



Kasvu ja kehitys – mitä huomioitavaa valmennuksellisesti?

Mika Hormalainen, LitM

Johtaja

Valmennus- ja asiantuntijatoiminta

Fysiologi

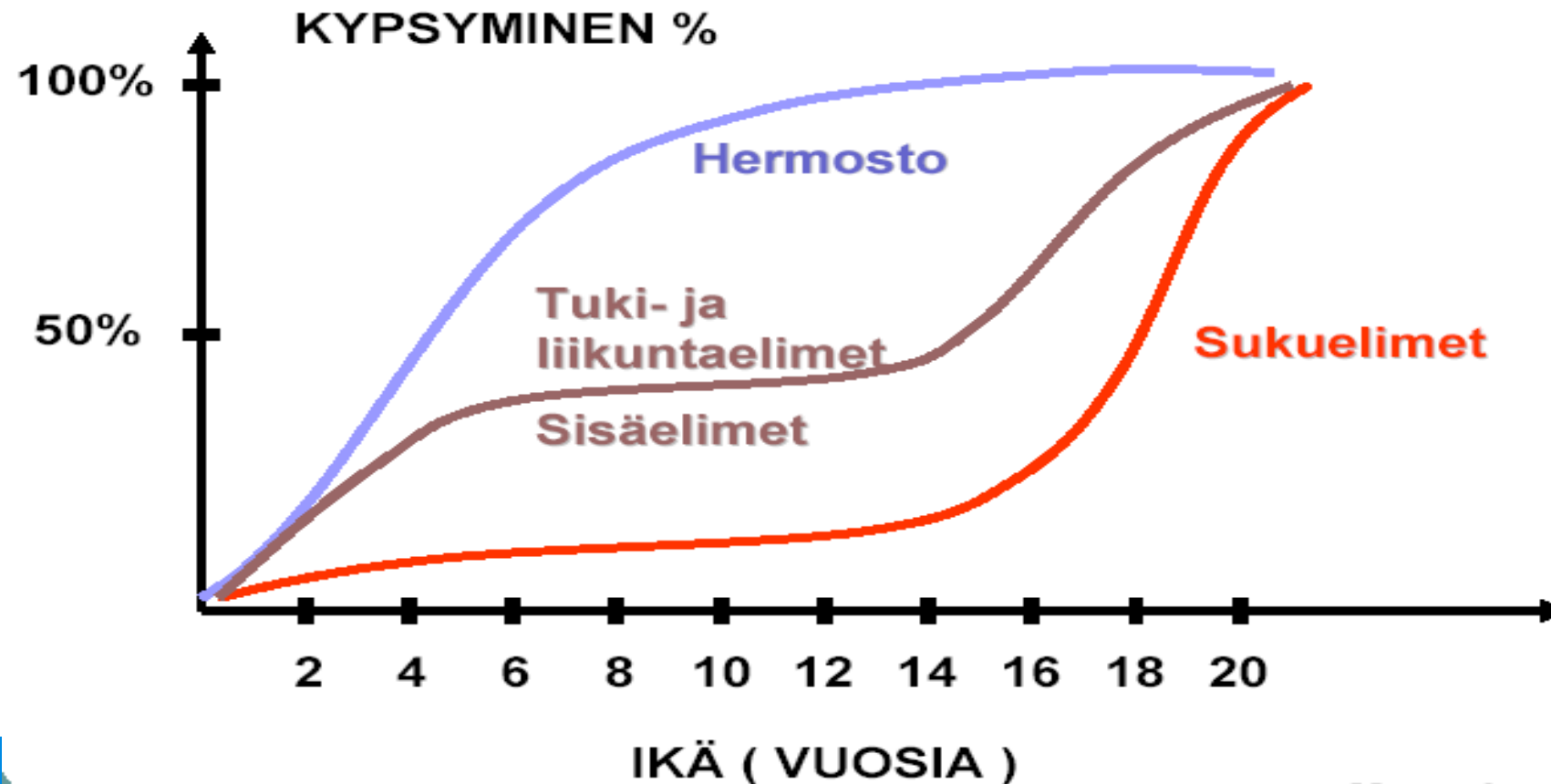
Kuortaneen Urheiluopisto

Valmentajan moninainen työsarka...



Luonnollinen kehitys

- Alunperin fysiologi Scammonin käsialaa 1930-luvulta...



Mero, A. ym. 1990

Nykyajan haittoja...



TULES-vaivoja jo erittäin nuorilla →

(esim. discus prolapsit / nikamansiirtymät lapsilla, rasitusmurtumia aivan liikaa 12-13-17v, normaalit kasvuun liittyvät [Osgood Slatter, Severin tauti, Sindig-Larssen, tractio apofysiitit, murtumaherkkyys pitkissä luissa - torus jne.] ymmärrettäviä...)

- **Elintapasairauksia jo lapsilla** (mm. lihavuus on silmiinpistävä)
- **Peruskunto laskenut** (esim. koulujen ja armeijan kuntotestitulokset laskeneet kuin lehmän häntä, myös ohjatussa toiminnassa mukanaolevilla...)
- **Harjoitettavuus heikentynyt** (kompromissien teko alusta alkaen – ei pystytä harjoittelemaan)
- **Perustaidot yksipuolistuneet** (keuhonhallinta, juokseminen, hyppääminen, heittäminen ja kaikenlainen yleisliikunta)
- **Ylikuormitusvammariski kasvanut** (yksipuolisuus harjoittelussa, koordinaatio-ongelmat, esim. 12-14 –v. vain jääkiekkoa harrastavan pojan kätisyyden (left/right) voi katsoa pelkästään ryhdistä – kaikki kierrot aina samaan suuntaan – jatkuva unilateraalinen fleksio rangassa, kasvun aikana ko. muutokset ovat pysyviä!!)

Syitä:

Yhteiskunnan muutos (vaikea vaikuttaa):

- **Liikkumisen määrä yleisesti vähentynyt**
omatoiminen liikunta liian vähäistä osalla, pleikkarit jne...
koululiikunta – onko sitä????
- **Liikunta ”vähemmän terveysvaikutteista”**
hengitys- ja verenkiertoelimistö ja lihastaso (muotilajit usein ei niin hikisiä...)
- **Valmennuksellisia valintoja (voidaan vaikuttaa):**
- **Lyhytjänteistä harjoittelua**
nopeasti tuloksia, valmentajan / vanhempien ambitiot...
- **Yksipuolista / vähäistä harjoittelua**
ohjattujen harjoitusten laatu: ”hallittu kaaos vs organisoitu jonottaminen”
aikainen lajivalinta, jopa vaikeutetaan useamman lajin harrastamista
- **Kehitysvaiheiden huomiotta jättäminen**
tietämättömyys, välinpitämättömyys vai kontrollin puute?

(Hakkarainen)



Nuoriso- vs. aikuismenestys

- n. 80-90% **ikäkausihuipuista** katoaa kokonaan kilpa-urheilusta ennen huippusuoritusikää kaikissa lajeissa, esim. jääkiekossa vaihtuvuus kymmenen vuoden otannalla U16 → U20 ka. 88% (matalin vaihtuvuus 70%, muutoin 84-95%)
- **Miksi näin???**
- aikainen biologinen kehitys johtaa aikaiseen kasvun ja kehityksen loppumiseen → urheilun lopettaminen kun myöhemmin kehittyvät ottavat kiinni ja menevät ohi...
- biologisesti hitaammin kehittyvillä pidemmät ”herkkyykskaudet” = kehitys jatkuu luonnostaan pidempään, ja näin on aikaa harjoitella montaa asiaa huomattavasti enemmän ja pidempään kuin aikaisin kypsyvällä (myöhään kypsyvistä tilastollisesti merkitsevästi enemmän aikuisvaiheen huippuja)
- **Mitä voidaan tehdä?**
- monipuolinen / määräpainotteinen (yli 20h/vko) liikunta lapsena ja nuorena tasoittaa ja pidentää kasvuspurttivaiheen hormonaalista aktiivisuutta = pidentää luonnollisen kehittymisen vaihetta!!! (ei siis yksinomaan geeniperimän mukainen kypsyminen-/ kehittymisaikataulu vaan siihen voi vaikuttaa – liikunnan määrällä!!)
- Lähteet: Harre 1971, Bulgakova 1996, Vorontsov 2002, Hakkarainen 2006, Tiikkaja 2014

Nuoriso vs. aikuismenestys



Biologiset kehitysvaiheet (Hakkarainen 2015):

- Jokainen yksilö kehittyy oman pitkälti geneettisen aikataulun mukaisesti
- Esimerkiksi – kolme kalenteri-ialtään saman ikäistä henkilöä:
- Henkilö A kehittyy ns. keskiarvojanan mukaisesti. Hän ei erotu biologisesti joukosta juuri mitenkään – on nuorena usein se ”keskiarvo-kaveri”, mutta voi silti tulla huippu-urheilijaksi
- Henkilö B kehittyy hyvin aikaisessa vaiheessa aikuiseksi. Erottuu porukasta olemalla isompi, painavampi, vahvempi, nopeampi ja usein myös kestävämpi kuin muut. Leimataan liian usein lahjakkaaksi ja hypetetään ikäkausihuipuksi ilman selitystä, että asia PERUSTUU TÄMÄN HETKISEEN TILANTEESEEN....
- Henkilö C kehittyy hyvin hitaasti, eikä hänellä välttämättä ole ns. kasvupyrähdystä ollenkaan. Erottuu usein porukasta pienikokoisena ja kevyenä, heikkona ja hitaana, mutta usein taitavana yksilönä, joka kuitenkin liian usein leimataan lahjattomaksi ymmärtämättä, että biologinen kehitys on vain tällä hetkellä sitä tasoa.

Nuoriso vs. aikuismenestys

(Hakkarainen 2015)

- Hormonit jyllää ajoissa (Henkilö B)

Nuorena iso ja painava, kasvaa nopeasti

Voima ja nopeus tarttuu herkästi, kestävyys hyvä

Usein dominoi pelejä ja testejä

Leimataan lahjakkaaksi

Voi tulla huippu, mutta tilastollisesti **valitettavasti harvemmin, koska:**

Harjoittelu unohtuu lahjakkuususkomuksen taakse tai harjoitellaan kuten aikuiset liian aikaisessa vaiheessa...

Luiden päihin muodostuu herkästi ns. kasvutumakevammoja sekä rasitusmurtumien riski on ilmeinen...

Nopea kasvu voi hidastaa taidon oppimista ja johtaa usein taidon korvaamiseen fysiikalla...

Kun muut saavuttavat tällaisen nuoren fyysisen kasvun osalta, mitä tapahtuu?



- Hormonit jyllää hitaasti (Henkilö C)

Kasvaa hitaasti ja on kevyt

On heikko ja hidas sekä väsyy nopeasti

Ei pärjää fysiikkatesteissä

Peleissä ”jää jalkoihin”

Leimataan lahjattomaksi

Drop –out tai sisuuntuminen tuloksena...

”Kaikki sen hetkiset tulokset ovat nuorilla aiemman harjoittelun ja biologisen kehitystason tulosta...”

”20- ikävuoden jälkeen vasta aletaan katsoa mitä kenestäkin tulee...”

”20-ikävuoteen mennessä biologisesti samalla viivalla”

Kun tällainen nuori saavuttaa muut fyysisen kasvun osalta, mitä tapahtuu?

Mikko Rantanen – Bambista järkäleeksi

(Hannu Rautala)

Vaikka luistelu ja jääkiekko olivat Mikolle aina se kovin juttu, Rantanen on hyvä osoitus siitä, miten paljon urheileva nuori hyötyy monipuolisesta lajikirjosta. Hän harrasti yleisurheilua, jalkapalloa ja salibandyä, joka kuului ohjelmaan 15-vuotiaaksi asti. Joskus Mikko nukkui autossa, kun kiekkoturnauksen jälkeen piti päästä vielä salibandypeliin.

Huikkea fyysinen kehitys

Rantanen kasvoi 15-vuotiaana siirryttäessä vanhempiin C-junioreihin yhden kevään ja kesän aikana syksyyn mennessä lähes kymmenen senttiä. Kasvupyrähdysen jälkeen silloinen valmentaja Nieminen kuvaili Rantasta kuin "bambiksi jäällä". Voimaa pitkien raajojen liikuttamiseen ei ollut yhtään. Mihinkään ei ollut kuitenkaan edelleenkään kiirettä. Rantanen antoi pituuskasvun rauhoittua kunnolla, ja varsinaiset kunnan punttitreinit alkoivat vasta myöhemmin 16-vuotiaana.

"Välillä tuntui, että kaadun siniviivaankin."

Rantasen peliä leimasi vielä muutama vuosi sitten kaatuilu varsinkin kulmaväännöissä. Se oli luonnollista, koska voimaa ei vielä ollut. – Välillä tuntui, että kaadun siniviivaankin, Rantanen heitti Jääkiekkolehdeissä. Nykyisin yli 100 kiloinen ja 193 senttinen järkäle ei paljon kaatuile. Parin viime kauden aikana fyysinen kehitys on ollut huikkea 10-otteluvalmentaja **Hannu Rautalan** koulussa. Kun peruskestävyys- ja perusvoimatasot on saatu kohdalleen, Rantanen on alkanut hakea entistä enemmän räjähtävyyttä. Rautala kertookin Rantasen harjoittelevan kuin 10-ottelija..



Finland
Kuortane
OLYMPIC TRAINING CENTER





Take Home Message:

- Aikainen biologinen kehitys ”valehtelee” lahjakkuuden – asioiden ”taakse” näkeminen
- Jokainen kehittyy oman aikataulunsa mukaan – mitä myöhemmin sen parempi aikuisvaiheen kannalta (rankkaa ja vaikeata murrosiän kiihtymisen kynnyksellä, kun muut ovat jo biologisesti aikuisia...)
- Aikuisurheilussa korrelaatio negatiivinen aikaisen biologisen kehityksen osalta (ennen kaikkea taitolajeissa)
- Kehityksen ajoittumiseen voi myös hieman vaikuttaa – ei ainoastaan geeniperimän määräämää

Biologisen iän määrittämisestä



- PHV – seurataan nopeimman kasvun vaiheen ilmentymistä
- Istumapituuden suhde kokonaispituuteen - kuvastaa selkärangan kasvua, joka on viimeinen vaihe pituuskasvussa (raajat kasvaa ensin)
- Tannerin asteikko – biologiseen kehittymiseen liittyvien sekundaaristen tunnusmerkkien ilmaantumiseen perustuva menetelmä
- Hormonipitoisuudet (testo, HGH) – verrataan aikuisten viitearvoihin, ongelmana sykäyksittäinen erityis – 24 h virtsan hormonieritys ainoa luotettava tapa
- Luustoikä – tarkin menetelmä, luutumisen aste standardoiduissa kuvissa ranteen (Tanner&Whitehouse), kämmenen ja sormien (Greylich&Pyle) tai kantaluun (Hoerr&Francis) ja varpaiden (Mekka&Garcia) epifyyseyssä

Miten biologinen ikä vaikuttaa urheilusuorituskykyyn?



• Kestävyys

- MaxVO₂ nousee PHV:n aikana keskimäärin n. 20% (ka. 0,4 l/min/vuosi) johtuen rakenteellisista ja toiminnallisista muutoksista (jos massa pysyisi samana 50ml → 60 ml, esim. Cooperin testi 2850m → 3300m pelkästään kasvun seurauksena) – happi kulkee...
- Sydämen ja keuhkojen koko kasvaa muun kasvun mukana (2,4 l → 4,8l vitaalikapasiteetti) – happi kulkee...
- Hemoglobiini arvot nousevat aikuisten tasolle (n. 130 → 150-180, samaan verimäärään sitoutuu 20-30% enemmän happea) – ja happi kulkee...
- Verimäärä nousee 2,5 l (lapsi) → 4 l (PHV:n huippu) → 5-6 l (aikuinen) punasolumassaa (hemoglobiinia) samassa suhteessa lisää (Hkr n. 48) urheilijoilla – ja happi kulkee...
- Hiusverisuonten määrä on immuuni kasvulle, vain harjoittelu vaikuttaa – kiinnitettävä huomiota!!!
- Näiden muutosten seurauksena nopeimman kasvun vaiheen ohittanut nuori parantaa noin 30% kestävyysuorituskykyään....
- Mikä ratkaisee?
- Se miten olet ko. ominaisuutta harjoittanut ennen nopeimman kasvun vaihetta ja sen aikana... Tämä antaa pohjan kehittää hapenkuljetusjärjestelmää aikuisena. Ja ennen kaikkea sitten biologisesti ”valmiina” tapahtuvan harjoittelun laatua ja määrää.

Miten biologinen ikä vaikuttaa urheilusuorituskykyyn?

- **Nopeus ja nopeusvoima**
- Nopeus kehittyy PHV:n aikana keskimäärin n. 0,5-0,7s 30 metrin testissä, toista tällaista kehitystä ei enää urheilu-uralla tule...
- Hermosolun (alfamotoneuroni) johtumisnopeus nousee myelinisaation seurauksena → nopea voimantuotto tehostuu, koordinaatio paranee, tämän jälkeen johtumisnopeus ei enää nouse...
- Loikat ja kevennyshyppy paranevat keskimäärin 20-25% PHV:n aikana
- Nämä asiat näkyy erittäin selvästi urheilusuorituksissa, suoritukseen tulee tehoa!!!
- Mikä on siis oleellista?
- Se että osaako nuori oikeasti hyödyntää lisääntyntä tehoa, vai ”mörssääkö” vain menemään fyysisyydellä? Muutaman vuoden sisällä tuo ”mörssääminen” kuitenkin loppuu, kun biologinen kehitys tasoittuu. Nämä ”mörssärit” löytyvät sitten yleensä Lähi-Pubista kertomassa miten hyvä minä junnuna olin...
- Taidot, taidot...

Miten biologinen ikä vaikuttaa urheilusuorituskykyyn?



• Voima

- Voimataso murrosiän jälkeen noin 50% suurempi... Voimataso nousee luonnollisesti noin 20 ikävuoteen saakka, mutta suurin nousu sijoittuu PHV:n jälkeiseen vuoteen
- Testosteronitason nousu (jopa noin 15-30x nousu, 1-2nmol/l → 30nmol/l) nopeuttaa aineenvaihduntatilaa aiempaan verrattuna – palautut huomattavasti nopeammin harjoittelusta
- Lihasmassan kasvattaminen on mahdollista hormonaalisesta tilasta johtuen, luonnollinen (ilman voimaharjoittelua) lihaksiston poikkipinta-alan kasvu 5-10 kertainen murrosiän loppuvaiheessa...
- Voimatasoiltaan ja lihasmassaltaan samassa ikäluokassa voi siis kamppailla biologisesti lapsi ja biologisesti aikuinen...
- Esim. nyrkkeilyssä tai painissa: miettikääpä mitä tapahtuu, jos laitetaan 45 kiloinen biologisesti 13-vuotias ja 90 kiloinen biologisesti 18-vuotias samaan kehään tai molskille??? Tämä on kuitenkin arkipäivää junioreiden urheilussa, muissa kuin painoluokkalajeissa...



Miten biologinen ikä vaikuttaa urheilusuorituskykyyn?

- **Maitohapollinen aineenvaihdunta**
- Anaerobiseen lihastyöhön tarvittava entsyymikoneisto alkaa toimia kunnolla – hapon tuottokyky tehostuu lihasmassan kasvun ja entsyymikoneiston toiminnan tehostuessa – myös poiston teho nousee hengitys- ja verenkiertoelimistön sekä maksan ja lihassolukon toiminnan tehostuessa (hiilidioksidin poisto kasvaa, glukoneogeneesi tehostuu)
- Anaerobinen suorituskyky nousee noin 30% murrosiän jälkeen
- Kovat aikuismaiset happoharjoitukset vasta, kun niihin on valmius...



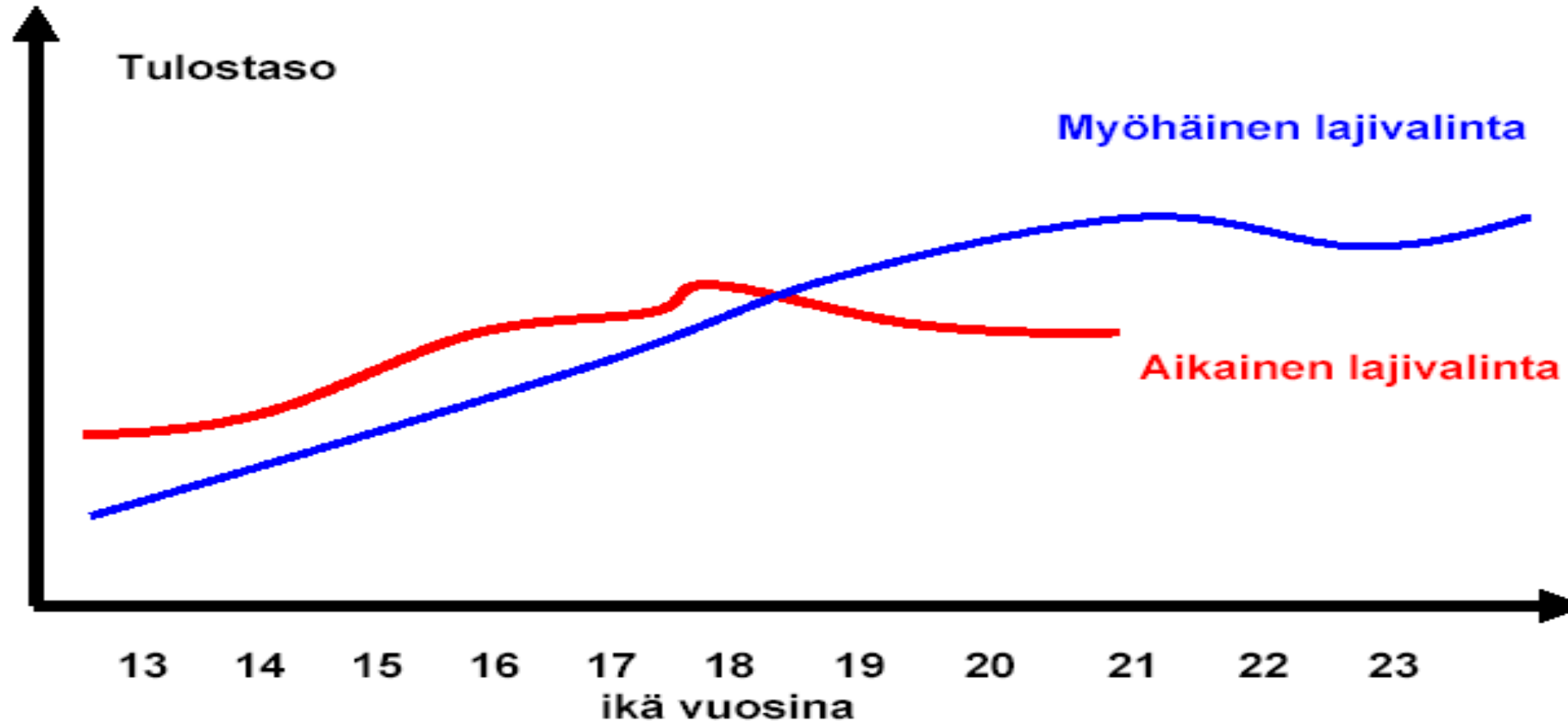
Aikaisen erikoistumisen lajissa...

- Viisitoistavuotiaan telinevoimistelijan harjoittelusta 50% pitää olla muuta kuin telinevoimistelua! (Heinz-Dieter Schultze)





Lajivalinta ja tulostasoa



Monipuolisuus = monilajisuus?



WANHOINA HYVINÄ AIKOINA:

Gretzky kilpaili 14- vuotiaana viidessä lajissa...

Seberle aloitti 10-ottelun 17-vuotiaana...

Jan Zelezny oli jääkiekkoilija, jalkapalloilija ja käsipalloilija 15-vuotiaaksi asti...

NYKYISIN:

Norjassa erikoistumisikä 15,6 v.

Saksassa 14,4 v.

Suomessa 6-9-11 (aloitus, erikoistuminen, lopettaminen)

(Kokko et al. 2019)



Kuka suomalainen menestynyt urheilija on **kilpailut** näissä lajeissa nuorena?



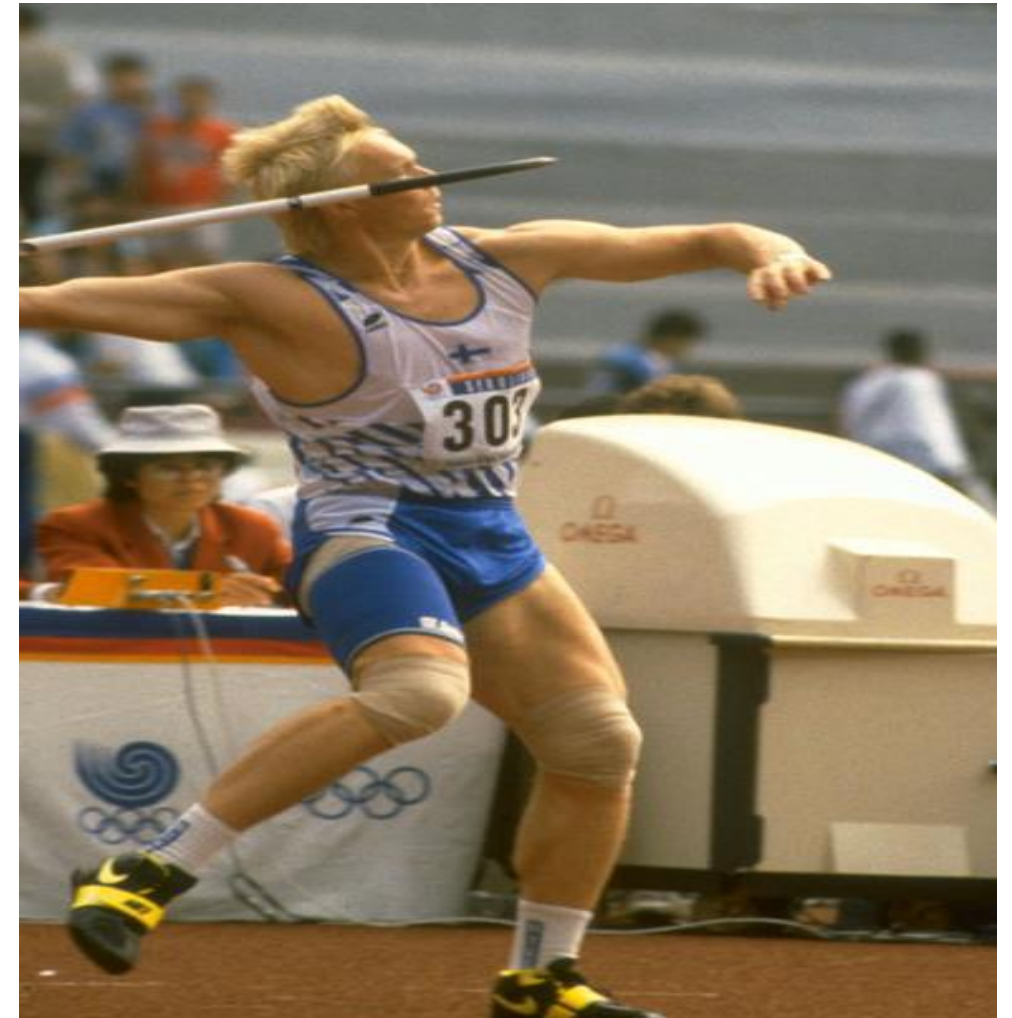
- Hiihto
- Suunnistus
- Tanssi
- Ammunta
- Uinti
- Ampumahiihto
- Kestävyysjuoksu
- Pesäpallo
- Lentopallo
- Koripallo
- Keihäs, kiekko, moukari, kuula
- Pituus, kolmiloikka, korkeus, seiväs
- 10-ottelu

Olympiavoittaja Tapio Korjus



Finland
Kuortane
OLYMPIC TRAINING CENTER

- Nuorena Korjus harrasti monia eri urheilulajeja, joista menestyi erityisesti hiihdossa. Hiihdon ansiosta hän pääsi Vuokatin urheilulukioon syksyllä 1977.
- Valmistui ylioppilaaksi 1980...
- Voitti olympiakultaa keihäänheitossa Soulin olympiakisoissa 1988...



Miten nyky S[u]omessa?

- Vantaan yläkoulujen urheiluluokille keväällä 2016 pyrkineistä 565 urheilijasta vain 24:llä oli useampi kuin yksi laji = 4,2% (Kalaja 2017)



facebook

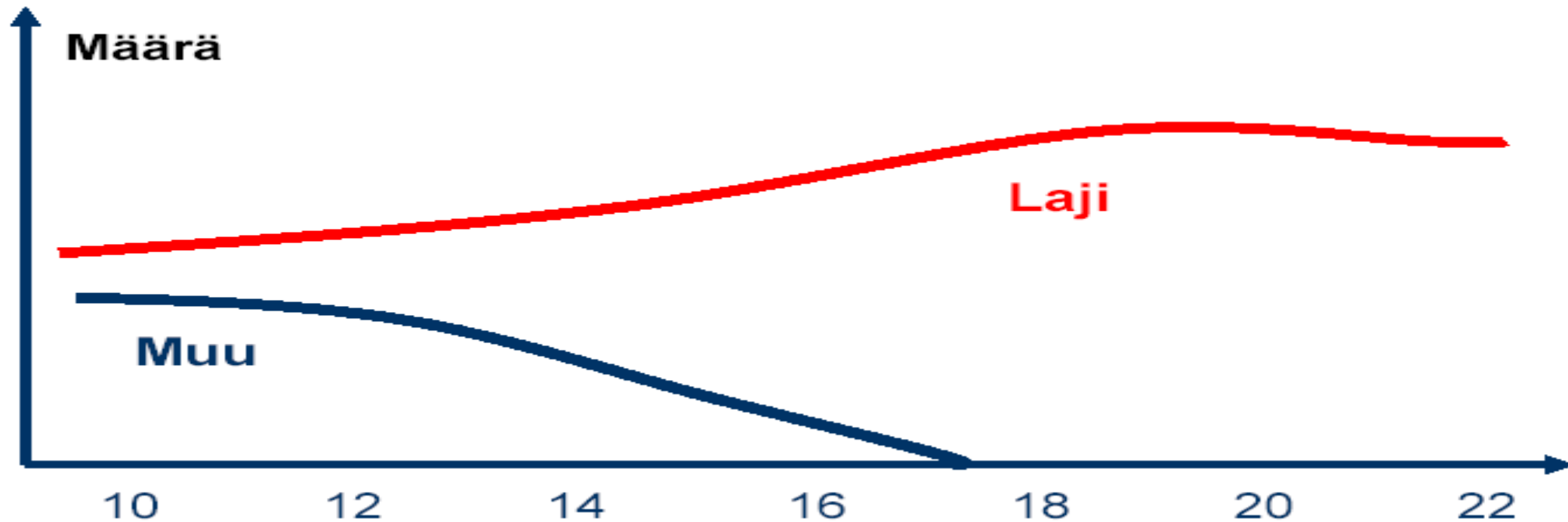
wasting athletes time since 2004





Harjoitusmäärän koostuminen

(Harri Hakkarainen 2012)



Harjoitusmäärästä...



- Tavoitteena totuttaa elimistö n. 20-30h / vko liikuntamäärään jo lapsena esim. 7-17v.
- Liikunta vaihtuu asteittain - muuttamalla sisältöä, nostamalla kuormituskuvuutta ja siirtymällä lajinomaiseen suuntaan – **suunnitelmalliseksi harjoitteluksi!**
- Elimistö tottuu ja kestää hyvin kuormitusta, jos siihen on totuteltu 10 vuotta suuren liikuntamäärän kautta
- Tottumattomalle elimistölle ”herättäessä harjoittelemaan” vasta lajivalintavaiheessa (n. 17v.) suuri kuormitusmäärän kasvu on ongelma
- Seurauksena usein vammoja / ylikuormitus- ja ylikunto-ongelmia



Aikajänne

Pojat

2

8

Perusharjoittelu

12

Rakentava harjoittelu

16

Tulokseen tähtäävä harjoittelu

20

murrosikä

murrosiän jälkeinen

Tytöt

Perusharjoittelu

Rakentava harjoittelu

Tulokseen tähtäävä harjoittelu

murrosikä

murrosiän jälkeinen

Arbeit E.(1998) NSA 13:4, 21-28

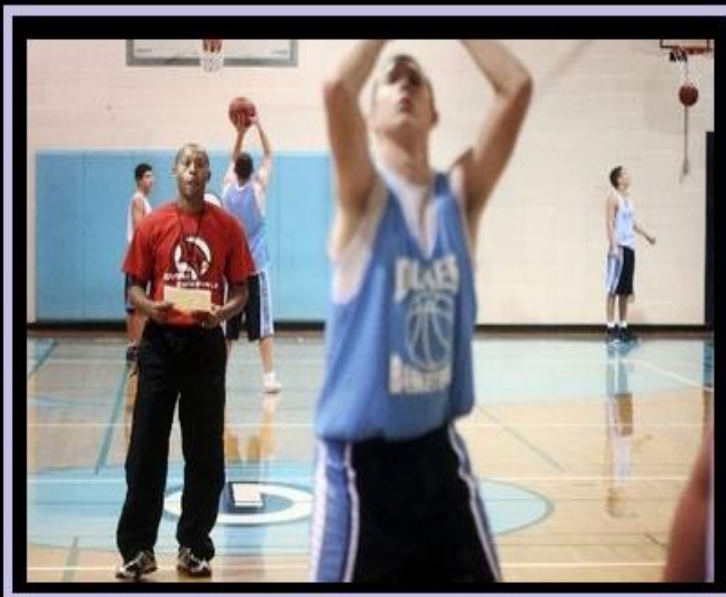
Harjoittelu ja terveys

- Ei samaa elinjärjestelmää samalla tavalla kuormittavaa harjoittelua useita päiviä peräkkäin → hermosto, aineenvaihdunta, lihassolukko jako – monipuolisuus!!!
- Uni – tarve suurta lapsena / nuorena. Harjoittelu vielä lisää unentarvetta → valtava vaikutus oppimiseen, palautumiseen, immuniteettiin. Nykyajan trendinä Jet Lag arjen ja viikonlopun välillä...
- Ravinto – monipuolista ja laadukasta sekä ennen kaikkea säännöllistä!!
- Kipeänä ei harjoitella / pelata!!! (mm. myokardiitin vaara ilmeinen esim. Enteroviruksen osalta ja CoVid19 vielä oma juttunsa...)
- Valmentajan vastuu – vanhempien vastuu???

Unesta...



Finland
Kuortane
OLYMPIC TRAINING CENTER



Sleep and Skills

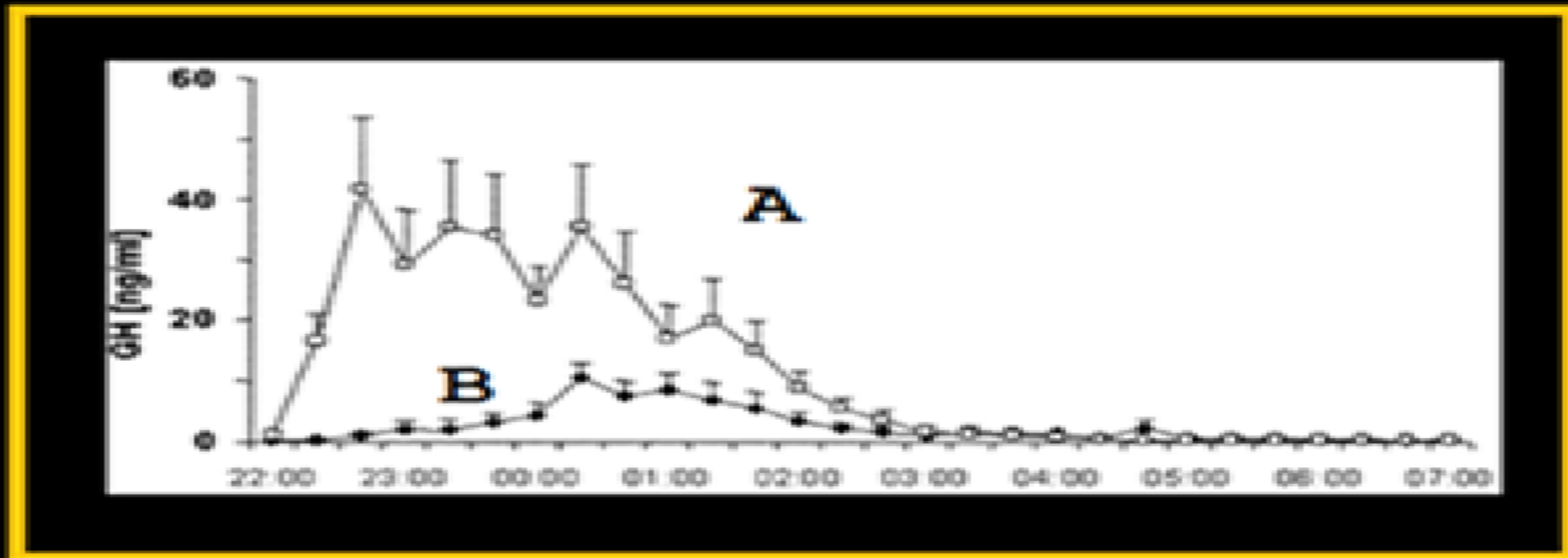
When athletes are learning skills during the day at practice, the same electronic brain impulses they generated at practice are replayed at night while they sleep. Skill acquisition actually transfers during REM sleep in the motor region of the brain. If you don't sleep... you don't replay and you don't improve. This is one of the lost appreciations and associations of sleep for any athlete.

SLEEP is skills bank account!



Life of an Athlete
Human Performance Project

Kasvuhormonieritys unen aikana



A. sleep from 10pm. – 6am.

B. Sleep from 12am. – 8am.



Aivojen verenkierto...



8 h unta...

4 h unta...



Miksi tehtäisiin näin?

- Lapsuusiän fyysisessä harjoittelussa murrosikä isona vedenjakajana - kasvupyrähdyksen aikana noin 50% voimaa lisää, n. 30-50% hermotustehokkuutta, n. 20-30% max. hapenoton kasvu, 0,5-0,7s nopeudesta 30m:llä pois – nämä asiat selittävät suuria suorituskykyeroja eri kehitysvaiheissa olevilla nuorilla.
- Kaikilla nämä muutokset kuitenkin tulevat tapahtumaan omalla aikataulullaan...
- Lapsuuden ja murrosikävaiheen **harjoittelu kertyy** pikemminkin ”**pankkiin**” myöhempää hyödyntämistä varten – ne kuuluisat harjoituspohjat!
- Tästä näkökulmasta fyysisen harjoittelun tehoamista ei tulisi alle murrosikäisillä juurikaan testata tai painottaa, vaan **TEHDÄ** paljon
- Kun pohjalla on paljon lapsuus-nuoruusajan harjoittelua ko. ominaisuuksien suunnassa, niin aikuisena tästä pohjasta pystytään saamaan **TODELLA** paljon irti

Harjoittelun ”sudenkuoppia”

(Kalaja 2017)

- Lajiharjoittelun ylikorostuminen, muun harjoittelun pieni määrä (useampi laji – ja pihapelit sekä muu omatoiminen liikunta!!!!)
- Omatoimisuuden vähäisyys (pleikkarit jne. urheilun tuho???)
- Joidenkin kehonosien ylikuormittuminen ja lihasepätasapaino
- Liikkuvuuden ja kehon hallinnan epäsuhta
- Aerobisen harjoittelun vähäisyys
- Nopeusharjoittelun vähäisyys

Biologisen iän huomioimatta jättäminen!!!!