



HELSINGIN YLIOPISTO

Kuuntele Opettajan ilta –podcast
ja Työelämämanifestipodcast
(Spotify ja Youtube)

Liikunta, aivot ja kognitio

Minna Huotilainen

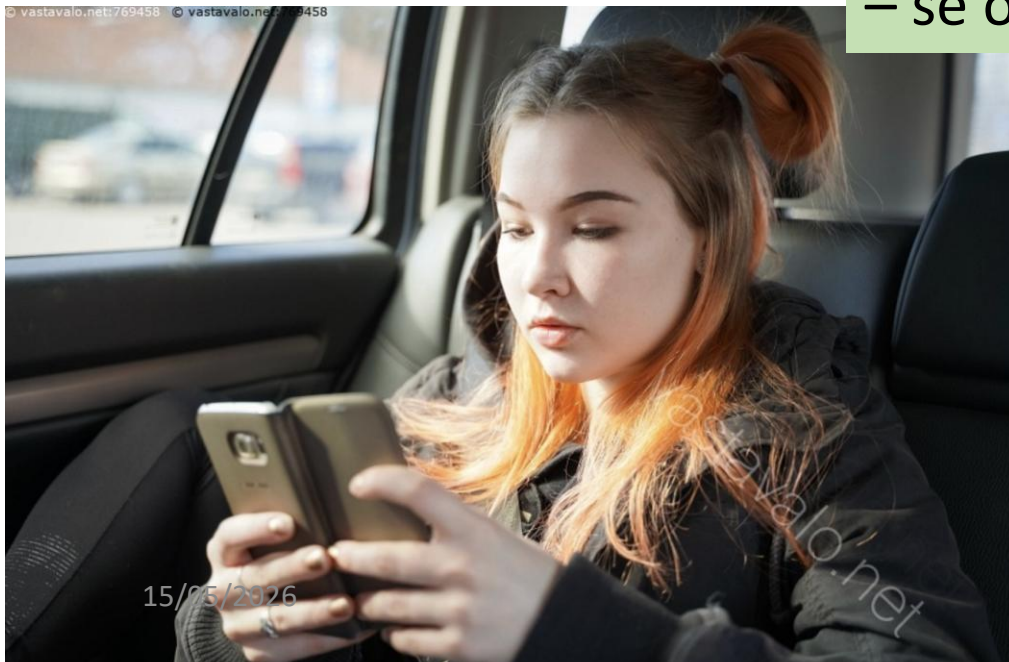
Kasvatustieteen professori, Helsingin yliopisto

@minnahuoti



Aivomme ovat kehittyneet liikunnalliseen elämään
– se on aivojen normaalitila

- Photo Matthiey Paley, kuvat Finna, vastavalo

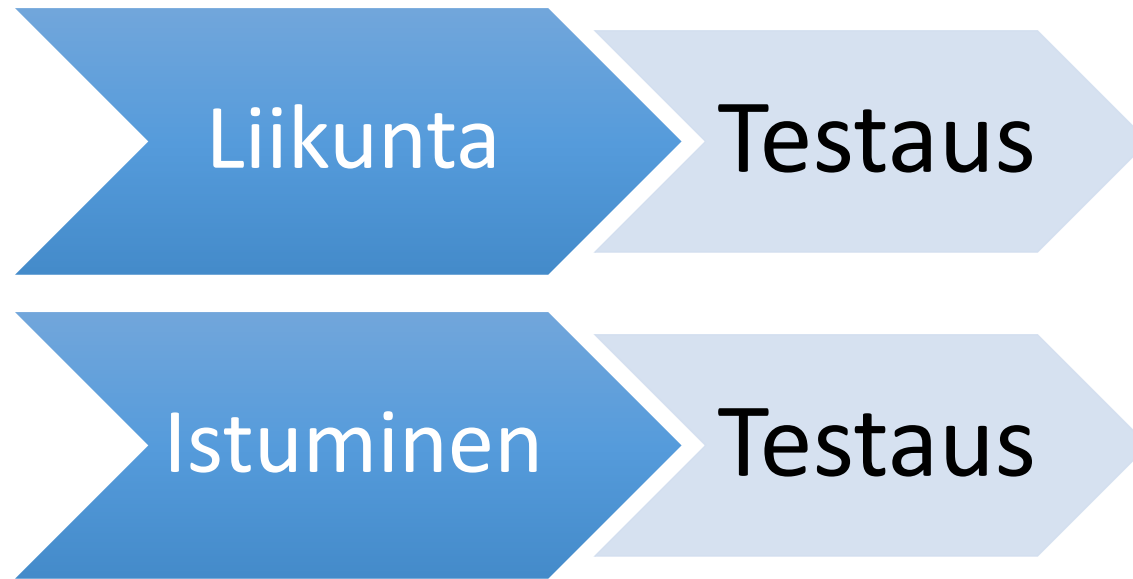


15/05/2026

Miten liikkumisen, oppimisen ja aivojen välisiä yhteyksiä voi tutkia?

- Lyhytaikaiset, hetkelliset vaikutukset
 - Vaikutus hetkelliseen oppimiskykyyn
 - Vaikutus käyttäytymiseen ja sosiaaliseen toimintaan
- Pitkäaikaiset vaikutukset liikunnan harrastamisesta
 - Yleiset terveysvaikutukset
 - Pitkäkestoiset vaikutukset oppimiseen
 - Pitkäkestoiset vaikutukset aivojen rakenteeseen ja toimintaan

Miten lyhyt liikunta vaikuttaa henkiseen suorituskykyyn?



- Lyhyt liikuntahetki (2 min) juuri ennen kognitiivista testiä ("älykkyystesti") parantaa testisuoritusta
- Useissa tutkimuksissa noin 5-30 min kestoisilla liikuntahetkillä havaittiin vaikutusta liikunnan jälkeiseen oppimiseen
- Aivoissa tapahtuu: Havaitaan dopamiinin, serotoniinin ja hermokasvutekijän vapautumista noin 20 sekuntin kuluttua liikunnan alkamisesta (Hillman et al., 2008, Nat.Rev.Neurosci.)

Liikunnan vaikutus toiminnanohjaukseen

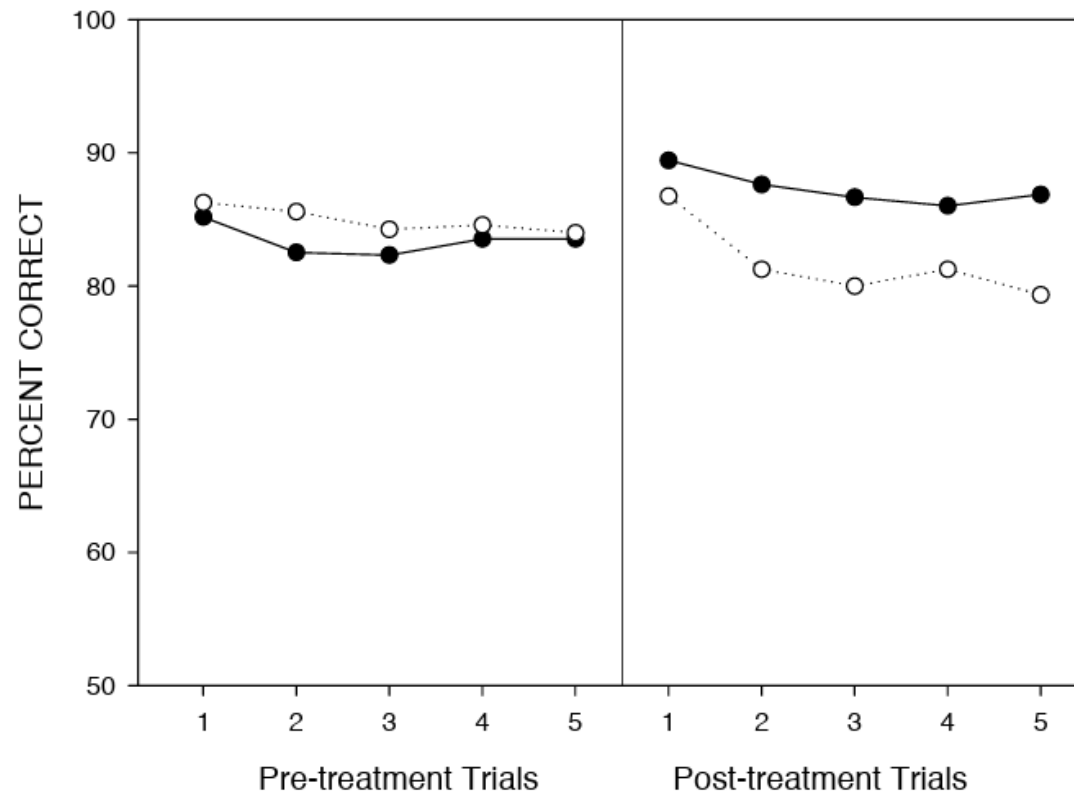


Figure 3.

Participants' average correct responses ($\pm$ SE) on five Paced Auditory Serial Addition Test trials before and following four exercise periods (●) and before and following a non-exercise period (○)

- Matikan tehtävät sujuvat paremmin pyöräilyn jälkeen kuin istuskelun jälkeen
- N=19, aikuisia
- 120 min pyöräilyä
- Tomporowski, P. D., Cureton, K., Armstrong, L. E., Kane, G. M., Sparling, P. B., & Millard-Stafford, M. (2005). Short-term effects of aerobic exercise on executive processes and emotional reactivity. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3(2), 131-146.

Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review

Anne E. Den Heijer¹ · Yvonne Groen¹ · Lara Tucha¹ · Anselm B. M. Fuermaier¹ · Janneke Koerts¹ · Klaus W. Lange² · Johannes Thome³ · Oliver Tucha¹

Received: 20 April 2015 / Accepted: 1 July 2016 / Published online: 11 July 2016
© The Author(s) 2016. This article is published with open access at Springerlink.com

Abstract As attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most frequently diagnosed developmental disorders in childhood, effective yet safe treatment options are highly important. Recent research introduced physical exercise as a potential treatment option, particularly for children with ADHD. The aim of this review was to systematically analyze potential acute and chronic effects of cardio and non-cardio exercise on a broad range of functions in children with ADHD and to explore this in adults as well. Literature on physical exer-

Research provides evidence that physical exercise represents a promising alternative or additional treatment option for patients with ADHD. Acute and chronic beneficial effects of especially cardio exercise were reported with regard to several cognitive, behavioral, and socio-emotional functions. Although physical exercise may therefore represent an effective treatment option that could be combined with other treatment approaches of ADHD, more well-controlled studies on this topic, in both children and adults, are needed.

Tarkkaavuus

- Kaikki hyötyvät, onpa ADHD, tarkkaavuusoireilua tai ei
- Vahvimmat hyödyt hengästyttävästä liikunnasta
- Hyötyjä myös taito- ja voimaharjoittelusta ilman hengästymistä
- Nopeat vaikutukset vaikuttavat eniten impulsiivisuutta vähentävästi ja tarkkaavuutta kohentavasti
- Liikunnallinen elämäntapa vaikuttaa impulsiivisuutta vähentävästi ja tarkkaavuutta ja toiminnanohjausta kohentavasti

Millaiset aivot liikuntaa harrastavilla on?

- Liikunnan harrastamisen korreloi kognitioon (kognitio = muisti, tarkkaavaisuus, oppiminen) myönteisesti
- Liikuntaa harrastavat henkilöt saavat korkeampia pistemääriä monenlaisissa kognitiivisissa testeissä

Liikuntaharrastuksen ja koulunumeroiden välisiä yhteyksiä

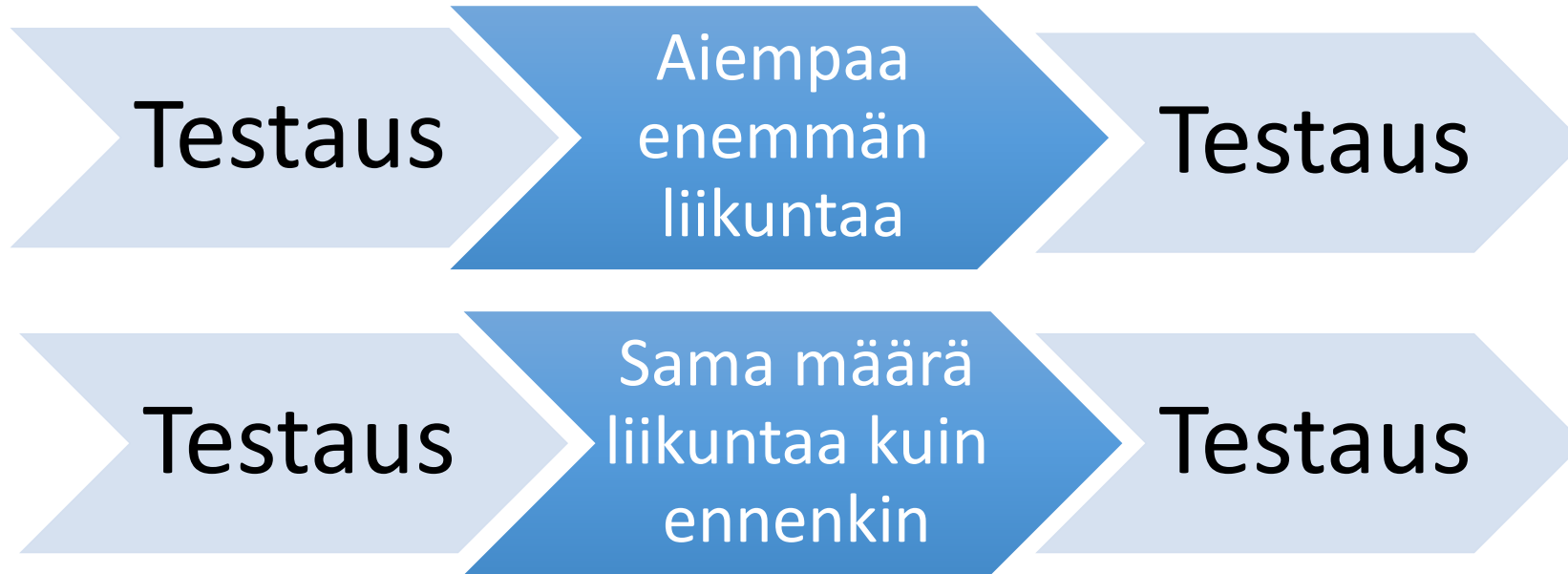
Author	Sample	Milieu	Outcome measure	Response
Significant positive association				
Nelson and Gordon-Larsen [20]	US National Longitudinal Study of Adolescent Health	USA	Grades	Risk ratio for higher results 1.20 for mathematics and 1.21 for English +
Field et al. [21]	52 girls and 37 boys in suburban high school	USA	GPA	Higher GPA +
Dwyer et al. [24]	7961 schoolchildren, aged 7–15 years in 109 schools	Australia	Rating by the school principal	school performance positively associated with PA in the preceding week +
Pate et al. [25]	Youth Risk Behavior Survey adolescents	USA	Perception of academic performance	Inverse relation with level of PA.
Williams [26]		England	GPA	positive association between school sports participation and AA +
Sigfusdottir et al. [27]		Iceland	self-reported school performance	r = -0.11 with absenteeism and r = 0.09 with grades +
Negative or null outcomes on AA				
Tremblay et al. [28]	6,923 grade 6 children	New Brunswick (Canada)	GPA and self-esteem	Inverse relation PA and AA -
Daley and Ryan [29]	232 boys and girls (13–16 years old)	England	self-reported PA and GPA	No relationship except for the duration of PA time vs. marks for English (r = -0.29 to -0.30) 0
Dollman et al. [30]	Primary school children grades 3, 5 and 7 in 117 schools	Australia	Reading and maths scores	No relation 0
Yu et al. [31]	333 Chinese pre-adolescents (aged 8–12)	Hong Kong, China	Examination results and conduct grades	No relation with AA but relation with self-esteem 0/+

Trudeau & Shephard 2008 review

Korrelaatiotutkimusten tulokset

- Liikuntaa harrastavilla ja/tai kunto- ja taitotesteissä parempia pisteitä saavilla lapsilla ja nuorilla myös paremmat akateemiset taidot
 - Matematiikan ja englannin numero, keskiarvo, kouluviihtyvyys
 - Oppimisen testissä parempi tulos (muisti, tarkkaavuus ja keskittyminen)

Mitä aivoissa tapahtuu, kun lisäämme liikunnan määrää?



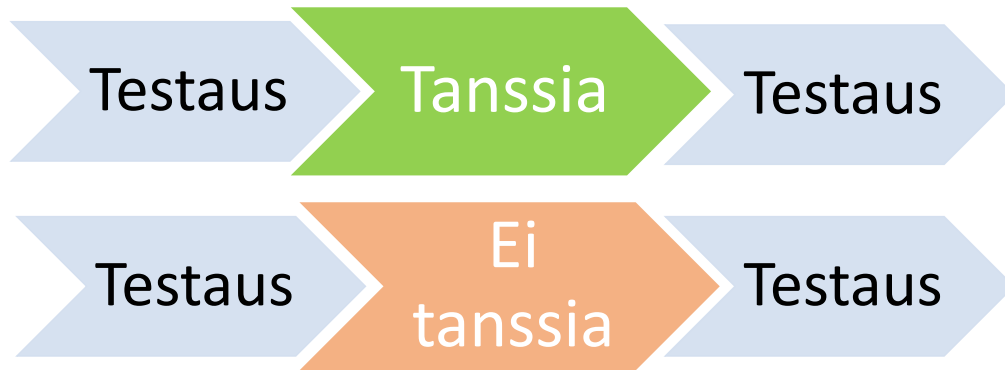
- Liikunnan lisäys (vähintään 3 kk, yleensä 6-24 kk) parantaa tuloksia kognitiivisissa testeissä
- Erihyisen hyviä parannuksia nähdään henkilöillä, joilla liikuntamäärät olivat ennen koetta pieniä tai nolla

Liikunnan lisääminen kouluissa parantaa oppimista

Author	Sample	Milieu	Intervention	Outcome measure	Response		
Fourestier [7]	Children in final year of primary school 13 years	Vanves (Paris)	Various sports and other activities, 13 h/wk increase for one year	Overall academic performance	Enhanced in experimental group	+	
Shephard et al. [8]	546 children in grades 1 through 6	Trois Rivières, Québec	5 h of specialist physical education per week for 6 years	Teacher ratings, Standard Provincial examination, WISC tests	Enhanced teacher ratings, Maths but not English improved in Provincial exams, 3–4% gain on WISC	+	+
Sallis et al. [9]	655 children grades 5 and 6	California	27–42 min additional physical education per week for two years	Metropolitan achievement tests	Non-significant trend to gains in English, arithmetic and behaviour	(+)	(+)
Dwyer et al. [11]	500 10-year-old students	South Australia	75 min/day of endurance training	Scores for reading and arithmetic	Non-significant trend to gains in English and arithmetic at 2-year follow up	(+)	
Ahamed et al. [13]	287 9–11 year old primary students	British Columbia	Added 47 min/wk of varied activities for 16 months	Canadian Achievement Test (CAT-3)	Slight trend to improved scores	(+)	
Coe et al. [14]	214 grade 6 students	Western Michigan, U.S.A.	Nominal 55 min/day (actual 19 min/day) physical education for one semester	Classroom assessments and nationally standardized achievement scores	No change in academic performance except in sub-group who exercised vigorously		+
Raviv et al. [15]	358 kindergarten and grade 1 students	Israel	One-year movement education program	Reading skills and arithmetic skills	Both improved relative to controls	+	

Trudeau & Shephard 2008 review

Tanssi on liikuntaa, joka erityisesti lisää aivojen oppimiskapasiteettia

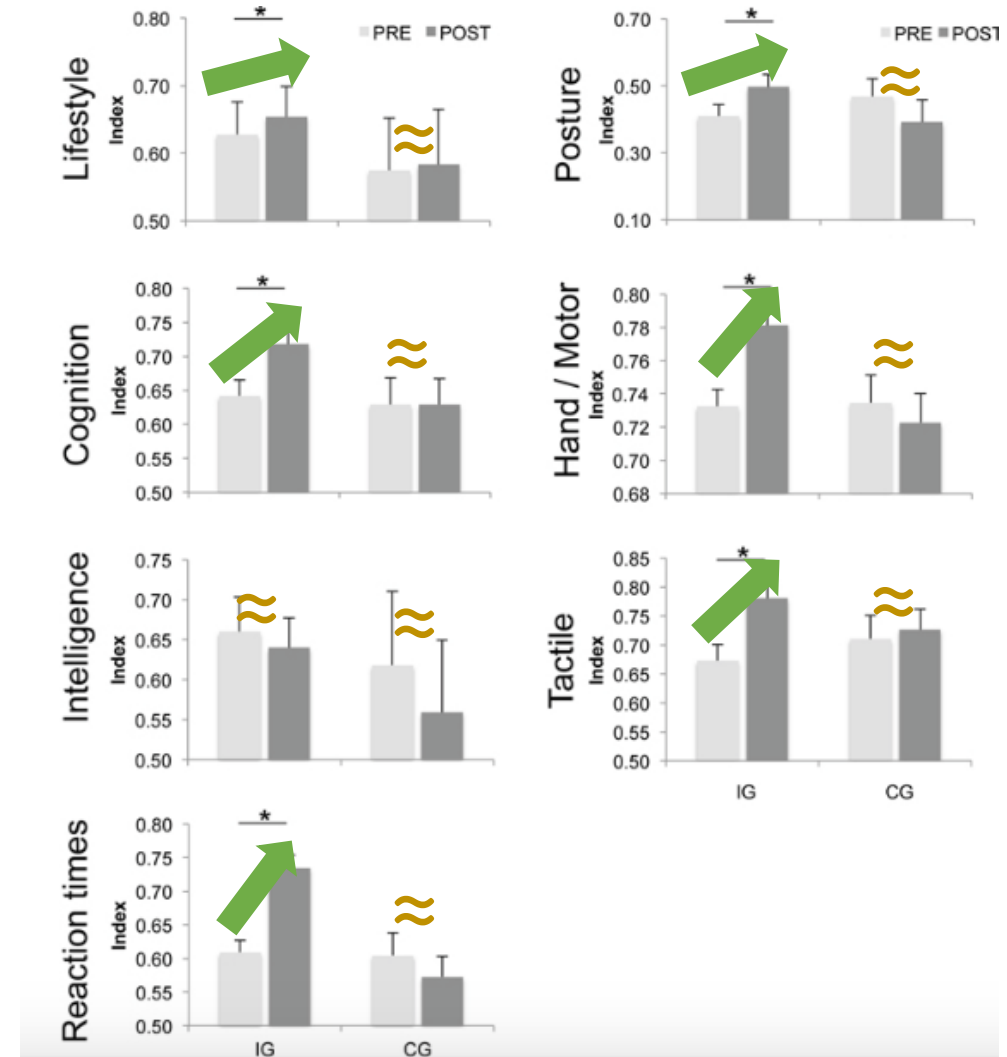


Tanssi = 45 min viikossa 6 kk ajan

Tulos: lähes jokaisella mittarilla tulokset kohenivat tanssijoiden ryhmässä

Vertailuryhmässä ei tilastollisesti merkitseviä muutoksia

Kattenstroht et al., 2013, Aging Neuroscience



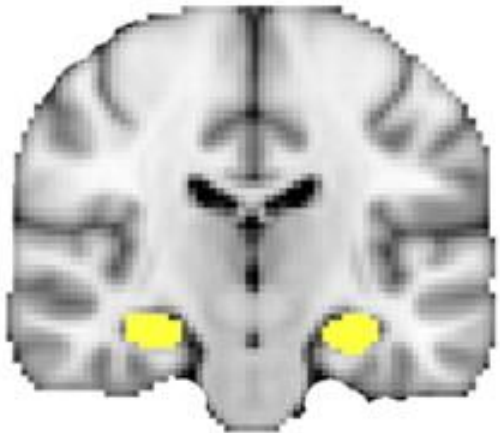
Liikunnan lisäys kasvattaa aivojen muistialueita

-120 vähän liikkuvaa aikuista

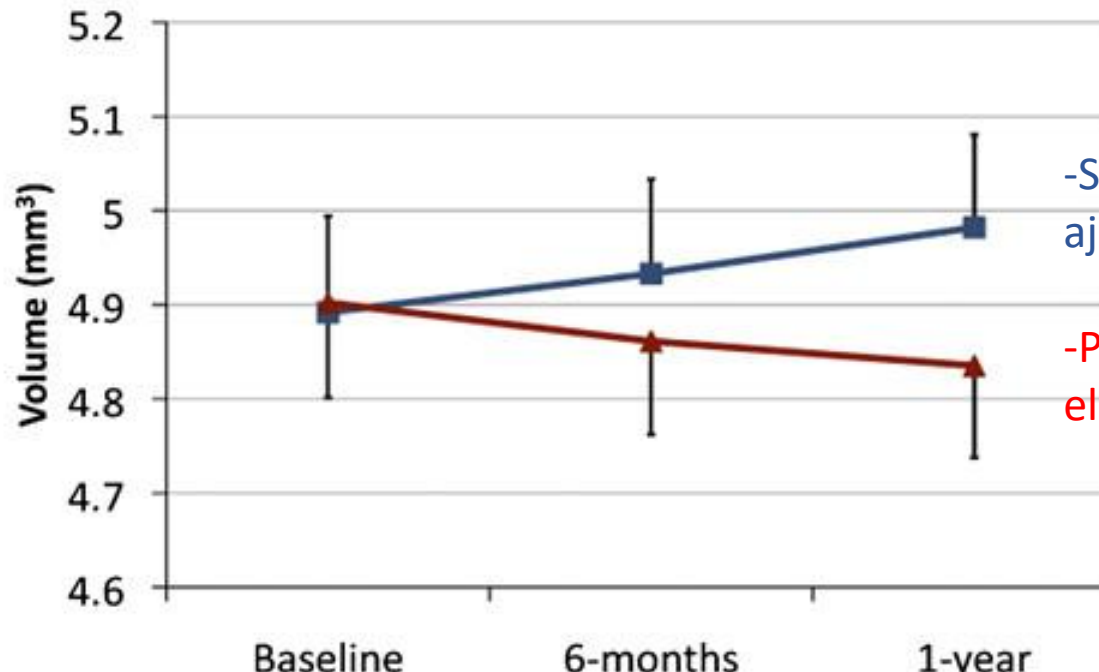
-aivojen muistialueet kasvoivat, muistisuoritus parani sinisellä ryhmällä

Aivojen muistialue

Hippocampus



Aivojen muistialueen koon muutos vuoden aikana
LEFT HIPPOCAMPUS



-Siniset: kävelyä 3 kertaa viikossa 1 v ajan 60-75% maksimisykkeestä 40 min

-Punaiset: liikkumattoman elämäntavan jatkuminen

Intervention study by
Erickson K I et al. PNAS 2011;108:3017-3022

Liikunta vaikuttaa mielenterveyteen



- **Masennusoireet** vähenevät myös kevyellä liikunnalla, liikunta ehkäisee masennusta
 - Kävely vaikuttaa erityisesti diabeetikoilla (Blumenthal et al., 2006, Blumenthal et al., 2010, Psychosom.med., Otto et al, 2006, Clin.psych., de Groot, 2009, Diab.)
- **Ahdistuneisuuden ja paniikkihäiriön** hoitoon raskasta liikuntaa
 - (Smits&Otto, 2009, Depr.Anx.)

Millaisen oppimisympäristön ja elämäntavan olemme luoneet?

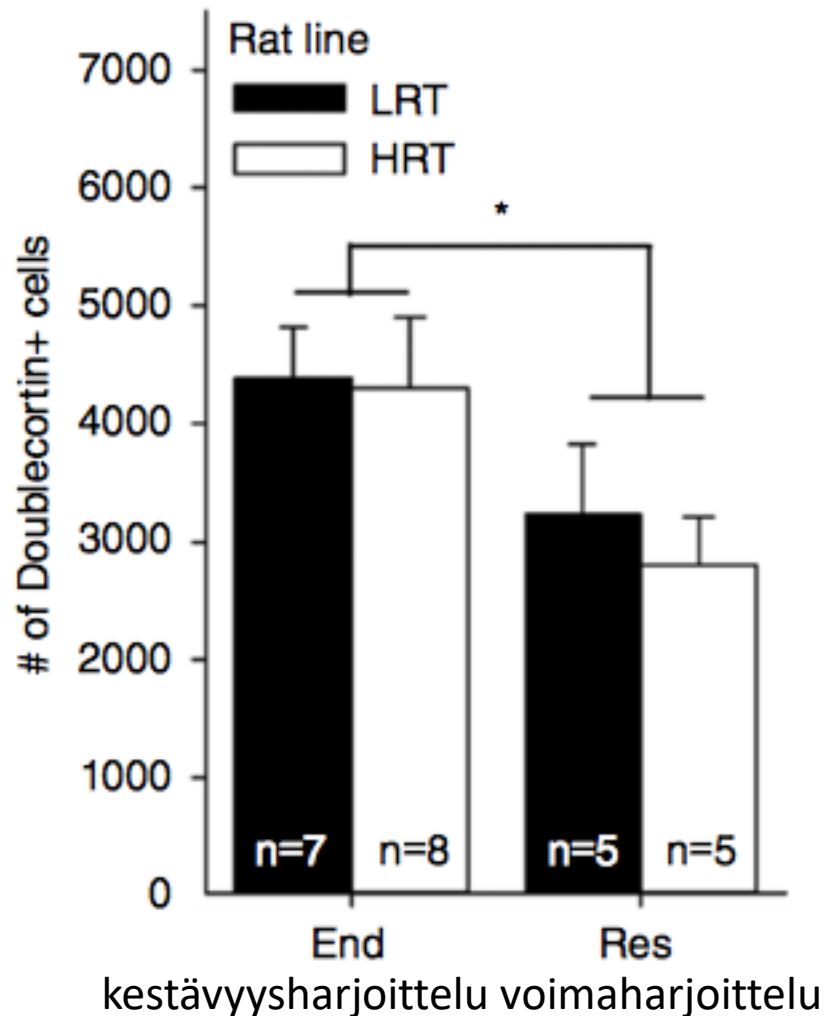


- **Masennusoireita** lisäävässä ympäristössä on vain vähän arkiliikuntaa: kouluun taksilla, koulussa istutaan paikallaan
- **Ahdistuneisuutta** ja **paniikkihäiriöoireilua** lisäävässä ympäristössä ei tueta oman liikkumisen tavan löytämistä
- Opetuksen järjestäjällä on vastuu siitä, että oppimisympäristö ja elämäntapa on mielenterveydelle turvallinen

Mitä aivoissa konkreettisesti tapahtuu, kun liikuntaa lisätään?

- Aivojen verenkierto paranee (liikunta vaikuttaa sydämen toimintaan)
- Otsalohko on aktiivisempi
- Eri aivoalueiden väliset yhteydet vahvistuvat (vahvemmat valkean aineen radat)
- Aivokuori vahvistuu (enemmän soluja, enemmän solujen välisiä liitoksia, aktiivisempia soluja)
- Uusia hermosoluja syntyy = neurogeneesi

Uusia soluja syntyy liikunnan vaikutuksesta



- Hippokampuksessa syntyy uusia hermosoluja kestävyys- ja voimaharjoittelun seurauksena

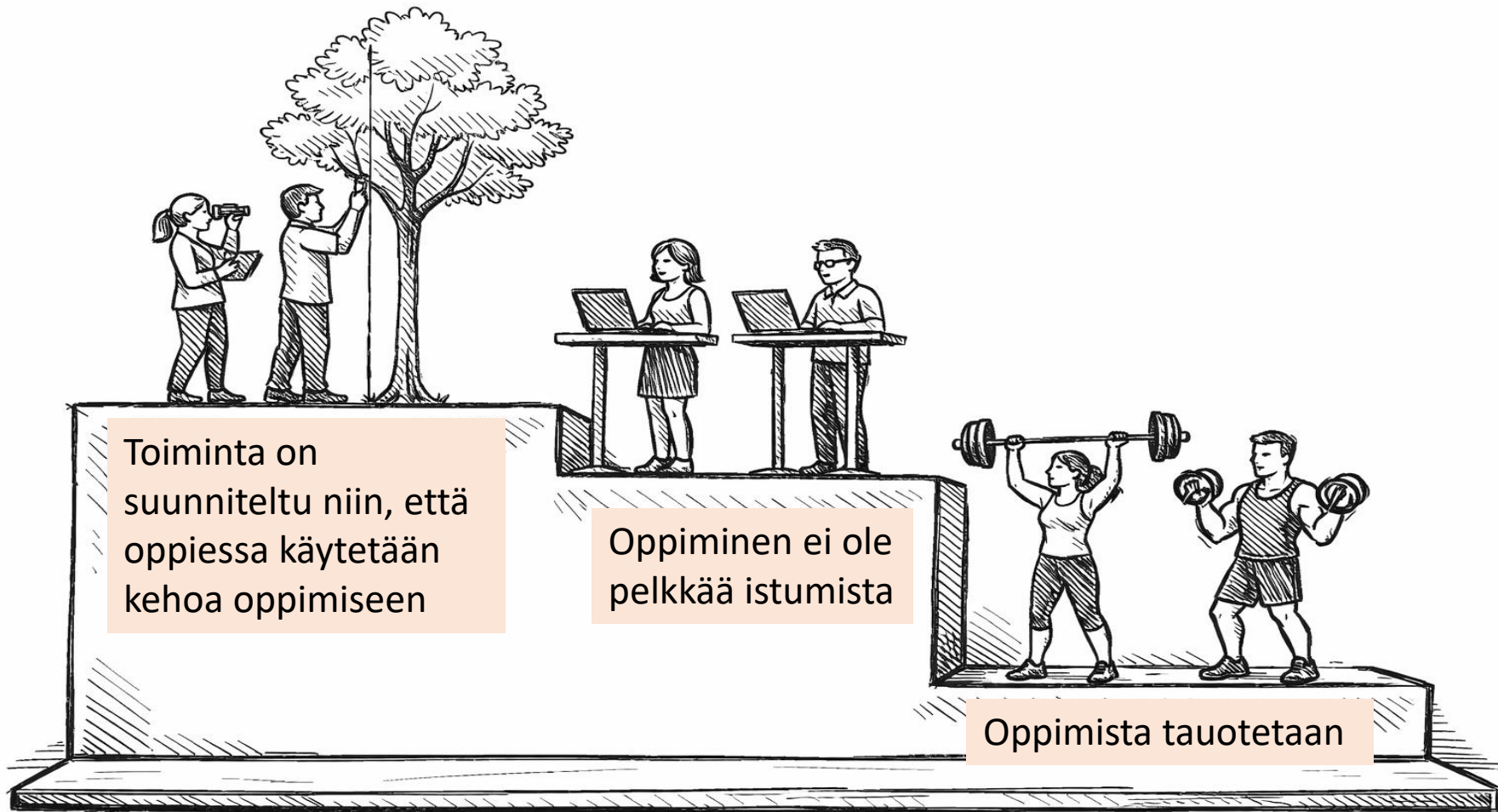
- Nokia, M. S., Lensu, S., Ahtiainen, J. P., Johansson, P. P., Koch, L. G., Britton, S. L., & Kainulainen, H. (2016). Physical exercise increases adult hippocampal neurogenesis in male rats provided it is aerobic and sustained. *The Journal of physiology*, 594(7), 1855-1873.



Miriam Nokia
Jyväskylän yliopisto



Liikunnan ja oppimisen portaat



Oppimisyhteisö tukee liikkumista oppimistilanteiden ulkopuolella, siirtymissä, vapaa-aikana ja auttaa löytämään liikunnallisen elämäntavan

Yhteenveto

- Liikunnallinen elämäntapa mahdollistaa sen, että lapsi tai nuori pääsee käyttämään omaa parasta kognitiivista kapasiteettiaan
 - Liikunnalliseen elämäntapaan kuuluu liikkuva oppiminen, liikkuvat välitunnit, liikkuva koulumatka, liikkuva elämäntapa koulun ulkopuolella ja liikuntaharrastus
- Osa oppimisen ja käyttäytymisen haasteista on selätettävissä lisäämällä liikuntaa
- Mielenterveydelle turvallinen oppimisympäristö on liikunnallinen
- Liikunnallisuuden toteutuminen voi vaatia yksilöllisiä järjestelyjä

Kuuntele Opettajan ilta –podcast
ja Työelämämanifestipodcast
(Spotify ja Youtube)

