

# En sammenligning av hjerneaktivitet under skyting hos skiskyttere og langrennsløpere før og etter moderat fysisk anstrengelse.

Av Harri Luchsinger

**Bakgrunn:** En skiskytterprestasjon på toppnivå krever fokusert oppmerksomhet under skyting og evne til å holde fokus under høy fysisk belastning. Fokusert oppmerksomhet referer til evnen til å fokusere på sensorisk informasjon som forbedrer prestasjonen og ignorere sensorisk informasjon som forverrer eller ikke bidrar til bedre prestasjon. Fokusert oppmerksomhet er knyttet til aktivitet i anterior cingulate cortex (ACC) og en spesiell frekvens i elektroencefalografi (EEG), nemlig theta-frekvens (4-7 Hertz). Grunnen til at det heter «frontal» theta aktivitet er at ACC ligger i frontallappen og theta-aktiviteten i ACC er dermed mest fremtredende i elektroder foran på hodet. Flere studier har ved hjelp av EEG knyttet høyere frontal theta aktivitet til mer fokusert oppmerksomhet og bedre prestasjon i målrettede presisjonsoppgaver som i golf (Baumeister et al. 2008) og skyting (Doppelmayr et al. 2008; Haufler et al. 2000). Baumeister og kolleger (2012) fant også at prestasjonen i en presisjonsoppgave (som gikk ut på å gjenskape en forhåndsbestemt knevinkel) ble redusert og at frontal theta aktivitet var signifikant lavere etter utmattende trening på sykkelergometer. **Formål:** Hovedformålet med denne studien var å sammenligne frontal theta aktivitet mellom skiskyttere og langrennsløpere under skyting, og dermed sammenligne frontal theta aktivitet mellom eksperter og nybegynnere. Det sekundære formålet var å undersøke effekten av moderat fysisk belastning i form av rulleskiintervaller på frontal theta aktivitet under skyting i de to gruppene. **Metoder:** EEG frontal theta aktivitet (4.01 - 6.20 Hz) ble sammenlignet mellom ni skiskyttere og åtte langrennsløpere under skyting hvor deltakerne avfyrte 100 skudd både før og etter rulleskiintervaller på en tredemølle. Frontal theta aktivitet i perioden to sekunder før til ett sekund etter skudd ble analysert. **Resultater:** Skiskytterne traff  $80 \pm 14\%$  (gjennomsnitt + SD) og  $81 \pm 10\%$  av blinkene og langrennsløperne traff  $39 \pm 13\%$  og  $44 \pm 11\%$  av blinkene, før og etter fysisk belastning. Skiskytterne hadde i gjennomsnitt 6% høyere frontal theta aktivitet under skyting i forhold til langrennsløpere ( $F_{1,15} = 4,82$ ,  $p = 0,044$ ), men ingen signifikant effekt av intervallene på frontal theta aktivitet i noen av de to gruppene ble

funnet ( $F_{1,15} = 0,14$ ,  $p = 0.72$ ). Under rulleskiintervallene var gjennomsnittspulsen  $88 \pm 4\%$  blant skiskytterne og  $86 \pm 4\%$  blant langrennsløperne. Under skyting var gjennomsnittspulsen for skiskytterne  $39 \pm 5\%$  før intervaller og  $64 \pm 4\%$  HRmaks etter intervaller. Hjerterefrekvensen til langrennsløperne under skyting var  $40 \pm 5\%$  før intervaller og  $60 \pm 5\%$  HRmaks etter intervaller.

**Diskusjon:** Skiskytterne hadde signifikant høyere frontal theta aktivitet under skyting sammenlignet med langrennsløperne. Resultatene tyder på at skiskytterne fokuserer på oppgavespesifikk sensorisk informasjon på en mer effektiv måte enn langrennsløperne under skyting. Moderat fysisk belastning påvirket ikke frontal theta aktivitet eller skyteprestasjon hos verken skiskytterne eller langrennsløperne. Mangelen på en reduksjon av frontal theta aktivitet etter intervaller kan muligens forklares av for lang pause fra slutten av intervallene til skyting, noe som kan ha resultert i for lang restitusjonstid før det første skuddet, eller at intervallene i denne studien ikke har vært anstrengende nok for de toptrente idrettsutøverne. En annen forklaring kan ligge i at både skiskyttere og langrennsløpere konkurrerer på ekstreme intensiteter og således er vant til å holde fokus under høy fysisk belastning. Selv om langrennsløpere ikke utfører presisjonsoppgaver som skyting, må de rette sitt fokus mot tekniske utfordringer knyttet til skiteknikk under konkurranse. Langrennsløperne vet fortsatt ikke helt hvordan oppgaven skal utføres (like dårlig prestasjon og like lav frontal theta aktivitet sammenlignet med skiskytterne), men utførelsen eller fokus forverret seg ikke som følge av intervallene. Det kan også tenkes at det er vanskeligere å opprettholde høy fokusert oppmerksomhet enn å opprettholde lavere fokusert oppmerksomhet (og frontal theta aktivitet) etter fysisk anstrengelse. Mekanismene bak er derfor noe uklare, og eventuelle oppfølgingsstudier burde inkludere skyttere som er eksperter i skyting, men som har lavere utholdenhetskapasitet, for å undersøke effekten fysisk aktivitet har på prestasjon og frontal theta aktivitet i en slik gruppe sammenlignet med skiskyttere. Det ville også være interessant å undersøke frontal theta aktivitet ved treff og bom både før og etter skudd og med og uten anvisning av skyteprestasjon. **Konklusjon:** Sammenlignet med langrennsløpere med lignende utholdenhetskapasitet, hadde skiskytterne signifikant høyere frontal theta aktivitet under skyting, noe som indikerer bedre fokusert oppmerksomhet hos skiskytterne. Moderat fysisk belastning reduserte ikke skyteprestasjon eller frontal theta aktivitet under skyting hos hverken skiskyttere eller langrennsløpere. Det siste kan muligens forklares enten av for lang pause fra intervaller til skyting, at

både langrennsløpere og skiskyttere er eksperter på å opprettholde fokus etter høy fysisk belastning, eller at det er vanskeligere å opprettholde høy fokusert oppmerksomhet sammenlignet med lav fokusert oppmerksomhet etter fysisk belastning.

