



SPISS

Naturfaglige artikler av
elever i videregående
opplæring

Optimalt tidspunkt for inntak av bikarbonat for maksimal ytelse i roing

Forfattere: Maximilian Zakariassen, Odin Søyland og Oscar Syversen,
Ullern videregående skole

Denne studien undersøkte effekten av bikarbonatinntak 30 minutter før høyintensiv roing, med fokus på prestasjon og laktatnivå. Bikarbonat kan nøytralisere H^+ -ioner og dermed motvirke muskulær forsuring, noe som potensielt kan forbedre prestasjon ved anaerob aktivitet. Tidligere studier har vist effekt ved inntak 1–2 timer før trening, men effekten ved kortere intervaller er mindre kjent. Av 20 påmeldte (alder 17–19 år) deltok kun 10 i første økt av studien og kun 3 fullførte. Studien ble gjennomført med en randomisert crossover-design: én økt med bikarbonat og én uten. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i prestasjon eller laktatnivå mellom betingelsene, noe som kan tyde på at 30 minutter ikke er tilstrekkelig for optimal effekt. Flere deltakere rapporterte også magesmerter etter inntak, noe som kan ha påvirket ytelsen. Studien antyder at et lengre tidsintervall mellom inntak og aktivitet kan være nødvendig for å oppnå ønsket effekt.

Introduksjon

Laktat ($C_3H_5O_3$), ofte referert til som melkesyre, er et viktig fysiologisk fenomen som de fleste, spesielt idrettsutøvere, er godt kjent med, ettersom det har en direkte innvirkning på fysisk ytelse. Laktat dannes primært under anaerob aktivitet, hvor musklene ikke mottar tilstrekkelig oksygen for å opprettholde aerobe prosesser som normalt foregår i mitokondriene (Sverdrup, 2024). Under disse forholdene omdannes glukose via glykolyse til pyruvat (Sverdrup, 2024). Når oksygen ikke er tilgjengelig i tilstrekkelige mengder, vil ikke pyruvatet transporteres inn i mitokondriene for videre aerob metabolisme (Sverdrup, 2024). I stedet reduseres pyruvat til laktat i cytosol, et biprodukt som binder til seg protoner (H^+), som skaper et surt miljø i cellene (Husøy, 2025).

Reduksjonen av H^+ -ioner fører til en senking av pH i muskelcellene og i blodet, en prosess som forsterkes med økende intensitet på trening (Siegler et al., 2012). Dette overskuddet av protoner kan føre til en forsuring av musklene, noe som resulterer i økt muskelstivhet og redusert muskelbevegelse, som påvirker prestasjonsevnen negativt. Energiproduksjonen som skjer under anaerob glykolyse er begrenset, ettersom ATP-syntese er mindre effektiv uten oksygen (Sverdrup, 2024). Dette kan føre til en raskere utmattelse, da musklene ikke produserer tilstrekkelig ATP til å opprettholde høy intensitet over tid.

Høye laktatnivåer kan derfor være direkte assosiert med en reduksjon i fysisk ytelse. Dette skyldes ikke bare den negative påvirkningen på muskelens mekaniske egenskaper, men også at høy laktatakkumulering forstyrrer den intracellulære pH-balansen, som hemmer de enzymatiske prosessene som er nødvendige for energiproduksjon og muskelkontraksjon (Siegler et al., 2012). For å motvirke denne forsuringen benytter kroppen buffersystemer, som for eksempel bikarbonat, for å nøytralisere den økte surheten og opprettholde en funksjonell pH-balanse, slik at prestasjonen kan opprettholdes over lengre tid (Husøy, 2025).

I nesten 30 år har toppidrettsutøvere benyttet ulike strategier for å motvirke effektene av laktat og forsurening, hvorav en av de mest brukte metodene er å indusere en alkalisk (base) endring i kroppens syre-base-balanse (Sieglar et al., 2012). Bikarbonat (natron) er en base som trygt kan inntas, og den tilsettes kroppen for å motvirke den opphopende syren som dannes ved anaerob aktivitet. Når bikarbonat tilføres blodet, reagerer det med H^+ ionene i blodet og bidrar til å heve pH-nivået, og dermed forsinke forsuringen som følger av laktatakkumulering (Sieglar et al., 2012). Dette gjør at utøvere kan opprettholde høy intensitet og trene lengre uten at laktat hemmer prestasjonen.

Tidligere forskning har vist at 0,3 gram bikarbonat per kilogram kroppsvekt er en effektiv og trygg dose (Grgic et al., 2020). Dette tilskuddet øker konsentrasjonen av bikarbonat i blodet med omtrent 5–6 mmol/L (Sieglar et al., 2012). Effekten begynner vanligvis å merkes 1–2 timer etter inntak. Mange studier har undersøkt effekten av bikarbonat når det inntas 1–2 timer før trening, men det er færre studier som har vurdert om et kortere tidsintervall kan ha samme effekt. Studiene har vist at bikarbonat forbedrer den muskulære utholdenheten (Grgic et al., 2020).

Roing er en sport hvor forskningen har vist en spesielt stor effekt av bikarbonat på prestasjonen. De fleste studiene har riktignok fokusert på et inntak 1-2 timer før aktivitet. Denne studien undersøkte effekten av et inntak 30 minutter før økt. Dette ble analysert gjennom sammenligning av målinger av laktatverdier til utøverne etter økt, samt intervalltid og totaltid av treningsøkten med og uten bikarbonat.

Hypotesen vår er at et kort tidsintervall ikke er tilstrekkelig for at bikarbonat skal kunne utløse en merkbar effekt på prestasjonen, samt se en forskjell i laktat-verdiene.

Metode

For å undersøke hypotesen vår gjennomførte deltakerne to treningsøkter, hvor hver økt besto av 8 intervaller på 250 meter roing med maksimal intensitet, med 60 sekunders hvile mellom hvert intervall. I studien inntok utøverne bikarbonat i én av to treningsøkter, og i den andre økten fikk de ikke bikarbonat, men en placebo. Totalt var det 20 deltakere i alderen 17 til 19 år ble rekruttert til studien, men bare 10 deltok og kun 3 gjennomførte studien.

Randomisering ble benyttet for å sikre at tidspunktet for inntak av bikarbonat ikke skulle påvirke resultatene eller prestasjonen til deltakerne i de ulike øktene. Dette var viktig for å unngå påvirkning fra faktorer som forventningseffekt (placeboeffekt), fysiologiske responser eller tid på dagen, som potensielt kunne ha hatt innvirkning på prestasjonen dersom inntaket ikke hadde vært tilfeldig fordelt mellom øktene. Gjennom randomiseringen ble risikoen for systematiske skjevheter som kunne ha påvirket resultatene, redusert. Protokollen ble som følger. Halvparten fikk utdelt bikarbonat, mens andre halvdel ikke fikk utdelt bikarbonat første gang. Andre gang var det motsatt hvor de som fikk bikarbonat første gang ikke fikk bikarbonat andre gang og vise versa.

Deltakerne fikk 500 ml sukkerfri saft, blandet i forholdet 2:1 mellom vann og saft som kontroll, og det ble tilsatt 0,3 g bikarbonat per kilogram kroppsvekt til deltakerne som skulle innta bikarbonat. Den store mengden saften ble brukt for å skjule smaken av bikarbonat i størst mulig grad. Etter hver økt ble deltakerne bedt om å besvare et spørreskjema som omhandlet deres psykiske og fysiske dagsform, næringsinntak og søvnkvalitet på øktens dag. Dette spørreskjemaet ble benyttet for å eliminere ut potensielle feilkilder som kunne ha påvirket resultatene av øktene.

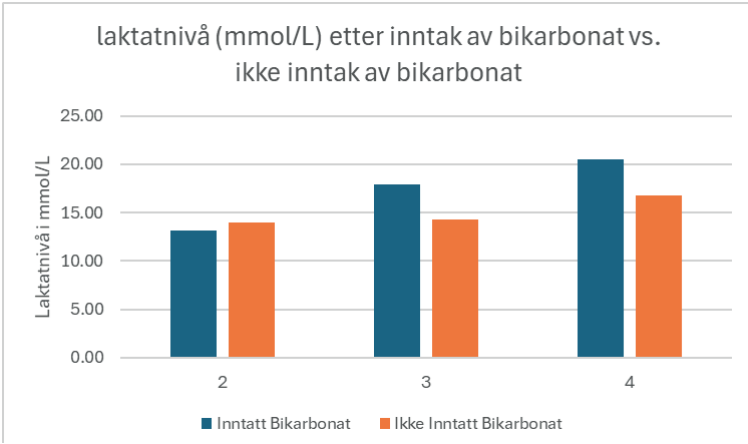
Blodprøvene ble tatt umiddelbart etter at deltakerne hadde fullført hver økt. Når hver deltaker var ferdig med økten, ble fingeren rengjort med vann og deretter tørket før de fikk et stikk. Den første bloddråpen ble tørket bort, og deretter ble en ny dråpe blod samlet opp med et kapillærrør, som deretter ble plassert i et eppendorfrør som allerede inneholdt en bufferløsning. Prøvene ble oppbevart i kjøleskap (2–5 °C) over natten, før de ble sendt til Norges idrettshøgskole (NIH) for analyse dagen etter.

Resultater

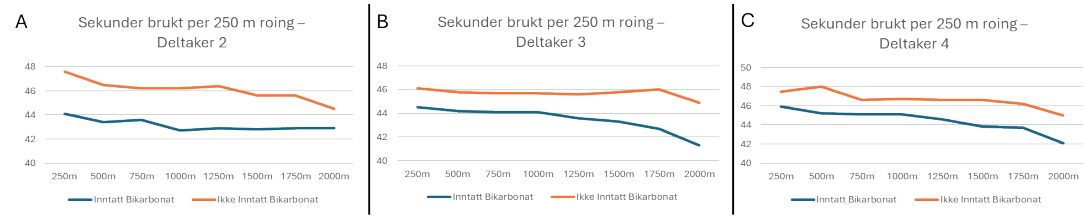
Resultatene viser til utøvernes laktatnivåer og utøvernes tider på øktene. De utøverne som ikke gjennomførte begge øktene er ikke tatt med. I tillegg vises det til data hentet fra spørreundersøkelsen om energinivå og søvnkvalitet. Dataene viser ikke store variasjoner i laktatnivå eller tid.

Tabell 1. Laktatnivå til deltagerne etter intervaller.

Deltagernummer	Inntatt Bikarbonat	Ikke Inntatt Bikarbonat
2	13,11 mmol/L	13,92 mmol/L
3	17,88 mmol/L	14,32 mmol/L
4	20,47 mmol/L	16,76 mmol/L

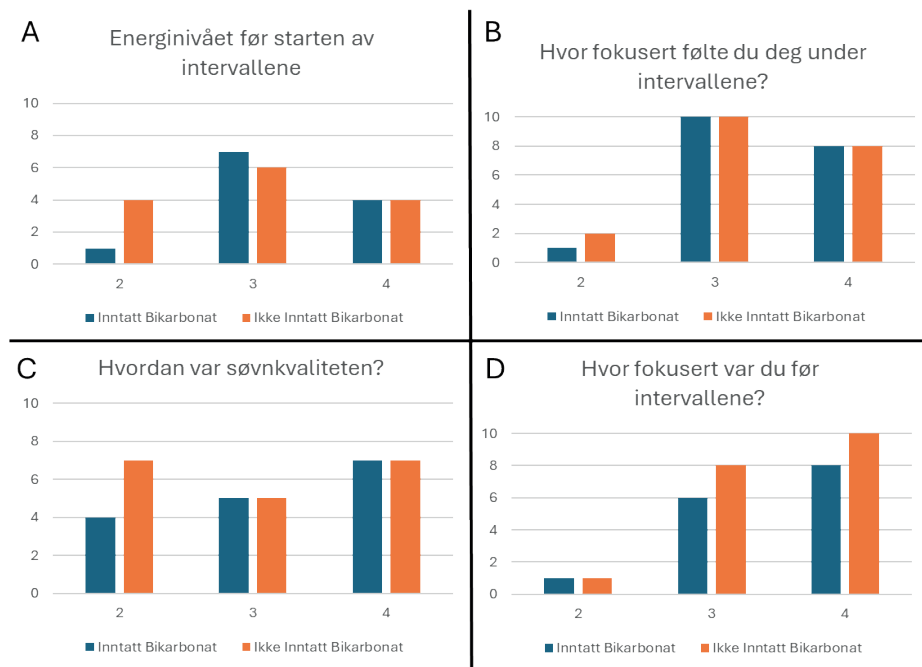


Figur 1. Søylediagram av laktatnivå i Tabell 2.



Figur 2. Tid (i sekunder) brukt per 250 meter roing for tre deltakere.

- (A) Deltaker 2.
- (B) Deltaker 3.
- (C) Deltaker 4.



Figur 3. Selvrapporterte vurderinger fra deltakerne i studien, fordelt på to betingelser: «Inntatt Bikarbonat» (blå søyler) og «Ikke Inntatt Bikarbonat» (oransje søyler).

(A) Energinnivå før starten av intervallene (skala 1–10).

(B) Opplevd fokus under intervallene (skala 1–10).

(C) Søvnkvalitet natt til testdag (skala 1–10).

(D) Fokusnivå før intervallene (skala 1–10).

Diskusjon

Formålet med studien var å undersøke effekten på ytelse av et tidlig inntak av bikarbonat hos roere. Dette er gjort gjennom å sammenligne resultatene av laktatverdier og tid med og uten bikarbonat. På bakgrunn av de tilgjengelige dataene kan det ikke trekkes noen konklusjon av vitenskapelig verdi om effekten av bikarbonatinntak 30 minutter før treningsøkten.. Verken dataene for tid eller laktatnivåer tyder på bikarbonatet har en effekt. Derimot har tidligere forskning vist at dette skal ha en effekt etter et større tidsrom (Grgic et al., 2020) . Dette tyder på at kroppen trenger mer tid fra inntaket til det har en effekt.

Figur 2A og 2B viser en antydning på at det var en effekt av bikarbonatet i form av at det er mindre frafall mot slutten av økten. Derimot tyder kvalitativ data innsamlet under intervallene på at dette kun var en forbedring grunnet planlegging av intervallene fra første gang, samt det at man har et mål for ønsket tid på intervallene. I denne sammenheng ble det forklart at målet var å slå sin forrige tid.

Utøverne som deltok i studien rapporterte at de ikke kjente en effekt av bikarbonatet og at melkesyren kom på samme måte som alltid. Derimot var det flere som mellom gjennomføring av intervaller og inntak av bikarbonat informerte oss om magesmerter, selv en deltaker som ikke inntok bikarbonat. Dette kan ha oppstått som en noceboeffekt siden de som hadde inntatt bikarbonat først hadde klaget over magesmerter. I dataene innsamlet gjennom spørreundersøkelsen kom det fram at alle hadde sovnet 7 – 8 timer døgnet før intervallene, men med forskjellig kvalitet og litt varierende søvnrytmer uken før. Samt var det lite forskjell på fokus mellom øktene per deltaker og opplevd energinivå. Derfor viser det til at eksterne påvirkninger kan ha hatt en effekt på resultatene. Derimot er det vanskelig å slå fast hvor stor påvirkning dette har hatt grunnet få datapunkter.

Studien prøvde å eliminere en placeboeffekt ved å eliminere smaken av bikarbonatet for at utøverne ikke skulle merke en forskjell som kunne avsløre om de hadde inntatt bikarbonat eller ikke. Etter å ha prøvd å eliminere smaken, samt etter tilbakemeldinger fra utøverne kan det konkluderes med at smaken av bikarbonat ikke ble skjult og at det derfor var mulig for utøverne å vite om de hadde inntatt bikarbonat eller ikke. En placeboeffekt i denne studien kan derfor ikke utelukkes og ved videre studier er dette noe som kan forbedres.

Det største problemet med studien var det lave antallet deltakere. 20 meldte seg på, men kun 10 deltok i første runde. Av disse var det bare 3 som gjennomførte begge øktene. Siden utvalget er svært begrenset, er det vanskelig å kunne konkludere noe med den innsamlede dataen. Derfor vil en ny studiet måtte inkludere et mye større utvalg for å kunne gi en bedre konklusjon på bikarbonatets effekt ved inntak 30 minutter før økt.

Konklusjon

Basert på resultatene kan det ikke si med sikkerhet om inntak av bikarbonat 30 minutter før økt har en effekt. Dataen samlet i studien tyder det ikke på at inntak av bikarbonat 30 minutter før økt har en effekt. Dermed vil et større tidsrom anbefales for å få effekten av bikarbonatet.

Referanser

- Siegler, J. C., Marshall, P. W.M., Bray, J. & Towlson, C. (2012). Sodium Bicarbonate Supplementation and Ingestion Timing. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182392960>
- Liu, Y. (2015). The Effect of Sodium Bicarbonate in Sports Drink on the Metabolism of Athletes. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 8(4), 261–266. <https://doi.org/10.19026/ajfst.8.1505>
- Husøy, A. (2025, 12. februar) laktat. I H. Hiis (Red.), *Store medisinske leksikon*. <https://sml.snl.no/.versionview/2755665>
- Sverdrup, H. (2024, 25. november) glykolyse. I H. Hiis (Red.), *Store norske leksikon*. <https://snl.no/.versionview/2570957>
- Grgic, J., Rodriguez, R. F., Garofolini, A., Saunders, B., Bishop, D. J., Schoenfeld, B. J. & Pedisic, Z. (2020). Effects of Sodium Bicarbonate Supplementation on Muscular Strength and Endurance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports med*, 9, 1361–1375. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01275-y> (Metaanalyse)