

# Treeningu ealised ja soolised aspektid

K. Port

2005

## Kasvamine ja küpsemine

- ▶ Struktuur ja funktsioon on tihedalt seotud
  - erinevad struktuurid **kasvavad** erinevas vanuses erineva kiirusega
  - **küpsemine** on funktsiooni realiseerumine
- ▶ Lapsepõlv on pikk üleminekuprotsess – funktsiooni täiustumine (küpsemine) jääb täiskasvanu ikka
- ▶ Laste ja noorukite eas leiab "erinevaid inimesi":
  - Kiire kasv (1-2 ja 10-12♀; 12-14♂)
  - Varaküpsed, aeglaselt küpsevad

## Kasvamine

- ▶ Kasv sisaldab sõltumatuid elemente:
  - Luude pikkuskasv
  - Luude luustumine e. tugevnemine
  - Lihaste massi suurenemine ja jõu areng

## Lapseks olemine

- ▶ 11-16 aastased on ühiskonna kõige tervem iga (aga mitte kõige tugevam)
- ▶ Laps ei ole väike täiskasvanu
- ▶ Tal on erinevad *kehalised võimed ...*
- ▶ ... erinev kohanemisvõime ehk *treenitavus*
- ▶ Laste treening ei ole *täiskasvanute treeningu vähendatud versioon*



## Teemad

- ▶ Keha suurus
  - Rakkude arv
  - Energia kulu
  - Termoregulatsioon
  - Toitumine
  - Tugi- ja liikumisaparaat
- ▶ Keha areng ja treenitavus
  - Vastupidavus
  - Jõud
  - Kiirus (võimsus)
- ▶ Sugulise küpsemise periood
- ▶ Soolised iseärasused



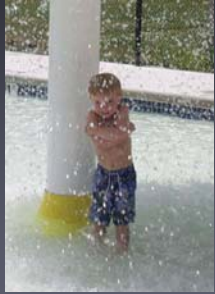
## Keha suurus

- ▶ Keha suuruse vaatlemine toob esile eluslooduse piirangud ehitusele ja funktsioonile
  - Keha liigutamiseks kuluv energia
  - Rahuolukorra energianvajadus
  - Struktuuride (rakkude) uuendamine (mahud ja tempod)
  - Keha tarvitav toit (energia + plastiline reserv)



## Termoregulatsioon (1/2)

- ▶ Mahu ja pindala vahetõde muutub koos kasvuga:
  - Väike keha → suhteliselt suurem pindala
  - Suur keha → suhteliselt väiksem pindala
  - Bakteril ei ole kopsu vaja, inimesel on vaja
- ▶ Oma massi kohta on lapse keha pindala ca 35% suurem:
  - Laps: 1 m<sup>2</sup>/25kg
  - Täiskasvanu 2m<sup>2</sup>/70kg
- ▶ Järelikult **jahub** laps suhteliselt kiiremini



## Termoregulatsioon (2/2)

- ▶ Kõik rakud toodavad soojusenergiat mida kehal ei ole vaja
- ▶ Laste liigutuste efektiivsus on madalam:
  - Samaväärse töö saavutamisel muutub rohkem energiat liigutuse asemel soojuseks
- ▶ 1 tunnis toodab lapse keha pindala 1 m<sup>2</sup> 400ml higi, täiskasvanu 1000ml
- ▶ Füüsilisel tööil on keha jahutamisel higistamise osatähtsus 80%
- ▶ Väiksema higistamisvõime tõttu **kuuveneb** laps suhteliselt kergemini



## Tugi- ja liikumisaparaat

- ▶ Suurem keha avaldab läbi massi ja kangistusteemide luudele ja liigestele suuremat koormust
- ▶ Laste lihasmass on suhteliselt väiksem (28%) kui noorukitel ja täiskasvanutel (35-40%)
- ▶ Lapse luude pikkus ja kõõluste kinnitus ei ole optimaalsed s.t. "täiskasvanulikuks" – liigutused on biomehaaniliselt ebaefektiivsed
  - Samaväärse töö tegemiseks kulutavad lapsed rohkem rohkem energiat
  - Erandiks on jalgrattasõit (Ülekanne + kehakaalu kannab ratas)



## Luude kasv

- ▶ Laste luustiku luustumine on pooltel ja luud on kergemini deformeeruvad
- ▶ Varajane puberteet (suguhormoonid) kiirendavad luustumist – varajase arenguga lapsed on tihti lühemad (jässakamad, tugevamad jne)
- ▶ Enne sugulise küpsemise perioodi esineb lastel üldiselt harva tõsisemaid traumasid, sest nende keha keel ja rakendatavad jõud on suhteliselt väikesed. **Kuid sport võib muutuda rajuks!**
- ▶ Tugevad jõulpulsid luu otstele võivad kahjustada luude kasvutsoonet
- ▶ Tähelepanu tuleb pöörata **põrgastele, hüpatel, viisitel ja lükkidele**



## Keha areng ja treenitavus

- ▶ Üldiselt on arenev keha halvasti treenitav (ära aja kasvamisest segi treeningu efektiga)
- ▶ Keha enda arenguprioriteedid on olulisemad võrreldes treeningukoormuste "signaaliga"
- ▶ Kehaline treening ei pidurda ega soodusta kasvu
- ▶ Treening soodustab luu tiheduse suurenemist

## Vastupidavus

- ▶ Lihaste vastupidavus (lihasrakkude ainevahetus)
- ▶ Südamete- veresoontkonna vastupidavus (toitainete "transpordit" suutlikkus)
- ▶ Enne sugulise küpsemise perioodi halvasti treenitav tänu anaboolse efektiga (valgusünteesi toetavate) hormoonide puudusele

## Treenimatuse põhjus nr. 1

- ▶ Lapse süda on suhteliselt väike ning funktsionaalselt nõrgem võrreldes täiskasvanu omaga
- ▶ Väiksem süda ei suuda sama efektiivselt hapnikurikast verd töötavatesse lihastesse edasi pumbata
- ▶ Seetõttu on lapse vastupidavuse võime piiratud



## Südame töö

- ▶ Puberteedi eel võib laste südame maksimaalne löögisagedus olla 220
- ▶ Hiljem langeb see 190-200
- ▶ Maksimaalne löögisagedus on individuaalne ja tavaliselt treeninguga ei muutu
- ▶ Süda „toitub“ ja taastub kahe löögi vahelisel ajal (diastoli ajal)
- ▶ Siis on südame lihas lõdvestunud ega takista vere voolu seda varustavatesse kapillaarsetesse veresoontesse

## Südame lihase eripära

- ▶ Müokardis on väga palju kapillaare (2000 mm<sup>3</sup>)
- ▶ Mitokondrid moodustavad ca 25-30% raku mahust (lihases ~5%)
- ▶ Süda toodab harva piimhapet (torked südames) ning kasutab ise piimhapet energiatootmiseks
- ▶ Treening südame väga head ainevahetust PAREMAKS EI TEE

## Südame treeningefekt

- ▶ Treeningu tagajärjel muutub süda **SUURMAKS**
- ▶ Kasvab vereringe efektiivsus – löögi mahu kasvu arvel
- ▶ 70 lööki minutis 70ml = ca 5l/min
- ▶ Treeninguga kasvab löögimaht ca 90ml, rahuloleku pulss langeb 55'le
- ▶ Töö ajal paraneb verevarustus tänu suurenenud verevoolule (pulss x löögimaht)
- ▶ Pikaajaline suurenenud verevool kasvatab juurde kapillaare



## Lapse süda on halvasti treenitav

- ▶ Treeningu tagajärjel peaks südamelihases algama kompensatoorne valgusüntees
  - Müokard muutub suuremaks ja tugevamaks
  - Kasvab südame löögimaht
- ▶ Laste testosterooni vähesuse tõttu on valgusüntees ning sellest tulenevalt muudatused südame suuruses piiratud

## Treenimatuse põhjus nr. 2

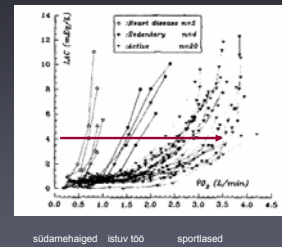
- ▶ Selleks on **laste suhteliselt hea füüsiline vorm!**
- ▶ Head vastupidavust on suhteliselt raskem arendada
- ▶ Suhtarvudena on treeningut alustavate laste vastupidavuse võime parem kui treeninguga alustavatel täiskasvanutel
- ▶ Organism mille üks massiühik suudab tarbida vähem hapnikku on energia tootmises ebaefektiivsem ja madalama töövõimega, peamiselt halvema vastupidavusega
- ▶ Laste kehakaal kergem ja selle liigutamiseks on vaja vähem lihaseid
- ▶ Suurema kehakaalu tõttu on täiskasvanul hapniku tarbimise võime keha ühe kilogrammi suhteliselt madalam
- ▶ Halvem lähteasukoht kajastub suhteliselt suurema arenguna
- ▶ Tänu testosteroonile on täiskasvanute areng ka tegelikult suurem
- ▶ Laste lihased arenevad vähe ja loodus ei pea vajalikuks südameveresoontekonnalt neist rohkem arendada

## Halb anaeroobne töövõime

- ▶ Puberteedi eel kasutavad lapsed suhteliselt rohkem rasvu
  - Rasvade oksüdeerimine nõuab umbes 10% rohkem hapnikku
  - Rasvad sisaldavad ~2X rohkem energiat
  - Lapsed suudavad olla kaua kuid mõeldukalt (aeroobselt) aktiivsed
- ▶ Laste võime kasutada glükoosi ja glükogeeni hapniku vaeguses (anaeroobselt) on madal
  - toodavad vähem piimhapet
  - lihasmass mis võiks piimhapet toota on väiksem
- ▶ Laste anaeroobne lävi on näiliselt parem – piimhappe hakkab kuhjuma kõrgema intensiivsuse juures
- ▶ Tegelikult: Laste anaeroobse töö võime on madal

## Anaeroobne lävi

- ▶ Madala töövõime puhul hakkab piimhappe veres kuhjuma juba kerge koormuse juures
- ▶ Jalad muutuvad raskeks ja tekib valu – töö tuleb peatada
- ▶ Treeninguga “nihkub” kõver paremale s.o. inimene jõuab rohkem aeroobset tööd teha enne piimhappe kuhjumise algust – vastupidavus paraneb



## Laste vastupidavuse treening

- ▶ Suhteliselt hea füüsilise vastupidavuse tase nõuab suhteliselt suuremat töö intensiivsust
- ▶ Tänu soodsamale loomulikule vastupidavusele ja väiksemale piimhappe tootmisele saabub lastel anaeroobne lävi täiskasvanutega võrreldes suhteliselt kõrgema töö intensiivsuse juures
- ▶ Seetõttu ongi vastupidavust arendav treeningkoormus lastel kõrgema intensiivsusega
  - See tähendab kõrget pulsisagedust ~190 lööki/min (ca 85% maksimaalsest löögisagedusest)
  - Täiskasvanutel on see ca 75% maksimaalsest (~160)

## Intensiivse treeningu probleemid

- ▶ Intensiivne treening asetab kesknärvisüsteemile suurema koormuse
- ▶ Paraku on laste kesknärvisüsteem samuti alles välja arenemata ja see väsib kiiremini:
  - piirab intensiivsete treeningute mahtusid
  - pikendab vajaliku taastumise perioodi kestvust
- ▶ Lapsed ei talu kuigi hästi vastupidavuse arendamiseks vajalikke kõrge pulsisagedusega intensiivseid treeningkoormuseid

## Väsimatus?

- ▶ Tänu madalamale anaeroobsele töövõimele (vähem piimhapet veres) ei toimi lastel osa väsimuse indikaatoritest
- ▶ Emotsionaalselt innustunud last on kerge ülekoormata - laps dehüdreerub ehk kaotab hädavajalikku vett, kuumeneb üle, väsib ülepiirilisel jne.
- ▶ NB! Tänu testosterooni vähesusele on oodatud treeningefekt ikkagi suhteliselt tagasihoidlik isegi kui treeningkoormused ei oleks takistuseks

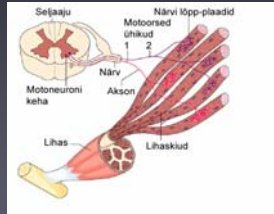
## Jõud

- ▶ Liigutuse jõud on lihase tugevuse ja seda modifitseeriva kangisüsteemi tulemus
- ▶ Liigutuse jõud muutub koos luudest kangisüsteemi asendiga (nurkadega)
- ▶ Laste jõud sõltub vanusest, kasvust ja kehalisest aktiivsusest
- ▶ Jõutreening – kasutada liigutust takistavaid vahendeid selleks, et suurendada sportlase jõu tekitamise või välise jõu vastu seismise võimet



## Jõu areng

- ▶ Lihase poolt genereeritud jõud sõltub:
  - Närvisüsteemi poolt kaasatud mootorsetest ühikutest
  - Tööd sooritava lihase ja vastu töötavate lihaste sisetakistuse (aktiivne, passiivne) ületamiseks tehtavatest kulutustest
  - Kontraktsiooni elementidest - ristlõike pindalast
- ▶ Jõud areneb esmalt (4-5 nädalat) närvisüsteemi kooskõlastuste (**koordinatsioon**, tagasivide kõõlustest jmt) ja seejärel lihaste **hüpertroofia** kaudu



## Laste jõu treenitavus

- ▶ Laste jõutreeningu üle on palju vaieldud:
  - seoses ohuga nende välja arenemata luustikule, liigestele ja lihastele
  - teisalt tänu soovile neid struktuure kiiremini füüsilise koormuse kaudu arendada
- ▶ Üldiselt soovitakse vältida suuri ja püsivaid koormuseid mis võiksid kahjustada luude kasvutsoone ja liigeseid
  - Multiliigese harjutused (kangi tõstmine) on tehniliselt keerulised ja piiravad ülisuurte raskuste kasutamist
  - Tähelepanu peab pöörama "ühe liigese" harjutustele – oht luu kasvutsoonidele
- ▶ Lastel toimub jõu juurdekasv peamiselt neuromuskulaarse komponendi arvel
- ▶ Lihasmassi juurdekasv on isegi suurte koormuste puhul vähene

## Laste jõutreening

- ▶ Puberteedi eelsel perioodil on peamiseks jõu arenemise mehhanismiks kesknärvisüsteemi ja lihaste koostöö paranemine
- ▶ See omakorda määrab treeningvahendite valiku:
  - Laste jõu arendamiseks on soovitatav rakendada koormusena nende enda keha kaalu nagu näiteks kükid, lamades kätekõverdused ja löuatõmbed
  - Kasutatava liigutuse ulatus peaks toimuma liigutuse koguulatuses
  - Selgroo ühtlase koormamise ja hilisema traumaohu vältimiseks on oluline vastaslihasgruppide tasakaalustatud areng
- ▶ Koormuste suurusest on olulisem õige tehnika!
  - Suurenda koormuseid alles pärast õige tehnika omandamist.

## Kiirus

- ▶ **Liigutuse kiirus** ei ole sama mis **lihase kiirus**
  - Üksiku lihase kontraktsiooni kiirus on alati maksimaalne
  - Treening lihase kiirust oluliselt ei mõjuta – tegemist on päritava omadusega
- ▶ Liigutuse kiirust mõjutavad kõige rohkem välised faktorid:
  - liigutust takistava koormuse suurus – **suurenda jõudu!**
  - kasutatava kangisüsteemi kasutegur
  - aktiivsete ning passiivsete lihaste takistus ja reaktiivsus – **paranda liigutuse tehnikat ja koordinatsiooni!**

## Kiiruse treenimine

- ▶ Peale lihase jõu muutuvad kasvamisel luudest kangisüsteemi efektiivsus ning lihaste ja närvisüsteemi kooskõlastus (koordinatsioon):
  - Laste liigutuste kiirus on pidevas muutumises
- ▶ Reaalselt huvitab meid **võimsus** – liigutuskkiirus koos jõumomendiga (kiirus \* mass)
- ▶ Kõige kasulikum on tegeleda **koordinatsiooni** ja liigutuste **õige tehnika** lihvimisega
- ▶ Laste liigutuste **võimsus** hakkab hüppeliselt arenema puberteedis koos **jõu juurdekasvuga** (hüpertroofia = testosteroon)
  - Halb liigutustehnika muutub kehvamaks – valede liigutuste jõud suurenevad!

## Puberteet

- ▶ Lapsest täiskasvanuks sirgumisel muutuvad oluliselt keha suurus, mass ja selle sisemise töö kooskõlastused
- ▶ Esimesest kuni kaheksanda klassi laste lihaste osa kogu keha massist on umbes 30%
- ▶ Sugulise küpsemise perioodil s.o. umbes 16-18 aastastel kasvab lihasmassi proportsioon mõne aastaga täiskasvanutele vastavaks (ca 40%)
- ▶ Keha struktuuride areng on hüppeline ja ebaühtlane

## Traumad ja vanus

- ▶ Kõõlused kinnituvad lõplikult erinevates keha osades ajavahemikus 12-20 a
- ▶ Seoses lihaste võimekuse tõusuga kaasnevatele treeningkoormuste kasvule hakkab üha sagedamini esinema probleeme ja traumasid "jooksjatel, hüppajatel ja viskajatel"
- ▶ Keha arengu reeglipärasus kajastub teatud traumade tüüpilises periodiseerimises:
  - ▶ 12-13 a. traumad põljal
  - ▶ 12-16 a. põlve traumad
  - ▶ 16-20 a. õlavöötraumad
  - ▶ Täiskasvanud – alaselg ja ristluu

## Sugude lahknevus

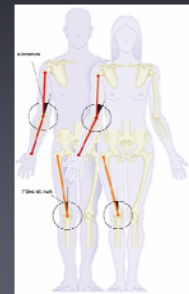
- ▶ Sugulise kõpsemise üheks tunnuseks on tüdrukute ja poiste arengute lahknevus
- ▶ Tüdrukutel algab puberteet aasta kuni paar varem ja see kajastub nende arengu hüppes võrreldes poistega
- ▶ See on ealine etapp kus poisid võivad tüdrukutele jõu näitajates alla jääda
- ▶ Soost sõltumata, muutuvad koos lihaste kasvuga oluliselt jõu, kiiruse ja vastupidavuse võimed

## Keha rasvaprotsent

- ▶ Varajases eas on poistel ja tüdrukute keha rasva osakaal sama s.o. 16-18%
- ▶ Puberteedi ajal poiste lihasmass kasvab ja rasva hulk langeb (12-16%) kuid tüdrukutel rasvakogus suureneb (24-28%)
- ▶ Keha mittelihasmassi kasvades langeb tüdrukutel aeroobne tööväime, lihasjõud ja võimsus (12 a tüdruk võib poisist tugevam olla, nüüd enam mitte)
- ▶ Tagajärjeks võib olla psühholoogiline stress ja sellest tulenev vale toitumine, treeningute vältimine, suitsetamine kaaluvähendamiseks jmt.
- ▶ Keha rasva langusel alla 12% tekivad tüdrukutel luustumisprobleemid ja hormonaalsed häired
- ▶ Treener peaks selles suhtes jälgima, suunama ning toetama tüdrukuid alates 14 eluaastast – treeningu koormus ei tohi langeda kuid teatud liikumised mis võivad olla vastumeelsed võiks asendada

## Tüdrukute kehaehitus

- ▶ Keha kasvuga seoses langeb tüdrukute keha raskuskese alla poole
- ▶ Tänu sellele on neil tasakaalu nõudvate liigutuste sooritamise osavus parem kui poistel
- ▶ Teisalt põhjustab madalam raskuskese probleeme kõrgushüppes kuigi hüppeväime on neil poistega ühesugune
- ▶ Osadel tüdrukutel kujuneb küünarliigeses välja puusakontuuri jälgiv nurk
- ▶ Muudatused küünarliigese jõu rakendamise telgedes põhjustavad osa spordialadel nagu tennis ja visked (löögid võrkpallis) küünarliigese traumade ohtu



## Tüdrukute liigutused

- ▶ Seoses vaagna laienemisega suureneb neidude reie kalle mille tulemusel põlv ja põid pöörduvad
- ▶ Selle tulemusel liiguvad joostes sääred ja põid välja poole (tekib nn. „pardi jooks“)
- ▶ Tänu põlvele langevale ebasoodsale koormusele esineb põlve esiservas valuolukus
- ▶ Nimetatud probleemide vastu on soovitatav tugevda reie sisekülje lihaseid, alumisi kõhullihaseid, kõhu põiklihaseid, reie eemaldajaid ja reit välja poole roteerivaid lihaseid (tuharalihased)

