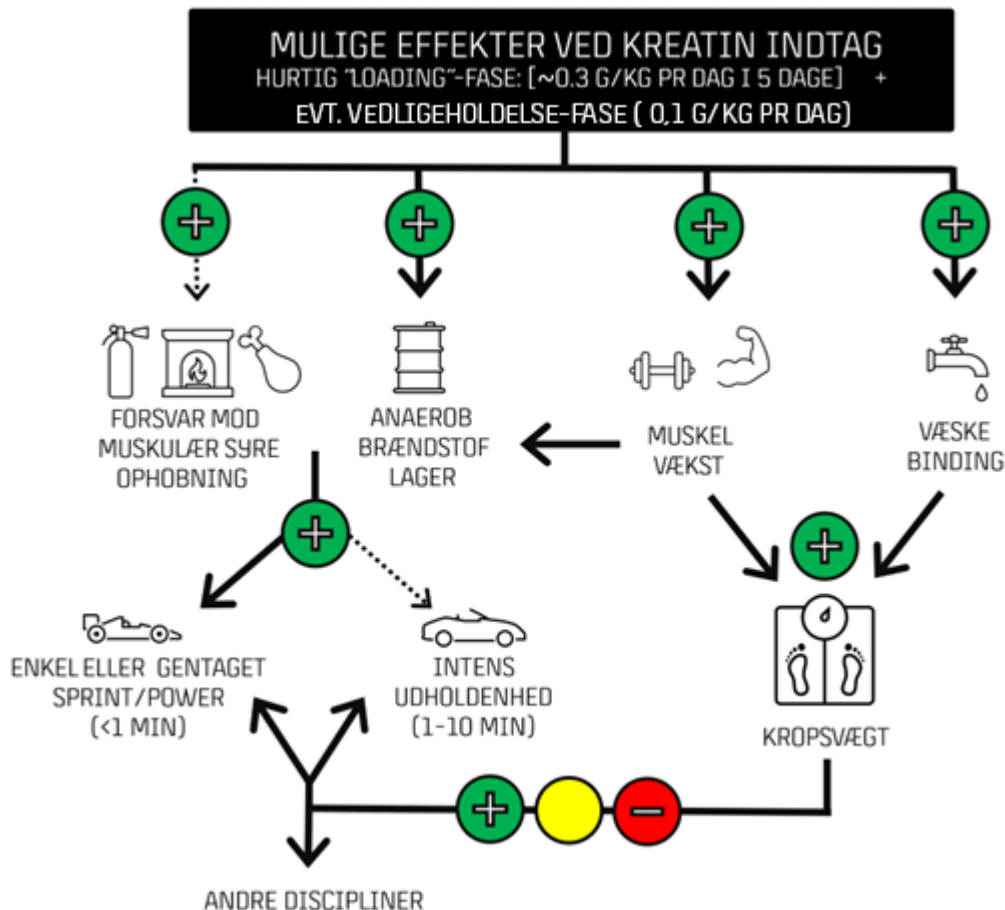


FYSIOLOGISKE EFFEKTER AF KREATINTILSKUD



Indledning

Kreatin findes naturligt i kroppens celler, og i kontekst af sport er indhold i muskelcellerne interessant, da binding til fosfat er meget energirig. Formålet med kreatintilskud er hovedsageligt at øge enkeltstående sprintevne, maksimal styrke, eller gentagne maksimalt arbejde. Koncentrationen af kreatin i muskulaturen opretholdes ved opbygning af ca. 1g kreatin pr dag i leveren og tilførsel af yderligere 1g kreatin pr dag gennem "almindelig" kost, som modsvarer den løbende udskillelse, der sker. Kreatin findes primært i animalske fødevarer som fisk og kød, i forholdsvis små mængder.

Effekt på præstationsevnen

Der er udført en del studier, der viser, at kreatintilskud kan have en præstationsfremmende effekt, primært ved:

- Sprint/power (Fx enkelt stående sprintevne, maksimal styrke) (< 1 min)
– f.eks. kuglestød, 100-400 m sprint i atletik, 200 m kajak og 50 – 100 m svømning,

Der kan også være effekt ved gentaget maksimalt arbejde, som kan have betydning i:

- Intervalsportsgrene (Fx gentaget maksimalt arbejde) – f.eks. fodbold, håndbold, badminton, ishockey og landevejscykling og mountainbike)

Evidens er mindre entydig ift. effekter i intense udholdenhedsdiscipliner (1-10 min) som f.eks.: 1000 m kajak, 1500 m løb, 4000 m banecykling og 2000-m roning.

Dette er fordi, det samlede bidrag fra kreatin til den totale energiomsætning mindskes med øget arbejdstid.

Effekt på træningsudbytte

Kreatintilskud kan bidrage til at øge muskelmassen i forbindelse med styrketræning, hvilke i mange sammenhænge kan have en præstationsfremmende effekt. Denne effekt kan på længere sigt give forøget træningspræstation i gentagne højintense intervaller og bidrage til større total træningsindsats, der derved forbedrer træningsudbyttet.

Kreatintilskud er derfor også anvendeligt til at øge muskelmasse og/eller genopbygge muskelmasse efter længerevarende skader, der har medført tab af muskelmasse.

Effekt på kropsvægt

Man skal forvente en vægtstigning (se senere under bivirkninger) ved kreatintilskud, hvorfor en evt. øget fysiologisk sprintevne (via øget anaerob energiomsætning) i nogen discipliner vil blive udlignet/nedsat af øget vægt.

Således kan kreatintilskud med fordel anvendes af atleter, som ønsker at tage på i vægt (typisk akut vægtøgning på gennemsnitlig ~1-2 % af muskelmasse, med en del variation mellem individer forklaret ved øget vand bundet til det lagrede kreatin i muskulaturen). I nogle sportsgrene kan det være ønskværdigt både at blive mere eksplosiv og tungere og her vil kreatin således forventeligt kunne bidrage til denne synergi.

Årsager til virkning

Kreatins præstationsfremmende effekt skal primært findes i, at koncentrationen af kreatin-fosfat i musklerne øges (Ved almindelig varieret kost er 60-90% af kroppens kreatindepoter fyldte).

Hermed øges potentialet for anaerob energiomsætning (uden ilt), der dominerer under kortvarigt, maksimalt arbejde (f.eks. starter og sprinter) < 10 sek.

Ydermere kan et mere fyldt kreatindepot medvirke til en øget muskulær bufferkapacitet (evne til at neutralisere mælkesyre), som også kan påvirke intens præstationsevne i lille positiv retning i nogle situationer.

Kreatin påvirker også dele af muskelcellerne ved populært sagt at fremme de processer der – i kombination med styrketræning – er nødvendige for muskelvækst.

Data indikerer, at personer med en høj andel af hurtige muskelfibre (som normalt ses hos eksplosive atleter) og stor muskelmasse, typisk opnår den største stigning i musklernes kreatindepoter.

Da kostens bidrag af kreatin kommer fra animalske kilder, vil personer der primært spiser vegetarisk kunne opnå større effekt ved kreatintilskud end ikke-vegetarer. Som beskrevet foroven er flere forhold dog afgørende for stigning af kreatin i musklerne. Flere producenter har udviklet vegansk kreatin i pulverform, så veganere og vegetarer kan vælge et sådant produkt, uden risiko for utilsigtet at indtage animalsk indhold ved kreatintilskud.

Bivirkninger

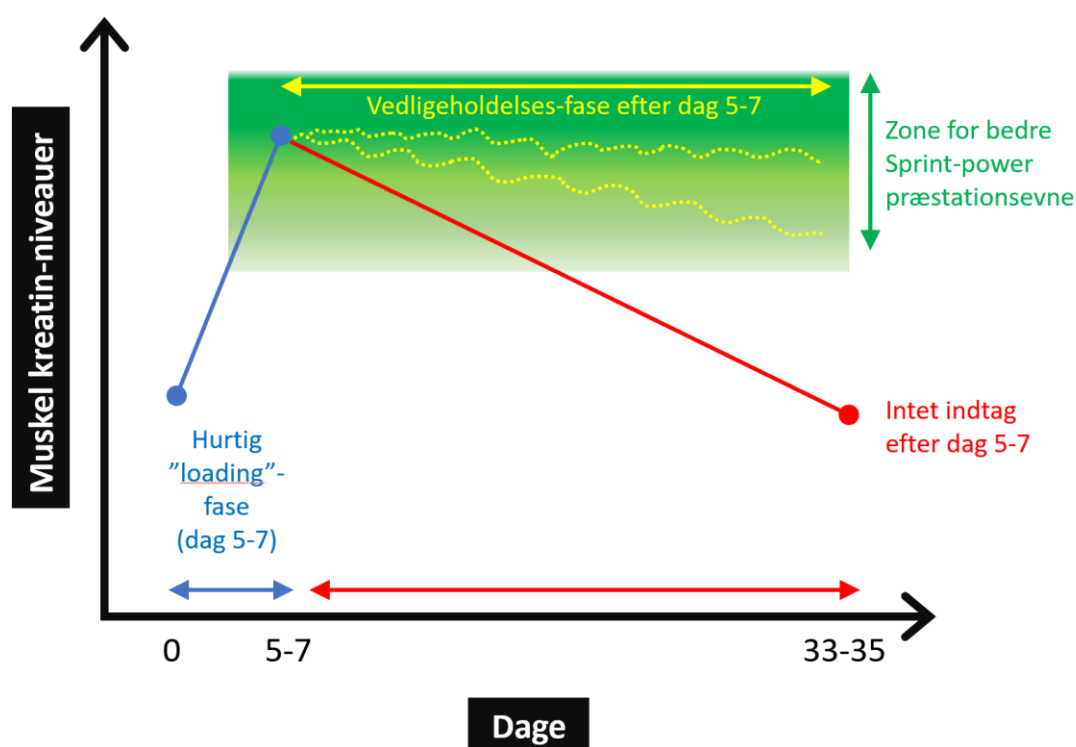
Der er endnu ikke påvist nævneværdige bivirkninger ved kreatintilskud, selv ved større doser end anbefalet (anbefalet dosis 0.1 g pr. kg pr. dag) og ved langvarigt uafbrudt indtag (op til 21 måneder er undersøgt). Indtagelse af større doser end de angivne giver ingen yderligere positiv effekt.

Ved kreatintilskud vil der ofte opstå en akut forøgelse af kropsvægten i den tidlige fase (1-4) uger ved kreatintilskud. For atleter i vægtfølsomme sportsgrene kan dette være en ulempe, hvorfor en eventuel øget fysiologisk kapacitet (eks. flere peak Watt produceret i cykling eller roning) skal vurderes op mod negativ indvirkning af øget vægt.

Efter ophør af kreatintilskud vil der typisk gå op til ca. 1 måned, før kroppens niveau af kreatin er normaliseret og dermed også en gradvis tilbagevenden til udgangsvægt. Der ses ingen ændring i egenproduktion efter brug og der er ingen kendte negative bivirkninger ved langvarigt kontinuerligt indtag.

Det anbefales at afprøvningen af kreatintilskud, for første gang, sker i forbindelse med en træningsperiode, og ikke op til en vigtig konkurrence. Vær desuden opmærksom på at starte loadingfasen i god tid før en konkurrence (ca. 5 dage) for at opnå fuld effekt.

I følgende generelle anbefaling for dagsdosis tages højde for, at der kan være forskel i kropsvægt og muskelmasse mellem individer. Den specifikke dosis beregnes ud fra atletens vægt i samråd med faglig ekspertgruppe vedrørende kosttilskud (se kontakthinformationer nederst på hjemmesiden).



Generisk kurveforløb for ændringer i musklernes kreatin-niveauer ved hurtig "loading"-fase (blå linje) der medfører bedre sprint-power præstationsevne (grøn zone), efterfulgt af enten en vedligeholdelses-fase med mindre daglig dosis (gule linjer) eller rent ophør (rød linje).

Hurtig "Loading"-fase (5-7 dage)

Formål: at fylde kreatindepoterne hurtigst muligt grundet nærtstående konkurrence.

Hvor meget:

~0,3 g kreatin pr kg kropsvægt pr. dag indtages i 3-4 portioner fordelt på

dagen.

F.eks.

- Atlet på 80 kg:
 - Indtag i alt: ca. 28 g pr dag. = Indtag 7 g kreatin 4 gange dagligt i 5 dage.

Efter 5 dages "loading" følger vedligeholdelsesfasen

[Det er muligt at springe "Loading" over, hvis man ikke har travlt med at opnå fuld effekt af kreatin før 4 uger frem i tiden] – se "Kontinuert Behov"

Vedligeholdelsesfase efter 5-7 dage

Formål: at bibeholde fyldte kreatinlagre i kroppen – eller langsomt fylde op.

Hvor meget:

~0,1 g kreatin pr kg kropsvægt pr. dag = atlet på 80 kg: 8 g indtages på én gang.

F.eks.

- Atleter 80 kg:
 - Indtag i alt 8 g pr dag, 1 gang dagligt.

Kreatin i pulverformat kan røres op i væske (vand, juice, saft, sportsdrik, proteinpulver, dog ikke kaffe eller cola- da koffein mindsker optaget) og/eller indtages samtidig med hoved-, mellem- eller restitutionmåltid.

Det er vanskeligt at sætte en præcis tidshorisont på hvor længe kreatintilskud kan anbefales. Atleten kan, efter loadingfasen (1 uge), fortsætte med en vedligeholdelsesdosis, i så lang tid, det vurderes relevant i forhold til den ønskede trænings- og/eller præstationseffekt. Studier viser, at langtidsbrug af kreatin – op til 21 måneder – er sikkert og ikke forbundet med negative helbredsmæssige konsekvenser, når det anvendes korrekt.

Dog bør effekten af kreatintilskud altid løbende vurderes og tilpasses den enkeltes trænings- og konkurrenceplan, for at sikre optimal præstation og sundhed.

Det vides ikke præcist, hvornår kroppen har udskilt så meget kreatin, at den præstationsfremmende effekt ikke længere kan påvises, da få studier har undersøgt dette. Det er dog påvist, at en stigning i kreatinfosfat i musklerne forklarer en stor del af den præstationsfremmende effekt. Desuden ser det ud til, at nedgangen i kreatinfosfat – efter ophør af kreatintilskud – sker lineært, så niveauet efter 4 uger er tilbage til det oprindelige. Derfor forventes en gradvist aftagende effekt ved ophør, med ingen forventet effekt efter 4 uger og kun moderat effekt efter cirka 14 dages ophør.

Anskaffelse

Ved brug af kosttilskud, herunder kreatin, er der en risiko for at produktet er forurennet med forbudte stoffer, der kan resultere i en positiv test under dopingkontrol og/eller have helbredsmæssige konsekvenser.

For at minimere denne risiko anbefaler Team Danmark anskaffelse af produkter, der er testet for forbudte stoffer på www.Informed-sport.com og/eller www.nsf sport.com.

"Informed-Sport" og "nsfsport" er test- og certificeringsprogrammer, der tester kosttilskud for forbudte stoffer, der står på Dopinglisten (WADA's liste).

Dette kan aldrig give en 100% garanti for renhed, men ved at købe produkter med denne certificering, minimeres risikoen for at indtage et kosttilskud, der er forurennet med forbudte stoffer. Der kan imidlertid være situationer hvor et ønsket produkt ikke testes under certificerings programmer. Her er det væsentligt at opveje mulige risici beskrevet i det forrige mod, dels sandsynlighed for at produktet kan indeholde forbudte stoffer, dels forhold som oplevelsen af produktet ift. f.eks. smag og mulige bivirkninger.

En praktisk guide til at benytte www.Informed-sport.com findes [her](#)

Team Danmark understreger, at det altid er atletens eget ansvar, hvis et produkt har været forurennet, og dette resulterer i en positiv dopingtest. Af samme årsag er det væsentligt kun at anvende kosttilskud med tilstrækkelig dokumenteret effekt, da et bredt forbrug af diverse kosttilskud antages at øge risikoen for, at der indtages et produkt indeholdende forbudte stoffer.

Vejledning fra Team Danmark

Atleter støttet af Team Danmark kan modtage individuel vejledning fra Team Danmark i brugen af kreatintilskud. Målet med den individuelle vejledning er, at den enkelte atlet opnår den optimale effekt ved brugen heraf. Vejledningen vil tage udgangspunkt i den enkelte atlets vilkår og arbejdskrav i træning og konkurrence. Vejledningen er tilgængelig efter nærmere aftale og accept fra atletens forbund og Team Danmark.

Litteratur

Antonio, Jose, Darren G. Candow, Scott C. Forbes, Bruno Gualano, Andrew R. Jagim, Richard B. Kreider, Eric S. Rawson, m.fl. "Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show?" *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 18 (8. februar 2021): 13.

Balestrino, Maurizio, og Enrico Adriano. "Beyond Sports: Efficacy and Safety of Creatine Supplementation in Pathological or Paraphysiological Conditions of Brain and Muscle". *Medicinal Research Reviews* 39, nr. 6 (2019): 2427–59.

Bemben MG, Lamont HS. "Creatine supplementation and exercise performance: recent findings." *Sports Med.* 2005;35(2):107-25.

Branch DJ. "Effect of Creatine Supplementation on Body Composition and Performance: A Meta-analysis". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2003, 13, 198-226

Buford, Thomas W, Richard B Kreider, Jeffrey R Stout, Mike Greenwood, Bill Campbell, Marie Spano, Tim Ziegenfuss, Hector Lopez, Jamie Landis, og Jose Antonio. "International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise". *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 4 (30. august 2007): 6.

Burke R, Piñero A, Coleman M, Mohan A, Sapuppo M, Augustin F, Aragon AA, Candow DG, Forbes SC, Swinton P, Schoenfeld BJ. The Effects of Creatine Supplementation Combined with Resistance Training on Regional Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. 2023 Apr 28;15(9):2116

Butts, Jessica, Bret Jacobs, og Matthew Silvis. "Creatine Use in Sports". *Sports Health* 10, nr. 1 (23. oktober 2017): 31–34.

Casey A, Constantin-Teodosiu D, Howell S, Hultman E, Greenhaff PL. "Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans." *Am J Physiol.* 1996 Jul;271(1 Pt 1): E31-7.

Cooper, Robert, Fernando Naclerio, Judith Allgrove, og Alfonso Jimenez. "Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance:

an update". Journal of the International Society of Sports Nutrition 9 (20. juli 2012): 33.

Dalbo, V. J., M. D. Roberts, J. R. Stout, og C. M. Kerksick. "Putting to Rest the Myth of Creatine Supplementation Leading to Muscle Cramps and Dehydration". British Journal of Sports Medicine 42, nr. 7 (1. juli 2008): 567–73.

Ellis, Amy Cameron, og Jeffrey Rosenfeld. "The Role of Creatine in the Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis and Other Neurodegenerative Disorders". CNS Drugs 18, nr. 14 (1. december 2004): 967–80.

Hultman E, Söderlund K, Timmons JA, Cederblad G, Greenhaff PL. "Muscle creatine loading in men". J Appl Physiol (1985). 1996 Jul;81(1):232-7. doi: 10.1152/jappl.1996.81.1.232.

Jagim AR, Stecker RA, Harty PS, Erickson JL, Kerksick CM. "Safety of Creatine Supplementation in Active Adolescents and Youth: A Brief Review." Front Nutr. 2018 Nov 28;5:115

Kreider RB, Melton C, Rasmussen CJ, Greenwood M, Lancaster S, Cantler EC, Milnor P, Almada AL "Long-term creatine supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes". Molecular and Cellular Biochemistry 2003, 244(1-2), 95-104.

Katiyar, Deepti, Shipra Singhal, Priya Bansal, K. Nagarajan, og Parul Grover. "Nutraceuticals and Phytotherapeutics for Holistic Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis". Biotech 13, nr. 2 (februar 2023): 62.

Kaviani M, Shaw K, Chilibeck PD. "Benefits of Creatine Supplementation for Vegetarians Compared to Omnivorous Athletes: A Systematic Review." Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 27;17(9):3041.

Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, Candow DG, Kleiner SM, Almada AL, Lopez HL. "International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine." J Int Soc Sports Nutr. 2017 Jun 13;14:18

Kreider, Richard B., og Jeffery R. Stout. "Creatine in Health and Disease". Nutrients 2021 13(2) : 447

Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. "Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Sports Med.* 2017 Jan;47(1):163-173.

Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. "Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses." *Sports Med.* 2015 Sep;45(9):1285-1294.

McCarthy, Cassidy, Dale Schoeller, Justin C. Brown, M. Cristina Gonzalez, Alyssa N. Varanoske, Devon Cataldi, John Shepherd, og Steven B. Heymsfield. "D3 -Creatine Dilution for Skeletal Muscle Mass Measurement: Historical Development and Current Status". *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 13, nr. 6 (december 2022): 2595–2607.

McKenna MJ, Morton J, Selig SE, Snow RJ. "Creatine supplementation increases muscle total creatine but not maximal intermittent exercise performance." *J. Appl. Physiol.* 87(6): 2244–2252, 1999.

Mielgo-Ayuso J, Calleja-Gonzalez J, Marqués-Jiménez D, Caballero-García A, Córdova A, Fernández-Lázaro D. "Effects of Creatine Supplementation on Athletic Performance in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Nutrients.* 2019 Mar 31;11(4):757

Olsen S, Aagaard P, Kadi F, Tufekovic G, Verney J, Olesen JL, Suetta C, Kjaer M. Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *J Physiol.* 2006 Jun 1;573(Pt 2):525-34

Prokopidis, Konstantinos, Panagiotis Giannos, Konstantinos K Triantafyllidis, Konstantinos S Kechagias, Scott C Forbes, og Darren G Candow. "Effects of creatine supplementation on memory in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials". *Nutrition Reviews* 81, nr. 4 (2022): 416–27.

Ramírez-Campillo R, González-Jurado JA, Martínez C, Nakamura FY, Peñailillo L, Meylan CM, Caniuqueo A, Cañas-Jamet R, Moran J, Alonso-Martínez AM, Izquierdo M.

Effects of plyometric training and creatine supplementation on maximal-intensity exercise and endurance in female soccer players. *J Sci Med Sport.* 2016 Aug;19(8):682-7. doi: 10.1016/j.jsams.2015.10.005. Epub 2015 Nov 6.

Ribeiro F, Longobardi I, Perim P, Duarte B, Ferreira P, Gualano B, Roschel H, Saunders B. Timing of Creatine Supplementation around Exercise: A Real Concern? *Nutrients*. 2021 Aug 19;13(8):284

Silva, Alexandre de Souza e, Adriana Pertille, Carolina Gabriela Reis Barbosa, Jasiele Aparecida de Oliveira Silva, Diego Vilela de Jesus, Anna Gabriela Silva Vilela Ribeiro, Ronaldo Júlio Baganha, og José Jonas de Oliveira. "Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis". *Journal of Renal Nutrition* 29, nr. 6 (2019): 480–89.

de Sousa MV, Lundsgaard AM, Christensen PM, Christensen L, Randers MB, Mohr M, Nybo L, Kiens B, Fritzen AM.
Nutritional optimization for female elite football players-topical review.
Scand J Med Sci Sports. 2022 Apr;32 Suppl 1:81-104. doi:
10.1111/sms.14102. Epub 2021 Dec 5.

Syrotuik DG, Bell GJ. "Acute creatine monohydrate supplementation: a descriptive physiological profile of responders vs. nonresponders."
J Strength Cond Res. 2004 Aug;18(3):610-7.

Todorovic, Nikola, Darinka Korovljev, Valdemar Stajer, Jagoda Jorga, og Sergej M. Ostojic. "Creatine consumption and liver disease manifestations in individuals aged 12 years and over". *Food Science & Nutrition* 11, nr. 2 (2022): 1134–41.

Trexler, Eric T., og Abbie E. Smith-Ryan. "Creatine and Caffeine: Considerations for Concurrent Supplementation". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 25, nr. 6 (2015): 607–23.

Willoughby DS, Rosene JM. Effects of oral creatine and resistance training on myogenic regulatory factor expression. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Jun;35(6):923-9

Team Danmark // maj 2025