

FIZINIO AKTYVUMO MATAVIMO METODAI

Raimonda Janonienė, Aušra Sobutienė, Rolanda Valintėlienė

Higienos institutas

Santrauka

Reguliari fizinė veikla teigiamai veikia asmens fizinę sveikatą ir mažina sergamumo bei mirštamumo nuo įvairių ligų riziką. Poreikis užtikrinti tinkamą rizikos veiksnio – fizinio pasyvumo – stebėseną ir fiziniam aktyvumui didinti taikomų intervencijų veiksmingumo vertinimą yra neatsiejamas nuo būtinybės tiksliai ir patikimai išmatuoti fizinį aktyvumą. Šiame straipsnyje pateikta metodų, naudojamų fiziniam aktyvumui matuoti, apžvalga. Išskiriamos trys pagrindinės fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų grupės: kriteriniai, objektyvūs ir subjektyvūs metodai. Kriteriniai metodai, tokie kaip dvigubai žymėto vandens metodas, netiesioginė kalorimetrija ir tiesioginis stebėjimas, yra tikslūs ir patikimi matavimo metodai, kurie dažnai naudojami objektyvių ir subjektyvių metodų validumui įvertinti. Objektyvių metodų grupei priskiriami judesių jutikliai (žingsniamačiai, akselerometrai) ir širdies ritmo matuokliai. Klausimynai ir fizinio aktyvumo dienoraščiai priskiriami subjektyvių metodų grupei. Epidemiologiniuose ir intervencijų veiksmingumo vertinimo tyrimuose dažniausiai naudojami subjektyvūs fizinio aktyvumo matavimo metodai. Visi fizinio aktyvumo matavimo metodai turi savų privalumų ir trūkumų: kriteriniai metodai tiksliai matuoja fizinį aktyvumą, tačiau yra brangūs ir netinkami didelių imčių tyrimams, objektyvūs metodai yra patogūs, tačiau tinkami ne visiems fizinio aktyvumo rodikliams vertinti, subjektyvūs metodai yra pigūs ir priimtini tiek tyrėjams, tiek tiriamiesiems, tačiau jų absoliutus validumas nėra pakankamas fizinio aktyvumo kiekiui matuoti.

Reikšminiai žodžiai: fizinis aktyvumas, matavimo metodai, patikimumas, validumas.

IVADAS

Mokslinėje literatūroje pateikiama daug įrodymų, kad reguliari fizinė veikla teigiamai veikia sveikatą ir mažina mirštamumo nuo įvairių ligų riziką. Tyrimais įrodyta, kad fizinė veikla mažina širdies ligų [1], išeminio galvos insulto [2], 2-ojo tipo diabeto [3], storosios žarnos vėžio [4, 5], osteoporozės [6], depresijos [7] ir traumų, susijusių su kritimu [8], riziką. Nepaisant fizinio aktyvumo naudą įrodančios informacijos ir žinių gausos, gyventojų fizinis pasyvumas išlieka aktuali problema daugelyje valstybių. Pagrindinis iššūkis, kurį tenka priimti sveikatos politiką formuojančioms ir įgyvendinančioms institucijoms, – rasti veiksmingas ir efektyvias įvairioms gyventojų grupėms pritaikytas fizinį aktyvumą didinančias intervencijas. Gyventojų fizinio aktyvumo stebėseną yra svarbi siekiant geriau suprasti rizikos veiksnio – fizinio pasyvumo epidemiologiją, taip pat vertinant gyventojų fiziniam aktyvumui didinti skirtų intervencijų

ir visuomenės sveikatos iniciatyvų veiksmingumą. Sėkmingai fizinio aktyvumo stebėsenai užtikrinti būtina gerai suprasti patį fizinio aktyvumo reiškinį, nustatyti tinkamus šio reiškinio matavimo rodiklius ir parinkti patikimus vertinimo metodus. Šio **straipsnio tikslas** – pateikti fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų apžvalgą ir informaciją apie jų taikymo privalumus, trūkumus, validumą ir patikimumą, kuri yra svarbi atliekant epidemiologinius fizinio aktyvumo tyrimus, taip pat interpretuojant fiziniam aktyvumui skatinti taikomų programų ir intervencijų veiksmingumo rezultatus.

METODOLOGIJA

Straipsniui parengti reikalingos literatūros paieška vykdyta dviem etapais. Informacijos apie fizinį aktyvumą, jam matuoti taikomus metodus, metodų patikimumą ir validumą paieška vykdyta mokslinių publikacijų duomenų bazėse *Medline (Pubmed)* ir *SportDiscus (EBSCO)*. Paieškai taikyti tokie reikšminiai žodžiai ir jų deriniai: fizinio aktyvumo matavimo metodai (angl. *physical activity assessment methods*), dvigubai žymėto vandens metodas (angl. *Doubly labelled water method*), netiesioginė kalorimetrija (angl. *Indirect calorimetry*),

Adresas susirašinėti: Raimonda Janonienė
Higienos instituto
Visuomenės sveikatos technologijų centras
Didžioji g. 22, 01128 Vilnius
El. p. raimonda.janoniene@hi.lt

tiesioginis stebėjimas (angl. *direct observation*), žingsniamačiai (angl. *pedometers*), akcelerometrai (angl. *accelerometers*), širdies ritmo stebėseną (angl. *heart rate monitoring*), klausimynai ir dienoraščiai (angl. *questionnaires and diaries/logos*), validumas (angl. *validity*), patikimumas (angl. *reliability*). Papildomai buvo analizuojama Lietuvos ir užsienio institucijų, taip pat tarptautinių organizacijų, vykdančių sveikatinimo veiklą, interneto svetainėse pateikta informacija, susijusi su fizinio aktyvumo vertinimu.

Fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų paplitimas analizuotas suaugusiųjų asmenų fiziniame aktyvumui skatinti taikomų intervencijų veiksmingumą vertinančiuose tyrimuose. Sistemine literatūros paieška vykdyta šiose mokslinių publikacijų duomenų bazėse: *Medline (PubMed, Ovid)*, *SportDiscus (EBSCO)*, *PsycInfo*. Paieškai atlikti buvo sukurtos specialios paieškų strategijos, pritaikytos kiekvienai duomenų bazei. Paieškai taikyti reikšminiai žodžiai ir jų deriniai: fizinis aktyvumas (angl. *physical activity*), fizinis pajėgumas (angl. *physical fitness*), fizinis pasyvumas (angl. *physical inactivity*), pratimai (angl. *exercise*), programa (angl. *programs*), intervencija (angl. *intervention*), sveikatos ugdymas (angl. *health promotion*), sveikatos mokymas (angl. *health education*), paciento mokymas (angl. *patient education*), ugdymas (angl. *promotion*). Taikyti pagrindiniai straipsnių atrankos kriterijai: i) straipsniai publikuoti 2003–2013 m. laikotarpiu; ii) fizinio aktyvumo intervencijos taikytos suaugusiems (18 m. ir vyresniems), sveikiems (nesergantiems lėtinėmis ligomis) asmenims; iii) tyrimo tikslas – įvertinti intervencijos veiksmingumą arba efektyvumą; iv) straipsniai publikuoti anglų k.; v) remiantis Cochrane technologijų vertinimo grupės rekomendacijomis į sistemine apžvalgą įtraukti tik tyrimai, kurie priskiriami aukšto lygmens įrodymų grupei, t. y. atsitiktinių imčių kontroliuojami (angl. *Randomized controlled trial, RCT*), lizdinių (klasterių) atsitiktinių imčių kontroliuojami (angl. *Cluster Randomized controlled trial, Cluster RCT*) bei prieš–po tyrimai (angl. *before-after*) [9]. Iš pirminių paieškos rezultatų – 21 634 straipsnių išsamesnei peržiūrai buvo atrinkta 351 publikacija. Iš jų taikant aprašytus straipsnių įtraukimo kriterijus sisteminei apžvalgai buvo atrinkti 58 straipsniai.

FIZINIO AKTYVUMO SĄVOKA

Prieš pradėdant analizuoti fiziniam aktyvumui matuoti taikomus metodus, jų validumą ir patikimumą, privalumus ir trūkumus, būtina išsamiau pristatyti fizinio aktyvumo sampratą ir su ja susijusias fizinio

aktyvumo dimensijas. Populiariausias ir plačiausiai vartojamas toks fizinio aktyvumo apibrėžimas: fizinis aktyvumas – griaučių raumenų sukelti judesiai, kuriuos darant energijos suvartojimas yra didesnis negu ramybės būsenoje [10]. Fizinis aktyvumas gali būti skirstomas į struktūrinį arba atsitiktinį [11]. Struktūrinis fizinis aktyvumas, arba fiziniai pratimai, yra planuota, tikslinė veikla, kurios imamas sveikatai stiprinti ir gerai fizinei būklei (angl. *fitness*) palaikyti [10]. Atsitiktinis fizinis aktyvumas yra neplanuota veikla, paprastai pasireiškianti kaip asmens mobilumas arba kasdienė veikla darbe ar namuose.

FIZINIO AKTYVUMO KOMPONENTAI IR KONTEKSTAS

Mokslinėje literatūroje išskiriami keturi fizinį aktyvumą apibūdinantys komponentai: 1) veiklos rūšis; 2) veiklos dažnis; 3) veiklos trukmė ir 4) intensyvumas [11].

Komponentas	Paaiškinimas
Veiklos rūšis	Tai specifinė veikla (pvz., ėjimas, važiavimas dviračiu, tenisas), kuri savo ruožtu gali būti grupuojama į stambesnes fizinės veiklos kategorijas (pvz., aerobika, pasipriešinimo ar jėgos pratimai, pusiausvyros ir stabilumo pratimai).
Veiklos dažnis	Tai fizinės veiklos sesijų per dieną / savaitę / mėnesį skaičius. Kalbant apie sveikatą stiprinantį fizinį aktyvumą, fizinės veiklos dažnis suprantamas kaip fizinės veiklos sesijų (seansų), kurių trukmė ne trumpesnė nei 10 min., skaičius.
Veiklos trukmė	Fizinės veiklos seansų laikas (minutėmis ar valandomis) per tam tikrą laiko periodą (pvz., diena, savaitė, mėnuo, metai).
Intensyvumas	Energijos, reikalingos atliekant fizinę veiklą, sąnaudų rodiklis. Intensyvumas gali būti vertinamas kiekybiškai, naudojant fiziologinius rodiklius (pvz., suvartotas deguonies kiekis, širdies susitraukimų dažnis, kvėpavimo tankis), taikant subjektyvaus suvokimo charakteristikas (pvz., paties asmens įvertintas krūvis; ėjimo ir kalbėjimo testas) arba naudojant kiekybinius kūno judesių duomenis (pvz., žingsnių skaičius, kūno pagreičio duomenys).

Fiziniam aktyvumui vertinti svarbus fizinės veiklos kontekstas. Fizinis aktyvumas gali reikšti: i) laisvalaikio, ii) užimtumo (profesinėje, mokymosi veikloje), iii) namų ruošos, iv) mobilumo (transporto) ir v) sporto srityse.

FIZINIO AKTYVUMO MATAVIMO KIEKYBINIAI RODIKLIAI

Fizinis aktyvumas pasireiškia didesniu nei ramybės būsenoje suvartojamu energijos kiekiu, kuris tiesiogiai

priklauso nuo fizinio aktyvumo intensyvumo. Bendrą per parą suvartotos energijos kiekį sudaro [12]:

- bazinė energija; tai energija, reikalinga gyvybinėms organizmo funkcijoms palaikyti. Bazinė energija sudaro apie 60–70 proc. per parą išleikvojamos energijos;
- energija, eikvojama metaboliniams organizmo procesams. Ši energija sudaro apie 10 proc. per parą išleikvojamos energijos;
- fizinei veiklai naudojama energija, kuri sudaro apie 15–30 proc. visos per parą sunaudotos energijos.

Dažniausiai fizinis aktyvumas kiekybiškai vertinamas pagal suvartotos energijos kiekį, išreikštą kilokalorijomis arba fizinės veiklos metabolinio ekvivalento (MET) vienetais. Kitas taikomas fizinio aktyvumo rodiklis – tai laikas, kurį asmuo praleido užsiimdamas skirtinga, įvairaus intensyvumo fizine veikla per analizuojamą laikotarpį (dieną / savaitę).

Energijos sąnaudos

Fiziniam aktyvumui panaudota energija gali būti išreikšta kilokalorijomis (kcal) per laiko vienetą (pvz., kcal/d. arba kcal/sav.) [11].

Kilokalorijos. Vienas suvartoto deguonies litras prilygsta apie 5 kcal energijos [13]. Pavyzdžiui, 70 kg sveriantis žmogus, eidamas 15 min. per 1 mylią (1,6 km) greičiu, per 1 min. suvartoja litrą deguonies. Tuomet toks asmuo 30 min. ėjimui suvartos 30 l deguonies. Bendrosios energijos sąnaudos bus apie 150 kcal (30 l x 5 kcal/l). Vien fiziniam aktyvumui suvartota energija bus apie 112,5 kcal (30 x [5–1,25 (kcal ramybės būsenoje)]) kcal/l). Per dieną fiziniam aktyvumui suvartotos energijos kiekis prilygs skirtingoms veikloms suvartotos energijos sumai. Energijos sąnaudos fiziniam aktyvumui dienos metu didėja, didėjant kūno masei. Dėl šios priežasties kartais energijos sąnaudos išreiškiamos kaip kilokalorijų, tenkančių vienam kūno kilogramui per minutę, santykis (kcal·kg⁻¹·min⁻¹).

Kitas, dažnai naudojamas fizinio aktyvumo matavimo vienetas – metabolinis ekvivalentas (MET). Tai rodiklis, skirtas fizinės veiklos intensyvumui išreikšti. 1 MET apytiksliai yra 1 kcal/kg/val. Sumuojant per dieną patirtas energijos sąnaudas (kcal) fizinei veiklai (kurios MET yra didesnis nei 1), gaunamos energijos sąnaudos fiziniam aktyvumui per dieną (kcal/d.) [11].

Metabolinis ekvivalentas. 1 MET prilygsta energijos sąnaudų ramybės būsenoje (pvz., sėdint) kiekiui, kuris išreiškiamas per 1 min. suvartoto deguonies kiekiui, tenkančiam 1 kg kūno masės, – 3,5 mlO₂·kg⁻¹·min⁻¹. Asmuo, sveriantis apie 70 kg, vidutiniškai suvartoja 250 ml/min deguonies. MET gali būti išreikštas ir kilokalorijomis: 1 MET = 1 kcal·kg⁻¹·h⁻¹. Šios vertės yra apytikslės, kadangi veiksniai – lytis, amžius ir kūno sudėtis – turi įtakos energijos suvartojimui ramybės būsenoje. Dėl šios priežasties faktinės MET vertės gali skirtis [13]. Deguonies suvartojimas didėja, didėjant fizinės veiklos intensyvumui. Todėl fizinės veiklos intensyvumas kiekybiškai gali būti išreiškiamas per energijos, suvartotos ramybės būsenoje, padidėjimą kartais. Pavyzdžiui, veiklos, kuriai atlikti suvartojamas deguonies kiekis 10,5 mlO₂·kg⁻¹·min⁻¹, intensyvumas lygus 3 MET (t. y. 3 kartus daugiau nei ramybės būsenoje). Fizinio aktyvumo kiekis arba bendras fizinio aktyvumo lygis per tam tikrą laikotarpį (per dieną ar savaitę) gali būti įvertintas dauginant intensyvumo, trukmės ir dažnio įverčius. Pavyzdžiui, bendras fizinio aktyvumo kiekis, vertinant fizinio aktyvumo veiklą tam tikroje srityje, tarkim, asmeniui einant į darbą ir grįžtant iš jo, kai ėjimo trukmė į vieną pusę apie 30 min., o ėjimo intensyvumas atitinka 3 MET, apskaičiuojamas šitaip: 3 MET (intensyvumas) x 30 min (trukmė) x 2 k. per dieną (dažnis) = 180 MET min⁻¹·d.⁻¹ arba 3 MET·h⁻¹·d.⁻¹.

FIZINIO AKTYVUMO LYGIAI

Tyrimuose, kuriuose analizuojamas intervencijų fiziniam aktyvumui skatinti veiksmingumas, gana dažnai tiriamųjų fizinė veikla vertinama pagal 3 fizinio aktyvumo komponentus – dažnį, trukmę ir intensyvumą. Kitaip tariant, analizuojama, kiek laiko asmuo praleido užsiimdamas tam tikro intensyvumo fizine veikla pasirinktu laikotarpiu (per dieną, savaitę, mėnesį ir t. t.). Pavyzdžiui, Pasaulio sveikatos organizacija (PSO), remdamasi moksliniais įrodymais apie fizinio aktyvumo įtaką lėtinių neinfekcinių ligų prevencijai, yra parengusi rekomenduojamas fizinio aktyvumo normas pagal minėtus fizinio aktyvumo komponentus skirtingoms gyventojų amžiaus grupėms [14]. Vaikams ir jaunimui (5–17 metų amžiaus grupė) rekomenduojama, kad kiekvieną dieną *vidutinio arba didelio intensyvumo* fizinė veikla dienos metu sudarytų ne mažiau nei 60 min. Suaugusiesiems rekomenduojama, kad *vidutinio intensyvumo* aerobinė fizinė veikla per savaitę sudarytų ne mažiau kaip 150 min. arba *didelio intensyvumo* aerobinė fizinė veikla ar *vidutinio ir didelio intensyvumo* aerobinės fizinės veiklos derinys per savaitę sudarytų ne mažiau kaip 75 min. Fizinio aktyvumo intensyvumas apibūdinamas taikant absoliutaus ir santykinio intensyvumo sąvokas [15, 16].

Absoliutus intensyvumas	Absoliutus intensyvumas apibūdinamas atlikto darbo rodikliu, neatsižvelgiant į asmens fizinį pajėgumą. Aerobinės veiklos absoliutus intensyvumas paprastai išreiškiamas MET, tačiau kai kurių veiklų absoliutus intensyvumas gali būti išreikštas kaip atliekamos veiklos greitis (pavyzdžiui, ėjimas 4 km per valandą).
Santykinis intensyvumas	Santykinis intensyvumas apibūdinamas atsižvelgiant į asmens fizinį pajėgumą. Aerobinės veiklos santykinis intensyvumas išreiškiamas kaip asmens aerobinio pajėgumo ($VO_{2\text{maks.}}$) procentas arba kaip asmens maksimalaus širdies susitraukimų dažnio arba širdies susitraukimų dažnio rezervo (maksimalus širdies susitraukimų dažnis – širdies susitraukimų dažnis ramybės būsenoje) procentas. Jis taip pat gali būti išreikštas vertinimo skalės (pvz., Borgo skale nuo 6 iki 20) indeksu [15], pasirinktu asmens pagal tai, kaip jis jaučiasi užsiimdamas fizine veikla.

Taikant absoliutaus ir santykinio intensyvumo sąvokas, fizinio aktyvumo lygiai gali būti išreikšti kiekybiškai (1 lentelė) [17].

FIZINIO AKTYVUMO MATAVIMO METODAI

Fiziniam aktyvumui matuoti skirtas metodo pasirinkimas priklauso nuo to, kokį fizinio aktyvumo aspektą planuojama tyrinėti. Matuojant fizinį aktyvumą būtų idealu, jei būtų galimybė įvertinti visus fizinio aktyvumo komponentus, tačiau kol kas toks metodas nesukurtas. Todėl atskirais atvejais (priklausomai nuo išsikelto tikslo) gali prireikti taikyti kelis metodus, siekiant gauti vertinimui reikalingus duomenis. Šioje straipsnio dalyje apžvelgiami taikomi būdai ir metodai, skirti fiziniam aktyvumui matuoti. Visi fiziniam aktyvumui matuoti taikomi metodai gali būti sugrupuoti į 3 grupes: i) *kriteriniai*; ii) *objektyvūs* ir iii) *subjektyvūs*.

1 lentelė. Fizinio aktyvumo intensyvumo lygiai

Intensyvumas	Santykinis intensyvumas			Absoliutus intensyvumas (MET)			
	$VO_{2\text{maks.}}$ (%) Širdies dažnio rezervas* (%)	Maksimalus širdies dažnis (%)	Borgo skalės indeksas	Jauni (20–39)	Vidutinio amžiaus (40–64)	Vyresnio amžiaus (65–79)	Senjorai (80+)
Labai lengvas	< 25	< 30	< 9	< 3,0	< 2,5	< 2,0	≤ 1,25
Lengvas	25–44	30–49	9–10	3,0–4,7	2,5–4,4	2,0–3,5	1,26–2,2
Vidutinis	45–59	50–69	11–12	4,8–7,1	4,5–5,9	3,6–4,7	2,3–2,95
Didelis	60–84	70–89	13–16	7,2–10,1	6,0–8,4	4,8–6,7	3,0–4,25
Labai didelis	≥ 85	≥ 90	> 16	≥ 10,2	≥ 8,5	≥ 6,8	≥ 4,25
Maksimalus**	100	100	20	12,0	10,0	8,0	5,0

*Širdies dažnio rezervas (%) = maksimalus širdies dažnis – širdies dažnis ramybės būsenoje.

** Maksimalios reikšmės – tai rezultatų, gautų vertinant suaugusių sveikų asmenų, užsiimančių maksimalaus pajėgumo fizine veikla, vidurkiai. Absoliutaus intensyvumo (MET) reikšmės yra rezultatų, gautų matuojant fizinį aktyvumą vyrų grupėje, vidurkis. MET reikšmių moterų vidurkiai yra 1–2 MET mažesni nei vyrų.

Kriteriniai metodai

Tiesioginis elgesio stebėjimas – vienas seniausių metodų, taikomų fiziniam aktyvumui matuoti. Metodo esmė – patyręs stebėtojas fiksuoja tiriamojo asmens judesius (motoriką). Sukurta daug skirtingų stebėsenos būdų, kurių pasirinkimas priklauso nuo fizinio aktyvumo konteksto (mokykla, darbovietė, natūrali gyvenamoji aplinka ir kt.), tačiau visų jų esmė – siekis suklasifikuoti fizinio aktyvumo elgseną į atskiras kategorijas, kurias būtų galima vertinti kiekybiškai ir analizuoti pagal kodus [18]. Pagrindinis tiesioginio stebėjimo metodo privalumas – galimybė įvertinti kontekstinę informaciją, kuri ypač svarbi kognityvaus elgesio tyrimuose, analizuojančiuose elgseną (šiuo atveju – sėslaus gyvenimo būdą) keičiančius veiksnius. Tiesioginio stebėjimo metodas dažnai taikomas vertinant vaikų fizinį aktyvumą, kadangi kitais būdais (pvz., žingsniamačiais, širdies susitraukimo dažnio matavimu) gautų rezultatų patikimumas yra mažas [19]. Pagrindinis minėto metodo trūkumas – labai imlus laikui, varginantis ir reikalaujantis daug kruopštaus ir nuobodaus darbo, todėl netinkamas didelės imties populiacijos tyrimams [20].

Dvigubai žymėto vandens metodas (DŽV) yra pripažintas „auksiniu standartu“ vertinant asmens fizinį aktyvumą tiek laboratorijos, tiek natūraliomis sąlygomis. Šio metodo privalumas yra tas, kad jis leidžia išmatuoti metabolinius procesus, kurie yra tiesiogiai susiję su fiziniu aktyvumu. Metodas yra pagrįstas biocheminių organizmo procesų vertinimu, kai naudojant biologinius žymeklius nustatomas organizmo energijos suvartojimas. Metodo esmė – tiriamasis išgeria vandens, kuriame yra dviejų rūšių stabilių izotopų (^2H ir ^{18}O), ir tam tikrą laikotarpį (1–2 savaites) yra stebimas skirtumas tarp

šių izotopų išsiskyrimo su šlapimu, prakaitu ar garais. Deuteris (^2H – vandenilio izotopas) pasišalina iš organizmo kaip vanduo ($^2\text{H}_2\text{O}$); ^{18}O – kaip vanduo (H_2^{18}O) ir kaip anglies dioksidas (C^{18}O_2). Skirtumas tarp išsiskyrusių izotopų leidžia išmatuoti išskirtą CO_2 kiekį, kuris konvertuojamas į sunaudotos energijos rodiklį [21–23]. Galimybė DŽV metodu vertinti energijos sąnaudas pirmą kartą buvo išbandyta 1950 m. laboratorijoje su gyvūnais [24] ir nuo to laiko šis metodas taikomas žmonėms. Jis plačiai taikomas kitų fizinio aktyvumo metodų, matuojančių energijos sąnaudas (klausimynai, dienaščiai, žurnalai, akselerometrai), validumui vertinti. Tačiau DŽV metodas turi ir trūkumų. Izotopų gamyba ir analizė yra brangi, todėl metodas netinka didelės imties populiacijos tyrimams. Be to, taikant šį metodą tiriamųjų šlapimo tyrimas turi būti atliekamas kas 7 ar 14 dienų, taigi kai kuriems tiriamiesiems tai gali būti nepriimtina [25]. Dar vienas metodo trūkumas yra tas, kad jis leidžia įvertinti bendras energijos sąnaudas, tačiau nėra galimybės atskirti, kokią dalį sudaro energija, suvartota fiziniam aktyvumui (aerobinės energijos sąnaudos ± 10 – 30 proc.), energija, suvartota esant ramybės būsenoje (bazinė metabolinė norma ± 60 – 70 proc.), ir energija, susijusi su mityba, ± 10 proc. [24]. Dėl šios priežasties gali būti naudinga DŽV metodą derinti su netiesioginės kalorimetrijos metodu.

Netiesioginės kalorimetrijos metodas matuoja energijos sąnaudas pagal suvartoto deguonies ir išskirto anglies dvideginio kiekį. Suvartojamo deguonies kiekis priklauso nuo maisto struktūros (daugiau angliavandenių ar riebalų) ir metabolizmo procesų. Matuodami suvartojamo deguonies kiekį, netiesioginiu būdu galime gauti energijos sąnaudas, kurias sudaro bazinė metabolinė norma (BMN) ir maisto procesams panaudojama energija (MES). Tuomet bendrai suvartojama energija (gaunama DŽV metodu) = BMN (gaunama netiesioginės kalorimetrijos metodu) + MES (gaunama netiesioginės kalorimetrijos metodu) + AES (anaerobinės energijos sąnaudos). Iš šios lygties galima lengvai apskaičiuoti AES [26]. Netiesioginės kalorimetrijos metodas dažniausiai naudojamas siekiant įvertinti kitų fiziniam aktyvumui vertinti taikomų metodų validumą. Mokslinių tyrimų duomenimis, energijos sąnaudų, apskaičiuotų taikant šį metodą, paklaida, lyginant su rezultatais, gautais taikant DŽV metodą, neviršija 2 proc. [20]. Nors metodas yra gana tikslus, tačiau jis taip pat turi nemažai trūkumų: brangus, norint jį taikyti

reikia specialiai tam parengtų darbuotojų, tinkamas vertinimams laboratorinėmis sąlygomis [27].

Objektyvūs vertinimo metodai

Žingsniamatai yra nedideli prietaisai, paprastai tvirtinami prie juosmens juostos. Juose įtaisytas mechanizmas reaguoja į klubo judesius einant [28]. Žingsniamatai skirti žingsniams per tam tikrą laiko periodą skaičiuoti, dažniausiai nešiojami tol, kol asmuo eina miegoti. Įvedus žingsnio ilgio rodmenį, žingsniai gali būti konvertuojami į atstumą. Žingsniamatais galima matuoti tik suėjimo arba bėgimo veikla susijusį fizinį aktyvumą. Kitoms veikloms – važiavimui dviračiu, plaukimui, šokinėjimui, sunkumų kilnojimui – registruoti žingsniamatai netinka. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad didžiąją dalį mūsų fizinio aktyvumo sudaroėjimo ar bėgimo veiklos, žingsniamatai plačiai taikomi vertinant bendrą fizinio aktyvumo lygį. Kita vertus, atliktų tyrimų duomenimis, žingsniamatais gauti rodmenys yra tiksliausi, matuojant greitoėjimo (t. y. 4,8–6,4 km/h) žingsnius, ir mažiau tikslūs, kai einama lėtai arba bėgama [29]. Žingsniamatai yra vieni tiksliausių prietaisų vertinant žingsnių skaičių, mažiau tikslūs vertinant atstumą ir visai netikslūs apskaičiuojant energijos sąnaudas. Pagrindinis žingsniamatžio trūkumas – juo negalima matuoti fizinės veiklos intensyvumo, trukmės ar dažnio [30]. Be to, šis prietaisas neturi galimybės išsaugoti skirtingais laiko tarpais užfiksuotos informacijos, todėl negalima įvertinti visos dienos fizinio aktyvumo. Tyrimais nustatyta, kad žingsniamatžių rodmenys yra pakankamai tikslūs, jei prietaisai naudojami sveikų asmenų fiziniam aktyvumui vertinti. Tačiau jų rodmenys nėra labai tikslūs vertinant nutukusių asmenų, taip pat tų žmonių, kurių eisena yra sutrikusi, fizinį aktyvumą [31].

Akselerometrai. Akselerometrai gali registruoti kūno judesius viena arba keliomis kryptimis. Atsižvelgiant į tai, akselerometrai gali būti vienaašiai, dviašiai ar triašiai [32]. Triašiai akselerometrai teoriškai gali registruoti visus kūno judesius, todėl jie laikomi tinkamiausiu fizinio aktyvumo vertinimo metodu. Kita vertus, ir šis prietaisas turi trūkumų – neregistruoja kūno aukščiau juosmens judesių panašiai kaip žingsniamatai, jie nėra atsparūs vandeniui, todėl netinkami fizinei veiklai vandenyje matuoti. Prietaise įmontuoti elektroniniai jutikliai registruoja kūno judesius, kuriuos paverčia

į skaitmeninę išraišką [33]. Vėliau prietaiso rodmens gali būti panaudoti energijos sąnaudoms apskaičiuoti – tyrimais įrodyta, kad egzistuoja tiesinė priklausomybė tarp akselerometro rodmenų ir energijos sąnaudų [34]. Tačiau mokslininkai sutaria, kad akselerometrų rodmens validūs vertinant bendrą fizinį aktyvumą, tačiau mažiau tikslūs vertinant energijos sąnaudas [35]. Pastaruoju metu atsiranda vis daugiau tyrimų, kuriuose akselerometras yra naudojamas ne tik kaip priemonė gyventojų fiziniam aktyvumui įvertinti, bet ir kaip tam tikras standartas kitais metodais, pavyzdžiui, žingsniamačiais arba klausimynais, gautų fizinio aktyvumo rezultatų validumui nustatyti [36].

Širdies ritmo stebėjimo prietaisai. Širdies ritmo stebėjimas dažnai atliekamas klinikiniuose ir moksliniuose tyrimuose vertinant fizinės veiklos energijos sąnaudas remiantis prielaida, kad egzistuoja tiesinė priklausomybė tarp širdies ritmo ir deguonies suvartojimo (VO_2) [37]. Esant ramybės būsenai arba lengvam fiziniam intensyvumui, minėta priklausomybė nėra tiesinė ir rezultatai gali paveikti šalutiniai veiksniai, tokie kaip kofeinas, stresas, rūkymas, kūno padėtis [38]. Žinant šią priklausomybę, širdies ritmo stebėjimo rodmens gali būti naudojami apskaičiuojant deguonies suvartojimą, o tuo pačiu ir energijos sąnaudas, vertinant fizinį aktyvumą natūralioje (ne laboratorijoje) aplinkoje [39]. Prietaisai leidžia širdies ritmą įrašyti minučių tikslumu, duomenis išsaugoti keletą valandų ar net dienų, todėl yra galimybė įvertinti fizinės veiklos trukmę, dažnį ir intensyvumą, taip pat ir bendras energijos sąnaudas. Kita vertus, turint omenyje minėtų šalutinių veiksnių įtaką, energijos sąnaudų įverčiai individo lygmeniu gali būti nepatikimi [40], tačiau epidemiologiniuose tyrimuose – pakankamai validūs [38]. Tyrėjai vertina širdies ritmo prietaisus, nes jie nedideli, patogūs, santykinai nebrangūs naudoti net epidemiologiniuose tyrimuose.

Subjektyvūs vertinimo metodai

Literatūroje, analizuojančioje gyventojų fizinio aktyvumo epidemiologiją, dažniausiai pateikiami duomenys, gauti atliekant gyventojų apklausas. Tyrėjai pripažįsta, kad apklausos yra patogiausias ir lengviausias būdas, norint per gana trumpą laiką surinkti duomenis apie didelės populiacijos fizinį aktyvumą. Literatūroje išskiriamos dvi apklausoms naudojamų priemonių, skirtų duomenims apie fizinį aktyvumą rinkti, grupės: i) *klausimynai*; ii) *dienoraščiai arba žurnalai* [10]. Klausimynais renkama

informacija leidžia įvertinti fizinio aktyvumo komponentus ir kontekstą, t. y. ar fizinė veikla susijusi su užimtumu, namų ruoša, mobilumu ar laisvalaikiu. Klausimynai gali būti pildomi savarankiškai (pačių tyrimo dalyvių) arba juos pildyti gali tyrėjai. Fiziniam aktyvumui vertinti naudojami klausimynai skirstomi į tris kategorijas: i) *bendrieji fizinio aktyvumo klausimynai* (angl. *global physical activity questionnaires*); ii) *atkuriamieji fizinio aktyvumo klausimynai* (angl. *recall physical activity questionnaires*); iii) *kiekybiniai fizinio aktyvumo istorijos klausimynai* (angl. *quantitative history physical activity questionnaires*) [41].

Bendrieji fizinio aktyvumo klausimynai leidžia greitai surinkti informaciją apie asmens fizinio aktyvumo lygį. Paprastai klausimynai būna trumpi, sudaryti iš 2–4 klausimų, pagal kurių atsakymus galima nustatyti, ar asmuo atitinka fizinio aktyvumo rekomenduojamą normą (pvz., vidutinio ir didelio intensyvumo fizinė veikla per savaitę sudaro 150 min.), arba jie tiesiog suteikia informaciją apie tai, ar asmuo yra fiziškai aktyvus ar ne. Bendrieji fizinio aktyvumo klausimynai plačiai naudojami epidemiologiniuose tyrimuose, nes yra greitas, patogus ir pigus būdas reikiamai informacijai surinkti [41]. Šiai kategorijai priskirtinas pavyzdys – Globalusis fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Global Physical Activity Questionnaire*, GPAQ), sudarytas PSO ekspertų ir dažniausiai naudojamas fizinio aktyvumo epidemiologijai šalyse stebėti skirtuose tyrimuose [14].

Atkuriamieji fizinio aktyvumo klausimynai leidžia surinkti informaciją apie fizinį aktyvumą pagal fizinio aktyvumo komponentus ir kontekstą. Trumposios klausimynų versijos dažniausiai naudojamos epidemiologiniuose tyrimuose, siekiant nustatyti populiacijos dalį, atitinkančią rekomenduojamas fizinio aktyvumo normas [42, 43], ir intervencijų veiksmingumą vertinančiuose tyrimuose, nustatant fizinio aktyvumo pokyčius prieš ir po intervencijų [44]. Trumpąją atkuriamojo fizinio aktyvumo klausimyno versiją sudaro 7–12 punktų. Klausimynas gali būti pildomas dvejopai: pildo pats tiriamasis arba tyrėjas. Fizinio aktyvumo lygis gali būti išreikštas paprastu skaičiumi – balu, kurio didesnė vertė rodytų didesnę fizinio aktyvumo lygmenį, arba sumine išraiška, gauta dauginant fizinio aktyvumo sesijų dažnį per savaitę ar mėnesį, sesijos trukmę (minutėmis) ir veiklos intensyvumą. Intensyvumas, kaip jau buvo rašyta, dažniausiai išreiškiamas MET. Remiantis mokslinių tyrimų rezultatais sudarytas išsamus fizinės veiklos įverčių taikant MET sąrašas, kuris rekomenduojamas

vertinant fizinės veiklos intensyvumą, atsižvelgiant į informaciją apie fizinės veiklos rūšis [45]. Šiai kategorijai priskirtini tokie klausimynai, kaip 7-ių dienų fizinio aktyvumo stebėjimo (angl. *7-Day Physical Activity Recall*, 7 Day PAR), taip pat Flemišo fizinio aktyvumo kompiuterizuotas klausimynas (angl. *Flemish Physical Activity Computerised Questionnaire*, FPACQ).

Kiekybinį fizinės veiklos istorijos klausimyną sudaro nuo 15 iki 60 klausimų. Klausimais siekiama surinkti informaciją apie skirtingus fizinio aktyvumo komponentus – intensyvumą, dažnį ir trukmę įvairiu metu – darbe, namuose, laisvalaikiu. Naudodamiesi šiuo instrumentu tyrėjai gali gauti išsamią informaciją apie fizinio aktyvumo metu patirtas energijos sąnaudas ir sudaryti praėjusios dienos, savaitės, mėnesio ar net metų fizinio aktyvumo modelį (vaizdą). Kadangi klausimynas ganėtinai ilgas ir sudėtingas, atsakymams į visus klausimus gali prireikti nuo 15 iki 60 minučių ir paprastai jis pildomas apklausą atliekančio asmens. Šios rūšies klausimynas dažniausiai naudojamas epidemiologiniuose tyrimuose siekiant nustatyti, kokios rūšies ir intensyvumo fizinė veikla turi didžiausią įtaką mažinant mirtingumą arba sergamumą tam tikromis ligomis [46, 47]. Šiai kategorijai priskirtini tokie gerai žinomi klausimynai, kaip Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *International Physical Activity Questionnaire*, IPAQ), taip pat Godino laisvalaikio fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Godin Leisure–Time Exercise Questionnaire*, GLTEQ).

Dienoraščiai ir žurnalai leidžia fiksuoti fizinę veiklą dienos metu. Skirtumas tarp žurnalo pildymo ir dienoraščio rašymo yra tas, kad tyrimo dalyvis, rašydamas dienoraštį, turi nurodyti dienos fizinio aktyvumo seansus [41]. Pildydamas žurnalą tiriamasis turi nurodyti laiką, kurį panaudojo fizinei veiklai, patenkančiai į vieną iš fizinio aktyvumo kategorijų (pvz.: sėdėjimas, stovėjimas, ėjimas ir kt.) [48]. Dėl papildomo tiriamųjų apsunkinimo prašant juos pildyti dienoraščius ar žurnalus, taikant šias priemones duomenims rinkti skiriamas trumpas laikotarpis, paprastai 1–7 dienos.

Pagrindiniai dienoraščių ir žurnalų, kaip duomenų rinkimo priemonių, privalumai: 1) suteikia išsamią informaciją apie fizinio aktyvumo įvairovę asmens kasdiniame gyvenime; 2) dienos metu fiksuoti fizinio aktyvumo seansai gali būti įvertinti kiekybiškai; 3) mažina paklaidų tikimybę atgaminant fizinę veiklą iš atminties bent jau tol, kol asmuo žymi fizinę veiklą pagal instrukcijas [41].

Trūkumas – dienoraščių ir žurnalų pildymas turi įtakos asmens elgsenai, nes paprastai asmenys vertinimo laikotarpiu yra linkę nurodyti didesnę fizinį aktyvumą nei yra iš tikrųjų. Dienoraščiuose asmenys turi įrašyti fizinę veiklą, pasirinkdami iš pridėto sąrašo. Fizinio aktyvumo veiklos sugrupuotos pagal jų atitiktį MET. Papildomai nurodomas veiklos intensyvumas (žemas, vidutinis, didelis). Dienoraščiai suteikia išsamesnę informaciją apie veiklos rūšį, intensyvumą ir bendrą fizinio aktyvumo modelį, tačiau ši priemonė reikalauja didesnio tiriamojo indėlio pildant duomenis, surinktus duomenis sunkiau suvesti ir analizuoti. Kita vertus, tobulėjantys delniniai skaitmeniniai įrenginiai jau iš dalies leidžia sumažinti dienoraščių trūkumus [41].

Fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų privalumai ir trūkumai apibendrinti 2 lentelėje.

FIZINIO AKTYVUMO VERTINIMO METODŲ TAIKYMAS INTERVENCIJŲ VEIKSMINGUMO TYRIMUOSE, JŲ PATIKIMUMAS IR VALIDUMAS

Kriteriniai ir objektyvūs fizinio aktyvumo matavimo metodai, tokie kaip dvigubai žymėto vandens metodas arba judesių jutimo prietaisai (akselometrai, žingsniamačiai), yra pripažinti „auksiniu standartu“. Objektyvūs fizinio aktyvumo matavimo metodai yra plačiai paplitę ir taikomi net populiacinio lygmens tyrimuose [49–51]. Vis dėlto dėl gana didelių tyrimo kaštų bei kitų 2 lentelėje paminėtų trūkumų, būdingų objektyviems metodams, fizinis aktyvumas dažniau matuojamas taikant subjektyvius metodus [52, 53]. Suprantama, kodėl subjektyvūs metodai pasirenkami atliekant plataus masto tyrimus, pavyzdžiui, siekiant įvertinti skirtingų šalių gyventojų fizinį aktyvumą. Tačiau sisteminės apžvalgos rezultatai parodė, kad net ir eksperimentiniuose tyrimuose, kuriuose, atrodytų, turėtų būti taikomi tik objektyvūs fizinio aktyvumo matavimo metodai, populiariesni yra subjektyvūs matavimo metodai. Atlikus išsamesnę straipsniuose aprašytų tyrimų analizę nustatyta, kad iš 58 net 49-iuose tyrimuose (84 proc.) fiziniam aktyvumui vertinti buvo taikyti subjektyvūs matavimo metodai, iš kurių populiariausi: Tarptautinis fizinio aktyvumo vertinimo klausimynas (IPAQ), 7 dienų fizinio aktyvumo dienoraštis (7 Day PAR), Danijos, Australijos, Oklando ir kiti fizinio aktyvumo klausimynai. Žingsniamačiai naudoti 8 tyrimuose, akselometrai – 6-iuose, o netiesioginės kalorimetrijos metodas taikytas 9-iuose tyrimuose (3 lentelė). Trečdalyje tyrimų (n = 18) buvo derinami keli fizinio aktyvumo matavimo metodai dėl

2 lentelė. Fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų privalumai ir trūkumai

Metodas	Privalumai	Trūkumai
Klausimynai	<ul style="list-style-type: none"> • Nebrangus. • Nesudėtingas. • Patogus tyrėjui ir tiriamajam. • Tinkamas didelių imčių tyrimams. • Duomenys renkami vieną kartą. • Validus metodas vertinant struktūrinį (planuotą) fizinį aktyvumą. • Leidžia tiriamuosius suskirstyti į žemo ar didelio fizinio aktyvumo kategorijas. • Galima vertinti skirtingus fizinio aktyvumo komponentus ir identifikuoti veiklos kontekstą. 	<ul style="list-style-type: none"> • Galima rezultatų apie fizinį aktyvumą paklaida, nes: i) asmenys, norėdami pasirodyti, kad jie fiziškai aktyvesni nei yra iš tikrųjų, gali neteisingai atsakyti į klausimus apie savo fizinį aktyvumą; ii) sudėtinga tiksliai prisiminti ir atkurti, kokią veiklą ir kiek laiko asmuo vykdė prieš savaitę (ar dar anksčiau). • Gali prireikti klausimyną koreguoti atsižvelgiant į tiriamos populiacijos kultūrinius aspektus. • Rezultatai mažai validūs vertinant atsitiktinį fizinį aktyvumą.
Dienoraščiai, žurnalai	<ul style="list-style-type: none"> • Nebrangus. • Gaunama išsami informacija apie fizinio aktyvumo komponentus ir kontekstą. • Nereikalauja atkurti (prisiminti), kokią fizinę veiklą ir kiek laiko asmuo vykdė prieš savaitę (ar dar anksčiau). • Surinkti geri subjektyvūs duomenys leidžia įvertinti fizinį aktyvumą ir energijos sąnaudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nepatogus tiriamiesiems, nes jie turi skirti daug laiko ir pastangų, nuolat žymėdami savo fizinį aktyvumą. • Sudėtingas ir reikalauja nemažai laiko duomenų analizei. • Panašiai kaip klausimynai, turi būti pritaikyti atsižvelgiant į tiriamos populiacijos kultūrinius ir socialinius aspektus.
Stebėjimas	<ul style="list-style-type: none"> • Tiriamiesiems nereikia nieko prisiminti, atkurti ar užrašyti apie savo fizinį aktyvumą. • Suteikia išsamią ir tikslią informaciją apie fizinės veiklos kontekstą. • Suteikia tikslią ir detalią informaciją apie fizinio aktyvumo komponentus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nepatogus tyrėjams. • Imlus laikui. • Santykinai brangus. • Reikia papildomų mokymų tyrėjams, siekiant vienodai rinkti informaciją. • Gali turėti įtakos tiriamųjų elgsenai. • Netinka didelės imties tyrimams.
Netiesioginė kalorimetrija	<ul style="list-style-type: none"> • Gaunami labai tikslūs ir patikimi duomenys apie fizinį aktyvumą ir energijos sąnaudas. • Taikomas kaip kriterinis metodas kitais metodais gautų rezultatų validumui vertinti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brangus. • Reikia atitinkamų žinių ir įgūdžių norint taikyti šį metodą. • Netinka didelės imties tyrimams.
Dvigubai žymėto vandens metodas	<ul style="list-style-type: none"> • „Aukštinis standartas“ per dieną patirtam fiziniam aktyvumui ir energijos sąnaudoms vertinti. • Nedaro įtakos tiriamųjų elgsenai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brangus. • Reikia laboratorinės įrangos ir atitinkamų darbuotojų. • Nesuteikia informacijos apie fizinio aktyvumo veiklos rūšis, kontekstą. • Netinka didelės imties tyrimams.
Širdies susitraukimo dažnių stebėjimo metodas	<ul style="list-style-type: none"> • Patogus tiriamiesiems. • Santykinai nebrangus. • Galimybė gauti išsamius tam tikro laikotarpio duomenis. • Tinka tam tikrai specifinei fizinei veiklai vertinti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matuoja tik energijos sąnaudas, o ne fizinį aktyvumą. • Rezultatams gali turėti įtakos šalutiniai veiksniai: kofeinas, stresas, medikamentai. • Prietaisai turi būti suderinti kiekvienam individui atskirai.
Akselerometras	<ul style="list-style-type: none"> • Patikimai fiksuoja judėjimą. • Gaunami išsamūs duomenys apie fizinio aktyvumo intensyvumą, dažnį ir trukmę. • Leidžia kaupti didelį tam tikro laikotarpio (pvz., savaitės) duomenų kiekį. • Patogus tiriamiesiems. • Santykinai nebrangus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geba fiksuoti ne visus kūno judesius (pvz., važiavimo dviračiu, kėlimo). • Sudėtinga apdoroti duomenis.
Žingsniamatis	<ul style="list-style-type: none"> • Nebrangus. • Patogus tiriamiesiems. • Nesudėtingi duomenys. • Tinkamas naudoti didelių imčių tyrimuose. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patikimai fiksuoja tik tam tikrą fizinio aktyvumo veiklą – ėjimą. • Paprasti žingsniamačiai negali matuoti fizinio aktyvumo intensyvumo ir trukmės. • Nesuteikia informacijos apie veiklos rūšį ir kontekstą. • Ribotos galimybės konvertuoti surinktą informaciją į energijos sąnaudas.

dviejų priešasčių: a) siekiant gauti išsamesnę informaciją apie tiriamųjų fizinį aktyvumą (buvo vertinami keli fizinio aktyvumo rodikliai) ir b) siekiant įvertinti tyrimui pasirinkto klausimyno validumą.

Metodų patikimumas ir validumas

Atliekant mokslinius tyrimus yra priimta, kad procedūros ir taikomi metodai būtų validūs ir patikimi. Validumas reiškia, kad taikytos tinkamos procedūros, patikimumas atskleidžia tyrimo procedūros

kokybę [54]. Patikimumas paprastai suprantamas kaip matavimo klaidų kiekis, kuris gali būti priimtinas veiksmingam matavimo metodo taikymui praktikoje [55]. Vienas pagrindinių matavimo metodų patikimumo tikrinimo būdų yra pakartotinis tiriamųjų testavimas po tam tikro laiko (angl. *Test-retest*). Matavimo metodų patikimumas gali būti išreikštas intraklasiniu koreliacijos koeficientu (angl. *Intra-class correlation coefficient, ICC*), jei kintamieji yra tolydūs ir normaliai pasiskirstę, Pearsono arba

3 lentelė. Tyrimuose, vertinančiuose suaugusių asmenų fiziniam aktyvumui didinti skirtas intervencijas (n = 58), taikyti fizinio aktyvumo matavimo metodai

Subjektyvūs FA matavimo metodai	Tyrimų skaičius	Objektyvūs FA matavimo metodai	Tyrimų skaičius
Klausimynai / dienoraščiai		Žingsniamačiai	
Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (IPAQ) (ilgoji ir trumpoji versijos)	14	<i>Digiwalker Yamax SW-200</i>	3
7 dienų fizinio aktyvumo stebėjimas (<i>7 Day PAR</i>)	9	<i>Yamax digiwalker SW-700</i>	2
Olandų trumpasis klausimynas sveikatą stiprinančiam fiziniam aktyvumui matuoti (SQUASH)	4	<i>Omron HJ-109E Step-O-Meter</i>	1
Stanfordo 7 dienų fizinio aktyvumo stebėjimas (<i>Stanford 7-Day Recall</i>)	3	<i>Silva Step Counter 56012</i>	1
Bendruomenės sveikatinimo veiklų modelio programa senjorams (CHAMPS)	3	<i>Accusplit AE120</i>	1
Fizinio aktyvumo klausimynas „Aktyvūs australai“ (AAPAQ)	3	Akselerometrai	
Godino laisvalaikio veiklos klausimynas (GLTEQ)	2	<i>RT3 Accelerometry Research Tracker, Stay Healthy</i>	2
Oklando širdies tyrimų klausimynas fiziniam aktyvumui vertinti (AHSPAQ)	2	<i>ActiGraph accelerometer, model 7164 ir GT1M</i>	1
Savarankiškai pildomos vaikščiojimo ir mankštinimosi lentelės (SWET)	1	<i>Actigraph accelerometers Modfel 7164, versija 2.2</i>	1
Veiklos klausimynas paaugliams ir suaugusiesiems (AQuAA)	1	<i>CSA Actigraph model 7164</i>	1
Globaliojo fizinio aktyvumo klausimynas (GPAQ)	1	<i>Biotrainers akselerometras</i>	1
Kompiuterizuotas vertinimo įrankis – sinchronizuota mitybos ir aktyvumo programa suaugusiesiems (SNAPAS)	1		
Laisvalaikio veiklos klausimynas (LTEQ)	1	Netiesioginės kalorimetrijos	9
Fleišio fizinio aktyvumo kompiuterizuotas klausimynas (FPACQ)	1		
Tyrimo autorių sudaryti fizinio aktyvumo klausimynai	3		

Spearmano koreliacijos koeficientu, jei kintamieji nėra normaliai pasiskirstę, kapa koeficientu ir kapa su svorio koeficientu, jei kintamieji yra ordinalūs [56]. Laikoma, kad matavimo metodo patikimumas žemas, vidutinis (priimtinas) arba aukštas, jei koreliacijos koeficientai arba kapa koeficientai yra atitinkamai $< 0,4$, $0,4-0,8$ arba $> 0,8$ [57]. Jei pateikiama ICC reikšmė, metodas laikomas priimtinu arba patikimu, jei koeficiento reikšmės yra atitinkamai $> 0,70$ arba $> 0,90$ [58].

Atkreiptinas dėmesys, kad tyrimuose taikomi patikimi metodai yra nebūtinai validūs, tačiau validūs tyrimo metodai yra patikimi [59]. Matavimo metodų validumas nustatomas lyginant jį su tikslesniais – kriteriniais arba objektyviais metodais. Jei lyginami rezultatai gauti taikant neobjektyvius matavimo metodus, tuomet gaunamas santykinis validumas.

Dažniausiai atliekami subjektyvių matavimo metodų validumo tyrimai. Tokiuose tyrimuose analizuojamas ryšys tarp rezultatų, gautų taikant subjektyvius matavimo metodus ir naudojant objektyvesnius metodus, pavyzdžiui, judesių jutiklius ar fiksuojant širdies ritmą. Atkreiptinas dėmesys, kad rezultatų validumas priklauso nuo to, kokie fizinio aktyvumo rodikliai yra analizuojami. Pavyzdžiui, jei validuojant klausimyną, kuriuo matuojamas bendras fizinis aktyvumas, kriteriniu metodu pasirenkamas

netiesioginės kalorimetrijos metodas, spręsti apie klausimyno validumą gali būti sudėtinga, kadangi netiesioginės kalorimetrijos metodu matuojamas maksimalaus deguonies suvartojimo kiekis nebūtinai susijęs su fizinio aktyvumo energijos sąnaudomis. Stipresni koreliaciniai ryšiai su VO_2 maks. rezultatais bus tyrimuose, kuriuose taikomi klausimynai matuoja didelio intensyvumo fizinį aktyvumą arba fizinį pajėgumą, nei klausimynai, matuojantys bendrą fizinį aktyvumą [60].

Absolūtus validumas gaunamas, jei lyginami objektyviais metodais gauti rezultatai, matuojantys tuos pačius rodiklius (pvz., abiem metodais matuojama fizinio aktyvumo veiklos trukmė ir pan.). Šiuo atveju rezultatų ryšys dažniausiai išreiškiamas suderinamumo laipsniu (Blando ir Altmano metodas) [61]. Palyginamasis / konkurencinis validumas nustatomas tarpusavyje lyginant kelis panašius metodus. Pavyzdžiui, klausimynas yra lyginamas su kitu, paties tiriamojo pildomu klausimynu ar fizinio aktyvumo dienoraščiu. Šiuo atveju, nors koreliaciniai ryšiai gali rodyti stiprius validumo ryšius, metodai nėra skirtingo tipo ir gali lemti validumo / koreliacijos paklaidas [62].

Sisteminės apžvalgos, analizuojančios fiziniam aktyvumui vertinti naudojamų klausimynų validumą ir patikimumą, duomenimis, daugelio fiziniam aktyvumui vertinti naudojamų klausimynų

patikimumas buvo priimtinas arba geras: jaunimui taikomų klausimynų patikimumo koreliacijos koeficientai – 0,64–0,65; suaugusiems asmenims – 0,64–0,79; vyresnio amžiaus asmenims – 0,60–0,65. Tačiau klausimynų validumas buvo prastelis: jaunimui taikomų klausimynų validumo koreliacijos koeficientai – 0,25–0,38, suaugusiems asmenims – 0,30–0,46 ir vyresnio amžiaus asmenims – 0,34–0,40. Minėtos sisteminės apžvalgos duomenimis, tik 4 tyrimų (iš 31 į sisteminę apžvalgą įtrauktos publikacijos) rezultatai patvirtino pakankamą ir gerą metodų patikimumą ir validumą. Tai tyrimai, kuriuose buvo vertinami 4 klausimynai: IPAQ, FPACQ, praėjusios dienos fizinio aktyvumo stebėjimo (angl. *Previous Day Physical Activity Recall*, PDPAR) ir fizinio aktyvumo pertraukų metu stebėjimo (angl. *Recess Physical Activity Recall*, RPAR). Tačiau tai nereiškia, kad klausimynai – netinkamas metodas fiziniam aktyvumui matuoti, ypač turint omenyje tai, kad atsiranda naujų ar patobulintų klausimynų versijų. Apžvalgos autorių nuomone, gauti rezultatai rodo, kad klausimynai yra pakankamai validūs vertinant individualaus asmens fizinio aktyvumo elgseną, tačiau jų absoliutus validumas nėra pakankamas fizinio aktyvumo kiekiui matuoti [63].

APIBENDRINIMAS

Neigiamos fizinio pasyvumo pasekmės sveikatai yra gerai žinomos, todėl tyrimams, susijusiems su fiziniu aktyvumu, skiriamas didelis dėmesys. Siekiant aiškiai identifikuoti fizinio pasyvumo riziką, vykdyti fizinio aktyvumo stebėseną ar vertinti fizinio aktyvumo elgseną keičiančių iniciatyvų veiksmingumą, būtina ne tik gerai suprasti patį fizinio aktyvumo reiškinį, bet ir gebėti pasirinkti fizinio aktyvumo matavimo metodus, kuriuos taikant gauti rezultatai būtų patikimi ir validūs. Egzistuoja didelė fiziniam aktyvumui matuoti sukurtų metodų ir priemonių įvairovė, tačiau nėra vieno metodo, kuris galėtų tiksliai nustatyti visas kasdienio fizinio aktyvumo formas. Šiame straipsnyje pristatyti tik pagrindiniai fizinio aktyvumo matavimo metodai ir jiems būdingi privalumai ar trūkumai, nepretenduojant į išsamų kiekvieno metodo aptarimą. Straipsnyje aprašytos fizinio aktyvumo matavimo metodų charakteristikos rodo, kad metodo pasirinkimui įtakos turi tyrimo tikslas, planuojami vertinti fizinio aktyvumo rodikliai, tiriamosios populiacijos charakteristikos, tyrimui skirtas biudžetas. Vykdamas

epidemiologinius ir intervencijų veiksmingumo vertinimo tyrimus, dažniausiai taikomi subjektyvūs fizinio aktyvumo matavimo metodai (klausimynai). Tai sąlyginai nebrangus, patogus ir gyventojams priimtinas fizinio aktyvumo matavimo būdas. Nors klausimynai yra pakankamai patikimas metodas fizinio aktyvumo elgsenai matuoti, jų absoliutus validumas yra žemas fizinio aktyvumo kiekiui vertinti. Dėl šios priežasties reikėtų atsargiai vertinti fizinio aktyvumo rodiklius, gautus naudojant klausimynų duomenis. Judesius fiksuojantys prietaisai, tokie kaip akselerometrai, pateikia daug objektyvesnius fizinio aktyvumo rodiklius. Informacija apie tai, kokiais matavimo metodais gauti fizinio aktyvumo rodikliai, yra ypač svarbi interpretuojant fiziniam aktyvumui didinti taikomų intervencijų veiksmingumą. Pavyzdžiui, kiekybinių tyrimų kokybei vertinti sveikatos technologijų vertinimo lyderis – Jungtinės Karalystės Nacionalinis sveikatos ir klinikinės kompetencijos institutas (NICE) rekomenduoja atsakymą į kontrolinį klausimą apie tyrimo rezultatams skaičiuoti naudotų duomenų patikimumą ir validumą žymėti minusu, jei duomenys buvo rinkti taikant subjektyvius matavimo metodus [64], kadangi egzistuoja didelė statistiškai reikšmingų klaidų tikimybė, atsirandanti dėl neteisingų atsakymų į pateiktus klausimus. Asmenys gali neteisingai atsakyti į klausimus apie savo fizinį aktyvumą dėl socialinių lūkesčių poveikio, t. y. noro parodyti, kad jie fiziškai aktyvesni nei yra iš tikrųjų. Klaidingi atsakymai gali būti ir dėl to, kad asmenys negali prisiminti visų vykdytų fizinės veiklos rūšių arba juos galėjo suklaidinti klausimo formuluotėje vartojama sąvoka [40]. Kita vertus, kaip rodo fiziniam aktyvumui matuoti taikomų metodų validumo ir patikimumo vertinimo tyrimų sisteminių apžvalgų rezultatai, ne visi subjektyvūs vertinimo metodai yra vienodai „blogi“ ir ne visi objektyvūs matavimo metodai – vienodai „geri“. Priimant sprendimą, kokį fizinio aktyvumo metodą pasirinkti, arba interpretuojant fiziniam aktyvumui skatinti taikomų intervencijų veiksmingumo tyrimo rezultatus nereikėtų vadovautis išankstinėmis nuostatomis. Derėtų kiekvienu atveju ieškoti informacijos apie konkretaus matavimo metodo paskirtį, jo patikimumą ir validumą, atsižvelgiant į tyrimo tikslą, tyrimo populiaciją ir matuojamus fizinio aktyvumo rodiklius.

Straipsnis gautas 2014-08-11, priimtas 2014-09-15

Literatūra

- Lee IM, Hsieh CC, Paffenbarger RS. Exercise intensity and longevity in men: The Harvard Alumni Health Study. *JAMA*. 1995;273:1179-84.
- Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenbarger RS, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*. 1995;273:1093-8.
- Kannel WB, Sorlie P. Some health benefits of physical activity The Framingham study. *Arch Intern Med*. 1979;139:856-61.
- Brownson RC, Chang JC, Davis JR, Smith CA. Physical activity on the job and cancer in Missouri. *Am J Public Health*. 1991;81:639-42.
- Giovannucci E, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA. Physical activity, obesity and risk for colon cancer and adenoma in men. *Ann Intern Med*. 1995;122:327-34.
- Rubin K, Schirduan V, Gendreau P, Sarfazi M, Mendola R, Dalsky G. Predictors of axial and peripheral bone mineral density in healthy children and adolescents with special attention to the role of puberty. *J Pediatr*. 1993;123:863-70.
- Camacho TC, Roberts RE, Lazarus NB, Kaplan GA, Cohen RD. Physical activity and depression: evidence from the Alameda County Study. *Am J Epidemiol*. 1991;134:220-31.
- Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*. 1995;332:767-73.
- Armstrong R, Waters E et al. Systematic Reviews of Health Promotion and Public Health Interventions. Prieiga per internetą: <http://ph.cochrane.org/sites/ph.cochrane.org/files/uploads/Guidelines%20HP_PH%20reviews.pdf>.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100:126-131.
- Scott J, Strath, Leonard A, Kaminsky, Barbara E. Ainsworth Guide to the Assessment of Physical Activity: Clinical and Research Applications: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128:2259-2279.
- Volp PA, Oliveira EF, Alves DM, Esteves EA, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp*. 2011;26(3):490-440.
- Katch VL, McArdle WD, Katch FI. Energy expenditure during rest and physical activity. In McArdle WD, Katch FI. *Katch VL. Essentials of exercise physiology*. 4th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2011;237-262.
- WHO „Global recommendations on physical activity for health“. Prieiga per internetą: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/>.
- Canadian physical activity guidelines. Prieiga per internetą: <http://www.csep.ca/CMFiles/Guidelines/PAGuidelinesGlossary_E.pdf>.
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982;14:377-381. Prieiga per internetą: <<http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/borg-scale/>>.
- US Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996. Prieiga per internetą: <<http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/sgrfull.pdf>>.
- McKenzie TL. Use of direct observation to assess physical activity. In: Welk GJ (editor): *Physical activity assessments for health-related research*, Champaign, IL: Human Kinetics Publisher, Inc. 2002;179-195.
- Lewicka M, Farrell L. Physical Activity Measurement in Children 2-5 Years of Age. Report No. CPAH06-002 Sydney: NSW Centre for Physical Activity and Health, 2007. Prieiga per internetą: <http://sydney.edu.au/medicine/public-health/cpah/pdfs/2007_pa_measurement_farell.pdf>.
- Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM, Washburn RA. Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
- Schoeller DA, Ravussin E, Schutz Y, Acheson KJ, Baertschi P, Jequier E. Energy expenditure by doubly labelled water: validation in humans and proposed calculation. *Am J Physiol*. 1986;250 (Suppl 5):R823-R830.
- Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. 2005;12:102-114.
- Coward WA. The doubly-labelled-water (²H₂¹⁸O) method: principles and practice. *Proceedings of the Nutrition Society*. 1988;47:209-218.
- Lifson N, Gordon GB, McClintock R. Measurement of Total Carbon Dioxide Production by Means of D₂O¹⁸. *Obesity Research*. 1997;5:78-84.
- Starling RD, Matthews DE, Ades PA, Poehlman ET. Assessment of physical activity in older individuals: A doubly labeled water study. *J Appl Physiol*. 1999;86:2090-2096.
- Haugen HA, Chan LN, Li F. Indirect Calorimetry: A Practical Guide for Clinicians. *Nutr Clin Pract*. 2007;22:377. Prieiga per internetą: <<http://ncp.sagepub.com/content/22/4/377>>.
- McFarlane DJ. Automated metabolic gas analysis systems: A review. *Sports Med*. 2001;31:841-861.
- Welk GJ, Differding JA, Thompson RW, Blair SN, Dziura J, Hart P. The utility of the Digi-Walker step counter to assess daily physical activity patterns. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:481-8.
- Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR. Validity of ten electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1455-60.
- Berlin JE, Storti KL, Brach JS. Using activity monitors to measure physical activity in free-living conditions. *Phys Ther*. 2006;86:1137-1145.
- Swartz AM, Basset Jr. DR, Moore JB, Thompson DL, Strath SJ. Effects of Body Mass Index on the Accuracy of an Electronic Pedometer. *Int J Sports Med*. 2003 Nov;24(8):588-92.
- Chen KY, Bassett DR Jr. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(suppl):490-500.
- Warren JM, 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 Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2010;17:127. Prieiga per internetą: <<http://cpr.sagepub.com/content/17/2/127>>.
- Bouten CV, Westerterp KR, Verduin M, Janssen JD. Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26:1561-1523.
- Wetten AA, Batterham M, Tan S, Tapsell L. Relative validity of 3 accelerometer models for estimating energy expenditure during light activity. *Journal of Physical Activity and Health*. 2014;11(3):638-647.
- Physical activity resource centre for public health. Prieiga per internetą: <<http://www.parcph.org/accDef.aspx>>.
- Wilmore JH, Haskell WL. Use of the heart rate–energy expenditure relationship in the individualized prescription of exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1971;24:1186-1192.
- Livingstone MB. Heart rate monitoring: the answer for assessing energy expenditure and physical activity in population studies? *Br J Nutr*. 1997;78:869-871.
- Payne PR, Wheeler EF, Salvosa CB. Prediction of daily energy expenditure from average pulse rate. *Am J Clin Nutr*. 1997;24:64-170. Prieiga per internetą: <<http://ajcn.nutrition.org/content/24/9/1164.full.pdf+html>>.
- Davidson L, McNeill G, Haggarty P, Smith JS, Franklin MF. Free-living energy expenditure of adult men assessed by continuous heart rate monitoring and doubly labelled water. *Br J Nutr*. 1997;78:695-708.
- Matthews CE. Use of Self-Report Instruments to Assess Physical Activity. In *Physical Activity Assessments for Health Related Research*, edited by G.J. Welk. Champaign, IL: Human Kinetics, 2002.
- Yore MM, Ham SA, Ainsworth BE, Kruger J, Reis JP, Kohl HW et al. Reliability and validity of the instrument used in BRFSS to assess physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1267-1274.

43. Bauman A, Bull F, Chey T, Craig CL, Ainsworth B, Sallis J et al. The International Prevalence study on physical activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2009;6:21.
44. Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, Garcia ME, Kohl HW 3rd, Blair SN. Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *JAMA.* 1999;281:327-334.
45. Ainsworth BE, Haskel WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SS et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;498-516.
46. Leon AS, Myers MJ, Connett J. Leisure time physical activity and the 16-year risks of mortality from coronary heart disease and all-causes in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Int J Sports Med.* 1997;18(suppl 3):208-215.
47. Friedenreich CM, Cook LS, Magliocco AM, Duggan MA, Courneya KS. Case-control study of lifetime total physical activity and endometrial cancer risk. *Cancer Causes Control.* 2010;21:1105-1116.
48. Bouchard C, Tremblay A, Leblanc D, Lortie G, Savara R et al. A Method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr.* 1983;37:461-7.
49. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Masse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:181-188.
50. Baptista F, Santos DA, Silva AM, Mota J, Santos R, Vale S, Ferreira JP, Raimundo AM, Moreira H, Sardinha LB. Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:466-473.
51. Hansen BH, Kolle E, Dyrstad SM, Holme I, Anderssen SA. Accelerometer-determined physical activity in adults and older people. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:266-272.
52. Dollman J, Olds TS, Esterman A, Kupke T. Pedometer step guidelines in relation to weight status among 5-to 16-year-old Australians. *Pediatric Exercise Science.* 2010;22(2):288.
53. Helmerhorst H, Brage S, Warren J et al. A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2012;9:103.
54. Kumar R. *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners.* London: Sage, 2005.
55. Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med.* 1998;26:217-38.
56. Medical Research Council. Prieiga per internetą: <<http://dapa-toolkit.mrc.ac.uk/basic-concepts/reliability.html>>.
57. Streiner DL, Norman GR. *Health measurements scales a practical guide to their development and use.* 3rd edition, Oxford; New York: Oxford University Press, 2003.
58. Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust. Assessing health status and quality-of-life instruments: attributes and review criteria. *Qual Life Res.* 2002;11:193-205.
59. A document by the: U.S. Department of Labor Employment and Training Administration, 1999. Prieiga per internetą: <<http://www.hr-guide.com/data/G362.htm>>.
60. Rennie KL, Wareham NJ. The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls. *Pub Health Nutr.* 1998;1:265-71.
61. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res.* 1999;8:135-160.
62. Ekelund U. Methods to measure physical activity. Prieiga per internetą: <http://www.dasfas.dk/2004/Ulf_Ekelund_Symposium_300804.pdf>.
63. Helmerhorst HJF, Brage S, Warren J, Besson H, Ekelund U. A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2012;9:103.
64. National Institute for Health and Clinical Excellence. *Methods for the development of NICE public health guidance (second edition), 2009.* Prieiga per internetą: <<http://www.nice.org.uk/guidance/ph1/resources/methods-for-development-of-nice-public-health-guidance2>>.

Physical activity assessment methods

Raimonda Janonienė, Aušra Sobutienė, Rolanda Valintėlienė

Institute of Hygiene

Summary

Regular physical activity leads to health benefits and reduces risk of morbidity and mortality from various chronic diseases. Importance of accurate measurement and quantification of physical activity becomes essential to ensure appropriate monitoring of physical inactivity as well as assessing efficacy of interventions aimed at physical activity promotion. In this manuscript we present a review of methods designed to measure physical activity. Three types of physical activity assessment methods can be distinguished: criterion methods, objective methods and subjective methods. Criterion methods like doubly labelled water, indirect calorimetry and direct observation are the most reliable and valid measurements against which all other physical activity assessment methods should be validated. Objective physical activity assessment methods include activity monitors (pedometers and accelerometers) and heart rate monitoring. Finally, questionnaires and activity diaries are considered subjective methods. The most commonly reported methods used in epidemiological studies and in studies, evaluating effectiveness of interventions, are subjective methods. All physical activity assessment methods have their own advantages

and disadvantages: criterion methods accurately measure physical activity, but they are expensive and unsuitable for large-scale studies; objective methods are far more likely to provide reliable assessments, but may not assess all parameters of physical activity; subjective methods are cheap and acceptable to both researchers and individuals, however they may be valid for ranking individual's behavior whereas their absolute validity to quantify physical activity is limited.

Keywords: physical activity, assessment methods, reliability, validity.

Correspondence to Raimonda Janonienė
Institute of Hygiene, Center of Public Health Technology
Didžioji str. 22, LT-01128 Vilnius, Lithuania
E-mail: raimonda.janoniene@hi.lt

*Received 11 August 2014,
accepted 15 September 2014*