



Metodinės rekomendacijos

# VAIKŲ FIZINIO AKTYVUMO, FIZINIO PAJĖGUMO IR SVEIKATOS RYŠYS



# **VAIKŲ FIZINIO AKTYVUMO, FIZINIO PAJĖGUMO IR SVEIKATOS RYŠYS**

Metodinės rekomendacijos

Vilnius, 2020

ISBN 978-9986-649-62-5

**Parengė**

**Remigijus Zumeras** (Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras)

**Kalbos redaktorė**

Asta Žernienė

**Dizainerė**

Evelina Vitkauskienė

**Metodinė-informacinė medžiaga skirta visuomenės sveikatos priežiūros specialistams, fizinio aktyvumo renginių organizatoriams, mokytojams ir nuosekliai fiziniu aktyvumu besidomintiems tėvams**

© Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras, 2020

Viršelyje panaudota Isaiah Bekkers nuotr. „Unsplash“

# Turinys

<b>1 skyrius. Įvadas</b> .....	<b>5</b>
<b>2 skyrius. Svarbiausios fizinio aktyvumo sąvokos ir jų apibūdinimas</b> .....	<b>7</b>
<b>3 skyrius. Fiziniai gebėjimai (fizinės ypatybės)</b> .....	<b>11</b>
3.1. Raumenų ištvėrmė .....	11
3.2. Raumenų jėga .....	15
3.3. Greitumas .....	18
3.4. Lankstumas .....	18
3.5. Judesių koordinacija .....	20
3.6. Pusiausvyra .....	21
3.7. Vikrumas .....	22
3.8. Kūno kompozicija (kūno audinių sudėtis) .....	23
<b>4 skyrius. Fizinio pajėgumo ir vaikų bei paauglių sveikatos ryšys</b> .....	<b>24</b>
<b>5 skyrius. Kokius teigiamus sveikatos pokyčius sukuria nuolatinė fizinė veikla?</b> .....	<b>29</b>
5.1. Arterinis kraujo spaudimas (AKS) .....	29
5.2. Antsvoris ir nutukimas .....	29
5.3. Kraujo plazmos lipidai .....	30
5.4. Griaučių būklė (kaulinio audinio tankis ir mineralizacija) .....	30
5.5. Psichinė sveikata ir pažintinės funkcijos .....	30
5.6. Teigiamas poveikis suaugusių asmenų sveikatai ir fiziniam aktyvumui .....	31
<b>6 skyrius. Baigiamasis žodis</b> .....	<b>32</b>
<b>7 skyrius. Priedai</b> .....	<b>33</b>
<b>8 skyrius. Literatūros sąrašas</b> .....	<b>35</b>



# 1 skyrius. Įvadas

Apie fiziškai pasyvų gyvenimo būdą paskutiniu metu ypač daug rašoma mokslinėje ir populiariojoje literatūroje. Pabrėžiama, kad tai vienas iš svarbiausių rizikos veiksnių, kuris vienas arba kartu su kitais rizikos veiksniais gali sukelti įvairias vaikų ir paauglių lėtines ligas, o jos dažniausiai išlieka ar net laipsniškai pasunkėja ir vaikui augant.

Visame pasaulyje fizinis pasyvumas sukelia apie 6 proc. širdies koronarinių ligų, apie 7 proc. antrojo tipo cukrinio diabeto, apie 10 proc. krūties vėžio ir apie 10 proc. storosios žarnos vėžio. Be to, fizinis pasyvumas sukelia apie 9 proc. pirmalaikio mirtingumo, o 2008 metais tai sudarė daugiau kaip 5,3 milijono mirčių visame pasaulyje [140]. Fizinis pasyvumas yra ketvirta iš pagrindinių mirties priežasčių visame pasaulyje [143, 144]. Absoliuti dauguma apžvalginių mokslinių straipsnių dažniausiai nurodo šiuos lemiamus lėtinių neinfekcinių ligų rizikos veiksnius [140, 143, 144]:

1. Rūkymas.
2. Gausus alkoholio vartojimas.
3. Sėdimasis gyvenimo būdas.
4. Nutukimas.

Rimtais moksliniais tyrimais jau visiškai įrodyta nepakankamo fizinio aktyvumo ir sėdimojo gyvenimo būdo žala žmogaus sveikatai. Dauguma šių sveikatai žalingų veiksnių atsiranda vaikystėje, šeimoje ir didžioji suformuotų įpročių dalis (daugiau ar mažiau pakitę) išlieka visą gyvenimą.

Pastaraisiais dešimtmečiais vaikų bei paauglių pramogų ir laisvalaikio pobūdis labai pasikeitė ir tapo kur kas fiziškai pasyvesnis – tą patvirtina gausūs moksliniai tyrimai [1, 2, 3, 7 ir kt.]. Vaikai, kurie praleidžia daug laiko prie televizoriaus, skaitydami, besimokydami ar žaisdami kompiuterinius žaidimus, patenka į padidėjusios rizikos grupę (nutukimas, padidėjęs arterinis kraujo spaudimas, kaklo ir juosmens skausmai, nenormali laikysena, dažnesni funkciniai negalavimai ir pan.). Daug rečiau į šią rizikos grupę patenka tie vaikai, kurie eina į lauką ar sporto salę aktyviai žaisti, padeda tėvams namų ruošoje ar ūkyje, aktyviai sportuoja mokykloje ir už mokyklos ribų ar pasirenka kitas fizinio aktyvumo formas [1, 3, 4, 7].

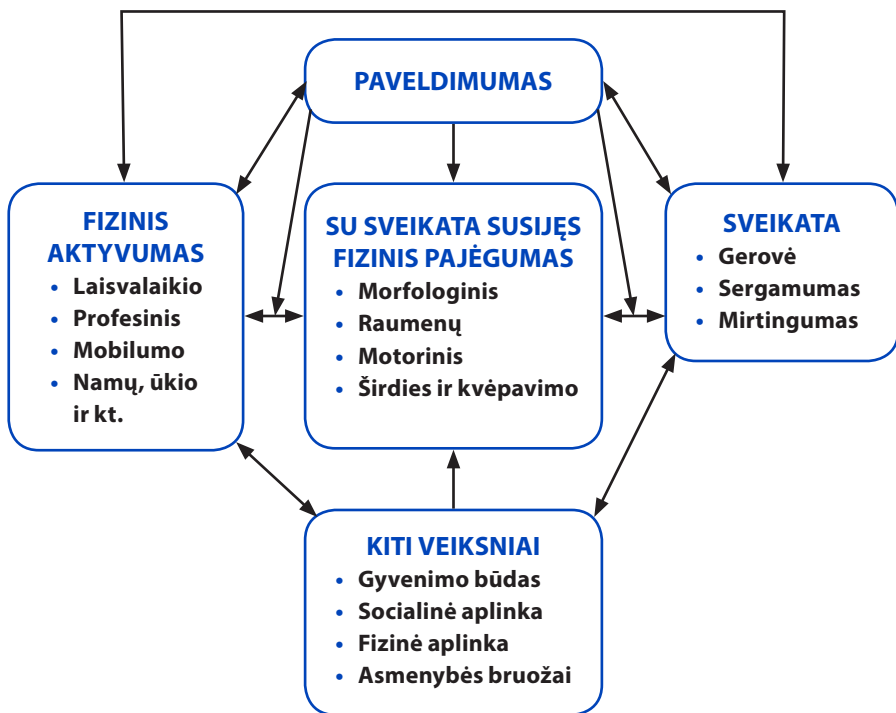
Taip pat įrodyta, kad vaikai, kurie daugiau laiko praleidžia prie televizoriaus ar kompiuterio, labiau tikėtina, turės atsvario ar bus nutukę [8, 41, 42]. Didelės imties kelių valstybių tyrimo metu (*UP4FUN*) nustatyta, kad televizijos ir (ar) DVD grotuvo ir kompiuterinių žaidimų įrangos naudojimo taisyklių nebuvimas namie arba jų nesilaikymas gerokai pailgina laiką, vaikų leidžiamą sėdint prie ekrano [40]. Neabejotinai būtinas aktyvus ir kryptingas tėvų, globėjų ar kitų šeimos narių dalyvavimas formuojant vaikų naudingus sveikatai įgūdžius [43, 44, 45]. Daugelyje tyrimų fizinis pasyvumas vaikystėje nurodomas kaip vienas svarbesnių veiksnių, tiesiogiai prisidedančių prie globalaus nutukimo paplitimo tarp vaikų ir paauglių Europoje ir visame pasaulyje bei mažesnio jų fizinio aktyvumo [3, 4, 5].

Taigi gausi mokslinė literatūra patvirtina, kad sėdimasis gyvenimo būdas ir mažas bendras fizinio aktyvumo lygis tiesiogiai neigiamai veikia vaikų ir paauglių sveikatą bei gero-

vę: kinta kūno audinių sudėtis ir išskyla didesnė širdies ir kraujagyslių ligų rizika (ypač suaugus); formuojama netinkama socialinė elgsena ir mažėja socialinė bei psichologinė vaiko gerovė; sportui ir FA skiriama daug mažiau laiko; reikšmingai padaugėja miego sutrikimų, kaulų ir raumenų sistemos skausmų, depresijos, nerimo ir kt. psichikos sutrikimo atvejų [7, 8, 46]. O vaikystėje ir paauglystėje suformuoti įgūdžiai ir įpročiai dažniausiai persikelia į suaugusiųjų gyvenimą, kaip ir didžioji dalis lėtinių neinfekcinių ligų rizikos veiksnių, kurie vėliau tiesiogiai nulemia susirgimų atsiradimą [3, 6, 7, 61, 95].

Kadangi šiandien joks vaikas nėra apsaugotas nuo šiuolaikinės pasyvios gyvensenos (televizija, įvairiausi vaizdo žaidimai, kompiuteriai, nešiojamieji telefonai ir kt.), būtinas koordinuotas visos komandos darbas. Tokioje komandoje turėtų kartu dirbti įvairių specialybių gydytojai, pedagogai, visuomenės sveikatos specialistai ir savivaldybių pareigūnai, kad būtų laiku identifikuota rizikinga elgsena ir ugdomi bei skatinami sveikos gyvensenos įpročiai visiems be išimties vaikams (nepriklausomai nuo kūno dydžio ar svorio, fizinių gebėjimų, sveikatos būklės ir pan.).

1 paveiksle schema pavaizduotas (adaptuotas iš [3]) sudėtingas sveikatos, fizinio aktyvumo (arba FA) lygio, fizinio pajėgumo, asmens gyvensenos ir jo gerovės sąsajų modelis.



Ši metodinė-informacinė medžiaga skirta mokytojams, visuomenės sveikatos priežiūros specialistams, dirbantiems mokyklose, renginių organizatoriams siekiant suteikti naudingos mokslu pagrįstos informacijos apie vaikų bei paauglių fizinio aktyvumo, fizinio pajėgumo ir sveikatos sąsajas.

## 2 skyrius. Svarbiausios fizinio aktyvumo sąvokos ir jų apibūdinimas

Siekdami informacinėje medžiagoje pateikti ir apibrėžti tiksliai svarbiausias fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo sąvokas bei terminus, apibūdinti įvairius fizinio krūvio intensyvumo vertinimo metodus ir būdus, pateikiame išsamius sąvokų apibrėžimus bei jų aiškinimus.

**Aerobinis darbingumas** – žmogaus gebėjimas dirbti fizinį darbą, kai mechaninė energija gaminama raumenyse iš energinių medžiagų (ATF, angliavandenių, riebalų ir kt.) naudojant deguonį. Anaerobinis darbingumas – žmogaus gebėjimas dirbti fizinį darbą trūkstant deguonies [12]. Aerobinis darbingumas visų pirma priklauso nuo deguonies pernešimo sistemos darbo veiksmingumo, kurį geriausiai atspindi **maksimalus deguonies suvartojimo kiekis** (MDS), išreiškiamas litrais per minutę (l/min.) arba mililitrais per minutę (ml/min.).

Žmogaus aerobinis pajėgumas vertinamas pagal keletą kriterijų [65]:

1. Aerobinį galingumą, kurį parodo MDS (maksimalus deguonies sunaudojimas per 1 minutę).
2. Įsidirbimo greitį. Tai laiko tarpas, per kurį pasiekiamas MDS.
3. MDS darbo intensyvumo trukmę. Tai laikas, per kurį organizmas gali dirbti maksimaliu pajėgumu.
4. MDS darbo ekonomiškumą arba efektyvumą. Tai konkretus darbas, atliekamas maksimaliai naudojant deguonį.

**Fizinis vystymasis (fizinė raida)** – tai žmogaus organizmo morfologinių ir funkcinių savybių dėsningas kiekybinis ir kokybinis kitimas, vykstantis visą gyvenimą dėl natūralaus augimo, fizinio aktyvumo, paveldimumo, persirgtų ligų, gyvenimo sąlygų ir būdo. Fizinis vystymasis yra intensyviausias iki 17–18 metų, kai baigiasi aktyvus biologinis organizmo vystymasis ir prasideda santykinai pastovus morfologinis bei funkcinis vystymosi laikotarpis. Fizinis išsivystymas nustatomas įvertinus somatinius ir fiziometrinius vaiko rodiklius. Prie somatinių rodiklių priskiriama: ūgis stovint, kūno masė, krūtinės apimtis, juosmens ir kitų kūno dalių apimtis, atskirų kūno dalių matmenys, riebalų ir raumenų masė. Prie fiziometrinių fizinio išsivystymo rodiklių priskiriama: dešinės ir kairės plaštakų jėga, kartais – liemens jėga, gyvybinis plaučių tūris ir kt. [11, 12].



**Fizinis aktyvumas:** 1. Griaučių raumenų sukelti judesiai, kuriuos darant energijos suvartojimas yra didesnis negu ramybės būsenos; 2. Bet kokia žmogaus kūno judėjimo išraiška, sukianti didesnę medžiagų apykaitą: pratybos, treniruotės, rengimasis varžyboms, dalyvavimas varžybose, namų ir ūkio darbai, laisvalaikio veikla, kuriai reikia fizinių pastangų [11, 12]. Fizinis aktyvumas pasireiškia 4 pagrindinėse asmens gyvenimo srityse (be sporto): **laisvalaikio, profesinėje (vaikams ir paaugliams – ugdymo), namų ruošos ir ūkio, mobilumo (transporto)** (Caspersen *et. al.*, 1985). Visos jos ir sudaro bendrąjį fizinį aktyvumą.

**Fizinis (-iai) pratimas (-ai)** – veiksmas ar veiksmų derinys (laisvalaikio fizinės veiklos komponentas), lavinantis ir tobulinantis vieną ar kelias fizines ypatybes, gebėjimus ir judėjimo įgūdžius [12]. Apibrėžiant plačiau: sąmoningi, valingi žmogaus judesiai ir veiksmai, skirti fiziniam lavinimui ir gydymui. Tai svarbiausia fizinio tobulėjimo priemonė. Fiziniai pratimai apima natūralius judesius ir specialius judesius bei jų kompleksus, skirtus fiziniam žmogaus lavinimui ir gydymui [131].

**Fizinis parengtumas (fizinė būklė)** – fizinių gebėjimų ugdymo rezultatas, kuris yra svarbus žmogaus įvairiapusiškai veiklai. Jį lemia fizinių ypatybių bei judėjimo įgūdžių išlavimas. Fizinis parengtumas sporte nustatomas pagal pasiektus rezultatus, fiziniame darbe – pagal darbo efektyvumo rodiklius. Gali būti nustatomas ir pagal įvairius testavimo rezultatus [65].

**Fizinis krūvis** – raumenų darbo intensyvumas ir trukmė, rodantys fiziologinių pokyčių dydį organizme. Fizinis krūvis gali paveikti visą organizmą ar tikrai kai kurias organizmo sistemas ir atskiras raumenų grupes. Fizinio krūvio dydį lemia jo apimtis: trukmė ir intensyvumas. Trukmė išreiškiama laiko matavimu vienetais: sekundėmis, minutėmis, valandomis ir t. t.

**Intensyvumas** – tai atlikto darbo kiekis per laiko vienetą. Pavyzdžiui, ciklinėse sporto šakose intensyvumas – tai greitis, aciklinėse – tempas (kartojamų judesių dažnumas). Intensyvumą taip pat rodo pratybų glaudumas (motorinis glaudumas), sportininkų pulsas. Optimaliai derindamas fizinio krūvio trukmę ir intensyvumą sportininkas gali pasiekti aukštų rezultatų. Pagal įtraukiamą į darbą raumenų kiekį fizinis krūvis yra lokalusis, bendrasis ir regioninis. Pagal organizmo reagavimo į atliekamą darbą laipsnį – ribinis, didžiausias, didelis, vidutinis ir mažas. Fizinio krūvio komponentai yra: fizinio pratimo intensyvumas, trukmė, poilsio pobūdis ir trukmė, fizinio pratimo kartojimų skaičius [65].

**Fizinis pajėgumas** – žmogaus galėjimas kuo veiksmingiau dirbti tam tikrą fizinį darbą (pavyzdžiui, sportininko gebėjimas įveikti fizinius krūvius, siekti aukštų rezultatų). Fizinis pajėgumas yra sveikatos ir fizinio parengtumo gerinimo prielaida. Jis priklauso nuo aplinkos, gyvensenos (mitybos, fizinio aktyvumo, motyvacijos), įgimtų savybių. Jį apibūdina labai gera kraujotaka bei kvėpavimo sistemų veikla, medžiagų apykaitos ir nervų sistemos ypatumai, judėjimo įgūdžiai, raumenų jėga ir ištvėrmė, kūno sandara [12, 65].

**Fizinių pratimų klasifikacija** – fizinių pratimų skirstymas į tam tikras grupes pagal paskirtį (pavyzdžiui, parengiamieji, žaidimų) bei vyraujančią veiklą (pavyzdžiui, bėgimo, metimų, šuoliavimo fiziniai pratimai). Fizinio ugdymo procese (praktikoje) naudojama daug įvairių fizinių pratimų. Jie skirstomi pagal įvairius požymius. Tai padeda lengviau

ir tiksliau pasirinkti reikiamus fizinius pratimus. Klasifikacijų yra daug. Vienos iš jų yra bendresnio pobūdžio, kitos – konkretesnės. Pastarųjų pavyzdys gali būti tam tikros sporto šakos fizinių pratimų klasifikacija arba fizinių pratimų, naudojamų parengiamojoje pamokos dalyje, klasifikacija (bendrieji pratimai be priemonių, naudojant įrankius, prietaisus, poriniai pratimai, cikliniai pratimai ir kt.) ir t. t. Čia pateikiame tik bendro pobūdžio pagrindines fizinių pratimų klasifikacijas [65].

1. Pagal istoriškai susiformavusias fizinio ugdymo sistemas, fiziniai pratimai skirstomi į 4 grupes: a) gimnastikos pratimai; b) pratimai, kurie atliekami įvairių žaidimų metu; c) turistiniai fiziniai pratimai; d) sportiniai pratimai.
2. Pagal fizinių ypatybių lavinimą išskiriami pratimai, lavinantys greitumą, jėgą, ištvermę, lankstumą, vikrumą, pusiausvyrą.
3. Pagal anatominį požymį išskiriami fiziniai pratimai, lavinantys tam tikras raumenų grupes (kojų, rankų, nugaros, pilvo, kaklo ir kt.). Šią klasifikaciją daugiausia naudoja atletinės gimnastikos atstovai (sportininkai).
4. Pagal bendrą pratimų struktūros požymį skiriami: a) cikliniai pratimai (bėgimas, slidinėjimas, čiuožimas, važiavimas dviračiu ir kt.); b) acikliniai pratimai (šuoliai iš vietos, metimas iš vietos ir kt.); c) mišrūs pratimai (šuoliai į tolį įsibėgėjus, ieties metimas įsibėgėjus ir kt.).
5. Pagal intensyvumą fiziniai pratimai skirstomi į: 1) mažo intensyvumo, 2) vidutinio intensyvumo, 3) submaksimalaus (aukšto) intensyvumo, 4) maksimalaus intensyvumo.
6. Pagal sporto šakas (įvairių sporto šakų – slidinėjimo, plaukimo, imtynių, irklavimo) [65].

**Fizinio ugdymo formos** – mokymo proceso organizavimo ir fizinių ypatybių lavinimo struktūra. Fizinio ugdymo formos yra įvairios: pamoka, treniruotė, rytinė mankšta, gamybinė mankšta, gydomoji mankšta, higieninė mankšta, varžybos, turistinis žygis, ekskursija ar išvyka, krosas, sportiniai ar rekreaciniai žaidimai ir kt. [65].

**Fizinių pratimų poveikis organizmui** – fizinių pratimų įtaka organizmui ar jo sistemai. Jis priklauso nuo daugelio veiksnių, kurių žinojimas gali padėti pedagogui efektyviau valdyti fizinio ugdymo procesą. Šie veiksniai yra tokie: 1) individualūs ugdytini gebėjimai, 2) tinkamas fizinio krūvio (fizinių pratimų) reguliavimas, 3) fizinių pratimų atlikimo sąlygos (pratybų metodika, meteorologinės sąlygos, materialinės sąlygos ir kt.) [65].

**Lavinimas** – fizinių, psichinių, praktinių įgūdžių ir gebėjimų plėtojimas bei tobulinimas. Fizinis lavinimas – judėjimo įgūdžių, fizinių ypatybių ir kompleksinių gebėjimų tobulinimas [12].

#### **Ugdymas:**

1. Bendriausioji pedagoginė kategorija – asmenybę kuriantis žmonių bendravimas sąveikaujant su aplinka.
2. Planingas poveikis kitam asmeniui siekiant išugdyti tokias savybes, kurių jis dar neturi arba turi tik jų užuomazgą. Pagrindiniai vienas nuo kito neatsiejami ugdymo vyksmo aspektai bei funkcijos yra auginimas, mokymas, lavinimas, auklėjimas [12].

**Sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas** (angl. *health-enhancing physical activity* – HEPA) suprantamas kaip bet kokia fizinės veiklos forma, duodanti naudos sveikatai ir lavinanti funkcinį gebėjimą nesukeldama pastebimos žalos ar pavojaus sveikatai [132, 133]. Pati sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo (SSFA) sąvoka 1990 metų pradžioje buvo apibrėžta mokslininkų I. Vouri ir P. Oja iš UKK instituto, esančio Tampere mieste, Suomijoje. Buvo akcentuojamas faktas, jog visa vidutinio ar didelio intensyvumo fizinė veikla, susijusi su sportu, žmogaus darbine, namų ūkiu ar laisvalaikio veikla, yra naudinga sveikatai [3, 161].

**Sveikata** – visiška fizinė, protinė bei socialinė gerovė, o ne vien ligos ar fizinės negalios nebuvimas [12]. Otavos chartijoje sveikata suprantama kaip kasdienio gyvenimo dalis, kaip mūsų gyvenimo kokybės rodiklis, o ne kaip gyvenimo tikslas [162].

**Motorinis įgūdis** – judesys, veiksmas arba jų derinys, atliekamas automatiškai, t. y. be sąmoningos kontrolės. Fiziologijos požiūriu – sudėtinga funkcinė sistema, ilgalaikės atminties pagrindu įtvirtinta centrinėje nervų sistemoje (motorinėje jos dalyje). Tai dažniausiai ilgu kartojimu įgytas gebėjimas automatiškai atlikti kokį nors judesį ar veiksmą [11, 12].

**Motyvacija – elgesio, veiksmų, veiklos skatinimo procesas, kurį sukelia įvairūs motyvai, motyvų visuma** [136]. Būtent ši sistema lemia žmogaus elgesį bei veiklą konkrečioje situacijoje, nukreipia jo veiklą ir aktyvumą tam tikra kryptimi. Motyvacija nėra pastovus dydis ir nuolat kinta, kaip kinta ir pats žmogus, priklausomai nuo įvairių išorinių bei vidinių veiksnių, nuo psichomotorinės raidos. Psichologijoje išskiriamos dvi svarbiausios motyvacijos rūšys: 1. **vidinė motyvacija** – vidinė paskata būti veikliam ir veikti dėl pačios veiklos ar tam tikrų jos aspektų, kai asmuo save identifikuoja su konkrečia veikla, neveikiant kitiems išoriniams veiksniams). 2. **Išorinė motyvacija** – tai siekis vienokio ar kitokio išorinio atlygio, paskatinimo, pripažinimo ar kito teigiamo rezultato arba bausmės ir gėdos vengimas [134]. Daugelio tyrėjų nuomone, **asmens motyvacija yra kertinis veiksnys, darantis įtaką jo fiziniam aktyvumui, dažnai reikšmingesnis nei visi kiti fiziniai ar socialiniai veiksniai.**

**Pažangos arba laipsniškos perkrovos principas** – tai matomi, jaučiami ir, svarbiausia, išmatuojami teigiami treniruotumo pokyčiai. Tai priemonė, padedanti asmeniui laipsniškai didinti fizinį apkrovimą siekiant nenutrūkstamo fizinio pajėgumo didėjimo ar jo palaikymo. Žinoma, fizinio pajėgumo didėjimas yra baigtinis ir ribojamas vidinių savybių ir išorinių veiksnių: ūgio, svorio, amžiaus, lyties, paveldėjimo, motyvacijos lygio, socialinės padėties, bendros sveikatos, traumų, mitybos, klimatinų sąlygų ir daugelio kitų mažiau svarbių sąlygų [60, 152, 164]. **Laipsniškai didinant pratybų dažnumą, intensyvumą, laiką arba kartu visus tris komponentus pasiekama pažanga.** Pabrėžtina, jog ji turi būti **laipsniška ir saugi**, nes gali atsirasti stiprus trumpalaikis nuovargis (pervargimas) arba, persitreniravimo atveju, net lėtinis nuovargis, traumos ar skausmai.

**Prieinamumo ir individualizavimo principai.** Mankštinantis būtina atsižvelgti į amžių, lytį, fizinį parengtumą, sveikatos būklę ir kitas individualias ypatybes. Pedagogui tenka reguliuoti fizinio krūvio dydį, fizinį pratimų sudėtingumą. Atsižvelgiama į sportuojančiojo fizinius gebėjimus, jo galimybes bei fizinio pratimo ypatumus. Praktikoje pedagogai naudoja kūno kultūros programose nurodytus fizinius pratimus, judėjimo veiksmus,

orientacines normas. Taikant šį principą reikia laikytis metodinių taisyklių: nuo žinomo prie nežinomo, nuo paprasto prie sudėtingo, nuo lengvo prie sunkaus. Ugdytinių organizmo funkciniai pajėgumai visada yra skirtingi, individualūs. Todėl fizinio ugdymo procesą reikia individualizuoti – parinkti mokymo užduotis ir metodus, nustatyti krūvį ir jį atitinkamai reguliuoti, naudoti įvairias pratybų formas ir pedagogines priemones ir t. t. [65].

**Poilsis:** 1) ramybės būsena arba veikla, šalinanti nuovargį, padedanti atgauti jėgas; 2) lygiavertis rengimo komponentas, kurio vieta, pobūdis, trukmė, priklauso nuo sportininko parengtumo, taikomų metodų ir kitų rengimo bei treniruočių ypatumų [12].

## 3 skyrius. Fiziniai gebėjimai (fizinės ypatybės)

Žmogaus fizinė veikla pasireiškia įvairiais bendrais visiems žmonėms būdingais požymiais ir individualiais gebėjimais (ypatybėmis). Nagrinėjant fizinę veiklą paprastai išskiriamos šios bendros ypatybės (vaikams, paaugliams ar suaugusiesiems), arba fiziniai gebėjimai: ištvermė, jėga, greitumas, lankstumas, pusiausvyra, vikrumas, koordinacija ir kai kurioje mokslinėje literatūroje dar priskiriama kūno audinių sudėtis (kaip ypatingą reikšmę sveikatai turintis rodiklis).

**Fizinių ypatybių lavinimas** – tai kūno kultūros funkcija, skatinanti ir reguliuojanti tikslingą kompleksinį (integralų) fizinių ypatybių lavinimą atliekant fizinius pratimus, atsižvelgiant į gamtos veiksnius ir laikantis gyvenimo režimo [65].

Kiek išsamiau apibūdinsime bendruosius fizinius gebėjimus.

**3.1. Raumenų ištvermė apibrėžiama taip: raumens ar raumenų grupės gebėjimas be nuovargio susitraukinėti kuo ilgesnį laiką** [10, 11, 12]. **Fizinio darbo ištvermė** (platesnė sąvoka) suprantama kaip žmogaus funkcijų sugebėjimas kuo ilgiau aprūpinti dirbančius raumenis energinėmis medžiagomis, nervų ir humoralinės sistemų sugebėjimas valdyti raumenyse vykstančius labai sudėtingus fizinius bei cheminius procesus, koordinuoti atskirų organų ar sistemų darbą ir raumenų gebėjimas kuo ilgiau dirbti tam tikru intensyvumu. Ištvermę įvairūs autoriai klasifikuoja labai įvairiai – bendroji, specialioji, varžybinė, statinė, dinaminė, lokali, regioninė ar globali ir t. t. Kadangi literatūroje naudojama tokia terminų gausybė, kalbant apie ištvermės pasireiškimą ir lavinimą geriausia būtų remtis energetinių procesų eiga raumenyse, kaip ir daro daugelis autorių.

Galima išmatuoti praktiškai bet kurio pavienio raumens arba raumenų grupės ištvermę, raumenims susitraukinėjant izometriniu (statiniu) ir izotonininiu (dinaminiu) ar izokinetiniu režimu. Kadangi tas pats raumuo gali atlikti darbą skirtingu būdu ir pajėgumu, tai raumens ištvermė ir jėga yra tiesiogiai susijusios ir fiziologine prasme šių sąvokų atskirti negalima [10, 11, 12].

Raumenų ištvermė labiausiai (be visų kitų veiksnių) nulemia energetinių procesų eiga bei jų efektyvumas raumenyse. O bendrąją asmens ištvermę garantuoja efektyvus širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų darbas, nes būtina ilgą laiką aprūpinti dirbančius

raumenis deguonimi ir būtinomis medžiagomis bei pašalinti oksidacijos metu susidariusius skilimo produktus.

Esminis skirtumas tarp jėgos ir ištvėrmės yra tas, kad raumenų jėga yra išreikšta kaip maksimalus jėgos kiekis, kurį raumuo gali sukurti vieno maksimalaus susitraukimo metu, o raumens ištvėrmė yra matas laiko intervalo, kiek raumuo gali kelti duotą svorį ar įveikti išorinį pasipriešinimą prieš visiškai nuvargdamas [10, 11, 12].

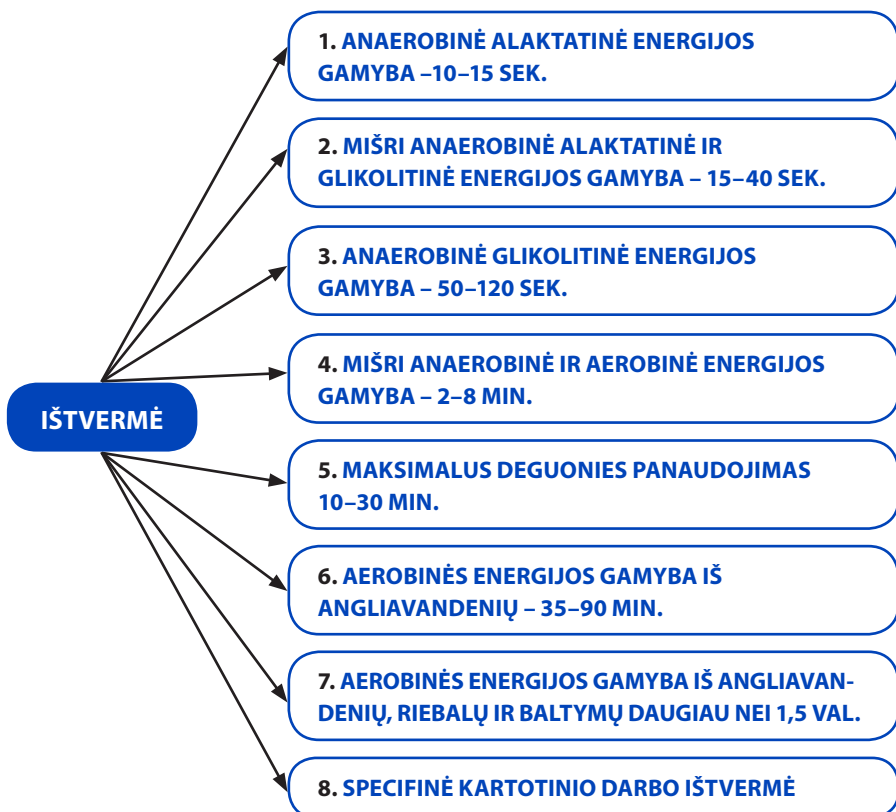
Bendroji organizmo ištvėrmė dažniausiai traktuojama kaip aerobinis darbingumas ir yra viena svarbiausių iš visų su sveikata susijusių fizinių ypatybių. Daugelis mokslinių straipsnių aerobinį darbingumą, arba ištvėrmę, sveikatos požiūriu nurodo kaip visų naudingiausių, nes pasiekiamas ilgalaikis kompleksinis fiziologinis širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir raumenų sistemos atsakas, kurį galima išmatuoti atitinkamais fiziologiniais dydžiais [10, 11, 12, 13].

Pagal mechaninės energijos gamybos būdus dirbančiuose raumenyse ištvėrmė suskirstyta į aštuonias grupes, itin glaudžiai tarpusavyje susijusias ir fiziologine prasme nuosekliai einančias viena paskui kitą. Šis ryšys pavaizduotas 2 paveiksle (adaptuotas iš [10, 11]). Energetinių procesų raumenyse nuoseklumą patvirtina reikšmingas faktas, kad raumenys vienu metu yra sudaryti iš greito susitraukimo tipo skaidulų (II tipo, arba „baltųjų“ skaidulų), kurios savo ruožtu dar skirstomos į IIA ir IIB potipius, ir iš lėto susitraukimo tipo skaidulų (I tipo, arba „raudonųjų“ skaidulų) [3, 6, 10, 11 ir kt.]. Lėto susitraukimo tipo pluoštas gerai aprūpinamas krauju, turi išvystytą kapiliarų tinklą ir turi daug mitochondrijų, todėl šie raumenys gerai aprūpinti deguonimi, bet jų susitraukimo greitis 2–3 kartus mažesnis nei greitojo tipo. Kad atliktų bet kokią mechaninę darbą (susitrauktų ir atsipalaiduotų), raumenims reikalinga energija. Kinetinė energija, atsirandanti raumenims susitraukiant (kartu išsiskiria ir šiluma), gaunama iš raumenų cheminės energijos atsargų, kurias sudaro iš maisto medžiagų gaunami angliavandeniai. Jie sudėtingame medžiagų apykaitos procese skaldomi iki gliukozės ir kaupiami raumenyse (ir kepenyse) glikogeno forma [10, 13, 63, 67]. Gliukozė nėra tiesiogiai naudojama, kad aprūpintų organizmą energija, ji yra paverčiama į glikogeną, o pastarasis verčiamas energija, kurią kūnas naudoja, kai tik gauna reikiamus nervų sistemos signalus. Iš glikogeno ir lipidų (dalyvauja kreatinino fosfatas) pagaminamas nedidelis vadinamųjų didelės energinės vertės fosfatų kiekis – adenzino monofosfatas (AMF), adenzino difosfatas (ADF) ir adenzino trifosfatas (ATF), kurie būtini pačioje fizinio darbo pradžioje [10, 13, 63, 67]. Tai minimali energetinių medžiagų atsarga, jos esant reikalui užtenka nuo kelių iki keliasdešimt sekundžių priklausomai nuo fizinio krūvio intensyvumo ir deguonies kiekio organizme, kad vėliau būtų pereita į kitą energetinį procesą, nes fosfatų atsargos būna jau išsekusios [10, 13, 63, 67].

Jeigu fizinis darbas yra sunkus (intensyvus) ir jam reikia daugiau deguonies nei yra tuo metu raumenyse, raumenims būtina energija yra gaunama tiesiogiai skaidant energetines medžiagas [13, 63, 67]. Taip vyksta tol, kol neįsijungia daug įvairių papildomų fiziologinių ir biocheminių mechanizmų. Mat organizmas dėl savo anatomiinių ir fiziologinių ypatumų negali labai greitai įsotinti kraujo reikiamu deguonies kiekiu. Todėl raumenyse, priklausomai nuo aplinkybių, vyksta du pagrindiniai cheminiai procesai – skaidymo ir deginimo. Gerokai supaprastinta skaidymo schema: kreatinino fosfatas, glikogenas, gliukozė → lak-

tatai (pieno rūgštis ir kt.) + energija, o deginimo schema: glikogenas ir lipidai + deguonis (O<sub>2</sub>) → energija + anglies dvideginis (CO<sub>2</sub>) + vanduo [13, 63, 67]. Žinoma, tai labai supaprastintos energetinių procesų raumenyse schemas. Tačiau dėl minėtų procesų sudėtingumo detaliau jų neaprašinėsime.

Pradėjus vidutinio ar didelio intensyvumo fizinį darbą, paprastai reikia nuo vienos iki keleto minučių, kad širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemos prisitaikytų prie staiga pasikeitusių sąlygų ir aktyvuotų veiklą. Nuo šių sistemų treniruotumo ir priklauso aerobinis darbingumas. Tik tada raumenys gauna pakankamai deguonies (O<sub>2</sub>) ir energijos pasisavinimo procesas gali pereiti nuo energetinių medžiagų skaidymo prie deginimo. Dirbant šiuo režimu naudojamas glikogenas ir lipidai, o skilimo proceso metu gaunamos galutinio skilimo medžiagos laipsniškai pašalinamos iš raumenų su kraujo tėkme. Dalis metabolitų gali likti nepašalinti. Taigi kuo kraujotaka geresnė ir intensyvesnė, tuo greičiau iš raumenų pašalinami metabolitai. Susidaręs anglies dvideginis (CO<sub>2</sub>) iš organizmo pašalinamas per plaučius, o vanduo – daugiausia per inkstus ir su prakaitu siekiant atvėsinti organizmą. Toks raumenų darbas vadinamas **aerobiniu** (t. y. vyksta naudojant deguonį).

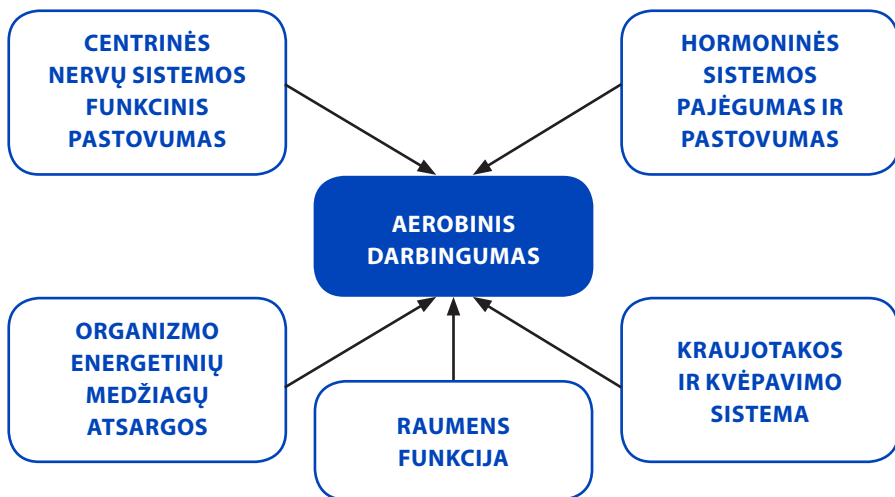


2 paveiksle pavaizduotas (adaptuotas iš [10, 11]) laipsniškas, sudėtingas energijos gamybos raumenyse procesas dirbant fizinį darbą.

Kiekvienas vaikas ar paauglys gali pagerinti savo širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų (aerobinę) ištvermę nuolat darydamas ilgai trunkančius specializuotus ar paprastus fizinius pratimus ir veiksmus, žaisdamas įvairius judrius žaidimus ar naudodamasis kitomis ilgai trunkančiomis fizinio aktyvumo rūšimis [3, 6, 13, 60]. Be to, aerobinio darbingumo treniravimas mažina vaikų ir paauglių riebalinio audinio kiekį bei žymiai padidina bendras organizmo energijos sąnaudas, todėl sėkmingai naudojamas įvairiose kompleksinėse programose kaip antsvorio ir nutukimo profilaktinė bei gydymo priemonė [62, 63, 72, 73 ir kt.]. Tai gali būti greitas ėjimas, ilgų distancijų bėgimas, plaukimas, važiavimas dviračiu, paspirtuku, riedučiais, slidinėjimas, čiuožimas, irklavimas, įvairiausi sportiniai ar laisvalaikio žaidimai, aerobika, sportiniai ar pramoginiai šokiai, kliūčių ruožai ir t. t. Įvairūs greiti ir energingi žaidimai iš esmės ir yra vidutinio ar didelio intensyvumo fizinis aktyvumas, ypač mėgstamas vaikų bei paauglių. Jų metu reikšmingai suintensyvėja kvėpavimas, suaktyvėja širdies veikla ir prakaitavimas (vairiai būna „sukaitę“ ar „įraudę“). Kūrybingai parinkti žaidimai puikiai tinka ir paaugliams, kadangi šie ypač mėgsta rungtyniauti ir varžytis. Žaidimai gali būti net sukurti pačių vaikų – jiems reikalinga tik minimali įranga ir tinkama aplinka su nereikšminga suaugusiojo priežiūra ar pagalba. Mažesni vaikai dažniausiai patys noriai duoda komandą ar pasiūlo pradėti žaidimą, arba jis net gali prasidėti savaime, t. y. spontaniškai. Kaip žinome, vaikų psichinei, socialinei ir fizinei raidai žaidimai yra būtini [177]. Puiku, kai aktyvūs veiksmo žaidimai kartu vaikus ir paauglius moko būtinų gyvenimo įgūdžių: komunikacijos, sugebėjimo greitai atgauti jėgas, pasitikėjimo savimi, užuojautos, gebėjimo derėtis, sumanumo, gebėjimo išreikšti save ir t. t. [177]. Be to, žaidimai ugdo partnerystės, pasitikėjimo ir draugystės pajautimą, moko atskirti galimus pavojus bei kliūtis [177]. Ypač svarbu, kad jie būtų fiziškai aktyvūs ir linksmi, siekiant įtvirtinti ilgalaikę nuostatą, kad fizinis aktyvumas gali būti smagus, nuotaikingas. **Neįmanoma suformuoti tvirto įpročio mankštintis be teigiamo emocinio fono.**

Ir nepamirškime įvairių rūšių šokių, kuriuos mėgsta daugelis vaikų ir paauglių, ypač merginos, nes tai puiki aerobinio fizinio aktyvumo rūšis, lavinanti praktiškai visus fizinius gebėjimus vienu metu [124, 174, 175].

Sistemiškai kartojami ištvermės pratimai širdies ir kraujagyslių sistemą ir plaučius verčia prisitaikyti prie atsirandančio deguonies trūkumo ir greičiau bei efektyviau tiekti deguonies prisotinto kraujo į dirbančius raumenis, kai šiems reikia atlikti ilgalaikį ir gana intensyvią darbą. Žemiau pateikiama schema (3 paveikslas), kokios pagrindinių veiksmų grupės daro įtaką vaiko ir suaugusiojo aerobiniam darbingumui (adaptuota pagal [10, 11]).



Aerobinio darbingumo didinimas vaikystėje yra neabejotinai būtinas, nes organizmo pokyčiai išlieka ir lytiškai bręstant, t. y. pereinant į paauglystę ir didele dalimi – suaugus [60, 61, 67, 68, 73 ir kt.]. Yra mokslinių įrodymų, kad specializuotas aerobinio darbingumo didinimas yra sėkmingai taikomas net sunkiai sergantiems (cukriniu diabetu, nutukimu, kai kuriais vėžiniais susirgimais ir kitomis ligomis) vaikams bei paaugliams [60, 62, 135, 137, 138 ir kt.]. Praktiniai pavyzdžiai jėgai ir ištvermei lavinti pateikti 1 priede bendrosiose fizinio aktyvumo rekomendacijose, skirtose vaikams ir paaugliams iki 16 metų.

**3.2. Raumenų jėga – tai raumens sugebėjimas savo susitraukimo ar sutrum-pėjimo pastangomis nugalėti išorės jėgas ar joms pasipriešinti** [10, 11, 12]. Vieno-do amžiaus vaikų pajėgumas gali gerokai skirtis ir yra tiesiogiai priklausomas nuo lyties, fizinės raidos, kūno sudėties, hormonų lygio, paveldimumo ir kitų veiksnių [22, 64, 168]. Asmens jėgą lemia dar daug įvairių veiksnių (tik dalį jų trumpai aptarsime šiame skyriuje):

1. Atitinkamo raumens storis ir ilgis (t. y. asmens ūgis).
2. Raumens kompozicija – santykis tarp lėtai ir greitai susitraukiančių raumeninių skaidulų.
3. Biomechaninės sąlygos – skaidulų išsidėstymas raumens sausgyslių prisitvirtinimo prie kaulo vietoje.
4. Vidinė raumenų koordinacija – tai nervinių impulsų, siunčiamų į raumenį, skaičiaus ir dažnio reguliavimas bei jų siuntimas laiku, tai reikiamo kiekio motorinių vienetų įtraukimas į veiklą.
5. Tarpraumeninė koordinacija – vieną veiksmą atliekančių raumenų grupių tarpusavio veiklos tvarkymas darant įvairius judesius.
6. Išcentriniais nervais iš smegenų žievės motorinės dalies ateinančių impulsų stiprumas ir dažnis.



7. Raumens tampriosios savybės bei tempimo refleksas.
8. Įdėtos asmens pastangos.
9. Emocinė asmens būklė.
10. Paveldimumas.
11. Nervų sistemos būklė.

12. Endokrininės sistemos funkcija bei hormonų lygis ir kt. [14, 15, 16, 67, 163, 164 ir kt.].

Skiriami šie pagrindiniai (neskaitant sudėtingų, kombinuotų) raumenų susitraukimo tipai, dėl kurių pasiekiamas skirtingas rezultatas ir gali būti lavinami skirtingi gebėjimai: 1) statinis, arba izometrinis – kai raumuo ar raumenys įsitempia generuodami jėgą, bet jų ilgis nekinta ir joks judesys neatliekamas; 2) dinaminis – toks raumens ar raumenų darbas, kai veikiant išorinei jėgai raumuo susitraukia ir sutrumpėja (koncentrinis susitraukimo tipas) arba pailgėja (ekscentrinis susitraukimo tipas). Koncentrinis raumens susitraukimo būdas yra tipišką absoliučiai daugumai pratimų ir dar skirstomas į izokinetinį (raumens susitraukimo metu sąnario sukamojo judesio greitis ar raumens trumpėjimo greitis išlieka vienodas, nepakitęs, bet kinta susitraukimo jėga) ir izotoninį (dažniausiai įranga sukuriamas sudėtingas pasipriešinimas, kai raumuo trumpėja atlikdamas judesį skirtingu greičiu, bet jo sukurta jėga išlieka tokia pati) [164, 182, 199]. Ekscentrinį raumens susitraukimo būdą apibūdina dvi svarbiausios ypatybės. Pirma, gali būti pasiektas praktiškai maksimalus galimas įtempimas, prilygstantis tetaniniam raumens susitraukimui (t. y. trumpam galima padėti daug sunkesnę objektą ar sudaryti pasipriešinimo jėgą, negu raumuo gali pakelti). Antra, visišką raumens įtempimą praktiškai nepriklauso nuo raumens ilgėjimo greičio [164, 182, 199].

Remiantis tuo, kaip susitraukiant raumeniui kinta jo ilgis ir jėga, net vieno judesio metu raumens susitraukimo tipai gali būti skirtingi, pavyzdžiui, šuolio metu vyksta ekscentrinis, izometrinis ir koncentrinis raumenų susitraukimas [181].

Jėgos išraiška dažniausiai skirstoma trejopai: kaip maksimalioji jėga, greitumo (staigioji) jėga ir ištvermės jėga [10, 11, 12]. Maksimalioji jėga – tai raumens (ar raumenų grupės) susitraukimas įveikiant maksimalų pasipriešinimą. Greitumo (arba staigioji) jėga – tai raumens ar raumenų grupės labai greitas ir stiprus susitraukimas įveikiant didelį pasipriešinimą. Ištvermės jėga – tai ilgalaikis raumens ar raumenų grupės darbas didelėmis arba maksimaliomis pastangomis. Raumenų jėgą lemia daug įvairių veiksnių: raumeninių skaidulų kiekis, greitųjų ir lėtųjų raumeninių skaidulų santykis (kuris yra paveldimas), vidinė raumens koordinacija, raumens ilgis ir jo elastingumas, nervinių impulsų stiprumas ir dažnis, judesio greitis ir kampas tarp svertų (kaulų) ir t. t. [10, 11, 13, 164 ir kt.].

Daugelis šiuolaikinių mokslininkų sutinka, kad vaikų motorinę sistemą būtina pradėti stiprinti jėgos pratimais nuo 6–8 metų amžiaus tiek mergaitėms, tiek ir berniukams, net jei jų lytinių hormonų lygis yra santykinai žemas [14, 15, 16, 17, 22]. Gausūs moksliniai tyrimai teigia, kad vaikai ir paaugliai gali smarkiai pagerinti savo jėgos rodiklius, net jei jų lytinių hormonų lygis yra santykinai žemas [13, 14, 15, 16].

Potenciali vaikų (ir paauglių) jėgos treniravimo nauda apima ne tik raumenų jėgos ir fizinio pajėgumo padidėjimą, bet ir įvairius kitus teigiamus pokyčius sveikatai. Jei yra tinkamai laikomasi kvalifikuotų treniravimo metodikų, reguliarus dalyvavimas mokinių jė-

gos lavinimo programoje turi išreikštą teigiamą potencialą ir padidina kaulinio audinio tankumą ir mineralizaciją, pagerina vaikų motorinius įgūdžius, didina ir palaiko raumenų pajėgumą, tonusą bei vidinę raumens koordinaciją, tiesiogiai teigiamai veikia kitų fizinių gebėjimų progresą ir kt. [13, 15, 17, 18]. Per jėgos treniruotes buvo pasiekti panašūs rezultatai kaip ir treniruojant kitus gebėjimus (pavyzdžiui, taip mokslinėje ir ypač popularioje literatūroje išgirtą ištvėrę). Gauti teigiami sveikatos rodikliai yra išmatuojami: širdies ir kraujagyslių (aerobinis) pajėgumo padidėjimas, teigiami kūno sudėties pokyčiai, svorio ir apimties pokyčiai, kaulų mineralinio tankio padidėjimas, kraujo plazmos lipidų profilio pokyčiai ir net psichinės sveikatos pagerėjimas [15, 16, 155, 165, 166]. Kelios studijos net patvirtino teigiamą jėgos treniruotėlių poveikį sergant vaikų cerebriniu paralyžiumi [167, 168]. Jėgos treniravimas yra sėkmingai įtraukiamas į vaikų svorio kontrolės programas kaip veikla, didinanti medžiagų apykaitos greitį be aukšto intensyvumo fizinių veiklų [15, 155, 165].

Absoliuti dauguma studijų patvirtina, kad vaikų jėgos treniravimas taikant tinkamą treniruotėlių techniką ir griežtą specialistų priežiūrą gali reikšmingai padidinti vaikų ir paauglių jėgą [15, 16, 18, 67, 169]. Siekiant tinkamai suformuoti konkrečią treniruotėlių programą parenkamas treniruotėlių dažnumas, pasipriešinimo tipas, intensyvumas ir užsiėmimų trukmė. Jėga padidėja faktiškai panaudojus visus žinomus jėgos treniravimo būdus per mažiausią 8 savaičių laikotarpį, net jeigu užsiėmimai vyksta tik kartą per savaitę, nors treniruotė du kartus per savaitę reikšmingai efektyvesnė [15, 16, 18, 169, 170]. Apibendrinus mokslinę literatūrą ir neatsižvelgiant į pasirinktą jėgos treniruotės metodiką, jos intensyvumą ir trukmę, dažniausiai jėgos lavinimo treniruotės **optimalus režimas siūlomas toks: pradedantiesiems – 2–3 kartai per savaitę, gerai įgudusiems ir ilgai besitreniruojantiems – 4, daugiausia – 5 kartai per savaitę** [15, 16, 22, 155, 156].

Pavyzdžiui, tinkama liemens raumenų stiprinimo programa rekomenduojama vaikams (didžiausias krūvis pilvo, apatinės nugaros dalies ir sėdynės raumenims) ir naudinga specifiniams sporto įgūdžiams lavinti bei kontroliuoti laikyseną. Dauguma mokslinių studijų patvirtina teigiamą santykį tarp ilgalaikės fizinės veiklos ir vaikų raumenų veiklos efektyvumo bei funkcionalumo, įskaitant raumenų jėgą ir raumenų elastingumą (tamprumą) [177, 178, 179].

Tinkamas jėgos treniravimas (iki paauglystės laikotarpio) gali padidinti raumenų jėgą išvengiant didelės raumenų hipertrofijos (masės ir apimties didėjimo). Toks naudingas efektas priskiriamas neurologiniam mechanizmui, kai treniruotės didina motorinių neuronų skaičių (papildomi neuronai), kad padėtų kiekvienam raumeniui efektyviai susitraukti [16, 172, 173]. Šis jėgos padidėjimas vyksta dar esant gana žemam androgeninių hormonų lygiui. Kadangi didžiausias jėgos augimo šuolis prasideda su lytinio brendimo pradžia (mergaičių 10–12 metų ir berniukų – 12–14 metų), daugelyje mokslinių straipsnių išplėtotos būtent paauglių jėgos lavinimo metodikos, sistemos ir rekomendacijos [15, 16, 17, 18 ir kt.]. Praktiniai pavyzdžiai jėgai ir ištvėrėms lavinti pateikti 1 priede – bendrosiose fizinio aktyvumo rekomendacijose, skirtose vaikams ir paaugliams iki 17 metų. Sudarant konkrečią papildomą jėgos lavinimo sistemą reikia atsiminti, kad jėgos treniravimo efektyvumas yra veikiamas tokių veiksnių, kaip **amžius ir fizinė branda (ūgis, svoris ir kūno audinių sudėtis), lytis, treniruotėlių dažnumas, jų trukmė ir mokomosios programos intensy-**

**vumas** [14, 15, 16, 64, 165 ir kt.]. Deja, jėgos treniruočių metu gaunama nauda (didėja raumens dydis, jėga ir svoris, kraujagyslių tinklas, neuronų skaičius ir kt.) paprastai pradeda nykti jau apie 6 savaitę, kai treniruotės nutraukiamos [15, 165, 171].

**3.3. Greitumas – tai žmogaus ypatybė atlikti judesius, veiksmus ar jų derinius tam tikromis sąlygomis per trumpiausią laiką** [10, 11, 12]. Plačiau greitumą galima apibrėžti kaip asmens gebėjimą greitai atlikti tam tikrų kūno dalių judesį arba jų kompleksą, greitai perkelti kūną iš vienos vietos į kitą, per trumpą laiką išvystyti didelį kūno masės judėjimo greitį [11]. Greitumo savybė susideda iš atskitų jo formų:

- 1) psichomotorinės reakcijos greičio;
- 2) raumens ar raumenų grupės susitraukimo greičio arba atskiro judesio greičio;
- 3) judesio dažnio per laiko vienetą [10, 11, 12].

Greitumo fizinis gebėjimas yra kompleksinis ir gali reikštis atskirai trimis formomis, dviem iš karto arba visomis trimis vienu metu. Yra skiriamos šios greitumo ypatybės rūšys: 1) didžiausiasis greitumas, 2) greitumo jėga, 3) greitumo ištvėrmė [10, 11, 12]. Greitumo savybė kompleksinė bei ganėtinai sudėtinga ir ją nulemia daug skirtingų vidinių bei išorinių veiksnių (nervų sistemos tipas ir momentinė būklė, hormonų lygis, dominuojantis raumeninių skaidulų tipas ir jų tarpusavio sąveika ir kt.), todėl išsamiai jos neapartinėsimė.

Kartu su augimo ir raidos procesais, kurie sukuria ypač palankias sąlygas greitumui lavinti (optimalus biologinis periodas greičiui lavinti yra maždaug tarp 7 ir 16 metų amžiaus), atsižvelgiant į fizinę brandą, organizmo raidos dinamiką ir naudojant tinkamus lavinimo metodus bei metodikas gali būti išlavintos visos 3 greičio formos [19, 20, 21, 22].

Kaip ir bet kokio fizinio aktyvumo didinimo, taip ir greitumo lavinimas vaikams turi nemažai naudos, nes veikia kartu ir kitas fizines ypatybes: staigiąją jėgą, vikrumą, judesio koordinaciją. Įvairūs autoriai šią naudą vertina gana skirtingai, bet apibendrinant galima teigti, jog greitumo lavinimas visų pirma susietas su tarpusavio lenktyniavimu, rungtyniavimu ir sportine dvasia, apima naujų fizinių įgūdžių mokymąsi, palaiko gerą organizmo fizinę būklę, palaiko raumenų tonusą, lavinamas susikaupimas, gerėja kognityvinės funkcijos, savivertė ir socialinė adaptacija ir kt. [22, 28].

**3.4. Lankstumas – fizinė ypatybė daryti plačios amplitudės vieno sąnario judesius** [11, 12]. Lankstumo ypatybė dar skirstoma į: 1) aktyvų lankstumą (tam tikro sąnario judesio amplitudė pasiekama dėl kūno raumenų susitraukimo); 2) pasyvų lankstumą (sąnario judesys atliekamas veikiant išorinėms jėgoms, o kūno raumenys tuo metu turi būti maksimaliai atpalaiduoti ir nesukelti pasipriešinimo) [11, 12, 13]. Pasyvus lankstumas paprastai yra didesnis už aktyvų, nes gerai išvystytas raumenynas gali sumažinti sąnario lankstumą. **Lankstumas matuojamas vieno sąnario fiksuotoje standartinėje kūno padėtyje goniometru** (matuojamas kampo dydį) bei išreiškiamas laipsniais ir įvertinamas pagal turimus standartinius dydžius. Dažnai populiariojoje literatūroje ar interneto svetainėse lankstumas neatskiriamas (nеспecifinis dydis) nuo judesio amplitudės (literatūroje kartais vadinama mobilumu arba paslankumu). Pavyzdžiui, taip mėgstamas ma-

tuoti stuburo lankstumas lenkiantis pirmyn sėdint arba stovint, lenkimasis į šonus ir atgal, kai matuojamas atstumas centimetrine liniuote nuo kūno dalies iki paviršiaus yra ne stuburo lankstumas (stuburas nėra sąnarys!), o liemens judesio amplitudė. Nes lenkiant visą liemenį dalyvauja visa aibė raiščių, raumenų (giliųjų ir paviršinių), smulkiųjų tarpslankstelinųjų sąnariukų, tarpslanksteliniai diskai, sausgyslės, fascijos ir kt. Taigi mobilumą, arba paslankumą, paprastai apibūdina plotis tam tikro judesio, daromo visu kūnu, dalyvaujant keliems sąnariams ir panaudojant visas jo galimybes [26].

Lankstumo ypatybei ir mobilumui įtaką daro įvairiausi **įgimti bei įgyti** veiksniai [13, 23, 26, 65]:

- sąnario struktūra;
- kaulinio ir kremzlinio audinio forma;
- kremzlinio audinio elastingumas;
- sąnarius tvirtinančių raiščių išsidėstymas ir jų elastingumas;
- sąnario kapsulės elastingumas;
- raumenų ir sausgyslių, atliekančių sąnario judesius, ilgis ir elastingumas;
- aplinkinių sąnario audinių pasipriešinimas.

Lankstumo pratimus galima atlikti gana dažnai (pavyzdžiui, po 20–30 min. kasdien) ir tai padeda gerinti lankstumą įvairiais amžiaus periodais bei išlaikyti jį net iki gilios senatvės. Siekiant palaikyti esamą sąnarių lankstumą ir nesitikint didelių rezultatų, pakanka treniruotis 2–3 kartus per savaitę. Taip yra dėl to, kad vyresniame amžiuje be papildomų užsiėmimų lankstumas prarandamas gana greitai.

Kai kuriais amžiaus periodais lankstumas natūraliai pagerėja ir taikant racionalias lavinimo metodikas galima sėkmingai jį lavinti. Remiantis tyrimų duomenimis, galima pateikti maždaug tokį natūralų lankstumo vystymosi dėsnį: 5–11 metų vaikų visų sąnarių lankstumo rodikliai gerokai didėja, 12–15 metų – stabilizuojasi, 16–17 metų – jau šiek tiek sumažėja [25, 26, 191, 192].

Būtinyje žinoti, kad dabartinė tempimo mankšta (taikoma lankstumui ir mobilumui didinti) iš esmės pakeičia senuosius siūbavimo–tampymo Lingo modelio pratimus (ilgus metus taikyta ir ugdymo įstaigose), kurie daugeliu atvejų pasirodė beveik neveiksmingi ir kartais netgi žalingi [11, 24, 26]. Dabartiniai raumenų ir jungiamojo audinio tempimo pratimai atliekami po gero apšilimo, kartu derinant aktyvius bei pasyvius judesius, kartais įtempiant ir atpalaiduojant priešingą judesį darančius (agonistus – antagonistus) raumenis – taip sumažėja traumų tikimybė ir padidėja tempimo pratimų efektyvumas [11, 24, 27]. Tačiau tuo pat metu moksliniuose straipsniuose nevienareikšmiškai analizuojamas sąnarių hipermobilumas (nenormaliai padidintas lankstymas) ir laisvumas kaip galimos skausmo bei traumų priežastys [193–197].

Dauguma rimtų mokslinių straipsnių lankstumo naudą vaikų ir paauglių sveikatai apibūdina gana rezervuotai – kaip tam tikrų traumų prevenciją atliekant tikslesnius ir platesnius judesius, tiesiogiai veikiančius kitas kompleksines fizines ypatybes ir pan., o pagrindiniai straipsnių akcentai sudedami į sportininkų (vaikų ir suaugusiųjų) bei suaugusiųjų grupę, nes vaikų (ypač ikimokykliniame amžiuje ir pradinėse klasėse) lankstumas dažniausiai dar geras dėl organizmo amžinių ir fiziologinių ypatybių [13, 59, 60, 67,

191, 192]. Mokslinėje literatūroje pabrėžiamas išskirtinis lankstumo ir mobilumo vaidmuo kai kuriose sporto šakose, nes padeda kokybiškai atlikti tam tikrus judesius ar veiksmus: gimnastikoje (sportinėje ir meninėje), dailiajame čiuožime, balete, kai kuriose lengvosios atletikos rungtyse, sportiniuose šokiuose, čiuožime ir t. t. [13, 26, 67, 198, 199, 200]. Tačiau populiariojoje literatūroje ar interneto svetainėse lankstumo nauda ypač plačiai giriama ir paprastai informacija pateikiama kartu su įvairiausiais raumenų tempimo pratimais ar kitais panašiais dalykais, neteisingai suplakant viską į viena ir pateikiant kaip lankstumo apibūdinimą (nors dažniausiai rašoma apie mobilumą ir judesio amplitudę): sumažina traumų tikimybę, šiek tiek padidina sąnarių lankstumą suaugus, padeda lavinti kitus fizinius gebėjimus, padeda atpalaiduoti raumenis po fizinio krūvio, mažina raumenų pertempimo galimybę, šiek tiek suaktyvina kraujotaką raumenyse, skatina sąnarių lankstumą ir padidina judesių amplitudę, pagerina savijautą ir galimai sumažina skausmus ir t. t.

**3.5. Judesių koordinacija – gebėjimas derinti įvairių kūno dalių judesius atliekant tam tikros technikos elementus, veiksmus ar jų derinius arba perdirbti jau išmoktas judesių formas ir persiorientuoti iš vienos į kitą priklausomai nuo sąlygų** [11, 12]. Koordinacija dar kartais įvardijama kaip darni kūno raumenų funkcijos veikla.

Koordinacija yra itin sudėtinga, kompleksinė ypatybė ir apima pusiausvyros pajautimą, erdvinę orientaciją, ritmo pajautimą, regėjimą, klausą ir įvairius kitus elementus [11, 12, 13]. Kai kuriuos iš šių elementų nulemia vaiko paveldimumas, jo nervų sistemos ir anatomicinės ypatybės, todėl koordinacijos lavinimas yra ribotas. Judesių koordinacija yra organizmo gebėjimas naudoti centrinę ir periferinę nervų sistemą kartu su lokomotorine sistema, kad būtų išmokti ir įtvirtinti kuo tikslesni judesiai esant įvairioms ar kintančioms aplinkos sąlygoms.

Visus vaikų judesius galima sąlyginai suskirstyti į įgimus ir įgytus, atsirandančius vaikui vystantis. Jie nėra identiški. Įgimtiems judesiams svarbi centrinės nervų sistemos branda, tuo tarpu įgytiems – išmokimas, kartojimas bei nuolatinis lavinimas. Pakankamai gerai išlavėjusi vaiko bendroji motorika sudaro pagrindą smulkiajai motorikai lavinti. Palaipsniui diferencijuojasi bendrosios ir smulkiosios motorikos judesiai, kurie tampa vis sudėtingesni ir tikslesni [31]. Stambiosios motorikos įgūdžiai reikalingi didiesiems kūno, rankų ir kojų judesiams atlikti, o smulkiosios motorikos – mažesniems, tikslesniems rankų ir plaštakų judesiams [30]. Motorinė vaikų raida praktiškai visiškai baigiasi apie 17-18 gyvenimo metus ir toliau tik tobulėja [67], o vaikų susiformuoti pamatiniai motoriniai įgūdžiai tiesiogiai veikia jų bendrąjį fizinį aktyvumą ir kartu (vienokiu ar kitokiu laipsniu) sveikatą [68, 69].

Yra skiriamos kelios motorinių (judėjimo) įgūdžių formavimo fazės, būtinos judesių koordinacijai vėliau formuoti [5, 65]:

1. pažinimo,
2. asociacinė,
3. automatizavimo.

Jų metu vyksta tam tikri atitinkamų smegenų žievės sričių (motorinės, premotorinės, sensorinės ir kt.), bazalinių ganglijų, smegenėlių funkciniai ir struktūriniai pokyčiai. Paži-

nimo fazėje dirginimo židiniai centrinėje nervų sistemoje dideli, formuojasi tik laikini, netvirti ryšiai, o nerviniai impulsai kartais patenka ir į kitus raumenis, kurie ne padeda, o tik trukdo (raumenys įsitempia ir atsipalaiduoja ne visada tinkamu laiku). Todėl judesiai būna sukaustyti, neplastiški, netikslūs, neekonomiški ir pan. Antroje fazėje centrinėje nervų sistemoje reiškiasi nervinių procesų koncentracija. Judesiai darosi tikslesni, mažėja antagonistinių ir kitų raumenų, nedalyvaujančių atliekant judesį, įtempimas. Šioje fazėje pamažu susidaro dinaminis judesio stereotipas, kuris nuolat tobulėja, tačiau dar netvirtas. Trečioje fazėje tobulėja raumenų veiklos koordinacija, įgūdis tvirtėja, darosi automatiškas, judesiai tampa tikslūs, stabilūs, juos atliekant sunaudojama mažiau energijos. Judėjimo aparato ir vidaus organų veikla būna suderinta. Padidėja bendras organizmo darbingumas. Įvairūs atsitiktiniai, papildomi dirgikliai jau menkai trukdo susidaryti dinaminiam stereotipui. Taigi, pirmos įgūdžių formavimo fazės metu judesiai atliekami neveiksmingai, neefektyviai, jiems reikia daug nervinių pastangų ir susikaupimo, antroje – veiksmingiau ir mažiau galvojant, nes susidaro asociaciniai ryšiai tarp atskirų CNS dalių, trečiojoje fazėje – beveik automatiškai ir stabiliai, o susidaręs motorinis įgūdis paprastai išlieka (mažiau ar daugiau pakitęs) visą gyvenimą [5, 65, 201]. Mokyti vaiką reikia pradėdant nuo nesudėtingų, paprastų paruošiamųjų judesių, kurių pagrindu formuojamas pagrindinių, sudėtingų judesių įgūdis [29, 30]. Nors motorinių gebėjimų pokyčiai tęsiasi visą gyvenimą, ankstyvoji vaikystė yra optimalus laikas mokyti ir ugdyti šiuos įgūdžius – jų pagrindu formuojasi nauji koordinaciniai sąryšiai nervų sistemoje [32, 33]. Įvairūs tyrimai parodė reikšmingus koordinacijos sąryšius su vaikų regimąja motorine judesių koordinacija, bendra vaiko motorine ir psichoemocine raida, nutukimu, su regėjimo sutrikimais (ir kitais jutimo organų, dalyvaujančių formuojant motorinius įgūdžius, sutrikimais) [29, 34, 35, 36, 37, 38]. Nustatyta, kad, valdant sudėtingus judesius (t. y. judesius, kuriuos realizuoja daug raumenų, tarp jų ne tik antagonistai, bet ir priešingos kūno dalies raumenys), būtina koordinuoti daugelio raumenų veiklą [201, 202]. Įdomu, kad koordinacinių struktūra veikla nėra vien tik jos sudėtinų dalių suma (pvz. džiui, kairė ir dešinė ranka atskirai dirba kitaip nei tada, kai jos dirba kartu). Tam tikslui CNS gali susiformuoti laikinas koordinacines (sinergines) struktūras, kurios dirba kaip darni visuma [201, 202].

Geras bendrosios koordinacijos lavinimas vaikystėje yra tinkamas pagrindas toliau vystyti specifinę koordinaciją paauglystės laikotarpiu kur kas sudėtingesniais pratimais. Paauglystė nėra tinkamas laikas pradėti mokyti koordinacijos elementų, nes dėl staigaus raidos šuolio organizme galimi įvairiausi neatitikimai ir funkciniai nesklandumai. Kadangi paauglystės laikotarpiu stipriai pasikeičia auganti raumenų jėga, greitis, ūgis ir kūno masė, daug apdairiau lavinti jau pažįstamus, išmoktus judesius, darant juos sudėtingesnio lygio, įvairiai pasunkinant sąlygas.

**3.6. Pusiausvyra – tai gebėjimas išlaikyti stabilią kūno padėtį esant mažam atramos plotui arba išlaikyti reikiamą kūno padėtį atliekant įvairius paprastus arba sudėtingus judesius** [10, 11, 12]. Pusiausvyrą galima skirstyti į dinaminę (gebėjimas išlaikyti ar atgauti pusiausvyrą atliekant veiksmus ir papildomai veikiant išorės jėgomis) ir

statinę (gebėjimas nejudant išlaikyti pastovią kūno padėtį reikiamoje padėtyje ar pozėje). Pusiausvyrą lemia daugelis veiksnių, pirmiausia – vestibulinio aparato funkcijos. Be to, didelę reikšmę turi išorinių dirgiklių: regos, klausos, lytėjimo, traukos informacija, pakliūvanti į centrinę nervų sistemą iš analizatorių [10, 11]. Labai reikšminga vidinių receptorių informacija – tai informacija apie raumenų įsitemimą, sąnarių būklę, kūno dalių, organų padėtį ir slėgimą. Gavusi šią informaciją, centrinė nervų sistema ją apibendrina ir siunčia reikiamus impulsus į raumenis. Sutrikus nors vienai grandžiai, pusiausvyra blogėja arba visiškai prarandama [11]. Taigi kūno pusiausvyra stabilizuojama naudojantis visomis informacijos rūšimis, gaunamomis per įvairius kūno analizatorius.

Ikimokyklinis laikotarpis yra reikšmingas vaikų pusiausvyros lavinimui. Pusiausvyra yra labai svarbi fizinė ypatybė, nes tai neatsiejama visų judesių dalis ir pagrindinis veiksnys vystantis lokomociniams ir manipuliaciniams įgūdžiams [38, 39]. Pusiausvyra efektyviau lavinama jauname amžiuje, todėl yra rekomenduojama pusiausvyros lavinimą įtraukti ugdant jau ikimokyklinio amžiaus vaikų motorinius gebėjimus [38, 39]. Kūno pusiausvyros išlaikymas staigiai pakitusioje situacijoje yra sudėtingas veiksmas, nes jame dalyvauja daug receptorių ir į nervų sistemą impulsų pavidalu vienu metu patenka itin daug informacijos, kurią būtina tinkamai apdoroti. Todėl lavinant vaikų pusiausvyrą svarbu neskubėti ir leisti susiformuoti naujiems stipriems ryšiams nervų sistemoje. Suaugus pusiausvyros lavinimas gerokai sulėtėja, nes nervų sistema nebėra tokia imli ir plastiška, sunkiau prisitaiko, daug lėčiau formuojamos naujos tarpneuroninės jungtys.

**3.7. Vikrumas – tai gebėjimas tiksliai atlikti standartinius judesius, veiksmus ir jų derinius, greitai ir gerai juos išmokti, tinkamai reaguoti į kintamas aplinkybes arba gebėjimas parodyti jėgą ir greitumą atliekant labai koordinuotus tikslingus veiksmus** [11, 12]. Vikrumas – tai itin sudėtinga fizinė ypatybė, tiesiogiai susieta su kitomis (judesių koordinacija, pusiausvyra, raumenų susitraukimo greičiu, lankstumu, psichomotorinių reakcijų greičiu ir kt.) bei asmeniniais motoriniais įgūdžiais [10, 11, 12].

Vikrumas gali pasireikšti judant atskiroms kūno dalims arba visam kūnui, jo dalims judant skirtingu greičiu ir skirtingomis amplitudėmis, įveikiant įvairių išorės pasipriešinimą ar kliūtis. Todėl lavinant kitus fizinius gebėjimus daroma įtaka ir vikrumui. Vikrumui ugdyti gali būti naudojami specialūs pratimai, bet labiausiai tinka judrieji ir sportiniai žaidimai, kuriuos vaikai ypač mėgsta. Dažniausiai jie parenkami taip, kad ugdytų ne vien vikrumą, bet ir greitąją raumenų jėgą, pusiausvyrą bei judesių koordinaciją. Beveik kiekvienas sudėtingas fizinis pratimas ar žaidimas kartu lavina ir vikrumą. Tačiau jie efektyvūs tik tada, kai yra naujų elementų. Pradėjus atlikti veiksmą automatiškai bei susidarius tvirtam įgūdžiui, jų poveikis lavinant vikrumą sumažėja. Todėl fizinius pratimus rekomenduojama nuolat keisti, papildyti naujais elementais ar variantais, didinti pratimų sudėtingumą keičiant greitį ir tempą, pratimus daryti iš skirtingų pradinių padėčių ir pan. Lavinant vikrumą labai svarbu išvengti nereikalingo raumenų įtempimo. Mat vikrumas priklauso ir nuo gebėjimo atpalaiduoti raumenis reikiamu momentu. Vikrumą lavinantys fiziniai pratimai palyginti greitai nuvargina. O nuvargus jie nebeduoda laukiamo efekto ir būtinas pakankamas poilsis.

### 3.8. Kūno kompozicija (kūno audinių sudėtis)

Norint apibūdinti absoliučiai tiksliai, kūno audinių sudėtis vargu ar gali būti priskiriama prie asmens fizinių ypatybių. **Tačiau kūno kompozicija itin svarbi sveikatai ir sportuojant**, todėl neabejotinai domina mitybos specialistus, asmens sveikatos priežiūros personalą, fizinio paruošimo trenerius ir instruktorius, biomechanikos specialistus: mitybos būdas, dietos, treniruotės, ligos ir genetika gali turėti didžiulį poveikį sudėtiniam žmogaus kūno komponentams, t. y. molekuliniais, ląsteliniams, audinių ir viso kūno lygio komponentams [67]. Žmogaus kūno sudėties tyrimai reikšmingi nustatant biologinę populiacijos įvairovę, individo mitybos būklę, energijos sunaudojimą ir mitybos įpročius, vystymąsi, augimą ir raidą, fizinį pajėgumą, rizikos veiksnius ar sergamumą [47, 48, 49, 66].

Kadangi tiesioginiai matavimai su žmonėmis yra negalimi, buvo išrasta daug netiesioginių kūno sudedamųjų dalių apskaičiavimo metodų, kuriuos taikant galima pasiekti užsibrėžtų tikslų. Kūno audinių sudėtis – tai visa rodiklių vartinė: liesoji (raumenys) ir riebioji kūno masė (riebalinis audinys visame kūne); vandens kiekis organizme; kaulų masė; santykis tarp riebalų ir raumenų; riebalų pasiskirstymas visame kūne; KMI ir kiti dar smulkesni rodikliai, gaunami priklausomai nuo pasirinktos įrangos galimybių [47, 50, 51]. Klinikinėje praktikoje ar laboratorinėmis sąlygomis kūno sudėčiai nustatyti dažniausiai naudojama: svėrimas po vandeniu; bioelektrinis impedansas (varžos analizė); dvisrautė radioabsorbcimetrija (DEXA); lipometrija; kompiuterinė tomografija ir kt. [47, 50, 51].

O visų gerai žinomas kūno masės indeksas (KMI) yra ūgio ir svorio santykis. Vaikų ir paauglių KMI yra santykinis rodiklis ir gauti duomenys turi būti vertinami naudojant tarptautines ar geriau nacionalines procentilines diagramas arba KMI ribinių dydžių lenteles [52]. Didžiausia problema – KMI neatspindi kūno riebalų pasiskirstymo organizme (vidinių ir poodinių riebalų, raumenų kiekio ir masės) ir labiausiai tinka preliminariam nutukimo ar kūno sudėties vertinimui [47, 52, 54, 55].

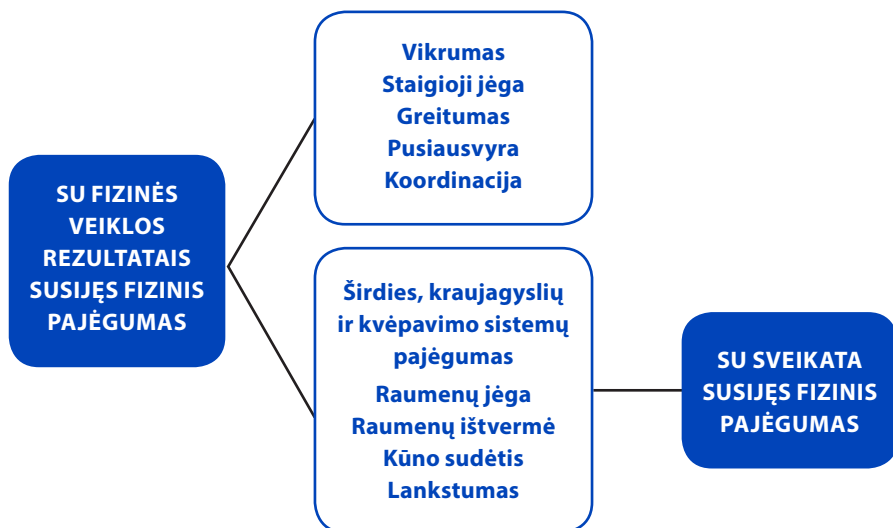
Tam tikrais atvejais ryšiui tarp kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo nustatyti užtenka vos kelių parametrų. Atlikas 18 mėnesių trukęs tyrimas (dalyvavo 1795 vaikai nuo 8 iki 13 metų) siekiant nustatyti ryšį tarp širdies ir plaučių sistemų pajėgumo bei fizinio aktyvumo. Tyrimo rezultatai parodė, kad kūno masės indekso padidėjimas ir svorio priaugis turi neigiamą įtaką širdies ir plaučių pajėgumui [56]. Kitas tyrimas nagrinėjo fizinio paruošimo programą mokyklose ir kokią įtaką fizinis aktyvumas turi vaikų sveikatai. Vaikai turėjo vykdyti „Fit-4-fun“ fizinio aktyvumo programą. Po 5 mėnesių pastebėta, kad labai pagerėjo vaikų širdies ir plaučių sistemos būklė, kūno kompozicija, raumenų jėga ir fizinis aktyvumas. Padaryta neginčytina išvada, kad norint pagerinti kūno kompoziciją, reikia daugiau sportuoti ir gyventi fiziškai aktyviau [57].

Kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo ryšys ne tik suteikia naudingos informacijos apie vaiko arba paauglio nutukimą, fizinį pajėgumą ar fizinį aktyvumą, tačiau taip pat taikomas medicininiais tikslais, ypač teikiant individualius patarimus sveikos gyvensenos bei fizinio aktyvumo klausimais, taikant prevencines programas bei gydant nutukimą [64, 66, 67].



## 4 skyrius. Fizinio pajėgumo ir vaikų bei paauglių sveikatos ryšys

Taigi, fizinis aktyvumas, mankštėnimas ir sportas priskiriami asmeninei žmogaus elgsenai, o fizinis pajėgumas yra jų praktinio taikymo rezultatas ir gali būti apibūdinamas gebėjimais pasiekti tam tikrus fizinės veiklos standartus, normas ar lygius [6, 60, 61, 83].



Sąlyginai vieni fizinio pajėgumo komponentai yra susieti su sportiniais pasiekimais, o kiti – su sveikata. Šie **fizinio pajėgumo komponentai apima širdies ir kraujagyslių ištvermę (pajėgumą), raumenų ištvermingumą ir jėgą, lankstumą bei kūno sudėtį, yra tiesiogiai nulemti asmens ligų, genetikos, amžiaus, lyties ir fizinės veiklos lygio** (4 paveikslas). Tačiau dalis pasaulinio lygio ekspertų lankstumo savybę priskiria prie papildomų komponentų ir nelaiko jos ypač svarbia sveikatai vaikystėje, nes lavinant lankstumą menkai pakinta svarbiausi fiziologiniai parametrai [152, 153, 154].

**Fizinis pajėgumas – tai žmogaus galėjimas kuo veiksmingiau dirbti tam tikrą fizinį darbą, įveikiant fizinius krūvius ir siekiant rezultatų.** Fizinis pajėgumas yra sveikatos ir fizinio parengtumo gerinimo prielaida [12]. Šis apibrėžimas, pateikiamas sporto terminų žodyne, nėra labai vykęs ir išsamus. Amerikos Sporto medicinos koledžas (ACSM) pateikia paprastesnį su sveikata susijusio fizinio pajėgumo apibrėžimą: „Fizinis pajėgumas apibrėžiamas kaip savybių (gebėjimų) rinkinys, kurį žmonės turi arba pasiekia dėl savo gebėjimo vykdyti fizinę veiklą“ [58]. Svarbus skirtumas tarp fizinės veiklos ir fizinio pajėgumo yra tas, kad **fizinė veikla gali keistis kasdien priklausomai nuo**

## **daugelio objektyvių ir subjektyvių veiksnių, o fizinis pajėgumas išliks palyginti statiškas, kintantis tik per laiką.**

Bendrai fizinį pajėgumą apibūdina daugelis komponentų: kvėpavimo ir kraujotakos sistemų galingumas, raumenų jėga ir ištvermė, medžiagų apykaitos ir nervų sistemos ypatumai, judamieji įgūdžiai bei kūno audinių sudėtis [10, 12, 67].

Dažniausiai mokslinėje literatūroje nurodomi šie su sveikata susiję fizinio pajėgumo komponentai [3, 10, 59, 60, 61]:

- Aerobinis pajėgumas ir galingumas – širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų gebėjimas našiai aprūpinti organizmą deguonimi esant ilgai trunkančiai, nepertraukiamai fizinei veiklai;
- Raumenų jėga – raumens ar raumenų grupės gebėjimas kuo stipriau susitraukti įveikiant pasipriešinimą;
- Raumenų ištvermė – raumens ar raumenų grupės gebėjimas be nuovargio susitraukinėti kuo ilgesnį laiką;
- Kūno audinių sudėtis – svarbiausias rodiklis, procentinis riebalų ir liesos kūno masės santykis organizme;
- Lankstumas – sąnario judesio amplitudė standartinėje padėtyje nejaučiant diskomforto.

Mokslinėje apžvalginėje literatūroje pateikiami šie įrodyti faktai, patvirtinantys vaikų bei paauglių fizinio pajėgumo ir sveikatos sąryšį [60, 61, 62, 63, 90 ir kt.]: 1) kardiorespiracinis fizinio pajėgumo lygis yra susijęs su bendruoju riebalų ir pilvo riebalų kiekiu organizme ir tiesiogiai teigiamai veikia kūno audinių sudėtį bei bendrąja prasme lemia antsvorio ar nutukimo lygį populiacijoje; 2) širdies ir kvėpavimo sistemų veiklos efektyvumo bei aerobinio fizinio pajėgumo ilgalaikis sumažėjimas yra tiesiogiai susijęs su širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniais: kraujo plazmos lipidų lygiu, arteriniu kraujo spaudimu, kraujo plazmos gliukozės lygiu, organizmo gliukozės tolerancija ir kt.; 3) raumenų jėgos, greičio bei vikrumo ypatybių tobulėjimas daro teigiamą poveikį skeleto būklei; 4) širdies ir kvėpavimo sistemų būklės pagerėjimas teigiamai veikia sergant depresija, nerimo sutrikimo sindromu, esant dideliems nuotaikos svyravimams ir padidina asmens savivertę; be to, yra susijęs su aukštesniais akademiniais (mokymosi) rezultatais; 5) reguliarus fizinis aktyvumas, geras fizinis pajėgumas sumažina įvairių metabolinių ir endokrininių susirgimų riziką; 6) individualus, adaptuotas ir specializuotas fizinis aktyvumas naudojamas gydant daugelį ligų kaip kompleksinio poveikio sudedamoji dalis.

Absoluti dauguma apžvalginių mokslinių straipsnių nurodo šiuos svarbiausius sveikatai fiziologinius parametrus, į kuriuos visuomet būtina orientuotis: **maksimalus deguonies suvartojimas (VO<sub>2</sub> max.), arterinis kraujo spaudimas, lipoproteinų ir trigliceridų lygis kraujo plazmoje, gliukozės lygis kraujo plazmoje, kūno masės indeksas ir riebalų kiekis organizme bei raumenų pajėgumas (raumenų jėga ir ištvermė)** [3, 6, 90, 91, 134, 148 ir kt.].

Tačiau kad fizinė veikla būtų naudinga sveikatai ir pasiekti ilgalaikiai rezultatai, yra **būtina specifinė fizinio aktyvumo dozė arba kiekis** [6, 141, 142, 143 ir kt.]. Ši specifinė FA dozė gali būti apibrėžiama **F.I.T.T. principu**, arba taisykle (angl. FITT – Frequency, In-

tensity, Time, Type). Šis principas ir yra skirtas apibūdinti pamatinius FA dydžius, kuriuos pageidautina žinoti ir taikyti.

Taigi, **F.I.T.T. principą** sudaro 4 pagrindiniai fizinio krūvio komponentai, neatsiejamai susiję tarpusavyje ir pakeitus vieną iš jų, pakinta galutinis rezultatas [6, 141, 142, 143 ir kt.]:

- 1. fizinio krūvio dažnumas,**
- 2. fizinio krūvio intensyvumas,**
- 3. fizinio krūvio trukmė,**
- 4. fizinio aktyvumo rūšis arba veiklos pobūdis.**

**1. Fizinį pratybų dažnumas** – tai fizinį pratybų (treniruočių, užsiėmimų) skaičius per dieną ar per savaitę (priklausomai nuo siekiamų tikslų). Paprastai kalbant – kaip dažnai vaikas ar paauglys mankština ar fiziškai dirba. Kaip teigia ekspertai, lavinant aerobinį fizinį pajėgumą mankštintis (sportuoti) reikėtų mažiausiai 3 kartus per savaitę, o rekomenduotina 5–6 kartus per savaitę [6, 141, 142, 143 ir kt.]. Tačiau treniruočių gali būti ir mažiau, priklausomai nuo treniruotės **trukmės ir jos intensyvumo** – ku intensyvesnė treniruotė ir ku ji ilgiau trunka, tuo mažesnis gali būti krūvio dažnumas. Pavyzdžiui, jėgos treniruotės dažnumas priklauso nuo treniruotės pobūdžio, intensyvumo, metodikos, besimankštinančio žmogaus amžiaus bei fizinio pajėgumo ir kitų veiksnių. Kalbant labai apibendrintai, neatsižvelgiant į pasirinktą jėgos treniruotės metodiką, jos intensyvumą, jėgos lavinimo treniruotės optimalus režimas vaikams, paaugliams ar pradedantiems suaugusiesiems yra 2–3 kartai per savaitę, o gerai įgudusiems ir ilgai besitreniruojantiems – 4–5 kartai per savaitę [14, 15, 155, 156 ir kt.].

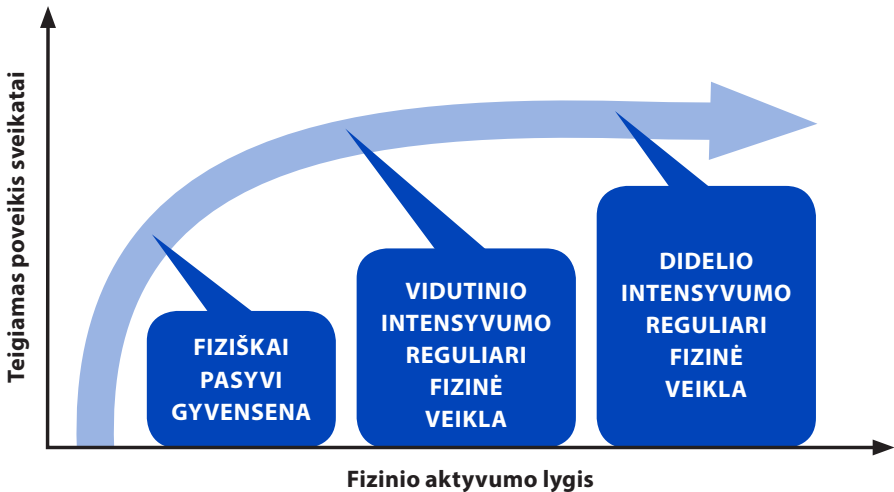
**2. Krūvio intensyvumas.** Intensyvumas yra vienas iš pačių svarbiausių veiksnių, lemiančių fizinį pratimų veiksmingumą ir organizmo adaptacinių pokyčių pobūdį [6, 141, 142, 143 ir kt.].

5 paveiksle kreivės pavidalu pavaizduota, kaip didėja teigiamas fizinės veiklos poveikis sveikatai priklausomai nuo jos intensyvumo (adaptuota pagal [145]). Y ašyje – teigiamas poveikis sveikatai, X ašyje – fizinio aktyvumo lygis.

**Fizinio darbo intensyvumas – tai organizmo funkcinų sistemų įtampos dydis ar lygis, būtinas fiziniams pratimams ar darbui atlikti.** Darbo intensyvumą rodo sunaudotos energijos kiekis per laiko vienetą arba kiek pastangų reikia įdėti į vieną treniruotę ar visą fizinę programą [12]. Atitinkamai – koks nuovargis (mažas, vidutinis, didelis, labai didelis) patiriamas po tokios fizinės veiklos ar treniruotės, nes per mažas intensyvumas organizme sukuria menkus ir trumpalaikius būtinus sveikatai pokyčius. Pavyzdžiui, PSO 2010 metų bendrosiose FA rekomendacijose ir kai kuriose kitose šalių rekomendacijose yra naudojami sutartiniai intensyvumo lygiai (mažo, vidutinio ir didelio) ir vienetai (metaboliniai vienetai – MET) [146, 147, 148 ir kt.]. Išsamios bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos vaikams ir paaugliams pateiktos 1 priede (sudaryta pagal patvirtintus užsienio valstybių šaltinius [183–190]).

Taigi fizinė veikla sutartinai skirstoma į mažo, vidutinio ar didelio intensyvumo arba traktuojama kaip lengvas, vidutinio sunkumo ir sunkus fizinis darbas. Fizinio krūvio intensyvumas gali būti išreiškiamas energijos sąnaudomis – t. y. kiek kilokalorijų (kcal) ar kilodžaulių (kJ) sunaudojama per laiko vienetą. Apytiksliai laikoma, kad 1 MET = 3,5 ml

$O_2/kg/min. = 1,2 \text{ kcal/min.}$  FA intensyvumą galima patikimai nustatyti matuojant, pavyzdžiui, širdies susitraukimo dažnį, jo pokyčius ir iš to skaičiuojant energijos sąnaudas, arba galima panaudoti kitus, kur kas tikslesnius, bet brangesius matavimo metodus [146, 147, 148 ir kt.]. Neabejotinai labai tikslus fizinio aktyvumo intensyvumo matavimas yra pagal maksimalų deguonies suvartojimą krūvio metu  $VO_2 \text{ max.}$  (laboratorinis metodas, vadinamas auksiniu standartu); dar naudojami metodai pagal fizinės veiklos energetinę vertę (kcal ar KJ), pagal atliktų judesių skaičių per laiko vienetą; pagal sąlyginius fizinės veiklos intensyvumo lygius (MET) ir kt. [146, 147, 148 ir kt.].



Vidutinio ir didelio intensyvumo fizinės veiklos derinys yra ypač naudingas sveikatai, todėl tokį fizinio aktyvumo lygį rekomenduoja absoliuti dauguma pasaulyje gerai žinomų šios srities specialistų ir ekspertų (tarp jų ir Pasaulio sveikatos organizacijos ekspertai) [141, 142, 143 ir kt.].

Siekiant kuo paprasčiau apibūdinti fizinės veiklos intensyvumą, galima naudoti itin paprastus, gerai matomus išorinius požymius. Kai vaikas ar paauglys dirba arba mankština vidutinio intensyvumo krūviu, jis gali nesunkiai kalbėti, tik šiek tiek sutrinka kvėpavimo ciklas. Šios veiklos metu **parausta oda, suintensyvėja kraujotaka, sustiprėja prakaitavimas, pagreitėja energijos apykaita ir apie 2 kartus padidėja širdies susitraukimų dažnis.** Ši veikla padidina organizmo energijos metabolizmą maždaug 3–6 kartus (apie 3–6 MET) palyginti su ramybės būkle (poilsiu) [146, 147, 150]. O atlikdamas didelio intensyvumo veiklą, vaikas ar paauglys negalės lengvai pasakyti daugiau negu keleto žodžių, kad nesutrikdytų žymiai pagreitetusio kvėpavimo ritmo. Širdies susitraukimų dažnis padidėja gana smarkiai – daugiau nei 2 kartus negu pradžioje. Vaikas ar paauglys jau intensyviai prakaituoja, kvėpuoja ir per nosį, ir kartais per burną (stipriai uždusęs), oda

ryškiai paraudusi, kartais išmušta raudonomis dėmėmis, matoma įtampa bei nuovargis ir pan. Tokia veikla paprastai yra intensyvus sportavimas arba sunkus fizinis darbas (pavyzdžiui, greitas važiavimas dviračiu, greitas plaukimas, vidutinių ar ilgų distancijų bėgimas laiku ir pan.). Energijos apykaita jos metu padidėja daugiau nei 6 kartus (daugiau nei 6 MET), palyginti su poilsiu [146, 147, 150].

Visgi nedidelių vaikų grupių fizinės veiklos intensyvumui matuoti geriau tinka širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kontrolė ar monitoravimas. Šis metodas patikimas ir objektyvus: juo vertinant vaikų fizinės veiklos struktūrą gaunami daug žemesni fizinės veiklos lygmenys, nei taikant fizinio aktyvumo klausimynus, kurių absoliuti dauguma specialistų nepataria naudoti dėl gaunamų didelių duomenų paklaidų [148, 157, 158, 159, 160]. ŠSD sekti fizinio krūvio metu galima sėkmingai naudoti šiuolaikinę įrangą – įvairių rūšių širdies veiklos monitoringui skirtus pulsometrus, tvirtinamus ant krūtinės, riešo, žasto ar net piršto. Kai kurie iš jų turi programinę įrangą, kuri leidžia duomenis pavaizduoti grafiškai ar lentelėmis, atlikti nesudėtingą duomenų analizę, turi Wi-Fi siųstuvą, siunčiantį duomenis į monitorių, mobilų telefoną arba į personalinį kompiuterį, kur juos toliau galima kaupti ir apdoroti [148, 158, 159, 160].

**3. Laikas arba trukmė:** fizinės veiklos ar treniruotės trukmė, išreikšta minutėmis. Tai individualus dydis, kintantis priklausomai nuo FA intensyvumo ar (ir) veiklos rūšies. PSO ir kai kurių valstybių fizinio aktyvumo rekomendacijose nurodoma, kad siekiant padidinti aerobinį pajėgumą ir pagerinti sveikatą suaugusiesiems būtina ne mažiau kaip 30 min. FA per dieną, o vaikams ir paaugliams – ne mažiau kaip 60 min. [141, 142, 147, 149 ir kt.]. Per savaitę šis dydis suaugusiesiems turėtų sudaryti ne mažiau nei 150 min., o vaikams ir paaugliams – 300 min. Deja, tenka pripažinti, kad šios rekomendacijos yra minimalios ir daugelis pažangių pažiūrų ekspertų siūlo jas didinti. Norint pasiekti reikiamą širdies susitraukimų dažnį, kvėpavimo padažnėjimą, kraujotakos, medžiagų apykaitos ir kitų procesų suaktyvėjimą, būtinas **ne trumpesnis nei 10 min. fizinis aktyvumas**, nes visos organizmo sistemos nespėja visu pajėgumu sureaguoti ir neįvyksta būtini fiziologiniai pokyčiai, kurie per ilgą laiką ir sistemingas fizinės veiklas teigiamai veikia fizinį pajėgumą ir sveikatą [141, 142, 149 ir kt.].

**4. Fizinės veiklos rūšis:** kokie pratimai, jų junginiai ar kiti fiziniai veiksmai bei žaidimai atliekami – aerobiniai, arba ištvermės, jėgos, jų abiejų kombinacijos įvairiais santykiais ir t. t. Fizinės veiklos rūšis nurodo, kam ir kaip lavinti gali būti skirti pasirinkti specifiniai pratimai, bet dažniausiai fizinė veikla turi daugialypį, kompleksinį poveikį organizmui. Pavyzdžiui, praktiškai taikant F.I.T.T. principą ir siekiant tinkamai apkrauti širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemas (ir su laiku gauti konkrečius, išmatuojamus norimus sveikatos pokyčius), geriausia yra naudoti ilgai trunkančias fizinės veiklas. Pavyzdžiui, bėgimą, greitą ėjimą, kopimą, čiuožimą, slidinėjimą, plaukimą, važiavimą dviračiu ar paspirtuku, šokius, įvairius sportinius ar rekreacinius žaidimus, žygius ir t. t. Tokiose veiklose dalyvauja stambieji raumenys ir jų grupės, sunaudojama daug deguonies ir energijos. O raumenų jėgos treniravimas vyksta tada, kai sukuriamas reikšmingas išorinis pasipriešinimas raumenų susitraukimui (svarmenys, treniruokliai, elastinės juostos, gimnastikos įrankiai ir t. t.).

## 5 skyrius. Kokius teigiamus sveikatos pokyčius sukuria nuolatinė fizinė veikla?

Mokslinėje literatūroje dažnai pabrėžiama, kad vidutinio ir didelio intensyvumo ilgai trunkanti fizinė veikla yra ypač naudinga vaikų ir suaugusiųjų sveikatai [3, 6, 13, 60, 84 ir kt.].

### 5.1. Arterinis kraujo spaudimas (AKS)

Atlikta keletas mokslinių tyrimų, kurių metu nustatyta, jog fiziškai pasyvių vaikų bei paauglių kraujospūdis truputį aukštesnis (ramybės būklėje), palyginti su fiziškai aktyvesnių bendraamžių [79, 80, 81]. Pradėjus mankštinti fiziškai pasyvius vaikus ir paauglius, kurių kraujo spaudimas yra normalus, arterinis kraujo spaudimas iš pradžių sumažėja menkai. Tačiau keletą mėnesių trunkanti fizinio aktyvumo programa tikrai sumažina paauglių, sergančių lengvos formos arterine hipertenzija ar (ir) nutukimu, sistolinį ar (ir) diastolinį kraujospūdį [80, 82, 83, 84 ir kt.]. Nors kraujospūdis sumažėja nedaug (iki 10 mm Hg), tai gali būti naudinga saikingą arterinę hipertenziją turintiems vaikams ir paaugliams, kurie ir be medikamentinio gydymo gali kontroliuoti savo kraujospūdį [82, 83, 84, 85]. Treniravimo ir mokymo programos, kurios nulėmė arterinio kraujo spaudimo mažėjimą, daugiausia buvo pagrįstos aerobine fizine veikla – svarbus ne tik fizinio aktyvumo intensyvumas, bet ir jo trukmė [82, 83, 84, 85]. Tačiau geras (normalus) arterinis spaudimas vaikystėje ir paauglystėje negarantuoja tokio suaugus [180].

### 5.2. Atsvertis ir nutukimas

Dar 2006 m. lapkričio 15–17 dienomis Stambule (Turkija) Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) organizuotoje Europos ministrų konferencijoje nutukimo mažinimo klausimais 53 Europos valstybių ministrai patvirtino pirmąją pasaulyje Kovos su nutukimu chartiją. Chartija nukreipta kovai su nutukimo epidemija Europoje ir įgalioja vyriausybes pagerinti sveikos mitybos programas. Per pastaruosius du dešimtmečius nutukusių asmenų Europoje patrigubėjo ir šiuo metu pusė suaugusiųjų bei apie 20 proc. vaikų yra nutukę.

Daugelis autorių pabrėžia, kad jau vaikystėje vyksta vidaus organų ir sistemų „treniravimas“ nutukimo kryptimi (tai ir sukuria ilgalaikę sveikatos problemą): sistemingai ir ilgai trunkanti neracionali bei perteklinė mityba, fizinio aktyvumo stoka, pasyvus gyvenimo būdas, paveldimumas, įvairūs socialiniai faktoriai ir kt. sukelia neuropeptidų ir fermentų apykaitos reguliavimo grandžių pažeidimus, kurie vėliau virsta audinių ir struktūrų pakitimais [70, 71, 72].

Ženklus pasaulinio masto vaikų nutukimo didėjimas, kaip nurodo absoliuti dauguma mokslininkų, turi kelias pagrindines priežastis, neskaitant mažiau reikšmingų [73, 74, 75, 76, 77, 78]:

- a) mityba (gausus ir dažnas, netinkamas maitinimasis);
- b) nepakankamas fizinis aktyvumas;
- c) medicininės problemos (vidaus sekrecijos liaukų ligos – skydliaukės hormonų trūku-

mas, insulino, antinksčių gaminamų hormonų perteklius, gydymas kai kuriais medikamentais, paveldimos ligos ir kt.);

- d) genetinis polinkis;
- e) vaiko psichologinės problemos;
- f) neigiamas aplinkinių bei šeimos poveikis ir kt.

Daugelyje mokslinių studijų pabrėžiama, kad nutukę vaikai ir paaugliai yra mažiau aktyvūs nei jų liesesni bendraamžiai [86, 87, 88, 125, 126]. Absoliuti dauguma mokslinių tyrimų patvirtina, kad gerai organizuota, ilgalaikė, nuosekli fizinio aktyvumo veikla gali nulemti sėkmingus svorio bei kūno sudėties pokyčius ir visuomet yra būtina nutukimo prevencinių programų sudėtinė dalis [60, 61, 62, 63, 83, 84 ir kt.]. Deja, normalus vaiko kūno svoris, KMI ir tinkamas riebalų bei raumenų santykis negarantuoja, kad suaugęs jis nebus nutukęs, neturės per didelio kūno riebalų sluoksnio ar didelio KMI [180].

### **5.3. Kraujo plazmos lipidai**

Mokslinėse studijose teigiama, kad fiziškai aktyvūs ar gerą aerobinį pajėgumą turintys vaikai ir paaugliai turi kur kas geresnį kraujo lipidų profilį negu fiziškai pasyvūs ar žemo fizinio pajėgumo jų bendraamžiai [83, 84, 89, 90, 91]. Reikšmingai didesni naudingi sveikatai pokyčiai buvo gauti vykdant programas su vaikų ir paauglių grupėmis, veikiamomis didesnio koronarinių rizikos veiksnių pavojaus [83, 84, 89, 90, 91]. Į šią grupę įeina vaikai ir paaugliai, sergantys cukriniu diabetu, nutukimu bei antsvoriu, dislipidemijomis arba turintys bent vieną iš biologinių tėvų, kurį veikia du, trys ar daugiau koronarinių rizikos veiksnių vienu metu. Tačiau trūksta įrodymų, kad geras lipidų profilis vaikystėje garantuoja tokį vaikui suaugus [180].

### **5.4. Griaučių būklė (kaulinio audinio tankis ir mineralizacija)**

Vienas iš pačių svarbiausių veiksnių, padedančių išlaikyti reikiamą kaulų tankį suaugusiems ir pagyvenusiems asmenims, yra vaikystėje bei paauglystėje pasiektas maksimalus kaulų mineralinis tankis [95, 96, 97]. Su amžiumi kaulinio audinio masė ir kaulų mineralinis tankis neišvengiamai natūraliai mažėja, kol kaulai tampa daugiau ar mažiau trapūs.

Taigi, vaikystės ir paauglystės intensyvus fizinis aktyvumas yra ypač svarbus, nes maksimali kaulų masė ir mineralinis tankis formuojasi būtent šiuo laikotarpiu [95, 97, 98, 101]. Žinoma, sudėtingą kaulų formavimosi procesą veikia ne tik fizinio aktyvumo lygis, bet ir daugelis kitų veiksnių: paveldimumas, tinkama mityba su pakankamu baltymų, vitamino D, fosforo ir kalcio kiekiu; reikiamas lytinių ir augimo hormonų lygis ir kt. [99, 100, 102]

Moksliniai tyrimai parodė, kad jauni sportininkai, kurių fiziniame veikloje dominuoja svorių nešiojimas ir kilnojimas ar kiti intensyvūs jėgos bei greičio pratimai (pavyzdžiui, gimnastika, futbolas, baletas, tinklinis ir kitos sporto šakos), turi reikšmingai didesnę kaulų mineralinę tankį negu jų nesportuojantys bendraamžiai [96, 100, 101].

### **5.5. Psichinė sveikata ir pažintinės funkcijos**

Yra pakankamai įrodymų, kad fizinis aktyvumas nediskutuotinai svarbus gerai vaikų bei paauglių psichinei savijautai ir savivertei. O fizinis pasyvumas, prasti mitybos įpročiai

ir nutukimas neigiamai veikia socialinę adaptaciją, mažina savivertę ir didina rizikingos elgsenos pavojų [92, 93, 94].

Pasiūlyta keletas pagrindinių teorijų, kaip galima apibūdinti teigiamą fizinio aktyvumo poveikį psichinei sveikatai. Konkretūs fiziologiniai mechanizmai galėtų būti susiję su fizinio aktyvumo priešuždegiminiu ir neurocheminiu poveikiu. Ne mažiau svarbus psichosocialinis FA poveikis, ypač suaugusiems ir pagyvenusiems asmenims [109]. Fiziinių pratimų metu gausiai išsiskiria neuropeptidai – enkefalinai ir endorfinai, kurie gali būti potencialiai svarbūs psichikos sveikatai [110, 111]. Taip pat nustatyta, kad fizinis aktyvumas daro įtaką centrinei dopaminerginei, noradrenerginei ir serotonerginei sistemai, kuri ir sukelia gydomąjį poveikį pacientui [112, 113]. Dar vienas svarbus naujai surastas poveikio mechanizmas: nervai tiesiogiai impulsais veikia raumenis, o raumenys per hormoną BDNF (angl. *brain-derived neurotrophic factor* – smegenyse produkuojamas neurotrofinis veiksnys) stimuliuoja neuronus: jų išsivystymą, plastiškumą ir impulsų perdavimą [114, 115].

Moksliniai tyrimai patvirtina, kad bendrai fizinis aktyvumas gali daryti pozityvią įtaką ne tik vaikų ir paauglių fizinei, bet ir psichinei sveikatai, socialiniams įgūdžiams bei įvairiems psichinę sveikatą teigiamai veikiančioms veiksniams [3, 6, 60, 83, 107]. Tyrimai patvirtina teigiamą kasdienio vidutinio ar aukšto intensyvumo fizinio aktyvumo poveikį mokymosi rezultatams, atminties procesų gerėjimui (įsiminimui ir dėmesio sukaupimui), gebėjimui spręsti psichologines problemas; dėl jo gerėja požiūris į drausmingą elgesį ir kūrybiškumą, didėja atsparumas stresui ir gerėja miego kokybė [6, 103, 104, 105, 106, 108]. Kitų straipsnių autoriai siūlo akcentuoti sportuojančių žmonių psichosocialinius parametrus: kūno įvaizdį, savigarbą, veiksmingumą, savivertę, socialinės izoliacijos sumažėjimą ir gyvenimo pilnatvės pojūtį [116, 117].

Jau yra pakankamai mokslinių įrodymų, kad suaugusiųjų FA daro teigiamą poveikį ir palengvina nuotaikos sutrikimų simptomus (1), teigiamai veikia lengvą ir vidutinio sunkumo depresiją (2) ir nerimo sutrikimo sindromą (3), stresą (4) ir net bipolinį sutrikimą (5) [118, 119, 120, 121, 122, 123, 174]. Tačiau labai išsamų, pagrįstų mokslinių tyrimų apie teigiamą ilgalaikio (reikiamo intensyvumo) FA poveikį vaikų ir paauglių psichinei sveikatai vis dar yra tikrai nedaug [60, 102, 124, 127].

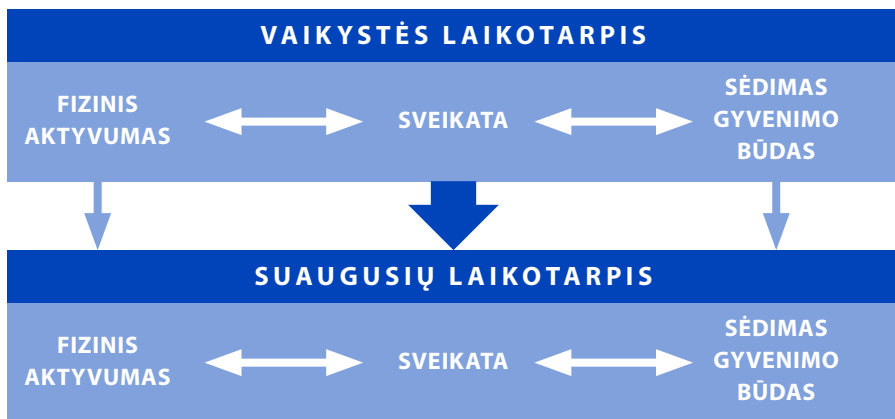
## **5.6. Teigiamas poveikis suaugusių asmenų sveikatai ir fiziamam aktyvumui**

Dauguma tyrimų rezultatų patvirtina teigiamą koreliaciją tarp nuolatinio dalyvavimo fizinėse veiklose paauglystės periode ir geros sveikatos bei savijautos, vertingų FA įpročių ir geresnio fizinio pajėgumo pasiekus pilnametystę [60, 61, 124, 128, 129]. Tvirtas palankus ryšys įrodytas tarp nuolat taikomų fizininių pratimų ir fizinės, psichologinės, emocinės sveikatos ir kognityvinių funkcijų [60, 61, 124, 128, 129].

Neatsiejami priežastiniai ryšiai tarp vaikų, paauglių ir suaugusiųjų fizinio aktyvumo, pavyaus gyvenimo būdo ir sveikatos schematiškai ir apibendrintai pavaizduoti 6 paveiksle (adaptuota iš [134]). Pavyzdžiui, sėdimasis gyvenimo būdas, kaip stiprus nepriklausomas veiksnys, neabejotinai gali paveikti sveikatą vaikystėje bei suaugus ir to įrodymų vis daugėja. Arba neginčytinai įrodyta, kad fizinis aktyvumas vaikystėje ar suaugus teigiamai vei-



kia sveikatą, bet yra ir atvirkštinė priklausomybė – blogėjant žmogaus sveikatai paprastai fizinio aktyvumo lygis irgi mažėja.



Yra pakankamai mokslinių straipsnių, patvirtinančių, kad suaugusio asmens sveikos bei aktyvios gyvenimo pasiekimai yra suprogramuoti ilgalaikiuose įpročiuose, kurie atkeliavo iš aktyvios ir sveikos gyvenimo vaikystėje ir paauglystėje.

## 6 skyrius. Baigiamasis žodis

Šiandien labai daug kalbama apie sveiką gyvenimą, sveikatos stiprinimą, holistinį požiūrį į žmogaus sveikatą, apie lėtines neinfekcines ligas, būtinybę formuoti sveiko gyvenimo būdo nuostatas nuo pat vaikystės. Knygynai pilni įvairios literatūros apie sveiką gyvenimą, savęs ugdymą ir savęs gydymą, televizija nenutrūksta transliuoti įvairiausių sveikuolių pasisakymus. Socialiniai tinklai perkrauti įvairaus pobūdžio pasisakymais ir rekomendacijomis, kurios dažnai prasilekna su moksliniais faktais. Tai tapo madinga paauglių bei jaunų žmonių asmeninio įvaizdžio dalimi. Tačiau gyventojų sergamumo lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis rodikliai Lietuvoje tikrai nėra geri. Ir labiausiai liūdina tai, kad per paskutinius 10 metų neįvyko jokių esminių pokyčių – sergamumo ir mirtingumo tendencijos nepakito. Vadinasi, galime daryti išvadą, kad ne ilgi, įmantrūs postringavimai apie žmonių sveikatą yra svarbūs (prirašyta gausybė straipsnių, paruošta laidų ir interviu, patvirtinta metodinių rekomendacijų, programų bei strategijų ir pan.), o **tik praktinė, kasdienė organizuota arba neorganizuota fizinė veikla**. Todėl šio leidinio sudarytojas viliasi, kad visuomenės sveikatos specialistai ir pedagogai gavo nors minimalios naudos iš šios metodinės-informacinės medžiagos ir pasistengs pakeisti savo darbo stilių, taps aktyviais, nenuilstančiais fizinio aktyvumo propaguotojais bei vykdytojais ir patys rody

pavyzdį šioje reikšmingoje visuomenės sveikatai srityje. Baigiant norisi pacituoti ypač vertingus žodžius, tinkamus organizuojant fizinio aktyvumo renginius: „Vienas gramas praktikos yra vertesnis už toną teorijos“ (Indra Devi, Sai jogos kūrėja).

## 7 skyrius. Priedai

### **Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos vaikams (nuo 6 iki 11 metų) ir paaugliams (nuo 12 iki 17 metų) [183–190].**

Kad pagerėtų širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų būklė, griaučių raumenų pajėgumas, kaulinio audinio tankis bei tvirtumas, medžiagų apykaitos fiziologiniai rodikliai, mažėtų streso, nerimo bei depresijos simptomų, mažėtų tikimybė nutukti ar turėti antsvorį, gerėtų mokymosi rezultatai, yra rekomenduojama:

1. Visi vaikai ir paaugliai turi kasdien sukaupti **mažiausiai 60 minučių vidutinio ar didelio intensyvumo fizinės veiklos**. „Sukaupti 60 minučių fizinės veiklos“ reiškia, kad dienos fizinio aktyvumo norma gali būti pasiekta, pavyzdžiui, per 2 kartus po 30 minučių ar net per 3 kartus po 20 minučių.
2. Norint pasiekti didesnės naudos sveikatai, fizinės veiklos laikas turi būti **ilgesnis nei minimalus (60 minučių) ir trukti bent 1,5–2 valandas (apie 120 minučių) kasdien**.
3. Bet kokia fizinė veikla turi vykti **ne trumpesniais kaip 10 minučių intervalais**, kitaip negaunamas pakankamas teigiamas poveikis sveikatai.
4. Didžioji dalis kasdienės fizinės veiklos turi būti ilgai trunkanti ištvėrmę lavinanti (aerobinė) veikla. Kad didėtų raumenų jėga ir kaulų tvirtumas bei jų tankis, didelio intensyvumo fizine veikla reikia užsiimti **ne rečiau kaip 2 kartus per savaitę**.
5. Jeigu vaikai ar paaugliai nesilaiko šių rekomendacijų ir jų fizinio aktyvumo lygis yra mažesnis nei rekomenduojama, net ir mažiau intensyvi (ar trumpesnė) fizinė veikla suteiks daugiau naudos sveikatai ir gerai savijautai negu fizinis pasyvumas ir ilgas sėdėjimas.

Praktiniai rekomendacijų įgyvendinimo pavyzdžiai:

- Vidutinio intensyvumo fizinės veiklos metu vaikai ir paaugliai sušyla ir pradeda prakaituoti, kvėpavimas tampa greitesnis bei gilesnis, padidėja širdies susitraukimų dažnis. Tačiau jie vis dar geba be didelių pastangų ilgai kalbėtis tarpusavyje. Tokios veiklos pavyzdys būtų važiavimas dviračiu, riedučiais ar paspirtuku, šokinėjimas ant batuto arba su treniruočių šokliuku, įvairiausi žaidimai vaikų žaidimo aikštelėse, parkuose, paplūdimiuose, sporto aikštelėse ir kiemuose, kūno kultūros pamokos mokykloje, fizinis aktyvumas pertraukų metu ir kt. Visa vaikų ir paauglių fizinė veikla turėtų būti kiek galima įvairesnė, kad sudarytų optimalias galimybes geram fiziniam pajėgumui bei visoms fizinėms ypatybėms, tokioms kaip ištvėrmė, raumenų jėga, lankstumas, greitumas, vikrumas, reakcija, pusiausvyra ir koordinacija.

- Didelio intensyvumo fizinės veiklos metu intensyviai prakaituojama, pasidaro daug sunkiau kvėpuoti, reikšmingai padidėja širdies susitraukimų dažnis, tampa sunku ilgiau kalbėtis. Tokia veikla būtų greitas bėgimas, plaukimas ar intensyvūs sportiniai žaidimai: futbolas, krepšinis, rankinis, kvadratas ir kt., taip pat papildomi užsiėmimai sporto būreliuose ar sporto mokyklose.
- Fiziniai veiksmai, kurie stiprina raumenis, didina jų jėgą ir kaulų tvirtumą bei tankį – tai jėgos pratimai su svarmenimis ar savo kūno svoriu (dažniausiai siūlomi paauglystėje) arba judėjimas, kurio metu įveikiamas pasipriešinimas. Pavyzdžiui, karstymasis, laipiojimas, šokinėjimas žaidimo aikštelėse, kliūčių ruožuose, laipynių parkuose, tokios sporto rūšys, kaip gimnastika, irklavimas, lengvoji atletika, lauko tenisas ir kt.
- Mokykloje kasdien prasėdima apie 3–6 valandas (kartais ilgiau), neskaiciuojant papildomų užsiėmimų, fiziškai pasyvios užklausinės veiklos, pamokų ruošos namie ir kt. Taigi bendras sėdint praleistas laikas gali siekti 8–9 valandas kasdien. Siekiant padidinti vaikų ir paauglių fizinį aktyvumą, būtina riboti laiką, praleidžiamą žiūrint televizorių, naudojantis kompiuteriu ar išmaniuoju telefonu, vaikams (nuo 6 iki 11 metų) iki 1 valandos per dieną, o paaugliams (nuo 12 iki 17 metų) – iki 2 valandų per dieną.
- Taip pat patartina mažiau naudotis visuomeniniu ar asmeniniu transportu – kuo dažniau jį keisti ėjimu pėsčiomis ar važiavimu dviračiu, riedlente, paspirtuku. Patartina pasidalyti darbus šeimoje ir padėti tėvams bei seneliams apsipirkti, sutvarkyti namus, gaminti maistą, išsiskalbti, nuplauti automobilį, pavedžioti šunį lauke, padėti sode, darže, ūkyje ir kt. Ypač pagirtinos ir tinkamos visos fiziškai aktyvios laisvalaikio veiklos gamtoje su šeima ar bendruomene: pasivaikščiojimai, iškylos, žygiai, talkos, sporto šventės, varžybos, fiziškai aktyvūs gimtadieniai ir kt.
- Praktikuojant vaikų ar paauglių fizines veiklas itin svarbi socialinė ir emocinė aplinka, kuri sukuria malonumo ir džiaugsmo, savęs įtvirtinimo ir savigarbos, pasitenkinimo savimi ir fizine veikla atmosferą. Tokią aplinką sukuria aktyvus tėvų ir kitų šeimos narių, pedagogų, draugų ir bendraamžių dalyvavimas – supratimas, skatinimas, raginimas, aktyvus palaikymas ir betarpiškas dalyvavimas.

Šios rekomendacijos yra tinkamos visiems sveikiems vaikams ir paaugliams nuo 6 iki 17 metų amžiaus, jeigu nėra kokių nors specifinių kontraindikacijų. Taikant šias bendrąsias fizinio aktyvumo rekomendacijas būtina atsižvelgti į individualius sveikatos, fizinės ir psichinės raidos bei motorinius gebėjimus. Jei yra galimybė, lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis sergantys vaikai ir paaugliai taip pat turėtų laikytis šių rekomendacijų, bet tik prižiūrimi asmens sveikatos specialistų, kurie padėtų suprasti specifinius fizinės veiklos tipus bei rūšis ir tinkamai (individualiai) parinktų krūvį.

## 8 skyrius. Literatūros sąrašas:

1. Marshall S. J., Biddle S. J. H., Gorely T., Cameron N., Murdey I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 2004, 28, p. 1238–1246.
2. Bryant M. J., Lucove J. C., Evenson K. R., Marshall S. Measurement of television viewing in children and adolescents: a systematic review. *Obes Rev*, 2007, 8 (3), p. 197–209.
3. Bouchard C., Shephard R. J., Stephens T. Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement: [Second International Consensus Symposium on Physical Activity, Fitness, and Health, held May 5 to May 9, 1992, in Toronto, Canada]. Champaign, Ill.; Leeds: Human Kinetics Publishers; 1994.
4. Speiser P. W., Rudolf M. C., Anhalt H., Camacho-Hubner C., Chiarelli F., Eliakim A., Freemark M., Gruters A., HersHKovitz E., Iughetti L. et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005, 90 (3), p. 1871–1887.
5. O'Malley G., Thivel D. Physical Activity And Play In Children Who Are Obese. El. knyga: [https://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-energy-expenditure-physical-activity/physical-activity-play-children-obese/?utm\\_source=text&utm\\_medium=article-link&utm\\_campaign=ebook-en](https://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-energy-expenditure-physical-activity/physical-activity-play-children-obese/?utm_source=text&utm_medium=article-link&utm_campaign=ebook-en)
6. Blair S. N., Cheng Y., Holder J. S. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001, 33, p. 379–399.
7. Tremblay M. S., Colley R. C., Saunders T. J., Healy G. N., Owen, N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*, 2010, 35 (6), p. 725–740.
8. Carson V., Hunter St., Kuzik N., Gray C. E., Poitras V. J., Chaput J.-Ph., et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2016, 41 (6), p. 240–265, Interneto prieiga: <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
9. Sjöström M., Oja P., Hagströmer M., Smith B. J., Bauman A. Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 2006, 14 (5), p. 291–300.
10. Skurvydas A., Zuozienė I., Stasiulis A., Kamandulis S., Vizbaraitė D., Masiulis N., Mačiukas A., Rėklaitienė D. Fizinis aktyvumas ir sveikata. Studijų knyga. Lietuvos kūno kultūros akademija, 2006.
11. Dadelienė R. Kineziologija. Monografija. Vilnius, 2008.
12. Stonkus S. Sporto terminų žodynas. Kaunas, LKKA, 2002.
13. Kenney W. L., Wilmore J. H., Costill D. L. The electronic version of *Physiology of Sport and Exercise*, Fifth Edition. 2012, Printed in the United States of America.
14. De Ste Croix M. Advances in paediatric strength assessment: changing our perspective on strength development. *Journal of Sports Science and Medicine* 2007, 6, p. 292–304.

15. Faigenbaum A. D. Strength training for children and adolescents. *Clin Sports Med* 2000, 19 (4), p. 593–619.
16. Faigenbaum A. D., Kraemer W. J., Blimkie C. J. R., Jeffreys I., Micheli L. J., Nitka M., Rowland T. W. Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res* 2009, 23 (5), p. 60–79.
17. Myer G. D., Faigenbaum A. D., Ford K. R., Best Th. M., Bergeron M. F., Hewett T. E. When to Initiate Integrative Neuromuscular Training to Reduce Sports-Related Injuries and Enhance Health in Youth? *Curr Sports Med Rep*, 2011, 10 (3), p. 155–166.
18. Falk B., Tenenbaum G. The effectiveness of resistance training in children. A meta-analysis. *Sports Med*, 1996, 22 (3), p. 176–186.
19. Anderson D. I., Rodriguez A. Is There an Optimal Age for Learning to Swim? *Journal of Motor Learning and Development*, 2014, 2, p. 80–89.
20. Mackey A. P., Hill S. S., Stone S. I., Bunge S. A. Differential effects of reasoning and speed training in children. *Dev Sci*, 2011, 14 (3), p. 582–590.
21. Dotan R., Mitchell C., Cohen R., Klentrou P., Gabriel D., Falk B. Child–Adult Differences in Muscle Activation – A Review. *Pediatric Exercise Science*, 2012, 24 (1), p. 2–21.
22. Behm D. G., Young J. D., Whitten J. H. D. et al. Effectiveness of Traditional Strength vs. Power Training on Muscle Strength, Power and Speed With Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol*, 2017, 8, 423. Interneto prieiga: 10.3389/fp-hys.2017.00423. eCollection 2017.
23. Alter M. I. *Science of flexibility*. Human Kinetics, 1996.
24. Solveborn S. A. *Knyga apie raumenų tempimo mankštą*. Vilnius, „Rosma“, 2005.
25. Leard J. S. Flexibility and conditioning in the young athlete. *Pediatric and adolescent medicine*. Ed. L. J. Micheli. Boston: Little Brown, 1984, p. 194–210.
26. Brooks T., Cressey E. Mobility Training for the Young Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, 2013, 35 (3), p. 27–33.
27. McBride J. M., Deane R., Nimphius S. Effect of stretching on agonist-antagonist muscle activity and muscle force output during single and multiple joint isometric contractions. *Scand J Med Sci Sports*, 2007, 17, p. 54–60.
28. Takeuchi H., Kawashima R. Effects of processing speed training on cognitive functions and neural systems. *Rev. Neurosci*, 2012, 23 (3), p. 289–301.
29. Hardy L., King L., Farrell L., Macniven R, Howlett S. Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2010, 13, p. 503–508.
30. Platt M.W. *Vaiko auginimas nuo gimimo iki 5 metų*. Vilnius; 2013.
31. Clark J. E. On the problem of motor skill development. *Joperd*, 2007, 78 (5), p. 39–44.
32. Cools W., Martelaer K., Samaey C., Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2009, 8, p. 154–168.
33. Okely A., Booth M., Patterson J. Relationship of physical activity to fundamental movement skill among adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33, p. 1899–1904.

34. Petrolini N., Iughetti L., Bernasconi S. Difficulty in visual motor coordination as a possible cause of sedentary behaviour in obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1995, 19, p. 928.
35. Graf C., Koch B., Kretschmann-Kandel E., et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004, 28, p. 22–26.
36. Morano M., Colella D., Caroli M. Gross motor skill performance in a sample of overweight and non-overweight preschool children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011, 6 (S2), p. 42–46.
37. McAllister R, Gray C. Low vision: mobility and independence training for the early years child. *Early Child Development and Care*, 2007, 177 (8), p. 839–885.
38. Houwen S., Visscher C., Lemmink K., Hartman E. Motor skill performance of school-age children with visual impairments. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2008, 50, 139–145.
39. Iivonen S., Saakslhti A. K. Preschool children's fundamental motor skills: a review of significant determinants. *Early Child Development and Care*, 2014, 184 (7), p. 1107–1126.
40. Bjelland M., Soenens B., Bere E., Kovács É., Lien N., Maes L., Manios Y., Moschonis G., te Velde S. J. Associations between parental rules, style of communication and children's screen time. *BMC Public Health*, 2015, 15. Interneto prieiga: 10.1186/s12889-015-2337-6.
41. Hancox R. J., Milne B. J., Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 2004, 364 (9430), p. 257–262.
42. Zoeller R. F. Physical Activity, sedentary behavior and overweight/obesity in youth: evidence from cross-sectional, longitudinal, and interventional studies. *American Journal of Lifestyle Medicine* 2009, 2 (3), p. 110–114.
43. Mitchell J. et al. Physical activity in young children: a systematic review of parental influences. *Early Child Development and Care*, 2012, 182 (11), p. 1411–1437.
44. Xu H., Wen L. M., Rissel C. Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: a systematic review. *Journal of Obesity*, 2015, p. 1–23.
45. Gardner B., de Bruijn G-J., Lally P. A. Systematic review and meta-analysis of applications of the Self-Report Habit Index to nutrition and physical activity behaviours. *Ann Behav Med*, 2011, 42, p. 174–187.
46. Costigan S. A., Barnett L., Plotnikoff R. C., Lubans D. R. The Health Indicators Associated With Screen-Based Sedentary Behavior Among Adolescent Girls: A Systematic Review. *Journal of Adolescent Health*, 2013, 52 (4), p. 382–392.
47. Jakimavičiene E. M., Tutkuvienė J. Antropometriniai ir kiti kuno sudėties nustatymo metodai. *Medicinos teorija ir praktika*, 2004, 2 (38), p. 139.
48. Wang J., Thornton J. C., Kolesnik J., Pierson R. N. Anthropometry – in body composition. An overview. *Ann NY Acad Sci*, 2000, 904, p. 317–326.

49. Norgan N. G. The assessment of the body composition of populations. In: Davies PS & Cole TJ (ed.) *Body composition techniques in health and disease*. Cambridge: University Press, 1995, p. 195–217.
50. Ben-Yacov L., Ainembabazi P., Stark A. H. Is it time to update body mass index standards in the elderly or embrace measurements of body composition? *Eur J Clin Nutr*, 2017, 71 (9), p. 1029–1032.
51. Gonzalez M. C., Correia MITD, Heymsfield S. B. A requiem for BMI in the clinical setting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2017, 20 (5), p. 314–321.
52. Tutkuvienė J. Augimo standartai ir vaikų bei paauglių fizinės būklės vertinimas: Lietuvos vaikų augimo ypatumai pastaraisiais dešimtmečiais. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Vaikų augimo standartai: nacionaliniai ar tarptautiniai, „natūralūs“ ar „dirbtiniai“ medžiaga. Vilnius, 2009.
53. Visockienė Ž., Kalibaitienė D. Nutukusių asmenų kūno sandaros analizė: klinikinio tyrimo modeliai ir metodai. *Diabeto panorama*, 2006, Nr. 19, p. 14–20.
54. Heyward V. H. Practical Body Composition Assessment for Children, Adults, and Older Adults. *Int J Sport Nutr*, 1998, 8 (3), p. 285–307.
55. Fuller N. J., Hardingham C. R., Graves M., Screatton N., Dixon A. K., Ward L. C., Elia M. Predicting Composition of Leg Sections With Anthropometry and Bioelectrical Impedance Analysis, Using Magnetic Resonance Imaging as Reference. *Clin Sci (Lond)*, 1999, 96 (6), p. 647–657.
56. He Q. et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children, *Preventive Medicine*, 2011, 52, p. 109–113.
57. Eather N., Morgan P. J., Lubans D. R. Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: Results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial, *Preventive Medicine*, 2013, 56, p. 12–19.
58. Wilder R. P., Greene J. A., Winters K. L., Long III. W. B., Gubler K. D., Edlich R. Physical Fitness Assessment: An Update. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 2006, 16 (2), p. 193–204.
59. Muliaričikas A., Volbekienė V., Šiupšinskas L. Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika. Sveikos gyvensenos, fiziškai aktyvaus gyvenimo būdo ir jo praktinio realizavimo metodinės rekomendacijos. Moko-moji knyga. Lietuvos sporto informacijos centras. 2007. Vilnius.
60. Ortega F. B., Ruiz J. R., Castillo M. J., Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*, 2008, 32 (1), p. 1–11.
61. Malina R. M. Physical Activity and Fitness: Pathways From Childhood to Adulthood. *Review. Am J Hum Biol*, 2001, 13 (2), p. 162–172.
62. Gralla M. H., McDonald S. M., Breneman C., Beets M. W., Moore J. B. Associations of Objectively Measured Vigorous Physical Activity With Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Cardiometabolic Health in Youth: A Review. *Am J Lifestyle Med*, 2016, 13 (1), p. 61–97.
63. Watts K., Jones T. W., Davis E. A., Green D. Exercise Training in Obese Children and Adolescents: Current Concepts. *Sports Med*, 2005, 35 (5), p. 375–392.

64. Orsso C. E., Tibaes J. R. B., Rubin D. A. et al. Metabolic Implications of Low Muscle Mass in the Pediatric Population: A Critical Review. *Metabolism*, 2019, 99, p. 102–112.
65. Kuklys V., Blauzdys V. Kūno kultūros teorijos ir metodikos, terminai bei sąvokos. Vilnius, 2000, vadovėlis.
66. Wells J. C. K. Body composition in childhood: effects of normal growth and disease. Published online by Cambridge University Press, 2003, 62 (2), p. 521–528.
67. Birch K., MacLaren D., George K. Sport and exercise physiology. 2 st ed, Garland Science/BIOS Scientific Publishers, 2005, Master e-book ISBN 0-203-48824-5.
68. Jones D., Innerd A., Giles E. L., Azevedo L. B. Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 2020. Interneto prieiga: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.001>.
69. Han A., Fu A., Cobley S., Sanders R. H. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. *JSAMS*, 2018, 21 (1), p. 89–102.
70. Farooqi I. S. Genetic Aspects of Severe Childhood Obesity. *Pediatr Endocrinol Rev*, 2006, 3 (4), p. 528–536.
71. Han J. C., Lawlor D. A., Kimm S. Y. Childhood obesity. *The Lancet*, 2010, 375 (9727), p. 1737–1748.
72. Styne D. M., Arslanian S. A., Connor E. L. et al. Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102 (3), p. 709–757.
73. Wang Y., Lobstein T. Worldwide Trends in Childhood Overweight and Obesity. *Int J Pediatr Obes*, 2006, 1 (1), p. 11–25.
74. Tremblay M. S., LeBlanc A. G., Kho M. E. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2011, 21, 8, 98.
75. Pate R. R., Mitchell J. A., Byun W., Dowda M. Sedentary behaviour in youth. *Br J Sports Med*, 2011, 45 (11), p. 906–913.
76. Ogden C. L., Carroll M. D., Flegal K. M. Epidemiologic Trends in Overweight and Obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2003, 32 (4), p. 741–760.
77. Krebs N., Jacobson M. S. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics*, 2003, 112, p. 424–430.
78. Popkin B. M. Global Nutrition Dynamics: The World Is Shifting Rapidly Toward a Diet Linked With Noncommunicable Diseases. *Am J Clin Nutr*, 2006, 84 (2), p. 289–298.
79. Chandra R. K. Primary prevention of cardiovascular disease in childhood: Recent knowledge and unanswered questions. *J. Am. Coll. Nutr.*, 1992, 11, p. 3–7.
80. Knowles G., Pallan M., Thomas G. N., Ekelund U., Cheng K. K., Barrett T., Peymane Adab. Physical Activity and Blood Pressure in Primary School Children. A Longitudinal Study. *Hypertension*, 2013, 61, p. 70–75.
81. Alpert B. S., Wilmore J. H. Physical activity and blood pressure in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 1994, 6, 361–380.



82. Leary S. D., Ness A. R., Smith G. D., Mattocks C., Deere K., Blair S. N., Riddoch C. Physical Activity and Blood Pressure in Childhood. Findings From a Population-Based Study. *Hypertension*, 2008, 51, p. 92–98.
83. Janssen I., LeBlanc A. G. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2010, 7, 40. Interneto prieiga: <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/40>.
84. Strong W. B., Malina R. M., C. J. R. Blimkie et al. Evidence Based Physical Activity for School-Age Youth. *J Pediatr*. 2005 Jun;146 (6), p. 732–737.
85. Kelley G. A., Kelley K. S., Vu Tran Z. The Effects of Exercise on Resting Blood Pressure in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Prev Cardiol*, 2003, 6 (1), p. 8–16.
86. Metcalf B. S., Hosking J., Jeffery A. N., Voss L. D., Henley W., Wilkin T. J. Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children. *Arch Dis Child*, 2011, 96 (10), p. 942–947.
87. Prentice-Dunn H., Prentice-Dunn S. Physical activity, sedentary behavior, and childhood obesity: A review of cross-sectional studies. *Psychology, Health & Medicine*, 2012, 17 (3), p. 255–273.
88. Must A., Tybor D. J. Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *International Journal of Obesity*, 2005, 29, p. 84–96.
89. Mesa J. L., Ruiz J. R., Ortega F. B., Wärnberg J., González-Lamuño D., Moreno L. A., Gutiérrez A., Castillo M. J. Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: influence of weight status. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2006, 16 (4), p. 285–293.
90. Anderssen S. A., Cooperb A. R., Riddoch C., Sardinhad L. B., Harroe M., Bragec S., Andersen L. B. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2007, 14 (4), p. 526–531.
91. Escalante Y., Saavedra J. M., García-Hermoso A., Domínguez A. M. Improvement of the lipid profile with exercise in obese children: a systematic review. *Prev Med*, 2012, 54 (5), p. 293–301.
92. Ackard D. M., Neumark-Sztainer D., Story M., Perry Ch. Overeating Among Adolescents: Prevalence and Associations With Weight-Related Characteristics and Psychological Health. *Pediatrics* 2003, 111 (1), p. 67–74.
93. Sjöberg R., Nilsson K. W., Leppert J. Obesity, shame and depression in school-aged children: a population-based study. *Pediatrics*, 2005, 3 (116), p. 389–392.
94. Mustillo S., Worthman C., Erkanli A., Keeler G, Angold A., Costello E. J. Obesity and psychiatric disorder: developmental trajectories. *Pediatrics* 2003, 4 (111), p. 851–859.
95. Kemper H. C. G., Twisk J. W. R., van Mechelen W., Post G. B., Roos J. C., Lips P. A fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical activity and fitness with the development of the bone mass: the Amsterdam Growth and Health

- Longitudinal Study. *Bone*, 2000, 27 (6), p. 847–853.
96. Karlsson M. K. Physical activity, skeletal health and fractures in a long term perspective. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2004, 4 (1), p. 12–21.
  97. Going S. B., Farr J. N. Exercise and Bone Macro-architecture: Is Childhood a Window of Opportunity for Osteoporosis Prevention? *Int J Body Compos Res*, 2010, 8, p. 1–9.
  98. Janz K. Physical activity and bone development during childhood and adolescence. Implications for the prevention of osteoporosis. *Minerva Pediatr*, 2002, 54 (2), p. 93–104.
  99. Mcguigan F. E. A., Murray L., Gallagher A., Davey-Smith G., Neville Ch. E., Van't Hof R., Boreham C., Ralston S. H. Genetic and Environmental Determinants of Peak Bone Mass in Young Men and Women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2002, 17 (7), p. 1273–1279.
  100. French S. A., Fulkerson J. A., Story M.. Increasing Weight-Bearing Physical Activity and Calcium Intake for Bone Mass Growth in Children and Adolescents: A Review of Intervention Trials. *Preventive Medicine*, 2000, 31 (6), p. 722–731.
  101. Francis Sh. L., Letuchy E. M., Levy S. M., Janz K. F. Sustained Effects of Physical Activity on Bone Health: Iowa Bone Development Study. *Bone*, 2014, 63, p. 95–100.
  102. Bounds W., Skinner J., Carruth B. R., Ziegler P. The Relationship of Dietary and Lifestyle Factors to Bone Mineral Indexes in Children. *Journal of the American Dietetic Association*, 2005, 105 (5), p. 735–741.
  103. Tomporowski Ph. D., Davis C. L., Miller P. H., Naglieri J. A. Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*, 2008, 20 (2), p. 111–131.
  104. Chaddock L., Erickson K. I., Prakash R. S., VanPatter M., Voss M. W., Pontifex M. B., Raine L. B., Hillman C. H., Kramer A. F. Basal Ganglia Volume is Associated with Aerobic Fitness in Preadolescent Children. *Developmental Neuroscience* 2010, 32 (3), p. 249–256.
  105. Marques A., Santos D., Hillman Ch. H., Sardinha L. B. How Does Academic Achievement Relate to Cardiorespiratory Fitness, Self-Reported Physical Activity and Objectively Reported Physical Activity: A Systematic Review in Children and Adolescents Aged 6-18 Years. *Br J Sports Med*, 2018, 52 (16), p. 1039. [Interneto prieiga: 10.1136/bjsports-2016-097361](https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097361). Epub 2017 Oct 14.
  106. Donnelly J. E., Hillman Ch. H., Castelli D. et al. Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, 2016, 48 (6), p. 1197–1222.
  107. Janacek K., Fiser J., Nemeth D. The Best Time to Acquire New Skills: Age-related Differences in Implicit Sequence Learning across Human Life Span. *Dev Sci*, 2012, 15 (4), p. 496–505.
  108. Saunders T. J., Gray C. E., Poitras V. J., Chaput J. P., Janssen I. et al. Combinations of physical activity, sedentary behaviour and sleep: relationships with health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016, 41 (6), p. 283–293.

109. Griffiths A., Kouvonen A., Pentti J., Oksanen T., Virtanen M., Salo P., Väänänen A., Kivimäki M., Vahtera J. Association of physical activity with future mental health in older, mid-life and younger women. *Eur J Public Health*, 2014. Interneto prieiga: <http://eurpub.oxfordjournals.org/content/early/2014/02/22/eurpub.ckt199.full>
110. Goldfarb A. H., Jamurtas A. Z., Kamimori G. H., et al. Gender effect on beta-endorphin response to exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 1998, 30 (12), p. 1672–1676.
111. McMurray R. G., Berry M. J., Katz V. The beta-endorphin responses of pregnant women during aerobic exercise in the water. *Med Sci Sports Exerc*. 1990, 22 (3), p. 298–303.
112. Dishman R. K., Berthoud H. R., Booth F. W., et al. Neurobiology of exercise. *Obesity (Silver Spring)*. 2006, 14, p. 345–356.
113. Meeusen R. Exercise and the brain: insight in new therapeutic modalities. *Ann Transplant*, 2005, 10, p. 49–51.
114. Zoladz J. A., Pilc A., Majerczak J., Grandys M., Zapart-Bukowska J., Duda K. Endurance training increases plasma brain-derived neurotrophic factor concentration in young healthy men. *J Physiol Pharmacol*, 2008, 59 (7), p. 119–132.
115. Knaepen K., Goekint M., Heyman E. M., Meeusen R. Neuroplasticity - exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor: a systematic review of experimental studies in human subjects. *Sports Med*, 2010, 40 (9), p. 765–801.
116. Stewart A. L., Hays R. D., Wells K. B. et al. Long-term functioning and well-being outcomes associated with physical activity and exercise in patients with chronic conditions in the Medical Outcomes Study. *J Clin Epidemiol*. 1994, 47, p. 719–30.
117. Rebar A. L., Taylor A. Physical activity and mental health; it is more than just a prescription. *Mental Health and Physical Activity*, 2017, 13, p. 77–82.
118. Bartholomew J. B., Morrison D., Ciccolo J. T. Effects of acute exercise on mood and well being in patients with major depressive disorder. *Med Sci Sports Exerc*. 2005, 37 (12), p. 2032–7.
119. Lee White R., Babic M. J., Parker Ph. D., Lubans D. R., Astell-Burt T., Lonsdale Ch. Domain-Specific Physical Activity and Mental Health: A Meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 2017, 52 (5), p. 653–666.
120. Lawlor D. A., Hopker S. W. The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 2001, 322, p. 763–767.
121. Weinstein A., Koehmstedt Ch., Kop W. Mental health consequences of exercise withdrawal: A systematic review, *General Hospital Psychiatry*, 2017, 49, p. 11–18.
122. Aldana S. G., Sutton L. D., Jacobson B. H. et al. Relationships between leisure time physical activity and perceived stress. *Percept Mot Skills*. 1996, 82, p. 315–21.
123. Ng F., Dodd S., Berk M. The effects of physical activity in the acute treatment of bipolar disorder: a pilot study. *J Affect Disord*. 2007, 101, p. 259–262.
124. Hallal P. C., Victora C. G., Azevedo M. R., Wells J. C. Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Med* 2006, 36, p. 1019–1030.
125. de Sa Pinto A. L., de Barros Holanda P. M., Radu A. S., Villares S. M., Lima F. R. Muscu-

- loskeletal findings in obese children. *J Paediatr Child Health*, 2006, 42 (6), p. 341–344.
126. Bonvin A., Barral J., Kakebeeke T. H., Kriemler S., Longchamp A., Marques-Vidal P. et al. Weight status and gender-related differences in motor skills and in child care – based physical activity in young children. *BMC Pediatr*, 2012, 12, p. 23.
  127. Lotan M., Henderson C. M., Merrick J. Physical Activity for Adolescents With Intellectual Disability. *Minerva Pediatr*, 2006, 58 (3), p. 219–226.
  128. Lotan M., Merrick J., Carmeli E. Physical Activity in Adolescence. A Review With Clinical Suggestions. *Int J Adolesc Med Health*, 2005, 17 (1), p. 13–21. Interneto prieiga: 10.1515/ijamh.2005.17.1.13.
  129. Kvaavik E., Tell G. S., Klepp K.-I. Predictors and Tracking of Body Mass Index From Adolescence Into Adulthood: Follow-Up of 18 to 20 Years in the Oslo Youth Study. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2003, 157 (12), p. 1212–1218.
  130. Skurvydas A. Modernioji neuoreabilitacija. Judesių valdymas ir proto treniruotė. Vitae litera, Kaunas, 392 puslapiai, 2011. Sudarytojas Poderys J. Kineziologijos pagrindai (mokomoji knyga). LKKA, KMU, 2004, Kaunas.
  131. Sjöström M., Oja P., Hagströmer M., Smith B. J., Bauman A.. Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health* 2006, 14 (5), p. 291–300.
  132. Steps to health. A European framework to promote physical activity for health. Regional Office for Europe of the World Health Organization, Copenhagen, 2007.
  133. Skinner B. F. Science and human behavior. New York, 1963.
  134. NICE Public Health Collaborating Centre – Physical Activity. Promoting physical activity for children: Review. 2007.
  135. Augis R., Kočiūnas R., Abraitienė B. Psichologijos žodynas, 1993, Vilnius.
  136. Villa F., Beltran A. P., Castro M., Pastorino A. C., Santarém J. M., Martins M. A., Abe Jacob C. M., Carvalho C. R. Aerobic capacity and skeletal muscle function in children with asthma. *Arch Dis Child* 2011, 96, p. 554–559.
  137. Darrah J, Kelly M. Aerobic Exercise for Children. *Physiother Can*, 2006, 58 (3), p. 187–195.
  138. Walther C., Gaede L., Adams V., Gelbrich G., Leichtle A., Erbs S., Sonnabend M., Fikenzler K., Körner A., Kiess W., Bruegel M., Thiery J., Schuler G. Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells. *Circulation (American Heart Association)* 2009, 120, p. 2251–2259.
  139. Lee I-Min., Shiroma E. J., Lobelo F., Puska P., Blair S. N., Katzmarzyk P. T. for the Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 2012, 380 (9838), p. 219 – 229.
  140. Haskell W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007, 116, p. 1081–1093.
  141. O’Donovan G., Blazevich A. J., Boreham C., Cooper A. R., Crank H., Ekelund U., Fox K. R., Gately P., Giles-Corti B., Gill J. M., Hamer M. McDermott I., Murphy M. Mutrie N., Reilly J. J., Saxton J. M., Stamatakis E. The ABC of Physical Activity for Health: a

- consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci*, 2010, 28 (6), p. 573–591.
142. Shepard R. J. Physical activity, fitness and health: the current consensus. *QUEST*, 1995, 47, p. 288–303.
  143. Kohl H. W., Craig C. L., Lambert E. V., Inoue Sh., Alkandari J. R., Leetongin G., Kahlmeier S. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 2012, 380 (9838), p. 294–305.
  144. Pate R. R., Pratt M., Blair S. N. et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, 1995, 273, p. 402–407.
  145. Ainsworth B. E., Haskell W. L., Whitt M. C., Irwin M. L., Swartz A. M., Strath S. J., O'Brien W. L., Bassett D. R., Schmitz K. H., Emplaincourt P. O. et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 2000, 32 (9), p. 498–504.
  146. PSO 2010 metų fizinio aktyvumo rekomendacijos. Interneto prieiga: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf).
  147. Jurgensen T., Andersen L. B., Froberg K., Maeder U., Von Huth Smith L., Aadahl M. Position statement: Testing physical condition in a population how good are the methods? *European Journal of Sport Science*, 2009, 9 (5), p. 257–267.
  148. Faigenbaum A. D., Myer G. D. Exercise Deficit Disorder in Youth: Play Now or Pay Later. *Current Sports Medicine Reports*, 2012, 11 (4), p 196–200.
  149. Cavill N., Kahlmeier S., Racioppi F. Physical Activity and Health in Europe (34th Report): Evidence for Action. Albany: WHO Regional Office for Europe, 2006.
  150. Dotan R., Falk B., Raz A. Intensity effect of active recovery from glycolytic exercise on decreasing blood lactate concentration in prepubertal children. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32, p. 564–570.
  151. Haskell W. L., Kiernan M. Methodological issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physically active people. *Am J Clin Nutr*, 2000, 72, p. 541–550.
  152. Vanhees L., Lefevre J., Philippaerts R., Martens M., Huygens W., Troosterst. et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehab*, 2005, 12, p. 102–114.
  153. Warren J. M., Ekelund U., Besson H., Mezzani A., Geladas N., Vanhees L. Assessment of physical activity – a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2010, 17 (2), p. 127–139.
  154. Kraemer W. J., Ratamess N. A., French D. N. Resistance training for health and performance. *Curr Sports Med Rep*, 2002, 1, p. 165–171.
  155. Peterson M. D., Rhea M. R., Alvar B. A. Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *J Strength Cond Res*, 2005, 19 (4), p. 950–958.

156. Sallis J. F., Saelens B. E. Assessment of physical activity by self-report: Limitation and future direction. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2000, 71, p. 1–14.
157. Riddoch C. J., Boreham C. A. The health-related physical activity of children. *Sports Med*, 1995, 19 (2), p. 86–102.
158. Oliver M., Schofield G., Kolt G. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports Med* 2007, 37, p. 1045–1070.
159. Meriwether R. A., McMahan P. M., Islam N., Steinmann W. C. Physical activity assessment: validation of a clinical assessment tool. *Am J Prev Med* 2006, 31 (6), p. 484–491.
160. Sjöström M., Oja P., Hagströmer M., Smith B. J., Bauman A.. Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health* 2006, 14 (5), p. 291–300.
161. Ottawa, 1986. The Ottawa Charter on Health Promotion. World Health Organization. Interneto prieiga: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/print.html>.
162. Deschenes M. R., Maresh C. M., Kraemer W. J. The neuromuscular junction: structure, function, and its role in the excitation of muscle. *Journal of Strength and Conditioning Research* 1994, 8 (2), p. 103–109.
163. Weiss L. W. The obtuse nature of muscular strength: The contribution of rest to its development and expression. *Journal of Applied Sports Science Research*, 1991, 5, p. 219–227.
164. Strength Training by Children and Adolescents. American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness; McCambridge T. M., Stricker P. R. *Pediatrics*, 2008, 121, p. 835–840.
165. Stricker P. R. Sports training issues for the pediatric athlete. *Pediatr Clin North Am*, 2002, 49 (4), p. 793–802.
166. Blundell S. W., Shepherd R. B., Dean C. M., Adams R. D., Cahill B. M. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4–8 years. *Clin Rehabil*, 2003, 17 (1), p. 48–57.
167. McBurney H., Taylor N. F., Dodd K. J., Graham H. K. A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 2003, 45 (10), p. 658–663.
168. Payne V. G., Morrow J. R. Jr., Johnson L., Dalton S. L. Resistance training in children and youth: a meta-analysis. *Res Q Exerc Sport*, 1997, 68 (1), p. 80–88.
169. Faigenbaum A. D., Milliken L. A., Loud R. L., Burak B. T., Doherty C. L., Westcott W. L. Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Res Q Exerc Sport*, 2002, 73 (4), p. 416–424.
170. Faigenbaum A. D., Westcott W. L., Micheli L. J. et al. The effects of strength training and detraining on children. *J Strength Cond Res*, 1996, 10 (2), p. 109–114.
171. Ozmun J. C., Mikesky A. E., Surburg P. R. Neuromuscular adaptations following pre-pubescent strength training. *Med Sci Sports Exerc*, 1994, 26 (4), p. 510–551.
172. Guy J. A., Micheli L. J. Strength training for children and adolescents. *J Am Acad Orthop Surg*, 2001, 9 (1), p. 29–36.

173. Larun L., Nordheim L. V., Ekeland E., Hagen K. B., Heian F. Exercise in prevention and treatment of anxiety and depression among children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006: Issue 3. Interneto prieiga: 10.1002/14651858.CD004691.pub2.
174. O'Neill J. R., Pate R. R., Hooker S. P. The contribution of dance to daily physical activity among adolescent girls. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2011, 8, p. 87.
175. Sebire S. J., McNeill J., Pool L., Haase A. M., Powell J., Jago R. Designing extra-curricular dance programs: UK physical education and dance teachers' perspectives. *Open Journal of Preventive Medicine*, 2013, 3 (1), p. 111–117.
176. Adler P., Adler P. Peer power. Preadolescent culture and identity. 2003, Rutgers University press.
177. Faigenbaum A. D., Westcott W. L., Loud R. L., Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*, 1999, 104 (1), p. 5.
178. Katz D. L., Cushman D., Reynolds J., Njike V., Treu J. A., Walker J. et al. Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. *Prev Chronic Dis*, 2010, 7 (4), 82.
179. Lillegard W. A., Brown E. W., Wilson D. J., Henderson R., Lewis E. Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: effects of gender and maturity. *Pediatr Rehabil*, 1997, 1 (3), p. 147–157.
180. Mintjens S., Menting M. D., Daams J. G., van Poppel M. N. M., Roseboom T. J., Gemke R. J. B. J. Cardiorespiratory Fitness in Childhood and Adolescence Affects Future Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports Medicine*, 2018, 48, p. 2577–2605.
181. Komi P. V. *Strength and power in sport*. Oxford, 1992, p. 404.
182. Fitts R. H., McDonald K. S., Schluter J. M. The determinants of skeletal muscle force and power: their adaptability with changes in activity pattern. *J Biomechanics*, 1991, 24 (Suppl. 1), p. 111–122.
183. Haskell W. L., Lee I. M., Pate R. R., Powell K. E., Blair S. N., Franklin B. A., Macera C. A., Heath G. W., Thompson P. D., Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 2007, 39 (8), p. 1423–34.
184. Pasaulio sveikatos organizacijos interneto puslapis: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en).
185. Jungtinės Karalystės Vyriausybės Sveikatos departamento interneto puslapis: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-physical-activity-guidelines>.
186. Australijos Vyriausybės Sveikatos departamento interneto puslapis: <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/health-publth-strateg-phys-act-guidelines>.
187. JAV Ligų kontrolės ir prevencijos centro (CDC) interneto puslapis: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/index.htm>.

188. Vokietijos Federacinės Respublikos nacionalinės fizinio aktyvumo rekomendacijos. Interneto prieiga: <https://www.sport.fau.de/files/2015/05/National-Recommendations-for-Physical-Activity-and-Physical-Activity-Promotion.pdf>.
189. Titze S., Ring-Dimitriou S., Schober P. H., Halbwachs C., Samitz G., Miko H. C., et al. Austrian recommendations for health-promoting physical activity [Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung]. Wien: Bundesministerium für Gesundheit, Gesundheit Österreich GmbH, Geschäftsbereich Fonds Gesundes Österreich; 2010.
190. Oja P., Bull F. C., Fogelholm M., Martin B. W. Physical activity recommendations for health: what should Europe do? *BMC Public Health*, 2010, 10. Interneto prieiga: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/10>.
191. Lamari N. M., Chueire A. G., Cordeiro J. A. Analysis of joint mobility patterns among preschool children. *Sao Paulo Med J*, 2005, 123 (3), p. 119–123.
192. Corten L., Ferguson G., Smits-Engelsman B. Does the item ‚hands on floor‘ add value to the Beighton score in identifying joint hypermobility? *Eur J Rheumatol*, 2020, 7 (2), p. 79–83.
193. Nathan J. A., Davies K., Swaine I. Hypermobility and sports injury. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018, 4 (1), 000366. Interneto prieiga: 10.1136/bmjsem-2018-000366.
194. McCormack M., Briggs J., Hakim A., Grahame R. Joint laxity and the benign joint hypermobility syndrome in student and professional ballet dancers. *J Rheumatol*, 2004, 31 (1), p. 173–178.
195. Armstrong R. Relative joint contribution to joint hypermobility in rugby players, netballers and dancers: the need for careful consideration of lumbar flexion. *Int j sports phys ther*, 2018, 13 (4), p. 676–686.
196. Smith R., Damodaran A. K., Swaminathan S., Campbell R., Barnsley L. Hypermobility and sports injuries in junior netball players. *Br J Sports Med*, 2005, 39 (9), p. 628–631.
197. Sieńko-Awierianów E., Chudecka M. Risk of Injury in Physically Active Students: Associated Factors and Quality of Life Aspects. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17 (7), 2564.
198. Brooks T., Cressey E. Mobility Training for the Young Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, 2013, 35 (3), p. 27–33.
199. Mayhew Th. P., Rothstein J. M., Finucane Sh. D., Lamb R. L. Muscular adaptation to concentric and eccentric exercise at equal power levels. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1995, 27 (6), p. 868–873.
200. Fridén J., Liebe R. L. Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1992, 24 (5), p. 521–530.
201. Skurvydas A. Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija : vadovėlis. Kaunas : Lietuvos kūno kultūros akademija, 2008.
202. Latash M. L. *Neurophysiological Basis of Movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2008 (Second Edition).



ISBN 978-9986-649-62-5

[www.smlpc.lt](http://www.smlpc.lt)