TEAM DANMARK

# Højdetræning og varmetrænings betydning for hæmoglobin-massen i trænede cykelryttere over en sæson

Resultat-uddrag fra en videnskabelig artikel som er accepteret i tidsskriftet Experimental Physiology, Sep. 10 (2025), *"Haematological adaptations to high-altitude and heat acclimation training in elite male cyclists"* af C Cubel, MB Klaris, JV Larsen, R Faiss, L Nybo og C Lundby.

**Formål**

1)At undersøge virkningerne af 21-dages højdetræning i 3000 m højde i sæsonen hos 12 elite cykelryttere, der blev påbegyndt umiddelbart efter de nationale mesterskaber, og 2) at undersøge ændringer i hæmoglobin-masse og prædiktorer for præstationsevne i en undergruppe af syv deltagere, der gennemførte både en varmetræningsblok uden for sæsonen og ovennævnte højdetræning i sæsonen (se overblik over forsøgsprotokol).

**Konklusion**

Højdetrænings-blokken øgede hæmoglobin-massen med 3.5% i gennemsnit, og værdierne vendte tilbage til udgangsniveau efter 10 dage ved havniveau. Effekten var sammenlignelig med varmetrænings-blokken. Der blev ikke observeret forbedringer i præstationsevne eller $VO_2$-max, og individuelle ændringer korrelerede ikke med bloddata.

**Forskerne udtaler**

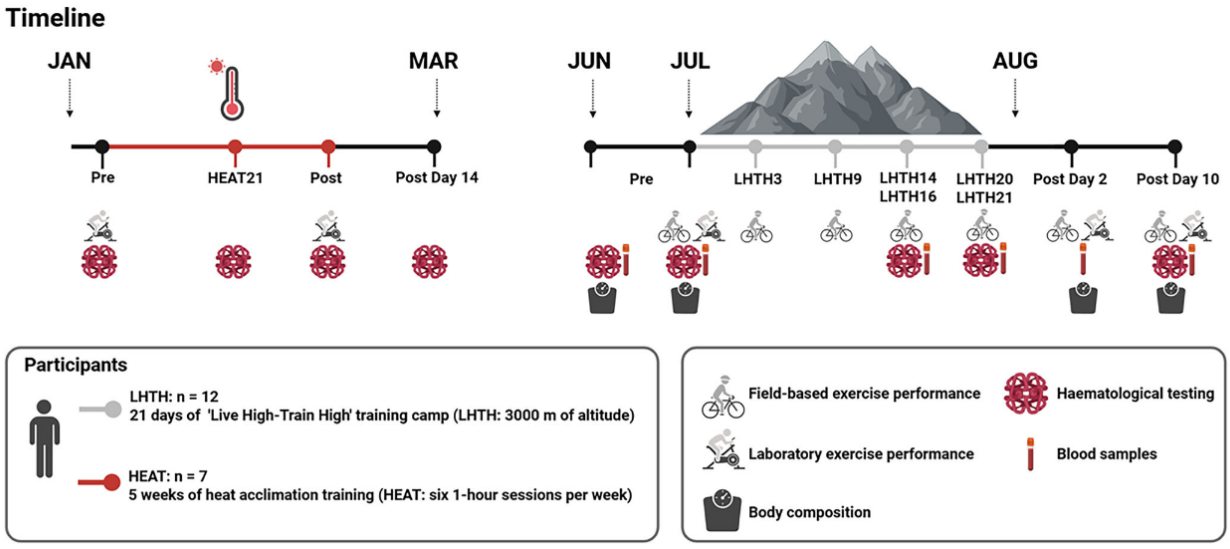
Det er muligt at øge hæmoglobin-massen midt i sæsonen med en højdetræningslejr i 3000 m, men der var ikke direkte "transfer-værdi" til præstation i den umiddelbare periode efter hjemkomst (2-10 dage). Ændringerne observeret er på linje med hvad der er set ved lidt lavere højde (~2200 m) i andre studier. Studiet giver ikke grund til at vælge den højere højde (3000 m i stedet for 2300-2500 m) da effekterne synes nærved identiske hvis fokus er på hæmoglobin-masse stigning. Den hurtige tilbagevenden af blodværdier giver anledning til, at man overvejer "vedligeholdelses-træning" og timing af højdelejr ift. efterfølgende konkurrencer ved havoverflade.

**Team Danmark udtaler**

Overordnet anses en stigning i hæmoglobin-masse at være særligt interessant for udholdenheds atleter, hvor blodets ilttransport anses som et vigtigt konkurrenceparameter. Studiet viser, i et stærkt design, at såvel langvarig højde og varmetræning er en effektiv måde at opnå det på, men også at præstationsevne er komplekst og flere faktorer influerer herpå set i lyset af den uændret præstationsevne selvom hæmoglobin-massen var forøget. Studiet øger samlet set vidensgrundlaget

at vejlede atleter ud fra. Som støttet Team Danmark atlet kan du få vejledning indenfor begge temaer.

## Overblik over forsøgsprotokol




7 cykelryttere udførte 5 ugers varmetræning i vinter/forårs periode. De samme 7 ryttere plus 5 ekstra udførte i sommerperiode en tre ugers højdetræningsblok i ~3000 m. Rytterne blev testet før og efter træningsblokkene.