**Mælkesyre er godt for din muskel**

*Af Henrik Duer, cand.scient.*

~

Det er den gængse opfattelse hos utallige trænere, Tv-kommentatorer, idrætsudøvere mv. at mælkesyre i musklerne er årsagen til træthed i musklerne. Hvor tit har man ikke hørt: "Nu kan jeg ikke mere, mine ben er totalt tilsyret" - "Pas på du ikke syrer til" eller "Hvis du overskrider mælkesyregrænsen er du færdig".

I de sidste mange år har undersøgelser vist, at mælkesyre nok ikke har den samme betydning i forbindelse med træthed som tidligere antaget.

En ny undersøgelse tyder på, at mælkesyre er nødvendigt, hvis musklen skal kunne arbejde endnu hårdere og endnu længere. Mens vi befinder os i "mælkesyredebatten", så findes der et kendt begreb i idrætsverden, som hedder mælkesyregrænsen. Dette er et begreb, som ofte anvendes og trænes punktligt efter i forbindelse med udholdenhedsidrætter. Men desværre er den total ubrugelig og er bare endnu en myte, som har befundet sig godt og længe i idrætsverden.

**Hvad er mælkesyre egentlig?**

Kroppen har hele tiden brug for at producere (frigøre) energi, og det er uanset, om vi ligger i sengen og sover eller arbejder hårdt. Jo hårdere arbejdet er, jo mere energi kræver det, at kroppen frigører. Den energi kroppen normalt har brug for bliver primært produceret ved hjælp af ilt. Ilten bruges bl.a. til at forbrænde fedt, kulhydrat og protein ude i musklerne. Denne forbrænding medfører, at der bliver frigjort energi til kroppens arbejde. Når ilttilførelsen til musklerne ikke er tilstrækkelig, må musklen ty til andre metoder for at sikre energi nok til arbejdet. Dette kan ske ved, at kulhydrater omdannes til mælkesyre. Mælkesyrerproduktionen er afhængig af arbejdsintensiteten. En meget høj intensitet medfører således en meget høj mælkesyreproduktion.

**Mælkesyre hjælper din muskel**

Tidligere har det altid været sådan, at mælkesyre medfører træthed i musklerne. Nogle undersøgelser har da også vist, at mælkesyre kan forårsage træthed i musklerne. Mens andre undersøgelser har sået tvivl om, hvorvidt at mælkesyre er den afgørende faktor med hensyn til muskeltræthed. Altså den faktor som har størst negativ indflydelse på træthed i musklerne og dermed på vores præstationsevne. I år er der blevet publiceret en ny undersøgelse i det anerkendte tidsskrift Journal of Physiology, som virkelig sætter spørgsmålstegn ved den gængse opfattelse af mælkesyrens virke. Faktisk viser undersøgelsen, at mælkesyre kan modvirke træthed i musklerne, og det er jo stik imod langt de flestes billede af, hvad mælkesyre egentlig gør i musklen.

**Isolerede rottemuskler**

I den ovennævnte undersøgelse blev der ikke brugt mennesker som "forsøgskaniner", men derimod et af de nok mest benyttede forsøgsdyr: rotten. Muskler fra fire uger gamle rotter blev udtaget til nærmere undersøgelse. Her viste det sig, at musklen under bestemte forhold i over længere tid var i stand til at producere den samme muskelkraft igen og igen, hvis der var høje koncentrationer af mælkesyre til stede. Hvis ikke der var mælkesyre tilstede, var musklens præstationsevne betydeligt forringet - helt ned til 25%. Så denne undersøgelse viser, at mælkesyre under disse forhold faktisk har en positiv funktion med hensyn til muskeltræthed. Eller sagt på en anden måde: "mælkesyre kan modvirke muskeltræthed".

**K+ er en mulig kandidat (for den avancerede læser)**

Dette afsnit kan forekomme noget langhåret. Man kan sagtens gå videre til næste afsnit uden at tabe meningen med artiklen. Man kan måske undre sig over, hvad det så er, som gør musklerne trætte, hvis det ikke er mælkesyre. Faktisk er dette endnu et af de mange uløste spørgsmål inden for fysiologien. Selvom man ikke kender det præcise svar med hensyn til muskeltræthed, har man dog visse "stoffer" i søgelyset, som kan have en afgørende betydning. En af disse kandidater er kaliumionen K+ . Inde i vores muskelfibre findes der en relativ høj koncentration af den såkaldte kaliumion K+. Under hårdt muskelarbejde "løber" der en del K+ ud af muskelfiberen. Og netop denne proces ser ud til at spille en vigtig rolle for udviklingen af muskeltræthed. Nyere undersøgelser baseret på isolereret muskler har vist, at hvis der er meget K+ lige uden for muskelfibrene, falder musklens evne til at producere kraft. For meget K+ uden for muskelfiberen kan nemlig gøre den sværere at aktivere. Denne situation kan snildt opstå under hårdt arbejde, da der som bekendt "fosser" K+ af muskelfiberen. Således er K+ en anden mulig kandidat eller medspiller i forbindelse med muskeltræthed.

**Mælkesyregrænsen er ubrugelig**

Mælkesyregrænsen (også kaldet den anaerobe tærskel) er et yderst kendt begreb i forbindelse med bl.a. cykling, løb og andre udholdenhedsidrætter. Det er et punkt, som mange træner efter og er bange for at overskride, men hvad er det egentlig for en parameter. Noget af den mælkesyre, som bliver produceret i musklerne transporteres fra musklen og videre over i blodbanen. Mælkesyrekoncentrationen i blodet er lav og holder sig stabil, når kroppen arbejder med en lav intensitet. Fra lav til moderat intensitet sker der normalt kun en lille stigning i blodets mælkesyrekoncentration. Øges arbejdsintensiteten derudover, vil mælkesyrekoncentration så småt begynde at følge trop. På et tidspunkt bliver arbejdet så hårdt for kroppen, at den ikke længere kan skaffe sig af med al den mælkesyre, som bliver produceret i musklerne. Konsekvensen bliver mælkesyreophobning. Det punkt, hvor der bliver produceret lige så meget mælkesyre, som der bliver "afskaffet", kaldes blandt andet for mælkesyregrænsen eller bare syregrænsen. Denne grænse har længe, og er det stadigvæk, været genstand for megen opmærksomhed. Hvis mælkesyrekoncentrationen havde en afgørende negativ effekt på præstationsevnen, ville det jo være en rigtig dårlig ide at overskride denne grænse under træningen eller konkurrencen, hvis man ønsker at arbejde i lang tid, som f.eks. et marathonløb. Ofte har man sagt, at når koncentrationen af mælkesyre i blodet har nået en værdi på 4,0 mmol/l, lå man lige på mælkesyregrænsen. Dette ville betyde, at hvis intensiteten (f.eks. løbehastigheden) stiger yderligere, vil mælkesyren begynde at ophobe sig. Men mælkesyregrænsen er bare endnu en myte i idrættens verden. Ikke fordi at den ikke eksisterer, men fordi den i princippet ikke kan bruges til særlig meget. For det første repræsenterer den berømte 4,0 mmol/l grænse i blodet ikke musklernes produktion og afskaffelse af mælkesyre. Derudover er der en del problemer hæftet ved denne form for testning. I forbindelse med løb har en lille ting som underlaget vist sig at have betydning for mælkesyrekoncentrationen i blodet. Eksempelvis viste en undersøgelse, at "mælkesyregrænsen" varierede alt afhængig af hvilket løbebånd, der blev brugt til testen. Hvis forsøgspersonerne i den pågældende undersøgelse skulle rette sig efter de 4,0 mmol/l, ville de træne med 12,2 km/t på det ene løbebånd og 14,0 km/t på det andet løbebånd. Situationen bliver absolut ikke bedre af, at testningen som regel foregår på løbebånd, og træning foregår udendørs på f.eks. asfalt.

**Individuelle forskelle**

At 4,0 mmol/l grænsen skulle være gældende for alle mennesker virker umiddelbart heller ikke logisk. Naturligvis er der store individuelle forskelle på det punkt. Det ville da også være mærkeligt, hvis alle mennesker lige nøjagtig havde en mælkesyregrænse på 4,0 mmol/l. Man skal også huske, at vi alle er forskellige. Nogle har lyst hår, andre har mørkt, og nogle vil være i stand til at arbejde længe med koncentrationer på over 6,0 mmol/l, mens andre har stort besvær, når koncentrationen af mælkesyre i blodet nærmer sig 3,0 mmol/l. Resultaterne af en ny undersøgelse fra universitet i Stellenbosch Sydafrika hamrer da også en stor pæl gennem den "populære" 4,0 mmol/l grænse. De tre forskere Myburgh, Viljoen og Tereblanche fra det sydafrikanske universitet benyttede 11 veltrænede cykelryttere i deres undersøgelse. Forsøgsprotokollen var simpel. Forsøgspersonerne blev bedt om at cykle så langt, som de kunne på én time, og undervejs (hvert 10. min.) i forløbet blev der udtaget blodprøver for bl.a. at måle mælkesyrekoncentrationen i blodet. Da timen var gået, havde de i gennemsnit kørt ca. 41 km med en gennemsnitsintensitet på 83% af maksimalpulsen. Resultaterne viste stor variation i mælkesyrekoncentrationerne. 5,0 mmol/l var gennemsnitsværdien for den person, som havde den laveste mælkesyrekoncentration i løbet af den time lange cykeltest. Den højeste gennemsnitlige værdi var 12,3 mmol/l. Så i gennemsnit lå disse koncentrationer langt over den "berømte" 4mmol/l grænse. Yderligere fandt forskerne ingen sammenhæng mellem præstationsevnen og mælkesyrekoncentrationerne - eller rettere sagt den tilbagelagte distance på en time og mælkesyrekoncentrationer i blodet.

**Mælkesyremålinger kan alligevel godt bruges til noget fornuftigt**

Mælkesyreproduktionen er som nævnt et udtryk for, hvor hårdt kroppen arbejder. Laver man en test under de nøjagtige samme forhold før og efter et træningsforløb, kan mælkesyrekoncentrationerne bruges til at fortælle noget om de forandringer, som er sket inde i musklen i forbindelse med træningen. Efter en periode med konditionstræning vil mælkesyreproduktionen ved et givent stykke arbejde være nedsat, og evnen til at fjerne mælkesyre er samtidigt blevet forbedret. Således vil en nedsat mælkesyrekoncentration efter en træningsperiode fortælle noget om de forandringer, som er sket inde i musklen.

**Alt i alt kan følgende konkluderes:**

• Mælkesyre højst sandsynlig ikke forårsager træthed - tværtimod.

• Man ikke kan bruge mælkesyremålinger til at styre træningen.

• Mælkesyremålinger kan fortælle noget om træningstilstanden.

~

**Kilder:**

Bangsbo J. Mælkesyre og dens begrænsninger. Puls 1994.

Myburgh KH, Viljoen A, Tereblanche S. Plasma lactate concentrations for self-selected maximal effort lasting 1 h. Med Sci Sports Exerc 2001 Jan;33(1):152-6

Nielsen OB, Paoli F & Overgaard. Protective effects of lactic acid on force production in rat skeletal muscle. J Physiol 536 (1): 161 –166, 2001.