definieras som högsta möjliga energiomsättning vid en viss distans eller en viss hög energiomsättning under så lång

tid som möjligt. Även om uthållighet kan relateras till en lång rad faktorer såsom muskulär energetisk anpassning, muskelfiberkomposition, kapillärtäthet eller substrattillgång, är det den maximala energiomsättningen som rönt störst intresse.

Maximal aerob effekt, dvs maximal syreupptagning, liter per minut, är ur dimensionssynvinkel relaterad till kroppslängd i andra potens (dvs massa^{2/3}). I rodd, bancykling och andra grenar där kroppen har stöd från underlaget kommer den store därför att vinna om teknikfaktorerna är likvärdiga. Ju större idrottaren är desto bättre prestation.

Under kropps viktsbelastning, som t ex vid långdistanslöpning, har undersökningar visat att den lätta idrottaren kräver högre energiomsättning per kilo kroppsvikt för en viss submaximal hastighet. Samtidigt föreligger förhållandet att den maximala aeroba effekten per kilo kroppsvikt hos elitidrottare i olika idrottsgrenar är högre än lättare idrottare (2). Exponenten b i formeln $VO_{2max} = a \cdot m^b$, där VO_{2max} står för maximal syreupptagning, m för massa och a är en konstant, är ca 0,70–0,75, vilket i stort betyder massa^{2/3}. Eftersom energibehovet för en given hastighet är högre hos den lille löparen, som samtidigt har högre maximal syreupptagning, innebär det att det inte föreligger någon väsentlig teoretisk skillnad mellan den store och den lille löparen i uthållighet. Erfarenheten har dock visat att världseliten i långdistanslöpning är mer kortväxt och väger mindre än en normalbefolkning eller löpare från medeldistansgrenar. Detta kan möjligen bero på fördelaktigt relation mellan yta och massa, vilket underlättar värmeavgivningen, men också på mekaniska faktorer som kan vara till fördel för den lättare individen. Vid alla dessa uthållighetsidrotter, där tiden mäts för en given distans, går dock värdena mot ett asymptotiskt minimivärde, vilket begränsar rekordutvecklingen (Figur 1). I vissa exceptionella uthållighetsprestationer såsom maximal avverkad distans under 24 timmar, kan visserligen den kortare individen vara något favoriserad, men i övrigt är inte rekordutvecklingen begränsad.

Vad begränsar maximal syreupptagning?

Frågan har varit under intensiv debatt under många år. Numera föreligger dock ett visst mått av konsensus. Det är inte den perifera muskelmassans kapacitet att förbruka tillförd mängd syrgas som begränsar maximal aerob effekt, under förutsättning att tillräckligt stor muskelmassa är engagerad. Ju mer syrgas som erbjuds arbetande muskulatur, desto högre blir maximala syreupptagningen och därmed prestationsförmågan. Dopning med autologa transfusioner av blod eller ökning av [Hb] med några veckors injektioner med

t ex erythropoietin har visat på detta (3,4). Vid mycket höga värden på maximal syreupptagning – upp mot och över 85 ml per minut och kg kroppsvikt (normala värden är ca hälften) – kan dock lungans diffusionskapacitet bli otillräcklig. En viss desaturering uppträder, vilket leder till en måttlig sänkning av det högsta möjliga värdet.

Det är intressant att notera att mycket höga värden på maximal syreupptagning uppmättes redan på 1930-talet liksom på 1950- och 1960-talen. Urval och moderna träningsmetoder har således ej markant modifierat maximal aerob effekt.

Slagvolymen viktigast

Mycket talar för att det är produkten av maximal hjärtminutvolym och syreinhåll i artärblod, som avgör den maximala syreupptagningens storlek. Vid de högsta uppmätta värdena för maximal syreupptagning är hjärtminutvolymen 40 liter per minut och mer (5). Maximala hjärtfrekvensen och hemoglobinkoncentrationen är dock inte skild från den som otränade har. Maximal arteriovenös differens är begränsad av syrenehållet i artärblodet. Således är det slagvolymen, i många fall över 220 ml, som begränsar maximal hjärtminutvolym och därmed maximal syreupptagning. Intressant är att maximal slagvolym kan upprätthållas även vid maximal hjärtfrekvens. Studier utförda på grisar indikerar att perikardiet tycks begränsa slagvolymens storlek och därmed maximala hjärtminutvolymen och maximala syreupptagningen (6).

Begränsningen av mänsklig prestationsförmåga i prestationer som har maximal syreupptagning (liter per minut) som väsentlig och dominant faktor (längdskidåk-



Slagvolymens storlek sätter gränsen för längdskidåkarens prestationsförmåga. Foto: Pressens Bild.

ning, rodd m fl) kan därför till stor del härledas till slagvolymens storlek. Den större individen kommer helt enkelt att ha större slagvolym, vilket leder till högre maximal syreupptagning och bättre prestationer i många fysiska aktiviteter. Eftersom kroppslängden generellt tycks öka i de flesta befolkningar kommer således maximal syreupptagning inte ha någon teoretisk övre gräns.

Problem

Det finns emellertid också problem med allt större kroppsstorlek. Under förutsättning av geometrisk likformighet och kvalitativ likhet kommer en "John Bauer-jätte" med kroppslängden 20 meter av dimensionella skäl att ha en kroppsmassa ca 1 000 gånger större än människan. Den kroppsmassan skall dock bäras upp av olika understödsytor (bentvärnsnitt) som är endast 100 gånger större. Varje ytenhet får därmed bära 10 gånger mer vikt, vilket troligen inte är förenligt med idrottsliga prestationer. Översfört till mer realistiska tal på kroppsstorlek innebär det att hård träning, som belastar olika strukturer såsom leder, senfästen (yta!) m m hos storvuxna kan ge så stora belastningar att de begränsar träningsmöjligheterna och därmed prestationsförmågan. Belastningsskador är ett av de större problemen inom idrotten.

Som nämnts kan det i vissa sammanhang även finnas andra fördelar med mindre kroppsmassa. Relationen yta/massa blir större vid mindre kroppsstorlek, vilket kan vara en fördel vid uthållighetsprestationer där värmeavgivning kan vara ett problem. Å andra sidan kan en mindre kroppsmassa lättare leda till hypotermi och därmed vara en klart begränsande faktor under fysiskt arbete i kallt klimat (t ex långdistanssimning) om inte ett subkutant eller yttre fettlager begränsar värmeavgivningen.

Extrem uthållighet

Under långa tävlingar av typ cykeltävlingen "Tour de France" utförs ytterst anmärkningsvärda prestationer. Under 21 dagar har många cyklister 25-35 MJ i ämnesomsättning per dygn, vilket motsvarar energinnehållet i 1 kg fettväv. Studier har visat att kroppsvikten är densamma efter sista etappen som före start. Det stämmer med data, som vi samlade in rörande en svensk långdistanslöpare. Han sprang under 50 dagar från Helsingfors, upp genom Finland till Nordkap, därefter söderut i Sverige med mål i Stockholm. På totalt 362 mil (genomsnitt 72 km per dygn) omsatte han ca 1 200 MJ eller 24 MJ per dygn. Kroppsvikten var oförändrad i mål. I dessa fall av extrema uthållighetsprestationer kan energiomsättningen endast klaras av genom att hälften eller mer av födan intages under aktiviteten och kan dessutom endast genomföras av



John Bauers gigantiska skogstroll löper stor risk att få belastningsskador. Foto: Statens Konstmuseer, Nationalmuseum, Stockholm.

idrottare med hög maximal syreupptagning. Men det finns ingen teoretiskt övre gräns i dessa fall av extrema prestationer.

Bergsklättring

Många fantastiska prestationer utförs ju också under onormala yttre omständigheter och fysiologiska situationer. Bergsklättring på extrema höjder är en sådan. Där begränsas energiomsättningen dock av icke kroppsstorleksrelaterade faktorer. Att besegra Mount Everest utan syrgastillförsel kan endast göras om det föreligger ett högttryck i området, eftersom syrettrycket är så lågt att variationer i lufttrycket får helt avgörande betydelse för prestationsförmågan. Men även under goda förhållanden kan prestationsförmågan begränsas av olika ännu inte tillräckligt analyserade fysiologiska förutsättningar. Undantagslöst innebär bergsbestigningar på extrema höjder snabba viktminskningar, vilket givetvis kan begränsa förmågan. Tyvärr förekommer också negativa långsiktiga och eventuellt irreversibla effekter på centralnervösa funktioner.

Kvinnors prestationer

En intressant fråga är: Kommer kvinnornas prestationsförmåga att bli lika god som männens. Både ja och nej. I aktiviteter där kroppsstorlek är av underordnad betydelse och där god teknik och psykisk kapacitet är avgörande, såsom i skytte och ridning, är det redan idag många kvinnor

som är lika bra eller bättre än män. Det är således förväntat ur dimensionssynvinkel. Men om prestationsförmågan är beroende på kraft och energiomsättning kommer troligen den ca tioprocentiga skillnaden i rekordnoteringarna i olika grenar mellan män och kvinnor att bestå. Att som några gör försöka att förutsäga rekordutvecklingen utifrån historiska data är att bortse från fysiologiska grundbegrepp (7). Låt därför kvinnor bedömas utifrån sina egna förutsättningar!

Litteratur

1. Åstrand P O, Rodahl K. Chapter 9. Textbook of Work Physiology. 3rd ed., New York: McGraw-Hill, 1986: 391-411.
2. Bergh U, Sjödin B, Forsberg A, Svedenhag J. The relationship between body mass and oxygen uptake during running in humans. Med Sci Sports Exerc 1991;23: 205-11.
3. Ekblom B, Wilson G, Åstrand, P-O. Central circulation during exercise after venesection and reinfusion of red blood cells. J Appl Physiol 1976: 40:379-83.
4. Ekblom B, Berglund B. Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power in man. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 1991: 1:88-93.
5. Ekblom B, Hermansson L. Cardiac output in athletes. J Appl Physiol 1968;25: 619-25.
6. Hammond H K, White F C, Bhargava V, Shabetai R. Heart size and maximal cardiac output are limited by the myocardium. Am J Physiol 1992;263: H1675-81.
7. Whipp, B J, Ward A W. Will women soon outrun men? Nature 1992: 335:25.

Bronkial hyperreaktivitet blant idrettsutøvere

Elite idrettsutøvere i kondisjonskrevende idretter har økt forekomst av anstrengelsesutløst astma. Kortvarig kraftig fysisk aktivitet kan forårsake forbigående økning i bronkial reaktivitet både hos personer med og uten astma. Regelmessig trening og konkurranse med høy intensitet over flere år kan forårsake økt hyppighet av bronkial hyperreaktivitet og astma. Inhalerte β_2 -agonister og inhalasjonssteroider brukes av et stort antall aktive innenfor kondisjonskrevende idretter. Utøvere med anstrengelsesutløst astma og bronkial hyperreaktivitet bør gjennomgå lunge-medisinsk og idrettsmedisinsk utredning, og effekten av astmamedisiner bør utprøves hos den enkelte utøver. Inhalerte β_2 -agonister gir ikke økt prestasjonsevne hos ikke-astmatiske individer.

Anstrengelsesutløst astma (EIA = exercise-induced asthma) opptrer hyppig hos individer (70-80 prosent) med astma (1). Backer og Ulrik rapporterte nylig at 16 prosent av 494 danske barn og ungdommer hadde et fall på ti prosent eller mer i FEV₁ (FEV₁ = forced expiratory volume, one second) etter en standardisert anstrengelsestest (2).

EIA opptrer hyppig også blant eliteidrettsutøvere. Under de XXIII olympiske sommerleker hadde 67 av ialt 597 amerikanske OL-deltagere tegn på anstrengelsesutløst astma (11,2 prosent). Disse 67 utøvere vant ialt 41 olympiske medaljer, inklusive 15 gullmedaljer og 21 sølvmedaljer (3). Dette viser at sykdommen ikke behøver å være til hinder for å nå til topps innen idrett.

Anstrengelsesutløst astma defineres ved et fall i lungefunksjon (FEV₁ er mest brukt) fra før til etter en standardisert arbeidsbelastning. Et fall i FEV₁ på minst ti prosent (4) kreves for å diagnostisere sykdommen. Forskjellige former for fysisk aktivitet er disponerende i forskjellig grad. Løping er den aktivitet som lettest fremkaller problemene, mens sykling og særlig svømming (kanskje på grunn av de fuktige omgivelsesbetingelser) ikke provoserer EIA i samme grad som løping (5).

Patogenetiske faktorer

Fleire undersøkelser tyder på at anstrengel-

Forfatter

Kai-Håkon Carlsen

Professor, overlege, dr med, Norges Idrettshøyskole og Voksentoppen Senter for Astma, Allergi og Kroniske lunge-sykdommer, Universitetsklinikk, Ullevien 14, N-0394 Oslo.

Nord Med 1994;109:16-8



Løping fremkaller lettest anstrengelsesutløst astma...
Foto: K. Johansson/Bildhuset.

Bronchial hyperresponsiveness among athletes

Elite athletics, particularly endurance sports, are characterised by a high prevalence of bronchial hyperresponsiveness (BHR) and exercise-induced asthma (EIA). Findings in several studies suggest short-term high intensity physical activity to cause a transient increase in BHR. Recent studies in Oslo have shown that regular physical endurance training over several years, particularly when combined with such climatic factors as low air temperatures, may result in an increased risk of BHR and EIA among elite athletes—e.g., cross-country skiers. Inhalation β_2 -agonists and steroids have been used by many athletes in endurance sports, particularly skiers. Athletes with symptoms of BHR or EIA should be examined with lung function tests and exercise testing, and the effect of antiasthmatic drugs should be ascertained. Inhaled β_2 -agonists have no beneficial effect upon physical performance in non-asthmatic athletes, and may have a slight limiting effect upon physical endurance.

sesutløst astma forårsakes av mediator frigjøring fra mastceller og andre celler i luftveggen, i tillegg til en stimulering av det parasymatiske nervesystemet (1, 6). Flere mekanismer bidrar til mediator frigjøring. Det cilieklede luftvegsepitetelet er dekket av en væskemembran; den periciliære væske mengden øker eksponentielt ettersom bronkialtreet deler seg opp i et økende antall bronkiegenerasjoner (7). Ved økende respirasjonsfrekvens og økt minuttventilasjon øker luftveggenes væsketap, etter som den inspiratoriske luft fullmettes med vanddamp (8). Av samme grunn blir det også et varmetap gjennom respirasjonsluften ved økende ventilasjon. Mc Fadden og medarbeidere fant at temperaturen i trakea og subsegmentale bronkier falt med økende ventilasjon og ved inhalasjon av kald luft (9). Det diskuteres hvorvidt hovedstimulus for anstrengelsesutløst astma er væsketapet fremkalt av den økte ventilasjon ved anstrengelse (10), eller av temperaturgradient over luftvegsslimhinnen på grunn av økt varmetap i luftveger (11, 12).



... mens sykling og svømming ikke er like provoserende.

Foto: U Owenede, P Klaesson/Bildhuset.

Både væsketap og varmetap bidrar til en forandring i osmolaritet i den periciliære væsken på luftvegenes overflate, og man mener at dette er hovedårsaken til mediatorfrigivningen (1). Økningen i Cl^- -ioner på lumensiden av bronkialepitelet antas å være hovedstimulus for mediatorfrigjøring. Dette støttes av ferske rapporter om at inhalert furosemide, som hemmer sekresjonen av Cl^- -ioner til bronkial lumen in vitro (13), beskytter mot anstrengelsesutløst astma (14).

Under og rett etter anstrengelse øker tvernsnittsarealet av trakea både hos normale individer og hos personer med EIA. En reduksjon i tvernsnittsarealet på bronkienivå kommer etter anstrengelsen (15). Dette indikerer at en dilatasjon av sentrale ekstra-thorakale luftveger opptrer først, deretter en perifert lokalisert bronkialkonstriksjon.

Fallet i lungefunksjon etter standardisert anstrengelsestest er et uttrykk for den bronkiale reaktivitet. Det viser samsvar med andre mål på bronkial reaktivitet som inhalasjon av metakolin eller histamin, uttrykt enten som den konsentrasjon (PC_{20}) eller den dose (PD_{20}) hvor det kommer 20 prosent fall i FEV_1 fra utgangsverdi. Mens reaksjonen på transmittersubstansen metakolin og på mediatorsubstansen histamin betraktes som et direkte mål på bronkial reaktivitet, vil reaksjonen på anstrengelse eller kald luft betraktes som et mål på en indirekte reaktivitet, fremkalt gjennom mediatorfrisetting (16). Denne indirekte bronkiale hyperreaktivitet er et fysiologisk mål som viser effekten av daglige aktiviteter. Den direkte (PC_{20}) og den indirekte bronkiale hyperreaktivitet (fall i FEV_1 etter sub-



maksimal anstrengelse) korrelerer signifikant med hverandre (17), og kan sees som et mål på den inflammatoriske aktivitet ved astma. Ved aktiv astma vil man derfor ha større fall i lungefunksjon etter anstrengelse. Ved en velbehandlet og velsnert astma, vil tendensen til anstrengelsesutløst astma svekkes.

Diagnose av anstrengelsesutløst astma

Anstrengelsesutløst astma diagnostiseres ved en standardisert anstrengelsestest. Best egnet er løping på tredemølle (løpband), og vanlig brukt er en tredemølle

med en hellning (lutning) på 5,5 prosent. Tredemøllens hastighet økes gradvis slik at det oppnåes en submaksimal belastning bedømt ved en hjerterefrekvens på ca 170-190 hos barn, noe lavere hos voksne. Denne belastningen opprettholdes i seks minutter. Lungefunksjonen (vanligvis FEV_1) måles før, umiddelbart etter og tre, seks, ti, 15 og 20 minutter etter endt belastning. Et fall i FEV_1 på ti prosent sees som tegn på EIA (noen krever 15 prosent). Veltrenede individer, og særlig topptreende idrettsutøvere med svært god kondisjon, trenger større belastning for å fremkalle fall i lungefunksjon og symptomer på EIA.

Bronkial hyperreaktivitet hos idrettsutøvere

Flere undersøkelser har vist at toppidrettsutøvere har høyere forekomst av bronkial hyperreaktivitet enn andre mindre trente personer. Den høye forekomsten av anstrengelsesutløst bronkialkonstriksjon blant amerikanske olympiske medaljevinnere er allerede nevnt (3). I et topp amerikansk fotballag hadde 50 prosent av spillerne bronkial hyperreaktivitet målt med metakolinprovokasjon, mot 25 prosent i et mosjonist-basketballag fra samme college (18). Symptomene hos disse fotballspillere økte sterkt på i haller med forurenset luft, i samsvar med tidligere rapporter (19).

Denne høye forekomsten av bronkial hyperreaktivitet hos topputøvere reiser spørsmål om fysisk aktivitet i seg selv øker den uspesifikke bronkiale hyperreaktivitet.

Flere studier viser at kortvarig anstrengelse med høy belastning øker bronkial reaktivitet (20-22). Suzuki og medarbeidere fant økt bronkial reaktivitet (metakolin bronkialprovokasjon) etter fem minutters sykkeltest med konstant belastning (21). På den annen side fant ikke Zawadzki og medarbeidere noen slik økning hos astmapasienter uten EIA etter en moderat sykkelbelastning (23).

I en undersøkelse utført ved Norges Idrettshøyskole med norske elitekonkurransesvømmere ble direkte bronkial reaktivitet, PC_{20} HISTAMIN, målt før og etter en meget kraftig svømmeøkt. Denne besto av intervallsvømming med tre intervaller: 1. Intervall på 1 000 meter ble utført med en intensitet fem prosent under den beregnede anaerobe terskel, 2. Intervall på 1 000 meter ble svømt på den beregnede anaerobe terskel, 3. 1 000 meters intervall hadde en belastning fem prosent over den beregnede anaerobe terskel. Den bronkiale reaktivitet økte (PC_{20} HISTAMIN falt) fra før til etter svømming både hos de astmatiske og de ikke-astmatiske svømmere. Fallet i PC_{20} HISTAMIN korrelerte signifikant med anstrengelsesgrad, målt ved serumlaktat og base overskudd (22). Dette tyder på at kortvarig anstrengelse med en

høy arbeidsbelastning kan øke den bronkiale reaktivitet.

Hos utøvere med disposisjon for astma eller allergi, kan trening med høy belastning i mer enn to til fire timer daglig, ofte over flere år, øke betennelsesprosesser i luftvegenes slimhinner og forårsake symptomer hos utøverne. Dette gjelder særlig når trening og konkurranser kombineres med uheldige forhold som kald lufttemperatur og luftforurensning (24, 25). Særlig utøvere av kondisjonskrevende idretter er utsatt for uheldig påvirkning av lavgradig forurensning, fordi de får en økt eksponering på grunn av økt minuttventilasjon under fysisk anstrengelse (25, 26).

Heir fant i sine undersøkelser av norske skiløpere (langrenn og ski-skyting) at bronkial reaktivitet økte i den mest aktive trenings- og konkurransesesongen i januar og februar og falt når treningsintensiteten avtok (27). Videre fant han at hyppigheten av symptomer på astma og bronkial hyperreaktivitet økte hos de aktive skiløperne med økende alder, så lenge de drev aktiv idrett. Dette ble ikke funnet i kontrollgruppen med ordinært aktivitetsnivå (28).

Dette tyder på at i tillegg til kortvarig påvirkning av bronkial reaktivitet under de enkelte intense treningsøkter, vil også vedvarende, hyppig fysisk aktivitet med et høyt intensitetsnivå øke den bronkial reaktivitet og øke risikoen for astmautvikling.

Behandling av bronkial hyperreaktivitet og EIA

For at idrettsutøvere med anstrengelsesutløst astma og bronkial hyperreaktivitet skal kunne utøve sin idrett under optimale betingelser, må tilstanden behandles i ledd med medisinsk standard og konsensus. Sykdommen må bringes under god kontroll. Man betrakter nå astma som en inflammatorisk tilstand og anstrengelsesutløst astma som tegn på bronkial hyperreaktivitet som er nært forbundet med den inflammatoriske aktivitet. Man bør forsøke å redusere sykdomsaktiviteten ved å redusere eksponeringen for allergener og andre skadelige påvirkninger som sigarettrok og annen luftforurensning. Antiinflammatorisk medisinerings som lokale inhalasjonssteroider og kromoglycat ansees nå som den viktigste behandling av astma og reduserer tilbøyeligheten til anstrengelsesutløst astma (29). To måneders bruk av lokale steroider reduserte sykdommen til det halve hos barn i en nederlandsk undersøkelse (4). Regelmessig bruk av inhalasjonssteroider er viktig for å kontrollere astma og redusere astma ved anstrengelse, men ved moderat astma kan også kromoglykat ha effekt på EIA.

Man må imidlertid være klar over at inhalasjonssteroider alene ofte ikke er til-

strekkelig for å kontrollere anstrengelsesutløst astma hos mange utøvere. I tillegg til regulær bruk av inhalasjonssteroider trenger mange idrettsutøvere formedisinerings for fysisk aktivitet for å beherske sin tendens til astma (29).

Inhalasjon av tilstrekkelige store doser kromoglycat og nedokromil har vist seg effektive når de taes kort før anstrengelse, enten alene eller i kombinasjon med inhalasjon av en β_2 -agonist (30). Mens kromoglykat og nedokromil virker ved å motvirke mediatorfrigjøring, virker β_2 -agonistene ved å motvirke bronkial konstriksjon (31). Inhalasjon av β_2 -agonister bør taes minst 15 minutter før start av aktivitet.

Bruken av inhalerte β_2 -agonister er meget utbredt i kondisjonskrevende idretter, og det har derfor blitt diskutert om de kan ha prestasjonsforbedrende virkning. Undersøkelser på ikke-astmatiske idrettsutøvere har ikke kunnet bekrefte dette. Inhalert salbutamol (200 μ g) hadde ingen virkning på maksimum hjertefrekvens, toppstyrke, utholdenhetstid (under sprint) og total arbeidsmengde hos ikke-astmatiske toppidrettsutøvere (32). En undersøkelse ved Norges Idrettshøgskole viser at inhalert salbutamol og salmeterol kan ha en uheldig effekt på tid til utmattelse under løping på tredemølle hos toptrente friske idrettsutøvere (33). Dette understreker betydningen av at idrettsutøvere med mistanke om EIA, bør utredes grundig med utprøving av eventuell beskyttende effekt av medikamenter for disse forskrives.

Systemiske β_2 -agonister ansees som stimulerende medikamenter og er ikke tillatt brukt under idrett, i følge dopingreglene. Av β_2 -agonister er for tiden kun salbutamol og terbutalin tillatt i denne sammenheng. Ved bruk av disse medikamenter kreves også skriftlig legeuttalelse til IOC's medisinske råd. Den langtidsvirkende β_2 -agonisten, salmeterol, som gir god beskyttelse mot anstrengelsesutløst astma i opp-til flere timer etter inhalasjon (34), er heller ikke tillatt for bruk innen idrett og konkurranser.

Noen pasienter har effekt av inhalasjon av ipratropiumbromid for å forebygge anstrengelsesutløst astma. Hos de fleste pasienter er imidlertid nytten liten i sammenlikning med β_2 -agonister (35), og betydningen av å utprøve effekten av medikamentene på standardisert måte må igjen understrekes.

I den senere tid har enkelte medikamenter som ikke vanligvis brukes i astma-behandlingen, vist seg å ha forebyggende effekt på anstrengelsesutløst astma. Bruken av disse medikamentene er fortsatt eksperimentell, men gir innsikt i mekanismene bak problemene. Inhalasjon av det vanlig brukte diuretikum, furosemide, med hemmende virkning på kloridsekresjonen til bronkiallumen, er nevnt (14). Også inhalasjon av høye doser heparin er

nettopp rapportert å forebygge anstrengelsesutløst bronkial konstriksjon (36). Her er virkningsmekanismen fortsatt uklar, og sikkerheten ved bruk av dette antikoagulan ved inhalasjon må utredes nærmere.

Den hyppige opptreden av anstrengelsesutløst astma særlig hos utøvere av kondisjonskrevende idretter, understreker behovet for videre undersøkelser på dette området, både for å avklare årsakene til denne utviklingen, og for å finne frem til treningsformer som reduserer risikoen. Idrettsutøvere med mistanke om anstrengelsesutløst astma har behov for grundig idrettsmedisinsk og lungemedisinsk utredning for riktig diagnostisering og medikamentbruk.

Litteratur

- Lee TH, Anderson SD. Heterogeneity of mechanisms in exercise induced asthma. *Thorax* 1985; 40: 481-7.
- Backer V, Ulrik CS. Bronchial responsiveness to exercise in a random sample of 49-children and adolescents from Copenhagen. *Clin Exp Allergy* 1992; 22: 741-7.
- Pierson WE, Voy RO. Exercise-induced bronchospasm in the XXIII summer olympic games. *New England & Regional Allergy Proceedings* 1988; 9(3):209-13.
- Waalikens HJ, Van Essen-Zandvliet EEM, Gerritsen J, Duiverman EJ, Kerrebijn KF, Knol K, Dutch CNSLD Study Group. The effect of an inhaled corticosteroid (budesonide) on exercise-induced asthma in children. *Eur Respir J* 1993; 6:652-656.
- Bar-Or O. Climatic conditions and their effect on exercise-induced asthma. In Oseid S, Edwards AM, eds. *The asthmatic child in play and sport*. London: Pitman Books Ltd. 1983; 61-73.
- Rubinstein I, Zamel N, Rebuck AS, Hoffstein V, D'Urzo AD, Slutsky AS. Dichotomous airway response to exercise in asthmatic patients. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 1164-8.
- Pauwells R, Joos G, Van der Straten M. Bronchial responsiveness is not bronchial asthma. *Clinical Allergy* 1988; 18: 317-21.
- Suzuki S, Chonan T, Sasaki H, Takishim T. Bronchial hyperresponsiveness to methacholine after exercise in asthmatics. *Am Allergy* 1985; 136-41.
- Carlsen KH, Oseid S, Odden H, Mellby EB. The response to heavy swimming exercise in children with and without bronchial asthma. In Oseid S & Carlsen KH, eds. *Children and Exercise XIII*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers. Inc. 1989; 351-60.
- Mahler DA, Loke J. Lung function after marathon running at warm and cold ambient temperatures. *Am Rev Respir Dis* 198; 124: 154-7.
- Adams WC. Effects of ozone exposure on ambient air pollution episode levels on exercise performance. *Sports Med* 1987; 395-424.
- Carlsen K-H, Boe J. Exercise-induced asthma in children. *Eur Respir J* 1993; 6: 614-8.
- Anderson SD. Drugs and the control of exercise-induced asthma. *Eur Respir* 1993; 6: 1090-2.
- Meeuwisse WH, McKenzie DC, Hopkins Road JD. The effect of salbutamol on performance in nonasthmatic athletes. *Med S Sports Exerc* 1992; 24:1161-6.

Fullstendig litteraturliste kan fåes fra central-daktionen.

Høydetrening

Erfaringene fra så vel sommerlekene i Mexico City som vinterlekene i Albertville 24 år senere har vist at uten en grundig forberedelsesfase som inkluderer akklimatisering til konkurransehøyden er sjansene for suksess ved høydetrening minimale. Derfor er det sjelden diskusjon om nødvendigheten av høydetrening for å kunne yte optimalt i utholdenhetskonkurranser på idrettsarenaer i høyereliggende strøk. Det diskusjonen har dreid seg om i mer enn 30 år – både i forskningsmiljøer og blant trenere og utøvere – er om det har noen hensikt å trene i høyden for å bedre prestasjonsevnen i lavlandet.

Høydetrening i idrettslig sammenheng kom for alvor i fokus under OL i Roma i 1960, da det ble kjent at den etiopiske gullmedaljøren på maraton, *Abebe Bikila* var oppvokst og hadde trent i moderat høyde. Etter som flere afrikanere fra høyereliggende strøk fulgte i hans vinnende fotspor begynte man å spekulere på om ikke høydetrening kunne tas i bruk som et middel til å bedre prestasjonsevnen i lavlandet.

Vedtaket om å legge OL i 1968 til Mexico City – i en høyde av 2 250 meter – førte til en betydelig vekst i idrettsfysiologisk/medisinsk forsknings- og utviklingsarbeid omkring problemer forbundet med akutt eksponering og akklimatisering til moderate høyder. Fra tidligere forelå det relativt god dokumentasjon på nødvendigheten av høydeakklimatisering for klatrere som utfordrer store eller ekstremt store høyder.

Fysiologiske funn som tilsier en positiv effekt

Uten tvil er det blodets oksygenkapasitet som har stått mest sentralt i diskusjonene omkring effekten av høydetrening på prestasjonsevnen i kondisjonskrevende idretter. Hypoksi er et virkningsfullt stimulus som fører til både umiddelbare og langsomme forandringer i den hensikt å bedre oksygenleveransen til vevene.

Under de første dagene i høyden skjer det en relativt rask økning i hematocrit og hemoglobinkonsentrasjon som skyldes en forbigående reduksjon i plasmavolumet. I neste omgang kan man registrere en reell hypoksiindusert erythropoiesis som følge av økt erythropoietinproduksjon. Etter

8–10 dager i moderat høyde (1 800–2 800 m) synes reticulocytosen å ha nådd maksimalt nivå. Under forutsetning av friske utøvere med normal jernstatus vil den gjennomsnittlige økningen i hemoglobinkonsentrasjon være omlag 1 prosent per uke. Denne økningen vil fortsette inntil man når et nivå som omtrent tilsvarer hemoglobinkonsentrasjonen hos individer som er adaptert til den aktuelle høyden. I en høyde av 2 500 meter tilsvarer dette ca 12 prosent økning – som ville kreve 12 uker (1).

Men det er registrert store individuelle variasjoner som bl a kan skyldes forskjeller i initial hemoglobinkonsentrasjon og jernlagre. I en undersøkelse av elite langrennslopere under et tre ukers treningsopphold i 1 900 meters høyde fant således *Ingjer & Myhre* (2) at de med laveste utgangsverdier for hemoglobinkonsentrasjonen fikk den største økningen i løpet av oppholdet.

Erythropoietinsvaret på høydeeksponering er dessuten relatert til høyden. *Berglund* (1) viser til en 30 prosent økning i serumerythropoietin hos uakklimatiserte utholdenhetsidrettsutøvere i 1 900 meters høyde, mens man hos fjellklatrere etter 2–3 dager i 4 500 meters høyde har registrert ca 300 prosent økning. For ytterligere å effektivisere oksygeneringen av vevene skjer det i løpet av de første dagene i høyden en høyreforskyvning av oksygenets dissosiasjonskurve som følge av en økning i 2–3 difosfoglyserat (2,3 DPG).

Teoretisk skulle slike hematologiske funn tilsa at en treningsperiode i høyden skulle gi større kapasitet for oksygenleveranse til vevene og kunne registreres som økt maksimalt oksygenopptak og bedret aerob utholdenhet i lavlandet. Litteraturen helt fra tidlig på 1960-tallet og opp til i dag avslører imidlertid svært sprikende resultater når det gjelder virkningen av høydetrening på aerob kapasitet (maksimalt oksygenopptak relatert til kroppsvikt) og prestasjonsevne (for referanser se 3). Et mangfold av mulige forklaringer kan trekkes frem. Store variasjoner i forskspersonenes treningstilstand, høyde-

High altitude training

The physiological rationale for altitude training is discussed in the article. Acclimatisation to high altitude is accompanied by increases in haematocrit and haemoglobin concentrations, primarily due to a reduction in plasma volume but also to increased erythropoiesis as a result of enhanced erythropoietin release.

Owing to the reduction of training load during acclimatisation, maximal aerobic capacity is not necessarily enhanced after high altitude training. However, the increase in the blood lactate concentration during standardised submaximal work has been shown to be significantly reduced—reflecting improved ability to exercise at higher submaximal workloads, as compared with previous ability at lower altitudes. An increase in buffer capacity may be responsible.

The importance of a reduced training load and individualised control of training intensity during the acclimatisation period is emphasised. This control takes the form of regular heart rate monitoring and comparison of the blood lactate concentration during training sessions with the individual's pre-established 'lactate profile'.

The Norwegian *Altitude training project*, including the various routines, procedures and problems involved in three successive sojourns at moderate altitudes, is briefly discussed. Finally, a practical approach to altitude training is presented—dealing with training control, iron demand, nutritional advice, fluid intake and recovery. Only top athletes should be selected for training at high altitudes.

oppholdenes varighet, eksponeringshøyden, treningsbelastning under høydeoppholdene, jernstatus og ernæringstilstand for øvrig, manglende kontrollgrupper m v.

Man kan trekke paralleller med de mange studier av effekten av kunstig manipulasjon med hemoglobinkonsentrasjonen gjennom blodtappinger og reinfusjoner ("bloddoping") som har vist forskjellig virkning på maksimalt oksygenopptak og prestasjonsevne. En signifikant effekt på fysiologiske prestasjonsparametre oppnås først når den reinfuserte erythrocytmengden tilsvarer omtrent 900 ml blod (4). Overført til høydetrening – som populært kalles "naturlig bloddoping" – vil det si at faktorer som utøverens initiale hemoglobinkonsentrasjon og jernlagre samt tre-

Forfattere

Sigmund B Strømme
Professor,

Frank Ingjer
Professor,
Norges idrettshøgskole, Postboks 40,
Kingsgå, N-0807 Oslo.

Nord Med 1994;109:19–22.

ningsleirens varighet og geografiske beliggenhet i stor grad vil være med på å bestemme det "fysiologiske utbyttet" av høydeoppholdet.

Når det gjelder utøvere i verdensklassen innen utholdenhetsidretter kan man vanskelig forvente signifikante endringer i aerob kapasitet som følge av høydetrening i en relativt kort periode. For det første besitter de allerede svært høye verdier for denne parameteren. For det annet måtte den totale treningsbelastningen (intensitet, varighet, hyppighet) under akklimatiseringsfasen nødvendigvis justeres, slik at treningsstimuli for andre sentrale ledd i oksygenets transportkjede, som f.eks. hjertet og skjelettmuskulaturen, blir redusert.

Derimot vil økningen i blodets oksygenleveranse til cellene kunne manifestere seg i økt evne til å arbeide med høyere intensitet på submaksimale belastninger (med andre ord - bedret utnyttelse av aerob kapasitet). Ingjer og Myhre (2) fant en signifikant lavere laktatkonsentrasjon i blodet hos elite langrennsløpere under en standard submaksimal arbeidsbelastning etter at de hadde trent tre uker i 1 900 meters høyde. Aerob kapasitet var imidlertid uforandret. Det interessante var at det også ble funnet en klar negativ sammenheng mellom økningen i hemoglobinkonsentrasjonen/hematocrit og laktatresponsen på det submaksimale arbeidet. Selv om blodets bufferkapasitet ikke ble målt, er det rimelig å anta at en økning i denne parameteren som følge av økt erythrocytmasse spilte en vesentlig rolle for prestasjonsforbedringen. Mizuno og medarbeidere (5) fant således ingen forbedring i aerob kapasitet, men 6 prosent økning i bufferkapasiteten - som korrelerte godt med en prestasjonstest (løping til utmattelse med en hastighet tilsvarende maksimalt oksygenopptak) - hos en gruppe veltrente langrennsløpere etter to ukers opphold og trening i henholdsvis 2 100 og 2 700 meters høyde. Videre observerte Svedenhag og medarbeidere (6) økt anaerob kapasitet, men uforandret aerob kapasitet hos elite mellomdistanseløpere etter to ukers trening i 2 000 meters høyde.

Det bør også nevnes at bedret laktatprofil under submaksimale arbeidstester (bedret Anaerob Terskel) er registrert hos en rekke eliteroere etter høydetreningsopphold (upubliserede data). Erfaringen blant norske roere tilsier at slike endringer i laktatprofilen slår gunstig ut på prestasjonsevnen.

I hvilken grad de lavere laktatverdier skyldes mer dyptgripende metabolske forandringer er det vanskelig å si noe om. At laktatkonsentrasjonen i blod og vevsvæske hos pattedyr faller med økende høyde over havet er en gammel observasjon (av og til referert til som "laktatparadokset") (7). Mindre bruk av anaerobe og mer bruk av aerobe prosesser som gir maksimal ATP-gevinst er utvilsomt en biologisk for-

nuftig tilpasning til hypoksi. Økt mobilisering og utnyttning av fett er observert hos soldater etter 18 dagers fysisk aktivitet i 4 300 meters høyde (8).

Høydetreningprosjektet

I 1988 startet Olympiatoppen (en sentral prosjektorganisasjon oppnevnt av Norges Idrettsforbund og Norges Olympiske Komite med det overordnede mål å bedre toppidrettskårene i Norge) et høydetreningssprosjekt i samarbeid med bla Norges idrettshøgskole. Hensikten med prosjektet var å belyse forløpet av akklimatiseringsprosessene hos elite idrettsutøvere under opphold i mellomstore høyder for å finne ut hvilke konsekvenser de individuelle tilpasningsforløp burde få for styringen av treningsbelastningen i høyden. Videre ville man sammenligne akklimatiseringsforløpene under tre påfølgende høydetreningsopphold for å kartlegge hvordan akklimatiseringseffekten fra det første oppholdet innvirker på tilpasningsforløpet neste gang man trener i høyden.

Det er ikke tvil om at vår viten om *hvorledes* man skal trene i høyden for å få best mulig utbytte har vært svært mangelfull - og at denne uvitenhet har bidratt til de mange sprikende oppfatninger om nytten av høydetrening. Et annet moment er at mye av den forskning som foreligger er utført på relativt dårlig eller moderat trente personer og at overføringsverdien til eliteutøvere er tvilsom.

Høydetreningssprosjektet representerer forskning som langt på vei må foregå på idrettsutøverenes premisser - i den forstand at man må "følge etter" særforbunds lag eller andre grupperinger av utøvere til deres treningssamlinger i høyereliggende strøk og operere i nær kontakt med trenere og ledere. Strengt vitenskapelige kriterier vil under slik forhold rimeligvis måtte lide. Det er snakk om anvendelse og tilpasning av vitenskapelige metoder og forskningsbasert kunnskap på praktiske problemer, der resultatene ofte har umiddelbar nytteverdi for idrettsutøverne.

Letting å gjøre feil i høyden

Resultatene og erfaringene fra de mange høydetreningsoppholdene som norske idrettsutøvere har gjennomført i løpet av den siste 5-års perioden understreker viktigheten av å registrere den enkelte utøvers reaksjon på høydetreningen - med andre ord vedkommendes akklimatiseringsprofil. Registreringen, som må skje regelmessig på samme høyde og under samme forhold fra gang til gang, omfatter puls- og laktatmålinger foretatt under så idrettsspesifikke arbeidsbelastninger som mulig (trede mølle, roergometer, skigåing, skøyte løp, skøyteimitasjon etc). Formålet er å etablere puls/laktatkurver for den enkelte utøver for deretter å

benytte disse i styringen av treningsintensiteten. Det er spesielt viktig at treningsintensiteten holdes på et relativt lavt nivå under første fase av akklimatiseringen (anslagsvis 55-70 prosent av maksimalt oksygenopptak eller 70-85 prosent av maksimal hjertefrekvens).

Resultater fra "Høydetreningssprosjektet" har vist at de aller fleste har en noe lavere maksimal hjertefrekvens i høyden sammenlignet med i lavlandet (5-10 prosent). Dette innebærer at de vanlig brukte intensitetsskalaene må justeres ned til lavere absolutte hjertefrekvensverdier ved alle intensitetsområdene. I treningsarbeidet må det naturligvis også legges vekt på faktorer som opplagthet, søvn, appetitt, væskebalanse (kroppsvekt, urinens be- skaffenhet (konsentrasjon)) og eventuelle resultatene fra regelmessige blodprøve analyser.

Utbyttet av høydeoppholdet vil avhenge av hvordan man er i stand til å styre treningen i forhold til den enkelte akklimatiseringsprofil. Uten individuell styring kan man risikere at utøveren under treningen ligger over eller helt på grensen til hva han eller hun kan tåle. Dett straffer seg. Typiske tegn på overtrening som f.eks kvalme, hodepine, nedsatt matlyst, søvnproblemer, generell tretthet og depresjon er som regel resultatet.

Like viktig som kontroll av treningsbelastningen er restitusjonsfasen etter hver økt. Snarlig tilførsel av energirik og riktig næringsstoffbalansert mat i kombinasjon med mye drikke (mer enn tørste tilsier) og tilstrekkelig hvile er nødvendig. Det er lett å glemme at hvilen mellom øktene i høyeste grad er en del av treningen.

I "Høydetreningssprosjektet" har man fulgt det samme landslaget i langrenn mer enn fire år og på den måten lært hvordan den enkelte løper reagerer på trening i høyden. Det er interessant å registrere at begynnelsen måtte mange av dem "gjete" (hållas under oppsikt) fordi deres natstred imot å ta det så rolig som puls- og laktatverdier tilsa.

I ettertid er det lettere å forstå hvorfor flere idrettsutøvere har fått lange "dow perioder" etter å ha vært på treningsleir i høyfjellet. De har sannsynligvis kjørt seg senk som følge av overtrening. En tillegg forklaring kan være at de har dradd opp høyden uten å være friske, tilstrekkelig ut- hvilte eller med for lave jernlagre.

"Nedturen" kan være problematis

Et tema som har vært mye diskutert i som man vet lite om rent vitenskapelig omstillingsprosessen når utøverne kommer ned fra høydetreningen. All erfaring tilsier at dette er en følsom periode med betydelige individuelle variasjoner når det gjelder tidspunktet for gjenopptakelse normal trening eller for deltakelse i konkurranser. Under denne reakklimatiseringsfasen, som kan dreie seg om 5-10

dager etter nedkomsten, må treningen gradvis trappes opp.

I følge erfaringer fra ulike idretter synes den gunstigste tiden for deltakelse i konkurranser å være mellom 11 og 25 dager etter avsluttet høydetrening. Men det bør understrekes at erfaringene er temmelig forskjellige fra idrettsgren til idrettsgren, og også utøverne imellom. I forbindelse med "Høydeprosjektet" ble det f.eks. observert at utøvere som ble fraktet ned til lavlandet om ettermiddagen oppnådde noen av sine aller beste testresultater neste dag (upubliserte data). Lignende observasjoner er også gjort av andre. De neste dagene derimot beskrives av mange som en periode preget av lite overskudd. Dag 1 til 8 etter nedkomsten er av Dick (9) karakterisert som en periode med "poor performance", mens dag 15 til 24-28 ifølge ham er tiden for "maximum performance". Nærmere studier av dette fenomenet er påkrevet.

"Bærende akklimatisering"

Lange fravær fra hjem og familie som følge av flere uker lange høydretrainingsopphold i utlandet kan for enkelte utøvere føre til trivselsmessige problemer. Et aktuelt spørsmål som ble tatt opp i "Høydretrainingsprosjektet" var derfor om tre påfølgende høydeopphold med noen ukers mellomrom kunne være like gunstig som - eller gunstigere enn - et langt opphold. Med andre ord - hvor mye av akklimatiseringseffekten "henger igjen" fra det første oppholdet. Vil tilpasningen til høyden skje raskere og lettere under de andre oppholdene?

For å gjøre en lang historie kort, viste undersøkelsene av langrensløperne at man kan gjennomføre flere suksessive høydeopphold og dra nytte av akklimatiseringseffekten oppnådd under de forutgående høydretrainingsleire. Dette innebærer at progresjonen i treningsbelastning kan bli hurtigere under de påfølgende høydeopphold. Under det siste oppholdet kan man således gjennomføre trening med relativt høy intensitet allerede etter få dager. Dette fenomenet har fått betegnelsen "bærende akklimatisering" og ble benyttet av de norske langrensløperne under forberedelsene til OL i Albertville.

Retningslinjer for gjennomføring av høydretraining

Ut fra resultater og erfaring fra "Høydretrainingsprosjektet" har man kommet frem til følgende retningslinjer for tre suksessive høydeopphold:

- o Første høydeopphold bør vare lengst mulig, minimum 18 dager. Første fase av dette oppholdet er mest kritisk og er i stor grad med på å bestemme om oppholdet skal bli vellykket eller ikke.
- o Individuelle puls/laktatprofiler må legges til grunn for styringen av treningsbelastningen. Under de første 4-5 dagene skal spesielt intensiteten være lav.

Etter dette trappes både intensitet og varighet gradvis opp. Noen trenger lengre tilvenningstid enn andre, slik at den første fasen kan dreie seg om 8-12 dager. Stort sett vil treningen under denne perioden dreie seg om rolig langkjøring, på ski, på beina, i robåt eller liknende.

- o Etter treningsøktene bør restitusjonen nøye overvåkes med pulsmålinger (eventuelt også blodprøver for registrering av CK morgen og kveld). Selv om treningen styres, tar det lengre tid å restituere seg i høyden.
 - o Når den første fasen er over kan utøveren trene noenlunde som i lavlandet under forutsetning av at man holder kontroll med intensiteten. Med tanke på opprettholdelse av spenst/muskulstyrke er det en fordel om man kan legge enkelte økter med intervalltrening eller annen aerob trening med høy intensitet til lavere strøk (under 1 000 meter hvis mulig). Det gjelder f.eks. syklistene som trenger relativt intensiv bakketrening, roere som må tenke på kraften i åretaket osv. Fortrinnsvis bør derfor hotellet eller sovekvarteret være slik lokalisert at det er relativt enkelt å forflytte seg nedover i høyden.
 - o Annet og eventuelt tredje høydeopphold plasseres 3-5 uker etter avslutningen på henholdsvis det første og det andre oppholdet. Varigheten av oppholdene kan f.eks. være 14 dager og 10 dager. Under disse oppholdene vil man på grunn av den "bærende" akklimatiseringseffekten kunne trappe opp treningen relativt hurtig. Stort sett kan man si at under 2. og spesielt 3. opphold har de fleste "spart inn" den første og vanskeligste akklimatiseringsuken sammenlignet med 1. opphold. Individuell kontroll av intensitet basert på pulsregistreringer og eventuelt laktatmålinger må imidlertid fortsatt foretas.
 - o Under høydeakklimatiseringen er det ekstra viktig med tilstrekkelig hvile og søvn. Regelmessige hvile- eller avkoblingsdager bør derfor legges inn.
 - o Bo- og treningshøyden vil rimeligvis avhenge av hvilken standard man ønsker at forlegningen skal ha, terrengmessige forhold som løyper, veier, innsjøer m.v. eller om høydretraining er et ledd i forberedelse til konkurranser i høyreliggende strøk eller i lavlandet. Dersom f.eks. konkurransestedet ligger på 1 300 meters høyde, kan man forslagsvis bo på 2 000 meter og drive trening på 1 300-1 500.
- Norske skiløpere, roere, løpere og svømmere har stort sett bodd og trent i 1 800 til 2 200 meters høyde. Treningen for skiløperne har imidlertid på grunn av snøforholdene periodevis foregått på breer i opp til 3 000 meters høyde. I slike høyder blir styringen av treningsbelastningen spesielt kritisk.

Levine & Stray Gundersen (10) konkluderer med at det ideelle opplegget for de som forbereder seg til konkurranser i lavlandet er å bo i 2 500-3 000 meters høyde, men trene som normalt i lavlandet.

Kosthold og væsketilførsel

Tilstrekkelige jernlagre er en avgjørende faktor for de hematologiske tilpasninger til hypoksi (11, 12). Har en utøver først utviklet eller står på grensen til jernmangelanemi tar det minst tre måneder med kost/preparatterapi for å bygge opp lagrene igjen. Dette innebærer at de som er tatt ut til høydretraining må få kontrollert jernstatus minst tre måneder i forveien. Praktiske retningslinjer for et jernsupplementeringsregime i forbindelse med høydretraining er gitt av Berglund (1).

Kostholdet under høydretraining skal i likhet med i lavlandet være slik sammensatt at 60-65 prosent av daglig energitilførsel stammer fra karbohydrat, minst 12 prosent fra protein og resten fra fett.

Det er kjent at flerumettet fett (fiskefett og vegetabilsk fett) er nødvendig for bl.a. å styrke og vedlikeholde cellemembraner. I følge Guezennec og medarbeidere (13) kan den kombinerte effekten av trening og hypoksi redusere erythrocytmembranens formbarhet (fleksibilitet) slik at de lettere vil hemolysere. I en undersøkelse foretatt i lavtrykkammer (3 000 meters høyde) fant de at seks ukers daglig tilførsel av 6 gram fiskefett (rikt på omega-3 fettsyrer) kunne forebygge den reduksjon i membranformbarhet som kunne observeres i en kontrollgruppe. Dette tilsier at idrettsutøvere generelt bør etterstrebe et større inntak av flerumettet fett, f.eks. gjennom økt forbruk av fet fisk, tran/olivenolje m.v. (For praktiske råd med menyforslag se referanse 14.)

Av vitaminer og mineralstoffer har spesielt vitamin E og magnesium blitt nevnt i forbindelse med høydeopphold - vitamin E som viktig antioksidant og magnesium i tilknytning til erythropoiesen (1).

På grunn av kald og tørrere luft kombinert med økt respirasjon blir væsketilførsel gjennom åndedrettet betydelig større under trening i høyden enn i lavlandet. I tillegg vil mer væske tapes via nyrene, særlig under den første fasen av akklimatiseringen. Tiltak for å opprettholde riktig væskebalanse blir derfor spesielt viktig under høydeopphold. En brukbar "tom-meltott-regel" er å drikke minst en liter ekstra per døgn for hver 1 000 meter over havet. I og med at det er store individuelle forskjeller i væsketilførsel - ikke minst gjennom svetting - må drikke-regimet følges opp med daglig registrering av kroppsvekt og urinkonsistens (farge).

De fleste erfarer uttørring av slimhinne under og etter trening i høyden, noe som kan bidra til økt forekomst av luftveisinfeksjoner. Under slike forhold kan det



Det norske landslaget i langrenn har systematisk drevet høydetrening i mer enn fire år. Høydetrening er kostbart og ressurskrevende og tilbys idag kun de beste seniorenne i de idrettsgrenene som har internasjonal reputasjon. Her er det norske landslaget fra herrstafetten i VM i Falun 1993. Foto: Scanfoto, Oslo.

være gunstig å bruke fysiologisk saltvann til gurgling og skylning av nesen et par ganger om dagen.

Høydetrening ikke for alle og enhver

Høydetrening er kostbart og ressurskrevende. Olympiatoppen i Norge har lagt seg på den linje at slik trening kun tilbys de beste seniorenne i de idrettsgrenene som har internasjonal reputasjon. Høydetrening inngår som et ledd i eliteidrettsutøverenes forberedelser til store internasjonale konkurranser. Bare friske, skadefrie utøvere med solid treningsgrunnlag bør gis mulighet til å oppnå den marginale effekten trening i høyden kan gi.

Når det gjelder "morgendagens kvinner og menn", de som står på terskelen til seniorlagene, kan høydetrening i visse tilfeller være aktuelt som erfarings- og læreprosess med tanke på den følgende sesong som senior på elitelag.

Litteratur

1. Berglund B. High-altitude training. Aspects of haematological adaption. *Sports Med* 1992; 14: 289-303.
2. Ingjer F, Myhre K. Physiological effects of altitude training on elite male cross-country skiers. *J Sports Sci* 1992; 10: 37-47.
3. Hahn A G. The effect of altitude training on athletic performance at sea level - a review. *EXCEL* 1991; 7: 9-23.
4. Gledhill N. The influence of altered blood volume and oxygen transport capacity on aerobic performance. *Exerc Sport Sci Rev* 1985; 13: 75-93.
5. Mizuno M, Juel C, Bro-Rasmussen T, Mygind E, Schibye B, Rasmussen et al. Limb skeletal muscle adaption in athletes after training at altitude. *J Appl Physiol* 1990; 68: 496-502.
6. Svendenhag J, Saltin B, Johansson C, Kaijser L. Aerob and anaerob exercise capacities of elite middle-distance runners after two weeks of training at moderate altitude. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 1991; 1: 205-14.
7. Hochachka P W, Lutz P L, Sick T, Rosenthal M, Thillart G van den. Surviving hypoxia. Mechanisms of control and adaption. London: CRC Press, 1993.
8. Young A J, Evans W J, Cymerman A, Pandolf K B, Knapik J J, Maher J T. Sparring effect of chronic high-altitude exposure on muscle glycogen utilization. *J Appl Physiol* 1982; 52: 857-62.
9. Dick F W. Training at altitude in practice. *Int J Sports Med* 1992; 13: S203-S206.
10. Levine B D, Stray-Gundersen J. A practical approach to altitude training. *Int J Sports Med* 1992; 13: S209-S212.
11. Smith M H, Sharkey B J. Altitude training: Who benefits? *Physiological Sportsmedicine* 1984; 12: 48-62.
12. Stray-Gundersen A C, Hochstein A, deLomos D, Levine B D. Failure of red cell volume to increase to altitude exposure in iron deficient runners. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24 (Suppl.): S90.
13. Guezennec C Y, Nadaud J F, Satabin P, Leger F, Lafargue P. Influence of polyunsaturated fatty acid diet on the hemorheological response to physical exercise in hypoxia. *Int J Sports Med* 1989; 10: 286-91.
14. Stromme S B, Kjeldsen K. Spis riktig - Vi mer! Oslo: Universitetsforlaget, 1989.

Overtreningsproblematikk

I SkiSports januarnummer 1993 skrev jeg en artikkel vedrørende dette emnet. Innholdet i denne artikkelen var en beskrivelse av problemene når skiløpere var på vei inn i en overtreningssituasjon eller allerede hadde blitt overtrente.



Fysioterapeut Johnny Høgseth er engasjert av Olympiatoppen

Grunnproblemet er å vite når en er på vei inn i en overtrening- eller overanstrengelsessituasjon. Når en først er blitt overtrent, kan en finne mange ting/ symptomer som viser dette.

Og som H. Kuipers og H.A. Keizer skriver i bladet Sports Medicine (1988) om dette emnet:

"At present, no sensitive and specific tests are available to prevent or diagnose overtraining."

Dette kom som en ganske stor overraskelse på meg. Fordi jeg er overbevist om at noen tester kan være brukbare.

Men før jeg går videre, må jeg si at all min behandling, resultater og anbefalinger er empiriske, basert på mine egne erfaringer, og er derfor ikke vitenskapelig basert.

I de årene jeg har vært tilknyttet det norske skøyteandslaget - og spesielt siden 1986 - har jeg vært meget bevisst dette med overtreningssymptomer.

I dette ligger kanskje min viktigste oppgave, nemlig å forhindre en utøver å komme inn i en overtreningssituasjon. Gjennom dette har jeg prøvd å utvikle mine egne manuelle testmetoder, som jeg nå bruker som et viktig redskap i mitt arbeid. Disse testene skal jeg komme tilbake til.

I de siste to-fire årene har jeg hatt mange yngre eliteskiløpere til behandling pga. muskulære (overtrenings-) problemer, spesielt da i lårenes og setets muskler, samt i noe mindre grad ryggens.

Da jeg tok opp "sykehistorie" av disse skiløperne, var de viktigste symptomene:

* En naturlig raskt kommende stivhet i de nevnte muskler, spesielt ved skiskøyting.

* Den daglige treningen kunne tilsynelatende uten grunn variere til dels voldsomt fra dag til dag.

* I konkurranser ble mange fullstendig stive etter bare noen minutters arbeid.

Da jeg gjorde (klinisk) undersøkelse

av muskulaturen, kunne jeg bl.a. finne følgende:

* Med et relativt lett støt med håndbaken mot lårets inner- og yterside fremkommer smerte eller sårhet/ømheter i musklene.

* Ved lett palpasjon (berøring) synes musklene å ha en nedsatt muskelspenning (tonus).

* Ved hardere eller dypere palpasjon finner jeg ofte det motsatte, musklene synes å være for harde, uelastiske og med økt muskeltonus.

* Ved palpasjon av lårets ytersidemuskel (m.vastus lateralis) er denne meget hard, øm/smertefull og lite elastisk.

* I de mest alvorlige tilfellene synes den dypestliggende muskel (m.vastus intermedius) på lårets fremside å være "limt" til lårbenet, samt at det er umulig eller meget vanskelig å bevege den på tvers av lårbenet. I tillegg er den meget smertefull

* Musklene i setet, spesielt den mellomste setemuskel (m. gluteus medius), den lille setemuskel (m. gluteus minimus) samt den pæreformede muskel (m. piriformis) er i tildels dårlig forfatning, ved at de er harde og "strengete" i konsistensen samt meget smertefulle ved palpasjon (berøring).

Når det gjelder en normal og godt trent muskel, så skal den være:

* myk og elastisk, ha en jevn homogen struktur og ved palpasjon skal det ikke fremkomme noen som helst form for smerte/sårhet/ømheter!

En annen ting som en skal merke seg er: blant de av skiløperne som hadde tatt rutinemessige blodprøver, var det få eller ingen forandringer som ble funnet og som kunne tyde på at noe var galt. Derfor, så langt jeg kunne bedømme, var det klare, konkrete symptomer på en muskulær overtrening.

Behandlingen er da basert på det som all behandling skal ha som målsetning - å gjøre det unormale normalt igjen. Og nøkkelordet i min behandling er - massasje.

Å beskrive den eksakte massasjeteknikken jeg benytter, finner jeg vanskelig, men prinsippene er følgende:

- der hvor det er mulig, løft muskelen opp fra benet (underlaget) og beveg den på tvers av dennes fiberretning
- er dette umulig, bruker jeg tverrmasasjeteknikker
- eller jeg kombinerer disse to teknikker.

Massasjebehandlingen bør gjøres hver dag eller hvis mulig to ganger pr. dag, avhengig av hvor lenge en har hatt symptomene samt hvor alvorlige de er. Behandlingen bør varieres fra ca. 30 min. til 60 min. pr. gang.

Jeg tror også det er veldig viktig at den aktive trener gjennom hele behandlingsperioden (10-25 dager?). Avhengig av situasjonen bør treningen i tid vare opp til 45-60 min. hver gang og kan godt utføres to ganger pr. dag.

Men dette krever at treningen er:
- lett og aerob, men en arbeidspuls på 130-140 slag pr. min.

- fartsleksbetont
- eller utføres i intervaller, dvs. løpsdragenes varighet ca. 35 sek. og med en arbeidspuls opp i mot 180 slag pr. min. på slutten av draget, samt at den er sunket til ca. 120 slag pr. min. før neste drag startes.

Følgende type treninger er ikke tillatt i behandlingsperioden:

- langvang løping, dvs. over 1,5 - 2 timer
- sub.max eller max trening, dvs. trening som medfører anaerob belastning
- enhver treningsform som inneholder elementer av statiske belastninger.

Av JONNY HØGSETH, fysioterapeut, NOK/Toppidrettsenteret

TESTER GJENNOMFØRT 1993/94.

Senior menn:

	Concept II 2 500 m: Jan. 94:	Concept II 10 000 m: Des. 93:	15 min. test: Jan. 94:	Liggende rolak: Jan. 94:
Lars Bjønness,	07.42	33.03		
Kjetil Undset,	07.42	33.33		
Steffen Skår Størseth,	07.48	33.36		
Kristian Skorgevik,	07.50,4	34.51,1	1850	88,5
Tommy Sagvik,	07.54	35.15		
Hans Kristian Paulsen,	07.54,7	34.45,6	1946	
Halvor Lande,	07.55			
Sigurd Hadler-Olsen,	07.55,9			
Aleksander Grydeland,	07.56,1			
Torstein Standal,	07.57,0	34.34,2	1926	90,5
Per Mjåtvædt,	07.57,1			
Audun Hadler-Olsen,	08.00,4			
Knut Georg Engebu,	08.02			
Karl Johan Standal,	08.02,6			
Tor-Albert Ersdal,	08.08	34.45		
Jan Magne Brenden,	08.10,5			
Ivar Valstad,	08.11,0	35.49,6	1845	88
Magne Kvalvik,	08.16			90
Øyvind Skorgevik,	08.17,1	35.34,7		82,5
Thomas Guldvik,	08.18	36.31	syk	85
Espen Finanger,	08.25			
Jarle Lund (LV),	08.27,3	36.19		
Eilling Krohn,	08.30,0			
Cato Slimning,	08.30,4			
Trond Amundsen,	08.38			
Torgeir Embleim,	08.39,3	36.04,4		
Jørgen Walle Jensen,	08.40	38.19		
Christian Lohne (LV),	08.41,1	37.13		69
Petter Bergman,	08.42			
Frode Hanevik (LV),	08.42,5	37.59		79
Jaran Damman,	08.47			
Rolf Magne Fromreide,	08.52,7			
Tor Arild Holst Larsen,	09.13,9			

	Concept II 2 500 m:		Concept II 10 000 m:		15 min. test:	Liggende rotak:
	Jan. 94:	Des. 93:	Des. 93:	Jan. 94:		
<u>Junior A menn (forts.)</u>						
Karl Fiskerstrand,	08.56,3	39.00.9		1398	68,5	
Regin L. Meyer,	08.57.4					
Johan-Heinrich Stuhr,	09.06,3	40.12.4		1339	66	
Webjerm Midtli,	09.07.0	39.51.5		1350	59	
Tommy Nerve,	09.09.0	41.34		1356	68	
Torben Wrang,	09.10	39.26.0		1389	67	
René Løvdold,	09.10,3					
Alexander Wefald,	09.13	39.40.4		1284	67	
Knut Inge Larsgård,	09.14,1	40.53.8		1305	66	
Rolf Anders Håberg,	09.16,8					
Tore Løge,	09.21					
Lars Kaasa,	09.30					
M.S. Sivertsen,	09.37	41.23				59
Håkon Andersen,	09.44					
Albert Frostad,	09.46,3					
Joakim Olsen,	10.02					
Narve Lekven,	10.35,5					
Erik Færevaaag,		38.06				
Frank Andersen,		38.17.4				
Fredrik Meyer-Lampe,		39.09				
Lasse Grønningseter,		39.57				
Petter Tag,		40.00.3				
Fredrik Wiik,		40.03				
Øivind Holok,		40.16				
Per Henrik Mohn,		40.58				
Klaus Raen Bekken,		41.05				
Erik von Krogh,		41.13				
Jens Otto Hatlevold,		42.34				
Thomas Jensen,				1517,5		

	Concept II 2 500 m:		Concept II 10 000 m:		15 min. test:	Liggende rotak:	
	<u>Jan. 94:</u>	<u>Des. 93:</u>	<u>Des. 93:</u>	<u>Jan. 94:</u>		<u>Jan. 94:</u>	<u>Jan. 94:</u>
Junior B menn:							
Jacob Wærness,	08.47,6	38.41.6			1527	91	
Magne Grindevoll,	08.57,3					61	
Gordon Hansen,	08.57,8					81,5	
Cato Ormehaug,	09.10,1					56	
Andreas Børnck,	09.17	42.36					
Jørn Ola Sørensen,	09.17,1	41.01.4			1214	58,5	
Kim Tore Christoffersen,	09.23	42.10					
Ronny Lyssand,	09.26,3						
Bjørn Erik Fiske,	09.35,0						
Geir Y. Hatlelid,	09.39,5						
Erik Caspersen,	09.42	43.30					
Frode Hauenschild,	09.49	43.26					
Torben Rasmussen,	09.49,3					46	
Arve Gudmundset,	09.56,1	43.56.7			1037	63,5	
Anun Vileid,	09.57						
Eirik Lekven,	10.00,4					56	
Petter Hval,	10.04						
Håvard Kristiansen,	10.05,9	44.10.8			998	38,5	
Knut O. Torsvik,	10.17,4					46	
Kyrre Paulsen,	10.47,6						
Jarle Riise,	11.00,6					36	
Per-Helge Larssen,	11.11,1					44	
Ola Ravndal Bjørnstad,		39.58					
Eivind Christensen,		42.14					
Njål Stensland,		43.59					
Espen Haaland,		45.41					
Arne Tvedt Gundersen,		46.24					
Morten Nordenson,					1344	74	
Espen Nyrtvedt,					1188	52	
Henrik Wilhelmssen,					1134	45	
Martin Hjelset,					1062	52	
Johan Turunen Rise,					927	50	

	Concept II 2 500 m: <u>Jan. 94:</u>	Concept II 10 000 m: <u>Des. 93:</u>	15 min. test: <u>Jan. 94:</u>	Liggende rotak: <u>Jan. 94:</u>
<u>Junior C menn:</u> Hans Herman Leganger, Arild Støren Frick,			1402 1099	66 52
<u>Veteran menn:</u> Knut Grimstad, Frank Hansen, Alf Hansen, Magnus Grepperud, Åke Fiskerstrand, Terje Vatne, Nils Jørgen Bjønness, Magnar Stien, Helge Refsnes, Per Giltvedt, Ola Jan Skorgevik, Arve Fiskerstrand, Frode T. Haugland, Arne Bjørgeengen, Hans I. Giørtz, Andor Kleven, Svein Vikøren, Arvid Åmodt, Karstein Stien, Torbjørn Jensen, Frank-Ove Åmodt, Harald Aasebø,	Christiania Roklub Christiania Roklub Ormsund Roklub Ormsund Roklub Ormsund Roklub Ormsund Roklub Aalesunds Roklub Aalesunds Roklub Ormsund Roklub Askøy Roklubb Aalesunds Roklub Ormsund Roklub Aalesunds Roklub Aalesunds Roklub Askøy Roklubb Aalesunds Roklub Aalesunds Roklub Aalesunds Roklub Askøy Roklubb Askøy Roklubb Askøy Roklubb Askøy Roklubb Askøy Roklubb Askøy Roklubb Askøy Roklubb	36.54.6		
	08.06,8 08.22,9 08.28,7 08.30,3 08.33,6 08.39,1 08.48 08.49,4 08.56,3 08.58,8 09.01,8 09.03,5 09.04,1 09.05,6 09.30,0 09.39,0 09.42,3 09.48,0 09.58,9 10.03,8 10.09,7 10.31,1			

TRENERE

FØLGENDE ER AUTORISERT SOM TRENER I (B-KURS)

Truls Ingebrigtsen, Voss Roklubb

FØLGENDE ER AUTORISERT SOM NYBEGYNNERINSTRUKTØR (EMNEKURS)

Mariann Fimreite,	Bergens Roklub
Øivind Mjelde,	" "
Rikke Tittel,	" "
Eivind Hjelle,	Os Roklubb
Ståle Lothe,	" "
Johnny Nordstrøm,	" "
John Sperrevik,	" "
Frank Sperrevik,	" "
Fredrik Fotland,	Fana Roklubb
Ivar Holck,	" "
Paul-Håkon Lie,	" "
Svein Monssen,	" "
Hans Chr. von Krogh,	" "
Torunn Grove,	Voss Roklubb
Truls Ingebrigtsen,	" "
Olaug Mala,	" "
Siri Midttun,	" "
John Arne Sundal,	Kvinnherad Roklubb
Rune Olsen,	" "

1X FILIPPI LIDO MODEL

**2 STK. SINGLESCULLERE, FILIPPI LIDO MODEL,
BYGGET I ARGENTINA TIL SALG.
BÅTENE ER BYGGET FOR 80-85 KG.**

PRIS KR. 18.500,-

HENVENDELSE FORBUNDSKONTORET.



Norges Roforbund

Stiftet 1900

Tilsluttet Norges Idrettsforbund og Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron

Adr.: Hauger Skolevei 1 - 1351 Rud - Tlf. 67 15 46 00 - Telefax 67 15 47 98 - Bankgiro 5134.06.06152 - Postgiro 0807 5151501

1351 Rud i Bærum 4. februar 1994.

Til
Aktuelle trenere !

PÅSKESAMLINGEN 1994

Treningsnemndas junior-/og rekrutteringsutvalg er i full gang med planleggingen av Påskesamlingen 1994, og vi håper på å kunne være i Porsgrunn i perioden lørdag 26. mars til søndag 3. april 1994.

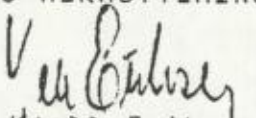
Behovet for hjelp til instruksjon etc. er stort, og derfor spør vi med dette deg om du kan være med som instruktør på samlingen.

Reiseutgifter/oppholdsutgifter dekkes av samlingen.

Vi vil også på slutten av samlingen trekke ut en trener som vil få anledning til å være med elitegruppen til regattaen i Duisburg, 20. mai til 22. mai 1994, som landslagstreners assistent og medhjelper.

For nærmere opplysninger, ta kontakt med undertegnede på telefon 3307 0250 eller 3303 3264.

Med vennlig hilsen
NORGES ROFORBUND
JUNIOR-/OG REKRUTTERINGSUTVALGET


Kjell Eriksen



Norges Røforbund

Stiftet 1900

Tilsluttet Norges Idrøtsforbund og Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron

Adr.: Hauger Skolevei 1 - 1351 Rud - Tlf. 67 15 46 00 - Telefax 67 15 47 98 - Bankgiro 5134.06.06152 - Postgiro 0807 5151501

Rud i Bærum, 1. februar 1994

Klubber og Kretser !

- AD. INNBYDELSE TIL:**
- 1) **INTERNASJONAL JUNIORLEIR I TILSLUTNING TIL JUNIOR-VM I MÜNCHEN**
 - 2) **FISA JUNIOR TOUR 1994**

- 1) Fra Deutsche Ruderjugend har vi mottatt invitasjon til internasjonal juniorleir i tilslutning til Junior-VM i München.

Tidsrom: 29. juli - 8. august.
Aldersklasse: 1977-1979 + en leder.
Pris: DEM 890,-. Reise kommer i tillegg.
Frist: Så fort som mulig (10. februar) må dere melde deres interesse.
Antall deltakere: 5-10 fra Norge.
Innhold: Full forpleining.
Åpning og avslutning av Junior-VM.
Se de fleste løp under Junior-VM.
Utflukter bl.a. til Olympiaparken og båttur på Isar.
Roing, svømming og annen idrett.
Arbeidsgrupper med diverse emner.
Overtrekksdress m.m. vil bli utdelt.

- 2) Fra FISA har vi mottatt invitasjon til FISA Junior Tour 94 i Sveits.
Dette er en langtur med deltakelse fra andre land.

Tidsrom: 16. - 24. juli.
Total distanse: ca. 120 km.
Daglig roing: 20-30 km.
Båter: 4-årsers innriggere og utriggere.
Antall deltakere: 35-45.
Aldersklasse: 14-20 år (eldre kan søke).
Overnatting: I leir (sovepose).
Pris: CHF 450,-. Reise kommer i tillegg.
Frist: 1. mai. Så fort som mulig til NR.

Roingen vil foregå på diverse sveitsiske innsjøer bl.a. Luzern og Rotsee.

Begge turer kan anbefales, det vil være en uforglemmelig opplevelse.
Ønsker du å høre mer ring gjerne til Lis Schjøtt tlf: 67 13 40 15.

Med vennlig hilsen

Lis Schjøtt
Lis Schjøtt
styremedlem

SALG

VI SKAL SELGE VÅR BÅT-
TRALLE, DA DEN ER FOR
LITEN.

DELSOM DERE ER INTER-
ESSERT TA KONTAKT MED :

IVAR BERG TLF. : 69 27 01 89

FOR NÆRMERE INFORMASJON.

HILSEN

MOSS ROKLUBB

