



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

FYYSISTEN OMINAISUUKSIEN, KUORMITUKSEN JA VAMMARISKIN VÄLISET YHTEYDET

Science Meets Practice Tampere
TO 19.8.2021 klo 8:30-9:15

Marko Haverinen, LitM
Testauspäällikkö | Varalan Urheiluopisto | Tampereen Urheiluakatemia
Tohtorikoulutettava | Liikuntatieteellinen tiedekunta | Jyväskylän yliopisto
Puhelin: +358443459957
Sähköposti: marko.haverinen@varala.fi
Twitter: @Varala_TestLab





Tampereen
URHEILUAKATEMIA

Science Meets Practice Tampere

- Varalan valmennuskeskuksen ja Tampereen urheiluakatemian tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioyksikkö (TKI-keskus) järjestää "Science Meets Practice Tampere" -tapaamisia kerran kuukaudessa Teamsin kautta.
- **Tavoite:** Tapaamisten tarkoituksena on yhdistää tutkittua tietoa käytännön valmennukseen. Tapahtumiin kutsutaan Varalan valmennuskeskuksen ja Tampereen urheiluakatemian akatemia-, lajiliitto- ja seurakumppaneiden valmentajat ja asiantuntijat.

Alustavat ajankohdat ja aiheet (30 min esitys + 15 min keskustelu)

- **to 19.8. klo 8:30-9:15 "Fyysisten ominaisuuksien, kuormituksen ja vammariskin väliset yhteydet"**
Marko Haverinen, Varalan valmennuskeskus & Jyväskylän yliopisto
- **to 23.9. klo 8:30-9:15 "Fyysisten ominaisuuksien pysyvyys harjoitustauon aikana"**
Eeli Halonen, Varalan valmennuskeskus & Jyväskylän yliopisto
- **to 7.10. klo 8:30-9:15 "Eksentrisen flywheel-harjoittelun vaikutus hermolihaskäytännön suorituskykyyn – case jääkiekko"**
Jari Puustinen, Itä-Suomen yliopisto
- **to 18.11. klo 8:30-9:15 "Sensoriteknologian hyödyntäminen tekniikkavalmennuksen tukena – case melonta"**
Antti Löppönen, Jyväskylän yliopisto
- **to 16.12. klo 8:30-9:15 "PEACE & LOVE – päivitetty urheiluvammojen ensiapu- ja hoito-ohje"**
Olli Kattilakoski, Tampereen Urheilulääkäriasema & UKK Instituutti

Teams-tapahtuma tallennetaan ja lähetetään verkostolle yhdessä luentomateriaalien kanssa jälkikäteen.

**Tutkittu tieto
valmennuksen
tueksi**

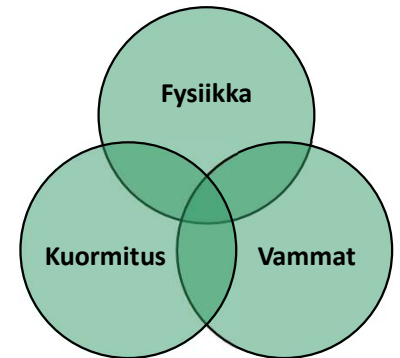
**Näyttöön
perustuva
valmennus**





Tausta

- Väitöstutkimus (Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto) ”**Fyysisten ominaisuuksien, pelikauden aikaisen kuormittumisen ja terveystiedon väliset yhteydet jääkiekkoilijoilla**”
- Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan, Varalan Urheiluopiston valmennuskeskuksen ja Tampereen Urheilulääkäriaseman tutkimushanke yhteistyössä SM-liigan, Suomen Jääkiekkoilijat ry:n (Pelaajayhdistys) ja Suomen Jääkiekkoliiton kanssa.





Kirjallisuuskatsaus

1. Johdanto
2. Fyysiset ominaisuudet ja kuormitus
3. Kuormitus ja vammariski
4. Fyysiset ominaisuudet, kuormitus ja vammariski
5. Yhteenveto ja "Take Home Message"



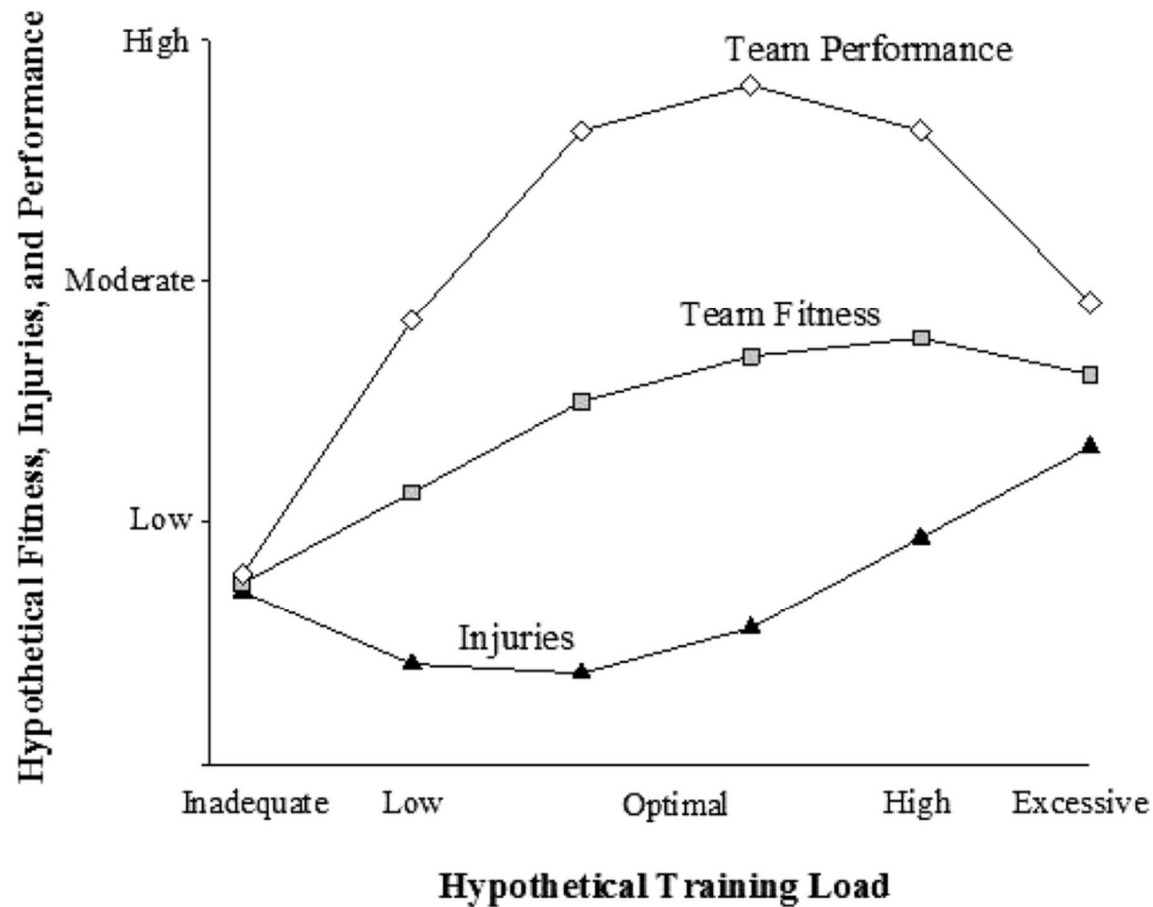
1. JOHDANTO

HARJOITUSKUORMAN, OMINAISUUKSIEN, SUORITUSKYVYN JA VAMMOJEN YHTEYS

Hypothetical relationship between training loads, fitness, injuries and performance.



Tampereen
URHEILUAKATEMIA



Gabbett 2016. Br J Sports Med doi:10.1136/bjsports-2015-095788

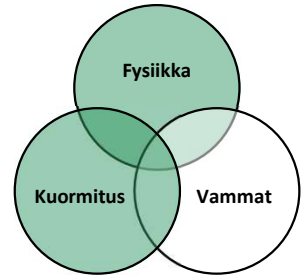
BJSM



2. FYYSISSET OMINAISUUDET JA KUORMITUS



Fyysiset ominaisuudet ja kuormitus



- Fyysisten perus- ja lajiominaisuuksien yhteyksiä lajin suorituskykyyn ja kuormitukseen on selvitetty useissa eri joukkuepeleissä:
 - **Rugby:** paremmat nopeuskestävyys- ja alavartalon maksimivoimaominaisuudet yhteydessä suurempaan pelin aikana juostuun kokonaismatkaan ja korkeaintensiteettisen juoksun määrään (Gabbett ym. 2013; Gabbett & Seibold 2013)
 - **Jalkapallo:** aerobiset kestävyysominaisuudet ja toistettu nopeussuorituskyky yhteydessä korkeaintensiteettisen juoksun määrään pelissä (Rampini ym. 2007; Mohr & Bangsbo 2012)
 - **Australialainen jalkapallo:** paremmat nopeus- ja kestävyysominaisuudet yhteydessä korkeaintensiteettisen juoksun määrään pelissä (Black ym. 2018).
 - **Jääkiekko:** korkeampi maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}) yhteydessä korkeaintensiteettisen luistelun määrään jääkiekko-ottelussa (Lignell ym. 2018)
- **Korkeammalla tasolla olevat nopeus-, voima- ja kestävyysominaisuudet, ja sitä myötä parempi hermolihasjärjestelmän sekä aerobinen ja anaerobinen suorituskyky, mahdollistavat suuremman työmäärän ja näin ollen myös korkeamman kuormituksen pelin aikana (Johnston ym. 2015; Gabbett ym. 2013), mutta myös paremman palautumisen pelin jälkeen (Johnston ym. 2015).**



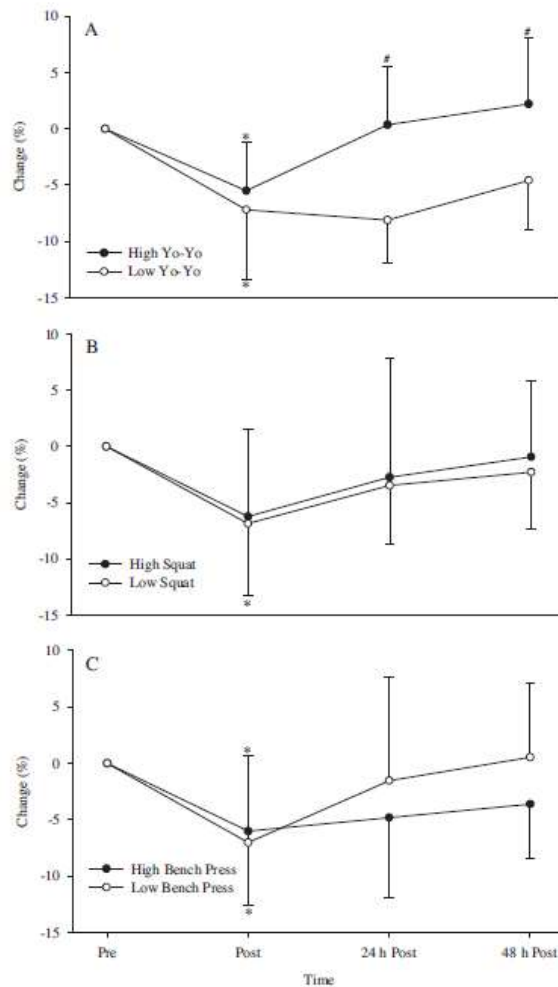


Fig. 1. Changes in countermovement jump peak power following match-play with players split into high- and low-fitness groups based on Yo-Yo (A), back squat (B), and bench press (C) performance. Data are presented as means $\pm$ SD. *Denotes a large effect size difference (>1.20) compared with baseline. #Denotes a large effect size difference between groups.

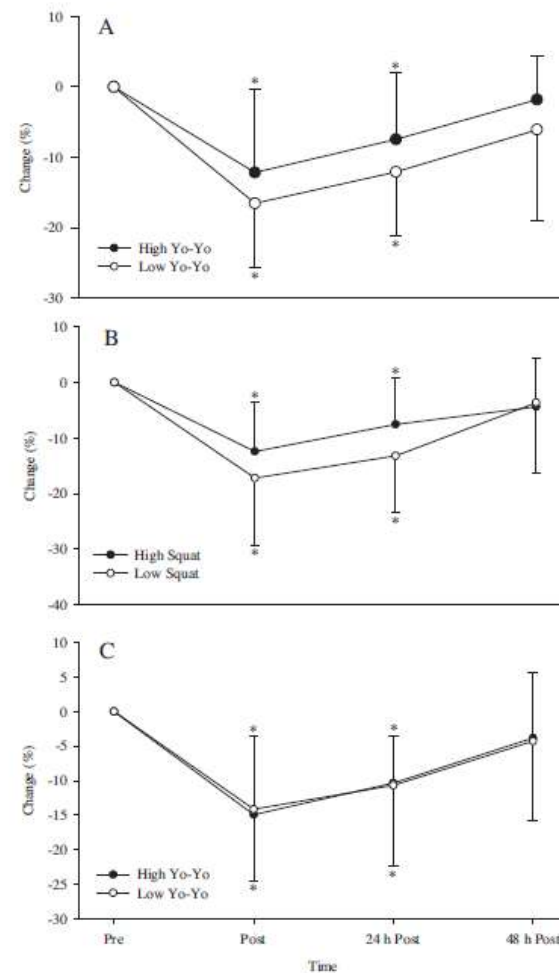


Fig. 2. Changes in plyometric press-up peak power following match-play with players split into high- and low-fitness groups based on Yo-Yo (A), back squat (B), and bench press (C) performance. Data are presented as means $\pm$ SD. *Denotes a large effect size difference (>1.20) compared with baseline.

Paremmen arvioidun VO₂max:n omaavilla pelin jälkeinen hermolihasjärjestelmän suorituskvyn (kevennyshyppy) palautuminen nopeampaa (Johnston ym. 2015).

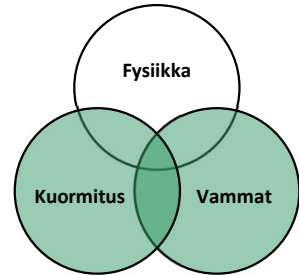


3. KUORMITUS JA VAMMARISKI



Kuormitus ja vammariski

- **Akuutisti** (Rogalski ym. 2013; Gabbett ym. 2012) tai **kroonisesti** (Colby ym. 2014) korkeat kuormituspiikit lisäävät vammariskiä.
- Toisaalta suuret **muutokset** akuutissa kuormituksessa verrattuna krooniseen kuormitukseen (Weiss ym. 2017) lisäävät vammariskiä.
- Tämän **akuutti:krooninen-kuormitussuhteen** (A:K-kuormitussuhde) yhteys vammariskiin näkyy paitsi poikkeuksellisen korkeiden kuormituspiikkien (Weiss ym. 2017), niin myös poikkeuksellisen matalan kuormituksen kohdalla (Caparrós ym. 2018; Gabbett 2016).
- Alhainen krooninen kuormitus yhdistettynä korkeaan akuuttiin kuormitukseen lisää vammariskiä, mikä korostaa harjoituksista ja kilpailuista poissaolleiden urheilijoiden kuormituksenhallinnan tärkeyttä harjoitteluun ja kilpailemiseen palaamisen vaiheessa (Sampson ym. 2018).



Kuormitus ja vammariski



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

Table 1 Relationship between external workloads and risk of injury in elite rugby league players

Risk factors	Relative risk (95% CI)		
	Transient	Time lost	Missed matches
Injury history in the previous season (no vs yes)	1.4 (0.6 to 2.8)	0.7 (0.4 to 1.4)	0.9 (0.2 to 4.1)
Total distance (≤ 3910 vs > 3910 m)	0.6 (0.3 to 1.4)	0.5 (0.2 to 1.1)	1.1 (0.2 to 6.0)
Very low intensity (≤ 542 vs > 542 m)	0.6 (0.2 to 1.3)	0.4 (0.2 to 0.9)*	0.4 (0.1 to 2.8)
Low intensity (≤ 2342 vs > 2342 m)	0.5 (0.2 to 1.1)	0.5 (0.2 to 0.9)*	1.2 (0.2 to 5.5)
Moderate intensity (≤ 782 vs > 782 m)	0.4 (0.2 to 1.1)	0.5 (0.2 to 1.0)	0.5 (0.1 to 2.3)
High intensity (≤ 175 vs > 175 m)	0.8 (0.2 to 3.1)	0.9 (0.3 to 3.4)	2.9 (0.1 to 16.5)
Very high intensity (≤ 9 vs > 9 m)	2.7 (1.2 to 6.5)*	0.7 (0.3 to 1.6)	0.6 (0.1 to 3.1)
Total high intensity (≤ 190 vs > 190 m)	0.5 (0.1 to 2.1)	1.8 (0.4 to 7.4)	0.7 (0.1 to 30.6)
Mild acceleration (≤ 186 vs > 186 m)	0.2 (0.1 to 0.4)†	0.5 (0.2 to 1.1)	1.5 (0.3 to 8.6)
Moderate acceleration (≤ 217 vs > 217 m)	0.3 (0.1 to 0.6)†	0.4 (0.2 to 0.9)*	1.4 (0.3 to 7.5)
Maximum acceleration (≤ 143 vs > 143 m)	0.4 (0.2 to 0.8)*	0.5 (0.2 to 0.9)*	1.8 (0.4 to 8.8)
Repeated high-intensity effort bouts (≤ 3 vs > 3 bouts)	0.9 (0.4 to 2.0)	1.6 (0.8 to 3.3)	1.0 (0.2 to 4.4)

All injuries were classified as a transient (no training missed), time loss (any injury resulting in missed training) or a missed match (any injury resulting in a subsequent missed match) injury. * $p < 0.05$; † $p < 0.01$.

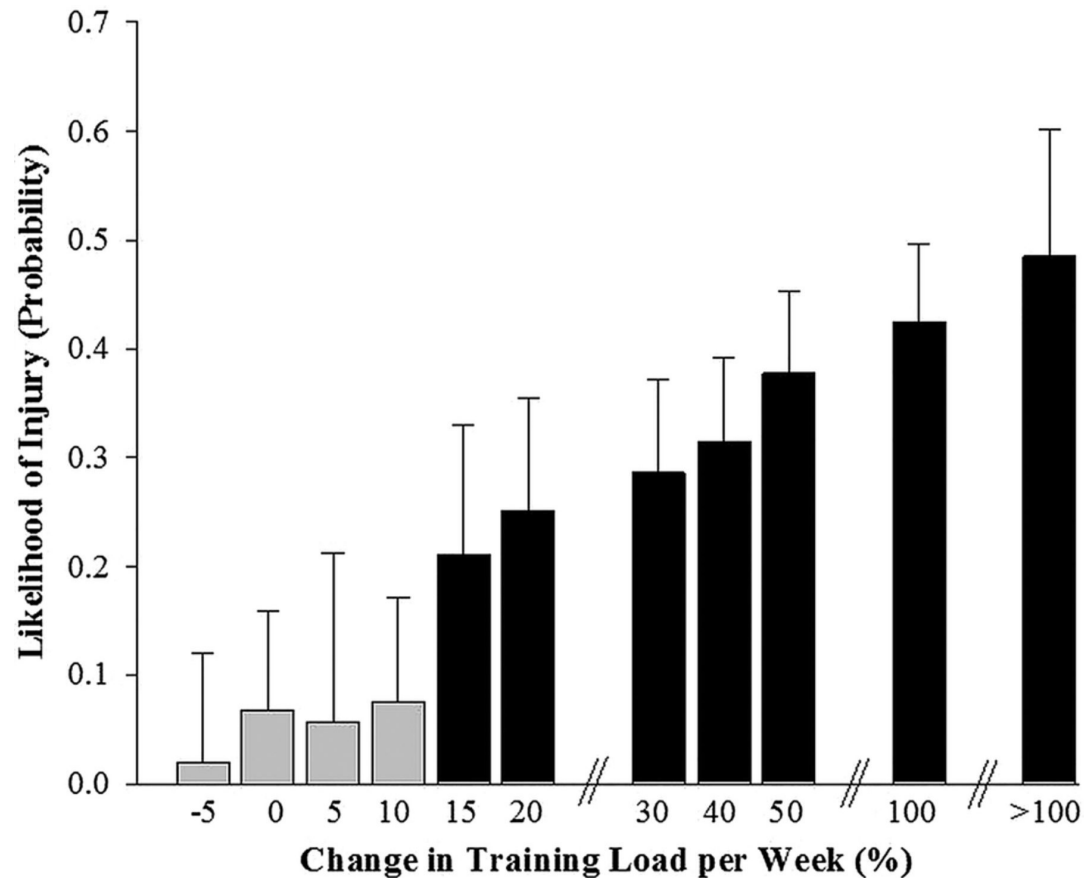
Reproduced from Gabbett and Ullah.²⁶

Lajin tyypivammojen analyysi: mitkä lajispesifit kuormitusmuuttujat korreloivat vammariskiin?





Viikkokuormituksen muutosten yhteys vammariskiin



- Kun viikkokuorman muutokset ovat -5 - +10 % edelliseen viikkoon verrattuna, vammariski on alle 10 %
- Kun viikkokuorman nousu on > 15 % edelliseen viikkoon verrattuna, nousee vammariski 21-49 %:iin
- Vammariskin minimoidakseen kannattaa peräkkäisten viikkokuormien nousujen olla < 10 %

Gabbett 2016

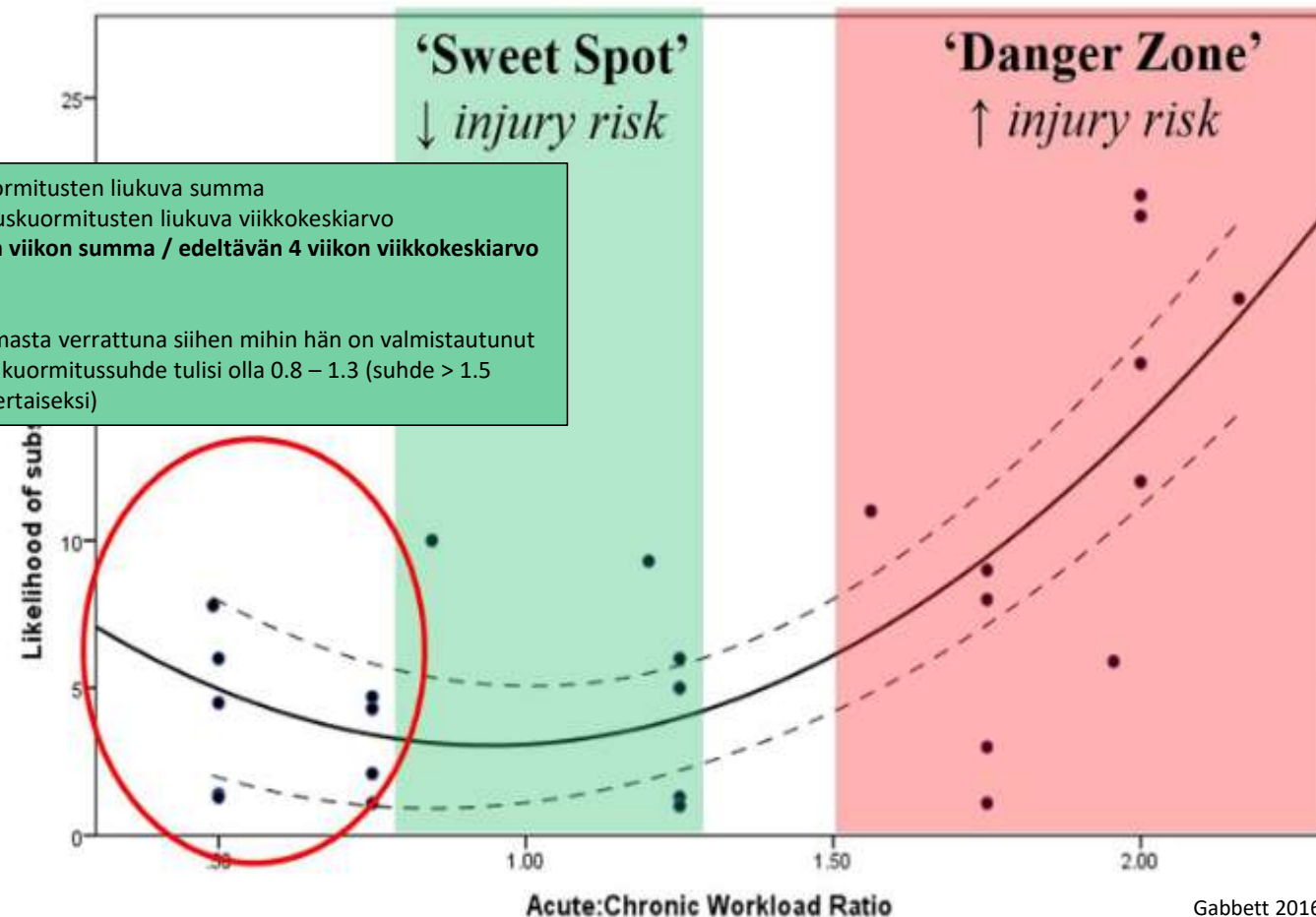


Pidemmän aikavälin kuormitusmuutosten yhteys vammariskiiin



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

- **Akuutti kuormitus** = edeltävän viikon harjoituskuormitusten liukuva summa
- **Krooninen kuormitus** = edeltävän 4 viikon harjoituskuormitusten liukuva viikkokeskiarvo
- **Akuutti : krooninen -kuormitussuhde** = edeltävän viikon summa / edeltävän 4 viikon viikkokeskiarvo
 - < 1 = urheilijan valmiustila hyvä
 - > 1 = urheilija väsynyt
- Suhde kertoo urheilijan toteuttamasta viikkokuormasta verrattuna siihen mihin hän on valmistautunut
- Vammariskin minimoidakseen akuutti : krooninen kuormitussuhde tulisi olla 0.8 – 1.3 (suhde > 1.5 vammariski seuraavan viikon aikana kasvaa 2-4-kertaiseksi)



Gabbett 2016



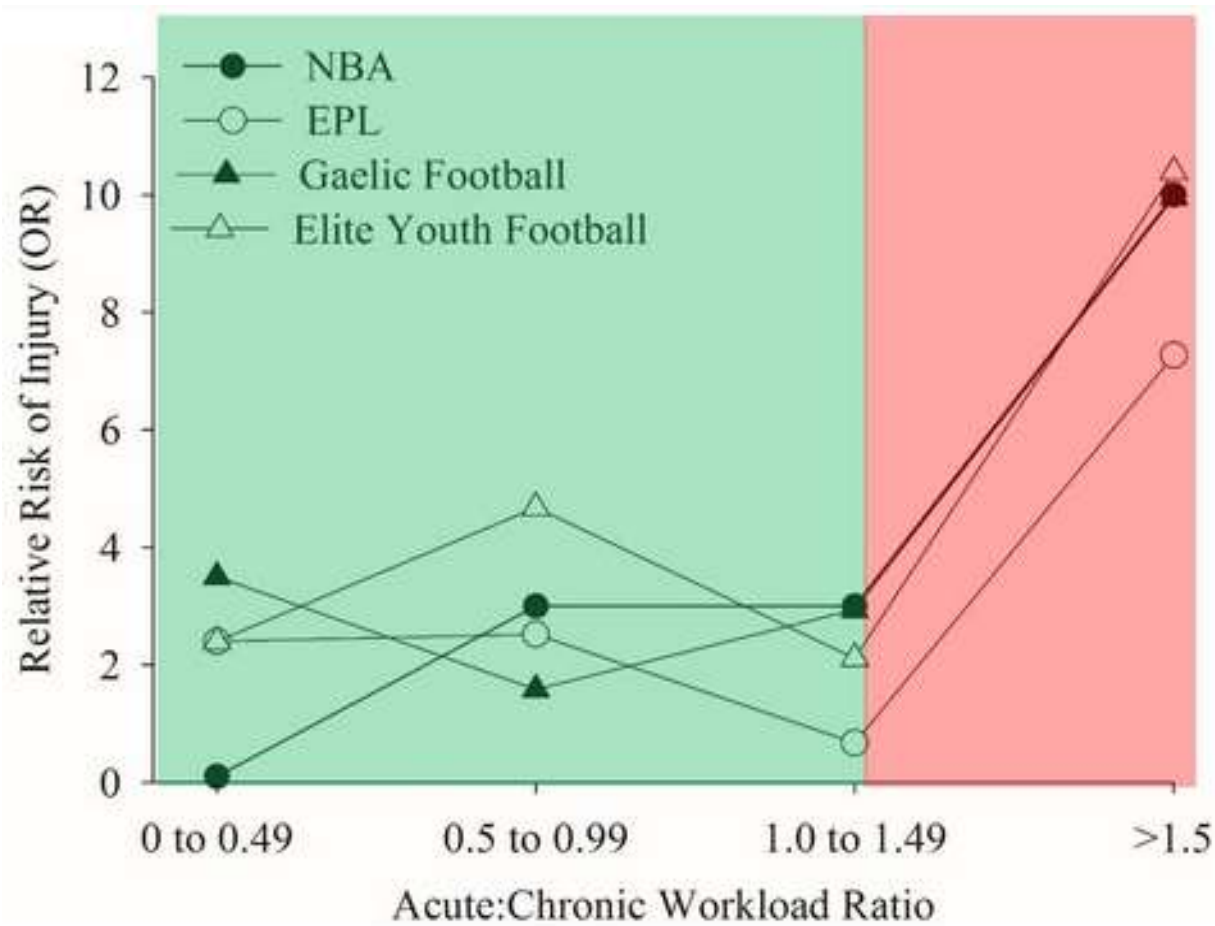
KUINKA KUORMITTAVALTA HARJOITUS TUNTUI?

- 0 Ei ollenkaan
- 1 Hyvin vähän
- 2 Vähän
- 3 Kohtuullisesti
- 4 Melko paljon
- 5 Paljon
- 6
- 7 Hyvin paljon
- 8
- 9
- 10 Maksimalinen

Lajista riippumaton ilmiö



Tampereen
URHEILUAKATEMIA



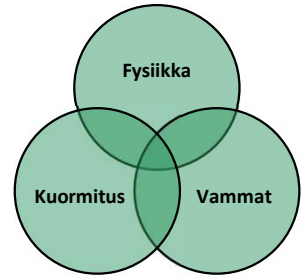
Gabbet 2017



4. FYYSISET OMINAISUUDET, KUORMITUS JA VAMMARISKI



Fyysiset ominaisuudet, kuormitus ja vammariski



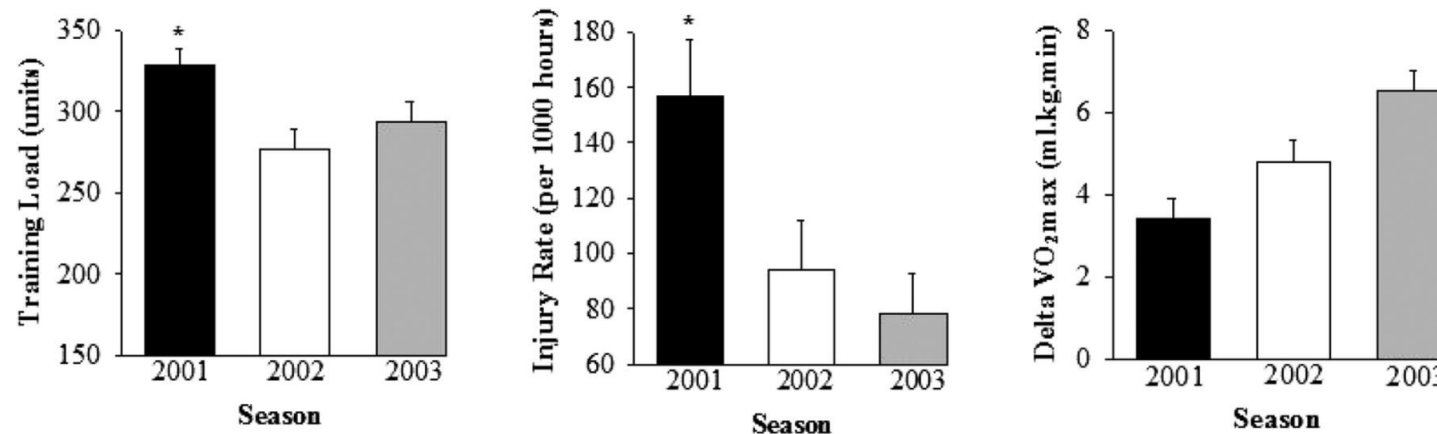
- Korkeampi $VO_2\text{max}$ (Malone ym. 2017a; Malone ym. 2017b; Gabbett 2004) ja maksimivoimataso (Malone ym. 2019) auttavat sietämään korkeampaa harjoituskuormitusta ja alentavat vammariskiä.
- Korkeampi lajinomainen nopeus- ja nopeuskestävyysominaisuuksien taso suojaa urheiluvammoilta (Malone ym. 2019).
- Riittävän korkean kroonisen harjoituskuormituksen kautta kehitetty fyysinen kapasiteetti, ilman liian suuria heilahteluita akuutissa kuormituksessa krooniseen verrattuna, valmistaa urheilijoita kovakuormitteista harjoittelua ja kilpailemista varten suojaten urheiluvammoilta (Malone ym. 2019).





HYVÄ MAKSIMAALINEN HAPENOTTOKYKY AUTTAA KESTÄMÄÄN KOVEMPAA KUORMITUSTA JA EHKÄISEE VAMMOJA

Influence of reductions in preseason training loads on injury rates and changes in aerobic fitness in team sport athletes.



Tim J Gabbett Br J Sports Med doi:10.1136/bjsports-2015-095788

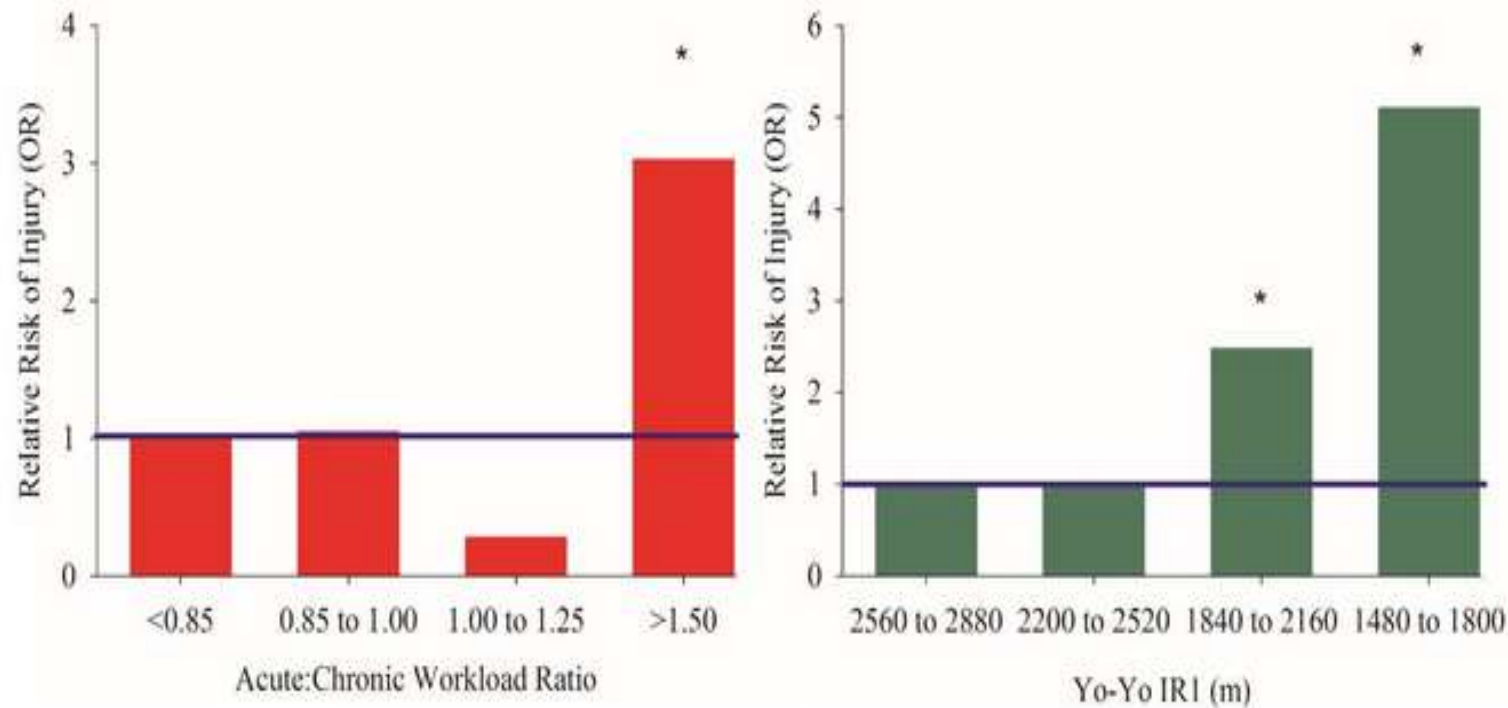
Copyright © BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine. All rights reserved.

Korkea VO₂max vähentää vammariskiä



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

“Spikes” in load are a risk, *but* higher intermittent aerobic capacity protects against “spikes”



Keeping players fit and injury-free is worth the effort. It's our job...

Malone, Owen, Newton, Mendes, Collins, and Gabbett (2016). The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *J. Sci. Med. Sport.*, in press. <http://bit.ly/2f7XrLa>

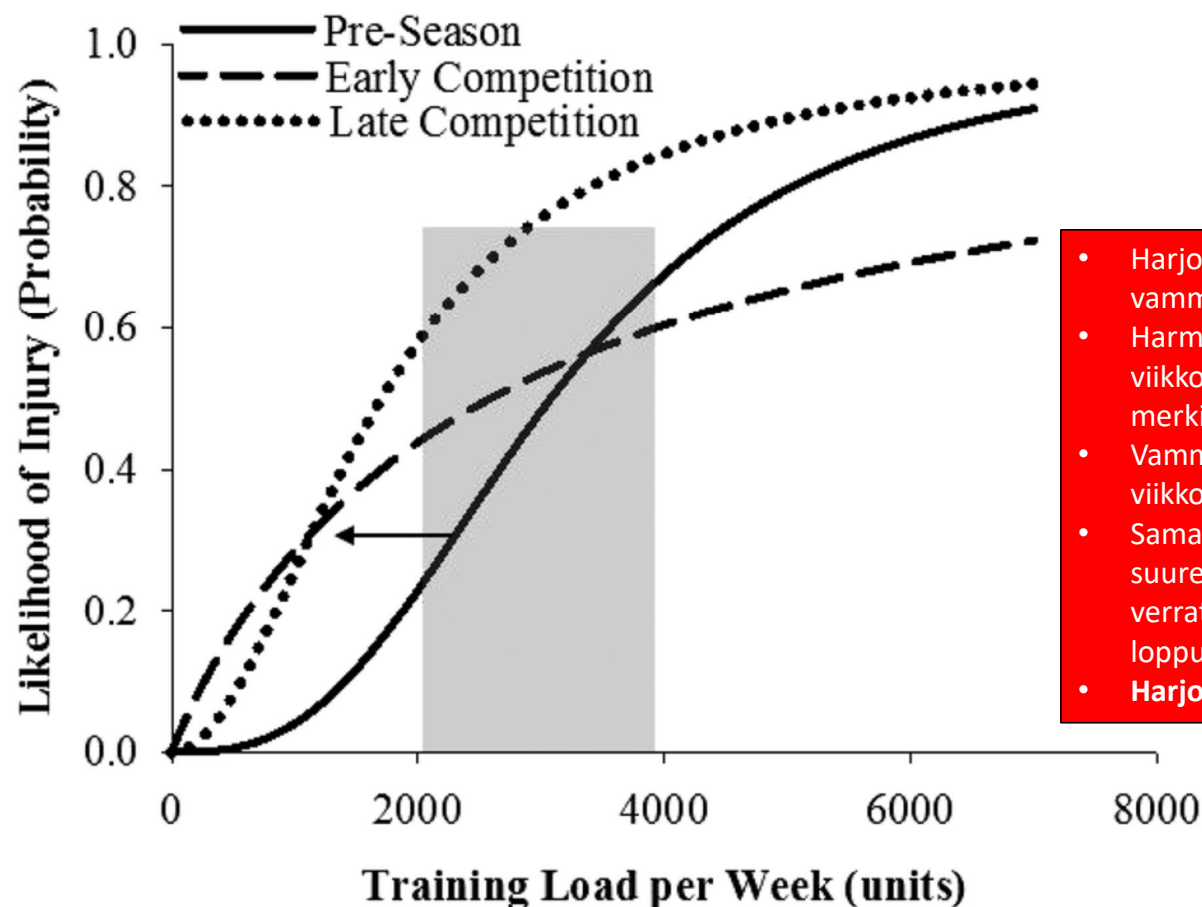


Relationships between training load, training phase, and likelihood of injury in elite team sport athletes.



Helsingin

URHEILUAKATEMIA



- Harjoituskaudella pelaajilla 50-80 % riski saada vamma viikkokuormalla 3000-5000
- Harmaalla alueella pienetkin muutokset viikkokuormassa lisäävät vammariskiä merkittävästi harjoituskaudella
- Vammariskin "raja-arvo" tippuu pelikaudella viikkokuormalle 1700-3000 (nuoli)
- Samalla harjoituskuormalla vammariski on suurempi pelikaudella harjoituskauteen verrattuna. Riski kasvaa varsinkin pelikauden loppupuolella.
- **Harjoitus-/pelikauden vaiheella on väliä!**

Tim J Gabbett Br J Sports Med doi:10.1136/bjsports-2015-095788

Copyright © BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine. All rights reserved.

BJSM

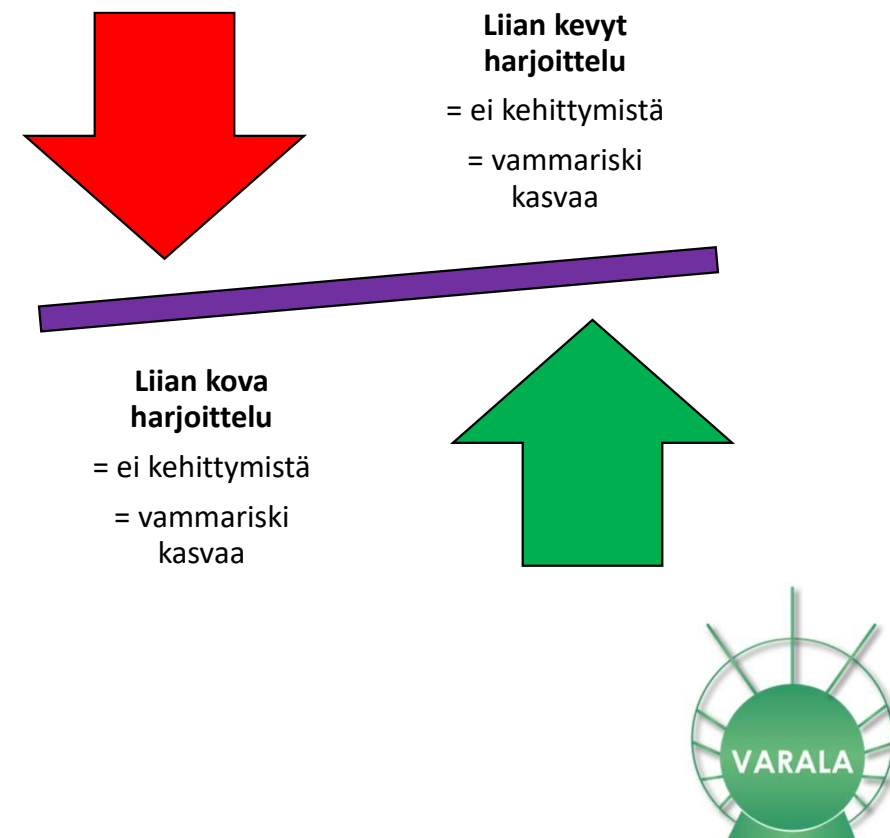




Suorituskyvyn kehittämisen ja vammojen ehkäisyn tasapaino

Harjoittelun paradoksi

- Toisaalta riittävän korkean kroonisen harjoituskuorman (Hulin ym. 2016; Veugelers ym. 2016) sekä harjoittelun myötä kehitetyn lajin kannalta riittävän nopeus-, voima- ja kestävyysominaisuuksista muodostuvan fyysisen kapasiteetin (Gabbett ym. 2005; Gatin ym. 2015) on todettu suojaavan urheiluvammoilta.
- Toisaalta kuormitukseltaan liian kovan (Hulin ym. 2014) tai kevyen (Cross ym. 2015; Dennis ym. 2003) harjoittelun tiedetään lisäävän vammariskiä.



Kuormituksen yhteys pelikaudella menestymiseen



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

184

R.J. Aughey et al. / Journal of Science and Medicine in Sport 19 (2016) 182–186

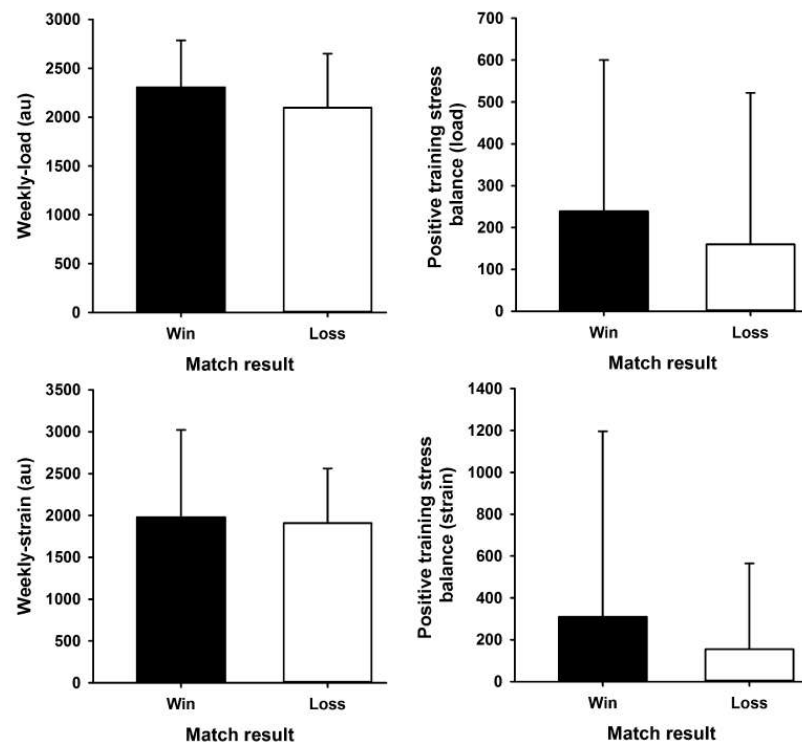


Fig. 1. Weekly-load (A); training-stress balance for load (B); weekly-strain (C); and training-stress balance for strain (D) all for wins versus losses. Data are Mean $\pm$ SD, $n = 71$ for wins, and $n = 70$ matches for losses.

- Suurempi edellisen viikon kuormitus yhteydessä todennäköisyyteen voittaa peli.
- Pienempi akuutti/krooninen –kuormitussuhde yhteydessä todennäköisyyteen voittaa peli.
- Pelikaudella täytyy ylläpitää tiettyä harjoituskuormitusta (ominaisuuksien ylläpito, vammariskin pienentäminen), mutta myös mahdollistaa riittävä palautuminen ennen pelejä (suorituskyvyn ja valmiustilan nosto, menestymisen todennäköisyys) → tasapainoilua kuormituksen ja palautumisen kanssa pelikauden aikana.



5. YHTEENVETO JA "TAKE HOME MESSAGE"

Yhteenveto



Take Home Message



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

Fyysiset ominaisuudet ja kuormitus

- Yleensä korkeammalla tasolla oleva fyysinen kapasiteetti, ja sitä myöten parempi lajin suorituskyky, mahdollistavat korkeamman kuormituksen korkeaintensiteettisessä harjoitus- ja kilpailutilanteessa, mutta myös paremman palautumisen sen jälkeen.

Kuormitus ja vammariski

- Vammariskiä lisäävät akuutisti tai kroonisesti korkeat kuormituspiikit sekä voimakkaat muutokset akuutissa kuormituksessa verrattuna krooniseen. Tämän akuutti:krooninen-kuormitussuhteen (A:K-kuormitussuhde) yhteys vammariskiin näkyy akuutisti sekä poikkeuksellisen korkean että matalan kuormituksen kohdalla.

Fyysiset ominaisuudet, kuormitus ja vammariski

- Paremmalla tasolla olevat fyysiset perus- ja lajiominaisuudet auttavat sietämään korkeampaa harjoituskuormitusta ja suojaamaan korkeiden akuuttien kuormituspiikkien sekä korkean A:K-kuormitussuhteen aiheuttamalta vammariskiltä heikomman fyysisen kapasiteetin omaaviin urheilijoihin verrattuna.

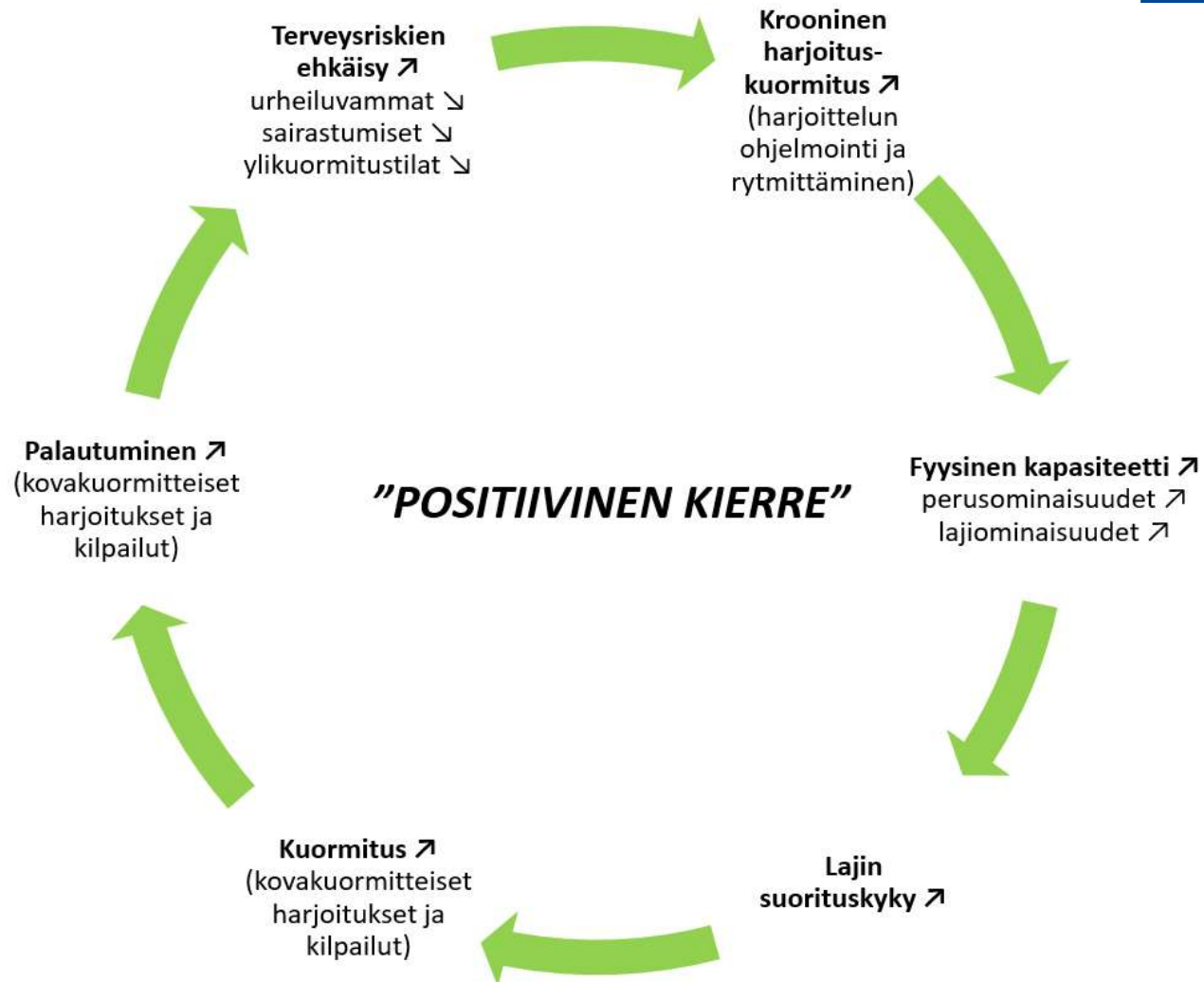
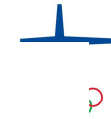
Harjoittelun merkitys urheiluvammojen ehkäisyssä ja riskitekijänä

- *Harjoittelun positiiviset vaikutukset:* Riittävän korkean kroonisen harjoituskuormituksen kautta kehitetty fyysinen kapasiteetti nostaa lajin suorituskykyä ja valmistaa urheilijoita kovakuormitteista harjoittelua ja kilpailamista varten suojaten urheiluvammoilta.
- *Harjoittelun negatiiviset vaikutukset:* Liian suuret ja nopeat harjoituskuorman nostot tai liian vähäinen harjoittelu nostavat vammariskiä, mikä näkyy erityisesti ilman kontaktia syntyvien pehmytkudosvammojen todennäköisyyden lisääntymisenä.

Fyysisten ominaisuuksien harjoittamisessa ja harjoittelun ohjelmoinnissa huomioitavia asioita suorituskyvyn kehittämisen ja vammojen ehkäisyn näkökulmasta:

- Kehitä pitkällä aikavälillä lajivaatimusten mukaisia perus- ja lajiominaisuuksia lajin kannalta riittävälle tasolle.
- Vältä isoja heilahteluja harjoituskuormituksessa sekä poikkeuksellisen kovien että kevyiden jaksojen suhteen.
- Nosta harjoituskuormitusta progressiivisesti.
- Ylläpidä harjoituskuormitusta myös kevyemmillä harjoitusjaksoilla.
- Varmista riittävä harjoituskuormitus mutta myös palautuminen fyysisten ominaisuuksien ja suorituskyvyn kehittymisen varmistamiseksi ja vammojen ehkäisemiseksi.

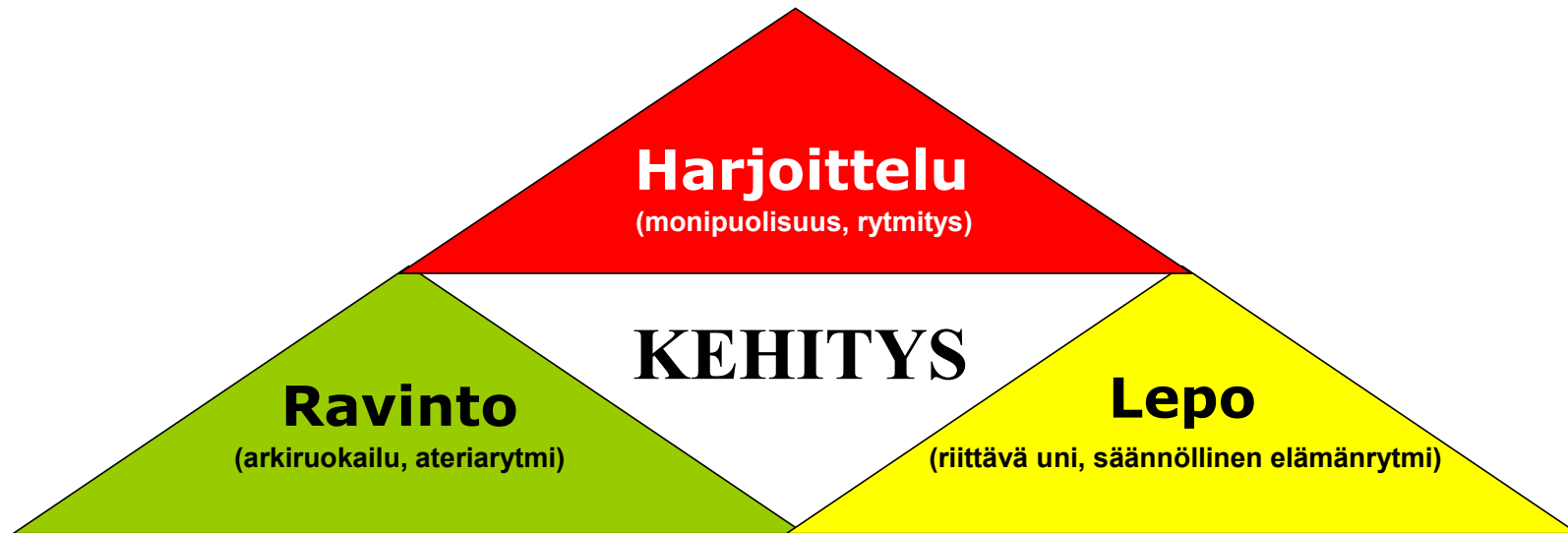




Keep it Simple!



Tampereen
URHEILUAKATEMIA



- Suorituskyvyn kehittymisen ja terveyden edistämisen kulmakivet: **HARJOITTELU – RAVINTO – LEPO**
- Jos yksi kolmesta ei ole vaaditulla tasolla, kaksi muuta ja kokonaisuus kärsivät!
- Suorituskyvyn kehittämisen ja terveyden edistämisessä kokonaisuuden hallinta on oleellisinta!
- Taikatempuista ei ole hyötyä, mikäli perusasioissa on puutteita!



Lähteet



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

- Aughey, R.J., Elias, G.P., Esmaeili, A., Lazarus, B. & Stewart, A.M. 2016. Does the recent internal load and strain on players affect match outcome in elite Australian football? *Journal of Science and Medicine in Sport* 19 (2), 182-186.
- Black, G.M., Gabbett, T.J., Johnston, R.D., Cole, M.H., Naughton, G. & Dawson, B. 2018. The Influence of Physical Qualities on Activity Profiles of Female Australian Football Match Play. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13 (4), 524-529.
- Gastin, P.B., Meyer, D., Huntsman, E. & Cook, J. 2015. Increase in injury risk with low body mass and aerobic-running fitness in elite Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 10 (4), 458-463.
- Dennis, R., Farhart, P., Goumas, C. & Orchard, J. 2003. Bowling workload and the risk of injury in elite cricket fast bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 6 (3), 359-367.
- Caparrós, T., Casals, M., Solana, Á. & Peña, J. 2018. Low External Workloads Are Related to Higher Injury Risk in Professional Male Basketball Games. *Journal of Sports Science and Medicine* 17 (2), 289-297.
- Colby, M.J., Dawson, B., Heasman, J., Rogalski, B. & Gabbett, T.J. 2014. Accelerometer and GPS-derived running loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28 (8), 2244-2252.
- Cross, M.J., Williams, S., Trewartha, G., Kemp, S.P. & Stokes, K.A. 2015. The Influence of In-Season Training Loads on Injury Risk in Professional Rugby Union. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 11 (3), 350-355.
- Gabbett, T.J. 2016. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine* 50 (5), 273-280.
- Gabbett, T.J. & Seibold, A.J. 2013. Relationship between tests of physical qualities, team selection, and physical match performance in semiprofessional rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27 (12), 3259-3265.
- Gabbett, T.J., Stein, J.G., Kemp, J.G. & Lorenzen, C. 2013. Relationship between tests of physical qualities and physical match performance in elite rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27 (6), 1539-1545.
- Gabbett, T.J. & Ullah, S. 2012. Relationship between running loads and soft-tissue injury in elite team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26 (4), 953-960.
- Gabbett, T.J. & Whiteley, R. 2017. Two Training-Load Paradoxes: Can We Work Harder and Smarter, Can Physical Preparation and Medical Be Teammates? *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12 (S2), S2-50-S2-54.



Lähteet



Tampereen
URHEILUAKATEMIA

- Hulin, B.T., Gabbett, T.J., Blanch, P., Chapman, P., Bailey, D & Orchard, J.W. 2014. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. *British Journal of Sports Medicine* 48 (8), 708-712.
- Hulin, B.T., Gabbett, T.J., Lawson, D.W., Caputi, P. & Sampson, J.A. 2016. The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine* 50 (4), 231-236.
- Johnston, R.D., Gabbett, T.J., Jenkins, D.G. & Hulin, B.T. 2015. Influence of physical qualities on post-match fatigue in rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (2), 209-213.
- Lignell, E., Fransson, D., Krstrup, P. & Mohr, M. 2018. Analysis of High-Intensity Skating in Top-Class Ice Hockey Match-Play in Relation to Training Status and Muscle Damage. *Journal of Strength and Conditioning Research* 32 (5), 1303-1310.
- Malone, S., Hughes, B., Doran, D.A., Collins, K. & Gabbett, T.J. 2019. Can the workload-injury relationship be moderated by improved strength, speed and repeated-sprint qualities? *Journal of Science in Medicine and Sport*. 22 (1), 29-34.
- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Collins, K.D. & Gabbett, T.J. 2017a. The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal of Science and Medicine in Sports* 20 (6), 561-565.
- Malone, S., Roe, M., Doran, D.A., Gabbett, T.J. & Collins, K.D. 2017b. Protection Against Spikes in Workload With Aerobic Fitness and Playing Experience: The Role of the Acute:Chronic Workload Ratio on Injury Risk in Elite Gaelic Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 12 (3), 393-401.
- Malone, S., Roe, M., Doran, D.A., Gabbett, T.J. & Collins, K. 2017c. High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. *Journal of Science and Medicine in Sport* 20 (3), 250-254.
- Mohr, M. & Bangsbo, J. 2012. *Fitness Testing in Football – Fitness Training in Soccer II*, Espærdærde, Denmark: Bangsbosport, 2012.
- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S.M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R. & Impellizzeri, F.M. 2007. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine* 28 (3), 228-235.
- Rogalski, B., Dawson, B., Heasman, J. & Gabbett, T.J. 2013. Training and game loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal Science and Medicine in Sport* 16 (6), 499-503.
- Sampson, J.A., Murray, A., Williams, S., Halseth, T., Hanisch, J., Golden, G. & Fullagar, H.H.K. 2018. Injury risk-workload associations in NCAA American college football. *Journal of Science and Medicine in Sport* 21 (12), 1215-1220.
- Veugelers, K. R., Young, W.B., Fahrner, B. & Harvey, J.T. 2016. Different methods of training load quantification and their relationship to injury and illness in elite Australian football. *Journal of Science and Medicine in Sport* 19 (1), 24-28.
- Weiss, K.J., Allen, S.V., McGuigan, M.R. & Whatman, C.S. 2017. The Relationship Between Training Load and Injury in Men's Professional Basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12 (9), 1238-1242.



KIITOS!

Urheiluvammat – ehkäisy, hoito ja kuntoutus -kirja

- Yli 500 sivua, laadukas kuvitus
- QR-koodien avulla avautuvat videot (harjoitteet, teippaukset)
- Julkaisu: Syksy 2021
- <https://vk-kustannus.fi/tuote/urheiluvammat-ehkaisy-hoito-ja-kuntoutus>

 VK-KUSTANNUS

