

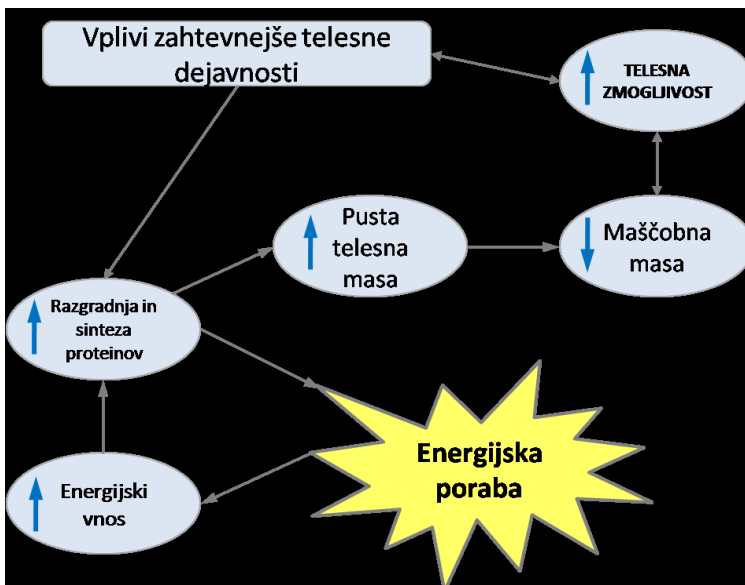
VADBA OTROK IN MLADINE

Pomen športa mladih za njihov danes in jutri

VZGOJNE NALOGE ŠPORTA

- Razvoj psihomotoričnih sposobnosti in športnih znanj
- Razvijanje pozitivne samopodobe otrok in mladine (samozaupanje, vrednote, notranja motivacija, pozitivne emocije)
- Socializacija – socialni razvoj (obnašanja v športni aktivnosti, spoštovanje nasprotnikov, fair play)
- Kondicija in zdravje (prepoznavanje kondicije kot elementa zdravega življenjskega sloga, nivo vzdržljivosti, pozitivna mnenja)

Dekleta so za 16% manj telesno aktivna od fantov. Stopnja telesne aktivnosti s starostjo mladih pada, zlasti pri dekletih. Kondicijsko stanje otrok peša – upad rezultatov v motoričnih testih energijskega značaja. Nizka kondicija je povezana s povišanim krvnim tlakom, insulinsko odpornostjo, sprejemljenim profilom lipidov v krvi. Med mladostniki starimi 12-15 ima 34% povišano vrednost holesterola. Čezmerna telesna teža je nerešljiv problem - 80% debelih otrok ostane debelih. Porast števila otrok s slabo telesno težo. Proces ateroskleroze, sladkorne bolezni tipa 2 se začnejo že v otroštvu – v dobi oblikovanja temeljnih življenjskih vrednot in navad kot so način prehranjevanja, organizacija dela in prostega časa, športno-



gibalnih aktivnost kot sestavni del življenja, odnos do kajenja, pitja alkohola, uživanja drog. Najbolj se iz obdobja mladostništva v zgodnjo odraslost prenašajo težave s čezmerno telesno težo, količina maščobnega tkiva, povišan krvni tlak in znižana vrednost HDL holesterola. Telesna aktivnost varuje zdravje mladih – poveča se HDL-holesterol, zmanjša se LDL-holesterol, zmanjša se tveganje za sladkorno bolezen (za 58%). Ustrezna prehrana + gibanje – racionalna pot do manjše telesne teže

Vožnja s kolesom v šolo – manjši pojav otroške debelosti.

Športna vadba ima tudi pozitiven vpliv na astmatične simptome.

Telesno aktivnejši so boljši učenci, imajo boljši učni uspeh in lažje izpolnjujejo šolske obveznosti. Z naraščanjem pogostosti telesne dejavnosti v prostem času narašča tudi delež otrok z višjim učnim uspehom. Med gibalno neaktivnimi je največ učencev z relativno slabim učnim uspehom.

Duševne koristi telesne aktivnosti:

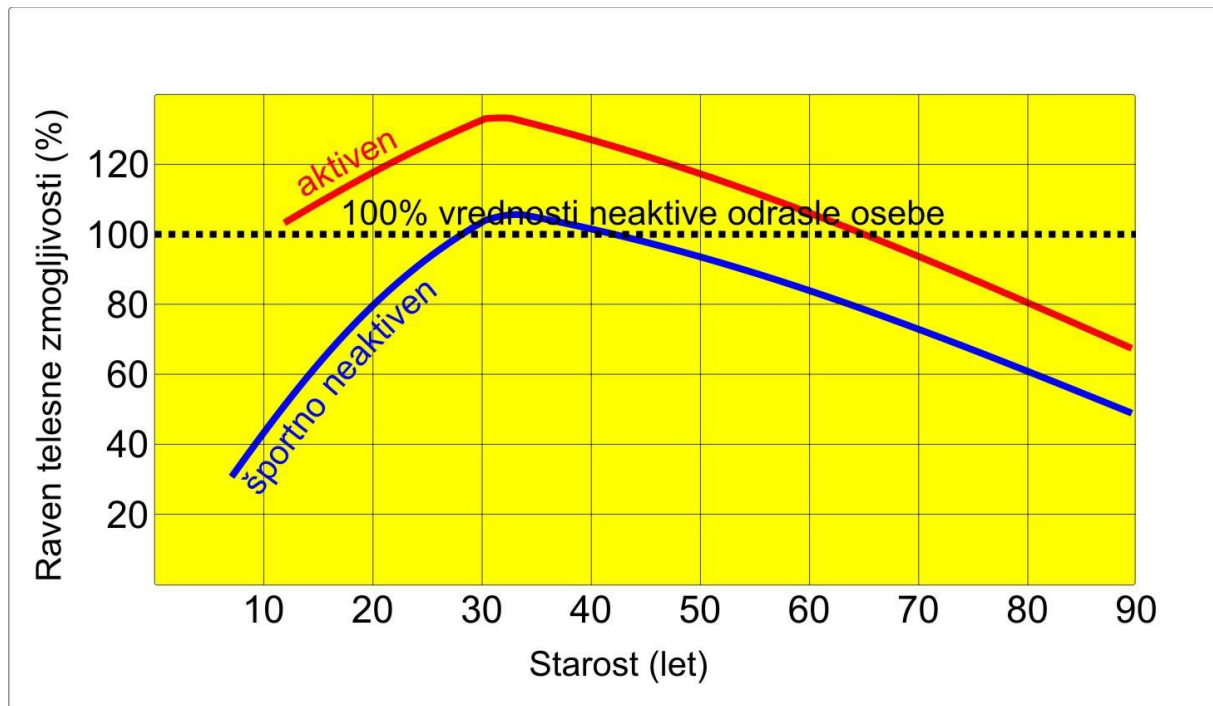
Samozavest in dejaven odnos do sveta
Obladovanje stresa

Agresivnost
Vpliv na počutje in razpoloženje

Sprostitev
Tolerantnejši odnos do drugih
Potreba po vznemirjenju

Vpliv na oblikovanje osebnosti

Povezanost med športno aktivnostjo v otroštvu/adolescenci in odraslem obdobje je nizka. Povezanost med posameznimi starostnimi obdobji pada s povečevanjem opazovanega starostega intervala. Zahtevnejši in obsežnejši programi so praviloma uspešnejši pri oblikovanju zdravega načina življenja. Tudi različne športne aktivnosti imajo različen vpliv. Vpliv je tudi družinskega okolja in genov.



Aktivni imajo vsaj 10 do 15 let prednosti – gibanje nas ohranja. Ni vprašanje gibati ali ne. Vprašanje je le, kakšna aktivnost in koliko je primerno za posameznika.

Trening otrok in mladostnikov – konceptualna zasnova

OBDOBJE BIOLOŠKEGA IN PSIHOSOCIALNEGA ZORENJA

- Obdobje dojenčka (prvo leto življenja po rojstvu)
- Obdobje otroštva
Zgodnje: 2-6 let Pozno: 6-10 let
- Obdobje adolescence (8-10 do 18-22 let)

Druga delitev:

- Otroštvo (5-9let)
- Predadolescenca/predpubertetno obdobje (9-12let)
- Zgodnja adolescenca/pubertetno obdobje (12-16let)
- Pozna adolescenca/postpubertetno obdobje (17-19let)

Proučevanje športa otrok in mladine se začne resno jemati šele v 70-letih prejšnjega stoletja.

Najpomembnejši motivi pri mladih za ukvarjanje s športom:

- Pridobivanje/učenje/izpopolnjevanje športnih veščin
- Sprostitev in zabava
- Druženje, nova spoznanstva
- Razburljivost in izziv
- Želja po uspehu, zmagi
- Pridobivanje kondicije
- Tekmovanja

Razlogi za opustitev športa pri mladih:

- Drugi močnejši interesi
- Zapostavljanje (nikoli v ekipi, mala minutaža)
- Ni uspeha in napredovanja
- Pretirana pomembnost tekmovanja in zmage → tekmovalni stres
- Ni zabave, ni sprostitve
- Dolgočasna in monotona vadba
- Slaba organizacija in komunikacija
- Grobosti in poškodbe
- Ni podpore staršev

Dve smeri športa mladih

1. Športna, rekreativna dejavnost mladih

Nudi zabavo in rekreacijo, je za vsakogar. Poudarek je na vadbi (utrjevanje veščine), ne na tekmovanju, pritisk zmage je nepomemben.

2. Selekcijski šport mladih

Šprotne šole (klubi, zveze, privatne organizacije), za selekcionirane otroke, mlade talente. Cilj je formiranje bodočih vrhunskih športnikov. Tekmovalni značaj – pritisk zmage postaja z odraščanjem vse večji.

Dva koncepta tekmovalnega športa mladih – dva filozofka pristopa

1. Humanistični pristop

Šport kot priložnost za optimalni osebni in socialni razvoj vsakega otroka. Šport kot vzgojno-izobraževalno sredstvo. Cilji tekmovanja so spoznavanje samega sebe in izpopolnjevanje. Šport je zaradi otrok in ne otroci zaradi športa

2. Model športa odraslih

Zmaga ni vse, je edino kar velja. Pravila in standardi odraslih (tudi za otroke). Tretiranje otrok kot potencialne »športne stroje« za porizvodnjo medalj.

Pot do vrhunškega športnega rezultata je dolgotrajen proces. Proces razvoja vrhunške športne ustvarjalnosti ni enovit proces. skrbno načrtovan in izvajan proces oblikovanja visoke športne ustvarjalnosti pomeni kakovostno šolo za življenje.

Globalni etapi v razvoju športnika

a) Uvajanje v trening (vadba otrok in mladine)

Predstavlja bazo in tudi, če se proces po tej etapi konča (v 80% se), so učinki te etape nenadomestljivi – delavnost, samodisciplina, urejena oseba z značajem, ljubezen do športa, izkušnje.

b) Trening za dosežek

Le izjemoma je uspešen brez prve etape – deviacija v športu, neprimerno obnašanje

Problematika začetnega izbora in selekcioniranja talentov v športu

- Kdo je talent?
- Postopki identifikacije in izbora talentov – naravna selekcija in načrtni izbor
- Proces razvoja talentov – športi z zgodnjo in normalno/pozno specializacijo

Problem prezgodnje specializacije v športu. Bolj pomembno kot to kdaj vključiti otroka, sta vsebina in način dela z mladimi- kako z njimi ravnati. Med 5 in 6 letom se pojavi prvo zanimanje otrok za športno dejavnost.

Umetnostno drsanje	5-6	8-10	16-2
Športna gimnastika (ž)	6-7	9-10	14-1
Tenis	6-8	12-14	22-2
Nogomet	10-12	11-13	18-2
Odbojka	11-12	14-15	20-2
Košarka	7-8	10-12	20-2
Smučanje	6-7	10-11	20-2
Veslanje	12-14	16-18	22-2
Atletika	10-12	13-14	18-2

Otrok ni miniatura odraslega. Otroci gledajo, mislijo in čutijo na svoj način. Neupoštevaje otrokovih naravnih lastnosti – upor otroka in manjše veselje do otroštva.

Faze v razvoje vrhunske športne ustvarjalnosti:

1. Začetna faza
Etapa vsestranske športne aktivnosti (6-10let)
Etapa bazične športne vadbe (11-14let)
2. Faza razvoja (15-18/19let)
3. Faza športnega mojstrstva

Faze dolgoročnega modela razvoja športnika (LTAD model):

1. Temeljna faza – FUNdamentals

- | | |
|---|---|
| Leta treninga: 1-3 | Optimalna biološka starost: 6/7-8/9 |
| 2. <u>Faza učenja – Learning to Train</u> | |
| Leta treninga: 3-5 | Optimalna biološka starost: 10-12 |
| 3. <u>Faza bazičnega treninga – Training to Train</u> | |
| Leta treninga: 5-6 | Optimalna biološka starost: 11/12-12/15 |
| 4. <u>Trening za tekmovanja – Training to Compete</u> | |
| Leta treninga: 6-8 | Optimalna biološka starost: 12/15-18 |
| 5. <u>Trening za zmago – Training to Win</u> | |
| Leta treninga: 8-10+ | Optimalna biološka starost: 17-20+ |

Atletika	LTAD
Športne gibalne osnove	Fundamentals
Osnove tehnika teka, skokov in metov (3-6r.)	Learning to Train
Razvoj atletske motorike (7-9r.)	Training to Train
Specializacija (sš)	Training to Compete
Dosežek	Training to Win

Vloga tekmovanj v prvih treh fazah: tekmovanja so preko celega leta – vadbeni program je usmerjen v dolgoročni razvoj in se ne prilagaja posameznih tekmovanjem.

Vloga tekmovanj v 4 fazi: tekmovanja začno oblikovati strukturo vadbenega programa – začetek specializacije

Vloga tekmovanj v 5 fazi: tekmovalni sistem je pomemben, ni pa edini, ki vpliva na strukturo vadbenega programa

TEMELJNA FAZA – FUNDAMENTALS STAGE

Dekleta: 6-8 Fantje: 6-9

Skozi igro usvajanje naravnih gibanj

- Plazenja, plezanja, kotaljenja
- Osnove teka, skokov, metov
- Osnovna gimnastična gibanja
- Rokovanja s predmeti in rekviziti (žoge, loparji)

V naravnih oblikah gibanja razvijanje osnovnih gibalnih sposobnosti:

- Agilnost
- Ravnotežje
- Koordinacija
- Hitrost

FAZA UČENJA – LEARNING TO TRAIN

Dekleta: 8-11 Fantje: 9-12

Okno priložnosti za gibalno učenje. Če se osnovnih gibanj ne osvoji v tej fazi □ športnik morda ne bo nikoli zmožen razviti svojega genetskega potenciala ali tekmovalne učinkovitosti. Gibalna pismenost.

FAZA BAZIČNE ŠPORTNE VADBE – TRAINING TO TRAIN

Dekleta: 11-14 Fantje: 12-16

Ob učenju in izpopolnjevanju tehnike izbrane športne panoge vse pomembnejši del vadbe postaja tudi celostna športna priprava (telesna priprava). Čas največje hitrosti rasti.

FAZA TREINGA ZA TEKMOVANJA – TRAINING TO COMPETE

Dekleta: 14-17

Fantje: 16-18

Začetne značilnosti vadbe odraslih. Učenje tekrovati v katerikoli okoliščinah. Začetek specializacije vadbe □ ciklizacija vadbe. Začetek individualizacije programiranja vadbe. oblikovanje trenerskega tima – povečana potreba po vključevanju specialistov in pomočnikov pri izvajanju vadbenega programa.

FAZA TRENINGA ZA ZMAGO – TRAINING TO WIN

Dekleta: 17+

Fantje: 18+

Vrhunski trening z visoko intenzivnostjo in pogosto vadbo s skrbnim načrtovanjem regeneracije. Popolna individualizacija treninga, tekrovanj, taperinga, obnove in psihološke priprave. Potreben je strokovni tim – izrazita potreba po vključevanju specialistov in pomočnikov pri izvajanju vadbenega programa.

V prvi fazi je samo splošna vadba, nato pa se delež splošne vabe vedno manjša, delež specifične vadbe pa vedno večja tako, da je v zadnji 5 fazi prevladujoča specifična vadba.

Nekatere specifičnosti v treningu otrok in mladostnikov – vzgojne naloge trenerja

Naloge v treningu otrok in mladostnikov:

- Psihosocialne-pedagoške (vzgojne naloge)
- Motorične naloge (tehnika+telesna vadba+učenje tekrovanja)

Izhodiščni misli ob treningu otrok in mladostnikov:

Pri delu z mladimi ne smemo iskati svojega zadovoljstva v hitrih uspehih, ki se izražajo v tekrovvalnih rezultatih.

Ko nas več ne bremenita želja po zmagi in strah pred porazom, smo zmagali, tudi takrat, ko drugi mislijo, da smo poraženi.

Kako pristopiti k treningu mladih, na kaj naj trener navaja mladega človeka?

Pedagoško-psihološke naloge izhajajo iz razvojnih značilnosti otrok in mladostnika

- Že 7letni otroci so sposobni logičnih in abstraktnih miselnih operacij, sposobni so daljše koncentracije in usmerjene pozornosti
- Sposobnost selekcioniranja bolj od manj pomembnega
- Čustveno dozorevanje (strah, sram, ponos)
- Postajajo vse manj egocentrični
- Začno se primerjave z ostalimi – ob neuspešnosti hitro zapustijo šport
- Rabijo veliko podpore in razumevanje trenerja
- Družba jim postaja vse pomembnejša

Nekatere temeljne značilnosti mladostniškega obdobja

- Adolescenca je obdobje prehoda iz otroštva v odraslost
- Je prehod iz obdobja odvisnosti in primarne navezanosti na družino (zaščitenost) v obdobje lastne odgovornosti in neodvisnosti – potreba po moči
- Hitra telesna rast in spreminjanje zunanosti – oblikovanje »telesnega jaza«

Nekatere osebnostne in vedenjske značilnosti mladostnikov

- Poveča se čustvenost □ čustvena preobčutljivost in labilnost, kljubovalnost in kritični odnos do samega sebe in do drugih
- Iskanje samega sebe – iskanje lastne identitete □ preizkuša veliko različnih možnosti (stvari in različnih vlog), preden se odloči
- Usmerjenost navznoter – močan porast egocentričnosti, zanimanja zase
- Obdobje, ki zahteva pedagoška ravnanja

Pedagoško-psihološke naloge izhajajo iz 4 osnovnih psiholoških potreb mladega človeka

- 1) Sprejetost (pripradnost, ljubezen)
- 2) Potrditev (moč, uspešnost)
- 3) Zabava (zadovoljstvo z aktivnostjo)
- 4) Svoboda (neodvisnost)

Nekatere najpomembnejše pedagoške naloge:

- Naučiti jih vzljubiti svojo panogo – graditi notranjo motivacijo
Mladi iščejo svojo identiteto, zato se poskušajo v različnih športnih in drugih aktivnostih – problem, da jih zadržimo. Mora biti zanimiva in pestra vadba ter dobr družba (kolegi in trener). Osveščanje in izobraževanje (o velikih športnikih), priprave s kakovostnimi športniki, ogledi velikih tekmovanj.
- Oblikovanje kolektiva in prijateljstva v njem
Biti sprejet in opažen, skupinsko delo, družba vleče. Vrstniška skupina je otroku/mladostniku »zakon«, izrazita potreba po druženju in trener mora to izkoristiti.
- Oblikovanje vzgojnih pravil
Vzgoja, ki temelji zgolj na zahtevah in nasvetih, ne pa na zgledih je slaba vzgoja.
- Odgovornost, samodisciplina, red, delovne navade (za celo življenje)
Mladostniki imajo močno težnjo po osamosvojitvi, postajajo egocentrični, težko upoštevajo avtoriteto, so uporniški, potrebujejo občutek moči. Oblikovanje življenja s športom □ organizacija življenja (šolske obveznosti, trening, prosti čas, dnevni urnik), spoštovanje dogovorjenega reda in pravil, navajanje na odrekavanje in odgovornost, pripravljenost na večje napore, ureditev mikro socialne sredine (šola, družina, prijatelji)
- Razvijanje moralnih in etičnih vrednot
Spoštovanje nasprotnika (fair play), sposobnost prenašanja porazov, poštenost, borbenost, vztrajnost, največji idol mlademu športniku so starši in trener
- Naučiti postavljati in dosegati zastavljene cilje
- Oblikovati pravilen odnos do tekmovanj in ustrezno vrednotenje uspeha
S starostjo se odnos do tekmovanja spreminja □ avtonomna kompetenca (do 4/5let), socialna komparacija (do 7 let), integrativna faza – razvijanje integrativne faze tekmovalnosti je najpomembnejša naloga trenerja
- Naučiti trenirati in tekmovati
- Razviti pravilno vrednotenje uspeha
Ne povečujemo zmage in ne enačimo zmage z uspehom. Otroci radi zmagujejo, toda to je le en od motivov za ukvarjanje s športom. Ko je zmaga glavni dejavnik in pogoj za pozitivno oceno mladega športnika, otrok ne more razviti občutka osebne uspešnosti, kompetentnosti in samozaupanja.
- Razvijanje medsebojnih odnosov – odnos trener:mlad športnik naj bo

Trener naj bo tudi vzgojitelj – vzornik. Prijateljski odnos z distanco – medsebojno spoštovanje. Trener se mora uživati v svet mladega športnika, saj sta tolerantnost in prilagodljivost pomembni lastnosti trenerja pri delu z mladostniki (oblikovanje pozitivne samopodobe), vzpodbujati k samostojnemu delu in odgovornosti. Odnos naj bo do vseh enak, vsak naj čuti pomembnost in veljavo v skupini-gradimo pripadnost. Vsak naj čuti »varnost« pri trenerju, da bo sprejeti tudi, če naredi napako. Trener naj si vzame čas za pogovor, saj imajo mladi veliko skrbi in nekdo jim mora prisluhniti. Odnos športnik-trener se spreminja glede na starost športnika. Na mladostnike ne smemo gledati kot odrasle, ker to še niso in smemo jih imeti za otroke, ker to niso več.

Učinkovit odnos pomeni □ vzajemno zaupanje, medsebojno spoštovanje, neprestana, spontana in učinkovita komunikacija, razumevanje filozofije tistega kar počnemo.

Komunikacija/odnos je vedno odsev našega notranjega psihičnega stanja, naše zavesti/podzavesti.

Kaj mladostnik pričakuje od trenerja?

Kaj mladostnik ne mara pri

Enakost in pravičnost do vseh v skupini
 Da zna obdržati red in disciplino brez sile
 Skladnost besed in dejanj
 Da veliko ve
 Da dobro razlaga in demonstrira
 Da ima širok pogled na stvari
 kaznimi
 Da je potrpežljiv in prijazen
 Da ima čas za pogovor
 Da se zna pošaliti

Krivično obravnavanje
 Norčevanje in posmehovanje
 Do enih prijaznejši kot do drugih
 Nestrokovnost (premalo ve)
 Netolerantnost, hitra razburljivost
 Ni discipline, ali jo ustvarja s
 Nedostopnost, vzvišenost, hladnost
 Preveliko resnost

Vloga staršev – pedagoški trikotnik

So nepogrešljiv člen – strokovna distanca. Trener naj sodeluje s starši neposredno (usmerjanje, izboraževanje). Tipi problematičnih staršev:

- Nezainteresirani (odnostni iz športnega življenja otroka, vse prepustijo trenerju, ker nimajo časa, znanja, želje)
- Neinformirani (poskrbijo le za materialno plat otrokove vadbe, se bojijo prevelike vključitve)
- Pretirano emotivni (v stanu čustvenega vzbujenja izgubijo kontrolo)
- Fanatični starši (velika želja, da bi bil njihov otrok športni heroj)

Trenerjevi nasveti staršem

- ➔ Naj se aktivno vključijo v športno dejavnost svojega otroka
- ➔ Naj bodo pozorni na svoje obnašanje
- ➔ Naj bodo pozitivni v pogovoru s svojimi otroci
- ➔ Otroci se učijo na ravnanjih staršev
- ➔ Šport otroka je del njegovega življenja, ne očetovega ali maminega
- ➔ Naj uživajo – zato se je treba potruditi

Kdaj je čas za vključitev otroka v tekmovanje?

Motivacijska pripravljenost na tekmovanje

Kognitivna pripravljenost na tekmovanje

Ko si želi primerjave z ostalimi

Sposobnost koncentracije

relacij

Šele pri 9-12 letih so otroci sposobni razumeti naravo tekmovalnega procesa (svojo vlogo, vlogo drugih, pravil itd.)

Nevarnosti prezgodnjega vključevanja otrok v tekmovalni sistem

- Nevarnost prezgodnje specializacije (otrok ni dorasel tekmovalnemu)
- ➔ Velik pritisk nanj zaradi težavnosti naloge, nerealnih pričakovanj staršev in trenerjev
- ➔ Nevarnost uprada samozupanja, samospoštovanja in kompetentnosti
- ➔ Negativne izkušnje, neizpolnjena pričakovanja, upad motivacije
- ➔ Ko je imepretiv zmage velik, je velik tudi psihični pritisk na otrok, tako uničujemo spontanost, kreativnost, radost, igrivost in zabavnost

Kakšna naj bodo otroška tekmovanja?

- Zahtevnost prilagojena ravni znanja in sposobnostim starosti otrok
- Zmaga in rezultat nista edina cilja tekmovanja
- Več in raznovrstne naloge
- Sistem pohval za dober nastop, trud in prizadevnost, ne le za zmago in rezultat
- Tekmovanja naj bodo priložnost tudi za družabnost, zabavo in prijateljstva
- Trener naj spodbuja pozitivne posledice (napredek, vložen trud, dobra igra) in zmanjšuje negativne posledice

Ocena uspešnosti otroka naj temelji na:

- Individualnem napredku, ne na kriterijih aboslutnih standardov in medsebojnih primerjav
- Trud in napredek sta bistveni vodilnik
- Uspeh naj pomeni pošten boj in vlaganje maksimalnega napora in truda v nalogo
- Otrok naj dobi občutek, da ne more biti poražen, ko da vse od sebe

Kako učiti otroke vrednotiti uspeh in neuspeh?

Uspeh naj otrok pripisuje sposobnostim in zahtevnosti naloge. Vzrok za neuspeh naj išče v stopnji vloženega napora in sreči.

Pomembni cilji dela trenerja so povečati aktivno vlogo vadečih, razvijati sposobnost samostojnega, ustvarjalnega in kritičnega mišljenja ter presojanja. Spodbujati skladen telesni in duševni razvoj. Trener uči z znanjem in izkušnjami, z zanosom (neizmerno energijo), s poslušanjem za potrebe in probleme mladih športnikov in z ljubeznijo do športne discipline in mladih ljudi. Tako ustvarja pristno avtoriteto pri mladih. Pozabiti ne smemo, da je trening otrok in mladostnikov oblikovanje človeka za celo življenje.

Biološka izhodišča za boljše razumevanje zakonitosti športne vadbe mladih

Zelo pomembno je, da poznamo zakonitosti bio-psihosocialnega razvoja v obdobju otroštva in mladostništva, ker nam to omogoča humanejše delo z mladimi (poškodbe, bolezni, psihično nasilje) □ ustrežnejši postopek selekcioniranja mladih v tekmovalni šport kar

zagotavlja večjo uspešnost v kasnejših obdobjih. Večja učinkovitost pedagoškega dela (vsestransko zadovoljstvo).

Odraščanje/obdobje poznega otroštva in adolescence je proces sprememb, proces pospešene rasti in zorenja, spreminjanja človeka. Sinteza biološkega, intelektualnega, čustvenega in socialnega razvoja. Čas velike variabilnosti, razlik med posamezniki.

Biološki razvoj je proces spreminjanja organskih sistemov. Je proces histokemijskih, fizioloških, biokemijskih in drugih sprememb v organizmu, ki se zgodijo v času od rojstva do stopnje polnega razvoja – odraslosti (2 dekadi življenja-20let).

Obdobja biološkega razvoja:

- Obdobje dojenčka (do 1 rojstnega dne)
Zelo hitra rast vseh organskih sistemov in zelo hiter razvoj živčnomišičnega sistema
- Zgodnje otroško obdobje (predšolsko obdobje)
Hitra rast in razvoj živčnega sistema
- Srednje otroško obdobje (6-10/12let)
Stabilna enakomerna rast, hiter razvoj živčnega sistema ter hiter gibalni razvoj
- Adolescenca (dekleta: 10-18, fantje: 12-20/22)

Rast opredeljuje spremembe dimenzij telesne konstitucije (tudi delov) in različnih organskih sistemov, ki jih je mogoče izmeriti.

Zorenje je proces kakovostnih sprememb, ki vodijo k odraslosti. Ne označuje le dimenzij sistemov, temveč opredeljuje tudi časovne determinante teh sprememb dimenzij (timing in tempo) sprememb.

Razvoj je najbolj pogosto sinteza obeh in obravnavan iz dveh vidikov:

- Ožji biološki (fiziološka specializacija celic)
- Širši biološki (v povezavi s psihološkim, socialnim razvojem, vplivom okolja itd.)

Osnovne paradigme biološkega razvoja

1) Velika individualnost (medsebojna različnost v biološkem razvoju)

Biološka in kronološka starost

Zgodnje in pozno zorenje

2) Kompleksnost in soodvisnost posameznih bioloških sistemov

Razvoj živčnega sistema

Razvoj hormonskega sistema

Morfološki in motorični razvoj

Spolni razvoj

3) Različna dinamika razvoja posameznih bioloških sistemov

Ni mogoče natančno predvideti dinamike biološkega razvoja vnaprej, niti končnega potenciala posameznika. Zunanji faktorji vpliva na timing in dinamiko posameznih funkcij biološkega razvoja.

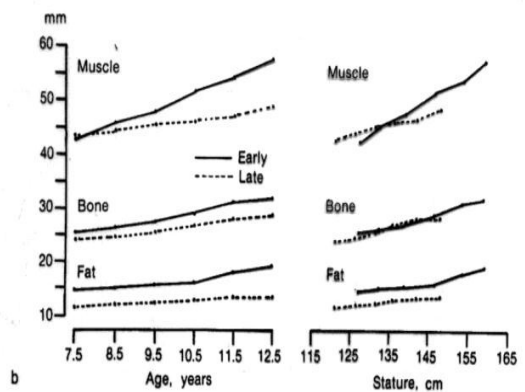
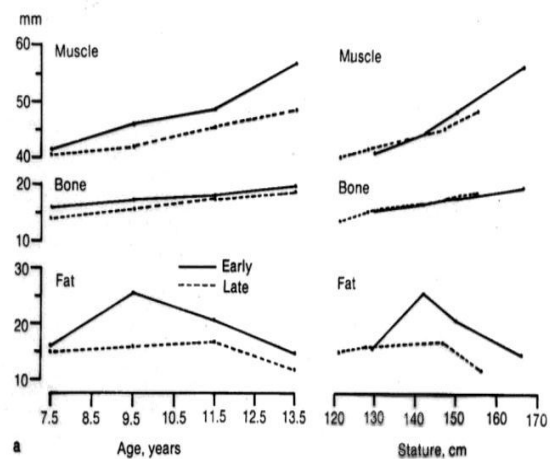
Koledarska starost ni uspešen kriterij za oceno stopnje biološkega zorenja. Ob isti koledarski starosti so zlasti v obdobju adolescence med mladostniki zelo velike razlike. Proces biološkega razvoja se ne ravna po koledarju – biološki ima svoj urnik. Metode za določanje stopnje biološkega zorenja:

- a) Ocena biološkega razvoja skeleta – starost skeleta

- b) Ocena spolnega razvoja (stopnja razvoja sekundarnih spolnih znakov, starost ob prvi menstruaciji)
- c) Ocena somatskega odraščanja (starost ob izbruhu rasti, % telesne višine v odraslosti)
- d) Osnova prodora stalnih zob

Zgodnje odraščajoči dosežejo višjo telesno težo (glede na višino), imajo tudi več mišičnega tkiva in izrazito več maščobnega tkiva kot otroci v poznem razvoju.

Zapoznili v razvoju pa rastejo dlje in dosežejo običajno isto končno telesno višino kot zgodnji v razvoju.



Tissue composition of the arm in early- and late-maturing boys (a) and of the leg in early- and late-maturing girls (b). Data are plotted by chronological age (left) and relative to stature (right). Values for boys are calculated from the data of Johnston and Malina (1966). Values for girls are drawn from data reported by Reynolds (1946).

Zgodnje in pozno odraščanje je povezano s konstitucijskimi tipi.

- Endomorfi: zelo zgoden in kratkotrajen PHV, zmerna amplituda PHV
- Mezomorfi: zgoden in zelo močan PHV
- Ektomorfi: zapoznili in dolgo trajajoč PHV, daljši čas odraščanja

PROBLEM 1: vrednotenje in ocenjevanje gibalne učinkovitosti otrok različne stopnje biološkega razvoja

Tudi znotraj iste kronološke starosti (v istem razredu) imamo učence, ki se glede biološkega razvoja močno razlikujejo – potrebna je velika pozornost v postopkih selekcioniranja, saj telesna konstitucija (zaradi različne biološke starosti) pogosto zavaja. V številnih športnih so pozno odraščajoči (ektomorfi) primernejši. Zgodnje odraščajoči imajo v številnih športih prednosti v mladostništvu, kasneje pa ne več – motivacijski problem.

PROBLEM 2: soodvisnost telesnega razvoja in gibalnih sposobnosti (gibalnega razvoja) v odraščanju

Motorične sposobnosti energijskega značaja (produkcija mišične sile, moč vzdržljivost, hitrost) so pri mladostnikih v obdobju adolescencence močno pod vplivom rasti in razvoja.

Problem vrednotenja in učinkovitega selekcioniranja.

Pospešena rast telesne višine (PHV) je pomemben indikator somatskega zorenja. Pri dekletih nastopi 10-12 let in pri fantih 12-14 let. Traja 1-1,5 let. Prirastek višine se podvoji, in sicer pri dekletih 8,1cm in pri fantih 9,4cm. Hormonski vpliv in vpliv razvoja kostnega sistema, asimetričnost v rasti posameznih delov telesa. Dinamika naraščanja telesne mase ni hkratna z PHV (razvojem višine). Je 0,5-1 leto za PHV. Največji prirastek FFM je 7kg/leto pri fantih in 3,5kg/leto pri dekletih. Največji prirastek FM pa je 1,5kg/leto (1%/TT/leto) pri dekletih in 0,7kg/leto (0,5%/TT/leto) pri fantih. Delež mišične mase narašča z odraščanjem. Rojstvo 25% > 5 let 35% > odrasel človek 45%-53%.

Fantje imajo zaradi letnega prirastka boljše rezultate pri motoričnih testih (šprint na 50m, skok v daljino z mesta) kot dekleta. Soupadanje razvoja gibalnih sposobnosti z morfološkimi dimenzijami.

V obdobju adolescencence imajo v številnih športnih disciplinah prednost fantje s hitrejšim biološkim razvojem. Motorična učinkovitost pri dekletih v tem obdobju ni (ali pa je v negativni) povezavi z biološkim razvojem. Zakasnele v razvoju dosegajo boljše rezultate v motoriki. Fantje v zgodnjem razvoju kažejo večjo sposobnost razvoja mišične sile, kot tisti v poznem.

Ni mogoče natančno predvideti končnega biološkega potenciala otroka, niti dinamike razvoja vnaprej. Fantje v zgodnjem razvoju prednost v motorični učinkovitosti, ki je očitna v adolescenci, v odraslosti izgubijo. Pozno odraščajoči razvijajo svoje potenciale tudi po 18/20 letu. Dekleta, ki zaostajajo v biološkem razvoju so učinkovitejša v motoričnih nalogah. Zgodnji razvoj prinaša prednost v tistih motoričnih aktivnostih, kjer je pomembna mišična sila. Ker je ta povezana z mišično maso, pomeni hkrati tudi večjo učinkovitost funkcionalnih dimenzij.

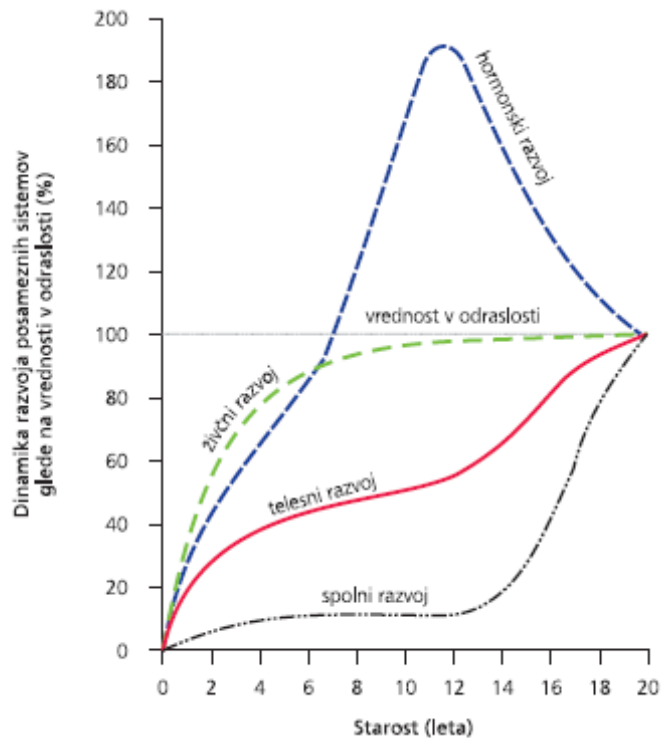
PROBLEM 3: neenakomerna telesna rast – asimetrija med telesnimi deli in športna vadba

Rast v višino ni sklada s pridobivanjem telesne mase. Dinamika spreminjanja longitudinalnih mer ni hkratna. Rast nog prehiteva PHV, trup in noge zaostajajo. Relativna dolžina nog s starostjo narašča – DN:TT ob rojstvu 52%, pri 13 letih 68%.

Razvoj/hitrost razvoja motoričnih sposobnosti bolj ali manj soupada s pospeškom rasti (PHV in PWV). Mišična sila razvije največjo hitrost razvoja 1,2 leti po PHV in 0,8 let po PWV. Pri dekletih je največji prirastek mišične sile ob PHV (40%). Hitrost razvoja statične moči in eksplozivne sile je največja po PHV. Izbruh pridobivanja moči se začne 1,5 leta pred PHV in doseže vrh 0,5 do 1 leto za PHV. Hitrost posameznih gibov, gibljivost in koordinacijo dosežejo največjo hitrost razvoja pred PHV (zaradi kasnejših nenadnih disproporcij).

Področja – funkcije biološkega razvoja:

- Razvoj živčnega sistema
- Razvoj endokrinega sistema
- Morfološki razvoj (telesne dimenzije, dimenzionalnost funkcionalnih sistemov, razvoj kostnega, mišičnega sistem in maščobnega tkiva)



Razlike med dekleti in fanti v biološkem razvoju

Dinamika športnega napredka deklet bo v obdobju pospešenga biološkega razvoja upočasnjena.

➔ Hormonske spremembe v odraščanju

FANTJE

Hipotalamus, fulikularni stimulatívni hormoni, stimulatívni

Testosteron, nastajanje sperme in sekundarni spolni znaki, testosteron se v pubertetnem obdobju plodnost

poveča tudi do 20krat, mišična rast estrogena

DEKLETA

Hipotalamus, fulikularni

hormoni, estrogen (progesteron) sekundarni spolni znaki in

močno povečanje

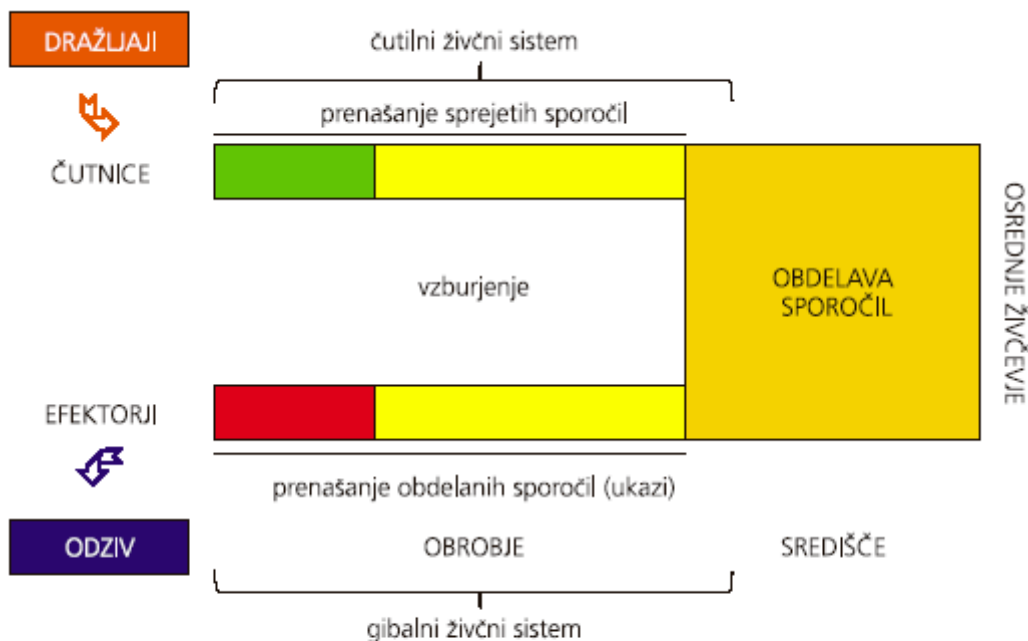
povečanje maščobnega tkiva

Delež mišične mase se spreminja, ob rojstvu 23-25%TT, odrasli 42-53%TT. Število maščobnih celic se od rojstva do odraslosti poveča za 10krat. Obseg maščobnih celic se v tem obdobju poveča za 2krat. Masa maščobnega tkiva se poveča od 0,5kg pri novorojenčku na 10kg pri fantih in 14kg pri dekletih ob koncu adolescence.

Pubertete je obdobje spolnega zorenja v začetku adolescence. Obdobje anatomskih in fizioloških sprememb, ki kulminira s plodnostjo. Izjemno povečanje delovanje hipotalamusa, pituitarne žleze in gonad. Ocenjevanje splnega razvoja: sekundarni splni znaki, starost deklet pri prvi menstruaciji, nivo hormonov v krvi.

Dekleta objektivno ne morejo ohranjati svoje športne učinkovitost v obdobju pospešenega biološkega razvoja. Potrebujejo vzpodbude in razumevanje. Dinamika razvoja sposobnosti je povsem drugačna kot pri fantih □ odločajmo se glede na okoliščine razvoja in v korist otroka.

Razvoj živčnega sistema in gibalna aktivnost



Slika 9.2 Vloga obrobne in osrednjega živčnega sistema (vir: Stušek, 2005; z dovoljenjem DZS).

Osrednje živčevje □ integracija, priprava odgovorov, shranjevanje podatkov
 Obrobno (periferno) živčevje □ beleži in prenaša informacije

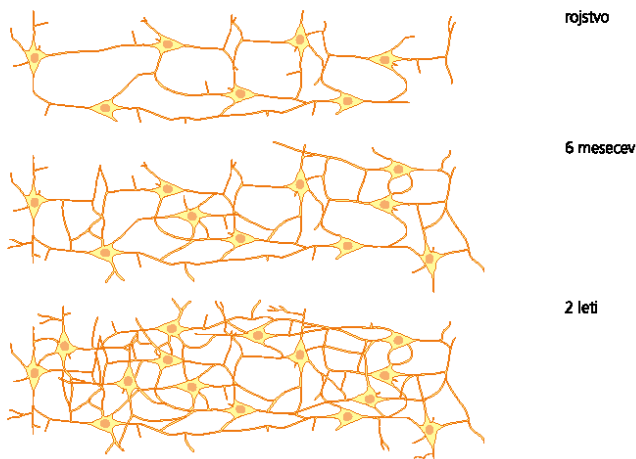
Anatomske-fizične spremembe živčnega sistema skozi obdobje razvoja

Ob rojstvu možgani tehtajo okrog 300g (25% vrednosti pri odraslih), pri starosti 2,5 let dosežejo 75% mase odraslih, pri 6 letih pa teža odraslega človeka. Z rastjo in na osnovi treninga (aktivnosti) se povečuje gostota sinaptičnih povezav – učinkovitost posameznih možganskih struktur. Proces mielizacije živčnih vlaken se začne že pred rojstvom. Pri nekaterih živčnih poteh je končan že kmalu po rojstvu, pri drugih traja do adolescence (ni zanesljivih podatkov).

Razvoj kontrole gibanja temelji na dveh principih

- 1) Cefalno-kaudalni
- 2) Proksimalno-distalni

Tečeta hkrati z razvojem mišičnega tonusa.



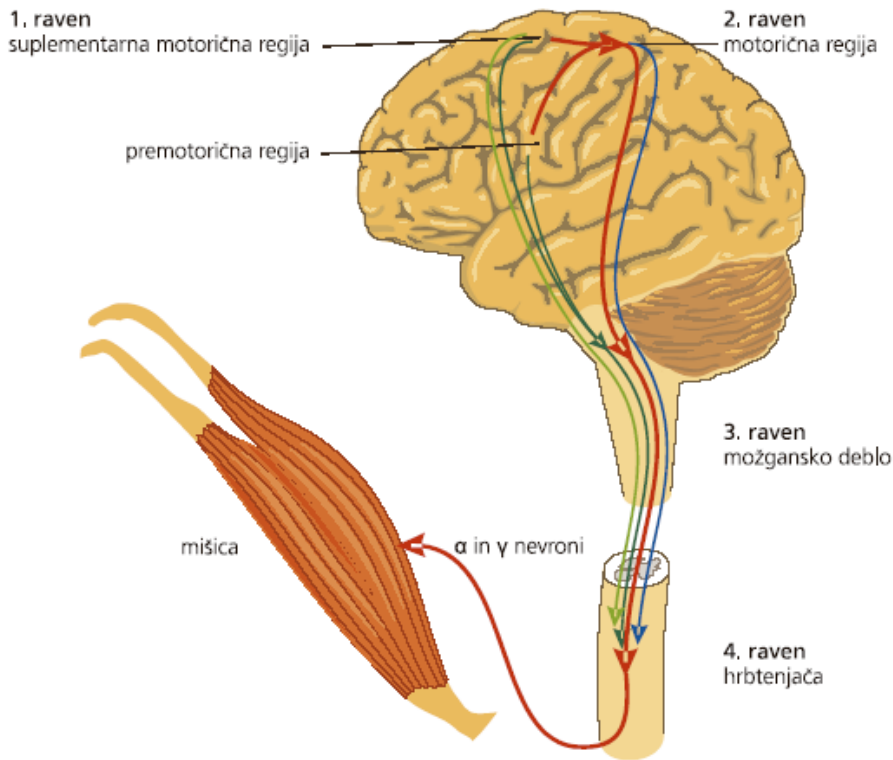
Zorenje in kakovostno spreminjanje živčevja

Integracija

Diferenciacija

Racionalizacija

Slika 8.8 Prikaz kvantitativnih sprememb v gostoti nevronske mreže



Slika 9.1 Hierarhična urejenost živčno-mišičnega sistema.

Živčni sistem

3. Proces obdelovanja vhodnih informacij in oblikovanje gibalnega odgovora
4. Oblikovanje gibalnega ali centralnega ukaza
5. Gibalna akcija – izvedba gibanja
6. Izvajanje nadzora in korekcija – modifikacija gibanja na osnovi primerjav zahtevanega in opravljenega gibanja

Vidni senzorični: Mielizacija optičnega živca se konča že v 3 ali 4 mesecu. Ostrina vida za statične, zlasti pa dinamične predmete doseže nivo odraslega človeka šele pri starosti okrog 10let.

Kinestetični in vestibularni: Razvoj posameznih refleksov in razvoj kinestetičnih receptorjev je esencialnega pomena. Razvijajo se že pred rojstvom, kasneje se dopolnjujejo, nekateri pa odmro.

Sposobnost procesiranja informacij skozi obdobje razvoja

Zaznavanje okoliščin v katerih se izvaja gibanje raste z razvojem senzoričnega sistema. Izboljšuje se razločevanje senzoričnih signalov. Povečuje se sposobnost integracije različnih senzoričnih informacij (učinkovitost senzomotoričnega področja). Oblikovanje prave odločitve □ reakcijski čas se skrajšuje še tudi v času adolescence. Kompleksna gibanja otroci oblikujejo počasneje kot mladi odrasli.

Zgoden razvoj živčnega sistema mora biti pomembno izhodišče pri oblikovanju treninga mladih. Motorično učenje je lahko učinkovito že v obdobju otroštva (gostota sinaptičnih povezav). Proces mielizacije živčnih poti se zaključi po pubertetnem obdobju in omogoča intenzivne obremenitve (max hitrost in moč), zato mladi v obdobju otroštva in zgodnjem mladostniškem obdobju še nimajo celovite nevrofiziološke podlage. Zgoden razvoj živčnega sistema □ kakovostna vadba tehnike, razvoj koordinacije in osvajanje raznovrstnih gibalnih izkušenj. Zato je učenje izpopolnjevanje tehnike gibanja dominantna vsebina športne vadbe v predpubertetnem obdobju.

Razvoj živčnega sistema in motorična aktivnost

Pri 6 letih možgani dosežejo težo odraslega človeka. Živčni sistem se kakovostno (plastično) razvija skladno s procesi učenja. Razvejanost nevronskih mrež, kakovost sinaptičnih povezav in mielizacija živčnih poti.

Faze oblikovanja gibanja:

1. Zaznava lastnega telesa in okolja, v katerih se izvaja gibanje (receptorski sistem)
2. Prenos informacij iz receptorjev v centralni

Hormonski/spolni razvoj in športna vadba

Endokrini sistem

Hormoni regulirajo rast in razvoj, zagotavljajo homeostatično stanje med obremenitvijo:

- Z vzdrževanjem stabilnega energijskega nivoja
Mobilizacija prostih maščobnih kislin Stabilizacija krvne glukoze
- Regulacija uporabe eksogenih in endogenih goriv
- S kontrolo elektrolitskega ravnovesja
- S stimulacijo srčnega dela
- Z regulacijo perifernega vaskularnega tonisa – distribucijo krvi

Z rastjo se število in občutljivost receptorjev za različne hormone spreminja-skozi odraščanje se povečuje, potem pada.

Rastni hormon se izloča pulzivno, zlasti ponoči v stanju gema spanja. Na njegovo intenzivnost izločanja vpliva tip intenzivnosti in trajanje obremenitve. Pomembni hormoni za rast in delovanje ravnega hormona so:

- Hormoni ščitnice/tiroksin > stimulira aerobni metabolizem in vpliva na izločanje in normalno funkcijo ravnega hormona
- Inzulín > omogoča polno funkcijo ravnega hormona, od odsotnosti ravnega hormona sodeluje v sintezi proteinov
- Endorfín > stimulatívni vpliva na izločanje ravnega hormona in drugih hormonov

Puberteta je začetno obdobje adolescence, skokovito spolno zorenje. Pri dekletih se začne pri 10-12letih, pri fantih pa 11,5-13 letih. Traja približno 4 leta. Ocenjevanje spolnega razvoja: sekundarni spolni znaki, starost ob prvi menstruaciji in nivo spolnih hormonov v krvi. Spolni razvoj se zaključi s plodnostjo (2 leti po prvi menstruaciji, 2-3 leta po prvem izlivu semen).

Športna aktivnost – zahteve vrhunškega športa vpliva na spolni razvoj deklic (čas prve menstruacije). Vsako leto športnega treninga pomeni 0,4 leta zakasnitve v časa prve menstruacije. Redni športni trening pri fantih povzroči občutno povečanje testosterona.

Adrenalin (kateholamini) je hormon nadledvične žleze in deluje v sodelovanju z noradrenalinom (sprošča iz simpatičnih živčnih končičev). Regulira metabolizem, je tesno povezan s produkcijo laktata in stimulira srčno delo. Številne raziskave dokazujejo nižje vrednosti adrenalina pri otrocih v predpubertetnem obdobjem.

Dekleta objektivno ne zmorejo ohraniti športne učinkovitosti v obdobju pospešenega biološkega razvoja. Potrebujejo vzpodbude in razumevanje. Dinamika razvoja je povsem drugačna kot pri fantih. Dinamika športnega napredka bo pri dekletih upočasnjena.



Gibalni razvoj

FAZE GIBALNEGA RAZVOJA:

- 1) Refleksna gibalna faza (1. leto)
- 2) Rudimentarna gibalna stopnja
do 2,5 let - gibalni vzorci
- 3) Temeljna gibalna stopnja
3-5/6 let, enostavne gibalne spretnosti, naravna gibanja + manj zahtevna sestavljena gibanja
- 4) Obdobje gibalne specializacije
Kompleksne gibalne spretnosti

Faza prehoda (7-10 let)

Faza uporabnosti (11/12-15 let)

Faza razvoja »energijskih« gibalnih sposobnosti

TEMELJNA FAZA (FUNDAMENTALS)

Športni vrtec

Dekleta: 6-8 let

Fantje: 6-9 let

Skozi igro razvijanje gibalnih (enostavnih in kompleksnih spretnosti, veščin). Splošna, zelo raznovrstna in nespecifična gibalna ter športna dejavnost otrok (1-2 krat tedensko)

FAZA IGRE IN RAZVNOVRSTNIH ŠPORTNIH VSEBIN (6-8/9 let)

Razvoj živčnega sistema daje možnost osvajanja raznovrstnih naravnih in tudi kompleksnih gibanj. Čas učenja različnih športnih gibanj. Vadba temelji na igri in učenju skozi igro. Vsebine športne vadbe v tem obdobju sestavljajo naravna gibanja različnih športov, zlasti temeljnih:

Osnovni gimnastični elementi iz akrobatike in vaj na orodju

Atletike

Športnih iger z žogo in loparji

Igre z elementi

borilnih veščin

FAZA UČENJA – FAZA UČENJA TRENIRANJA

Osnovna športna šola

Dekleta: 8-11 let

Fantje: 9-12 let

V večini športov je to začetek sistematičnega vključevanja mladih. 2-3 do 4-5 krat tedenska vadba

»Okno priložnosti« za gibalno učenje. Če se osnovnih gibanj ne osvoji v tej fazi, morda športnik ne bo nikoli zmožen razviti svojega genetskega potenciala ali tekmovalne učinkovitosti.

Čas »inštaliranja kompleksnejše programske opreme«. Osvajanje in izpopolnjevanje različnih in raznovrstnih osnovnih športnih gibanj + specifična tehnika izbranega športa. Polnjenje gibalno-informacijske baze. Otroci dokože z izpopolnjevanjem motoričnih znanj razvijali in napredovali tudi v motoričnih sposobnostih (moč, hitrost, vzdržljivost).

Kondicijske vsebine > hitrost – agilnost, moč, aerobna vzdržljivost

Vadba tehnike je temeljno sredstvo tudi za razvoj ostalih motoričnih nalog kot so moč, hitrost in vzdržljivost. Spolšne in nespecifične vsebine (poudarek na tehnični izvedbi).

Športne igre, štafete, tekalne igre, poligoni ipd. Vsebine različnih športov (atletika, gimnastika, borilni športi, ples)

Poudarki v vadbi moči v tem obdobju

- Napredek v moči je predvsem posledica živčnih mehanizmov
- Poudarek na kompleksnih vajah – vključevanje celotnih kinetičnih verig: borilne igre, tekalne igre hitrosti in agičnosti
- Količina pred intenzivnostjo (pazi kostni sistem)
- Pomen pliometrije (tehnika teka, ovire, hitrosti-agilnost), postopni začetki, mehkejša podlaga

Vadba moči do pubertetnega obdobja temelji na:

- Osvajanje pravilne tehnike
- Vadba skozi nova gibanja
- Preventiva pred poškodbami > preprečevanje mišičnega nesorazmerja in zaščita hrbtenice ter sklepov
- Ni namenjena razvoju ozke kondicijske priprave

Kondicijski trening otrok se med posamičnimi športnimi panogami ne bo bistveno razlikoval. Sredstva za razvoj posamičnih gibalnih sposobnosti morajo biti splošna in raznovrstna. Faza učenja in obdobje usmerjene športne vadbe sta najpomembnejši za nadaljni športni razvoj. V primeru prezgodnje specializacije pride do zgodnje stagnacije.

FAZA BAZIČNE ŠPORTNE VADBE

Nadaljevalna športna šola

Dekleta: 11-14let

Fantje: 12-16let

Ob učenju in izpopolnjevanje tehnike izbrane športne panoge vse pomembnejši del vadbe postaja tudi celostna športna priprava, telesna priprava. To je čas največje hitrosti rasti (PHV) in čas obvladovanja specifičnih tehnik izbranega športa. Hitra rast □ pomembna adaptacija in prilagajanje tehnike velikim telesnim spremembam zaradi rasti.

3/4-5/7krat tedenska vadba. Kondicijske vsebine postajajo pomemben del vadbe. sestavni del postajajo tudi tekmovanja. Za razvoj moči, aerobne in anaerobne vzdržljivosti zaradi povečane prisotnosti testosteron je obdobje pubertete pri fantih »zlato obdobje napredka«. V času pospešene rasti se gibljivost, zlasti pri fantih zmanjša □ v tem obdobju poudarjena skrb za razvoj gibljivosti.

Hitrost lokomocije se v času pospešene rasti pri fantih povečuje veliko bolj kot pri dekletih. Ozadje napredka so živčni dejavniki in pri fantih tudi mišični. Ker je hitrost produkt mišične sile in tehnike je v tem obdobju smiselni razvoj različnih oblik hitrost, zlasti v različnih izvedenih kombinacijah kot so igre, vaje agilnosti, vaje pospeševanja in menjava različno intenzivnih gibanj.

Poudarki v vadbi moči v tem obdobju:

- Izbor vaj usmerjen v krepitev posameznih mišičnih skupin – preventiva in razvoj (tehnika)

- Prednost imajo še vedno proksimalne mišične skupine > trebušna stena, medenični obroč, spodnji hrbet
- Povečati moč mišičnih skupin do mere, ki omogoča učinkovito tehniko specialnega gibanja
- Vključevanje specialnih oblik moči (preko dela na tehniki)
- Vključevanje dodatne zunanje obremenitve > vreče, žoge, uteži majhne teže, trenažerji
- Postopno povečanje obsega lahke pliometrije
- Učinek le ob zadostni intenzivnosti
- Najprimernejša organizacijska oblika je krožni trening
 - 8-12 vaj za mišične skupine celotnega telesa, obremenitve 65-85% (10-15RM)
 - 15-30 sekund dela, odmor 1:3 do 1:1, 2 do 5 krogov (postopnost), odmor 1-3min

Poudarki v vadbi aerobne vzdržljivosti v tem obdobju:

- Povečana učinkovitost aerobnih mehanizmov – povečana učinkovitost aerobne moči (VO_2max)
- Povečan obseg aerobne specifične in nespecifične vadbe
- Stimulativen učinek povzročajo aerobno-anaerobne obremenitve ter postopno povečano število tekmovanj

Poudarki v vadbi anaerobne vzdržljivost v tem obdobju:

- Povečana glikolitična sposobnost – postopno povečevanje mišičnega glikogena
- Stimulativen učinek povzročajo aerobno-anaerobne obremenitve ter postopno povečano število tekmovanj
- Le občasna uporaba anaerobnih metod treninga

Vsebine, kjer je dominantna kontrola gibanja so tudi še v tem obdobju vadbe osrednja vsebina. Druge športne discipline kot popestritev vadbe in vzdrževanje motivacije (igre, gimnastika, ples, atletika).

FAZA TRENINGA ZA TEKMOVANJA

Dekleta: 14-17let Fantje: 16-18let

Začetna značilnosti vadbe odraslih. Učenje tekrovati v kakršnikoli okoliščinah. Začetek specializacije vadbe-ciklizacija, začetek individualizacije programiranja vadbe. Oblikovanje trenerskega tima.

Čas po 15/16 letu □ začetek ozkega specifičnega razvoja, postopni prehod v visoko intenzivni trening, vadba se postopno začne ravnati po načelih vadbe odraslih.

Zaradi zrelosti živčnega sistema, stabilizacije hormonalnih in drugih biokemijskih presnovnih mehanizmov ter zaključene osifikacije kostnega sistema je organizem ob zaključku pubertete biološko na vrhuncu svojih sposobnosti.

FAZA TRENINGA ZA ZMAGO

Dekleta: 17+ Fantje: 18+

Vrhunski trening z visoko intenzivnostjo in pogosto vadbo s skrbnim načrtovanjem regeneracije. Popolna individualizacija treninga, tekmovanja, taperinga, obnove in psihološke priprave + strokovni tim.

Zaključki: vadba mladih se ne razlikuje le po obsegu od vadbe odraslih, temveč se mora tudi po vsebini. Prehitevanje časa in preskakovanje nalog v treningu mladih ni bližnjica do vrhunskega športnega uspeha. Prezgodnja specializacija ≠ zgodnja stagnacija. Fazi učenja in obdobje bazične športne vadbe sta najpomembnejši za nadaljni športni razvoj. Brez opravljenih vzgojnih nalog ni športnega uspeha.

Aerobne sposobnosti otrok in mladostnikov

Največja poraba kisika $VO_2\max = (UV \cdot FSU) \cdot (A - Vd_{if})$

Srčno delo + učinkovitost krvno-žilnega sistema in pljuč = izkoristek O_2 v mišici = VO_2

Sesalci imajo razvit zelo kompleksen mehanizem aerobne produkcije energije, ki ga sestavljata transportni sistem in metabolična mašinerija

Transportni sistem

Izmenjava plinov v pljučih

Srčna funkcija

Žični in kapilarni sistem

mitohondrijev

Volumen krvi

vlaknen

Periferni mehanizmi

Koncentracija Hb, celotna količina Hb

Kapilarizacija, koncentracija mioglobina

Aktivnost aerobnih encimov, gostota

Sposobnost ločevanja kisika ob Hb, tip miš.

Razvoj $VO_2\max$ pri otroku: simorfoza $VO_2\max$ se bo izboljšala toliko kot se bo razvil najslabši člen v verigi. $VO_2\max$ se kot indikator aerobne sposobnosti-aerobne moči pri otrocih lahko uporabi le za primerjavo med posamezniki enake biološke starosti, le za primerjavo posameznikov podobne konstitucije.

- Razvoj absolutne vrednosti $VO_2\max$ v otroštvu in adolescenci je tesno povezan z morfološkim razvojem in razvojem kostnega sistema. Prirastek je 200ml/min/leto v obdobju PHV pa 400ml/min/leto. Pri dekletih po puberteti pade. Razmerje med $VO_2\max / VO_2BM$ imenujemo aerobna rezervna, ki se med 6 in 16 letom podvoji (7-14).
- Razvoj relativne vrednosti $VO_2\max$ je skozi razvoj pri fantih stabilna, pri dekletih pa pada z odraščanjem. Razlika med fanti in dekleti je okrog 20%. Vzdržljivost se ne glede na stagnacijo z odraščanjem izboljšuje (naraščanje aerobne rezerve, poveča se ekonomičnost, vpliv neaerobnih faktorjev)

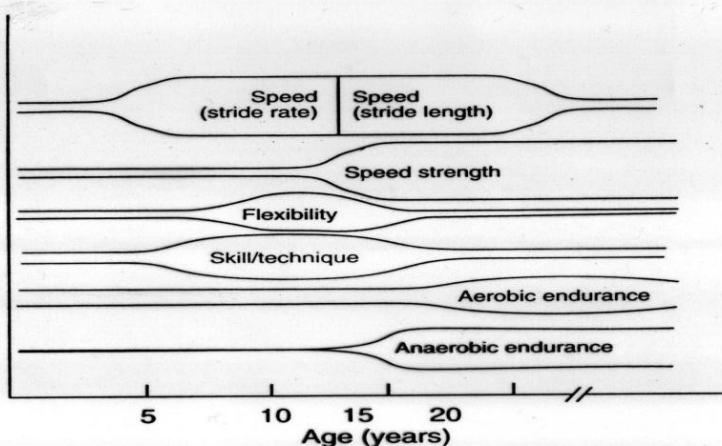


Figure 11.1 The important training areas ("sensitive phases") at different ages.

Adapted from Mero, Vuorimaa, and Häkkinen 1990.

Srčno delo = $UV \cdot FSU$

Udarni volumen

Frekvenca utripa

Povečan volumen levega ventrikla

Povečana aktivnost simpatičnega avtonomenga

Povečan venski priliv

živčnega

sistema, znižanje Vagusa

Večju volumen krvne plazme

Hormonske

spremembe (adrenalin)

Povečana jakost kontrakcije srčne mišice

Razvoj srčne mišice: volumen in teža srca se od 8-18 leta starosti poveča za okrog 2,5krat (od rojstva do zgodnje odraslosti pa 15-20krat). Rast srca je zelo sladna z dinamiko razvoja telesne teže in FFM. Razmerje med volumnom srca in TT je skozi obdobje poznega otroštva in adolescence konstantno.

Poraba energije pri otrocih v mirovanju > delež permanentno metabolično aktivnih notranjih organov (srce, možgani, ledvica) v skupni masi je pri otroku večji kot pri odraslem. V mirovanju 75% energije porabijo notranji organi. Pri odraslem človeku (65kg) masa notranjih organov (5kg) predstavlja 8% telesne mase, pri 8letniku pa 2krat toliko. Večja intenzivnost aerobnih presnovnih procesov v mišicah otrok (hiper metaboličnost).

Ventilacija med obremenitvijo skozi razvoj > maksimalna ventilacija z razvojem raste (40l/min pri 5letih \square 115l/min pri 15letih). Maksimalna frekvenca dihanja pada (70ud/min \square 45ud/min), vidni volumen raste, razmerje VE: VO_2 pa z odraščanjem pada, povečuje se respiratorna učinkovitost.

Otroci imajo manjšo respiratorno učinkovitost:

- Pri isti obremenitvi je ventilacija višja
- Višje razmerje VE: VO_2
- Mrtvi volumen je pri otrocih relativno večji
- Imajo višji prag občutljivost na PCO_2 (manj maščobnega tkiva, manjša koncentracija Hb)
- Tako dosegajo čistejšo aerobno stanje v organizmu

Hb v obdobju odraščanja > povezava med količino Hb in VO_{2max} je linearna v vseh starostnih obdobjih in obeh spolih. Količina Hb raste skladno s telesnimi merami (izbruh v pubertetnem obdobju-PHV, PWV, povečana koncentracija testosterona). Po pubertetnem obdobju je količina hemoglobina pri fantih za 20% višja od vrednosti pri dekletih.

Dinamika spreminjanja volumna krvne plazme > absolutna vredno krvne plaze skozi obdobje razvoja raste (pri 10 let je 2,5l \square pri 16 let je 4l). Relativna vrednost ostaja skozi odraščanje stabilna ali rahlo narašča. Hematokrit narašča.

Mišična aerobna kapaciteta v odraščanju > aerobna kapaciteta otrok (nešportniki) z odraščanjem pada, anaerobna pa narašča. Koncentracija aerobnih encimov v mišici z odraščanjem pada. Gostota mitohondrijev je povezana s tipom mišičnih vlaken. Otroci imajo višji delež počasnih mišičnih vlaken (60%) kot odrasli, ki imajo 40-45%. Višji procent počasnih vlaken \square višja aerobna zmogljivost otrok v predpubertetnem obdobju.

Anaerobni ventilacijski prag pomeni prenehanje ravnovesja med produkcijo in presnovo laktata. Glede na absolutni VO_{2max} s starostjo otrok raste. Glede na % VO_{2max} s starostjo otrok pa pada, povečuje se anaerobna kapaciteta. Pri 6letnem otroku je ventilacijski prag 75-80% VO_{2max} , pri 16letnem pa 55-60% VO_{2max} .

Maksimalno stacionarno stanje je pri odraslih nekoliko pod 4mmol/l. Pri otrocih pa je pri nižjih vrednostih laktata kot pri odraslih (2,5mmol/l ali 80-85% VO_{2max}).

Napredek v VO_{2max} in vzdržljivosti je odvisen od intenzivnosti vadbe, ki mora biti nad anaerobnim pragom. Pri otrocih je to pri najmanj 85%HRmax(rez). Otroci so bolj dovzetni za aerobni trening kot neaktivni odrasli. Stopnja povečanja VO_{2max} je obratno sorazmerna od nivoja športne aktivnosti pred treningom. Efekt aerobnega treninga je močno vezan na testosteron \square prednost adolescentov.

Absolutna aerobna moč ($VO_2\max$) je v tesni povezanosti s telesnimi merami kot so povečanje srca, krvne plazme, koncentracije Hb, velikosti pljuč. Manjša oskrba tkiv s kisikom (manjše srčno delo, nižji volumen krvne plazme in Hb) je v tem obdobju kompenzirano z mišično strukturo in s povečano aktivnostjo in koncentracijo aerobnih encimov.

Ugodni periferni pogoji (višja koncentracija aerobnih encimov, mišična struktura, število mitohondrijev) omogočajo visoko aerobno kapaciteto, aerobna moč pa zaostaja. Glede na % $VO_2\max$ imajo bistveno višji anaerobni prag. Zato so otroci v predpubertetnem obdobju »aerobni tipi« – zmorejo dolgotrajne obremenitve, niso pa sposobni dolgotrajnejših zelo intenzivnih obremenitev.

Pubertetno obdobje je najbolj ugodno za razvoj aerobnih funkcij, v tem obdobju je rast $VO_2\max$ najhitrejša. Sinergistično delovanje testosterona (povečanje srca, vdihnega volumna, krvne plazme in hemoglobin-tvorjenje eritrocitov), adrenalina (moč srčne kontrakcije) in ravnega hormona.

Anaerobne (glikolitčne) sposobnosti skozi otroštvo in adolescenco

Anaerobna kapaciteta otrok je manjša od kapacitete pri odraslih. Sposobnost otrok v visokih anaerobnih obremenitvah narašča s starostjo, z odraščanjem tudi v relativnih vrednostih. Od 8 do 14 leta se je povečala pri fantih za 43%, pri dekletih pa 20%. Kisikov dolg je pri otrocih manjši kot pri odraslih, obnova po naporu je pri otroku hitrejša.

Razlogi nižje anaerobne kapacitete pri otrocih

- Maksimalna koncentracija laktata v krvi
Pri maksimalnih in submaksimalnih obremenitvah linearno raste s starostjo otrok (okrog 1mmol/l/let), otroci pri starosti 6-8let imajo 2do3krat nižji maksimalni laktat kot odrasli, pri 10letnikih je $\max LA = 7,8 \text{ mmol/l}$, pri 15letnikih pa $\max LA = 11,2 \text{ mmol/l}$. Dekleta dosegajo višji maksimalni laktat (razlika v biološki starosti).
- Anaerobni ventilacijski prag (glej prejšni list)
- Maksimalno stacionarno stanje (glej prejšni list)
- Aktivnost anaerobnih encimov
Sposobnost refosforilacije ATP po anaerobni poti je pri otrocih veliko manjša kot pri odraslih

Vpliv treninga na anaerobne sposobnosti je zaradi etičnih problemov manj raziskano področje. Zaradi nenatančnega definiranja trajanja pogostnosti, intenzivnosti anaerobnega treninga je otežena primerjava rezultatov. Raziskave kažejo, da se $\max LA$ pod vplivom treninga pri otrocih ne povečuje – možne razlage: disproporcionalno povečanje (večje povečanje) krvne plazme, povečano izločanje LA v neaktivne mišice in druga tkiva, zaradi razlik v produkciji in porabi LA v različnih mišičnih vlaknih.

Dovolj intenzivni vadbeni program povzroči povečano učinkovitost mehanizmov anaerobnega metabolizma. Vpliv treninga ima pozitiven vpliv tako v predpubertetnem, pubertetnem (povečana koncentracija anaerobnih encimov, vpliv kateholaminov in testosterona) in postpubertetnem obdobju (stabilizacija anaerobnih kapacitet na visokem nivoju).

Ekonomičnost gibanja – energijska proba v submaksimalnih obremenitvah

Precej nasprotujoči podatki raziskav. Večja ekonomičnost lahko pomeni večjo učinkovitost v finišu. Posameznik z ekonomičnejšim gibanjem deluje pri nižjem % navora. Ekonomičnost je prediktor učinkovitost le za manj intenzivne obremenitve. Ekonomičnost in VO_2 max nista v visoki medsebojni koleraciji. Predstavljata dve kategoriji, ki omogočata učinkovitost v različnih vzdržljivostnih aktivnostih. V primerjavi z odraslimi imajo otroci slabšo ekonomičnost gibanja. Odrasel človek porabi pri hoji 30% manj energije na kg telesne teže kot 6 letni otrok. Z odraščanjem pa se ekonomičnost izboljšuje, in sicer v obdobju 10-15 let za 12-15%.

Razlogi nižje ekonomičnosti pri otrocih:

- Višji bazalni metabolizem, ki se z odraščanjem zmanjšuje (6let 7ml/kg/min → 25let je 3ml/kg/min)
- Biomehanika gibanja
Otroci pri določeni hitrosti teka naredijo več korakov, ni razlik v kontraktilnih sposobnosti mišice, delež mišične mase je proporcionalen s telesno maso pri otrocih in odraslih, ni razlik pri količini sile na enoto mišične mase
- Masno-hitrostno neravnovesje
Razmerje med telesno maso in hitrostjo vpliva na ekonomičnost. Če hočemo, da bo prenos mišične sile v gibanje čimboljše, mora biti zagotovljeno optimalno razmerje med hitrostjo razvoja sile in odporom – telesno maso. Otroci z dodatno težo (5-10%) so pri večjih hitrostih povečali ekonomičnost gibanja
- Manj učinkovita tehnika gibanja
Tehnika in stil gibanja se razvijata in postaja ekonomičnejša. Iz kinematične analize otrok je mogoče ugotoviti, da imajo otroci večje nihanje CTT, izrazitejšo amortizacijo in kot postavitev noge na podlago je manj učinkovit (problem predaktivacije)
- Manjša sposobnost shranjevanja in prenos mehanske, elastične energije
Sposobnost shranjevanja in izkoriščanja mehanske, elastične energije povečuje ekonomičnost teka. Z odraščanjem se ta sposobnost v mišično-tetivnem kompleksu povečuje
- Z odraščanjem se povečuje ekonomičnost ventilacije
Otroci imajo višjo ventilacijo pri isti obremenitvi kot odrasli, poraba kisika za dihanje predstavlja 14-19% celotne porabe VO_2
- Telesna konstitucija
Delež mišične mase nog pri otrocih je manjši kot pri odraslih. Mišice nog predstavljajo ob rojstvu 40% celotne mišične mase, pri 15letniku pa 55%. Relativna dolžina nog se povečuje. S porastom mišične mase nog se povečuje sila propulzije
- Intenzivnejši celični metabolizem
Večja gostota mitohondrijev, večja koncentracija oksidativnih encimov in večji delež oksidacije maščobnih kislin

Ekonomičnost gibanja se s treningom povečuje, vendar je treba upoštevati, da se le-ta razvije v specifičnem intenzivnostnem področju-specifičen učinek treninga. Ekonomičnost gibanja pri nizki intenzivnosti nima pomembnega vpliva na $VO_2\text{max}$ oz. tekmovalno učinkovitost pri trajanju tekmovalne discipline do 15min.