

SJKK tervise visioonikonverents
"Inimressurss ja tervis kaitsevaldkonnas"

Tallinn, 01. märts 2016

Sõduri baaskursuse läbimisega seotud koormuste
mõju hindamine ajateenija organismile

Vahur Ööpik

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Tartu Ülikool



Taust I

- Eesti kaitsejõud tuginevad ajateenistuse süsteemile
- Riigikaitse arengukava aastateks 2013-2022 näeb igal aastal ette 3200 kutsealuse ajateenistuse läbimise
- Aga:
 - Eesti rahvaarv on väike ja ka kõige optimistlikum prognoos näitab selle jätkuvat vähenemist kuni aastani 2040 (*Rosenberg, 2015*)
 - märkimisväärne osa arstliku kontrolli läbinud kutsealustest ei vasta tervisenõuetele (26,0%) või ajutiselt ei vasta tervisenõuetele (40,3%) (*KM, 2015*)
 - märkimisväärne osa ajateenistust alustanutest (19,7% aastal 2014) vabastatakse teenistusest ennetähtaegselt valdavalt meditsiinilistel põhjustel (*KM, 2015*)

Taust II

- Igapäevase tööga seotud kehaline aktiivsus on 61,4%-l 16–24 aastastest Eesti meestest madal või väga madal (*Tekkel & Veideman 2015*)
- Sama vanusegrupi meestest 77,6% harrastab töövälisest kehalisest aktiivsusest kestusega > 30 minutit ainult 2–3 korda nädalas või veelgi harvem (*Tekkel & Veideman, 2015*)
- Seega on tõenäoline, et suurem osa kutsealustest kogeb süstemaatilist ja tugevat kehalist treeningut esmakordselt elus alles ajateenistuse alguses, 10-nädalase sõduri baaskursuse (SBK) ajal

Uuringu eesmärk, aeg ja vaatlusalused

- Uuringu eesmärgiks oli hinnata ajateenijate organismi reaktsiooni SBK-ga seotud koormustele vere biokeemiliste ja hematoloogiliste parameetrite muutuste alusel
- Aeg: SBK oktoobri algusest kuni detsembri keskpaigani 2014; viimane andmete kogumine märtsis 2015 ehk 15 nädalat pärast SBK lõppu
- Vaatlusalused: kokku 407-st Kuperjanovi pataljonis 2014. aasta oktoobris teenistust alustanud kutsealusest soostus uuringus osalema 109; neist 3 tegelikult uuringusse ei lülitunud ning veel 12 langes välja uuringu ajal
- Käesolev ettekanne tugineb nende 94 ajateenija andmetele, kes läbisid uuringu täies mahus

Andmete kogumine

- Veenivere proovid 4 korda 10-nädalase SBK ajal + üks kord 15 nädalat pärast SBK lõppu
- Vereproovide võtmine alati pärast kahte puhkepäeva, esmaspäeva hommikul enne hommikusööki
- Kehaliste võimete testide (toenglamangus kätekõverduste arv ja selililamangust istesetõusude arv 2 min jooksul ning 3200 m jooksu aeg) tulemuste fikseerimine SBK algul ja selle lõpus

Vereanalüüsid

- Hemogramm
- Testosterooni ja kortisooli kontsentratsioon seerumis
- Ferritiini kontsentratsioon seerumis
- Uurea ja C-reaktiivse valgu kontsentratsioon seerumis
- 25(OH)D kontsentratsioon seerumis

Testosterooni ja kortisooli suhe (T/K suhe)

- T/K suhe seerumis peegeldab anaboolsete ja kataboolsete protsesside dünaamilist vahekorda organismis (*Adlercreutz et al. IJSM 1986, 7(Suppl):27-28; Urhausen & Kindermann SM 2002, 32:95-102; Kraemer & Ratamess SM 2005, 35:339-361*)
- Seerumi T/K suhe peegeldab treeningukoormustest põhjustatud füsioloogilise stressi taset (*Meeusen et al. MSSE 2013, 45:186-205*)
- Treeningukoormused, mis soodustavad T/K suhte suurenemist puhkeseisundis, parandavad ka kehalise töövõime erinevaid näitajaid (*Sheykhlovand et al. JSCR 2015, DOI:10.1519; Farzad et al. JSCR 2011, 25:2392-2399*)
- Militaarses keskkonnas aitab T/K suhte muutuste monitooring tuvastada ülemääraseid koormusi, mis võivad organismi kohanemisvõimet kahjustada (*Chicharro et al. ASEM 1998, 69:562-568; Tanskanen et al. JSCR 2011, 25:787-797*)

Ferritiin ja hemoglobiin

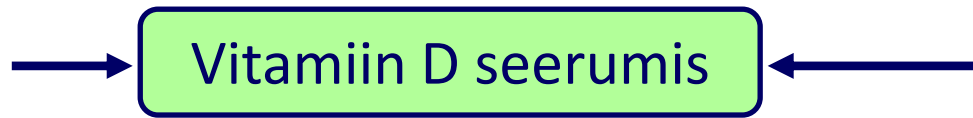
- Ferritiini tase seerumis $\leq 35 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ ja vere hemoglobiini tase $< 120 \text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ näitavad vastavalt varuraua puudust ja aneemiat (*Peeling et al. IJSM 2007, 17:221-231; Burden et al. BJSM 2015, 49:1389-1397*)
- Ferritiini tase $\leq 35 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ samaaegselt hemoglobiini tasemega $> 120 \text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ näitab varuraua puudust ilma aneemiata (*Peeling et al. IJSM 2007, 17:221-231; Burden et al. BJSM 2015, 49:1389-1397*)
- Varuraua puudus ilma aneemiata seondub VO_2max langusega (*Burden et al. BJSM 2015, 49:1389-1397*)
- Ferritiini taseme langust on sageli täheldatud nii mees- kui ka naissõduritel militaarse treeningu kontekstis (*Moran et al. JISSN 2012, 9:6; McClung et al. BJN 2009 102:605-609; Yanovich et al. USAMDJ 2015:57-63*)

Uurea ja C-reaktiivne valk

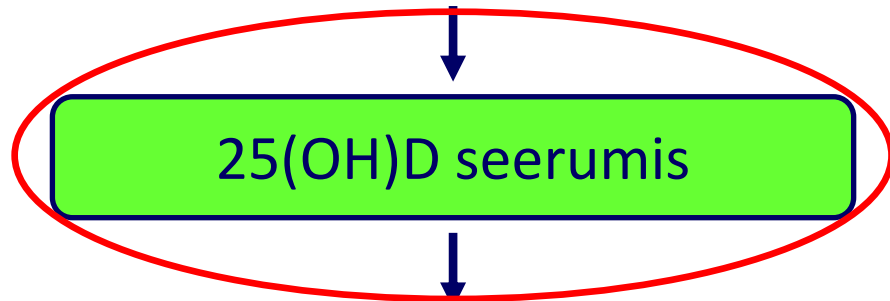
- Uurea tase seerumis hommikul tühja kõhuga peegeldab taastumist eelnenud treeningukoormustest: uurea kontsentratsioon $< 7,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ näitab optimaalset taastumist (*Viru & Viru, 2001*)
- Kehalised koormused võivad organismis indutseerida põletikulisi protsesse; üks sageli kasutatavatest põletikumarkeritest on C-reaktiivne valk (*Gaffney-Stomberg & McClung, 2012*)

Vitamin D molekulaarsed vormid

Süntees nahas
(D₃)



Toit
(D₃ ja D₂)



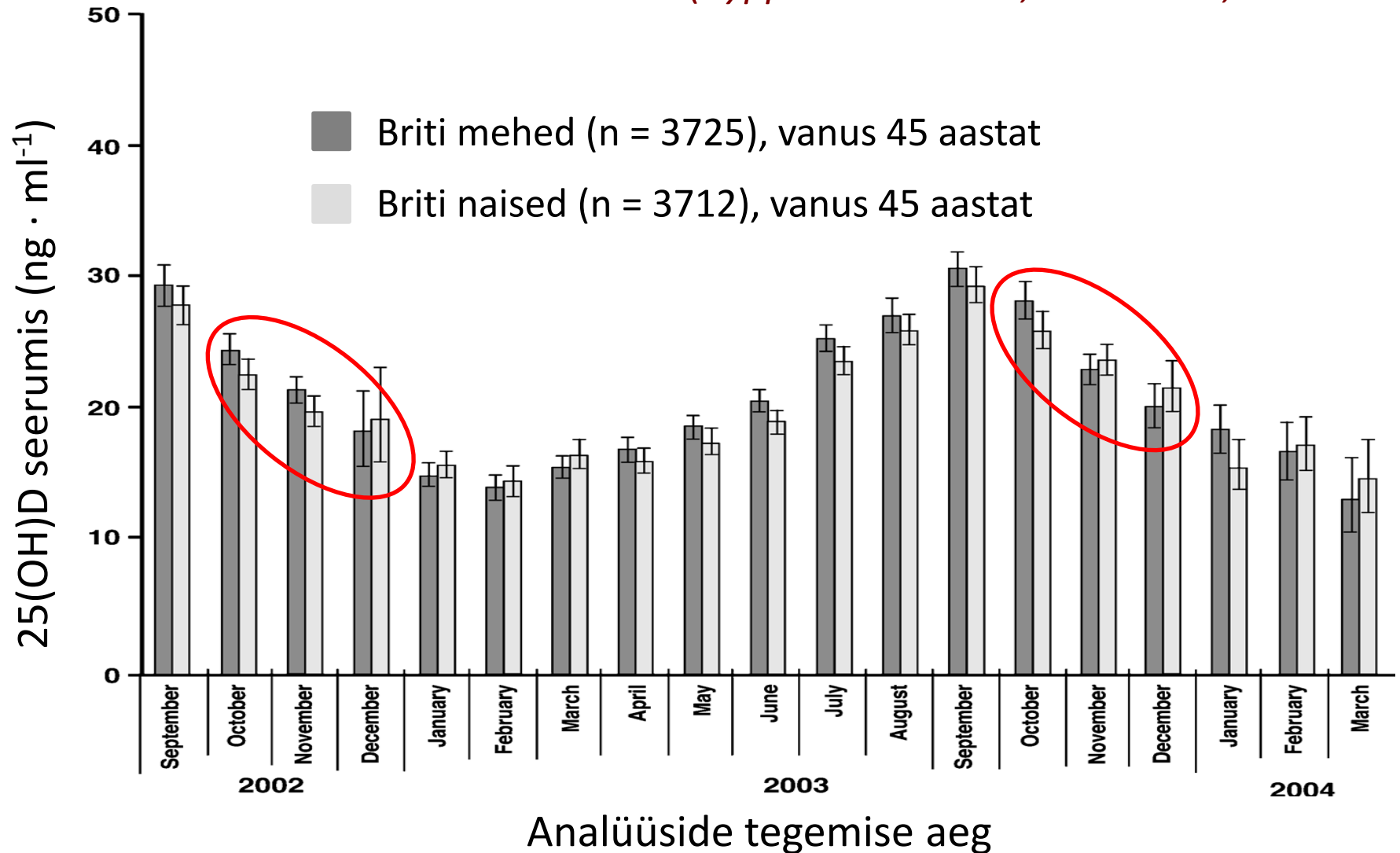
(Vitamin D staatuse marker; kaltsidiool)



(Vitamiin D bioaktiivne vorm; kaltsitriool)

Seerumi 25(OH)D taseme sesoonsed muutused

(Hyppönen & Power, AJCN 2007, 85:860-868)



Suurbritannia: 50°N - 60°N; Eesti: 57° 37'N - 59° 49'N

Vitamiin D toimib organismis nagu steroidhormoon

- Vitamiin D retseptorite olemasolu on tuvastatud pea kõigis kudedes *(Zittermann, BJN 2003, 89:552-572)*
- Vitamiin D mõjutab:
 - luukoe seisundit *(Christodoulou et al. BioMedRI 2013, 396541)*
 - immuunfunktsiooni *(Schwalfenberg, MNFR 2011, 55:96-108)*
 - südame-vereringe süsteemi talitlust *(Vanga et al. AJC 2010, 106:789-805)*
 - kopsude funktsiooni *(Black & Scragg, Chest 2005, 128:3792-3798)*
 - kognitiivseid funktsioone [vanemaealistel] *(Ahn & Kang, JSSM 2015, 14:740-746; Toffanello et al. Neurology 2014, 83:2292-2298)*
 - skeletilihaste talitlust *(Hamilton, SJSM 2011, 2:211-219; Pojednik & Ceglia, ESSR 2014, 42:76-81)*

Seerumi 25(OH)D tase seondub töövõimega

- Vitamiin D madal tase on seotud skeletilihase jõu ja võimsuse langusega (*Foo et al. JN 2009, 139:1002-1007; Hamilton et al. JSMS 2014, 17:139-143*)
- Vitamiin D manustamine parandab töövõimet: paigalt üleshüpe, 10 m sprint (*Close et al. JSS 2013, 31:344-353*)
- Vitamiin D manustamine ei paranda skeletilihase funktsiooni: maksimaalne pöördemoment (*Owens et al. EJAP 2014, 114:1309-1320*)
- Vitamiin D tase veres korreleerub VO_2 max tasemega (*Ardestani et al. AJC 2011, 107:1246-1249; Forney et al. JSCR 2014, 28:814-824; Mowry et al. JAOA 2009, 109:534-539*)
- ... kuid teised uuringud ei kinnita seda (*Fitzgerald et al. JSCR 2014, 28:3200-3205; Gregory et al. CMR 2013, 2:68-72*)

Kehamass ja kehamassi indeks (KMI)

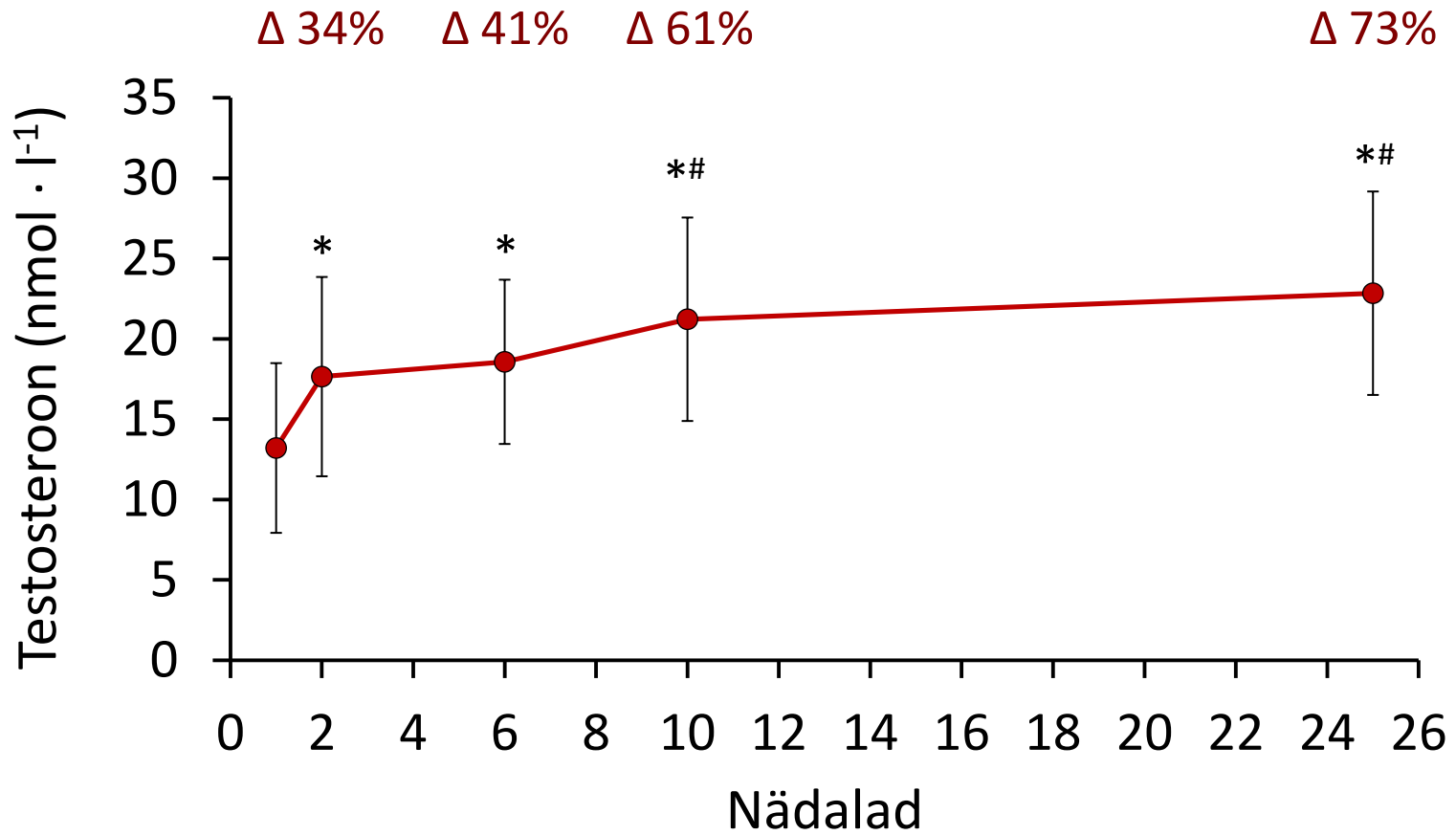
Parameeter	Nädal				
	1	2	6	10	25
Kehamass (kg)	80.7 ± 11,2	80,6 ± 10,7	80,7 ± 9,5	80,0 ± 9,2	80,0 ± 9,0
KMI (kg · m ⁻²)	24,2 ± 3,0	24,1 ± 2,9	24,2 ± 2,6	24,0 ± 2,5	24,0 ± 2,4

Urea ja C-reaktiivne valk

Parameeter	Nädal				
	1	2	6	10	25
Urea (mmol · l ⁻¹)	5.26 ± 1.02	5.52 ± 1.05	4.80 ± 1.00*#	5.55 ± 1.16*#	5.63 ± 1.12*
S-CRP (mg · l ⁻¹)	4.55 ± 12.87	2.60 ± 4.14	1.30 ± 3.40*	2.98 ± 6.18	1.28 ± 2.56*

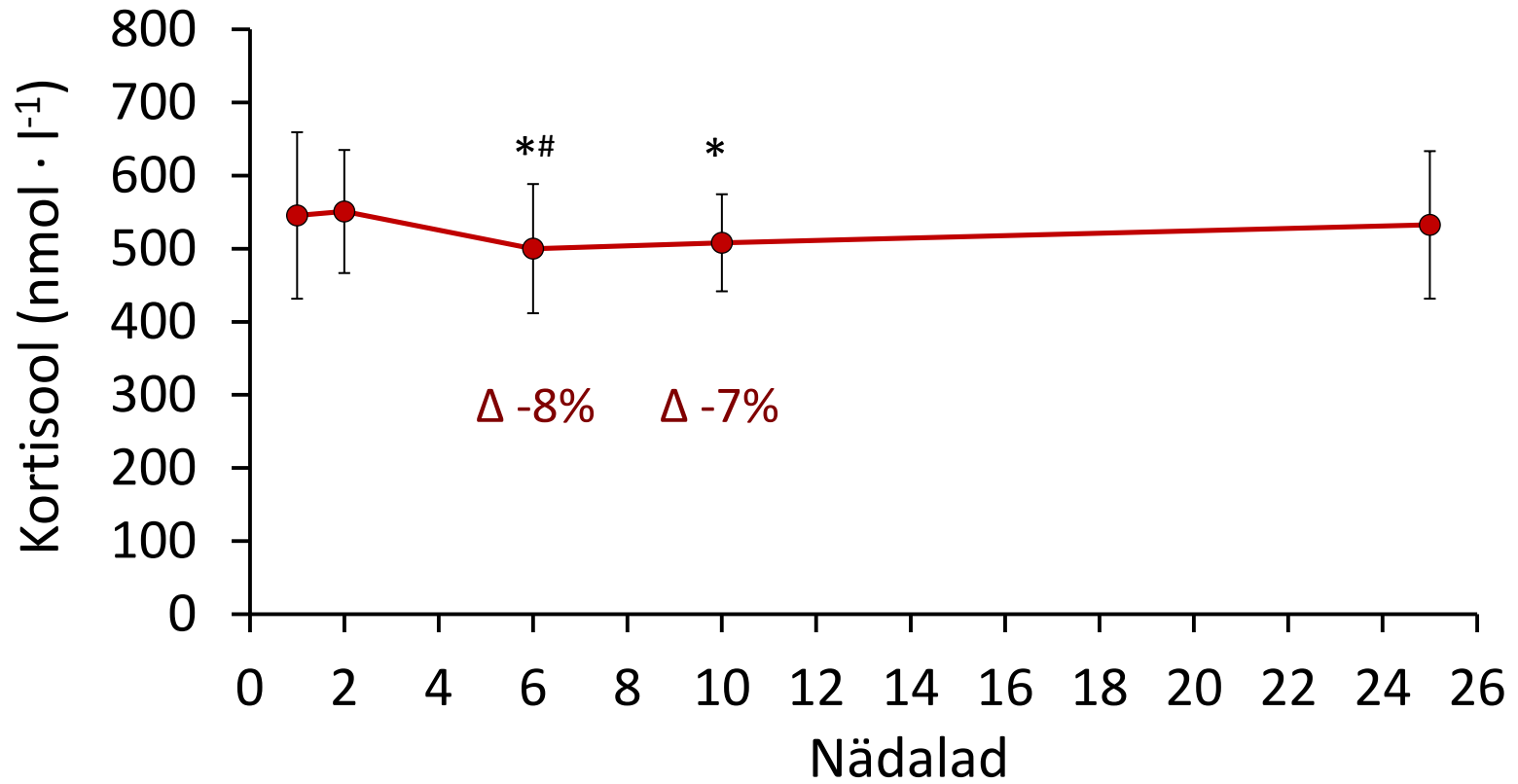
* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

Testosteroon



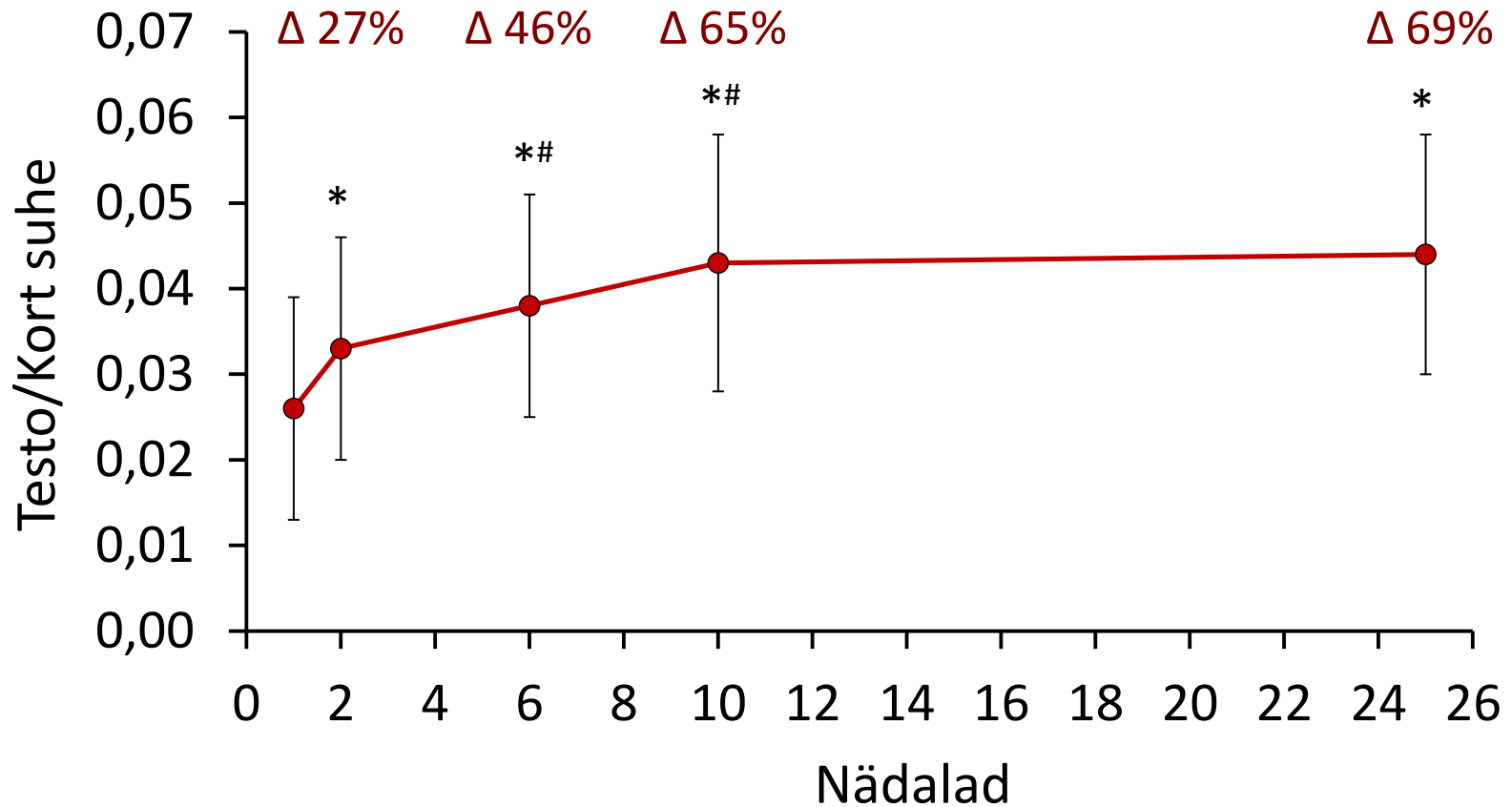
*p ≤ 0.05 vs nädal 1; # p ≤ 0.05 vs eelmine ajapunkt

Kortisool



* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

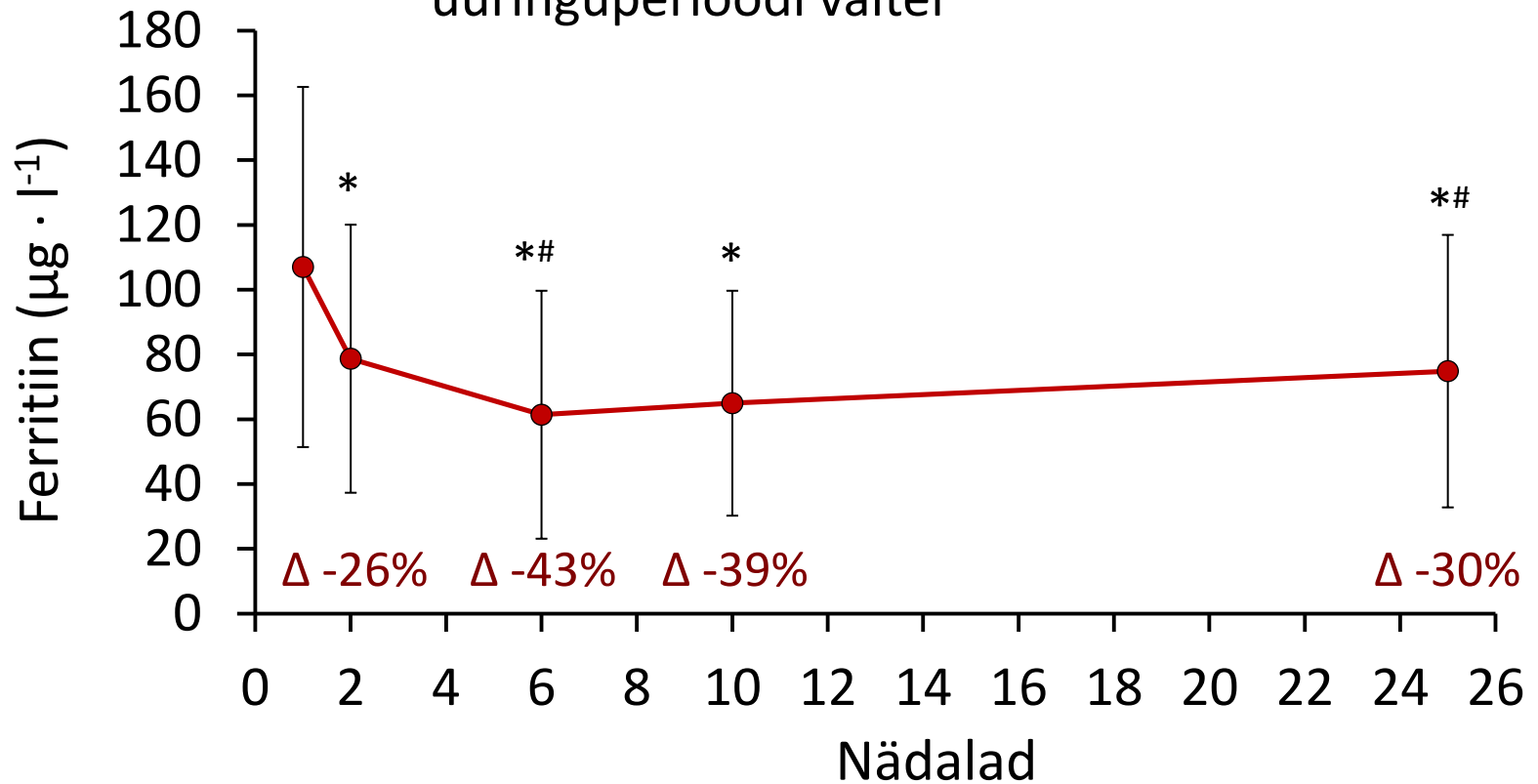
Testosterooni ja kortisooli kontsentratsioonide suhe



* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

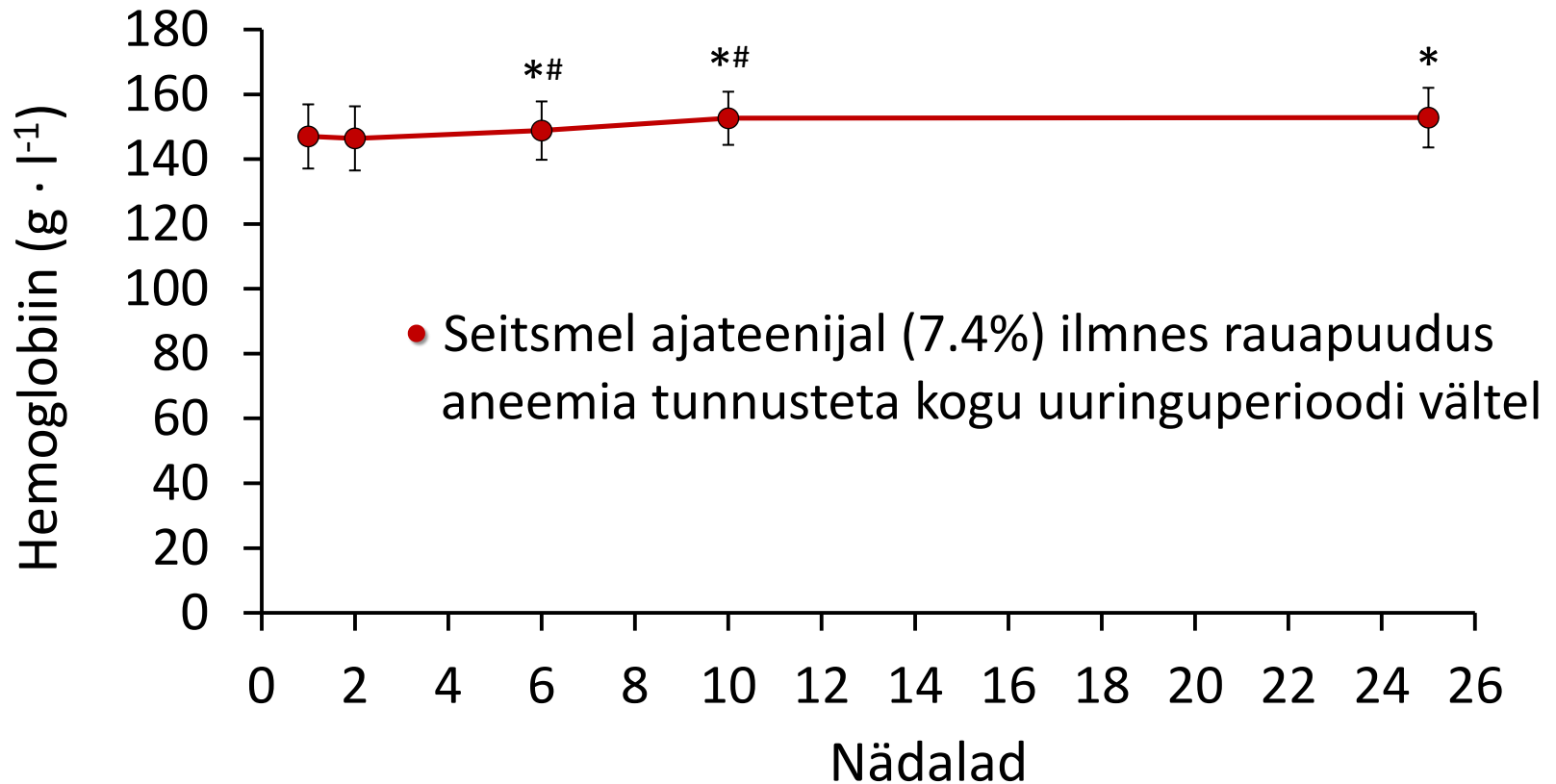
Ferritiin

- Seitsmel ajateenijal (7.4%) ilmnes rauapuudus kogu uuringuperioodi vältel



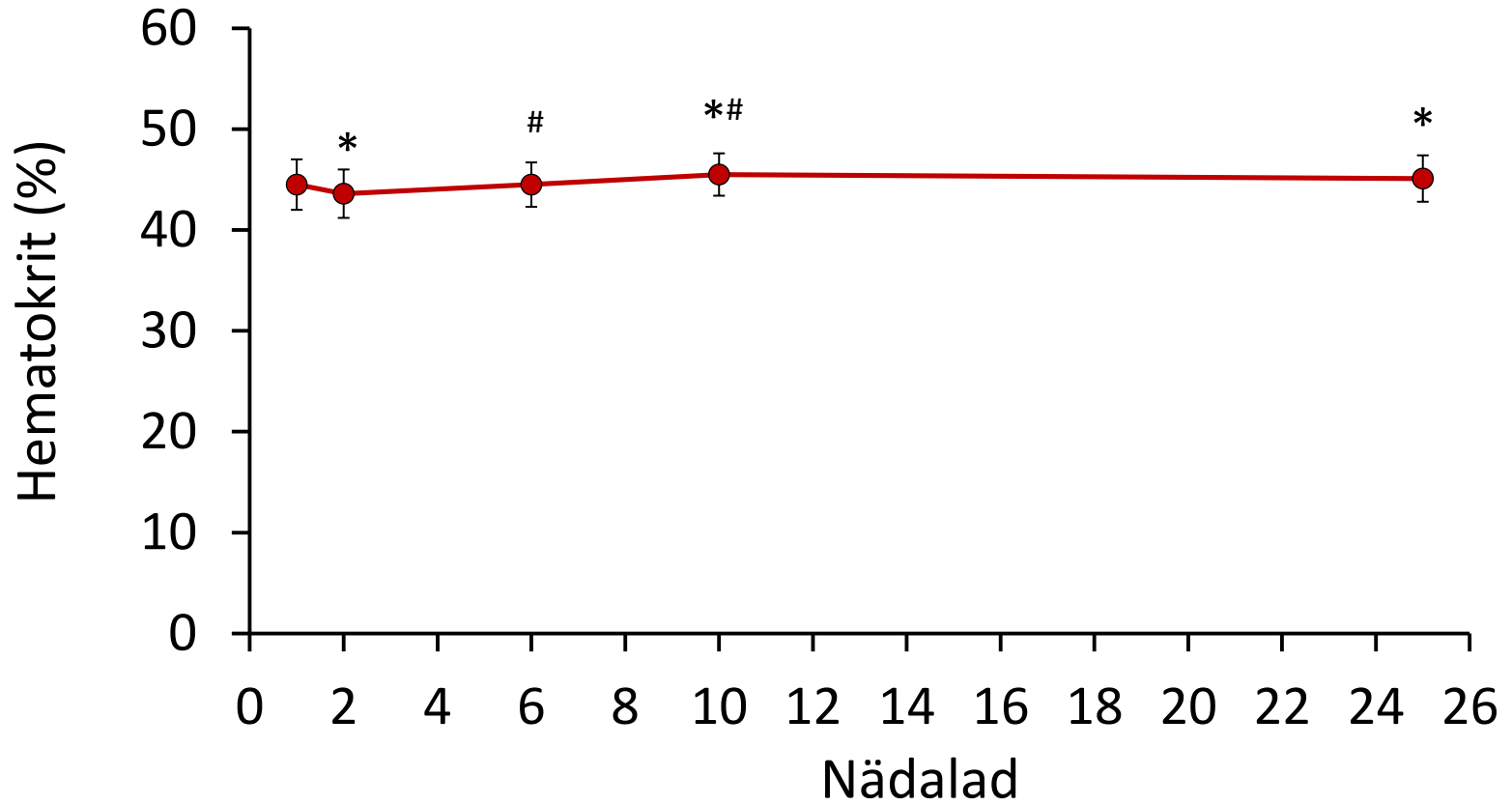
* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

Hemoglobiin



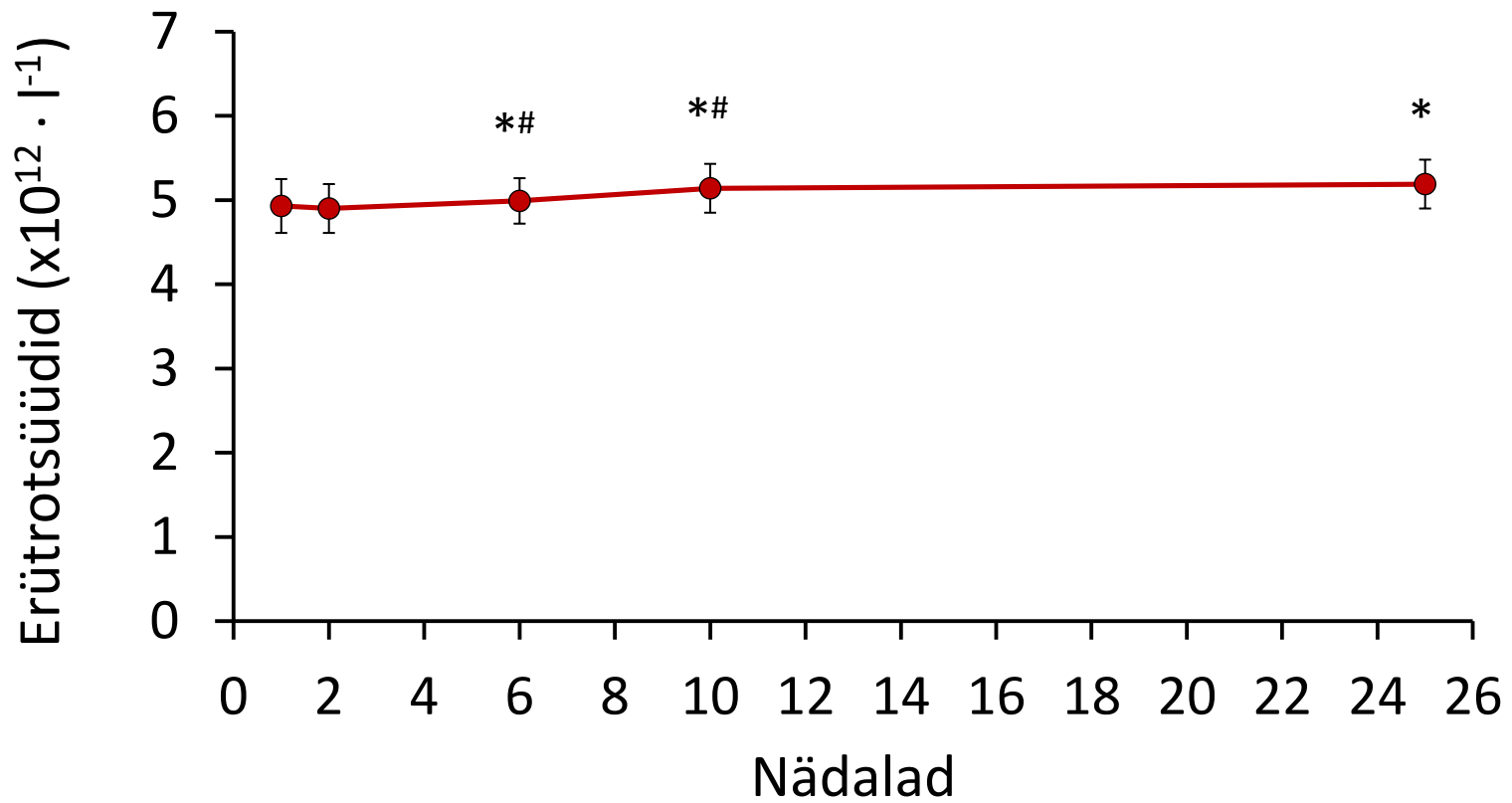
* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

Hematokrit



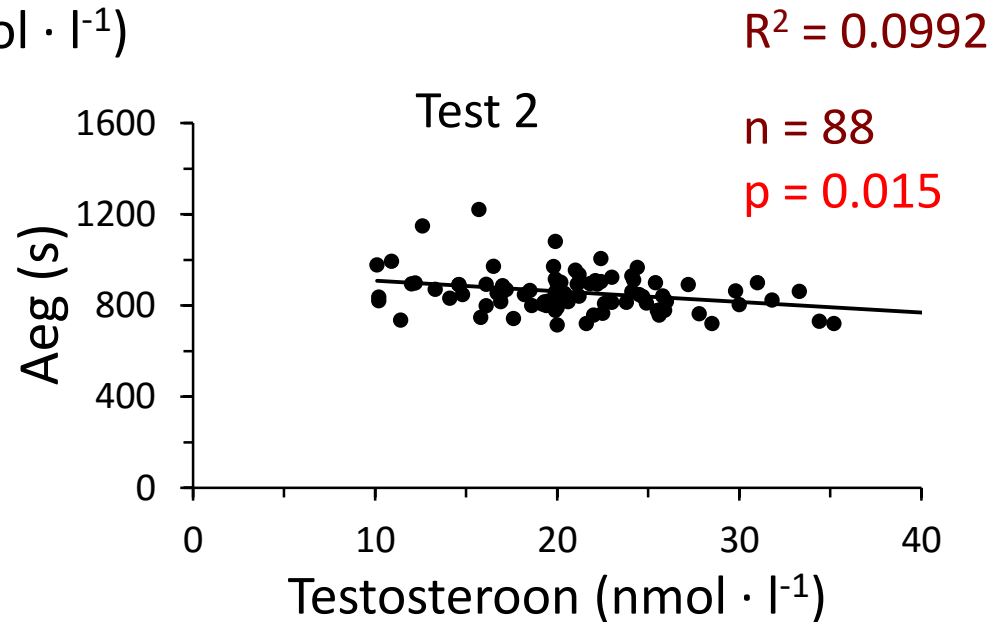
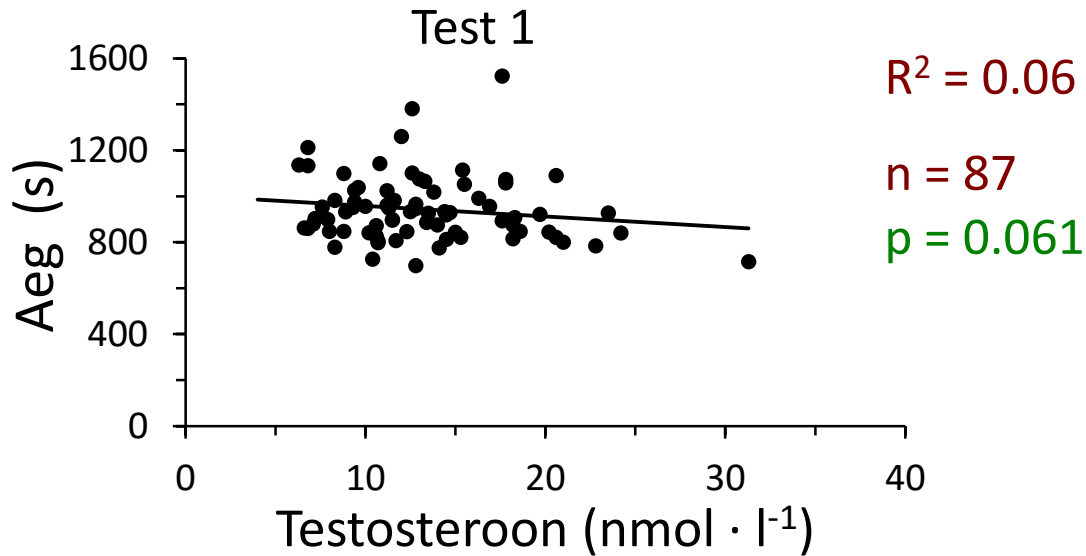
* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

Erütrotsüüdid

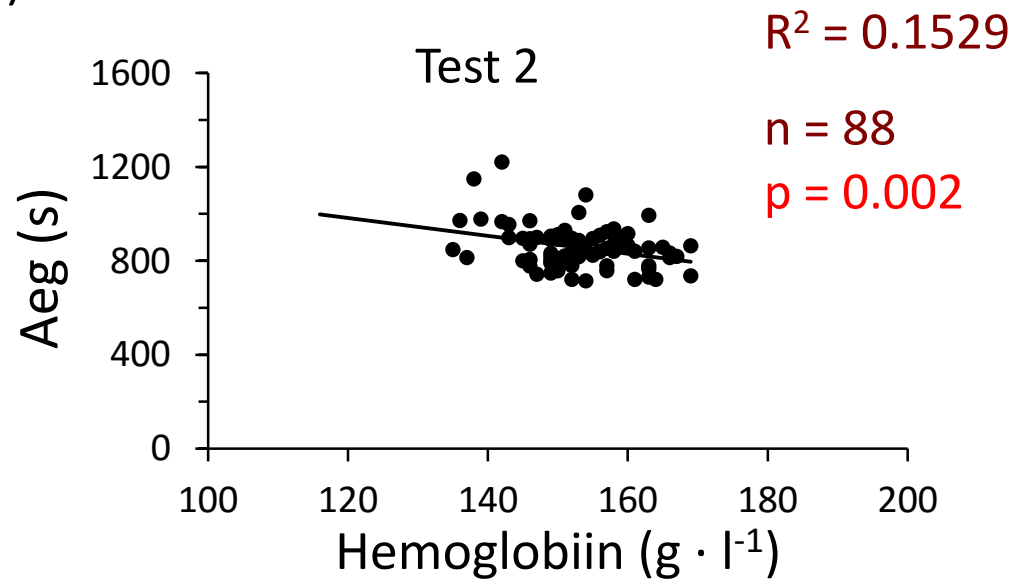
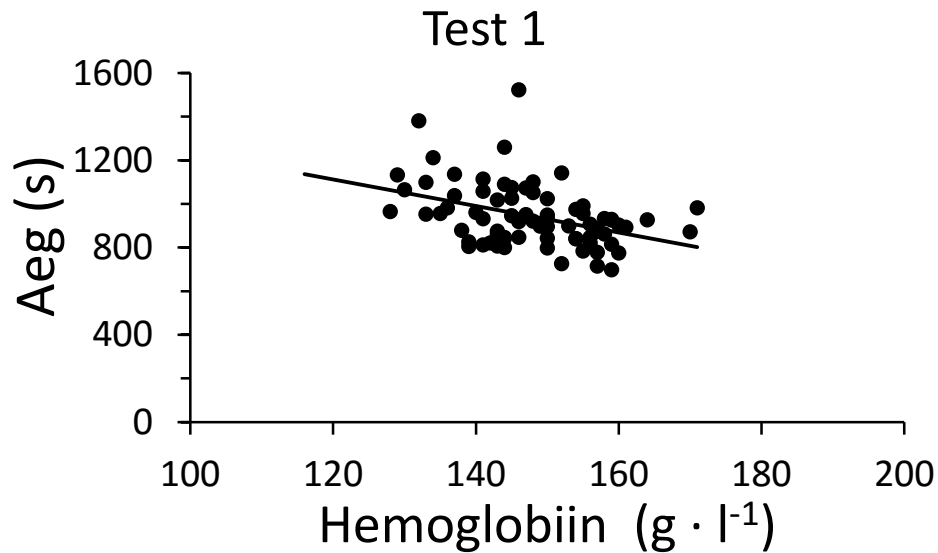


* $p \leq 0.05$ vs nädal 1; # $p \leq 0.05$ vs eelmine ajapunkt

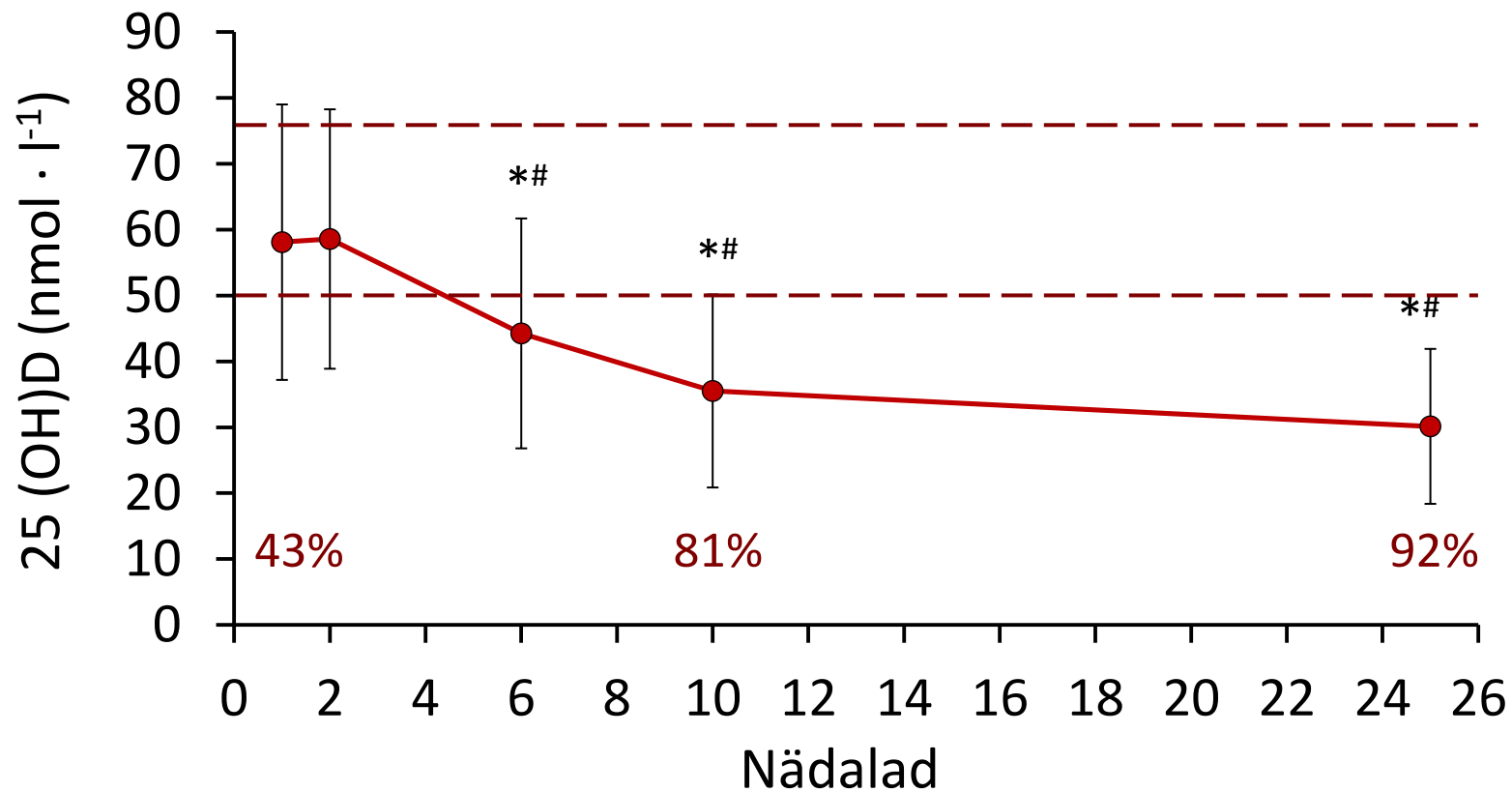
Seos testosterooni ja töövõime vahel: 3200 m



Seos hemoglobiini ja töövõime vahel: 3200 m jooks

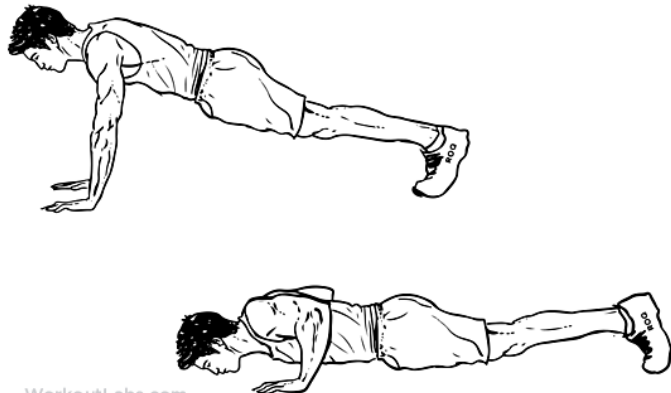
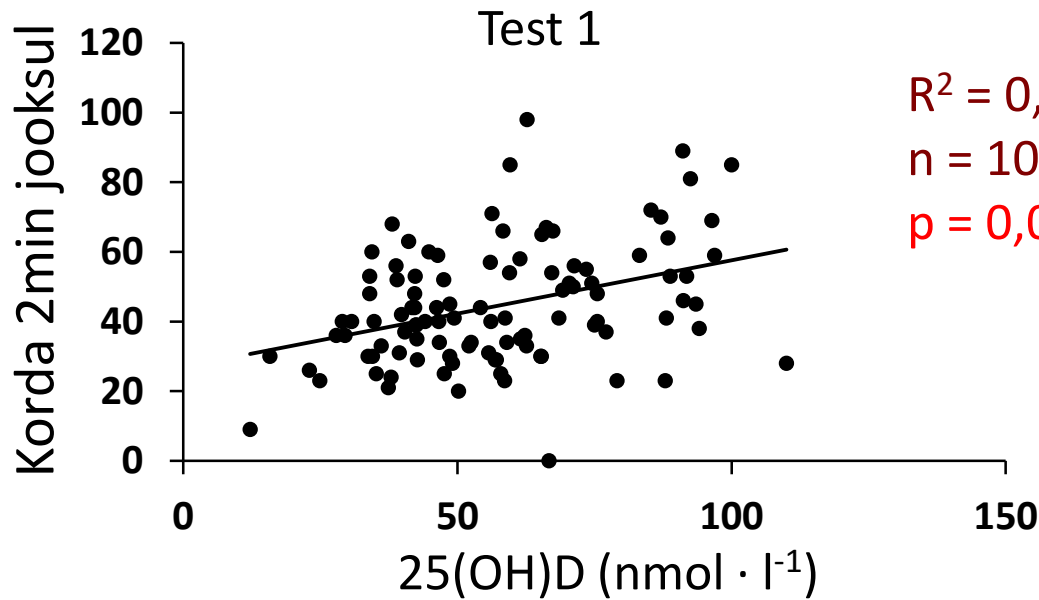


25(OH)D

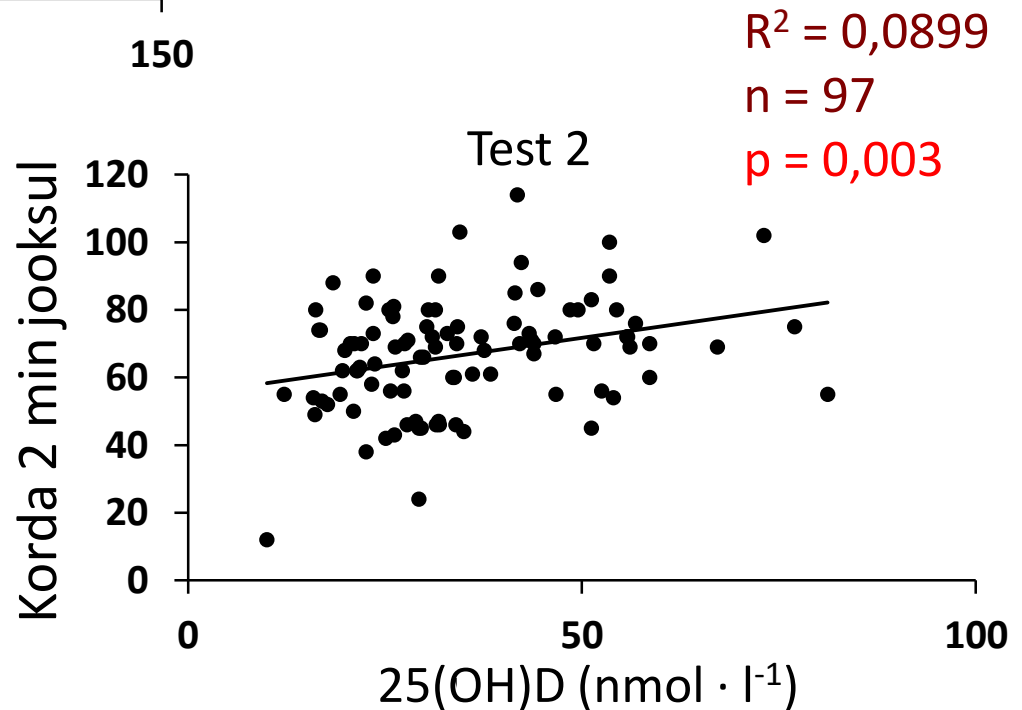


*p ≤ 0.05 vs nädal 1; # p ≤ 0.05 vs eelmine

Seos 25(OH)D ja töövõime vahel: kätekõverdused

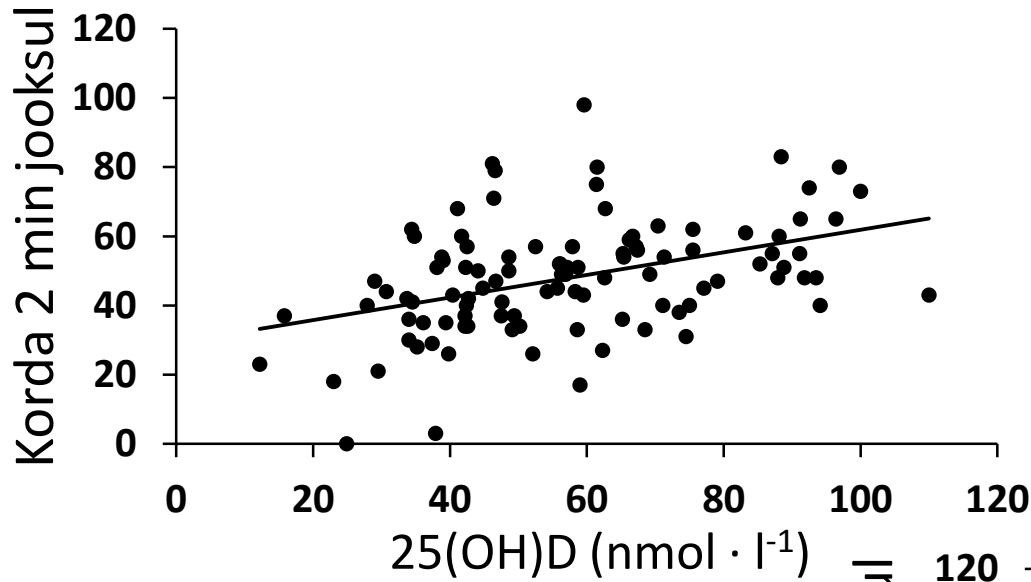


WorkoutLabs.com



Seos 25(OH)D ja töövõime vahel: istesetõusud

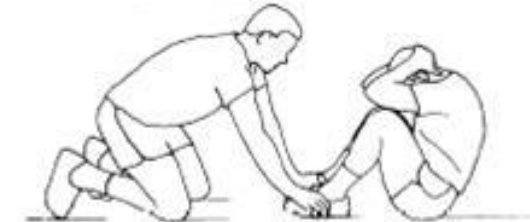
Test 1



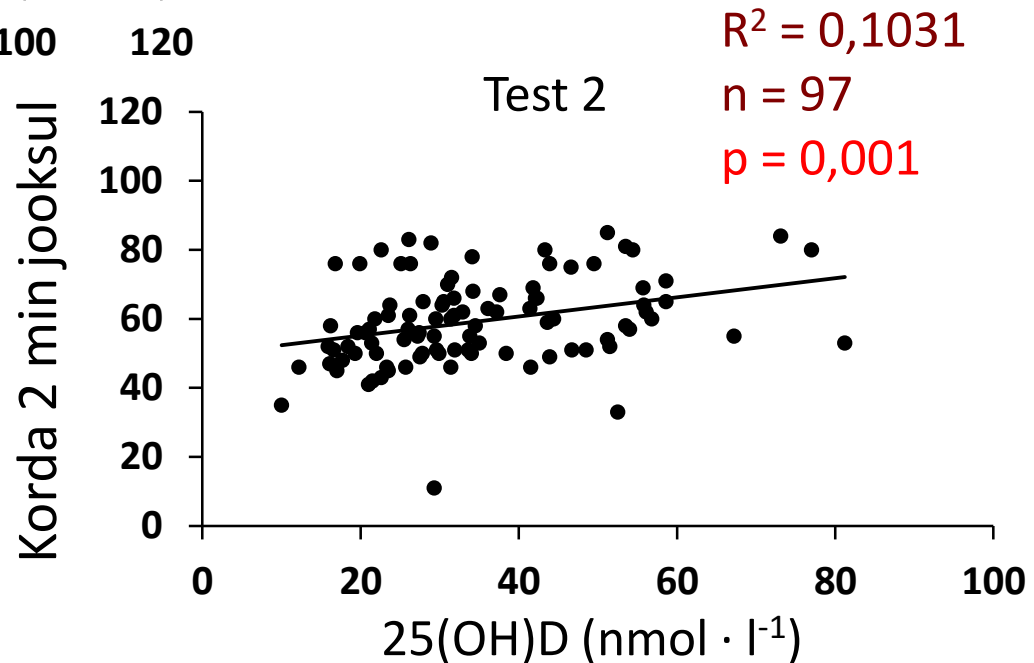
$$R^2 = 0,1726$$

$$n = 103$$

$$p = 0,000$$



Test 2

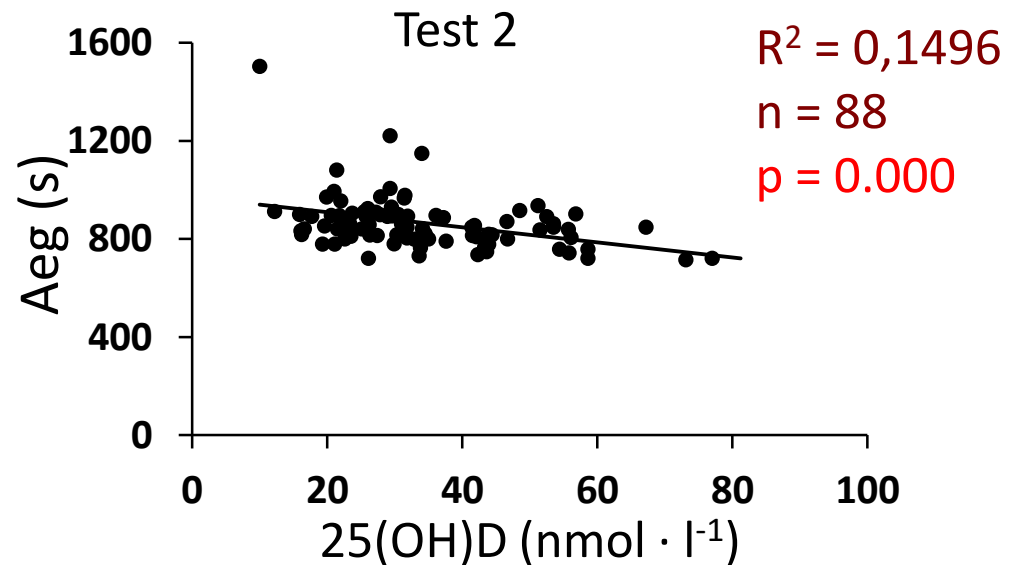
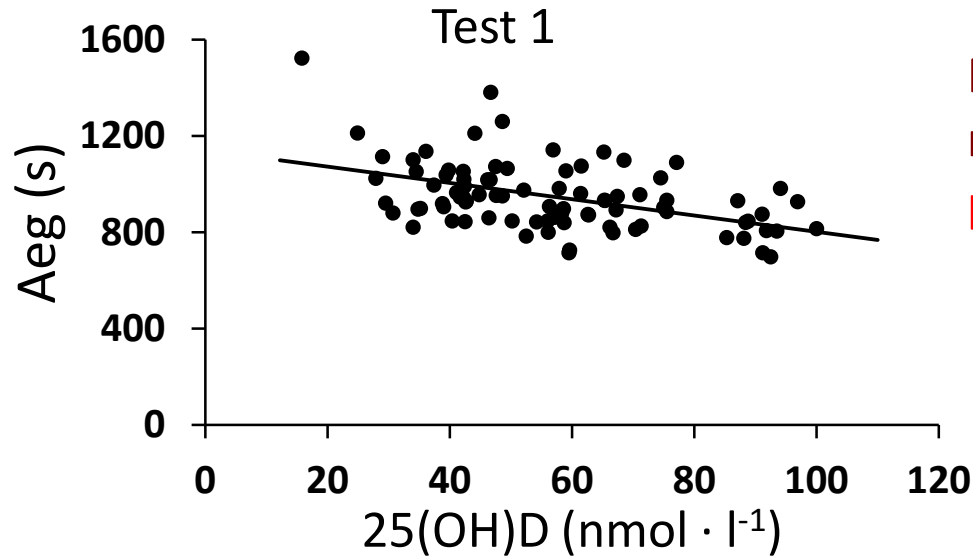


$$R^2 = 0,1031$$

$$n = 97$$

$$p = 0,001$$

Seos 25(OH)D ja töövõime vahel: 3200 m jooks



Järeldused

- T/K suhte muutused näitavad, et SBK-ga seonduv kehaline treening on tugevaks stiimuliks, mis kutsub ajateenijate organismis esile anaboolse iseloomuga kohanemisprotsesse
- Hemoglobiini kontsentratsiooni, erütrotsüütide arvu ja hematokriti suurenemist SBK ajal ning nende näitajate kõrge taset veel 15 nädalat pärast SBK lõppu võib pidada nende kohanemisprotsesside ilminguks
- Vitamiin D vaegus ja väiksemal osal ajateenijatest ka varuraua vähenemine SBK ajal võib piirata kohanemisreaktsioonide ulatust



KAITSEVÄE ÜHENDATUD
ÕPPEASUTUSED



EESTI KAITSEVÄGI
ESTONIAN DEFENCE FORCES

Täname tähelepanu eest!

Vahur Ööpik, Saima Timpmann, Kersti Kõiv, Ahti Varblane,
Leho Rips, Indrek Olveti, Hanno Mölder, Martin Mooses,
Helena Gapeyeva, Hele-Reet Lille

