

- ANBEFALINGER DER FREMMER TOPPRÆSTATIONER

ELITESPORT MED HØJ INTENSITET



INSTITUT FOR IDRÆT
KØBENHAVNS UNIVERSITET

TEAM DANMARK

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	3
Præsentation af bidragydere	4
Anbefalinger	
Højintensitets sportsgrene i et psykologisk perspektiv	5
Højintensitets sportsgrene i et fysiologisk perspektiv	9
Internationale elitesportsorganisationer - integration af sportsvidenskab og træningspraksis	13
Bilag 1: Konferencens program	17
Bilag 2: Konferencens oplægsholdere	21
Bilag 3: Konferencens slutdokument	29

Redaktion: Eva Wulff Helge, Team Danmarks forskningsudvalg

Foto: Das Büro

Layout/tryk: Formegon Aps



INSTITUT FOR IDRÆT
KØBENHAVNS UNIVERSITET

TEAM DANMARK

FORORD

I 2009 kunne både idrætsuddannelserne ved Københavns Universitet og Team Danmark fejre jubilæum, henholdsvis 100 år og 25 år. I den anledning afholdt Institut for Idræt og Team Danmark i fællesskab en videnskabelig konsensuskonference med fokus på toppræstationer i elitesport med høj intensitet. Det vil sige hold-boldspil og sportsgrene med en varighed på under cirka otte minutter. Til konferencen var inviteret danske og internationale idrætsforskere med ekspertviden indenfor henholdsvis fysiologi og psykologi. Ud fra den tilgængelige evidens var det deres opgave at komme med klare og direkte anbefalinger til trænere, udøvere og ledere indenfor elitesport.

Nærværende publikation er en dansk sammenfatning af konferencens resultater, og det er vores håb, at vi ad den vej kan bidrage til, at idrætsforskning på højeste videnskabelige plan når ud til danske trænere, udøvere og ledere til fremme af toppræstationer indenfor dansk elitesport. For en uddybning af det videnskabelige grundlag for anbefalingerne henviser vi til det særnummer af tidsskriftet *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, "High Intensity Exercise", som udkommer i foråret 2010.

Konferencen fandt sted på Københavns Rådhus den 16.-18. september 2009 og var støttet af:

Den Internationale Olympiske Komité
Team Danmark
Sport Event Denmark
Kulturministeriets udvalg for idrætsforskning
Københavns Kommune

På vegne af Institut for Idræt, Københavns Universitet, og Team Danmark skal her lyde en varm tak til alle, som har bidraget til at gøre denne publikation mulig.

Eva Wulff Helge
Formand for Team Danmarks forskningsudvalg
og studielektor på Institut for Idræt, Københavns
Universitet



AFSNITTET "HØJINTENSITETSSPORTS- GRENE I ET PSYKOLOGISK PERSPEKTIV"

Kristoffer Henriksen:

Cand.psych., ph.d. studerende ved Institut for Idræt og Biomekanik, Syddansk Universitet. Sportspsykologisk konsulent i Team Danmark. Kristoffers forskning handler om talentudviklingsmiljøer i verdensklasse. Han er forfatter til flere bøger om idrætspsykologi og er formand for Dansk Idrætspsykologisk Forum.

Johan Wikman:

Cand. scient., ph.d. studerende ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Johan forsker i mentaltræning for unge eliteudøvere. Ph.d. projekt: Udvikling af et vidensbaseret idrætspsykologisk træningsprogram.

Anne Marie Elbe:

Ph.d., lektor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Anne Maries forskning handler om idrætspsykologiske aspekter af eliteidrætten med særligt fokus på motivation og vilje samt talentudvikling. Hun er bestyrelsesmedlem i den europæiske forening for idrætspsykologi (FEPSAC) og editor af Zeitschrift für Sportpsychologie.

AFSNITTET "HØJINTENSITETSSPORTS- GRENE I ET FYSIOLOGISK PERSPEKTIV"

Lone Hansen:

Cand. scient., ph.d., konsulent i Team Danmark og teamleder for sportsfysiologi. Lone er tidligere landstræner og sportschef i Dansk Karate Forbund og er veteranverdensmester i karate.

Jens Bangsbo:

Dr. Scient., professor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Formand for Kulturministeriets udvalg for Idrætsforskning. Jens har igennem en årrække været ansat som fysisk træner i Juventus og har skrevet flere bøger om fodbold og træning.

Lars Nybo Nielsen:

Cand. scient., ph.d., lektor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Lars er tilknyttet Team Danmark som ekstern ekspert.

AFSNITTET "SPORTSVIDENSKAB OG TRÆNING - INTEGRATION AF TEORI OG PRAKSIS"

Per Boldt Jørgensen:

Per Boldt Jørgensen, chefkonsulent i Team Danmark. Chefkonsulent i DBU 1987 – 1997 og medlem af UEFA's tekniske panel. Per er tidligere professionel fodboldspiller, fodboldtræner og leder.

Jens Bangsbo:

Dr. Scient., professor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Formand for Kulturministeriets udvalg for Idrætsforskning. Jens har igennem en årrække været ansat som fysisk træner i Juventus og har skrevet flere bøger om fodbold og træning.

Michael Andersen:

Direktør i Team Danmark siden 2006. Lektor ved Institut for Idræt, Odense Universitet 1984-1994. Højskoleforstander 1994-2002 og direktør for De videregående Sundhedsuddannelser i Nordjylland 2002-2006.

REDAKTION

Eva Wulff Helge:

Cand. scient., ph.d., studielektor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Eva er medlem af Team Danmarks bestyrelse og formand for Team Danmarks forskningsudvalg.

HØJINTENSITETSSPORTSGRENE I ET PSYKOLOGISK PERSPEKTIV

Sammenfattet af:

Kristoffer Henriksen, cand. psych., ph.d. studerende ved Institut for Idræt og Biomekanik, Syddansk Universitet. Sportspsykologisk konsulent i Team Danmark.

Johan Wikman, cand. scient., ph.d. studerende ved Institut for Idræt, Københavns Universitet.

Anne Marie Elbe, ph.d., lektor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet.

Topp præstationer i højintensitetssportsgrene forudsætter store mængder hård træning med mange gentagelser og ekstratræning udenfor sportsgrenen, og de er derfor kendetegnet ved særlige psykologiske karakteristika og krav til udøverne under både træning og konkurrence. Udøverne oplever ofte udviklingsplateauer, lange perioder uden synlig forbedring, og der kan være langt mellem konkurrencerne. Derudover har mange udøvere individuelt tilpassede træningsprogrammer og er tvunget til at udføre store dele af deres træning alene. Disse forhold betyder, at der stilles særligt høje krav til udøvernes motivation og vilje, der også bliver afgørende, når den hårde træning gør ondt, når udøverne skal overholde restriktive diæter, eller når de skal passe de store træningsmængder ind i en presset hverdag. Fra et psykologisk perspektiv er særligt relevante risici i højintensitetssportsgrene:

- at udøverne restituerer for lidt og for dårligt,
- at udøverne får overbelastningsskader og får svært ved at komme af med disse skader, fordi de er vant til at træne trods smerter,
- og at udøverne udvikler forstyrret spisning, fordi vægtoptimering har betydning for deres præstationsevne.



ANBEFALINGER

På baggrund af ovenstående karakteristika og den tilgængelige forskning på området har vi udviklet nedenstående anbefalinger:

1. Skab et helhedsorienteret mentaltræningsprogram, der fokuserer på selvbevidsthed, vilje, motivation og restitution

Mental træning er en vigtig del af al elitesport. I højintensitets sportsgrene er dette behov ikke mindre end i andre sportsgrene. Mental træning handler om at udvikle og perfektionere udøvernes mentale eller psykologiske færdigheder, ligesom man i andre dele af træningen arbejder på at udvikle deres tekniske, taktiske eller fysiske færdigheder. Vi anbefaler at udvikle et program for den mentale træning, der sætter fokus på selvbevidsthed, vilje, motivation og restitution. Med selvbevidsthed mener vi evnen til at mærke sig selv og sin krop i træning og konkurrence og vide, hvornår man skal lytte til eller bevidst overhøre smerte i træningen. Det handler også om selvtillid, om at vide hvad man kan og dermed kunne sætte realistiske mål og om evnen til at tage medansvar for sin egen udvikling. Motivation og vilje hænger tæt sammen og henviser til udøverens evne til at have sine overordnede motiver for øje, men også evnen til at overholde sin daglige træningsplan og yde sit optimale i træningen, selv når det er hårdt, koldt og regner.

2. Tilpas den mentale træning til de specifikke behov hos talenter og eliteudøvere

Vi anbefaler, at man skelner klart og tydeligt mellem unge talentfulde udøvere og etablerede eliteudøvere, når man arbejder med udøverens psykologiske udvikling. Der har i mange år været en tendens til at undersøge eliteudøveres mentale færdigheder og udvikle de samme færdigheder hos unge talenter med henblik på at forberede dem på deres seniorkarriere. Samtidig tyder forskning på, at de psykologiske færdigheder og karakteristika, som en eliteudøver skal besidde for at vinde medaljer på højeste niveau, er væsensforskellige fra de psykologiske færdigheder og karakteristika, som en ung talentfuld udøver skal besidde for sikre en langsigtet og harmonisk udvikling. Vi mangler stadig mere præcis viden om disse forskellige færdigheder, men kan klart anbefale at man udvikler aldersrelaterede mentale udviklings-

programmer. Programmer der tager hensyn til de primære udfordringer, som den unge talentfulde udøver møder på sin vej, og har fokus på langsigtet udvikling og på at understøtte en succesfuld overgang fra junior til senior elitesport.

3. Integrer den individuelle mentaltræning i udøvernes daglige program

For at virke optimalt skal udviklingen af psykologiske færdigheder være systematisk og målrettet samt overvåges og evalueres løbende. Mange trænere anerkender, at det mentale har stor betydning, men arbejder ikke systematisk med området i den daglige træning. Vi anbefaler, at mental træning programsættes og integreres i den daglige træning på niveau med teknisk, taktisk og fysisk træning. Det kræver et sprog for det mentale i den daglige træning. Udøvere, særligt yngre, der arbejder med en sportspsykologisk konsulent udenfor deres sport, og uden at træneren er involveret i arbejdet, oplever ofte problemer med at integrere de nye færdigheder i træning og konkurrence. Derfor anbefaler vi også, at en del af den mentale træning foregår integreret i den daglige træning, hvilket kræver et tæt samarbejde mellem træneren og en sportspsykologisk konsulent.

4. Skab et socialt miljø med åben kommunikation og en træningsgruppe med stærk sammenhængskraft

Sportspsykologien har haft tendens til at fokusere på at udvikle den enkelte udøvers psykologiske karakteristika og færdigheder. Samtidig viser ny forskning, at hele det miljø, som udøveren er en del af - både i og udenfor sporten - har betydning for hans eller hendes trivsel, præstationer, motivation og udvikling. En undersøgelse af et succesrigt talentudviklingsmiljø indenfor atletik viste således, at succesen bl.a. baserede sig på en træningsgruppe med en stærk sammenhængskraft. Vi anbefaler derfor, at man undgår tidligt at opdele udøvere, at lade dem specialisere sig og at give dem individuelle træningsprogrammer, men i stedet lader en stor del af deres træning foregå i en større gruppe med social og opgavemæssig sammenhængskraft. Samtidig viste undersøgelsen, at åben kommunikation og fravær af hemmelighedskræmmeri blandt både udøvere og trænere bidrog positivt til alles trivsel og faglige udvikling.

5. Fokusér på udøvernes langsigtede udvikling i stedet for på deres kortsigtede succes

Det er fristende for både trænere og udøvere at måle sin succes på udøverens resultater alene. På eliteniveau er det måske også naturligt, men for unge udøvere i et talentudviklingsprogram kan fokus på præstationer her og nu få udøverne til at træne for hårdt, restituere for lidt, overhøre kroppens signaler om begyndende overbelastningsskader og starte for hurtigt op efter skader. Vi anbefaler derfor, at man som klub og træner fokuserer på udøvernes langsigtede udvikling frem for på deres kortsigtede succes. Denne påmindelse er vigtig for trænere, klubber, forbund og sportspsykologiske konsulenter, men den har også politisk betydning. Vi anbefaler de internationale specialforbund at arbejde målrettet for, at ungdomssport (inkl. konkurrencer) ikke bliver en kopi af de voksnes elitesport, men rummer plads til at kunne fokusere på langsigtede og tålmodige udviklingsprogrammer.

6. Støt udøverne i at finde balancen mellem elitesport, uddannelse, familie og fritid

At give sig i kast med en elitekarriere medfører enorme krav i form af indsats og tid. Træning, restitution, rejser og planlægning er meget tidskrævende. Kombineret med at mange udøvere samtidig studerer, går i skole eller arbejder, kan hverdagen let blive stresset. Samtidig ved vi, at en sund balance i sportskarrieren er gunstig. En udøver, hvis sportsidentitet er den eneste identitet, er i fare for krise, hvis vedkommende bliver skadet, ikke præsterer godt nok eller må stoppe karrieren uventet. Kunsten er derfor at finde en balance mellem at kunne satse helhjertet på sin sport uden for meget stress på den ene side – og at have andre end sportslige mål i livet på den anden. Udøvere har ofte svært ved denne balance og har brug for at kunne snakke med deres træner og andre ressourcepersoner i deres omgangskreds om de udfordringer, de oplever. Vi anbefaler, at man som træner ikke begrænser sin daglige dialog med udøveren til sport, men påtager sig den opgave at hjælpe dem med skabe et sportsliv med mening og balance.

7. Sæt fokus på gode genopladningsstrategier, der styrker den fysiske og mentale restitution hos såvel udøvere som trænere

Udøvere på eliteplan, især indenfor højintensitets sportsgrene, bliver mødt med krav om en stor mængde hård træning, nedprioritering af den del af livet, der ikke handler om sport, men samtidig også om sideløbende med sporten at håndtere en uddannelse eller erhvervs-karriere. Kravene til træneren er anderledes, men ikke mindre. Alle disse krav kan være fysisk, mentalt og følelsesmæssigt udfordrende for udøvere og trænere og kan ultimativt føre til stress. Stress, der forløber over en længere periode uden tilstrækkelig genopladning, fører til dårlige præstationer og faldende livskvalitet og kan i sidste ende være sundhedsskadeligt. Ved løbende at overvåge både stress og genopladning kan man forudsige og forhindre overtræning, udbrændthed og negativ stress. Derfor anbefaler vi, at klubber og eksperter (fx fysioterapeut, diætist, sportspsykolog) er opmærksomme på såvel udøvernes som trænerens stresssymptomer, og vi anbefaler, at man aktivt underviser i hensigtsmæssige strategier til genopladning. En udøver eller træner, der er klar over, hvad der skal til for at restituere hensigtsmæssigt efter en periode eller situation med højt fysisk, psykisk eller følelsesmæssigt stress, vil hurtigere komme sig og igen være klar til at koncentrere sig, træne med intensitet og præstere på højt niveau.

8. Vær opmærksom på udøvernes mentale balance og på udøvere, der er i risikozonen for manglende restitution, skader og spiseforstyrrelser

Hverdagen for eliteudøvere i højintensitets sportsgrene er præget af, at grænser rykkes gennem hård træning og kontrol med faktorer som kost og søvn. Udøvere med gode strategier til genopladning kan håndtere store krav og store mængder hård træning, men en del udøvere er sårbare overfor manglende fysisk, mental og social restitution samt skader og spiseforstyrrelser. Vi anbefaler, at udøvernes mentale balance og psykiske sundhed følges af en sportspsykolog, så det kan klarlægges, hvilke udøvere der er i risikozonen for psykisk ubalance, skader og spiseforstyrrelser. Desuden anbefaler vi, at trænere og fageeksperter i tilknytning til udøverne er opmærksomme på

udøvere i risikozonen, og tager de nødvendige forholdsregler for at sikre udøvernes mentale sundhed og livskvalitet.

9. Inddrag sundhedsfaglige professionelle i det daglige arbejde med ernæring og regulering af kropssammensætning

For at få succes i en højintensitets sportsgren tilstræbes det, at udøveren er så stærk og hurtig som muligt i forhold til kropsvægten. Der vil derfor være en naturlig opmærksomhed på vægtoptimering. Hertil lægges en meget stor mængde hård træning. Det kan medføre, at udøverne får et for lavt energiindtag, hvilket øger risikoen for fejl- eller underernæring. For at imødegå denne risiko bør sundhedsfaglige professionelle inddrages i det daglige arbejde med kost og ernæring samt regulering af kropssammensætning og vægt. Vi anbefaler, at alle eliteudøvere indenfor højintensitets sportsgrene har kontakt med en sundhedsfaglig professionel, så udøverne ikke bliver udsat eller udsætter sig selv for unødvendige sundhedsmæssige risici i forbindelse med deres sport.

10. Tilbyd kvalificeret rådgivning i spørgsmål vedrørende skader, spiseforstyrrelser, karriereovergang og -afslutning

Mange eliteudøvere, generelt og indenfor højintensitets sportsgrene, har deres sport tæt forbundet med deres liv og identitet. Derfor kan det være svært at håndtere negative begivenheder, hvad enten der er tale om en skade, en spiseforstyrrelse eller en karriereovergang. Særligt overgangene fra junior til senior og fra aktiv eliteudøver til karriereafslutning er vanskelige. Udøvere, der er forberedt på disse begivenheder og skift, og som har udviklet måder at håndtere dem på, vil ofte undgå krise og hurtigere vende tilbage til sporten. Kvalificeret rådgivning kan forberede udøverne og hjælpe dem med at udvikle ressourcer til at tackle svære situationer. Derfor anbefaler vi at tilbyde udøvere rådgivning i forbindelse med disse vigtige begivenheder i karrieren. Et eksempel er at tilbyde udøvere hjælp til at planlægge deres karrierestop længe før det faktisk finder sted, hvilket øger deres chance for at kunne bruge de kompetencer, de har udviklet i sporten, i en meningsfuld civil karriere bagefter.

Ovenstående anbefalinger er udviklet til højintensitets sportsgrene, men er også relevante i mange andre sportsgrene. På samme måde må vi forvente, at der er nuanceforskelle i de psykologiske krav, udøvere indenfor forskellige højintensitets sportsgrene møder. Fx skal 800 meter løberen, der ligger i felt, træffe mange taktiske beslutninger og reagere hurtigt på ting, der sker i feltet, mens 400 meter svømmeren har sin egen bane. Det betyder, at der er brug for mere forskning indenfor lige netop højintensitets sportsgrenes særlige psykologiske krav og karakteristika for at underbygge og nuancere anbefalingerne.



Sammenfattet af:

Lone Hansen, cand. scient., ph.d., konsulent i Team Danmark.

Jens Bangsbo, dr. scient., ph.d., professor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet.

Lars Nybo Nielsen, cand. scient., ph.d., lektor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet. Tilknyttet Team Danmark som ekstern ekspert.

Indenfor sportsfysiologien er der fokus på 3 elementer, der alle er afgørende for at øge præstationsevnen i sportsgrene, som omfatter træning og konkurrence med høj intensitet:

- 1) Træningsplanlægning - fokus på intensitet og volumen.
- 2) Styrketræning – fokus på tung, eksplosiv træning.
- 3) Ernæring – fokus på optimale energidepoter både under træning, i konkurrence og ved restitution.

TRÆNINGSPPLANLÆGNING - INTENSITET OG VOLUMEN

Ofte benytter både trænere og udøvere sig af lange træningspas, hvor intensiteten nødvendigvis er lav. Det er også tilfældet indenfor sportsgrene, hvor man forbereder sig til præstationer med meget høj intensitet, fx banecykling og de korte svømmedis-tancer. Der er dog ikke nogen klar videnskabelig evidens for, at dette er en optimal træningsme-tode. Der kan argumenteres for, at lange trænings-pas kan give den rigtige fornemmelse for sportens specielle karakteristika, så udøveren lærer sig den optimale måde at arbejde på. Men især når det handler om eliteudøveres træning, bør man se nærmere på, hvordan man mere effektivt (min-dre tidsforbrug og bedre restitutionsmulighed) kan øge præstationsevnen. Netop på det område er der ved at være en solid videnskabelig doku-mentation for, hvilke retningslinjer der med stor sikkerhed kan medvirke til præstationsfremgang, også hos toptrænede udøvere.



ANBEFALINGER

1. Periodisér træningen

Grundlæggende skal man foretage en periodisering af træningen, så der indlægges "off-season" perioder, hvor man arbejder med udvikling af basale fysiologiske faktorer. Faktorer, der er nødvendige forudsætninger for at kunne honorere de arbejdskrav, som udøveren vil blive udsat for under træning og konkurrence.

2. Brug intensiv intervaltræning i træningen

Det er vigtigt, at træningen inkluderer intervalarbejde, hvor perioder med maksimal (eller tæt på maksimal) belastning gentages med passende pauser mellem hvert interval. Disse intervaller kan afhængig af sportsgrenens specifikke krav variere i længde og intensitet. Som hovedregel bør man både inkludere længere 3-5 min arbejdsperioder med en intensitet tæt på maksimal iltoptagelseshastighed (>95% af max.) og kortere intervaller med 10-60 sekunder arbejde, men med et power output der er mellem 30 og 100 % højere end intensiteten i de længere intervaller. Førstnævnte intervaller er primære i forhold til udvikling af aerob power, mens sidstnævnte både har effekter på anaerob power og en betydelig effekt på aerob arbejdskapacitet.

3. Reducér træningsvolumen med 50 % op til de vigtige konkurrencer

Perioden op til konkurrencer med høj prioritet kaldes formtopnings- eller taper-perioden. Her bør man fortsat inkludere højintensiv træning, men træningsvolumen skal samtidig reduceres med ca. 50 %. Enkelte udøvere kan nøjes med en mindre reduktion i træningsvolumen, men den samlede volumen skal under alle omstændigheder reduceres betydeligt. Hovedbudskabet i forhold til taper-perioden er, at nøglen til at øge de fysiologiske adaptationer og dermed præstationsevnen er at inkludere træning med høj intensitet på bekostning af længerevarende lavintens træning.



STYRKETRÆNING - TUNG, EKSPLOSIV TRÆNING

I sportsgrene, hvor man arbejder med høj intensitet, har specialiseret styrketræning et stort potentiale til både at øge den maksimale muskelstyrke, øge udholdenhedskapaciteten og forebygge overtrænings-skader i muskel- og senevæv. Specialiseret styrketræning bør derfor inkluderes i den daglige træning.

Tung styrketræning vil forbedre den neuromuskulære funktion samt øge muskelkraft, muskelpower og muskelmasse og vil dermed medvirke til at øge præstationsevnen. Styrketræning bør være en prioriteret del af træningen i sportsgrene med eksplosive elementer udført over kortere tid og med indlagte accelerationsfaser (f.eks. fodbold, håndbold, volleyball, orienteringsløb, atletik, banecykling, kajak, roning, karate, ishockey).

ANBEFALINGER

1. Prioritér tung og eksplosiv styrketræning højt

Hvis styrketræningen skal have præstationsfremmende effekt, skal den udføres som tung eksplosiv træning for at sikre optimale neurale adaptationer. Man kan sagtens træne tungt og eksplosivt, så man får øget muskelstyrken uden væsentlig hypertrofi eller vægtøgning, når bare man i styrketræningen holder sig til få, men tunge løft og kombinerer dem med aerob træning. Optimal træningsintensitet udføres eksplosivt: 4-12 repetitioner med 70-95 % af maksimal belastning.

2. Start altid træningen med opvarmning

I al almindelighed, men især i sportsgrene med mange eksplosive bevægelser, pludselige retningsskift, finter mm. (fx boldspil) bør struktureret og målrettet opvarmning prioriteres højt. Det bevirker en markant reduktion i risikoen for alvorlige skader og er dermed afgørende for optimering af præstationsevnen.

I skadesforebyggende øjemed kan styrketræning med mange gentagelser og forholdsvis lille belastning indbygges, så man får optimeret styrken i sene- og bindevæv.



ERNÆRING - OPTIMALE ENERGIDEPOTER

Ud over træning er kost et grundlæggende redskab, når man arbejder med præstationsoptimering. Både kulhydrat- og energibehovet for udøvere, der dyrker sport med høj intensitet er tæt relateret til det specifikke træningsniveau kombineret med de krav til vægt og kropskomposition, der er gældende i sportsgrenen.

Man kan sikre, at man får mest muligt ud af træning og konkurrence ved at have en strategi for indtagelse af kost både før, under og efter træning. Strategien skal dels tilgodese behovet for brændstof (energi) og dels sikre, at der er nok kulhydrat til rådighed på kritiske tidspunkter. Opfyldning af kulhydratdepoterne er især væsentligt før intensive træningspas og konkurrencer, idet forbruget af muskelglykogen er betydeligt under intensivt arbejde. Generelt skal man som udøver have en velafbalanceret kost, der dækker ens energibehov, selvom det i kortere perioder kan være nødvendigt at være i moderat energiunderskud. Energiunderskud igennem længere tid er sundhedsskadeligt og vil reducere præstationsevnen.



ANBEFALINGER

1. Indtag kulhydrat umiddelbart efter træning

Vi anbefaler, at man *umiddelbart efter* træning indtager kulhydrat i et omfang, der minimum svarer til 1 gram kulhydrat per kilo legemsvægt.

2. Indtag protein umiddelbart efter træning

Vi anbefaler også, at man *umiddelbart efter* højintens træning eller konkurrence indtager en mindre mængde protein (ca. 0.25 gram per kilo legemsvægt) for at forbedre muligheden for både træningsadaptationer og restitution. Det er snarere timingen af proteinindtaget end det totale indtag, der er væsentligt i forhold til restitutionsmåltidet.

3. Træn med tilstrækkelige kulhydratdepoter

Forskning har i nogle tilfælde vist, at man ved træning med lavt kulhydratniveau kan opnå et øget intracellulært repons på træningen. Men det er væsentligt at fastholde, at man ikke har fundet et klart bevis for, at det i praksis fører til præstationsforbedring, især fordi det "at træne lavt" kan påvirke helbredet negativt og få en negativ effekt på både træningsintensitet og -volumen. Kulhydratdepoterne skal altså stadig være tilstrækkeligt fyldte under træningen.

4. Sørg for at være i væskebalance både før og under træning og konkurrence

Det er vigtigt, at udøveren allerede er i væske- og elektrolytbalance, når træning og konkurrence begynder, og at den så vidt muligt oprettholdes, så udøveren undgår dehydrering. Højintens træning er som oftest karakteriseret ved korte arbejdsperioder, men når de gentages ofte, kan det samlede væsketab i løbet af en træning blive betydeligt, hvorfor det ikke skal negligeres. Dehydrering som forsøg på at reducere vægt og derved øge power/weight ratio er hverken gavnligt for sundheden eller præstationsevnen, idet der mistes forholdsvis mere power end vægt.

Ovenstående anbefalinger er generelle, og de skal holdes op imod det faktum, at der kan være store forskelle på de enkelte sportsgrene, og på de individuelle krav og prioriteringer hver enkelt træner og udøver vægter i en given periode. Det er dog helt klart, at man ved at følge anbefalingerne både kan optimere præstationsevnen og undgå overtræning.

INTERNATIONALE ELITESPORTSORGANISATIONER - INTEGRATION AF SPORTSVIDENSKAB OG TRÆNINGSPRAKSIS

Sammenfattet af:

Per Boldt Jørgensen, chefkonsulent i Team Danmark.

Jens Bangsbo, dr. scient., professor ved Institut for Idræt, Københavns Universitet.

Michael Andersen, direktør i Team Danmark siden 2006.

På konferencens sidste dag blev afholdt en fælles session om elitesportsmodeller i henholdsvis Australien og Norge. De to lande har opnået særdeles gode internationale resultater inden for de seneste ti år. En af årsagerne til den sportslige succes er utvivlsomt, at elitesportsmodellerne i Australien og Norge igennem en årrække har sat fokus på et tæt og forpligtende samarbejde mellem forskere, trænere og udøvere med henblik på at optimere udøvernes træning og præstationer. På baggrund af oplæggene og den efterfølgende debat blandt konferencedeltagerne blev der udarbejdet følgende anbefalinger vedrørende integration af sportsvidenskab og træning:

ANBEFALINGER

1. **Forskningsemne, indhold og arbejdsform skal være fokuseret på udøveren** – ledet af forskere og trænere – støttet af forbund og eliteadministration.
2. **Der skal være en tæt interaktion** og et gensidigt forpligtende samarbejde mellem trænere og forskere.
3. **Der skal være et udviklingsmiljø**, som optimerer samarbejdet og skaber en fælles forståelse mellem specialforbund, forskere, trænere, udøvere og politikere.

Ovenstående anbefalinger opnås bedst gennem partnerskaber, der har følgende karakteristika:

- Stærke, forpligtende og kontinuerlige partnerskaber mellem elitesportsinstitutionen og forskningsinstitutioner med faglige kompetencer på højt internationalt niveau.
- God koordinering af ressourcerne til elitesport.
- Stabil ledelse og administration af udviklingsprojekter på højt niveau – fra idé til resultat.
- Målrettet formidling af forskningsresultater til alle relevante parter.



Uddybning af anbefalinger

Som en uddybning af konferencens anbefalinger er det essentielt, at forskere, trænere og udøvere har en naturlig og regelmæssig kontakt. Det vil optimalt ske ved, at de befinder sig indenfor et relativt begrænset geografisk område og har et fælles mål.

Det er ligeledes afgørende for udøvere på internationalt topniveau, at de har daglig adgang til tidssvarende træningsfaciliteter og -udstyr for at opretholde og udvikle deres sportslige niveau. En række lande, blandt andre Norge og Australien, har således etableret nationale træningscentre for elitesport. På disse nationale træningscentre har man indgået partnerskaber med stærke forskningsmiljøer og private innovative virksomheder, sådan at de nyeste undersøgelses- og testmetoder samt teknologisk materialeudvikling bringes i et tæt samspil for at optimere trænings- og præstationsevnen hos verdensklasseatleter. Alternativet er at etablere nationale træningscentre, hvor partnerne gennemfører fælles projekter og mødes inden for hinandens "verdener". Ved sådanne projekter er det vigtigt, at der udpeges en tovholder, der er engageret i både forskningen og den praktiske verden.

Ved at være på forkant med udviklingen inden for forskning og teknologi kan partnerskaberne sikre, at udøvere og trænere serviceres med den nyeste

viden. Ny viden er en nøgleparameter for at skabe et kompetitivt forspring og dermed en forudsætning for at kunne opnå internationale topresultater.

Den generelle tendens internationalt er, at elitesportsinstitutionernes forskningsindsats opprioriteres og i højere grad foregår med elitesportsinstitutionerne som aktive partnere. Forskning initieres ud fra en dialog mellem trænere, sportschefer og forskere - og centrerer om udøveren. Forskningsmidler anvendes der, hvor der er et stort sportsligt potentiale, og hvor man besidder høj faglig kompetence, som er til gavn for flere relaterede sportsgrene.

Den efterfølgende implementering kræver involvering af både forskere, trænere og udøvere, hvor regelmæssig erfaringsopsamling struktureres af en tovholder, således at den indhentede viden gøres direkte anvendelig på en synlig måde – for eksempel ændring af træningsregimer, evalueringmetoder med videre.

Samarbejde mellem forskere, trænere og udøvere - implementering af forskningsresultater i praksis

Den australske elitesportsmodel som eksempel
Elitesportsmodellen i Australien har en meget centraliseret struktur, hvor Australian Institute of Sport (AIS), www.ausport.gov.au, har ansvaret



for udviklingen af elitesport i Australien. AIS indgår partnerskaber med specialforbund, regionale elitesportsinstitutioner og universitetsinstitutioner med bestemte faglige kompetencer i for eksempel Sydney, Perth eller Adelaide om ét eller flere projekter, der er afgrænset i tid og omfang. Partnerskaber er formaliseret igennem skriftlige kontrakter, som oftest af en varighed på 4-6 år.

Projekterne initieres, planlægges, implementeres og udvikles altid med den enkelte udøver – eller holdet – i centrum for projektet. Det betyder at udøverens træner(e) er en helt central nøgleperson, der har stor indflydelse på projektets indhold og form. Projektets målsætninger fastlægges i et tæt samarbejde mellem udøver(e), træner(e) og forsker(e). Udgangspunktet for udvalgte indsatser og strategier er udøverens træning frem imod internationale konkurrencer, som for eksempel Commonwealth Games, OL og VM. Projekterne er som oftest disciplinspecifikke, hvilket betyder, at træningsindhold og –metoder skal være anvendelige i den pågældende sportsgren.

Elitesportsmodellen i Australien er karakteriseret ved en høj grad af samarbejde og vidensdeling mellem de forskellige sportsgrene. Det sker blandt andet ved hjælp af seminarer og uddannelsesforløb for forskere, trænere og udøvere på tværs af sportsgrene, dagligt samarbejde mellem trænere inden for sportsgrene med fælles karak-

teristika (udholdenhed, holdspil, kampsport etc.). Derudover findes der forskningscentre på AIS – og på de enkelte regionale elitesportsinstitutioner – hvor trænere og forskere kan udfordre, rådgive og vejlede hinanden om problemstillinger inden for præstationsoptimering i elitesport. Der bliver også lagt stor vægt på at formidle resultater og erfaringer fra forsknings- og udviklingsprojekter til trænere og udøvere på tværs af sportsgrene.

Vidensdeling på tværs af sportsgrene og mellem fagprofessionelle stiller store krav til organisations- og ledelsesstruktur, både på AIS og mellem de forskellige hovedaktører (AIS, specialforbund og universitetsinstitutioner). Af den årsag er projekterne som oftest forankret hos én ”tovholder” (project manager), der har det overordnede ansvar for, at der sker en løbende koordinering mellem de involverede personer og aktører.

Der er ingen tvivl om, at én af de væsentligste faktorer bag Australiens position som en af verdens bedste elitesportsnationer er, at både AIS og de regionale elitesportsinstitutioner har gode fysiske faciliteter (træningsanlæg, testfaciliteter, sportskollegier, forskningslaboratorier med videre), hvor udøvere, trænere, forskere og administratorer kan mødes og hermed samarbejde i hverdagen. Faciliteterne er placeret på et campus-område, hvilket blandt andet betyder, at de dagligt er tilgængelige for udøverne, trænere og forskere.



Den norske elitesportsmodel som eksempel

Elitesportsmodellen i Norge er også kendetegnet ved en meget centraliseret struktur, hvor Olympiatoppen, www.olympiatoppen.no, der er en selvstyrende institution under Norges Idrettsforbund (NIF), har en helt central rolle. Olympiatoppen samarbejder med færre udøvere og specialforbund end tilfældet er i både Australien og Danmark – og institutionen bruger flere ressourcer på den enkelte udøver.

Siden Olympiatoppens etablering i midten af 1980'erne har institutionen haft et tæt samarbejde med Norges Idrætshøjskole. De to samarbejdspartnere er naboer. I løbet af de seneste år er et stort antal forskere fra Norges Idrætshøjskole, med interesse og faglige kompetencer inden for elitesport, blevet ansat i kombinationsstillinger hos Olympiatoppen. Hensigten er at sikre, at den nyeste og bedste viden inden for specifikke områder af elitesport er tilgængelig for de allerbedste udøvere og trænere i Norge.

Fokus for alle initiativer og projekter i norsk elitesport er den enkelte udøver – eller holdet – og ikke mindst den praktiske anvendelse af viden. Olympiatoppen har det overordnende ansvar for, hvilke problemstillinger og projekter som prioriteres i forhold til ressourcer. Der arbejdes meget målrettet med præstationsoptimering inden for tre hovedgrupper af sportsgrene: holdspil, ud-

holdenhedsidrætter og tekniske sportsgrene. Og der anvendes ikke ressourcer på projekter, som ikke potentielt har en høj grad af anvendelighed for specifikke sportsgrene. Olympiatoppen ønsker i de kommende år et udvidet samarbejde mellem trænere og forskere - også på tværs af de enkelte sportsgrene, hvor målet er at styrke management omkring de enkelte projekter. Olympiatoppen har også i de seneste år haft betydelig succes med at indgå i partnerskaber med forskningsmiljøer på universiteterne – især i forhold til teknologisk udvikling af udstyr og materiel. Dette samarbejde sker blandt andet med universiteterne i Oslo, Bergen og Trondheim.

Elitesportsmodellen i Australien blev præsenteret af professor Louise Burke, der siden 1990 har arbejdet med sportsernæring på Australian Institute of Sport (AIS). Louise Burkes oplæg blev suppleret af to konsulenter fra Team Danmark: Lone Hansen (teamleder for Sportsfysiologi), der i foråret 2009 var på studiebesøg på AIS, og Greg Diment, som er uddannet og har været ansat ved AIS (Adelaide), og som i dag rådgiver og vejleder danske eliteudøvere om sportsspsykologi.

Efter afbud fra Esben Tønnesen blev elitesportsmodellen i Norge præsenteret af sportschef Tore Øvrebø, der er ansat som souschef ved Olympiatoppen i Oslo.



BILAG 1

KONFERENCENS PROGRAM





INTERNATIONAL CONSENSUS CONFERENCE

“PERFORMANCE IN TOP SPORTS INVOLVING INTENSE EXERCISE”

COPENHAGEN 16 - 18 SEPTEMBER 2009



The aim of this consensus conference is to facilitate the presentation and discussion of the latest knowledge on performance in high intensity elite sports. Specifically, the aim is to produce a series of statements and recommendations that can be used by decision makers in sport as well as in politics and economy. The conference will conclude with a press release presenting the statements and recommendations.

The conference includes two different scientific perspectives: sport psychology human physiology.

The conference presentations and statements will be published in a special issue of Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports.

The conference is organized by Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen and Team Danmark.

The organizers wish to thank Kulturministeriets Udvalg for Idrætsforskning, IOC Medical Committee, Sport Event Danmark and Team Danmark for financial support to the conference.



Scientific and organization committee

Professor Jens Bangsbo, Department of Exercise and Sport Science, University of Copenhagen (Head of Scientific and organization committee)

Director Michael Andersen, Team Danmark

Associate professor Eva Wulff Helge, Department of Exercise and Sport Science, University of Copenhagen

Associate professor Anne Marie Elbe, Department of Exercise and Sport Science, University of Copenhagen

Consultant Martin E. Petersen, Team Danmark

Coordinator Anne Lykke Poulsen, Department of Exercise and Sport Science, University of Copenhagen

Contact

Coordinator Anne Lykke Poulsen, Department of Exercise and Sport Science, University of Copenhagen, e-mail: apoulsen@ifi.ku.dk, phone +45 3532 1751.



84
TEAM DANMARK
09



PROGRAM

WEDNESDAY 16 SEPTEMBER

19:00 Visit at Major of Copenhagen

THURSDAY 17 SEPTEMBER

COMMON

09:00 - 09:15 **Welcome**

09:15 - 09:45 **Coaching experience**

Paulus Wildesboer, Head coach, The Danish Swimming Federation

PHYSIOLOGICAL ASPECTS

10:00 - 10:15 **Introduction**

Jens Bangsbo, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, Denmark

10:15 - 10:45 **Fatigue during high intensity exercise**

Nicolai Nordsborg, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, Denmark

Physiological and performance response to additional anaerobic training

10:45-11:15 **Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?**

Paul Laursen, NZ Academy of Sport North Island, New Zealand

11:15 - 11:45 **Coffee**

11:45 - 12:15 **Intense training: the key to optimal performance during the taper**

Inigo Mujika, Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV-EHU), Spain

12:15 - 12:45 **Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements in trained subjects**

Marcello Iaia, Manchester United Football Club, Great Britain

12:45 - 13:45 **Lunch**

Effects of resistance training on endurance capacity in Top Level Athletes

13:45 - 14:15 **Strength training: effects on endurance capacity in Top Level Athletes**

Per Aagaard, Institute of Sports Science and Biomechanics, University of Southern Denmark

14:15 - 14:45 **Strength training: Effects on muscle fiber adaptations and consequences for high intensity exercise**

Jesper Løvind Andersen, Institute of Sports Medicine Copenhagen/Team Danmark Testcenter, Denmark

14:45 - 15:00 **Coffee**

Nutritional aspects on training response and performance during intense exercise

15:00 - 15:30 **Importance of physiotherapy in high intense sports**

Kristian Thorborg, physiotherapist, Research unit for orthopedic surgery, Amager Hospital

15:30 - 16:00 **Fuelling strategies to optimise performance – training high or training low?**

Louise Burke, The Australian Institute of Sport, Australia

16:00 - 16:30 **Development of hydration strategies to optimise performance**

Ron Maughan, School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University, UK

COMMON

16:30 - 16:45 **Break**

16:45 - 17:15 **Practical experiences: Performance limitations in elite rowing**

Eskild Ebbesen, Danish former elite world-class lightweight rower, MSc in Human Physiology

17:15 - 18:30 **Physical activity**

IN THE TWO GROUPS

19:00 - 20:30 **Summary – statements**

PSYCHOLOGICAL ASPECTS

10:00 - 10:15 **Introduction**

Anne-Marie Elbe, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, Denmark

Personality aspects and motivational factors in high intensity sports

10:15 - 10:45 **The personality of the athlete in sports with intense exercise**

Tony Morris, School of Human Movement, Recreation and Performance, Victoria University of Technology, Australia

10:45 - 11:15 **Can talent in sports with intense exercise be diagnosed psychologically?**

Anne-Marie Elbe, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, Denmark

11:15 - 11:45 **Coffee**

Applied sport psychological work with athletes in high intensity sports

11:45 - 12:15 **Psychological skills training as a way to enhance performance in high intensity sports**

Daniel Birrer, Eidg. Hochschule für Sport Magglingen, Switzerland

12:15 - 12:45 **Talent development in high intensity sports: a holistic ecological perspective**

Kristoffer Henriksen, Team Danmark and Institute of Sports Science and Biomechanics, University of Southern Denmark

12:45 - 13:45 **Lunch**

13:45 - 14:15 **Preventing overtraining in athletes in high intensity sports and stress monitoring**

Michael Kellman, School of Psychology, University of Queensland, Australia

14:15 - 14:45 **Psychology and socioculture affect sport injury risk, consequence, and recovery in high intensity exercise athletes**

Diane Wiese-Bjornstal, School of Kinesiology, University of Minnesota, USA

14:45 - 15:15 **Coffee**

15:15 - 15:45 **A lifespan perspective on the career development of elite athletes**

Paul Wylleman, Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Vrije Universiteit Brussel, Belgium

15:45 - 16:15 **Dieting, disordered eating and eating disorders in elite athletes**

Jorunn Sundgot-Borgen, Norwegian University of Sport and PE, Norway



PROGRAM

FRIDAY 18 SEPTEMBER

08:45 - 09:45 **Summary statements from both groups**

09:45 - 10:00 **The Olympic Movement Medical Code**
Jesper Frigast Larsen, NOC and Sports Confederation of Denmark

Integration of sport science and practice

10:00 - 10:45 **The Australian experience**
Louise Burke, The Australian Institute of Sport, Australia

10:45 - 11:00 **Coffee**

11:00 - 11:45 **The Norwegian experience**
Espen Tønnessen, Olympiatoppen, Norway

11:45 - 13:30 **Consensus**

13:30 - 14:15 **Lunch**

14:30 - 15:00 **Consensus statements and press release**



BILAG 2

KONFERENCENS OPLÆGSHOLDERE





SPEAKERS AT THE CONFERENCE

JESPER LØVIND ANDERSEN

Institute of Sports Medicine (ISMC), Copenhagen
Email: jand0085@bbh.regionh.dk

Jesper Løvind Andersen, MSc, PhD, Senior Researcher, Head of ISMC Laboratory at Institute of Sports Medicine (ISMC), Copenhagen, Denmark. The overall focus of my research is to understand the mechanism behind hypertrophy/atrophy and changes in fiber type composition in skeletal muscle with use and disuse. My current research evolves around changes in myosin heavy chain isoform composition and muscle mass in skeletal muscle due to various types of exercise or inactivity. More specifically, we are looking into the influence of various growth factors in an attempt to understand pathways leading to changes in the size and phenotype of skeletal muscle. Furthermore, I have been involved in a considerable number of studies evaluation anatomical and physiological changes of human skeletal muscle due to mainly resistance type exercise. I have a long background as coach, assistant coach and consultant in various clubs and federations. In the early 90ties I coached the best national sprinter. The last 10 years I have been working as a consultant and strength-training coach for the most successful Danish Soccer club; FC Copenhagen. Furthermore, I have been responsible for the physical education of the UEFA-licensed Soccer coaches education in Denmark.



JENS BANGSBO

Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen
Email: jbangsbo@ifi.ku.dk

Dr. Sci. Jens Bangsbo is professor in exercise physiology at the Department of Exercise and Sport Sciences, Faculty of Science, University of Copenhagen. He is the leader of a research group focusing on muscle metabolism, ion transport and fatigue development in relation to physical activity and training. He is a partner in the Copenhagen Muscle Research Centre and member of the board of the Ph.D. School "Academy for Muscle Biology, Exercise and Health Research". Furthermore, he is the Head of Science at the Department of Exercise and Sport Sciences, and a member of the Faculty of Science research board. He is the chairman of the Ministry of Culture Research Board for Sport. He is an UEFA and FIFA instructor. He is consultant for a number of European top teams. Between 2001 and 2004 he was the assistant coach at Juventus FC. He also took part in the coaching staff of the Danish National team for EURO2004. He has been the consultant for a number of top teams in Europe. He has played more than 350 matches in the top Danish League and played in the Danish national teams both as a youth and senior player. He has written more than 250 scientific articles and reviews as well as 13 books with the most recent being "Aerobic and Anaerobic Training in Soccer - with special emphasis on training of youth players". Each of the books has been translated to a high number of other languages. He is the editor of a number of books regarding sport and science and he is a member of the international steering group of "Football and Science". His ability to combine scientific knowledge with years of experience on the soccer field is widely respected all over the world.



DANIEL BIRRER

Swiss Federal Institute of Sport Magglingen, Switzerland
Email: daniel.birrer@baspo.admin.ch

Daniel Birrer is head of the sport psychology department of the Swiss Federal Institute of Sport Magglingen (Switzerland). He provides sport psychology services to numerous top level athletes and coaches in different sports such as cycling, beachvolleyball, track and field, swimming, rowing and triathlon. He is a regular teacher at the Swiss Olympic coach education and he leads the expert group "Sport Psychology" of Swiss Olympic. Daniels research interests are in the complex relationship between mood and performance, overtraining and the verification of the efficiency of mental training techniques. Currently he is a member of FEPSAC, AASP and the Forum for Applied Sport Psychologists in TopSport (FAST). From 1999 to 2008 Daniel was a member of the managing board of the Swiss Association of Sport Psychology. He is the organizer of the first Post Graduate Curriculum Sport Psychology preparing psychologists for applied sport psychology services in Switzerland, an education, which entails 51 days of instruction and takes from two to four years to complete.





LOUISE BURKE

Australian Institute of Sport
Email: louise.burke@ausport.gov.au

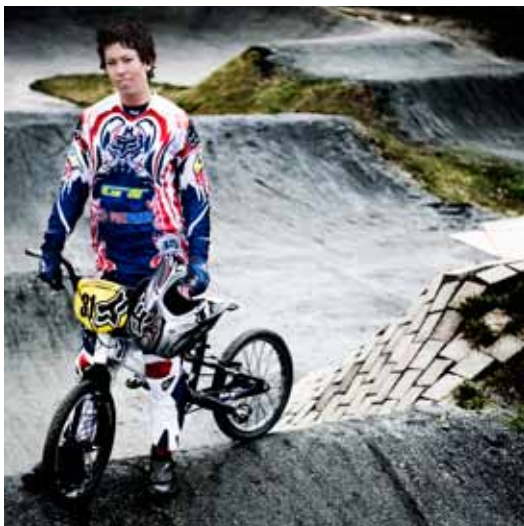
Louise Burke, PhD, APD, FACSM. Louise is a sports dietitian with nearly 30 years experience in the education and counseling of elite athletes. She has been head of the Department of Sports Nutrition at the Australian Institute of Sport since 1990. Her role as the dietitian for the Australian Swimming Team from 1991-2007 provided extensive experience with team travel. She was the team dietitian for the Australian Olympic Teams for the 1996, 2000, 2004 and 2008 Olympic Games. Louise's publications include 70 research papers in peer-reviewed journals, more than 40 book chapters, and the authorship or editorship of several textbooks on sports nutrition. She is an editor of the International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. Her research interests include sports supplements and ergogenic aids, carbohydrate intake before, during and after exercise, dietary periodisation strategies for athletes, protein and the response to training, and hydration practices for training and competition. Louise was a founding member of the Executive of Sports Dietitians Australia and is a Director of the IOC Diploma in Sports Nutrition. She is a member of the Working Group on Nutrition for the International Olympic Committee, and the Medical and Anti-Doping Committee of the IAAF. She holds an Honorary Chair in Sports Nutrition, at Deakin University in Melbourne for contribution to research and post-graduate and undergraduate units in Sports Nutrition. In 2009 she received a Medal of the Order of Australia and a Citation Award from the American College of Sports Medicine for her contribution to sports nutrition.



ESKILD EBBESEN

Elite light weight rower and independent lecturer, writer and adviser, Denmark
Email: ee@eskildebbsen.dk

Master of Science in Human Physiology from the University of Copenhagen. Eskild has been one of the partners of HealthGroup, that works with health in Danish Companies. Eskild is also a part of the famous Gold Four Rowing Team winning Olympic Gold in 1996, 2004 and 2008. Also he was in the team winning the World Championships in 1994, 1997, 1998, 1999, 2002 and 2003. He has written a large number of articles primarily about training and health.



ANNE MARIE ELBE

Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen
Email: amelbe@ifi.ku.dk

Anne-Marie Elbe is an associate professor for sport psychology at the Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen in Denmark. Her previous posts were at Northumbria University, Newcastle in the UK and at the University of Potsdam, Germany. She received her PhD from the Free University in Berlin, Germany in 2001 and her post-doctoral lectureship qualification (habilitation) from the University of Potsdam, Germany in 2005. Her publications and research interests focus on motivational and self-regulatory aspects of athletic performance, sport psychological diagnostics, talent and doping. Her currently ongoing research projects are being funded by the World Anti Doping Agency, Team Denmark and the German Federal Institute for Sport Science. Anne-Marie is an elected member of the Managing Council of the European Federation for Sport Psychology (FEPSAC) and on the editorial board of the German journal for sport psychology (Zeitschrift für Sportpsychologie). In addition, Anne-Marie is a licensed sport psychological consultant, a licensed track and field coach and has worked with numerous top level athletes and sport organizations.



KRISTOFFER HENRIKSEN

of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark
Email: khenriksen@health.sdu.dk

Kristoffer Henriksen holds a split position as researcher and applied sport psychologist. The research takes place at the Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark in the form of a PhD study. My research interest is talent development and psychological aspects of elite sport, and my current research project focuses on the role of the environment in successful talent development. The applied sport psychology work is undertaken for team Denmark, where I am part of a sport psychology team that delivers individual and team consultation, athlete and coach education programs and sport specific interventions.



F. MARCELLO IAIA

Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen
Email: miaia@ifi.ku.dk

F. Marcello Iaia studied for his Ph.D. in Exercise Physiology under the guidance of Professor Jens Bangsbo at the Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen. He carried out studies focusing on performance and skeletal muscle adaptations in response to high-intensity intermittent training, as well as metabolism and the causes of fatigue development during different exercise intensities. In the context of sports, he played in Italian football teams as a youth athlete, and has been fitness trainer and consultant to some football clubs. He also worked as sport scientist in the performance lab of Mapei, the former professional cycling team, and has been acting as coach/ training consultant to some elite Kenyan marathon runners. Currently he works as assistant fitness trainer for Manchester United Ltd.

MICHAEL KELLMANN

Department of Sport Psychology at the Faculty of Sport Science at Ruhr-University of Bochum
Email: michaelk@psy.uq.edu.au

Prof. Dr. Michael Kellmann is Head of Department of Sport Psychology at the Faculty of Sport Science at Ruhr-University of Bochum (Germany). Prior he was Senior Lecturer holding a joint appointment with the School of Human Movement Studies and the School of Psychology at the University of Queensland (Australia). Michael is a member of the Association of Applied Sport Psychology, the German Psychological Association, and the Australian Psychological Society. He served six years on the Executive Board of the German Association of Sport Psychology and is on the editorial board of *The Sport Psychologist*, the *Zeitschrift für Sportpsychologie*, and the *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. Current research activities include overtraining prevention and recovery enhancement, sport psychological diagnostics and intervention, coach behavior during competition and practice, as well as personality and performance competence of coaches in sports. Michael's work has appeared in several publications. He is co-author of *Recovery-Stress Questionnaire for Athletes: User Manual* and edited the book *Enhancing Recovery: Preventing Underperformance in Athletes* both published by Human Kinetics (USA). In his applied work, Michael has consulted with and conducted research for the National Sport Centre Calgary in Canada, the Olympic Training Centers in Potsdam and Dortmund/Bochum (Germany), and was the Head Sport Psychologist of the German National Rowing Federation. Michael was the chair of the only education, training, and certification program for German sport psychologist "Sport psychology in high performance sport" of the German Association of Sport Psychology and the German Psychologists Board.



PAUL LAURSEN

New Zealand Academy of Sport; Auckland University of Technology, New Zealand; and Edith Cowan University, Perth, Australia
Email: p.laursen@ecu.edu.au

Paul is a Performance Physiologist at the New Zealand Academy of Sport where he provides physiological support for New Zealand's Olympic coaches and athletes involved in the sports of triathlon, kayak and athletics. He also holds the title of Associate Professor of Exercise Physiology at Auckland University of Technology in New Zealand and Edith Cowan University in Perth, Australia. He has published over 65 peer-review manuscripts, and to date this work has been cited over 350 times. He and his team of postgraduate students examine a variety of research themes that surround the endurance athlete, including training program optimization, pacing, fatigue, thermoregulation, precooling, and recovery from exercise. He himself is an avid triathlete, having now competed in 13 Ironman triathlons throughout the world.

RON MAUGHAN

School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University
Email: r.maughan@lboro.ac.uk

Ron Maughan obtained his BSc (Physiology) and PhD from the University of Aberdeen, and held a lecturing position in Liverpool before returning to Aberdeen where he was based for almost 25 years. He is now Professor of Sport and Exercise Nutrition at Loughborough University. He has published extensively in the scientific literature, and is an Editor of several international journals. Professor Maughan is a Fellow of the American College of Sports Medicine and was received that organisations Citation Award in 2007. He is secretary of the Sports Nutrition group established by the IOC Medical Commission in 2002.





TONY MORRIS

School of Sport and Exercise Science, Victoria University, Melbourne
Email: tony.morris@vu.edu.au

Tony Morris is Professor of Sport, Exercise and Health Psychology in the School of Sport and Exercise Science, Victoria University, Melbourne. He has published 10 books and more than 200 journal and proceedings papers on a range of topics in sport and exercise psychology, including imagery, motivation, personality, anxiety, stress, choking, attention, flow, mood, injury, disability, chronic illnesses, depression, coaching, career transitions, relaxation, meditation and expertise. Tony has supervised 28 PhDs to completion, as well as many masters and honors dissertations. He developed an internationally recognized professional masters program in sport psychology, which accredits students as psychologists and is a model aspired to around the world. Through this program, Tony and his colleagues supervise students in applied work in a range of sports, often at the elite level. Tony has held a number of senior management positions, including Associate Dean Research and twice as Acting Director of the Victoria University Research Centre for Ageing, Rehabilitation Exercise and Sport (CARES). Currently he is focusing on his own research and doctoral supervision.



IÑIGO MUJIKA

Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV-EHU)
Email: inigo.mujika@usphospitales.com

Iñigo Mujika earned Ph.D.s in Biology of Muscular Exercise (University of Saint-Etienne, France) and Physical Activity and Sport Sciences (University of The Basque Country). He is also a Level III Swimming and Triathlon Coach and coaches World Class triathletes. His main research interests in the field of applied sport science include training methods and recovery from exercise, tapering, detraining and overtraining. He has also performed extensive research on the physiological aspects associated with sports performance in professional cycling, swimming, running, tennis, football and water polo. He is the author of "Tapering and Peaking for Optimal Performance". Iñigo received research fellowships in Australia, France and South Africa, published nearly 70 articles in peer reviewed journals and over 10 book chapters, and has given over 100 lectures and communications in international conferences and meetings. Iñigo was Senior Physiologist at the Australian Institute of Sport in 2003 and 2004. In 2005 he was the physiologist and trainer for the Euskaltel Euskadi professional cycling team and between 2006 and 2008 he was Head of Research and Development at Athletic Club Bilbao professional football club. He is now Director of Physiology and Training at USP Araba Sport Clinic, Associate Editor for the International Journal of Sports Physiology and Performance, and Associate Professor at the University of the Basque Country.



NIKOLAI NORDSBORG

Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen
Email: nnordsborg@ifi.ku.dk

Nikolai Nordsborg (1974) has done research in fatigue mechanisms during high-intensity exercise in humans with special focus on the possible importance of K⁺ perturbations in inducing sarcolemmal inexcitability and subsequent fatigue development. This research area has been approached using microdialysis to determine interstitial K⁺ levels in humans and by use of pharmacological agents to increase the human skeletal muscle Na⁺/K⁺ pump expression. Currently, a new model to study the temporal pattern of fatigue development during high-intense dynamic exercise is being developed. Nikolai completed his master in exercise and sports sciences in 2001 and his PhD in 2005 supervised by Professor Jens Bangsbo. Nikolai has a strong background in competitive swimming both as a swimmer, coach and responsible for education of swim coaches in Denmark. Nikolai is currently employed as an assistant professor at the Institute of Exercise and Sports Sciences at the University of Copenhagen, with the responsibility of conducting research and teaching in the physiology of swimming as well as basic physiological research in human fatigue and adaptation mechanisms.





JORUNN SUNDGOT-BORGEN

The Norwegian University of Sport and Physical Education
Email: jorunn.sundgot-borgen@nih.no

Research area Female athletes: nutrition, menstrual function, eating disorders, osteoporosis, pregnancy and exercise/top level sports, sexual harassment and abuse

Education B.A. Physical education from The Norwegian University of Sport and Physical Education, Oslo, June 1984

Master of Science, Health and Exercise Science from Arizona State University, Tempe, Arizona, December 1985

Dr Scient from The Norwegian University of Sport and Physical Education May 1993

Positions January 1993 - September 1993: Post Doctoral work, Yale University

August 2003-January 2004: Visiting Professor, UC Berkeley

1995-1996: Project leader, The Norwegian Board of Health

January 2002- : Professor in physical activity and health, The Norwegian University of Sport and Physical Education

1995- : Consultant, The Norwegian Olympic Training center

2004-2009: Head of Nutrition department, The Norwegian Olympic Training center

Practical experience National team member in gymnastics and rhythmical gymnastics



ESPEN TØNNESEN

Olympiatoppen, Norway

Email: Espen.Tonnessen@olympiatoppen.no

Espen Tønnessen is manager for physical training at the Norwegian elite sport organization Olympiatoppen, with specific responsibility for endurance sports. He has a PhD in exercise physiology from Norwegian University of Sport and PE. Espen was at the junior national team in athletics (1989-90) and was junior national coach in athletics (jumping disciplines) 1990-2000. He has worked as a konsultant in the Norwegian association for athletics (1997-2000), as consultant in Olympiatoppen (2000-2004).

DIANE M. WIESE-BJORNSTAL

School of Kinesiology, University of Minnesota

Email: dwiese@umn.edu

Diane M. Wiese-Bjornstal, PhD, University of Minnesota USA is an Associate Professor in the School of Kinesiology, Affiliated Scholar with the Tucker Center for Research on Girls & Women in Sport, and Co-Director of the Minnesota Youth Sport Research Consortium. A former intercollegiate volleyball and softball coach, she received her PhD in Physical Education with dual emphases in Social Psychology of Sport and Biomechanics from the University of Oregon in 1989. Dr. Wiese-Bjornstal teaches graduate level courses in sport & exercise psychology, psychology of sport injury, and competitive sport for children and youth, and has advised more than forty sport & exercise psychology graduate students to completion. Dr. Wiese-Bjornstal has published and presented in a variety of forums on her innovative and collaborative line of research and conceptual scholarship exploring the psychological responses of athletes to sport injury; she is co-editor of the related book, Counseling in Sports Medicine. Her professional service has included being on the editorial boards of several journals, such as the Journal of Sport and Exercise Psychology, Journal of Applied Sport Psychology, and Research Quarterly for Exercise and Sport. She is a fellow of the Association for Applied Sport Psychology (AASP) and of the Research Consortium of the American Alliance of Health, Physical Education, Recreation, and Dance (AAHPERD), and is an AASP Certified Consultant in Sport Psychology. In 2009 she was named for a three year term to the Sport Science Advisory Board of the United States President's Council on Physical Fitness and Sport.





PAUL WYLLEMANN

Vrije Universiteit Brussel

Email: paul.wylleman@vub.ac.be

Paul Wylleman is full professor at the Vrije Universiteit Brussel teaching Sport psychology, Mental support provision across the athletic career, Career and lifestyle management for athletes, Skills for performance managers, and Human Resources Management at the faculties of PE and Physiotherapy and Psychology and Educational Sciences. He coordinates the project “Sport psychology support” which provides mental support services to coaches and young talented and elite athletes in nine elite sports federations in Flanders as well as the “Career support services” project for Flemish sport federations. Paul is the current President of the European Federation of Sport Psychology (FEPSAC) and he also co-ordinates the European Forum for Applied Sport psychologists in Topsport (FAST) which brings together sport psychology service providers working with elite and Olympic athletes and teams in more than ten countries throughout Europe. As sport psychology consultant to the Belgian Olympic Committee and elite sport federations he provides sport psychology support in elite sports school and to elite athletes at European/World Championships and at the Olympic Games. Paul has published articles, chapters and books and has been a key-note speaker on the topic of, amongst others, mental skills of elite athletes and coaches, the quality of sport psychology support service/providers, and career and life style management of elite (young) athletes at international congresses as well as at meetings of the IOC and of different European Olympic Committees. Finally, he is also head of the department “Topsport and Study” which provides support to elite student-athletes at the Vrije Universiteit Brussel.



PER AAGAARD

Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark

Email: paagaard@health.sdu.dk

Per Aagaard serves a position as Professor in Biomechanics at the Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark. Further, Per Aagaard is partly affiliated to the Copenhagen Institute of Sports Medicine (former Sports Medicine Research Unit) at Bispebjerg Hospital, University of Copenhagen. For more than 15 years Per Aagaard was employed by the Danish Elite Sports Organization (Team Danmark), providing physiological research, testing and supervision of Danish elite athletes within the fields of strength/power training and neuromuscular training adaptation. Research areas comprise biomechanics, motor control, muscle physiology and neuromuscular adaptation to training. Specifically, the research have been focused on changes in neural function, muscle morphology and muscle architecture induced by training and detraining/disuse in untrained individuals, athletes and in relation to aging and musculo-tendinous injury. Experimental work also has been conducted on the role of antagonist muscle co activation for knee joint protection, spinal motor function during walking and running, and on biomechanical aspects related to in vivo muscle-aponeurosis-tendon function, muscle work efficiency, and athletic performance. Currently, 113 peer-review scientific articles and text-book chapters, as well as 201 Conference Abstracts have been published in international scientific journals and text books.



BILAG 3

KONFERENCENS SLUTDOKUMENT



PERFORMANCE IN TOP SPORTS INVOLVING INTENSE EXERCISE

High intensity sports lasting less than about 8 minutes and team sports account for the great majority of the medals awarded at the Olympic Games. The outcome of team sports competitions depends on the frequent bursts of high intensity effort that characterise these sports.

All of these events require intensive training programs that combine high volumes of training with sessions of high intensity and the development of technical skills.

Optimising the training and competition programs of elite athletes in these sports presents particular challenges.

The applied sports sciences, including psychology, physiology, nutrition, biomechanics and the coaching and social sciences, have much to contribute to the preparation of the elite athlete in high intensity sports.

Evidence-based recommendations are limited, however, because most of the studies that contribute to the evidence base have been performed on sub-elite athletes.

Generalised recommendations to the elite athlete must take account of individual needs based on the physical and mental characteristics of the individual and the specific demands of the event. This requires identification and prioritisation of individual objectives based on robust criteria.

Periodisation of training and competition schedules over the year results in changing demands and the need for a flexible program.

Psychological Recommendations

- Develop a global psychological skills program that includes self, volitional, motivational and recovery skills;
- Adapt the psychological skills training to the specific needs of developing and elite performing athletes;
- Integrate individualized psychological skills training into athletes' daily routines;
- Create a social environment characterized by open communication and a cohesive training group;
- Focus on long term development not short term success of the athletes;
- Support athletes to balance elite sport, education, family and personal life;
- Promote and monitor the sport and non-sport recovery activities of athletes and coaches to enhance physical and mental recovery;
- Monitor athletes psychologically to ensure mental health and to identify athletes at risk for underrecovery, injuries and disordered eating;
- Integrate health care professionals into the daily work on nutrition and body composition issues;
- Provide educational and counseling services for challenging issues such as injury, disordered eating and career transitions and discontinuation.



Physiological Recommendations

- Athletes should perform high-intensity interval training;
- High-intensity interval training should consist of repeated bouts of exercise performed close to or well above maximal oxygen uptake intensity;
- Athletes should taper prior to the main competitions by emphasizing intensive training at the expense of training volume;
- Athletes should use heavy-resistance strength training;
- Heavy-resistance strength training without muscle growth can improve endurance capacity in high intensity sports lasting for a few minutes;
- Specialized strength training modalities can be used to prevent and rehabilitate injury in muscle and tendons;
- Using a structured warm-up programme reduces severe injuries significantly in team sports;
- Good food choices can help support consistent intensive training and optimise performance in high intensity sports;
- Adequate dietary carbohydrate and energy intake are essential for high intensity training sessions;
- Small amounts of high quality protein should be consumed soon after high intensity training or events to enhance the recovery and adaptations to the exercise stimulus;
- Dehydration impairs performance and an individualised hydration strategy is required.

Integration of Sport Science and Practice

Approach

- Athletes centred, scientist and coach led, performance driven, administrator supported;
- Close interaction between coaches and scientists;
- It is essential to create environments for optimizing collaboration and better understanding between federations, scientist, coaches and athletes as well as politicians.

Partnerships

- To establish strong and committed, as well as continuous partnerships;
- To ensure collaboration and coordination of funding in Elite Sport;
- To secure management and administration on a high level of projects from idea to result.





INSTITUT FOR IDRÆT
KØBENHAVNS UNIVERSITET

TEAM DANMARK