

“Ekstrem sport” – Udholdenhed og træning



Badwater Ultramarathon

- *Af Nikolaj Maegaard Dam – 3x*
- Studieretningsproket December 2009
- **Bornholms Gymnasium**

Abstract

This project investigates the physiological demands to participate in one of the world toughest ultra running marathons. It is called Badwater ultramarathon and it's a race on 135 miles (217km) in a 50°C hot environment. By examining various factors such as training method and preparation to adapt to the hot environment. I have found out that the environment is almost just a big challenge than the distance in this specific race. I have studied different conditions and circulation training methods and I have chosen the optimal training for ultra running marathons. Because you don't only need to run many km per training session you also need to push your body and mental limits to have the optimal chances to reach the finish line in this race. The research points out that if you want to have success in this race you will need to prepare yourself in to the very small detail in what you eat and drink. It's very important that your liquid and electrolyte input and output is in balance. You simply have to control this if you don't want to meet a bigger crisis in this race. So you don't run in to dehydration or simply run out of energy. So basically this project gives you an answer to what it demands to participate and have success in Badwater ultramarathon.

Indhold

Abstract	1
Indledning.....	3
1.0 Gør rede for de fysiske krav til at gennemføre Badwater Ultramarathon	4
1.1 Fysiske krav for at gennemføre Badwater ultramarathon	4
1.2 Muskelfibre typer	4
1.3 Karakteristik af røde muskelfibre	5
1.4 Konditionen	5
1.5 Aerob udholdenhed.....	6
1.6 Udholdenhed(enzymet).....	6
1.7 Fedtforbrændingsenzymet og RQ-værdi.....	7
1.8 Fysiologisk arbejdskravsanalyse/oversigt.....	7
1.9 Kommentarer til arbejdskravsanalysen.....	8
2.0 Gør rede for forskellige træningsformer indenfor kredsløbstræning	8
2.1 Træningsformer	8
2.2 Distancetræning	8
2.3 Tempotræning	8
2.4 Anaerob tærskeltræning	9
2.5 Maksimal iltoptagelse.....	9
2.6 Syretræning	9
2.7 Eksplosiv træning/sprint træning	9
2.8 Restitutionstræning.....	10
3.0 Diskuter hvordan en løber bør træne op til Badwater Ultramarathon.....	10
3.1 Hvordan bør man træne til Badwater ultramarathon.....	10
3.2 Udholdenhed og træning	10
3.3 70-20-10	11
3.4 Lokal udholdenhed	11
3.5 Tilpasning til varme.....	12
3.6 Varmen – en større udfordring.....	12
3.7 Styrketræning(funktionelle og isolerede).....	13
3.8 Udstrækning og smidighed	14
3.9 Mentaltræning.....	14
4.0 Diskuter hvorledes væske- og elektrolytbalancen opretholdes gennem Badwater Ultramarathon.	14

4.1 Væske- og Elektrolytbalance	14
4.2 Optagelse af væske og salte	15
4.3 Dehydrering(overordnet)	15
4.4 Teori og praksis?	16
4.5 Dehydrering(detaljeret).....	16
4.6 Afrunding og oversigt over dehydrering	17
4.7 Kim Rasmussen under Badwater.....	17
Konklusion	18
Kilder:.....	19
Hjemmesider	19
Bøger og Artikler.....	20
Film	20
Bilag 1-8	21
B.1 Borg-skala	21
B.2 Tohovedet lægmuskel	21
B.3 Citronsyrecyklus	22
B.4 Respiratorisk kvotient.....	23
B.5 Laktattest(af mig selv Nikolaj Maegaard Dam)	23
B.6 Selvbiografi og fakta	25
B.7 Biografi og Interview af Kim Rasmussen	26
B.8 Det autonome nervesystem	28

Indledning

Badwater Ultramarathon

Man løber 217km uafbrudt i 50°C på asfaltveje på et af verdens mest øde steder kaldet Death Valley. Løbet har været afviklet siden 1987 og har været scene for mange ekstrem løberes stræben efter at bryde egne fysiske og mentale grænser. Navnet på løbet er Badwater Ultramarathon og foregår i Californien i USA. Løbet har tiltrukket rigtig mange ultraløbere, triatleter, adventureracere og bjergbestigere fra hele verden.

Langdistanceløb, ultraløb og ultramarathon. Dette er begreber, denne opgave vil beskæftige sig med. For at gøre det klart, hvad de indebærer, så vil jeg komme med nogle definitioner. Langdistanceløb er alle typer løb fra 5-42.195 km dvs. løb der maksimalt når marathondistancen(42.195km). Når man derimod når over marathon distancen, kan det kategoriseres som et ultraløb eller ultramarathon, som betyder det samme, begge udtryk bruges.

At løbe ultramarathon er et større projekt. Det kræver ekstremt stor forberedelse, både fysisk, mentalt. Denne studieretnings opgave er baseret primært på træningen og forberedelsen til et udholdenhedsløb som Badwater ultramarathon. I denne opgave vil jeg fokusere på, hvad det kræver rent fysisk at løbe et løb som dette samt træningen og forberedelse op til denne type ultraløb. Jeg vil komme ind på forskellige måder at lave kredsløbstræning, og hvordan man træner mest hensigtsmæssigt op til denne type løb med hensyn til at løbe de 217 km og forberedelsen på at løbe i et af verdens varmeste miljøer. Jeg vil tage udgangspunkt i mig selv, hvis jeg skulle løbe Badwater ultramarathon og sætter dig ind i hvilke fysiske, praktiske og træningsmæssige overvejelser inden sådant et løb. Jeg vil sætte dig ind i, hvilke problemer man kan komme ud i under løbet og hvordan man bedst holder sig i gang under et ultraløb, hvordan man opretholder sin energi-, salt(elektrolyt)- og væskebalance stabilt under et løb som Badwater. Det er vigtigt at forstå at forberedelsen og træningen til denne type løb er så vigtige netop, fordi løbet er så ekstremt, at det umiddelbart går ud over almindelige menneskers fornuft og fysiske grænser.

1.0 Gør rede for de fysiske krav til at gennemføre Badwater Ultramarathon

1.1 Fysiske krav for at gennemføre Badwater ultramarathon

Kravene til at løbe et sådant løb er store, meget store. Det kræver en enorm udholdenhed. Det kræver stor fysiologisk forklaret udholdenhed, men også den mentale udholdenhed er vigtig. Når man når til et vis punkt i et sådant løb, er de fysiske forberedelser som regel ikke tilstrækkelige. Derfra er det mentale overskud, der skal drive én frem mod målet. Stadig er forberedelsen af de fysiske krav dog det første, man skal have i orden, hvis man vil løbe et løb af den kaliber.

1.2 Muskelfibre typer

Menneskers kropstyper er meget forskellige fra person til person, det samme gælder fordelingen af muskelfibertyperne. Overordnet er der 3 muskelfibertyper. Type1(røde, udholdende), type2a(lyse, mellemting) og type2x(hvide, hurtige)¹. Alle mennesker har alle disse muskel typer i kroppen. Det er bare forskelligt, hvordan fordelingen er. For at gennemføre et ultraløb som Badwater er det ikke ligegyldigt, hvilke muskelfibre man har, fordi muskelfibertyper betyder meget for, hvordan man reagerer på træning og hvilke specifikke idrætsgrene man er bedst til. Type1 muskelfibertypen er den type af muskelfibre, man bør have flest af, hvis man skal have nogle chancer i Badwater ultramarathon. For at lige få et kort overblik over de andre muskelfibre egenskaber, så er type2a en mellem ting mellem røde og hvide muskelfibre, de har altså blandede egenskaber. De er noget hurtigere end de røde fibre og mere udholdende end de helt hvide fibre. Type2x er den hurtige type af muskel fibre. De er bedst til at arbejde hurtigt over kortere tidsperioder

¹ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – „Idræt Teori og Træning” – s. 56

med en meget høj intensitet. Nedenfor karakteriseres type1 og der vil komme en beskrivelse af de specifikke egenskaber, som muskelfibrene har.

1.3 Karakteristik af røde muskelfibre

De røde muskelfibre har en meget lav kontraktionshastighed dvs. at de reagerer langsomt i forhold til de hvide type2x fibre. Høj kontraktionshastighed i musklerne er heller ikke nødvendig, når man arbejder med så lav intensitet som i et ultraløb. Størrelsen af de røde muskelfibre er også væsentlig mindre og derved også lavere vægt. Denne lille diameter af musklen gør også, at den er mere økonomisk at slæbe rundt på. Det kan man sige er en fordel under ultraløb. Grunden til at de er mindre er fordi de har et mindre, tværsnitareal². De røde fibre har altså mindre motoriske enheder³. Det betyder så også at de ikke kan udvikle lige så stor kraft som de hvide muskler. Det er heller ikke nødvendigt, når man løber ultraløb. Derimod er udholdenhed meget vigtig. Det er denne muskeltypes kendetegn, fordi de røde muskelfibre indeholder mange oxidative enzymer (dvs. enzymer (som indeholder proteiner) der bruger ilt. Disse enzymer er med til at regulere energibehovet). Herunder respirationsenzymene eller succinat dehydrogenase, som bruges inde i mitokondrierne i muskelcellerne til citronsyre cyklus⁴. Der er også andre enzymer der bruges til at nedbryde fedt⁵. Fedt nedbrydende enzymer har de røde fibre flest af i forhold til de hvide fibre. De findes i cytoplasmaet inde i cellen⁶. Når der er mange oxidative enzymer betyder det også, at der er mange mitokondrier, som også danner energi med ilt.

Indholdet af myoglobin er også højt i de røde muskelfibre. Myoglobin findes inde i proteiner i musklerne og den bruges til at binde ilt og benyttes når der er behov. Det gør, at musklerne kan få tilført mere ilt og derved holde et højere tempo i længere tid. Myoglobinet skal også ud til musklerne på en effektiv måde. Derfor har røde muskelfibre samtidig flere kapillærer, som er blodkar omkring musklerne. Det gør, at musklerne kan få tilført tilstrækkelige mængder blod og dermed også tilstrækkelig med ilt gennem myoglobin. Alle disse faktorer/egenskaber gør røde muskelfibre mere effektive, men der skal træning til, for at det kan blive optimalt for deltagelse i et ultraløb som Badwater. En optimal fordeling af denne type muskelfibre, når man løber ultraløb er typisk over 70%⁷.

1.4 Konditionen

Under et ultraløb foregår energiomsætningen næsten 100% aerobt (med ilt). Det skyldes, at denne type løb ikke foregår i særlig hurtigt tempo og derved lav intensitet. Det optimale er altså at holde et relativt langsomt tempo i den meget lange tidsperiode, det tager at løbe et ultramarathon. Grundlæggende skal

² = lille diameter i forhold til de hvide fibre. Så har de færre aktintråde at aktivere ved hjælp og tværbroer - aktintråde er små tråde af protein som befinder sig inde i myofibriller, som overordnet ligger i muskelcellerne, jo flere aktintråde/myofibriller, jo større bliver tværsnit arealet på musklen. Kilde: Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s. 51

³ Enheder i muskler med meget varieret antal muskelfibre som er tværstribede her menes at der sendes impulser fra hjernen ned til enheden som vi selv kontrollerer.

⁴ Citronsyre cyklus er en energi skabende proces der foregår i mitokondrierne. Se kilde: Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 56-57 se billede B.2

⁵ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 56-57

⁶ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 56-57

⁷ Kilde til muskelfibre hele afsnittet: Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s.55-59 og Bodil B. Bidstrup, Søren Mortensen, Svend E. Nielsen, Inge M. Rasmussen – Fysiologibogen, den levende krop. – s. 98

konditionen og den maksimale iltoptagelse være i top for at have et godt udgangspunkt. Konditionen eller konditallet udtrykkes i $\text{ml}^{\text{O}_2}/\text{kg}/\text{min}$. Det udtrykker, hvor meget ilt, man har til rådighed pr. kg legemsvægt pr. min. Konditallet skal selvfølgelig være højt, men man kan derved sagtens være i god form og have et lavere kondital end de andre løbere, der får samme resultater, fordi vægten også spiller ind. Der skal sådan set bare mere ilt til at flytte en tungere krop. Den maksimale iltoptagelse er næsten det samme, det er bare hvor mange L_{O_2} du maksimalt kan optage pr. min. Forkortelsen hedder $V_{\text{O}_2 \text{ max}}$. Med andre ord kan man sige, at det handler om, hvor meget aerob energi, der maksimalt kan dannes til hele kroppen⁸. Jo højere iltoptagelse jo mere ilt får musklerne og jo hurtigere og jo længere kan de arbejde. Når der menes, at den maksimale iltoptagelse og konditallet skal være top, så betyder det ikke at det er altafgørende at have tårnhøje værdier, fordi udholdenheden er det vigtigste under sådanne løb. Men grundlæggende skal konditionen være i top, fordi man skal kunne tilføre nok ilt til musklerne, så de kan arbejde i længere tid.

1.5 Aerob udholdenhed

Aerob udholdenhed er lidt anderledes end kondital og maksimal iltoptagelse, men aerob udholdenhed og maksimal iltoptagelse er stadig betydning for hinanden. Jo højere maksimal iltoptagelse man har, jo hurtigere kan man løbe. Den aerobe udholdenhed fortæller os, hvor langt tid man kan løbe omkring fx den maksimale iltoptagelse. Man kan stadigvæk forbedre sin udholdenhed uden at forbedre sin maksimale iltoptagelse. Den aerobe udholdenhed defineres som, hvor langt tid man kan holde et bestemt tempo. Det er altså, hvor længe man kan arbejde ved en given belastning under den anaerobe tærskel, uden at danne mælkesyre.

Aerob udholdenhed er i hvert fald et vigtigt grundlag, hvis man er ambitiøs til et sådant løb som Badwater. Hvis man vil vinde, må man altså bl.a. have en høj aerob udholdenhed, så man bedre kan opretholde højt tempo. Selvfølgelig kan man ikke undgå at falde i tempo jo længere ind i løbet man kommer i Badwater ultramarathon, fordi det kun bliver hårdere og hårdere, men det er stadig et godt udgangspunkt for at klare sig godt⁹. Hvis man derimod ikke har et godt kondital, høj maksimal iltoptagelse og høj aerob udholdenhed, vil man hurtigere blive forpustet og derved ikke kunne holde et optimalt tempo da man simpelthen ikke ville få tilført nok ilt til musklerne og det vil medføre, at man hurtigere bliver træt fordi kroppen simpelthen ikke er klar til denne type belastning. Derefter vil man sandsynligvis udgå eller falde for tidsgrænsen.

1.6 Udholdenhed(enzymmer)

Den aerobe udholdenhed er ikke den eneste faktor der spiller ind, når musklerne skal arbejde i længere tid. Musklerne indeholder også respirationsenzymmer, fedtforbrændings enzymmer(jo flere af dem jo bedre er man til at udnytte fedt til energi) og kapillærer i de arbejdende muskler. Det er også afgørende at have

⁸ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, Teori og Træning – s. 116

⁹ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s.98-100

mange af dem, når man løber ultraløb. Disse faktorer medvirker til hvor tæt på den maksimale iltoptagelse, som du kan arbejde i længere tid¹⁰.

En forøgelse af disse enzymer og kapillærer sker kun lokalt dvs. hvis man løbetræner meget så kommer der en forøgelse i musklerne omkring benene (primær triceps surea: lægmuskel og quadriceps femoris: lårmuskel). Respirationsenzymet eller mere præcist *succinat dehydrogenase* har størst koncentration i den tohovedede lægmuskel på latin m. gastrocnemius, som er en del af triceps surea (se B.2). Dette enzym indgår også i citronsyrecyklus (se B.3). Udholdenheden i de specifikke løbemuskler er altså et stort krav, fordi det medvirker til, at man kan opretholde et optimalt tempo over meget lang tid ved relativt lav intensitet, som et ultraløb foregår i. Det kan man, fordi respirationsenzymene gør, at man respirerer hurtigere dvs. at man hurtigere danner nu energi ved hjælp af citronsyrecyklus, som jeg har været inde på¹¹.

1.7 Fedtforbrændingsenzymer og RQ-værdi

Fedtforbrændingsenzymer er også med til at spare på glykogenet i musklerne. Fordi man holder tempoet/intensiteten lav og arbejdet er aerobt så man har altså ilt overskud og så forbrænder kroppen primært muskelfedt først. RQ-værdi står for den respiratoriske kvotient. RQ defineres som RQ = kuldioxidudskillelse/iltoptagelse. Det regner man ud ved at kigge på en afstemt formel for henholdsvis glukose og fedt¹². Det er en udregningsmetode, hvor man får energien fra fedt eller glukose. Hvis RQ ligger på 1.0, så forbrænder man 100% glukose. Derimod hvis RQ ligger på 0.70, forbrænder man 100% fedt. Når RQ ligger der imellem, forbrænder man begge dele. RQ værdien bestemmes altså af, hvor høj arbejdsintensiteten er. Ved høj arbejdsintensitet har man knap så meget ilt overskud derfor forbrænder man primært glukose. Jo tættere RQ er på 1.0 desto mere glukose forbrændes der. (Se bilag: B4).

1.8 Fysiologisk arbejdskravsanalyse/oversigt

For at illustrere relevansen af de forskellige fysiologiske arbejdskrav op mod hinanden, har jeg stillet det op i et skema, med en vurdering fra 1-5 som indikerer vigtigheden af egenskaberne til et løb som Badwater, hvor 1 stjerne er den mindst vigtige fysiske egenskab og 5 stjerner er en af de vigtigste:

Muskelfibertype (>70 % Røde/type1) *****

Udholdenhed (enzymer og kapillærer i lår- og lægmuskel) *****

Varme- væske regulering *****

Dynamisk udholdenhed *****

Aerob udholdenhed *****

Kondition (maksimal iltoptagelse) ***(*)

¹⁰ Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s. 99

¹¹ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 56-57 samt kilde til udholdenhed: Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s.99, 117-118

¹² Kilde til RQ: Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s.76-77 - NB figur på nederste på s. 76

Bevægelighed **

Eksplisiv styrke *

1.9 Kommentarer til arbejdskravsanalysen

Udholdenhed i muskler er en vigtigere faktor end meget andet under et ultraløb bl.a. fordi man højst sandsynligt ikke kommer særligt tæt på den maksimale iltoptagelse. Det er dog stadigvæk et godt udgangspunkt i en god form. Man skal tænke på at løbet kommer til at vare over 24 timer, så det er minimalt, hvor meget man har brug for den maksimale iltoptagelse (V_{O_2max}). Varme- og væskeregulering er en af de største udfordringer ved at løbe sådan et løb som Badwater Ultramarathon. Et normalt menneske er ikke "beregnet", om man så må sige, til at arbejde i temperaturer over 50°C. Muskelfibertypen er afgørende, fysisk krav. Fordi det er en forudsætning for udholdenhed i musklerne og den dynamiske udholdenhed. Den dynamiske udholdenhed skal også være høj, her tænkes på, at den samme excentriske og koncentrisk bevægelse udføres hele tiden. Man bevæger både ben og arme hele tiden. Derfor skal udholdenheden i de udsatte muskler under arbejdet være høj. Man skal ikke direkte bruge armene men det er en god ide og have veltrænede arme og overkrop, da man på den måde kan spare energi, men det vil der komme mere info om længere nede i teksten. Grunden til kondital og maksimalt iltoptagelse ikke har fået 5 stjerner og parentes omkring den 4. stjerne er som nævnt tidligere, fordi løbet foregår i meget lav intensitet hele vejen, da tidsperioden for Badwater er for de fleste over 30 timer. Man kan ikke ligge op ad den maksimale iltoptagelse i så lang tid. Det er fysisk umuligt over så lang tid.

2.0 Gør rede for forskellige træningsformer indenfor kredsløbstræning

2.1 Træningsformer

Overordnet er der 7 træningsformer inden for kredsløbstræning, som både er anaerobe og aerobe træningsformer. Disse træningsformer er gavnlige i meget forskellige sportsgrene, så det er bestemt ikke lige meget, hvad man træner.

2.2 Distancetræning

Som det første vil jeg nævne distancetræning eller mængdetræning som det kaldes i andre andre folkemunde. Det går altså ud på at træne med en relativ lav intensitet 60-70% af max puls alt afhængig af hvor god form man er i. Denne form for træning foregår over længere tidsperioder, så man træner dermed også ens udholdenhed og aerobe (med ilt) arbejdssevne. Dette medfører en bedre evne til at forbrænde fedt, fordi man danner flere fedtnedbrydende enzymer samt respirationsenzymer. Man øger også antallet af kapillærer som medvirker til en øget blodtilstrømning til lokalt arbejdende muskler. Forøgelse af enzymer foregår også kun lokalt dvs. de muskler man bruger bliver bedre egnede til at arbejde i længere tid¹³.

2.3 Tempotræning

Tempotræning, aerob-tærskeltræning eller fartleg. Som du kan se, er der flere navne for denne træningsform, men i bund og grund går det ud på at ligge i et tempo, der ligger mellem max og moderat

¹³ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, Teori og træning – s. 100-101

tempo, altså der hvor man stadig kører på aerobe (med ilt) energiprocesser. Man ligger mellem ca. 70-80% af max puls også afhængig af, hvor god form man er i. Her træner man altså også den aerobe kapacitet/udholdenhed dvs. man træner i, hvor lang tid man kan holde et givent tempo, der stadig er aerobt¹⁴.

2.4 Anaerob tærskeltræning

Aerob tærskeltræning (uden ilt) er en helt anden form for træning. Her træner man, hvor længe man kan holde til at arbejde lige omkring den anaerobe grænse. Her begynder man altså at akkumulere mælkesyrer/laktat. Den boglige værdi for den anaerobe tærskel er, når kroppen producerer mere end 4 mMolær laktat til musklerne (men denne grænse viser sig at være meget varierende i praksis se mit laktatforsøg bilag: B.5). Det er ofte i dette tempo man løber konkurrence. Men her varierer grænsen også meget. Pulsene ligger fra 80-90% af maxpuls¹⁵.

2.5 Maksimal iltoptagelse

Maksimal iltoptagelse ($V^{O_2} \max$). Med denne træningsform så forbedre man sin maksimale iltoptagelse. Her træner man hjertets evne til at optage den maksimale volumen ilt. Her ligger pulsen helt i top på 90-100% af maxpuls for trænedede individer. Denne form for træning deles ud i intervaller typisk fra 400-1000 meter ad gangen. Den maksimale iltoptagelse bestemmer også ens intensitet, når man træner. Her menes der, at for veltrænede individer skal der altså en højere puls/intensitet til at forbedre evnen til at optage ilt i forhold til folk, der er utrænede, fordi veltrænede har en højere maksimal iltoptagelse og derved skal der hårdere træning til at forbedre $V^{O_2} \max$ ¹⁶.

2.6 Syretræning

Ved denne form for træning træner man ens evne til at tolererer mælkesyrer/laktat under et arbejde. Denne form for træning er vigtig, når man skal afslutte et konkurrence løb. Denne form for træning træner man ens anaerobe kapacitet, det er altså, hvor længe man kan holde til at udføre et stykke arbejde med anaerobe energiprocesser (energi uden ilt)¹⁷.

2.7 Eksplosiv træning/sprint træning

Denne form for træning, træner altså den maksimale hurtighed derfor hurtighedstræning. Dette foregår helt uden ilt, så det betegner man som anaerob effekt. Det er altså ens evne til at producere den maksimale mængde energi, som hurtigst kan frigøres uden ilt. Intensiteten er på sit højeste, men det betyder ikke, at pulsen er max, fordi det er over en meget kort tidsperiode, så pulsen når simpelthen ikke at stige til max. Det gør tempoet derimod¹⁸.

¹⁴ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, Teori og træning – s. 99-101

¹⁵ Kilde se under anaerob tærskel træning: <http://www.run4fun.dk/trformer.asp>

¹⁶ Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, Teori og træning – s. 100

¹⁷ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 82

¹⁸ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 81

2.8 Restitutionstræning

Formålet med restitutionstræning er at kunne restituere hurtigere og undgå fuldstændig stilstand i et træningsforløb. Det gør man ved at træne med en relativ lav intensitet typisk ca. 60% altså 100% aerobt (med ilt). Det gør, at man holde formen ved lige, plus at man øger tilstrømningen til musklerne, så at affaldsstoffer fjernes hurtigere, så man kan superkompensere hurtigere (det vender jeg tilbage til). Det gør man dagen efter et hårdt trænings pas eller en hårdt konkurrence, som har taget hård på en og derved skabt ømhed i musklerne¹⁹. Effekten af restitutions træning er ikke bevidst til fulde rent videnskabelig, men for mig selv (Nikolaj Maegaard Dam) og for de fleste andre virker det i praksis.

3.0 Diskuter hvordan en løber bør træne op til Badwater Ultramarathon

3.1 Hvordan bør man træne til Badwater ultramarathon

Hvis jeg først og fremmest starte med at tage udgangspunkt i mig selv, og hvis jeg skulle træne op til dette løb. Det ville helt sikkert være en godt udgangs punkt at have nogen erfaringer med langdistance løb og en god grund kondition. Da jeg har løbet konkurrence siden jeg var 13 år, vil jeg mene, jeg har en smule erfaring med løb. Jeg har selv løbet 3 marathon og et par adventure races (For at bevise min nuværende kondition og mine fysiske kunnen se under bilag: B.5 og B.6).

3.2 Udholdenhed og træning

Når man træner til et 217km langt løb, kan man ikke komme uden om nogle rigtig lange trænings ture. Hvis vi tager udgangspunkt i undertegnedes nuværende kondi her i december 2009 og hvis jeg skulle løbe Badwater i Juli 2010, så ville det være passende at begynde en målrettet træning nu. Det mest hensigtsmæssige for at undgå skader er at øge distancen pr. uge gradvist 10% forøgelse pr. uge er optimalt.

Generelt hvis man fx træner til et almindeligt maraton, er det ikke særlig smart at træne på selve distancen, man skal løbe. Det er ikke den mest hensigtsmæssige måde at blive hurtigere på, hvis det altså er hensigten. Det er altså smartere at dele det op i mindre dele. Her mener jeg, at man ikke skal starte ud med at løbe 50 km. Det er altså bedre at træne langsomt op som tidligere nævnt. Det gør at både kroppen og hjernen kan følge med og man kan gradvist klare mere og mere. Dette princip kaldes også superkompensation, dette uddybes senere.

Når man træner hårdt og målrettet for at nå et mål, er det også vigtig, at man tilpasser restitutionstiden ind i træningen. Det er meget vigtigt, især når man træner til noget så ekstremt som Badwater. For at finde ud af, hvor meget der skal restitueres, skal man tage højde for træningstid og træningsintensitet for at finde træningsmængden. Den beregnes således: træningsmængde = træningstid * træningsintensitet. Men det er ikke kun intensiteten og tiden det kommer an på. Idrætsudøverer, der har trænet i mange år, er altså hurtigere til at restituere. Det er, derfor træningsmængden også hele tiden skal øges i takt med restitutionens fremgang. Her kommer begrebet superkompensation også ind. Det går ud på, at præstations

¹⁹ Lars Michalsik og Jens Bangsbo – Aerob og Anaerob træning – s. 161-162)

niveauet falder efter træning og efter den fulde restitution stiger præstations niveauet, så det bliver bedre og mere effektivt end tidligere, sådan er det med alt fysisk træning²⁰.

3.3 70-20-10

Et princip som langdistance løbere bruger til træning er 70-20-10. Det skal altså forklare, hvordan ens fordeling af intensitet under træningen skal ligge. Fordelinger er i % ud af en uge. 70% af træning er mængde træning, dvs. løb moderat tempo. Med hensyn til Borg skala (se bilag: B.1) så ligger man på ca. på niveau 13-16. Det er altså størstedelen af træningen, som foregår med denne intensitet.

20% af træningen er kvalitets træning, det er altså her, man rykker i konditionen, med andre ord ens iltoptagelse forbedres markant. Her træner man i at holde en høj belastning i længere tid + den maksimale iltoptagelse dvs. man træner primær aerobt, men kan meget vel gå over og blive en smule anaerobt. Her træner man altså den aerobe udholdenhed²¹. Her ligger borg – skala fra 16-20. Det betyder ikke, at moderat tempo ikke giver kondition, den maksimale iltoptagelse forbedres bare ikke nær så meget. Det er sådan man vel og mærke træner til langdistanceløb. Til ultraløbstræning kan man stadig bruge princippet, det er bare forskel på intensiteten. De sidste 20% af træningen, som er kvalitets træning bør altså ikke ligge på max, fordi det er ikke nødvendigt til ultraløb, men intensiteten bør stadig være højere end den plejer. Et eksempel kunne være, at man løber nogle lange intervaller på måske 5*5 km, for intensiteten stadig er højere end ved mængde træning, sådan så man alligevel bliver presset til at kunne klare et større og større pres.

De sidste 10% er så restitutionstræning. Det er mest for at holde kroppen kørende og for at øge restitutionshastigheden så man altså hurtigere kan superkompensere. Her ligger borg-skala under 16. Det lyder ikke logisk, at man skal træne for at restituere, men hvis man stimulerer musklerne og derved øger blodgennemstrømningen til musklerne fjernes de ophobede affaldsstoffer hurtigere. Dette kaldes også aktiv restitution. Det menes også, at det øger enzymaktiviteten, som altså medvirker til at reparerer beskadiget væv²². Restitutions træning er også en rigtig vigtig del af træningen, fordi den er altså med til at styrke og forberede kroppen på de hårdere strabadser. Det gør, at man måske kan træne endnu hårdere den næste dag, men stadigvæk for noget ud af træningen. Man holder altså lidt igen på ens resurser. Restitutions træning er også med til at undgå skader. Fordi hvis kroppen uafbrud bliver presset til det yderste og aldrig får lav at hvile, vil der højst sandsynlig ske skader. Især når vi har med ultraløb, at gøre fordi her er træningsmængden ekstrem stor i forhold til andre sportsgrene.

3.4 Lokal udholdenhed

Den specifikke udholdenhed i musklerne er bestemt værd at fokusere på. Træningsformen for at opnå dette kaldes distance træning og det er den vigtigste træningsform op til et løb som Badwater, her træner man som bekendt kun den lokale muskulatur, der er aktiveret under træningen, det vil sige benene primært. Man udviklerne nemlig her kapillærer, respirations enzymer og fedtforbrændingsenzymer, som

²⁰ Lars H. Nielsen og Troels Wolf – Idræt, Teori og træning – s. 102-103

²¹ Det fortæller altså hvor længe man kan arbejde ved en given belastning uden ilt. Her dannes der altså mælkesyre. Se kilde: Lars H. Nielsen, Troels Wolf – ”Idræt, Teori og Træning – s. 99

²² <http://loebesiden.dk/loebetraening.php> - se under restitutionstræning.

jeg har været inde på tidligere. Under distance/udholdenhedstræning kan man også opnå størst forbedring. Udholdenheden kan forbedres op til 300% ud fra udgangspunktet. Det er altså noget mere end som den maksimale iltoptagelse som "kun" kan forbedres op til 50%. Så det er bestemt her, der skal gøres en indsats for at få den optimale udholdenhed op til Badwater ultramarathon²³.

3.5 Tilpasning til varme

Når man træner til et ultraløb som Badwater, er det ikke nok, at man fokuserer på at løbe så langt som muligt. Hvis vi tager forbehold for vores klima i Danmark, er det svært at finde temperaturer der svarer til dem i Death valley (den første del af Badwater ultramarathon foregår nede i en dal) midt i juli måned. Derfor må man forsøge at kompensere for varmetræning på en anden måde. En metode som både Kim Rasmussen (se bilag B.5) og en amerikansk løber ved navn Dean Karnazes²⁴ har benyttet, er at træne med flere lag tøj på. Der gør, at man får vænnet de indre termostater i kroppen til større varmpres. Termostaterne finder man i hypothalamus²⁵. Som for impulser fra de såkaldte termoreceptorer (sanseceller) som findes i forskellige steder på huden. Blodet registreres af indre termoreceptorer som findes tæt på blodårerne. Det er netop også hypothalamus, der giver besked på, når kroppen skal nedkøles. Det gøres ved at der sker karudvidelse det sted på huden, der skal køles og der bliver derefter udskilt sved for at køle kroppen ned²⁶. At træne med flere lag tøj på, er ikke den mest optimale måde, fordi man også bliver helt gennemblødt af sved, og efter nogen tid har det faktisk en mere isolerende kølende effekt. Men det er en af de eneste måder, man kan træne sin krop til at modstå større varme pres, på når man har et klima, som i Danmark og for Dean Karnazes, som bor i San Francisco. En anden måde, som Dean Karnazes har brugt, for at tilpasse sig fysisk arbejde i meget høj temperatur, er at træne pushups (armstræk) og situps (mavebøjning) inde i en almindelig sauna. Det lyder ganske simpelt, men det viser sig, at det nok har virket godt, da han nemlig har vundet Badwater Ultramarathon. Selvfølgelig har han også et træningsprogram, som består af rigtig mange km distancetræning, men det har tydeligvis vist sig, at det har været med til, at han har sejret, fordi varmen for mange er en større udfordring end antallet af km i Badwater ultramarathon. Det første krav for at gennemføre dette løb er selvfølgelig, at konditionen og udholdenheden er i top. Men varmen har altså vist sig at være en større modstand end man lige regner med. Se bare på Kim Rasmussen, da han løb Badwater. Han har løbet meget længere end de efter hans vinkel beskedne 217 km, men varmen blev han altså også chokeret over²⁷.

3.6 Varmen – en større udfordring

Varmen er altså en større udfordring under løbet, en man lige tror. Hvis man ikke har vænnet sig til at arbejde i varme, kan kroppen reagere meget kraftigt i form af høj puls, hedeslag, dehydrering og besvimelse. Problemet med et løb som Badwater, er at man har svært ved at slippe af med den kropsvarme, som kroppen producerer. Når kroppen arbejder, stiger kroppens kernetemperatur med 1°C de første 15 min, herefter stabiliseres kernetemperaturen, så varmeafgivelsen modsvarer varmeproduktionen. Under varme forhold kan dette være et problem, hvis man ikke har forberedt kroppen på sådan en stor omvæltning i temperatur. Kroppen har sværere ved at stabilisere kropskerne temperaturen. Dvs. der produceres mere varme end der bliver afgivet og kernetemperaturen vil højst sandsynlig stige gennem hele

²³ Lars H. Nielsen og Troels Wolf – Idræt, Teori og træning – s. 117

²⁴ se www.ultramarathonman.com

²⁵ Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg, Lars H. Nielsen - "Fysiologi" – s. 42

²⁶ Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg og Lars H. Nielsen. – Fysiologi – s. 228)

²⁷ B.7 og hans reportage af Tv2 se kilder under film

arbejdsperioden. Et Forsøg har vist at hvis kernetemperaturen kommer op over de 40°C, nedsætter man evnen til at aktivere muskulaturen, så man ikke kan arbejde ved særlig høj intensitet²⁸. Grunden til musklerne har svært ved at blive aktiveret, er fordi varmen påvirker cellerne i musklerne og det går også ud over enzymerne i cellerne, hvis temperaturen stiger for meget. For at de kemiske energiprocesser skal virke, skal temperaturen selvfølgelig være relativt høj for, at enzymerne fungerer optimalt. Men hvis kernetemperaturen kommer over de omtalte 40 °C, kan man risikere, at enzymerne denatureres²⁹. En Denaturering er en ændring i et proteins struktur, som gør, at en enzymet ikke fungerer, som det skal. Det sker, når temperaturen i kroppen bliver for høj³⁰. Hvis man har planer om at løbe for at vinde ville det mest hensigtsmæssige være at træne i forhold, som svarer til temperaturer under Badwater. Jeg vil selv helt sikkert udføre noget saunatræning. Herunder styrketræning og evt. sjipling i sauna, samt forsøge med noget varmetræning, som Kim R. og Dean K. gjorde det, ved at løbe med flere lag tøj på. Derudover evt. prøve at løbe med en våddragt, da den er meget isolerende, så her ville varmen få svært ved at fordampe, for på den måde at vænne ens indre termostater til ekstreme høje temperaturer.

3.7 Styrketræning(funktionelle og isolerede)

En anden vigtig ting, som man tit overser, som løber er styrketræning. Det er vigtigt, så man undgår slidtage skader på led og knogler, da løb er meget belastende for bentøjet og især når det foregår over så store afstande. Derfor er styrke træning til hele kroppen en god ting. Styrketræningen kan laves som isolerede eller funktionelle øvelser. Med isolerede øvelser træner man kun enkelte muskelgrupper, typisk såsom quadriceps femoris (= lårmusklen. Kan trænes med fx benpres eller squat)³¹. Funktionelle øvelser træner flere muskler på en gang og derved også samspillet mellem musklerne dvs. der sendes flere nerveimpulser rundt på samme tid, så musklerne kan arbejde bedre sammen ved hjælp af et bedre samspil mellem hjerne og muskler³². Funktionelle øvelser træner også til en vis grad konditionen, fordi man typisk ikke holder pauser imellem øvelserne, som man plejer at gøre, når man træner isoleret. Man tager altså som regel en ny form for øvelse umiddelbart efter hinanden. Hvis man gerne vil udnytte tiden og få mest mulig ud af styrketræning, skal man træne funktionelt. Øvelser, hvor man træner, ryg, ben og en lille smule styrke til armene er også vigtigt. Det hjælper med til at forbedre ens løbeøkonomi. Dvs. når man ikke bruger så meget energi på at holde kroppen oprejst og ryggen rank hele tiden. Man bruger med andre ord mindre energi på at lave dynamiske bevægelser, som man gør med armene og benene under løb. Så det skal man prioritere rimelig højt, når man har med ultraløb at gøre. Med hensyn til træning af med vægte (fx biceps og triceps = overarms muskler), så skal man ikke træne med alt for tunge vægte. Det vil have en negativt effekt på ens løb, da man tager på i muskelmasse, så man får en større total masse, det er nemlig bare dødvægt, som man ikke kan bruge til så meget. Styrketræning i benene vil også have en god forberedelse

²⁸ Hans Søndergaard, Kim Frandsen – "Ekstremsport og den menneskelige fysiologi" – s.15-17

²⁹ Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg og Lars H. Nielsen. – "Fysiologi" – s.224

³⁰ <http://www.wolsing.dk/biologi/opslag/d/denaturering.html>

³¹ Kilde til muskel navne på latin: Lars H. Nielsen, Troels Wolf – "Idræt, Teori og Træning – s. 34-35

³² Lotte Paarup – "Iform" nr. 2 2008 – s. 62-63

så man er bedre udrustet til at løbe op ad bakke, fordi meget af Badwater Ultramarathon også foregår op ad bakke i den sidste del af løbet. Styrketræning vil altså være et godt supplement til en mere harmonisk løbekrop. Tilstrækkelig og den rigtige form for styrketræning, vil altså være med til at gøre chancerne større for succes under selve løbet.

3.8 Udstrækning og smidighed

Udstrækning og smidigheds træning er også en vigtig ting at få med. Der er mange artikler og forsøg, der peger mod, at det ikke har nogen effekt på restitutionen at strække ud efter hård træning, men personlige erfaring viser, at det fungerer for undertegnede, at strække ud efter træning. Samtidig er smidighed og udstrækning også med til forebyggelse af skader på led og sener.³³

3.9 Mentaltræning

Under ultraløb kræver det også rigtig stærk psyke, hvis man vil gøre en god figur under et løb. Når man løber ultraløb kan mental træning være forskel på succes og fiasko, fordi man ikke kan løbe et ultraløb uden at få en krise. Mental træning har altså en rigtig god effekt, fordi det gør det nemmere at opretholde motivationen. Eksempler på mental træning kan være visualisering, dvs. at man forestiller sig fx øjeblikket, hvor man når sit mål. Man kan også fokusere på at dele løbet op i små dele, så det er nemmere at overskue. Det skal man så fokusere på når man får en krise under sådant et løb som Badwater, fordi en ting er sikkert, og det er at man ikke kan undgå kriser. Der findes rigtig mange former for mental træning/øvelser, men det er ofte forskelligt hvad der virker på det enkelte menneske, da vi er så forskelligt anlagt.

4.0 Diskuter hvorledes væske- og elektrolytbalancen opretholdes gennem Badwater Ultramarathon.

4.1 Væske- og Elektrolytbalance

Væske- og elektrolytbalancen indebærer kroppens indtag og udskillelse af natrium, kalium og væske. Når det er i balance, så svarer ens input til ens output af salte/ioner herunder kalium og natrium samt væske. Natrium og kalium er naturlige ioner, som findes i mange forskellige fødevarer. De bruges blandt andet i muskel kontraktionsprocessen/muskelsammentrækning³⁴. Vand er et livsnødvendigt stof, som størstedelen af kroppen består af. Topidrætsfolk indeholder typisk 65% vand. Vandet indgår i celler, energiprocesser, blodet, ledvæsken, brusken, huden, leveren, musklerne, øjet og hjernen³⁵. Under fysisk aktivitet ved ekstremt varme forhold, såsom Badwater Ultramarathon, sker der en enorm udskillelse af disse ioner/salte og væske. For at opretholde muskelaktivitet dvs. holde kroppen løbende, bliver dette nød til at være i

³³Lars Michalsik og Jens Bangsbo – "Aerob og anaerob træning" – s.138-139

³⁴Lars H. Nilsen, Troels Wolf – Idræt, teori og træning – s. 52-54

³⁵Claus Sonne – "Aktivtræning" nr. 5 2009 – s. 40-45

balance. Hvis ikke så risikerer man at blive svimmel, få krampe eller i værste tilfælde dehydrere, hvis man ikke får væske nok.

For at opretholde denne balance må man altså gøre regnskab med væsketabet og finde ud af, hvor meget salt man udskiller som også kommer ud med sveden. Overordnet skal outputt passe med inputtet, for at holde balancen ved lige. Dette uddybes yderligere.

4.2 Optagelse af væske og salte

Optagelse af vand, salte og uorganiske stoffer sker gennem tarmen, når det er nedbrudt. Det udskilles derefter i blodet eller i lymfen. Dvs. alt det vand man indtager og alt det væske det er i føden, som nedbrudes i fordøjelses kanalen, hvor det derefter optages gennem tarmen. Hos et normalt menneske optages der typisk ca. 9 liter sammenlagt i døgnet³⁶.

Under optagelsen af salte, i dette tilfælde natrium og kalium, transporteres de aktivt fra tarmepithelcellerne til intercellularrummet (det findes mellem cellerne). Denne transport af natrium og kalium foregår gennem natrium/kalium pumpen (heraf navnet) i membranen (skallen/laget uden om cellen). Det kaldes aktiv transport, fordi ATP bindes til pumpen på cytoplasmasiden (kaldes også Na⁺-K⁺-ATPasen). Herefter følger Cl⁻ passivt med de positive natriumioner for at opretholde elektrisk neutralitet. På grund af den aktive transport, så nedsættes natrium koncentrationen i tarmepithelcellen. Nu kan Na⁺ som er i tarmen diffundere passivt ind i cellerne, så der opretholdes balance. Fordi koncentrationen af stoffer, som er opløst (natrium/klorid) inde i cellulærrummet medvirker til at vandet kan trænge ind i cellerne og videre i blodkarrene ved hjælp af det osmotiske tryk. Optagelsen af vand og salte, som det sker her, foregår både i tyktarmen og i tyndtarmen. Her optages der også vitaminer³⁷.

Det er altså sådan det sker når systemet er i balance. Det er meget svært at opretholde denne proces til fulde i varme forhold, hvis man for problemer med at optage væske og elektrolytter. Denne balance kan kun opretholdes, hvis væske og elektrolytbalancen er i orden dvs. når input svarer til output, som jeg har været inde på tidligere.

4.3 Dehydrering (overordnet)

Hvis man ikke holder væske input og output i balance, kan man risikere at dehydrere. Det kan have fatale konsekvenser for ens sundhed og ens chancer for at gennemføre Badwater ultramarathon. Når det er over 50°C varmt, så skal man være ekstra opmærksomt, på at man for tilført nok væske, fordi man sveder i ekstreme mængder (se Kim Rasmussens kommentarer i reportagen i kilder og bilag: B.7). Øget svedproduktion i form af fordampning, konvektion³⁸ og konduktion³⁹ er kroppens naturlige forsvarssystem til at køle kroppen ned⁴⁰. Varme presset kan dog godt blive for stort. Det skal man huske på, når man løber så ekstreme løb, at kroppen faktisk har begrænsninger.

Når man begynder at tabe større mængder væske, betyder det, at der kommer mindre blod pr. hjerteslag. Det medfører, at slagvolumen falder (Slagvolumen er den mængde blod hjertet pumper ud pr. pulsslæg).

³⁶ Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg, Lars H. Nielsen – Fysiologi – s. 124-125

³⁷ Kilde til hele denne proces: Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg, Lars H. Nielsen – Fysiologi – s. 26-27, 125-126

³⁸ Varmeledning til koldere luft omkring en.

³⁹ Varmeledning til en koldere genstand.

⁴⁰ Egil Haug, Olav Sand, Øystein V. Sjaastad – "Menneskets Fysiologi" – s. 414-417

Under normale omstændigheder er slagvolumen ca. 80ml i hvile⁴¹. Kroppen reagerer naturligvis på dette og får pulsen til at stige netop for at undgå at den sammenlagte mængde blod i kroppen, der bliver pumpet rundt pr. minut bliver mindre (hos normale mennesker er blodmængden i alt 5 liter NB højere hos veltrænede). Når pulsen stiger falder minutvolumen, som er = slagvolumen * puls, fordi der er mindre blod, der skal pumpes rundt. Det medfører at præstationsevnen falder, fordi der kommer mindre iltet blod ud til cellerne i de arbejdende muskler. Som sagt så mindsker man svedtabet ved at indtage væske. Men problemet er, at kroppen max kan optage 1.5-2 liter i timen. Som jeg har været inde på er temperaturen under Badwater ofte over de 50 °C, det medfører, at svedtabet nemt kommer over de 2 L/timen⁴².

4.4 Teori og praksis?

Så i teorien kan det ikke lade sig gøre at undgå at dehydrere under sådanne forhold. Men de fleste løbere til Badwater ultramarathon løber i hvide dragter, som gør at solstrålernes varme ikke absorberes lige så nemt. Der løbes også med et en form for halstørklæde med fryse indlæg, hvor man putter is ned i, som kan køle ryggen af. Det hjælper selvfølgelig på det, men det er ofte ikke nok til at holde kropstemperaturen tilpas nede. For at undgå, at man kommer i elektrolyt ubalance og glukose mangel, er man altså tvunget til at indtage sportsdrikke med elektrolytter/salte herunder kalium og natrium, som nævnt tidligere, samt indtage en masse kulhydrater, der gøres bedst med forskellige slags sportsdrikke, da maven ofte har problemer med at optage tungere fødevarer under sådanne løb. Problemet er så, at jo mere kulhydrat der er i vandet/væsken, jo mindre vand kan man optage. Problemet opstår hyppigst under varme forhold som fx Badwater. Her er kulhydrat mindst ligeså vigtigt som vand, fordi man skal have energi nok til at arbejde hen over 30 timer. Så det handler om at blande den rette blanding af vand og kulhydrat, hvis man vil have nogle chancer for at undgå at dehydrere eller ramme muren (dvs. gå fra at forbrænde kulhydrat og fedt fra muskellagrene til kun at forbrænde rent fedt fra kroppen).

4.5 Dehydrering (detaljeret)

Nu vil jeg forsøge at gå lidt dybere ned i dehydreringen, fordi det er så vigtigt at forstå det, når man har med ultraløb at gøre. Dehydrering er vigtig, fordi det er et fænomen, man med garanti støder på, hvis man ikke er forberedt på det under ultraløb. Som nævnt tidligere er det første symptom på dehydrering ofte en højere puls end normalt. Pulsen stiger som tegn på at parasimpatikus⁴³ reagerer på varmen, fordi kroppen ikke bliver tilstrækkelig nedkølet. Når man så sveder så stiger ens blodprocent/hæmatokritværdi dvs. vi mister altså ikke røde blodlegemer⁴⁴. Blod % stiger fordi at blodet mister sit extracellulære væske⁴⁵ eller med andre ord blodplasma. Det gør, at blodlegemerne (røde og hvide) udgør en større del af den samlede blodmængde. Det gør, at blodet bliver tykkere. Når blodet når en vis tykkelse, er det fordi dehydreringen overstiger 1-2% af vores samlede kropsvægt. Det gør, at slagvolumen falder som nævnt tidligere, men det er fordi, at blodet er så tykt, at der kommer knap så meget ind i hjertets udvidelses fase også kaldes

⁴¹ [http://www.denstoredanske.dk/Krop, psyke og sundhed/Sundhedsvidenskab/Fysiologi/slagvolumen](http://www.denstoredanske.dk/Krop,_psyke_og_sundhed/Sundhedsvidenskab/Fysiologi/slagvolumen)

⁴² Lars H. Nielsen, Troels Wolf – Idræt, Teori og Træning – s. 83-84

⁴³ Parasimpatikus er en del af det autonome nervesystem, som iværksættes under hvile. Se overblik over det autonome nervesystem: B.8)

⁴⁴ Hæmatokritværdien måles ved at man tager en blodprøve og centrifugere blodet sådan så plasmaet og blodlegemerne adskilles. Blodlegemernes procentvise del af den samlede blodmængde kaldes så for hæmatokritværdi. Kilde: Lars H. Nielsen, Troels Wolf – "Idræt, Teori og Træning" – s. 144

⁴⁵ Det hedder ekstra fordi det er udenfor cellerne. Det hedder intra for indvendig i en celle.

diastolen. Blodtrykket stiger og minutvolumen falder, (som tidligere nævnt er pulsen * slagvolumen = minutvolumen) fordi pulsen stiger.

Når man dehydrerer er det, fordi man ikke får tilført nyt væske, som kan erstatte det tabte extracellulære væske, som bruges til at køle kroppen. Det gør så også, at der kommer ubalance i salt og elektrolytkoncentration i kroppen, som bruges til afgivelse af sved. Fordi at for meget salt i kroppen i forhold til væske forværrer vores evne til at svede og dermed modvirker hypertermi (forhøjet kropstemperatur). Kropstemperaturen stiger med 0.3°C for, hver procent væsketab, man mister under en dehydrering. Dehydreringen har også negative følger for udholdenheden. Udholdenheden kan forringes op til 25% under intenst arbejde. Da kropskernetemperaturen også stiger (hypertermi) under dehydrering, falder både den maksimale iltoptagelse og som tidligere nævnt falder præstations evnen dermed også. Det gør den, fordi vores enzymer i kroppen (oxidative enzymer) har problemer med, at fungere når kropstemperaturen stiger og så hæmmes vores energi skabende processer i cellerne⁴⁶. Det gør, at man bliver nødt til at sænke sit tempo til gå tempo, som Kim Rasmussen også gjorde det. Kim Rasmussens deltagelse i Badwater ultramarathon vil blive belyst. Hele ens fysiologi hænger altså sammen og der er altså næsten ingen processer, celler eller indtagelse af føde/væske, der er uafhængig. Det som her er blevet klarlagt er altså en form for kædereaktion, fordi kroppen reagerer, når den møder uvante/farlige udfordringer.

4.6 Afrunding og oversigt over dehydrering

Det gælder overordnet at finde den optimale mellemvej mellem at optage nok væske, kuldhidrat og elektrolytter. Det kan gøres ved at prøve sig lidt frem og blande noget væske det indeholder det hele. Så man for det hele tilført på en gang. Det er vigtigt, fordi maven/kroppen ikke er særlige modtagelig for tungere madvarer eller alt for søde sager, når man når langt ind i et ultraløb. Det er altså det mest optimale at optage føde/væske gennem flydende form, jo længere end i et ultramarathon man kommer. Det er fordi det er nemmere at optage og dvs. det giver hurtig ny energi, det er altså vigtigt, fordi det er et nonstop løb. I den forstand at der ikke er tvungne hvile perioder, man skal altså selv vurdere, hvornår man har brug for hvil, det har jo bare konsekvenser for ens samlede tid og placering til Badwater.

4.7 Kim Rasmussen under Badwater

(Kilde: se film reportage i kilder og bilag: B.7)

Under løbet drak Kim Rasmussen⁴⁷ enorme mængder væske og indtog masser af salt i form af chips, peanuts og saltabletter. Alligevel fik han mavekramper og kastede op flere gange. Det kunne tyde på en såkaldt elektrolytforstyrrelse. Måske har det alligevel ikke været nok at drikke så meget væske og indtage så meget salt, som han gjorde. Eller også var hans krop simpelthen bare ikke forberedt på så store mængder ad gangen.

Det der skete med Kim, var at han overophedede og hans puls steg til en ubehagelig høj frekvens. Samt at han fik mavekrampe, som medførte at han ikke kunne indtage energi i form af glukose. Den første del af løbet. Ca. 8 timer inde i løbet havde han problemer med at optage væske og føde. Grunden til at dette skete er højest sandsynlig, fordi han ikke fik kølet sin krop nok ned. På grund af dehydrering. Tidligere

⁴⁶ Kilde til dehydrering: Hans Søndergaard, Kim Frandsen – "Ekstrem sport og den menneskelige fysiologi" – s. 26-28)

⁴⁷ Se B7

nævntes, at det er sværere at optage vand når man samtidig indtager store mængder kulhydrat, når temperaturen er ekstrem høj⁴⁸. Vi så, at han for det meste drak cola, øl og saftvand. Det er selvfølgelig godt med hurtige kalorier. Men som nævnt har han måske på grund af dette væske valg været ude i en dehydrering. Simpelthen fordi sukkerindholdet har været for højt og han kunne ikke optage den nødvendige mængde væske. Det har højest sandsynlig været med til at dehydrer ham. Ikke nok med det, så løb han i ekstremt varme forhold som højest sandsynlig medførte, at han svedte lang over de 2 liter, man maksimalt kan optage pr. time. I filmen klager han også over, han er helt tør, det er altså, fordi vinden har kølet tørret hans krop helt ude, så svedet ikke har fået den kølende effekt, som er nødvendig. Det er jo tydeligt, at det har været tegn på dehydrering og følgerne derefter. Det medførte så også at han fik mavekramper sådan, så alt andet føde han indtog røg ud igen. Så ikke nok med han ikke har kunnet optage vand, han har heller ikke kunnet optage føde, så det har altså været en ond cirkel han var i den første del af løbet. Det har nok ikke været elektrolytter/salte han, har manglet, fordi han indtog, rigeligt med chips, peanut og salttabletter. Men det har måske også fået en negativ effekt, fordi han på denne måde har været i elektrolyt ubalance, så koncentrationen har været for høj på grund af tabt extracellulær væske. Det medfører netop også at ens svedkirtler hæmmes til at producere sved, så han fik endnu sværere ved at nedkøle kroppen. Følgerne af forhøjet kropstemperatur har nok også medført at kropskernen til tider har været over 40°C som er den grænse for at ens enzymer fungerer optimalt. Det gør at energiprocesserne ikke har fungeret optimalt, så ikke nok med han har ikke fået tilført tilstrækkelig energi han har altså også til tider haft problemer med at omdanne energi. Så han har altså været i store problemer.

Det er faktisk ikke de eneste odds han har haft mod sig med hensyn til afkøling af kroppen. Hvis vi kigger på hans beklædning, så løb han i sorte shorts og rød, langærmet trøje. Det er nok ikke det mest hensigtsmæssige at løbe i, fordi mørke farver, som bekendt bedre absorberer solens varmestråling. De fleste andre løbere der deltog løb i hvide dragter. Det har nok været den mest optimale beklædning, fordi hvid er den farve, der absorberer mindst varme. Det er altså også med til at ens væske- og elektrolyt balance opretholdes.

For det første er beklædningen til sådan et løb ikke ligegyldig som jeg har været inde på. Ens væskeindtag har altså stor betydning, som jeg har nævnt, må man altså forsøge at lave en blanding af væske, elektrolytter og kulhydrat, som passer til forholdene under ultraløbet Badwater.

Konklusion

De fysiske krav for at løbe Badwater Ultramarathon er store i forhold til almindelige løb. Der sættes høje krav til udholdenheden i den specifikke løbemuskelatur der benyttes. Den aerobe arbejdssevne skal være helt i top, samt den aerobe udholdenhed. Badwater Ultramarathon er et nonstop løb der foregår ved meget lav intensitet og dermed lav RQ-værdi. Man skal kunne udnytte de fedt reserver man har ved hjælp af fedtnedbrydende enzymer, samt andre oxidative enzymer som de arbejdende muskler skal have et højt indhold af. Man skal være godt forberedt på de varme forhold inden man begiver sig over startstregen til Badwater. Varmen kan være en mindst lige så stor udfordring som distancen.

Der findes overordnet ca. 7 forskellige træningsformer inden for kredsløbstræning, som træner vidt forskellige egenskaber indenfor løb.

⁴⁸Lars H. Nielsen, Troels Wolf – "Idræt, Teori og Træning" – s. 84

Træningen op til Badwater ultramarathon bør primært være distancetræning, hvor man hyppigt løber længere ture, det er vigtigt så man kan danne forskellige oxidative enzymer som respirations enzymer og fedtnedbrydende enzymer. På den måde bliver man bedre til at kunne danne ny energi ved hjælp og aerobe processer. Det er vigtigt, når man træner til sådan en ekstrem udfoldelse at man bygger sin trænings mængde og belastning op gradvist. Derved når kroppen at superkompensere, blive stærkere og modstå større belastninger - længere løbedistancer. Det er også vigtigt at fokusere på at kunne arbejde i det varme miljø som er i Death Valley, hvor der løbes Badwater ultramarathon. Danmark byder ikke på træningsforhold af rette karakter, men der findes andre muligheder for tilvænning af de varme forhold. Man kan løbe med flere lag tøj på eller evt. en våddragt. Så man har sværere ved at komme af med varmen. Men kan også begynde at træne lave legemsøvelser i en sauna som Dean Karnarzas fra USA har gjort det i sin forberedelse til løbe Badwater.

Under Badwater ultramarathon sveder man meget, derfor kræver det store mængder væske og elektrolytter(salte: fx kalium og natrium) at opretholde en balance i forhold til input og output. Derfor er det vigtigt at holde regnskab med hvor meget energi og væske man indtager for at undgå at komme i ubalance og derved dehydrere. Man undgår dette ved at blande væskemængder med optimale forhold af sukker/glukose og vand med elektrolytter i, da dette er hurtigere at optage end fast føde. Forholdet mellem glukose og vand skal være i præcis den mængde, der passer til den enkelte. Hvis der er for meget sukker i ens væskeindtag kan man ikke optage den nødvendige mængde væske der skal til at erstatte den tabte væske i form af ekstracellulær væske som kommer ud i sved. Hvis koncentrationen af glukose er for lav i forhold til vand, får man ikke energi nok til at kunne fortsætte sit arbejde.

Afsluttende kan det konkluderes at dette løb bestemt ikke er for alle, man skal både have de fysiske krav i orden, samt have en jernvilje og være top motiveret for at træne hård til dette løb. Derved har man større chancer for, at gennemfører Badwater Ultramarathon. Man skal have de alle de basale krav i orden samt at ens fødeindtag skal være nøje planlagt inden man begiver sig ud i sådan en kraftanstrengelse.

Kilder:

Hjemmesider

<http://www.teamdanmark.dk/CMS/cmsdoc.nsf/content/dhy5luczj>

<http://www.nucleus.dk/fysiologibogen/10/>

<http://www.badwater.com/science/index.html> (ultraløb)

<http://www.sundhedsguiden.dk/da/temaer/alle-temaer/kost-og-ernaering/generelt-om-kost-og-ernaering/vaeskebalance/>

http://www.ugeskriftet.dk/portal/page/portal/LAEGERDK/UGESKRIFT_FOR_LAEGER/TIDLIGERE_NUMRE/2002/UFL_2002_19/UFL_2002_19_39871

<http://teamdanmark.dk/CMS/cmsdoc.nsf/content/webs62tff8> (salt og væske)

<http://teamdanmark.dk/CMS/cmsdoc.nsf/content/webs5rqg5j> væskebehov

<http://teamdanmark.dk/CMS/cmsdoc.nsf/content/tdwb7g8dln> væske test

<http://www.biosite.dk/leksikon/succinatdh.htm>

<http://www.spartathlon.gr/main.php> (ultraløb)

<http://www.ultramarathonman.com/flash/> (ultraløber fra USA)

<http://www.wolsing.dk/biologi/opslag/d/denaturering.html> (Biologi hjemmeside)

<http://loebesiden.dk/loebetraening.php> - (Restitutionstræning)

<http://www.teampuls.dk/index.php?id=25> – denne side fortæller det samme som ovenstående derved betragter jeg udsagnet for at være korrekt.

<http://www.wft.dk/traeningsformer.htm> (træningsformer)

<http://www.denstoredanske.dk> (opslagsværk)

<http://www.nucleus.dk/fysiologibogen/2/012.pdf> (billede af det autonome nervesystem)

<http://topform.name/tra030.html> (mængdetræning)

<http://www.run4fun.dk/trformer.asp> (træningsformer)

http://dichev.com/blog/wp-content/uploads/2007/09/12_badwater_ultra_marathon_2007.jpg
(billede)

Bøger og Artikler

Lars H. Nilsen og Troels Wol – "Idræt – Teori og træning" – Forlag: SYSTIME. Skive 2007

Claus Sonne - "Aktivtræning" – Forlag: Bonnier Publication international A/S - Maj nr. 5 2009: s. 40-45

Lotte Paarup – "Iform" – www.iform.dk - nr. 2 2008: s. 62-63

Henrik Falkenberg, Peder K. Gasbjerg og Lars H. Nielsen – "Fysiologi" – Forlag: SYSTIME. Viborg 2004

Lars Michalsik og Jens Bangsbo - "Aerob og Anaerob træning" – Forlag: Danmarks Idræts-Forbund. Skive 2002

Egil Haug, Olav Sand, Øystein V. Sjaastad – "Menneskets Fysiologi" – Forlag: G.E.C. Gad København 1996

Bodil B. Bidstrup, Søren Mortensen, Svend E. Nielsen Inge M. Rasmussen – "Fysiologibogen – levende krop" – Forlag: Nucleus. Viborg 2009

Hans Søndergaard og Kim Frandsen (red.) – "EKSTREMSPORT, og den menneskelige fysiologi" – Forlag: Frydenlund. 2004

Film

<http://tv2regionerne.dk/?id=378606&r=8> (1. og 2. afsnit af Kim Rasmussen under Badwater Ultramarathon vist d. 14. og 15. august 2007 samt hvorfor han deltog i løbet. Vist d. 16 august. Vælg dato og tryk på programmet kl. 19.30 derunder Badwater. Hvis det er problemer tryk teknik og indstillinger og vælg at filen skal afspilles i Media player).

Bilag 1-8

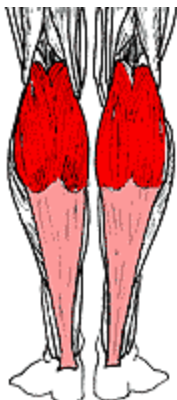
B.1 Borg-skala

B.2 Tohovedet lægmuskel

Borg-skala

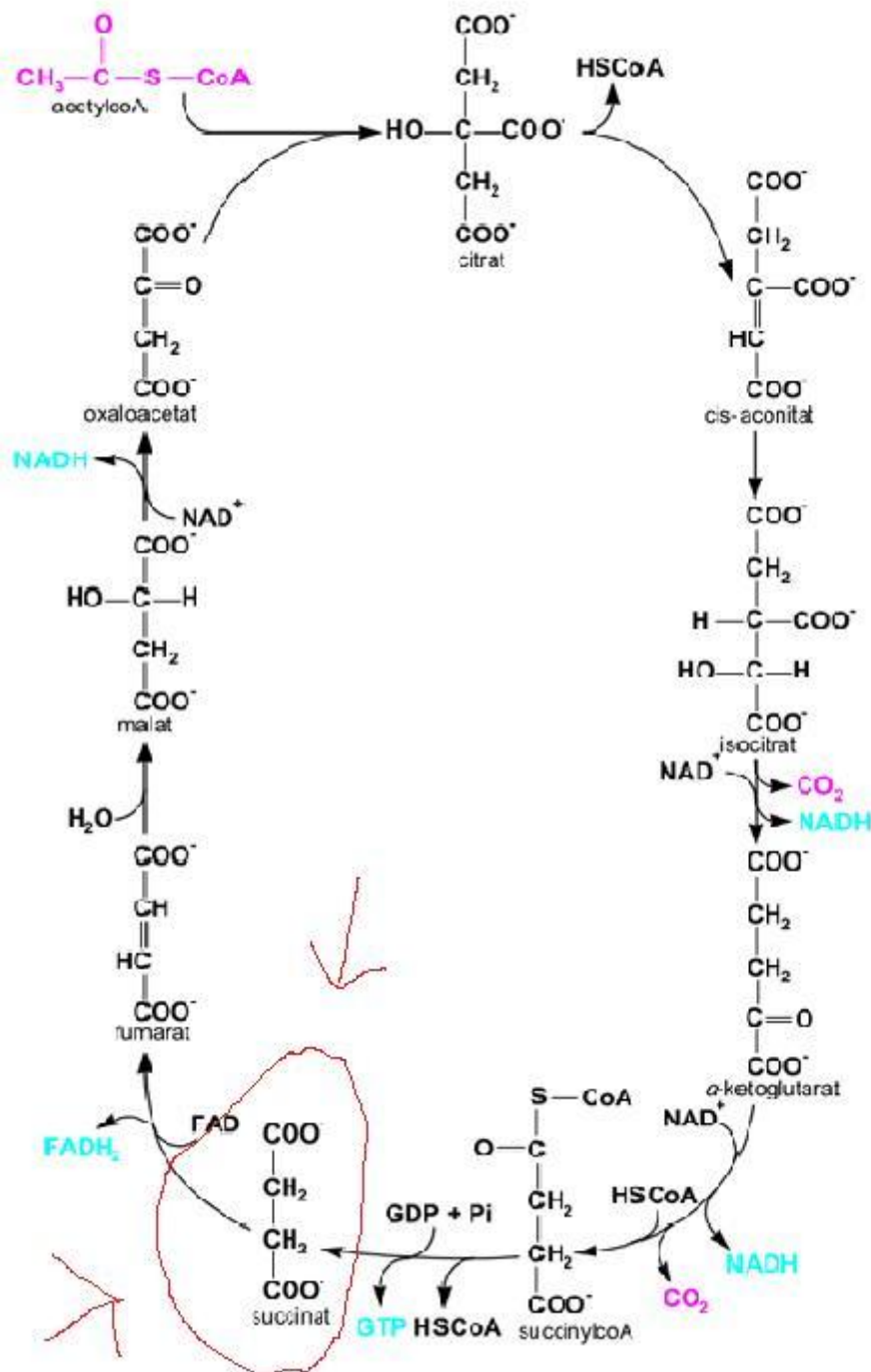
Borg-trin	Oplevelse	Træningseffekt
6	Hvile	Ingen 😊
7	Det føles meget let Svært at mærke forskel på niveauene	Opvarmning / nedvarmning
8		
9		
10	Du kan mærke at du træner - men det er slet ikke hårdt	Sundhedseffekt - men kræver lang tid
11		
12		
13	Snakkegrænsen Du kan snakke, men sætninger bliver afbrudt af åndedrag	Kondition og sundhed for de fleste
14		
15	Hyperventilation Du puster kraftigt og kan kun svare med enkelte ord	Effektiv kondition - men hård træning
16		
17	Udmattelse Få minutter eller sekunder til at du må stoppe	Præstations- og sprintevne
18		
19		
20		

Borg-skalaen bruges til at styre intensiteten ud fra, hvor anstrengende man selv oplever træningen. Skalaen går fra 6 til 20, fordi disse tal - med et ekstranål bagved - nogenlunde svarer til pulsværdierne for en gennemsnitlig ung person. De fleste mennesker bør forsøge at nå mindst 20 minutter på Borg 14-15 to til tre gange pr. uge.



Her ses et billedet af den tohovedede lægmuskel jeg har refereret til i min SRP

B.3 Citronsyrecyklus



BEMÆRK DET MAKEREDE RØDE FELT. HER INDGÅR SUCCINAT D.

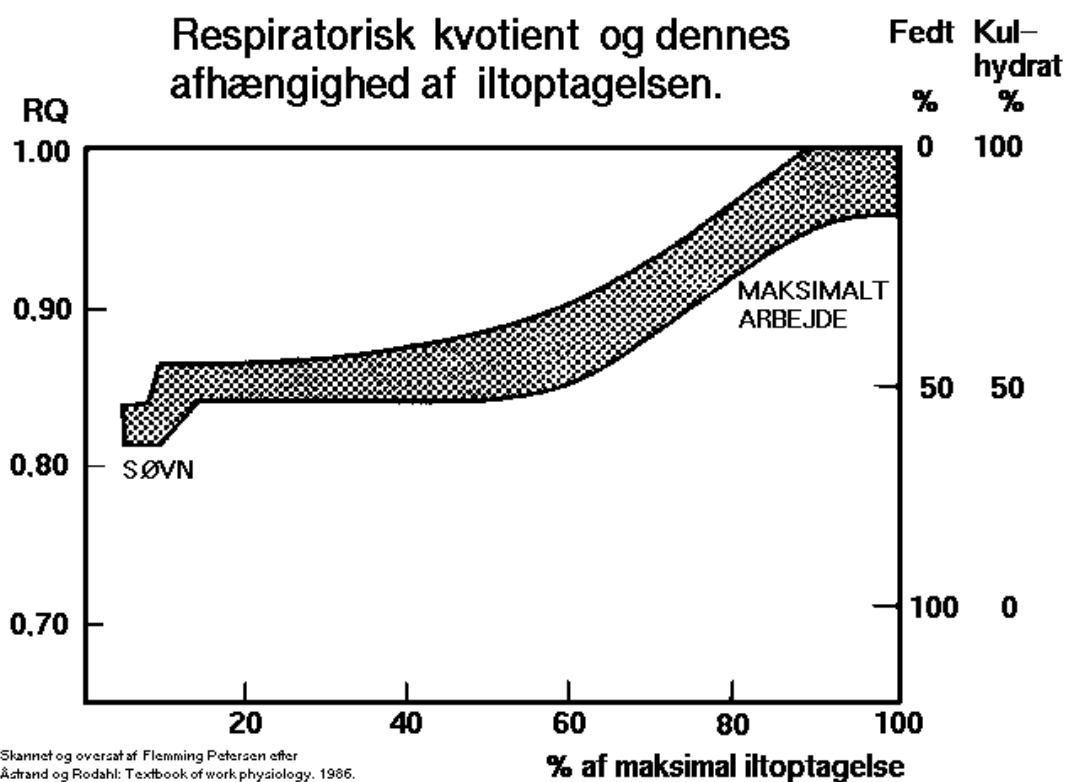
citronsyrecyklus, *tricarboxylsyrecyklus*, *Krebs' cyklus*, cyklisk, biokemisk proces, som udgør en central del af cellers intermediære stofskifte. Citronsyrecyklus er led i omsætningen af kulhydrater, aminosyrer og fedtsyrer, som, før de indtræder i cyklus, er omdannet til acetylCoA. Cyklus har fået navnet, fordi den første reaktion af i alt ni er dannelsen af citronsyre (citrat).

<http://images.google.dk/imgres?imgurl=http://www.denstoredanske.dk/@api/deki/files/5114/%3D280732>

[.801.png&imgrefurl=http://www.denstordanske.dk/Natur_og_milj%25C3%25B8/Biokemi_og_molekyl%25C3%25A6rbiologi/Biokemi/citronsyrecyklus&usg=__vBpVIGWRvAxSQJ2AUCyTyhx1svw=&h=765&w=490&sz=75&hl=da&start=1&um=1&itbs=1&tbnid=xDL3TLqZKbShUM:&tbnh=142&tbnw=91&prev=/images%3Fq%3Dcitronsyrecyklus%26hl%3Dda%26sa%3DN%26um%3D1](http://www.denstordanske.dk/Natur_og_milj%25C3%25B8/Biokemi_og_molekyl%25C3%25A6rbiologi/Biokemi/citronsyrecyklus&usg=__vBpVIGWRvAxSQJ2AUCyTyhx1svw=&h=765&w=490&sz=75&hl=da&start=1&um=1&itbs=1&tbnid=xDL3TLqZKbShUM:&tbnh=142&tbnw=91&prev=/images%3Fq%3Dcitronsyrecyklus%26hl%3Dda%26sa%3DN%26um%3D1)

B.4 Respiratorisk kvotient

Her ses RQ – værdien i forhold til iltoptagelse.



B.5 Laktattest (af mig selv Nikolaj Maegaard Dam)

Tid	Hastighed/belastning	Puls	Lactat mmol/L
5 min	10		
10 min	12	120	
5 min. [0-5]	15	148	2,1

10 min[5-10] (a)	15	150	2,4
15 min [10-15] (b)	15	153	2,7
20 min[15-20]	16	160	1,8
29 min	18	178	5,3
32 min [29-32]	18	176	4,9
35 min [32-35]	18	181	3,9
38 min [35-38]	19	186	5,1
40 min	19	186	9,0

Opvarmning:

5 min. ved 10 km/t

10 min. ved 12 km/t

A: føler en borg 15. korte sætninger. Ikke overanstrengt. Puls 148.

Forsøgs protokol:

Steady state forsøg.

Opvarmning:

5 min 10 km/t

10 min 12 km/t

5 min. intervaller..

Husk at spritte fingre af.

Forsøgs person data:

Træningsmængde: dagen før. 7 km morgenløb. Roligt løb. Moderat tempo. Borg. 13-14. 40 min. på dagen, intet.

Kost: morgenmad. appelsin, drak vand, havregryn mælk m. banan + rosiner.

Mellem måltid kl. 11.45 rugbrød klapsammen + vand.

Søvn: 8 timer

Vægt: 65 kg

Højde: 174,5 cm.

Kondital. 67,1 ml O₂ / kg / min

Bmi: 21.2

Maxpuls: 202

Hvilepuls: 40

Apparatur:

Spritklude.

Lactate Scout

- Efter 17 min. løb.

Sætter farten op på 16 km/t.

- Efter 25 min. løb

Sætter farten op til 18 km/t

Forsøg lavet af Mathias Westh Kofoed, 3x, Bornholms Gymnasium

B.6 Selvbiografi og fakta

Navn: Nikolaj Maegaard Dam

Nuværende kondital iltoptagelse ca. 67.1mlO₂/kg/min (målt ved bib-test i oktober måned 2009)

Uge 50 i 2009 bestod af ca. 60 km løb.



Jeg er en mand på 19 år. Til dagligt går jeg i skole på Bornholms gymnasium i 3. G. Jeg bor hjemme hos mine forældre. Jeg har 2 brødre en store og en lillebror. Jeg er en person, der elsker at bruge min krop og udnytte det fulde potentiale, som kroppen byder på. Så derfor er jeg et meget aktivt menneske. Det jeg gør mest, er at løbe. Det begyndte jeg på for alvor da jeg var 13 år, fordi min far plejede at løbe med til Bornholms Tidendes grandprix løb, som der er ca. 12 af hvert år. Så tog jeg med ham et par gange men det sagde mig ikke noget specielt lige indtil nytårsløbet d. 1 januar 2004, der vandt jeg mit første løb(børneløb). Det var start skuddet for min løbekarriere, hvis man kan sige det sådan. Min familie er også rimelig aktive. Min far løber som sagt, og så dyrker han gymnastik. Min mor hun løbe lidt for motionens skyld. Min lille bror dyrker primært gymnastik og cykle lidt ved siden af. Og min storebror dyrker primært styrketræning og spiller lidt bold ud over det. Men lidt mere om mig selv. Jeg elsker at tage fysiske udfordringer, fordi jeg kan lide at presse mig lidt ud over det sædvanlige. Så jeg kan godt finde på at lave nogle udfordringer for mig selv og derved udsætte mig for store belastninger i form af en overlevelsestur eller her for nyligt er jeg begyndt på vinterbadning, da jeg også før i tiden har frygtet koldt vand. Med Henblik på langdistanceløb og længere værende fysisk aktivitet, har jeg deltaget i 3 maratons alle i en sluttid under 3 timer. Jeg har deltaget i 3 adventureraces hvoraf det ene varede 40 timer.

B.7 Biografi og Interview af Kim Rasmussen

Kim Rasmussen

Kim Rasmussen er 42 år og er ultraløber og har været det i mange år efterhånden. Han er bosat på Bornholm og er medlem af Tejn idræts forening(TIF løber). Han har løbet mange forskellige ultraløb rundt omkring i verden. Han er indehaver af den danske rekord på 12 timers løb med distancen 137.169 km og en nordisk rekord på 24 timers løb på løbebånd. Han har op til flere gange løbet Spartathlon(se hjemme side og klaret sig ganske godt. I Juli 2007 deltog han i Badwater Ultramarathon.

Spørgsmål og svar Kim Rasmussen angående Badwater ultramarathon

Værd at hvide:

- Kim Rasmussen deltog i Badwater Ultramarathon i Juli i år 2007.
 - Løbet startede kl. 6 om morgenen.
 - Alt i parentes er mine kommentarer og ekstra tilføjelser.
1. Hvordan byggede du din løbe træning på til Badwater (mængde antal km)?
 - "Startede i Januar 2007 med at løbe ca. 60-70km om ugen. Træningen har altid været lyst betonet derfor har jeg aldrig benyttet mig af træningsprogram. 60-70km januar- februar. Fra Marts-juni 80-120 om ugen. Løb nogle Marathon løb som træning (fx dobbelt marathon 2 dage i træk). Trænede ofte med flere lag tøj på for at vende mig til varmen. Løb fx Copenhagen Marathon i maj 2007 med tre lag tøj på."
 2. Hvilke former for løbe træning/ kredsløbstræning trænede du op til Badwater?
 - "Distance- og bakketræning. Løb primær på asfalt(80% af løbet er på asfalt)."
 3. Trænede du andre former for sport op til Badwater evt. styrketræning?
 - "Kun løb(arbejder til dagligt som landmand, hvor man ofte bruge sin krop på alsidig måde, så han mente ikke det var nødvendigt)"
 4. Trænede du med puls? Hvilke redskaber brugte du?
 - Gennemsnit 130 slag pr. minut under trænings ture. Løb 4.30-5 min per km. Under konkurrence ligger den på 170-180.
 5. Hvordan forberedte og trænede du dig på at løbe i 55 °C varme?
 - Løb med mange lag tøj. (Eks. Copenhagen marathon.)
 6. Hvad spiste du for at opretholde et stabilt energiniveau under løbet?
 - Chips, peanut. Salt tabletter hver time. En cheeseburger midt under løbet + kyllingesandwich.
 7. Hvad drak du for at undgå at dehydrere? Hvordan var blandingen mellem vand og kulhydrat?
 - 80 liter væske under hele løbet (tissede ikke). Blev ikke svedig fordi vinden tørrede kroppen. Hver 300-400meter drak jeg væske ca. 0.25l. 30 sekunder efter var man tørstig igen. Drak: cola, vand, Ribena saft. Alkoholholdfri øl(for at få tilført nok fedt).
 8. Havde du nogen kriser undervejs og hvor langt henne i løbet? Hvordan føles det og hvad tror du det skyldes?
 - "En lang krise(første svar). Målet var 30-32 timer."
 - "65km inde i løbet fik jeg mavekrampe kunne ikke drikke. Brækkede alt op. Måske fordi jeg have indtaget for meget væske. Første 80 km var temperaturen 50-55 grader derfor var det en ekstrem hård start."
 - "Holdt et tempo på 8km/t. indtil ca. 70km. Når jeg nåede checkpoint ved 80km fik jeg vandmelon en kort pause og et læge tjek."
 - "Efter 80km mærket gik det 20km op ad bakke. Måtte gå mange gange(midt om natten)."
 - "Kl. 6(altså 12 timer efter start) morgenen ca. 120km inde i løbet måtte jeg sove ved checkpoint Sov ca. 30min. (der var i alt 3 store checkpoint under løbet. Man skulle være selvforsynende.)"
 - "Efter sovepausen gik det rigtig godt holdt tempoet på ca. 8km/t resten ad vejen. Op ad bakke og så flader ruten ud. Fulgt af tv2 igen ved 180km og 10km frem med 4min/km(fordi han blev fulgt af kamera og at han ville slå den anden dansker der lå et stykke bag ham) Så fik jeg en kyllingesandwich af Tv2 Bornholm(han kom i mål efter 38 timer)."

9. Er der nogen ting du hvilke ændre på i forberedelsen, hvis du skulle løbe det igen?
- "I Danmarks klima kan man ikke gøre så meget. Men ellers ville jeg træne mere bakketræning."
10. Hvad fik dig til at deltage i Badwater? Hvad motiverede dig til at gennemføre løbet?
- "Alle kan løbe et marathon. Ingen dansker havde løbet det før. Jeg var fascineret af løbet fordi det var anderledes. Varmen var den største udfordring. Ville prøve noget nyt."
 - "Jeg gennemførte kun fordi jeg ikke havde prøvet det før". "En Tids grænse 60 timer derfor var der intet pres."

Kims andre kommentarer og tilføjelse:

- Løb med is på ryggen i et frysesikret halstørklæde. For at holde kropstemperaturen nede.
- "Havde lyst til at søge skygge hele tiden"
- "Luften brændte i næseborene."
- Vinden brændte på kroppen om dagen.
- 40 grader om natten.
- "Arrangøren var en nar!"
- Brasiliansk vinder. Det var arrangøren meget skuffet over.
- Arrangerende havde meget fokus på sponsorerne. De blev simpelthen skamrost. Det var han meget irriteret over.

B.8 Det autonome nervesystem

Til højre ses parasympatikus og til venstre sympatikus

