

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športna vzgoja

**PREGLED NAČINOV MERJENJA IN OCENJEVANJA
TELESNE DEJAVNOSTI PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

prof. dr. Gregor Jurak

SOMENTOR

doc. dr. Gregor Starc

RECENZENTKA

prof. dr. Marjeta Kovač

Avtor dela

GREGOR GRBEC

Ljubljana, 2014

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju dr. Gregorju Juraku, ki me je vestno opozarjal na neumnosti, ki sem jih uspel zapisati v diplomsko nalogo, ter me s svojimi idejami in znanjem usmerjal na pravo pot in tako pripomogel do končnega rezultata.

Zahvaljujem se tudi moji družini, ki mi pri izdelavi diplomske naloge sicer ni neposredno pomagala, vendar brez nje enostavno ne gre. Hvala vam za podporo in potrpežljivost.

In končno hvala tebi, draga moja Jerca. Brez tvojih spodbud in pomoči bi bilo veliko težje.

Ključne besede: Telesna dejavnost, vprašalnik, neposredno opazovanje, merilnik srčnega utripa, pospeškometer, pedometer, dvakrat označena voda, GPS

PREGLED NAČINOV MERJENJA IN OCENJEVANJA TELESNE DEJAVNOSTI PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI

Gregor Grbec

POVZETEK

Zaradi vse večjega zavedanja pomena telesne dejavnosti in zdravega življenjskega sloga na dobro počutje v vseh življenjskih obdobjih je vse več raziskav usmerjenih v preučevanje telesne dejavnosti otrok in mladine. Navade o telesni dejavnosti, ki jih oblikujemo v otroštvu, se pogosto prenašajo v odraslost. S tem diplomskim delom želimo podati osnovne informacije s področja preučevanja telesne dejavnosti. Vsem tistim, ki se želijo s tem področjem šele seznaniti, bo naše delo omogočilo kratek, vendar jasen vpogled vanj. Namen dela je predvsem prikaz različnih načinov merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti in jedrnat opis vsake metode. Metode, ki jih predstavimo v tem delu, so naslednje: vprašalniki (kamor štejemo tudi dnevnike, intervjuje in ankete), metoda neposrednega opazovanja, metode z merilniki srčnega utripa, pospeškometri in pedometri, metoda z dvakrat označeno vodo, ki velja za zlato pravilo merjenja telesne dejavnosti ter metoda z napravo GPS (sistemom globalnega pozicioniranja). Dotaknemo pa se tudi bolj teoretičnih tem, ki spremljajo področje telesne dejavnosti. Tako lahko bralec dobi nekaj informacij o negativnih vplivih nedejavnosti, o različnih delitvah metod, o tem kako izbrati primerno metodo glede na vzorec merjencev, o enoti MET, ki se uporablja za prikazovanje porabe energije ter o nekaterih standardih in priporočilih s področja telesne dejavnosti.

Key words: Physical activity, questionnaire, direct observation, heart rate monitoring, accelerometer, pedometer, doubly labelled water, GPS

A SYSTEMATIC REVIEW OF MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Gregor Grbec

ABSTRACT

Due to the increasing awareness of the importance of physical activity and healthy lifestyle on well-being at all ages, there are more and more studies oriented on researching physical activity of children and youth. Formed during childhood, physical activity behaviours are likely to become habitual and are therefore difficult to modify at a later age. This thesis is intended to provide basic information in the field of study of physical activity. To all who wish to familiarize with this field, it will provide a brief but clear insight. The main purpose of this work is to show different ways of measuring and assessing physical activity and a concise description of each method. The methods that are presented are: questionnaires (including diaries, interviews and surveys), direct observation, heart rate monitoring, methods using accelerometer and pedometer, doubly labelled water (considered to be the »gold standard« of measurement of physical activity) and method with a GPS (global positioning system). We also mention some theoretical issues that accompany the field of physical activity. Consequently the reader can get some information about the negative effects of inactivity, about different divisions of methods, on how to choose the appropriate method depending on sample, on the MET unit, which is used for displaying energy consumption and on certain standards and recommendations in the field of physical activity.

KAZALO

UVOD	6
JEDRO	10
VPRAŠALNIKI.....	15
NEPOSREDNO OPAZOVANJE.....	19
MERILNIKI SRČNEGA UTRIPA	23
POSPEŠKOMETRI.....	24
PEDOMETRI	27
DVAKRAT OZNAČENA VODA	29
GPS – SISTEM GLOBALNEGA POZICIONIRANJA	30
SKLEP.....	32
VIRI.....	34

UVOD

Telesna dejavnost je vsak bolj ali manj zapleten premik telesa, opravljen s pomočjo skeletnih mišic, ki se odraža v porabi energije (Caspersen, Powell in Christenson, 1985). Znano je, da je nedejavnost povezana s povečanim tveganjem za nekatera kronična obolenja, na primer z infarktom, hipertenzijo, rakom na črevesju, rakom na dojkah, diabetesom tipa 2 in osteoporozo (Katzmarzyk in Janssen, 2004). Pravilna telesna dejavnost v odraslosti prispeva k preprečevanju številnih kroničnih obolenj, ki so povezana s tveganjem za prezgodnjo smrt (Hussey, Bell in Gormley, 2007; Warburton, Nicol in Bredin, 2006). Seveda igra pomembno vlogo tudi pri ohranjanju njihove zdrave telesne teže (Dugan, 2008). Najbolj pomembno je, da so telesno dejavni otroci, saj to omogoča zdravo rast in razvoj mišičja in kosti ter srca in dihal (Boreham in Riddoch, 2001; Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Prevention, 2004). Prav tako pa zagotavlja tudi možnost socialnih interakcij in duševnega zdravja (Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Prevention, 2004). Glede pozitivnih psiholoških učinkov telesne dejavnosti tako na mlajše kot tudi na že odrasle osebe se stroka strinja, da dejavnost zmanjšuje simptome depresije, ustvarja pozitivnejše razpoloženje, znižuje raven anksioznosti in izboljšuje samopodobo (Calfas in Taylor, 1994; Spence, Poon in McGannon, 2005). Kar se tiče otrok, se nedejavnost kaže v prekomerni teži ali celo debelosti, ki sta vse bolj razširjeni med otroki v večjem delu sveta (Hjorth idr., 2013), saj se razvoj prekomerne teže in z njo povezanih motenj, do česar pride zaradi zapletenih interakcij med geni in okoljem, začne že v mladih letih (Sleddens idr., 2012). Če pa je telesna dejavnost ključna za preprečevanje problemov prekomerne teže in debelosti v otroštvu, potem je še pomembnejši dejavnik za zmanjševanje tveganja zgoraj navedenih in še mnogo drugih kroničnih obolenj v odraslosti (Center for Disease Control and Prevention, 2006). Veliko izmed teh bolezni ne postane razvidnih do odraslosti, toda vzrokom zanje pogosto lahko sledimo do navad iz zgodnjega otroštva (Adamo, Prince, Tricco, Connor-Gorber in Tremblay, 2009).

Sedeč način življenja v otroštvu lahko vodi v enak način življenja v odraslosti, zato je spodbuda za zdrav in dejaven življenjski slog v otroštvu pomemben preprečevalni mehanizem (Adamo idr., 2009). Promocija dejavnega življenjskega sloga v otroštvu se je izkazala za dobro strategijo zmanjševanja tveganj, povezanih z nedejavnostjo v odraslosti (Hallal, Anselmi, Victora, Wells in Reichert, 2006), saj so prav otroška leta tista, v katerih se oblikujejo navade o telesni dejavnosti (Birch, 1998) in te navade, oblikovane v času otroštva, bodo po vsej verjetnosti postale naše običajne navade v življenju. Seveda obstajajo izjeme, toda dejstvo je, da je veliko težje kasneje v življenju spremeniti navade iz otroštva, kot jih pravilno izoblikovati že v otroštvu (Sleddens idr., 2012), kajti izkušnje, ki jih imamo o telesni dejavnosti iz otroštva, lahko imajo ali celo pogosto imajo pomemben vpliv na naš vseživljenjski slog (Hands, Parker in Larkin, 2006).

Priporočila Svetovne zdravstvene organizacije (World Health Organization – WHO) glede telesne dejavnosti otrok so, da bi morali otroci vsakodnevno vsaj 60 minut preživeti na zmerni do visoki intenzivnosti telesne dejavnosti (World Health Organization, 2010). Prav tako Ameriško nacionalno združenje za šport in telesno vzgojo vsakodnevno za otroke priporoča vsaj 60 minut strukturirane telesne dejavnosti, nekaj ur nestrukturirane telesne dejavnosti in ne več kot 60 minut

nedejavnosti naenkrat, razen kadar spijo (Active start: A statement of physical activity guidelines for children birth to five years, 2002, v Sharma, Chuang, Skala in Atteberry, 2011). Za primerjavo naj omenimo, da je priporočilo za odrasle 30 minut zmerne do visoke telesne dejavnosti na dan petkrat tedensko (Haskell idr., 2007). V primerjavi s temi vrednostmi je dejanska telesna dejavnost otrok izredno nizka (Ekelund, Tomkinson in Armstrong, 2011). Ni sicer popolnoma jasno, koliko otrok in mladostnikov doseže ta standard. V raziskavi, ki so jo opravili Nader, Bradley, Houts, McRitchie in O'Brien (2008), so ugotovili, da devetletni otroci večinoma dosegajo 60-minutni standard, medtem ko se je za 15-letnike izkazalo, da jih dosega te standarde med tednom le še 31 odstotkov in med vikendi zgolj 17 odstotkov. Tudi po mnenju Lija, Treutha in Wanga (2010) trenutno precejšnje število otrok ne dosega dnevnih priporočil o telesni dejavnosti, Hjorth idr. (2013) pa ugotavljajo, da je telesna dejavnost otrok nižja med vikendi in v zimskem času. Na drugi strani pa so Jurak idr. (2014) ugotovili, da veliko otrok, starih 11 let, dosega 60-minutni standard. Glede na to, da telesne sposobnosti otrok kljub temu padajo, menijo, da je treba priporočilo o 60 minutah zmerne do visoke intenzivnosti telesne dejavnosti na dan dvigniti na vsaj 90 minut. V zimskem času imata glavno vlogo za zmanjšano dejavnost slabše in hladnejše vremenske razmere ter kratek čas dnevne svetlobe (Hjorth idr., 2013). Po mnenju Ness idr. (2007) bi morali obstoječ standard, ki priporoča 60 minut dejavnosti na dan, dvigniti še za 15 minut, saj naj bi s tem dosegli znatno zmanjšanje tveganja za prekomerno težo in debelost (Ness idr., 2007). Tudi Timmons, Naylor in Pfeiffer (2007) verjamejo, da bi bilo treba priporočila še malo dvigniti in sicer priporočajo dodatnih 60 minut dejavnosti na teden, kar bi izboljšalo kostne lastnosti, aerobno pripravljenost in gibalne sposobnosti otrok (Timmons idr., 2007). Kanadske smernice so pred časom priporočale 90 minut zmerne do visoke intenzivnosti telesne dejavnosti (Janssen in LeBlanc, 2010), a so jih znižali na 60 minut (The Canadian Society for Exercise Physiology – CSEP). Ko govorimo o teh priporočilih, je poglobitnega pomena, da se zavedamo, da gre pri določenih časovnih vrednostih izključno za minimalne vrednosti. Če otroci v zmerni do visoki intenzivnosti telesne dejavnosti preživijo tudi po več ur na dan, toliko bolje.

Rezultati kažejo, da so bolj telesno dejavni otroci bolj energični in nemirni, manj sramežljivi, bolj samozavestni, bolj tekmovalni (Timmons idr., 2007). Gotovo je tudi nizko intenzivna telesna dejavnost boljše kot t. i. sedeč način življenja, vseeno pa je za z zdravstvenega vidika zadovoljive rezultate potrebno, da otroci in mladostniki dovolj časa preživijo na zmerni do visoki intenzivnosti telesne dejavnosti (Guinhouya, Lemdani, Vilhelm, Durocher in Hubert, 2009).

Čeprav imata vpliv na zdravje tako telesna dejavnost kot tudi spanje, le malo raziskav vključuje meritve obojega (Ekstedt, Nyberg, Ingre, Ekblom in Marcus, 2013). Otroci med petim in dvanajstim letom starosti potrebujejo najmanj 10 do 11 ur spanja (Children and sleep, 2014). Matricciani, Olds in Petkov (2012) navajajo, da se je v zadnjih desetletjih čas spanja otrok spremenil, in sicer je vse krajši. Pomanjkanje spanja v zgodnjem otroštvu je povezano s posledicami, kot so težave s koncentracijo, kognitivne motnje, slabša uspešnost v šoli in vedenjske motnje (Touchette idr., 2007). Tako kot spanje so sicer tudi t. i. sedeče dejavnosti dejavnosti z nizko porabo energije, vendar imajo na telesno težo otrok ravno obraten učinek kot spanje (Must in Parisi, 2009).

Skrbniki, še posebej starši, so najbolj odgovorni za otrokovo telesno (ne)dejavnost. Starši vplivajo na raven otrokove telesne dejavnosti prek različnih poti, vključno s spodbujanjem, podporo, njihovo vključenostjo, omejitvami telesne dejavnosti, olajšavami, kot je zagotavljanje prevoza, ter s svojim vzorom (Sleddens idr., 2012). Veliko bolj verjetno je, da bodo otroci dejavni, če so dejavni njihovi starši (Biddle, Atkin, Cavill in Foster, 2011).

Zaradi vseh problemov, ki jih prinaša nedejaven ali nepravilen življenjski slog, kar se odraža na zdravju, se strokovnjaki poslužujejo raziskav in meritev, za katere upajo, da jim bodo dale odgovore in jih pripeljale do rešitev ali do recepta za pravilno telesno dejavnost tako v otroški dobi, kot tudi v odraslosti, da bi znali ljudi usmerjati v pravo smer. Zanesljivo merjenje telesne dejavnosti pa je prežeto s težavami in izzivi. Še posebej to velja za merjenje telesne dejavnosti otrok, saj je njihova dejavnost bolj zapletena in ne tako enolična kot je to običajno pri odraslih (Adamo idr., 2009). Opravljene raziskave merjenja telesne dejavnosti otrok in mladostnikov pogosto kažejo na omejitvene dejavnike, zato sta Sirard in Pate (2001) prišla do zaključka, da je idealen način za merjenje telesne dejavnosti zaenkrat še neodkrit. Še vedno pa obstajajo načini merjenja, ki v primeru, da se jih poslužujemo pravilno, zagotavljajo precej dobre rezultate. Veljavnost in zanesljivost merilnih naprav in načinov merjenja je poglobitnega pomena (Adamo idr., 2009), saj je prav ocena ravni telesne dejavnosti najpomembnejša za vsako raziskavo o dejavnosti oziroma nedejavnosti otrok (Hussey idr., 2007). Zato je potreba po veljavnih in zanesljivih meritvah telesne dejavnosti velika (Hussey idr., 2007). Tisto, kar dela merjenje telesne dejavnosti izredno težko, je njena raznolikost glede na vrsto, frekvenco, trajanje in intenzivnost. Telesna dejavnost ni stabilno obnašanje, kajti raven dejavnosti se spreminja skozi dan, čez teden in tudi prek celega leta (sezonsko nihanje) (Hussey idr., 2007). Zanesljiva ocena telesne dejavnosti ni pomembna samo za razumevanje povezanosti telesne dejavnosti z zdravjem, ampak tudi za ugotovitev učinkovitosti različnih posredovanj pri poskusu zmanjševanja tveganja za obolenja (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers in Troiano, 2005). Natančna orodja za merjenje telesne dejavnosti otrok in mladostnikov omogočajo ovrednotenje posegov, s katerimi želimo doseči povečanje telesne dejavnosti (Jimmy, Seiler in Mäder, 2013). Se pravi, da bi lahko ugotovili učinke posameznih tipov dejavnosti, ne samo dejavnosti na splošno. Točne meritve navad telesne dejavnosti so potrebne v raziskavah, ki želijo (Trost, Pate, Freedson, Sallis in Taylor, 2000):

- definirati porazdelitev telesne dejavnosti v določeni populaciji,
- določiti količino potrebne telesne dejavnosti, da bo imela vpliv na določene zdravstvene kazalnike,
- določiti psihosocialne in okoljske dejavnike, ki vplivajo na navade telesne dejavnosti v otroštvu in
- oceniti učinkovitost programov, namenjenih povečanju telesne dejavnosti v otroštvu.

Način merjenja, ki ga iščemo in je potreben, mora biti zanesljiv, praktičen in ne predrag (Scruggs, 2007). Prav gotovo je način odvisen od lastnosti raziskave, predvsem velikosti raziskovanega vzorca, tako da ne moremo govoriti o enem pravem načinu merjenja.

Objektivnih raziskav o telesni dejavnosti otrok je premalo (Riddoch idr., 2007). Timmons idr. (2007) pa dodajajo, da to še posebej velja, ko gre za predšolske otroke. Zaradi pomanjkanja

raziskav o telesni dejavnosti otrok v odnosu z zdravjem je tudi malo predlogov o tem, kakšna naj bi sploh bila telesna dejavnost otrok (Timmons idr., 2007). Manjka idej, saj je težko razbrati, katere dejavnosti najbolj pozitivno vplivajo nanje in katere dejavnosti jih najbolj pritegnejo. Kar pa že je raziskav, se je treba zavedati, da je rezultate zaradi raznolikosti metod merjenja, različnega analiziranja in podajanja podatkov ter odsotnosti sporazumov o primernih mejnih vrednostih pogosto težko interpretirati in primerjati med seboj (Adamo idr., 2009). Dobljeni podatki so podani v različnih enotah, mejne vrednosti pri pospeškometrih raziskovalci marsikdaj določajo vsak po svoje in prav tako je tudi z določanjem območij za zmerno in visoko intenzivnost (Adamo idr., 2009). Dogaja se celo, da pri merjenjih otrok raziskovalci uporabljajo pretvorbe in določitve, ki veljajo za odrasle (Adamo idr., 2009), kar je nedopustno, saj metode, ki so primerne za odrasle, niso nujno primerne tudi za otroke (Belton in Mac Donncha, 2010).

Naš cilj je predvsem narediti pregled obstoječih metod merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti otrok in mladine, saj v slovenščini še nimamo dela, ki bi to zaobjemalo kot celoto. Želimo ponuditi jasno in jedrnato sliko trenutnih možnosti in trenutnega stanja na tem področju. Poleg tega si želimo prikazati tudi nekatere prednosti in slabosti posameznih metod ter probleme, ki se lahko pojavijo pri merjenju in ocenjevanju telesne dejavnosti otrok in mladine. Z raziskavami telesne dejavnosti otrok in mladine se v zadnjih letih pospešeno ukvarjajo tudi naši raziskovalci, še zlasti v okviru študije ARTOS ([Jurak](#), Kovač in Starc, 2013), zato je lahko takšen pregled zelo aktualen tudi za naš raziskovalni in strokovni prostor.

Metoda našega dela je deskriptivna. Iz zbirk podatkov, ki so nam dosegljive na spletu, predvsem iz portala informacijskih virov Mrežnik, ki ga ponuja Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani, smo pregledali in poskusili vključiti čim več raziskav, ki obravnavajo to tematiko. Omejeni smo bili na vire v angleškem jeziku, saj nam vključevanje virov v drugih jezikih naše neznanje le teh ni dopuščalo.

JEDRO

Za določanje telesne dejavnosti otrok in mladine obstaja širok spekter metod. V grobem jih lahko delimo po naslednjih ključih:

- subjektivne in objektivne metode,
- indirektno oziroma posredne in direktne oziroma neposredne metode,
- laboratorijske metode in metode, uporabljene v življenjskem okolju merjenca.

Subjektivne metode merjenja se načeloma ujemajo s posrednimi metodami in mednje štejemo vprašalnike, dnevnike, ankete in intervjuje. Edina izjema je metoda merjenja z merilniki srčnega utripa, saj je ta metoda objektivna, a spada med posredne metode. Pri subjektivnih metodah je pomembno, da vključimo tudi podatek, ali je o svoji dejavnosti poročal otrok sam ali s pomočjo odrasle osebe (starši, učitelji), zato se uporabljata izraza samoporočilo (ang. self-report) in poročanje s pomočjo odraslega (ang. proxy-report).

Na drugi strani so objektivne metode merjenja, ki se (razen merilnikov srčnega utripa) ujemajo z neposrednimi. Med te sodijo neposredno opazovanje, dvakrat označena voda, kalorimetrija (indirektna in direktna), merilniki srčnega utripa, GPS (ang. global positioning system, slovensko sistem globalnega pozicioniranja) ter senzorje premikanja, kot so pospeškometri in t.i. pedometri ali števcji korakov.

Metoda neposrednega opazovanja povzroča nekaj problemov glede klasifikacije, saj jo nekateri uvrščajo med subjektivne in posredne (Westerterp, 2009), drugi pa med objektivne in neposredne metode merjenja telesne dejavnosti (Adamo idr., 2009). Mi smo jo zapisali pod objektivne in neposredne, vendar izključno zaradi večinskega mnenja, sicer pa se bolj nagibamo k temu, da bi morala metoda neposrednega opazovanja spadati k subjektivnim in posrednim metodam.

Pri vseh metodah, tako subjektivnih/posrednih kot tudi pri objektivnih/neposrednih, se pojavljajo problemi. Natančneje jih bomo za vsako metodo posebej opredelili v nadaljevanju, v splošnem gledano pa gre pri subjektivnih/posrednih metodah merjenja telesne dejavnosti predvsem za problem pristranskosti ocenjevalca. Adamo idr. (2009) so ugotovili, da so subjektivne/posredne metode praviloma precenjevale telesno dejavnost. Pri objektivnih/neposrednih metodah merjenja, kot so merilniki srčnega utripa, pospeškometri in pedometri, ki so pogosto uporabljane samo za preverjanje subjektivnih/posrednih, se raziskovalci spoprijemajo z vprašanji, kot so (Trost idr., 2000):

- Koliko dni merjenja je potrebnih, da je zabeležena posameznikova navada telesne dejavnosti?
- Koliko ur merjenja na dan je potrebnih, da je zabeležen rezultat zanesljiv?
- Kako pomembna je pri ocenjevanju telesne dejavnosti otrok in mladih razlika med dnevi v tednu in vikendi?
- Ali je vzorec telesne dejavnosti določenega dela dneva lahko pokazatelj celodnevnega vzorca telesne dejavnosti?

Trost idr. (2000) so prišli do zaključkov, da je dejavnost mlajših otrok manj raznolika kot dejavnost starejših otrok oziroma mladostnikov, zato je pri mlajših potrebnih manj dni merjenja za enako zanesljivost rezultatov. Vseeno priporočajo sedemdnevno merjenje za vse starostne skupine otrok in mladostnikov, saj naj bi tedenska doba tudi pri mladostnikih zagotavljala dovolj dobre in sprejemljivo zanesljive rezultate. Za ugotovitev pomembnosti zajetja v meritve, tako dni med tednom, kot tudi vikendov, je bilo opravljenih nekaj raziskav, ki kažejo na to, da se dejavnost otrok med delavniki bistveno razlikuje od dejavnosti čez vikende, zato Sallis (1991) meni, da to vodi v jasno priporočilo, da je treba v meritve vključiti tudi vikende. Drznemo si trditi, da to ne bi smelo biti samo priporočilo, ampak eden od ključnih dejavnikov za izvedbo dobre meritve, kar dokazuje tudi zaključek Trosta idr. (2000), ki močno podpirajo potrebo po vključevanju vikendov v meritve. Na srečo se tega raziskovalci načeloma zavedajo in se zato raziskave, ki ne vključujejo meritev čez vikende, pojavljajo le kot redke izjeme. Prav tako, kot je treba v meritvah zajeti vse dneve tedna, je pomembno tudi, da meritve zajemajo celoten ali vsaj čim večji del posameznega dneva (Trost idr., 2000). Ugotovili so, da telesna dejavnost posameznega dela dneva ne more biti zanesljiv pokazatelj telesne dejavnosti prek celega dneva. V splošnem si zato raziskovalci prizadevajo za čim daljši čas merjenja, ki je navadno okoli 10 ur dnevno. Ostali čas predstavlja spanje in dejavnosti, pri katerih morajo biti naprave, s katerimi opravljajo meritve, odstranjene z merjenja, npr. plavanje in kontaktni športi. Starejši kot so merjenci, daljši čas merjenja je dnevno opravljen (Trost idr., 2000), kar očitno kaže na vse krajši čas spanja glede na starost otrok.

Izbira metode merjenja telesne dejavnosti mora biti preiščljena, kajti le tako je lahko smiselna. Wasterterp (2009) je ocenil pet metod merjenja glede na šest dejavnikov, in sicer glede na stopnjo motenja merjenja med izvajanjem meritve, stopnjo napora, ki ga mora vložiti merjenec, koliko vsebinske informacije zagotavlja meritev, koliko informacij zagotavlja meritev o strukturi dejavnosti, stopnjo objektivnosti pridobljenih podatkov ter čas in ceno, ki ju metoda zahteva (Tabela 1).

Tabela 1

Razvrstitev petih metod za ocenjevanje telesne dejavnosti glede na šest dejavnikov (Westerterp, 2009).

	Motenje merjenja	Napor merjenja	Vsebinske informacije	Struktura dejavnosti	Objektivnost podatkov	Čas, cena
Neposredno opazovanje	5	1	1	2	4	5
Vprašalniki, dnevniki	4	5	2	4	5	2
Merilniki srčnega utripa	3	4	4	3	3	3
Senzorji premikanja	2	3	3	1	2	1
Dvakrat označena voda	1	2	5	5	1	4

Legenda: 1 – zelo dobro; 5 – zelo slabo

Iz Tabele 1 lahko s seštetjem vrednosti v grobem razberemo, katere metode naj bi bile glede na šest dejavnikov, ki si jih je Westerterp (2009) zamislil kot najpomembnejše, primernejše in katere manj primerne za merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti. Najnižji seštevek vrednosti, kar pomeni najbolj primerno metodo, ima metoda merjenja s senzorji premikanja, od katerih raziskovalci navadno uporabljajo predvsem pospeškometre in pedometre. To metodo je Westerterp (2009) pri vseh šestih dejavnikih ocenil s precej pozitivnimi vrednostmi. Najvišji in s tem najslabši seštevek vrednosti ima metoda z vprašalniki. Predvsem zaradi napora, ki ga mora vložiti merjenec, in zaradi vprašljivosti, kako je z objektivnostjo podatkov, ki jih merjenec ali njegov skrbnik podaja. Vsekakor pa se moramo zavedati, da to še ne pomeni, da je za vsak vzorec in v vsakem primeru najbolje uporabiti senzorje premikanja in se za vsako ceno izogibati vprašalnikom. Tudi vprašalniki imajo svoje pozitivne strani, zato se jih raziskovalci pogosto poslužujejo. Elektronske naprave na primer ne morejo izmeriti vrste dejavnosti, medtem ko jo merjenci lahko podajo prek vprašalnikov. Po drugi strani pa vprašalniki ne morejo zagotoviti tako natančno izmerjenega trajanja dejavnosti. V takih primerih raziskovalci razmišljajo o združevanju več metod merjenja hkrati, saj bi si s tem zagotovili natančnejše rezultate (Kohl, Fulton in Caspersen, 2000). Izbira metode je zelo odvisna od tega, kaj je sploh naš glavni cilj merjenja. Če želimo izmeriti celotno porabo energije, potem je prav gotovo ena od najboljših metod za to dvakrat označena voda. Če pa je naš cilj zasledovanje in ugotavljanje vzorcev vedenja, bomo raje izbrali katero od elektronskih naprav (Kohl idr., 2000).

V splošnem objektivne/neposredne metode veljajo za bolj zanesljive in posledično meritve z njimi za bolj veljavne kot meritve s subjektivnimi/posrednimi metodami. Toda uporaba objektivnih/neposrednih tipov meritev je pogosto časovno in denarno potratna, vsiljiva in obremenjujoča za merjenca, zaradi česar je pogosto težko izvedljiva na večjih epidemioloških raziskavah (Adamo idr., 2009). Vsaka objektivna/neposredna metoda ima tudi svoje omejitvene dejavnike, ki jih je treba poznati, da se lahko odločimo, ali ustreza našim potrebam in željam, ki jih imamo za določeno študijo (Dishman, Washburn in Schoeller, 2001). Predvsem morajo raziskovalci paziti, da pravilno pristopajo k metodi, ki si jo izberejo, kajti napačen pristop ne zagotavlja veljavnih in uporabnih podatkov (Adamo idr., 2009). Po mnenju Ainslieja, Reillyja in Westerterpa (2003) je izbira najprimernejše metode merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti odvisna od naslednjih dejavnikov: števila posameznikov, ki jih bomo spremljali, dolžine časovnega obdobja, v katerem bomo spremljali merjenca, in proračunskih omejitev. Primernost in zadovoljivost veljavnosti in zanesljivosti različnih objektivnih/neposrednih metod, kot tudi subjektivnih/posrednih metod merjenja, so že ocenjevali in potrjevali številni raziskovalci (Kohl idr., 2000), kar kaže na to, da so metode kljub vsem problemom in omejitvam, ki zaznamujejo vsako od njih, vseeno že dobro domišljene ter načeloma že precej dodelane in dovršene. Ker pa vedno ostaja prostor za izboljšave, raziskovalci ves čas spremljajo in ocenjujejo zanesljivost in veljavnost posameznih metod.

Naj v grobem opredelimo pojma zanesljivost in veljavnost, ki se v obravnavani temi pogosto pojavljata. Veljavnost (ang. validity) je stopnja, do katere metoda meri tisto, kar naj bi merila (Nunnally, 1967, v Kohl idr., 2000). Zanesljivost (ang. reliability) pa je doslednost, s katero določen preizkus oziroma raziskovalec meri tisto, kar je mišljeno, da meri (Baumgartner in Jackson, 1982, v Kohl idr., 2000), in v obsegu, v katerem je meritev možno ponovno izvesti

(Nunnally, 1967, v Kohl idr., 2000). Razlikujemo različne tipe zanesljivosti, kot so zanesljivost med merjenjem in ponovnim merjenjem, zanesljivost med metodami in zanesljivost med opazovalci (Kohl idr., 2000). Vpliv na zanesljivost imajo številni dejavniki: značilnosti raziskave, proces merjenja, osebe, ki izvajajo meritve, način statističnega ocenjevanja in osebe oziroma vzorec, ki je merjen (Baumgartner in Jackson, 1982, v Kohl idr., 2000). Kadar se rezultati ponovne meritve, ki jo opravimo z namenom potrditve prve, razlikujejo od prvotnih rezultatov, to še ne pomeni, da je bila ena ali druga meritev nepravilno izvedena oziroma da je naša metoda nezanesljiva. Dejansko se lahko vedenje raziskovanega vzorca bistveno spremeni od ene do druge meritve, zato moramo biti pri interpretaciji previdni in ne smemo takoj trditi, da gre za nepravilnost (Kohl idr., 2000).

V vsem tem času, kar se raziskovalci ukvarjajo s poskusi čim bolj natančnega merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti, se je izoblikovalo večinsko mnenje, da je zlato pravilo (ang. gold standard) merjenja telesne dejavnosti metoda dvakrat označene vode (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009). S to metodo naj bi nato preverjali zanesljivost ostalih načinov merjenja ter potrjevali ali zavračali smiselnost njihove nadaljnje uporabe. Vendar pa imajo k postavitvi metode dvakrat označene vode za zlato pravilo merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti nekateri strokovnjaki različno težke pripombe in nasprotovanja. Chinapaw, Mokkink, van Poppel, van Mechelen in Terwee (2010) se na primer strinjajo s postavitvijo metode dvakrat označene vode za zlato pravilo, vendar pravijo, da gre za zlato pravilo merjenja porabe energije in ne za zlato pravilo merjenja telesne dejavnosti. S tem opozarjajo, da je treba biti pri definiranju pojmov pazljiv. Hands idr. (2006) namesto v metodi dvakrat označene vode vidijo zlato pravilo v metodi neposrednega opazovanja, vendar je to mnenje danes bolj kot ne zastarelo. Če se nekateri ne strinjajo v definiciji ali metodi, ki naj velja za zlato pravilo, Adamo idr. (2009) trdijo, da zlato pravilo sploh ne obstaja in kljub vsem tistim, ki dvakrat označeno vodo smatrajo za zlato pravilo, to trditev zavračajo z razlogom, da je metoda dvakrat označene vode preveč omejena zaradi pomanjkanja sposobnosti za zajemanje informacij o tipu, intenzivnosti in trajanju telesne dejavnosti.

Za izražanje in prikazovanje porabe energije v splošnem uporabljamo tri enote: MET, watt in kalorije oziroma kilokalorije. Podatke, pridobljene s pomočjo katerekoli metode merjenja telesne dejavnosti, raziskovalci pretvorijo in prikazujejo v teh enotah. Najbolj uporabljana enota je MET, saj je bila ustvarjena prav z namenom prikazovanja porabe energije in je zato najbolj preprosta, praktična in najlažje razumljiva enota. MET je krajšava za angleški izraz »metabolic equivalent of task«, kar v slovenščino prevajamo kot metabolični ekvivalent dejavnosti. En MET je definiran kot metabolična stopnja v mirovanju (ang. resting metabolic rate – RMR), kar je količina energije, ki jo potrebuje mirujoč sedeč človek za opravljanje temeljnih življenjskih procesov (Kete in Sentočnik, 2010), oziroma količina kisika, porabljenega med mirujočim sedenjem v tišini (Jetté, Sidney in Blümchen, 1990). En MET je tako pri odraslem, 70 kilogramskem človeku, starem 40 let, standardno določen kot 3,5 ml O₂ na kg telesne teže na minuto (Adamo idr., 2009; Jetté idr., 1990). A za računanje porabe energije otrok in mladostnikov je ta vrednost neprimerna (Harell idr., 2005; Treuth idr., 2004). Zanje je en MET enak 3,8 ml O₂ na kg telesne teže na minuto (Treuth idr., 2004). Treba se je zavedati, da gre pri obeh vrednostih, tako za odrasle, kot za mlajše, izključno za povprečno vrednost, zato je uporaba teh standardov primerna samo za raziskave, opravljene na

večjih vzorcih, medtem ko to ne bi bilo primerno za uporabo na posameznikih. Ko gledamo posameznika, se moramo zavedati, da imajo različno težke osebe drugačno metabolično stopnjo v mirovanju. Pri težjih osebah pričakujemo višjo metabolično stopnjo v mirovanju. Na metabolično stopnjo v mirovanju prav tako vpliva tudi sestava telesa, zato se lahko razlikuje tudi med enako težkimi osebami, ki imajo drugačno sestavo telesa, še posebej ko gre za razliko v odstotku telesne maščobe. Nadalje na porabo energije vplivajo tudi telesna pripravljenost osebe, njene gibalne sposobnosti ter izvajanje dejavnosti v tekmovalnih ali netekmovalnih pogojih. Dejavnosti, kot so plavanje, tek na smučeh, skvoš in tenis, zahtevajo visoko raven spretnosti, zato je pri njih od posameznika do posameznika opazen širok spekter različne porabe energije. In končno je poraba energije močno odvisna še od okoljskih dejavnikov, kot so mraz, vročina, vlaga, veter, nadmorska višina, podlaga, obleka in oprema (Jetté idr., 1990). Za raziskave na večjih vzorcih merjencev pa je standardna vrednost enega MET zadovoljivo natančna. Neuradno določene pa so tudi meje različnih intenzivnosti telesne dejavnosti, ki so jih predlagali Pate idr. (1995) in se jih drži večina raziskovalcev. Tako je nizka (ang. light) intenzivnost vsaka dejavnost do 3 MET, zmerna (ang. moderate) intenzivnost med 3 in 6 MET, visoka (ang. vigorous) med 6 in 9 MET ter zelo visoka (ang. very vigorous) intenzivnost tista dejavnost, ki presega 9 MET (Nader idr., 2008; Pate idr., 1995; Trost idr., 2000). Ekstedt idr. (2013) pred nizko intenzivnost dodajajo še t. i. sedečo intenzivnost, ki naj bi bila pod 1,5 MET. Nekateri drugi raziskovalci se poslužujejo drugačnega definiranja mejnih vrednosti intenzivnostnih stopenj. Menijo, da so te, ki so jih določili Pate idr. neprimerno določene, še posebej kadar gre za otroke, zato so za nizko intenzivnost določili vse dejavnosti do 4 MET, za zmerno do visoko med 4 in 8 MET in za visoko nad 8 MET (Ekelund, Yngve in Sjöström, 1999; Jetté idr., 1990; Troiano idr., 2008). Prav nedoslednost v izbiranju mejnih vrednosti intenzivnostnih stopenj je eden od problemov, ki se pojavljajo, kadar želimo delati primerjave med različnimi raziskavami. Ne želimo kazati na eno lestvico, ki naj bi bila pravilna, saj nimamo dovolj znanja, da bi si to lahko privoščili. Želimo izključno poudariti, da je potrebna določena mera pazljivosti, strokovno določanje najprimernejše lestvice pa prepuščamo ljudem z več znanja in izkušnjami.

Obstaja kodirni sistem telesnih dejavnosti, ki bi ga lahko poimenovali seznam telesnih dejavnosti (ang. The Compendium of Physical Activities), ki vsebuje številne dejavnosti in glede na intenzivnost njim pripisane MET vrednosti. Razpon gre od 0,9 MET za spanje do 18 MET za tek s hitrostjo 17,4 km/h. V splošnem je bil izvirni seznam, ki je bil izdan leta 1989, dobro sprejet v krogih raziskovalcev telesne dejavnosti (Ainsworth idr., 2000), zato se ga še vedno uporablja in posodablja. Zadnja verzija je bila izdana leta 2011 (Ainsworth idr., 2011). Kodirni sistem je zasnovan tako, da vsako dejavnost določa koda, sestavljena iz petmestnega števila. Če vzamemo za primer kodo 06100, vidimo, da prvi dve mesti »06« določata t. i. glavni tip dejavnosti (v tem primeru »Domača popravila«), naslednja tri »100« pa kažejo na točno določeno dejavnost (v našem primeru »Čiščenje žlebov«). Ob tem najdemo še dejavnosti pripisano MET vrednost, ki je za čiščenje žlebov 5. Večino dejavnosti seveda lahko izvajamo z različno intenzivnostjo (Jetté idr., 1990), zato se pogosto zgodi, da se določena dejavnost pojavi v seznamu večkrat in z različnimi intenzivnostmi ter posledično različno pripisanimi MET vrednostmi. Npr. pri teku ali kolesarjenju, kjer je intenzivnost neposredno povezana s hitrostjo premikanja (Jetté idr., 1990), je v seznamu zapisano več hitrosti teka in za vsako hitrost je nato pripisana vrednost MET. Glavnih tipov

dejavnosti je 21 in so prikazani v Tabeli 2, specifično določenih dejavnosti pa je vedno več, saj ves čas dodajajo nove (npr. zumba, aerobika). V seznamu določene MET vrednost za posamezne dejavnosti so bile večinoma že preverjene s pomočjo posredne kalorimetrije in po potrebi spremenjene, vseeno pa še vedno obstojajo določene dejavnosti, ki še niso bile preverjene (Ainsworth idr., 2000). Sicer pa seznam tako ali tako ni bil narejen z namenom, da bi se iz njega dalo natančno določati porabo energije med posamezniki, ampak za bolj celostno rabo, za zagotovitev standardiziranja klasifikacijskega sistema intenzivnosti posameznih dejavnosti. Kot smo že omenjali, se tudi sestavljalci seznama zavedajo, da gre pri posameznikih lahko za prevelika odstopanja od standardnih vrednosti, ker nanje vpliva različna starost, spol, telesna teža, biomehanična učinkovitost ter izvajanje dejavnosti v različnih geografskih in okoljskih dejavnikih. Omenjajo možnost uporabe korekcijskega faktorja, s pomočjo katerega bi za posameznika določili njegovo odstopanje od standardne vrednosti (Ainsworth idr., 2000).

Tabela 2

Glavni tipi dejavnosti (Ainsworth idr., 2000).

01 - Kolesarjenje	08 - Vrtnarjenje	15 - Šport
02 - Telovadba	09 - Razno	16 - Transport
03 - Ples	10 - Igranje glasbil	17 - Hoja
04 - Ribolov in lov	11 - Služba	18 - Vodne dejavnosti
05 - Gospodinjska opravila	12 - Tek	19 - Zimske dejavnosti
06 - Domača popravila	13 - Telesna nega	20 - Verske dejavnosti
07 - Nedejavnost	14 - Spolna dejavnost	21 - Prostovoljstvo

V nadaljevanju dela želimo bolj natančno predstaviti glavne načine merjenja telesne dejavnosti, ki so za otroke in mladostnike v splošnem enaki kot za odrasle, vseeno pa imajo lahko svoje značilnosti in se jih je treba lotiti na svojevrsten način. Enako velja tudi za interpretacijo dobljenih podatkov. Ne spuščamo se v podrobnosti, ampak bralcu v grobem prikažemo vsako od metod. Kljub temu, da gre za kratke predstavitve, smo se trudili biti čim bolj jedrnat in tako ponuditi jasno in čim bolj celostno sliko posamezne metode.

VPRAŠALNIKI

Najpogosteje uporabljana metoda merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti so vprašalniki (Shephard, 2003). Da je vprašalnik dober in veljaven, mora biti razumljiv in imeti možnost ponovitve, biti mora kar se da preprost ter uporaben tako za merjenca, kot tudi za raziskovalca (Bacardi-Gascón, Reveles-Rojas, Jiménez-Cruz, Woodward-Lopez in Crawford, 2012). Med vprašalnike prištevamo tudi dnevnike, intervjuje in ankete (Westerterp, 2009), saj so si kljub različnim sistemom beleženja telesne dejavnostiv grobem podobni. Vprašalniki so od teh štirih oblik največkrat uporabljeni.

Pri vprašalnikih morajo sodelujoči za nazaj priklicati svoje vedenje – v našem primeru glede telesne dejavnosti. Lahko prikličejo vedenje od prejšnjega dne, tedna ali meseca ali pa je želja raziskovalcev, da navedejo svoje običajno obnašanje, ki kaže njihovo povprečno telesno dejavnost (Kohl idr., 2000). V zadnjih desetletjih je bilo izdelanih veliko vprašalnikov za različne populacije, vključno z vprašalniki za otroke in mladostnike. Vprašalniki se med seboj razlikujejo v dolžini, tipih dejavnosti, ki jih preučujejo in dobi, v kateri se izvede priklic dejavnosti za nazaj (Chinapaw idr., 2010). Predvsem se uporabljajo vprašalniki za merjenje celotne količine dnevne ali tedenske telesne dejavnosti (Trost, 2007).

Kar dela vprašalnike tako zanimive za uporabo s strani raziskovalcev, je dejstvo, da gre za izredno preprosto in praktično metodo, ki je ob tem še cenovno ugodna (Belton in Mac Donncha, 2010; Chinapaw idr., 2010; Dishman idr., 2001; Kohl idr., 2000; Sallis, 1991; Shephard, 2003). Poleg tega ta metoda merjenja ne obremeni preveč (Dishman idr., 2001) in ni vsiljiva ali invazivna (Kohl idr., 2000; Oliver, Schofield in Kolt, 2007), zato je splošno odobrena in sprejemljiva za udeležence raziskave (Chinapaw idr., 2010). Podatke, pridobljene s pomočjo vprašalnikov, se da hitro obdelati (Hands idr., 2006; Kohl idr., 2000), kar pomeni, da niso časovno potratni niti za upravljanje niti za interpretacijo (Oliver idr., 2007). Z vprašalniki se da najlažje zajeti večje vzorce, ki zahtevajo preprostost in nizko ceno (Hands idr., 2006; Hussey idr., 2007), zato se jih raziskovalci pogosto poslužujejo v primerih, ko sta čas in človeška sila omejeni. V nekaterih primerih so lahko edina izvedljiva metoda glede na velikost vzorca in razpoložljivost sredstev (Chinapaw idr., 2010). Neposredne metode, kot so metode z merilniki srčnega utripa ali s pospeškometri, morda bolje zajamejo trajanje in intenzivnost telesne dejavnosti, toda žal ne zagotavljajo nobene informacije o tipu dejavnosti, o njenem kontekstu in o tem, kje je bila izvajana (Chinapaw idr., 2010).

Čeprav je v javnosti mnenje, da so vprašalniki idealni za uporabo pri večjih študijah, kjer je vključeno veliko število merjencev (Hands idr., 2006), to še ne pomeni, da gre za metodo, ki bi zagotavljala visoko raven zanesljivosti in veljavnosti (Hjorth idr., 2013). Po mnenju Shepharda (2003) gre za metodo z nizko zanesljivostjo. Podatki, pridobljeni z vprašalniki, imajo relativno nizko raven natančnosti (Kohl idr., 2000). V splošnem so vprašalniki problematični zato, ker so podvrženi prevelikemu tveganju za pristranskost (Troiano idr. 2008), ter zato, ker ne zmorejo zajeti krajših dejavnosti – do 15 minut (Bacardi idr., 2012). Vprašalniki so omejeni v povezavi z zanesljivostjo priklica (ali se bo oseba spomnila vsega ali ne) in s posameznikovo interpretacijo (različne osebe različno ocenijo isto dejavnost) (Kohl idr., 2000). Še posebej problematični pa postanejo, ko gre za njihovo uporabo pri otrocih in deloma tudi pri mladostnikih. Večina vprašalnikov je izdelanih tako, da se osredotočajo na telesne dejavnosti, ki jih oseba izvaja v času, ki je namenjen telesni dejavnosti. Otroci pa nimajo načrtovane ali strukturirane telesne dejavnosti, tako kot jo imajo odrasli (Kohl idr., 2000). Gre za to, da vprašalniki za odrasle niso primerni za otroke in mladostnike, saj imajo odrasli povsem drugačen dnevni ritem in dnevni red kot oni. Veliko ali celo večina dejavnosti v otroštvu ni načrtovane, ampak pride do nje spontano, kajti otroci imajo precej bolj variabilen vzorec telesne dejavnosti kot odrasli (Baquet, Berthoin, Stratton in Van Praagh, 2007). Ravno zato si jo je tudi težje zapomniti in se je kasneje ob reševanju vprašalnika

spomniti, kar pomeni nevarnost oziroma tveganje, da je določena dejavnost izključena iz raziskave (Hussey idr., 2007). Priklic dejavnosti za nazaj je visoko kompleksno kognitivno opravilo (Chinapaw idr., 2010), zato težav s priklicem nimajo samo otroci, ampak ima večje ali manjše probleme pri tem vsaka oseba, zato je možnost, da se ne bomo spomnili vsega, prav pri vsakem izmed nas (Hussey idr., 2007). Vseeno gre pri otrocih za večjo možnost napak že zaradi prej omenjene večje raznolikosti v njihovem vsakdanu, dodatno pa še zaradi stopnje njihovega kognitivnega razvoja. Otroci namreč še nimajo tako razvitega abstraktnega mišljenja kot odrasli in ne zmorejo priklicati vseh dejavnosti za nazaj (Belton in Mac Donncha, 2010; Sallis, 1991), še posebej, ko gre za določanje dneva, trajanja dejavnosti in intenzivnosti dejavnosti (Sallis, 1991; Sirard in Pate, 2001). S predšolskimi otroki se ne da izvesti raziskave s samoporočilom, kar raziskavo podraži (Sharma idr., 2011). Postavlja pa se tudi vprašanje, kako je z zanesljivostjo vprašalnikov v povezavi s spolom. Ali bi morali biti vprašalniki zasnovani glede na spol merjenca, ki vprašalnik izpolnjuje (Kohl idr., 2000)? Zaradi naštetih problemov, ki zanesljivost vprašalnikov postavljajo pod vprašaj, se raziskovalci vse raje in vse bolj poslužujejo drugih metod merjenja telesne dejavnosti (Trost idr., 2000).

Otroci so sposobni za 24 ur nazaj priklicati približno 55-65% dejavnosti, ki so jih izvajali (Hussey idr., 2007), kar kaže na velik odstotek izgubljenih podatkov. Vseeno pa je bilo ugotovljeno, da se da s pravo tehniko in asociacijami, ki otrokom pomagajo, da si prikličejo v spomin, kaj so počeli, doseči, da se otroci spomnijo večine dneva in je tako odstotek priklicanih dejavnosti bistveno višji. Če so uporabljene prave metode ter asociacije, lahko dobimo podatke tudi od mlajše starostne skupine (Belton in Mac Donncha, 2010). Vsekakor pa morajo biti te asociacije drugačne, kot so tiste, ki se uporabljajo pri odraslih osebah (Hussey idr., 2007). Poleg težav s priklicem za nazaj se pri otrocih pojavlja tudi problem ločevanja med domišljjskim in resničnim. Otroci namreč pogosto ne razločijo med želenim jazom in dejanskim jazom, kar se lahko vleče še vse v zgodnjo adolescenco (Adamo idr., 2009).

Že predhodno smo omenili problem pristranskosti, ki predstavlja eno od tveganj za zanesljivost vprašalnikov. Gre za to, da obstaja velika možnost, da osebe precenjujejo (lahko pa tudi podcenjujejo) čas trajanja ali intenzivnost dejavnosti (Hussey idr., 2007). Ekstedt idr. (2013) so na primer izvedli raziskavo, pri kateri jih je zanimal čas spanja otrok. Pri tem so o času spanja otrok poročali starši, istočasno pa so imeli otroci na sebi nameščene pospeškometre, tako da so podatke o času spanja pridobivali iz dveh virov. Ugotovili so, da je bil s pospeškometri izmerjen čas spanja krajši, kot so poročali starši, kar nesporno kaže na to, da so starši precenjevali čas spanja. Zavedati se moramo, da so starši vedeli, da je čas spanja otrok merjen tudi s pospeškometri, tako da so se verjetno maksimalno trudili podati čim bolj točne podatke. Vprašalniki oziroma njihova veljavnost in zanesljivost so največkrat preverjena metoda (Kohl idr., 2000). Raziskovalci vprašalnike preverijo z drugimi metodami zato, da bi vedeli, če je določen vprašalnik dovolj zanesljiv in posledično primeren za uporabo. Z vprašalniki pridobljene podatke največkrat primerjajo s podatki, pridobljenimi s pospeškometri (Chinapaw idr., 2010; Sirard in Pate, 2001), sicer pa jih primerjajo tudi še s podatki, pridobljenimi z dvakrat označeno vodo, merilniki srčnega utripa, neposrednim

opazovanjem, pedometri, fitnes testi in celo drugimi vprašalniki (Belton in Mac Donncha, 2010; Chinapaw idr., 2010; Kohl idr., 2000). Ko govorimo o pristranskosti, ne mislimo samo na to, da lahko oseba, ki poroča o dejavnosti (bodisi zase bodisi za drugega), narobe oceni intenzivnost in trajanje, ampak tudi na možnost namenskega narobnega poročanja. Osebe želijo zadostiti družbeno sprejemljivim normam, zato jih včasih zanese in namenoma narobe poročajo (Adamo idr., 2009). Problem pristranskosti je treba omeniti predvsem zato, da se zavedamo, da je potrebna ob interpretaciji z vprašalniki pridobljenih podatkov velika mera pazljivosti (Troiano idr., 2008), kajti kljub temu, da so posredne metode preverjene z neposrednimi in potrjene kot veljavne, zahtevajo določeno znanje, da smo se sposobni izogniti pastem, ki nas lahko zavedejo (Adamo idr., 2009). Povečana mera rabe pospeškometrov in drugih elektronskih naprav bo lahko pomagala odpraviti te probleme.

Otroci težko in posledično slabo ocenijo raven intenzivnosti (Baranowski, 1988), ki pa je eden najpomembnejših dejavnikov preučevanja telesne dejavnosti. Zato je otrokom, če želimo, da bodo čim bolj natančno poročali o intenzivnosti svojih dejavnosti, treba pojem intenzivnosti razložiti in približati na način, ki jim je razumljiv. Raziskovalci se poslužujejo razlag stopenj intenzivnosti telesne dejavnosti s pomočjo slik oziroma danes tudi že s pomočjo video posnetkov (Tremblay, Wyatt Inman in Douglas Willms, 2001). V eni od raziskav so na primer posneli video, v katerem dva otroka igrata nogomet v treh različnih intenzivnostih in ga razdelili otrokom, da so lahko ocenjevali intenzivnost svoje dejavnosti v primerjavi s temi tremi posnetimi intenzivnostmi (Belton in Mac Donncha, 2010). Pri otrocih, še posebej mlajših, se pogosto dogaja, da imajo kratke, nekajsekundne intervale visokointenzivne dejavnosti (Adamo idr., 2009), ki bi jih lahko opisali kot nekakšne sunke. Te kratke intervale je seveda zelo težko že priklicati v spomin, če pa bi se jih otroci spomnili, bi imeli nekaj problemov tudi z določanjem njihove intenzivnosti.

Prav tako kot je z določanjem intenzivnosti dejavnosti, imajo otroci težavo tudi, ko gre za določanje njenega trajanja. V splošnem otroci namreč precej težko ocenijo, kako dolgo so nekaj počeli (Hussey idr., 2007), kajti otroci še nimajo take časovne zavesti kot odrasli (Adamo idr., 2009). Tukaj so se raziskovalci ponovno domislili, da bi otrokom ponudili primerjave. Otrokom so pomagali tako, da so jim dejali, naj trajanje dejavnosti primerjajo s trajanjem nečesa drugega, ki je stalno prisotno in stalno traja enako dolgo ter je otrokom znano (npr. čas odmora za malico, čas odmora za kosilo itd.) (Belton in Mac Donncha, 2010).

Raziskovalci so pred raziskavo postavljeni pred vprašanje, katera metoda je najprimernejša za uporabo v njihovem primeru. V kolikor se odločijo, da jim najbolj ustreza uporaba vprašalnika, to še zdaleč ni konec njihove naloge, kajti zaradi raznovrstnosti vprašalnikov, ki jih je danes mogoče uporabiti za raziskave, se jim takoj odpre novo vprašanje, kateri vprašalnik bo najprimernejši za njihov primer (Chinapaw idr., 2010). Po mnenju Chinapaw idr. (2010) je najzanesljivejši in s tem najprimernejši vprašalnik za predšolske otroke CLASS, pri čemer se je treba zavedati, da gre za vprašalnik, ki ga izpolnjujejo starši, za otroke vprašalnika GAQ in PAQ-C ter za mladostnike QAPACE in OPAQ. Sicer po njihovem mnenju tudi izmed teh vprašalnikov noben ni dovolj dober,

ampak vseeno predlagajo, da bi se te vprašalnike izpopolnilo in nadgradilo, saj med vsemi obetajo največ.

Pri otrocih, mlajših od 10 let, po mnenju Kohla idr. (2000) vprašalniki niso primerna metoda za merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti, ker ne izmerijo tistega, kar mislimo in si želimo, da bi izmerili, zato je priporočeno, da se pri njih ne bi uporabljali. Če se vprašalnike uporablja tudi pri tej starostni skupini, je priporočeno, da se jih ne uporablja kot samoporočila, ampak da o dejavnosti, ki so jo otroci izvajali oziroma o njenem trajanju in intenzivnosti, poročajo otrokovi starši ali vzgojitelji (oziroma neka tretja oseba). Vendar tudi to ne zagotavlja zanesljive ocene dejavnosti (Hands idr., 2006). Pri otrocih, starejših od 10 let, in pri mladostnikih pa se po mnenju Kohla idr. (2000) vprašalnike že lahko uporablja kot smiselno metodo.

Dnevniki so med otroki in mladostniki redko uporabljana metoda, verjetno zato, ker je pri njih zahtevano strogo upoštevanje urnika dnevnega poročanja, kar je od otrok precej težko pričakovati (Kohl idr., 2000).

Ker se raziskovalci zavedajo, da je dejavnost otrok močno odvisna od dejavnosti njihovih staršev in sorodnikov ter od njihovega podpiranja otrokove dejavnosti, so začeli izvajati raziskave z novim tipom vprašalnikov, ki se imenujejo starševski vprašalniki (ang. parenting questionnaires). Pri teh vprašalnikih ne preučujejo samo telesne dejavnosti otrok, ampak tudi njihovih očetov in mam ter v nekaterih primerih tudi drugih sorodnikov. Zaenkrat lahko rečemo samo, da se je tudi s starševskimi vprašalniki potrdilo dejstvo, da so otroci, ki jim družina, še posebej mama, pri telesni dejavnosti nudi precejšnjo podporo, veliko bolj dejavni kot otroci, ki jim družina oziroma mama nudi bolj slabo podporo. Raziskovalci menijo, da starševskim vprašalnikom zaenkrat še manjka teoretičen okvir ter psihometrična potrditev in tudi sicer lahko ta tip vprašalnikov stvari še bolj zaplete, po drugi strani pa lahko ponudi še kakšen podatek več (Sleddens idr., 2012).

NEPOSREDNO OPAZOVANJE

Neposredno opazovanje (ang. direct observation) imenujejo tudi vedenjsko opazovanje ali opazovanje vedenja. Gre za metodo, pri kateri eden ali več izurjenih opazovalcev spremlja vedenje določenih oseb. Vsak opazovalec v živo ali na posnetku opazuje svojo osebo za določen čas ter beleži njeno dejavnost ter pogosto še kakšne dodatne informacije (Kohl idr., 2000). To je ena od najzgodnejših metod ocenjevanja telesne dejavnosti, saj zanjo ne potrebujemo sodobne elektronske opreme (Westerterp, 2009). Metoda neposrednega opazovanja je poglobljena metoda, ko gre za merjenje telesne dejavnosti otrok, vključno s predšolskimi otroki (Sharma idr., 2011), kajti pri zelo majhnih otrocih večina drugih metod ocenjevanja in merjenja telesne dejavnosti ne pride v poštev. Elektronske naprave, kot so merilniki srčnega utripa in pospeškometri, je pri majhnih otrocih pogosto težko pritrčiti za daljši čas, saj so zanje moteče in jih naredijo okorne in s tem njihovo gibanje spremenijo v nenaravno, česar si prav gotovo ne želimo (Hussey idr., 2007). Poleg uporabe te metode za preučevanje telesne dejavnosti otrok se te metode raziskovalci poslužujejo še, kadar

opazujejo delavce oziroma zaposlene osebe na nekem specifičnem delovnem mestu (Hussey idr., 2007). Po mnenju večine strokovnjakov je kot zlato pravilo merjenja telesne dejavnosti definirana metoda dvakrat označene vode, Klesges, Klesges, Swenson in Pheley (1985) pa menijo, da ta naziv pripada metodi neposrednega opazovanja in tako naj bi to metodo uporabljali za preverjanje in potrjevanje veljavnosti in zanesljivosti vseh ostalih.

Po mnenju Sirarda in Pateja (2001) je neposredno opazovanje najbolj praktična in najprimernejša metoda merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti. Gre pa za izredno zahtevno metodo za raziskovalca, ki mora vložiti ogromno zbranosti, da doseže dovoljšnjo mero zanesljivosti (Chinapaw idr., 2010). Neposrednega opazovanja se je najbolj smiselno poslužiti pri manj časa trajajočih obdobjih opazovanja in pri majhnih vzorcih (Hands idr., 2006). Ta metoda ocenjevanja telesne dejavnosti presega druge metode, saj zagotavlja tudi veliko kontekstualnih informacij, ki jih druge metode večinoma ne morejo podati (Pate, O'Neill in Mitchell, 2010; Westerterp, 2009). Vsaka kontekstualna informacija raziskovalcem pomeni dragocene podatke, ki jim pomagajo k čim boljšemu razumevanju celostne situacije. Tako opazovalci beležijo na primer še vzorec in tip dejavnosti opazovanega (Pate idr., 2010). Tehnika neposrednega opazovanja res ni praktična za uporabo na velikih vzorcih, saj je relativno draga, lahko pa je zelo dobra za manjše raziskave. Kot že omenjeno, je še posebej uporabna za ocenjevanje telesne dejavnosti mlajših otrok, kajti ta starostna skupina še ni razvila kognitivne sposobnosti zanesljivega in podrobnega priklica informacij in zato pri njih raziskovalci ne morejo uporabiti vprašalnikov (Kohl idr., 2000), ki so sicer cenovno izredno ugodni.

Tudi ta metoda ima svoje slabosti, ki se jim je nemogoče izogniti. Je tako časovno kot tudi cenovno potratna, prisotnost opazovalca lahko povzroči motnje v obnašanju opazovanca in klasifikacijo dejavnosti, še posebej njene intenzivnosti, subjektivno določi od vsak opazovalec posebej (Westerterp, 2009). Če se metodo neposrednega opazovanja uporablja skozi daljša obdobja, postane za opazovalca naporna in zaradi nezbranosti lahko postane njegovo zapisovanje podatkov netočno in posledično nezanesljivo. Prav zato se navadno neposredno opazovanje izvaja le kratek čas, kar pa ima za slabost to, da obstaja velika možnost, da ta kratek čas opazovanja ne odraža običajne telesne dejavnosti opazovane osebe (Hussey idr., 2007). Z zgoraj omenjeno motnjo v obnašanju opazovanca, kadar je prisoten opazovalec, mislimo na to, da ima dejanska prisotnost opazovalca lahko vpliv na vedenje opazovanca (Chinapaw idr., 2010). Še posebej pri odraslih se lahko zgodi, da spremenijo svoj običajen vzorec dejavnosti, če se zavedajo, da jih nekdo opazuje, medtem ko se pri otrocih to navadno ne zgodi oziroma otroci zelo hitro pozabijo, da je še nekdo prisoten in se vrnejo v svoje stare tire (Hussey idr., 2007). Ker so vzorci vedenja otrok iz dneva v dan zelo raznoliki, se pri metodi neposrednega opazovanja ne sme pričakovati visoke zanesljivosti pri primerjavi med testiranjem in ponovnim testiranjem (Kohl idr., 2000). Stroški zbiranja podatkov z metodo neposrednega opazovanja so visoki predvsem zaradi potrebe po izurjenih opazovalcih, svoje pa doda še dejstvo, da lahko en opazovalec opazuje samo eno osebo naenkrat. Zato je število opazovanih oseb v raziskavah take vrste pogosto nizko (Hussey idr., 2007).

Raziskovalci uporabljajo neposredno opazovanje za ocenjevanje telesne dejavnosti otrok, tako doma, kot v šoli. Najprimernejša je, kadar nas zanima obnašanje otrok na točno določeni lokaciji,

na primer na šolskem igrišču, v telovadnici, doma itd. To je lahko zanimivo, če želimo izvedeti, kakšen je vpliv določenega okolja na telesno dejavnost otrok (Kohl idr., 2000). Seveda pa se moramo zavedati, da ne gre izključno za vpliv lokacije, ampak na dejavnost vplivajo tudi drugi dejavniki iz okolice. Na primer, če je otrok doma zelo nedejaven, še ne pomeni, da doma nima želje in možnosti po dejavnosti, ampak ga morda starši zavirajo, ker jih je strah, da bi se kaj razbilo ali uničilo.

Opazovalci morajo biti naučeni, da opazijo vedenjske informacije o tipu telesne dejavnosti, o času, porabljenem pri določeni dejavnosti, in intenzivnosti te dejavnosti. Zato morajo odgovorni pred začetkom raziskav z neposrednim opazovanjem poskrbeti, da opazovalce primerno usposobijo in pripravijo na opazovanje (Hussey idr., 2007). Pri eni od raziskav so za začetno usposabljanje opazovalcev porabili 43 ur, temu pa so vsakih šest tednov sledila še dodatna usposabljanja (Saris, 1986). Pri drugi raziskavi je urjenje opazovalcev potekalo tri tedne. Vsebovalo je memoriziranje kod za posamezne dejavnosti (vključno z definicijami teh kod in različnimi tipi dejavnosti, povezanih s temi kodami) in učenje splošnega postopka za zapisovanje podatkov. Primeri na posnetkih in opazovanje v živo na šolskem igrišču so bili uporabljeni za prikaz različnih vedenj, povezanih z vsako kategorijo (Belton in Mac Donncha, 2010). Za lažjo predstavo naj povemo, da protokol zapisovanja podatkov pri sistemu neposrednega opazovanja SOFIT-P vključuje definiranje ravni intenzivnosti dejavnosti, tipa dejavnosti in konteksta (Sharma idr., 2011), za kar pa opazovalec nima prav veliko časa.

Dandanes je razvitih veliko različnih sistemov merjenja telesne dejavnosti otrok z neposrednim opazovanjem (npr. SOFIT, SOFIT-P, CPAF, CARS, CATS itd.), vendar zanesljivost in veljavnost od enega do drugega zelo niha (Sharma idr., 2011). Raziskovalci si v naprej določijo lestvico, po kateri bodo ocenjevali telesno dejavnost, tako da definirajo kategorije, na primer sedenje pri miru, sedenje s premikanjem, hoja, tek itd. (Hussey idr., 2007). Kodirni sistem neposrednega opazovanja, ki je zasnovan na podlagi lestvice CARS, ki je sposobna razlikovati med različnimi ravni porabe energije pet- in šestletnih otrok, ima pet ravni: 1 – stacionarno brez premikanja; 2 – stacionarno s premikanjem; 3 – počasno, enostavno premikanje; 4 – srednje, zmerno premikanje; 5 – hitro, zelo intenzivno premikanje. S pomočjo te lestvice se ocenjuje dejavnost vsakih 60 sekund (Hands idr., 2006). Sistem kategorizacije telesne dejavnosti otrok CPAF določa ravni dejavnosti kot stacionarno brez premikanja, stacionarno s premikanjem udov, počasno premikanje telesa in hitro premikanje telesa (Belton in Mac Donncha, 2010). Za ta sistem pa Sharma idr. (2011) pravijo, da meri intenzivnost telesne dejavnosti in je bil za 8 do 10 let stare otroke potrjen z uporabo merilnikov srčnega utripa, toda o njem ni na voljo nobenega podatka o zanesljivosti.

Klasifikacija tipov dejavnosti pri sistemu SOFIT-P je narejena na podlagi porabe energije povezane z vsako dejavnostjo, kar smo prikazali v Tabeli 3 (Sharma idr., 2011) Opazovalci o tej klasifikaciji pravijo, da je včasih težko določiti, katero kodo naj pripišejo določeni dejavnosti. Še posebej velik izziv jim povzroča razlikovanje med dejavnostmi, ki spadajo pod kodi S in C, ter med dejavnostmi, ki spadajo pod kodi P in R (Sharma idr., 2011).

Navadno je interval zapisovanja podatkov na eno minuto, kar za opazovalce pomeni zahtevno nalogo, saj morajo ves čas intenzivno spremljati dogajanje in hitro definirati videno, da lahko zapišejo dobljene podatke. Pri eni od raziskav so imeli določeno, da 25 sekund opazujejo otroka, nato imajo 35 sekund za zapis opaženega, nato ponovno opazujejo in zapišejo itd. (Hussey idr., 2007). Ocenjevanje z lestvico CARS naj bi prav tako potekalo z minutnimi intervali, vendar včasih raziskovalci naredijo spremembo. Ker so želeli primerjati metodi neposrednega opazovanja in merjenja s pospeškometrom, so interval ocenjevanja z neposrednim opazovanjem zmanjšali na 10 sekund, kajti tudi pospeškometer beleži na 10 sekund. Opazovanje je potekalo 30 minut (Hands idr., 2006). Ideja o primerjavi teh dveh metod je sicer dobra, a ker se sicer pri neposrednem opazovanju navadno ne uporablja desetsekundnega intervala, bi bilo bolj smiselno, da bi za primerjavo med metodami pri neposrednem opazovanju ohranili minutni interval.

Tabela 3
Klasifikacija tipov dejavnosti (Sharma idr., 2011).

Koda	Pripadajoče dejavnosti
S	ležanje, sedenje, stanje, čepenje
C	plezanje, plazenje
W	hoja, vožnja kolesa
P	potiskanje, vlečenje, metanje
K	guganje, zibanje
D	plesanje, skakanje
R	tek, kotaljenje, vrtenje

Danes je metoda neposrednega opazovanja nekoliko olajšana, saj vključuje opazovanje v živo in istočasno snemanje dejavnosti (Kohl idr. 2000). Uporaba snemanja lahko poveča zanesljivost zapisovanja podatkov in zagotavlja stalno možnost ponovnega ogleda telesne dejavnosti osebe (Hussey idr., 2007). Raziskovalcu prav tako omogoča, da ocenjuje dejavnost šele kasneje in je tako pod manjšim pritiskom. Če za določen interval ni prepričan, kako bi ga ocenil, si ga lahko ogleda še enkrat in se nato odloči ali pa celo poišče pomoč pri kom drugem in ga prosi za njegovo mnenje. Kamera je vsekakor tudi manj invazivna kot oseba. Otroci se sicer hitro sprostijo in pozabijo, da jih nekdo opazuje, vseeno pa to dosežemo še hitreje, če uporabimo kamero ali kakšno drugo napravo, s katero lahko posnamemo opazovane osebe. Tudi v primeru, če moramo opazovati več oseb hkrati, na razpolago pa nimamo dovolj oseb, ki bi bile izurjene v ocenjevanju telesne dejavnosti, si lahko ena oseba večkrat ogleda posnetek in vsakič ocenjuje enega merjenca.

Zaenkrat literatura, ki bi obrazložila, kako je z metodo neposrednega opazovanja v primerjavi z metodo dvakrat označene vode, še ne obstoja. Verjetno zato, ker nobena raziskava, opravljena z metodo neposrednega opazovanja, ni trajala en teden ali več, kolikor je najmanj potrebno, da se lahko poslužimo tehnike z dvakrat označeno vodo (Westerterp, 2009).

MERILNIKI SRČNEGA UTRIPA

Uporaba merilnikov srčnega utripa (ang. heart rate monitors) je ena prvih objektivnih metod merjenja telesne dejavnosti (Westerterp, 2009). Čeprav je to objektivna metoda, je to posredna metoda merjenja telesne dejavnosti (Hussey idr., 2007). Merilnike srčnega utripa so do zdaj raziskovalci uporabili v vrsti raziskav o telesni dejavnosti otrok in odraslih. Napredek v tehnologiji omogoča zaznavanje in shranjevanje impulzov za dolga obdobja z uporabo nevsiljive opreme. Razvoj majhnih in lahkih, a vseeno zanesljivih merilnikov srčnega utripa ni v pomoč samo športnikom, ampak tudi drugim omogoča merjenje telesne dejavnosti za daljša obdobja, ki lahko trajajo tudi po več dni. Napravo nato povežeš z računalnikom in podatke z nje preprosto naložiš na računalnik in jih po svojih željah obdelas (Hussey idr., 2007).

Načeloma so merilniki srčnega utripa zanesljivi v zapisovanju trajanja in intenzivnosti dejavnosti (Hands idr., 2006), vendar imajo številni strokovnjaki glede tega pomisleke, saj frekvenca srčnega utripa ni odvisna samo od napora. Sicer pa je njihova dobra lastnost še to, da otrok ne motijo med nošnjo, saj so majhni, relativno udobni ter se otrokom in staršem zato zdijo sprejemljivi za nošenje (Hands idr., 2006).



Slika 1

Pri merjenju telesne dejavnosti z merilniki srčnega utripa ničesar ne

izvemo o tipu dejavnosti (Hands idr., 2006). V kolikor bi trdili, da je srčni utrip linearno povezan s porabo energije, potem bi lahko uporabili merilnike srčnega utripa (Freedson in Evenson, 1991), toda kot smo že omenili, na frekvenco srčnega utripa lahko vplivajo tudi drugi dejavniki, kot so temperatura okolja (Freedson in Evenson, 1991; Hussey idr., 2007), vlažnost (Hussey idr., 2007), čustveni stres (Adamo idr., 2009; Chinapaw idr., 2010; Freedson in Evenson, 1991; Hussey idr., 2007), različni tipi vadbe, učinkovitost gibanja (slabši ali boljši izkoristek) (Freedson in Evenson, 1991), velikost in masa telesa (Adamo idr., 2009; Chinapaw idr., 2010), starost, razmerje mišične mase ter stanje srca in ožilja (Adamo idr., 2009), kar lahko vodi v napake. Frekvenca je odvisna tudi od tipa dela ali vadbe. Na primer, če pri določeni porabi kisika dela zgornji del telesa, bo srčni

Primer merilnika srčnega utripa (Polar heart rate monitor tutorial, 2014).

utrip nižji, kot če pri isti porabi kisika dela spodnji del telesa (Hussey idr., 2007). Prav zaradi teh dejavnikov, ki imajo lahko vpliv na frekvenco srčnega utripa, se danes merilniki srčnega utripa uporabljajo v kombinaciji še s kakšno drugo metodo merjenja telesne dejavnosti, predvsem s pospeškometri (Westerterp, 2009). Eden od večjih problemov te metode je tudi dejstvo, da ima vračanje srčnega utripa na začetno vrednost pogosto zamik, kar pomeni, da zamuja z vračanjem porabe kisika na začetno raven (Hussey idr., 2007) in po dejavnosti še nekaj časa, lahko pa tudi ostane povišan zelo dolgo (Adamo idr., 2009). Če gre za merjenje posameznikov, ni smiselno postaviti nekih splošnih mejnih vrednosti, koliko udarcev na minuto pomeni npr. zmerno ali visoko intenzivnost dejavnosti, kajti oseba, ki je bolj kondicijsko pripravljena, ima večji utripni volumen, kar pomeni nižjo frekvenco srčnega utripa (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009). Poleg tega lahko raziskovalcem povzročajo problem tudi variacije, ki jih ima posamezna oseba iz dneva v dan ter definiranje posameznikovega srčnega utripa v mirovanju (Hussey idr., 2007). In končno moramo biti pozorni na dejstvo, da kadar oseba nosi napravo, jo ta lahko vsake toliko spomni na to, da je merjena, in se zato morda obnaša drugače, kot bi se sicer (Kohl idr., 2000).

Tveganje okvare ali izgube opreme in ne tako nizki stroški raziskave so problemi, s katerimi se morajo soočiti ali celo sprijazniti raziskovalci, kadar delajo z merilniki srčnega utripa ali kakšnimi drugimi elektronskimi napravami. Je pa cenovno gledano metoda z merilniki srčnega utripa še vedno učinkovitejša kot metoda neposrednega opazovanja (Kohl idr., 2000).

Metodo z merilniki srčnega utripa so že preverjali z dvakrat označeno vodo (Westerterp, 2009) in potrdili njeno veljavnost in zanesljivost (Chinapaw idr., 2010). Pri skupinskih raziskavah so dobili podobne rezultate z obema metodama, pri individualnih pa so ugotovili, da obstaja večje tveganje, da pride do odstopanj v ocenjeni celotni porabi energije z eno ali drugo metodo (Westerterp, 2009). Zato to metodo bolj priporočajo za merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti skupin in ne posameznikov (Chinapaw idr., 2010).

V glavnem bi lahko rekli, da so merilniki srčnega utripa lahko zelo uporabna metoda merjenja in ocenjevanja celotne telesne dejavnosti otrok, interpretacija podatkov, da bi ugotovili, kako dejaven je bil otrok, pa zna biti problematična, ker bi morali upoštevati dejavnike okolja in specifične značilnosti vsakega otroka posebej (Hussey idr., 2007).

POSPEŠKOMETRI

Ocena telesne dejavnosti z uporabo pospeškometrov temelji na merjenju premikanja telesa ali dinamične komponente gibanja (Hussey idr., 2007). Pospeškometri so objektivno in preprosto sredstvo, ki je še posebej primerno za merjenje telesne dejavnosti otrok, saj je njihova dejavnost bolj naključna in neorganizirana ter zato težja za izvedbo metod z vprašalniki ali poročili staršev o otrokovi dejavnosti (Reilly idr., 2008). Pospeškometri postajajo vse bolj pomembni tudi pri raziskovanju spalnih navad (Sadeh, 2011). Obstajajo enoosni (npr. MTI Actigraph 7164, Caltrac CSA, GT 1 Actigraph), ki zaznavajo premike v vertikalni ravnini, dvoosni (npr. BioTrainer Pro, SenseWear Armband, GT1M), ki zaznavajo še premike v smeri levo-desno, in triosni



Slika 2

Primer pospeškometra proizvajalca Actigraph, ki se ga nosi okoli pasu (University of Graz, 2014).

vsebujejo premike v več ravninah, kar pomeni večino dejavnosti. Vseeno so enoosni pospeškometri spoznani za zanesljive, saj naj bi večino premikov v sagitalni in horizontalni ravnini spremljali premiki v vertikalni ravnini (Hussey idr., 2007). Tudi Jimmy idr. (2013) so ugotovili, da med enoosnim in triosnim pospeškometrom, ki so ju primerjali, ni bistvene razlike v pridobljenih podatkih. Ker enoosni pospeškometri beležijo samo vertikalne premike, bolje izražajo lokomotorne dejavnosti, kot sta hoja in tek, slabše pa bolj življenjske dejavnosti, kot so pometanje in otroške igre (Matthews, 2005). Triosni pospeškometri so večji in težji ter zato manj primerni za otroke (Hands idr., 2006).

Metoda merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti s pospeškometri veliko obeta, saj se jo lahko uporablja z neko razumno mero vložnega dela na precej velikem vzorcu. Naprave so majhne, lahko shranjujejo podatke več dni ter so vse bolj zanesljive in cenovno dostopne. Omenjajo se kot možna rešitev oziroma nadomestek za metode s samoporočilom (Troiano idr., 2008). Pospeškometri lahko izmerijo dejavnost ali nedejavnost, preprosti so za nošenje ter ne vplivajo ali ovirajo gibanja. Njihova dobra stran je ta, da lahko zagotovijo informacije o intenzivnosti (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009), skupni količini, frekvenci in trajanju telesne dejavnosti (Westerterp, 2009). Pospeškometri, še posebej triosni, so edine naprave, ki so dovolj občutljive, da so sposobne zaznati majhne premike v času, ko merjena oseba sedi ali stoji (Westerterp, 2009).

Pospeškometri so dragi, kar jih dela neprimerne za uporabo pri raziskavah na velikih vzorcih (Hands idr., 2006). Bolj primerni so za zaznavanje premičnih, kot nepremičnih dejavnosti. Njihova slabost je, da so nezanesljivi, ko gre npr. za zaznavanje dvigovanja predmetov (Melanson in Freedson, 1995), nošenje bremena (Hjorth idr., 2013; Troiano idr., 2008), vzpenjanja in spuščanja (npr. hoja po stopnicah) oziroma dejavnosti na podlagi z naklonom (npr. tek v klanec) (Adamo idr., 2009; Melanson in Freedson, 1995), kolesarjenje (Adamo idr., 2009; Hjorth idr., 2013; Melanson

pospeškometri (npr. Tritrac R3D, RT3, GT3X), ki poleg premikov v prvih dveh ravninah, zaganavajo še premike v smeri naprej-nazaj. Največkrat osebe zavračajo nošenje pospeškometrov zaradi neprijetnosti in zaskrbljenosti ob nošenju (Nader idr., 2008). Toda enoosni pospeškometri so majhni in lahki ter so zato za otroke udobni in splošno sprejemljivi za nošenje (Hands idr., 2006). Res pa je, da se zaradi njihove omejenosti merjenja v samo eni ravnini pri njih lahko pojavijo problemi glede merjenja dejavnosti, ki

in Freedson, 1995; Trost idr., 2002), plavanje in druge vodne dejavnosti (Adamo idr., 2009; Ekstedt idr., 2013; Hjorth idr., 2013; Trost idr., 2000), dejavnosti zgornjega dela telesa, kar pomeni predvsem dejavnosti, ki so v glavnem izvajane z rokami (Adamo idr., 2009; Sirard, Trost, Pfeiffer, Dowda in Pate, 2005), in za zapletene vzorce gibanja mlajših otrok (Trost idr., 2002). Poleg tega morajo biti za kontaktne športe praviloma odstranjeni (Adamo idr., 2009). Ta problem raziskovalci dandanes rešujejo s kombiniranjem merjenja s pospeškometrom in GPS napravo, kar velja za eno najzanesljivejših metod, ki pa je na žalost zelo draga in za merjenje neudobna ter zato neprimerna za uporabo na večjih vzorcih (Westerterp, 2009). Pomanjkljivost GPS signala je, da je v notranjih prostorih lahko moten, kar povzroči, da je meritev lahko nezanesljiva (Kerr, Duncan in Schipperjin, 2011), poleg tega pa, enako kot za pospeškometre, tudi zanje velja, da jih morajo merjenci med ukvarjanjem z vodnimi dejavnostmi in kontaktnimi športi sneti.

Če želimo dobiti zanesljive podatke, potem je potrebno pospeškometre pred uporabo skalibrirati oziroma umeriti, merjenci pa jih morajo nositi vsaj štiri dni, če gre za otroke, in vsaj osem do devet dni, če gre za mladostnike (Trost idr., 2000). Ugotovljeno je, da so precej zanesljivi tudi za otroke, še posebej v kratkočasovnih obdobjih in v nadzorovanih okoliščinah. Vseeno pa naj bi bili enoosni pospeškometri rahlo manj zanesljivi kot pedometri, ko gre za zasledovanje proste igre mlajših (2-3 leta starih) otrok (Hands idr., 2006).

Navadno raziskovalci želijo, da merjenci pospeškometre nosijo v času budnosti približno sedem zaporednih dni, zato da raziskava vključuje tudi vikend. Sneti pa jih morajo, ko se tuširajo, kopajo in ukvarjajo z vodnimi ali kontaktnimi dejavnostmi (Dessing idr., 2013; Nader idr., 2008; Ness idr., 2007). Te omejitve, ki so skupne vsem raziskavam s pospeškometri, so rezultat predlogov izdelovalca in varnostnih razlogov, saj bi v nasprotnem primeru lahko prišlo do uničenja naprave ali poškodovanja merjenca (Nader idr., 2008). Priporočena nastavitve intervala beleženja podatkov je 15 sekund, saj je za otroke tipično, da so dejavni samo za kratek čas in se s tem zagotovi, da ujamemo tudi te dejavnosti (Bacardi idr., 2012; Nilsson, Ekelund, Yngve in Sjöström, 2002). Zavedati se moramo, da je dolžina časa, preživetega pri visoki in zelo visoki intenzivnosti dejavnosti, zelo drugače zabeležena, če s pospeškometrom merimo istega otroka pri isti dejavnosti, le da različno nastavimo



Slika 3
Primer pospeškometra proizvajalca Actigraph, ki se ga nosi okoli zapestja (Actigraph, 2014).

intervale zapisovanja (od 5 do 60 sekund) (Nilsson idr., 2002).

Včasih raziskovalci merjence prosijo, da si zapisujejo čas, ki ga porabijo za plavanje, kolesarjenje in ostale dejavnosti, kjer ne nosijo pospeškometra (Ness idr., 2007). Dejansko je težko dobiti ven veljavne rezultate za vse dni in ure merjenja, zato raziskovalci pogosto sklenejo kompromis in se zadovoljijo npr. z 10 urami veljavnih meritev na dan za vsaj tri delovne dni in en dan med vikendom (Bacardi idr., 2012).

V raziskavah, s katerimi potrjujejo veljavnost posameznih pospeškometrov, za primerjavo le redko uporabijo metodo dvakrat označene vode, čeprav le ta načeloma velja za zlato pravilo (Hussey idr., 2007). Plasqui in Westerterp (2007) sta z dvakrat označeno vodo preverila zanesljivost osmih različnih pospeškometrov. Najboljše rezultate je dosegel MTI Actigraph 7164. Sicer pospeškometri splošno veljajo za zanesljive instrumente za merjenje telesne dejavnosti otrok in so zato uporabljeni za potrjevanje veljavnosti drugih metod (Bacardi idr., 2012), največkrat za vprašalnike (Chinapaw idr., 2010).

Kratek pregled nekaterih pospeškometrov:

Enoosni pospeškometri:

- MTI Actigraph 7164 je največkrat uporabljen model (Jimmy idr., 2013), ki je tako za otroke, kot odrasle potrjen napram metodam neposrednega opazovanja, merjenja z merilnikom srčnega utripa, indirektna kalorimetrije in dvakrat označene vode (Ness idr., 2007). Gre za majhen in lahek pospeškometer, ki meri 5,1cm x 3,8cm x 1,5cm, tehta zgolj 43g ter zaznava frekvenco in intenzivnost.
- Caltrac CSA 7164 je spoznan za zanesljivega za hojo in tek otrok (Hussey idr., 2007). Zaznava magnitude od 0,05 do 2 G (Trost idr., 2000).

Dvoosni pospeškometri:

- BioTrainer Pro ima možnost zapisovanja podatkov v intervalih od 15 sekund do pet minut. Podatke lahko shranjuje do 112 dni (Hussey idr., 2007).
- SenseWear Armband vključuje še merilnik srčnega utripa in termočlen, ki lahko izmeri produkcijo toplote (Hussey idr., 2007).

Triosni pospeškometri:

- Tritrac R3D lahko z minutnim intervalom merjenja deluje do dva tedna. Izmeri pospešek v vseh treh ravninah in na podlagi tega izdela vektor gibanja. Izkazal se je za zanesljivega v različnih situacijah, razen kadar je šlo za gibanje na klancu (Hussey idr., 2007).

PEDOMETRI

Pedometri ali števcji korakov zagotavljajo veljavne in zanesljive ocene skupnega obsega telesne dejavnosti. Merijo vsak vertikalni premik in vsak korak. V zadnjem času je napredek v tehnologiji dosegel znatne izboljšave v zanesljivosti pedometrov (Hands idr., 2006), toda če za merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti izberemo metodo s pedometrom, moramo biti pozorni, da izberemo tako napravo, ki je preverjeno zanesljiva in veljavna, kajti zanesljivost različnih pedometrov se

zelo razlikuje od enega do drugega modela. V nekaterih situacijah sicer vsi delujejo podobno in beležijo precej enake rezultate, pri problematičnih oblikah dejavnosti pa so lahko odstopanja velika. Npr. pri počasnejši hoji naj bi imelo probleme kar nekaj pedometrov (Hussey idr., 2007).

Metoda merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti s pedometri je zelo preprosta, saj naprav ni težko uporabljati (Welk idr., 2000). Iz tega razloga in dodatno še zaradi ne pretiranih denarnih stroškov je ta metoda idealna za izvedbo raziskav tudi na večjih vzorcih (Hussey idr., 2007; Welk idr., 2000). Še posebej primerni so za raziskave na odraslih osebah, kjer se da iz podatkov razločiti, ali je oseba sedela, stala ali opravljala kakšno bolj intenzivno dejavnost (Sequeira, Rickenbach, Wietlisbach, Tullen in Schutz, 1995).



Slika 4
Primer pedometra (Shed Your Weight, 2014).

napravicami soočiti s še enim tveganjem. In sicer gre za tveganje okvare ali izgube opreme, saj pri večjih vzorcih težko računamo, da se pri nobenem merjencu ne bo zgodila kakšna nesreča. To lahko stroške raziskave dvigne, vendar je s tega stališča metoda z uporabo pedometrov še vedno učinkovitejša kot metoda neposrednega opazovanja Kohl idr., 2000).

Pedometri so se izkazali za dobre tudi v primerih njihovega preverjanja s pospeškometri, merilniki srčnega utripa in neposrednim opazovanjem. V študiji, pri kateri so preverjali pospeškometre in pedometre v primerjavi z neposrednim opazovanjem, so bili pedometri celo spoznani za bolj

Največja pomanjkljivost pedometrov je dejstvo, da ne morejo posredovati intenzivnosti telesne dejavnosti. Njihova druga slabost pa je nezanesljivo beleženje določenih dejavnosti, npr. kolesarjenja in rolkanja. Ti dve pomanjkljivosti lahko pomembno vplivata na veljavnost oziroma neveljavnost zbranih podatkov (Hands idr., 2006). Tako kot metodi z merilniki srčnega utripa ali pospeškometri je tudi metoda s pedometri izpostavljena tveganju, da se merjenec obnaša drugače, kot bi se sicer, saj ga naprava, ki jo nosi, spominja na to, da je merjen. Raziskovalci se morajo pri tej in drugih metodah z elektronskimi

zanesljive od pospeškometrov, saj so bili bolj stabilni. Pedometri naj bi bili zanesljivejši od pospeškometrov predvsem, ko gre za zelo različne in zapletene igralne oblike mlajših otrok. V takih situacijah naj bi bili manj dovzetni za napake kot pospeškometri. Močna povezanost oziroma neodstopanje od podatkov, pridobljenih z metodo neposrednega opazovanja, kaže na to, da so lahko pedometri uporabljeni kot enostavno, zanesljivo in veljavno merilo za ocenjevanje telesne dejavnosti mlajših otrok (Hands idr., 2006). Vseeno so za napredek na tem področju in tudi za potrjevanje obstoječih modelov naprav potrebne še nadaljnje čim bolj kvalitetne raziskave na večjih vzorcih, da bodo raziskovalci lahko to metodo z zanesljivostjo uporabljali za merjenje telesne dejavnosti otrok in mladine (Hands idr., 2006) (Tudor-Locke, Williams, Pluto in Reis, 2004).

Eden od številnih modelov pedometrov, ki je bil pred časom prepoznan kot najbolj zanesljiv izmed vseh, je The Yomax Digiwalker SW-200. Ta naprava preprosto zapisuje število korakov, ki jih naredi merjenec (Hands idr., 2006).

DVAKRAT OZNAČENA VODA

Pri metodi z dvakrat označeno vodo (ang. doubly labelled water) gre za uporabo stabilnih izotopov vodika (^2H) in kisika (^{18}O), ki jih preiskovanec zaužije z vodo. Izotopi ^2H so nato iz telesa izločeni z vodo, ^{18}O pa z vodo in ogljikovim dioksidom, pri čemer je raven, pri kateri se izotopi izločijo iz telesa, znana. Razlika med stopnjami izločitve ^2H in ^{18}O nato pokaže količino proizvedenega ogljikovega dioksida in količino porabljenega kisika (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009). Stopnjo izločanja izotopov se z masno spektrometrijo izmeri iz ene od telesnih tekočin – krvi, sline ali urina. Najpreprostejši protokol vključuje odvzete treh vzorcev (Westerterp, 2009):

- osnovnega vzorca pred spitjem vode,
- začetnega vzorca, ko se voda spravi v ravnovesje z ostalo vodo v telesu, in
- končnega vzorca po enem do štirih tednih.

Posledično lahko z dobljenimi podatki izračunamo skupno porabo energije (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009).

Metoda dvakrat označene vode med raziskovalci na splošno velja kot najbolj veljavna in zanesljiva metoda merjenja porabe energije (Schoeller idr., 1986), zato je definirana kot zlato pravilo merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009), kar pomeni, da je to tista metoda, na katero naj bi opirali in po kateri naj bi orientirali vse ostale ter z njeno pomočjo preverjali in določali, če je neka druga metoda ali nek drug instrument zanesljiv in veljaven do te mere, da ga je primerno uporabljati za merjenje telesne dejavnosti. Vendar niso popolnoma vsi strokovnjaki mnenja, da je metoda dvakrat označene vode najprimernejša za zlato pravilo, zato npr. Melanson in Freedson (1996) kot zlato pravilo navajata metodo neposrednega opazovanja, Dishman idr. (2001) pa menijo, da zlato pravilo merjenja telesne dejavnosti sploh ne obstaja. Tudi Chinapaw idr. (2010) pravijo, da zlato pravilo merjenja telesne dejavnosti ne obstaja, kajti menijo, da z metodo dvakrat označene vode in z ostalimi metodami ne merimo telesne dejavnosti, ampak

porabo energije. Posledično je za Chinapaw idr. (2010) metoda dvakrat označene vode zlato pravilo ocenjevanja porabe energije.

Gre za odlično metodo merjenja skupne porabe energije v normalnih življenjskih okoliščinah v času od enega do štirih tednov (Westerterp, 2009). Če imajo podatki, pridobljeni z metodami, kot so vprašalniki, nizko oziroma vprašljivo raven natančnosti, je jasno, da pridobivanje podatkov z laboratorijskimi metodami, kot je tehnika dvakrat označene vode, ponujajo visoko raven natančnosti in zanesljivosti. Ta metoda od raziskovalcev ne zahteva konstantnega nadziranja merjencev, od merjencev pa ne zahteva nošenja kakšne naprave, zato lahko ohranijo povsem običajen življenjski slog (Kohl idr., 2000).

Tehnika z dvakrat označeno vodo je draga, saj zahteva sofisticirano opremo (Hussey idr., 2007). Res je sicer, da je izredno natančna in zanesljiva, toda njena uporaba na večjih vzorcih prav zaradi previsokih denarnih stroškov ni mogoča (Kohl idr., 2000). Zagotovi izključno informacijo o skupni porabi energije (npr. dnevni, tedenski), nikakor pa z njo ne moremo dobiti informacije o času, ki ga je oseba preživela na določeni intenzivnosti (Adamo idr., 2009; Hussey idr., 2007; Kohl idr., 2000). Prav tako ne more zajeti tipa dejavnosti ter njenega trajanja (Adamo idr., 2009; Kohl idr., 2000). Od udeležencev v raziskavi zahteva kar nekaj napora, saj morajo stalno obiskovati laboratorij in dajati vzorce urina (Kohl idr., 2000).

Kohl idr. (2000) menijo, da zaradi dejstva, da je telesna dejavnost le eden izmed več sklopov, ki spadajo pod skupno porabo energije, tehnika dvakrat označene vode morda ni optimalna metoda za merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti.

Da lahko dobimo podatke o porabi energije, mora ta metoda trajati vsaj en teden (po nekaterih podatkih še dlje), zato jo je težko primerjati z drugimi metodami – nekatere so neizvedljive v tako dolgem časovnem obdobju. Še posebej nemogoče je izvesti primerjavo z metodo neposrednega opazovanja, saj ta metoda od raziskovalca oziroma opazovalca zahteva največji vložek energije, ki je enostavno prevelik, da bi merjenje telesne dejavnosti s to metodo izvajali dlje od kakšne ure.

GPS – SISTEM GLOBALNEGA POZICIONIRANJA

Sistem globalnega pozicioniranja – GPS (ang. global positioning system) je prvotno razvilo ameriško obrambno ministrstvo za vojaške potrebe in naprave GPS so tudi v resnici del nujne opreme vsakega vojaka. Seveda pa so dandanes prisotne tudi marsikje drugod, npr. v avtomobilih in telefonih. Te naprave za navigacijo uporabljajo satelite, ki obkrožajo Zemljo. Da lahko naprava GPS določi položaj uporabnika, mora biti v stiku z vsaj tremi sateliti. GPS tehnologija se pospešeno razvija, tako da je določanje lokacije vedno bolj zanesljivo tudi v notranjih prostorih ali pod gostimi krošnjami dreves (Grylls, 2013) in ravno zato je vse bolj zanimiva tudi za raziskovalce telesne dejavnosti.



Slika 5
Naprava, ki poleg triosnega pospeškometra, določanja naklona itd. vsebuje tudi sistem globalnega pozicioniranja (Medical Expo, 2014).

izboljšanje stanja. Morda določeno igralo bistveno bolj privablja otroke in so zato otroci, ki imajo na svojem igrišču to igralo, bolj telesno dejavni od ostalih otrok.

Problem GPS naprav je možnost motenja signala, kar povzroči nezanesljivost meritev. Lahko se zgodi, da GPS naprava ne uspe vzpostaviti povezave z vsaj tremi sateliti zaradi fizičnih omejitev, npr. v primeru da smo v notranjih prostorih ali da nas obdajajo zgradbe ali drevesa. Načeloma danes to sicer ne predstavlja več takšnega problema, vseeno pa se lahko zgodi, da je signal GPS naprave moten zaradi prisotnosti kakšnega drugega signala, za kar obstaja nekaj več možnosti, saj je naprav, ki delujejo na tak princip, vse več (Kerr idr., 2011).

Ena najboljših metod merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti je uporaba GPS naprave v kombinaciji s pospeškometrom (Westerterp, 2009), saj pospeškometer zagotavlja ogromno informacij, ki jih pri večini drugih metod ne moremo pridobiti, GPS pa ga dopolnjuje v primerih, ko je pospeškometer nezanesljiv (npr. pri kolesarjenju).

Točna lokacija omogoča, da natančno vemo, koliko časa je bil otrok nekje (npr. na igrišču). V nasprotnem primeru moramo lokacijo določiti s samoporočili ali pa jo mora določiti opazovalec z metodo neposrednega opazovanja (Dessing idr., 2013). Napredek, ki vodi k vedno manjšim in zanesljivejšim GPS napravam, odpira nove možnosti objektivnega sledenja (Kerr idr., 2011). S tem nam je omogočeno raziskovati, kje so otroci bolj dejavni, kar pa ni zanemarljiv podatek. GPS bi v bodoče lahko uporabili, da bi ugotovili, kaj na igrišču ali v določenem prostoru vpliva na večjo dejavnost otrok: oprema, prostor, nadzor, svetloba itd. (Dessing idr., 2013). Kajti če samo merimo dejavnost kot tako, ne bomo dosegli ničesar, ampak bomo samo ugotavljali, kakšno je stanje. Želja pa je ugotoviti, kaj lahko vpliva na

SKLEP

Dejstvo, da je nedejavnost povezana s povečanjem nevarnosti za različna obolenja (Katzmarzyk in Janssen, 2004), ni nikakršna novost, toda ugotoviti, katera dejavnost je tista, ki je bolj priporočljiva za otroke, da bo njihova prihodnost svetlejša, je zahtevnejše. Ne gre le za prekomerno težo in debelost, ki sta vse bolj prisotni med otroki (Hjorth idr., 2013), ampak tudi za obolenja, ki se izkažejo šele v starejši dobi. Vsekakor pa so raziskovalci mnenja, da se problem telesne nedejavnosti v največ primerih vleče vse od otroštva (Andersen in Haradsdottir, 1993; Janz, Dawson in Mahoney, 2000), zato se z raziskavami osredotočajo predvsem na otroško populacijo. Eno od vprašanj, ki si ga postavljajo, je, koliko časa na dan bi morali otroci preživeti na zmerni in visoki intenzivnosti telesne dejavnosti. Naslednji korak, ki je smiselno nadaljevanje, pa je osveščanje oseb, ki se z otroki ukvarjajo (staršev, vzgojiteljev in učiteljev), kako pomembna je dejavnost otrok, saj izsledki raziskav kažejo, da je pozitivna spodbuda za telesno dejavnost, ki jo otroci dobijo s strani odraslih oseb, izrednega pomena (Sleddens idr., 2012).

Merjenje in ocenjevanje telesne dejavnosti že samo po sebi ni najbolj enostavno. Če ga moramo opravljati na otrocih, pa to prinaša še dodatne izzive. Sirard in Pate (2001) sta prišla do zaključka, da je idealna metoda merjenja telesne dejavnosti še neodkrita, saj imajo vse trenutno znane metode svoje omejitve. Kljub temu se raziskovalci poslužujejo teh metod, saj je potrebno priznati, da so že precej razvite. Je pa tudi res, da sta veljavnost in zanesljivost tako merilnih naprav kot tudi načinov merjenja bistvenega pomena ne glede na to, katere metode se poslužujemo. Eden od glavnih razlogov, zakaj si želimo doseči zanesljivo oceno telesne dejavnosti, je želja po razumevanju povezanosti določenih dejavnosti z zdravjem ter ugotavljanju, katere vrste posredovanja so zmanjšala tveganje za določena obolenja (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers in Troiano, 2005).

Cilj našega dela je bil prikaz obstoječih metod merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti otrok in mladine, ki bi tistim, ki jih to področje zanima, omogočil hitro seznanitev s posameznimi metodami. Predstavitev metod je sicer zgolj na osnovni ravni, toda dovolj za tiste, ki znanja s tega področja še nimajo. Če bo posameznik želel spoznati posamezne metode bolj podrobno, se bo moral še vedno zateči k drugim, najverjetneje tujim virom, kjer je na razpolago kar precej gradiva. Razlog, da smo se lotili izdelovanja tega dela, je bil prav ta, da v slovenskem jeziku ni gradiva, ki bi ponujalo celosten pregled metod merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti. Poleg pregleda metod smo si želeli pri posameznih metodah ponuditi tudi jedrnat povzetek najpomembnejših dejstev.

Če zelo na kratko povzamemo naš pregled, lahko ugotovimo, da mora biti izbira metode merjenja telesne dejavnosti premišljena, kajti biti mora primerna značilnostim raziskave. Navadno gre predvsem za vprašanja, koliko sredstev imamo na razpolago ter kako velik vzorec merjencev zajema naša raziskava. Zaradi širokega spektra metod (subjektivnih in objektivnih ter neposrednih in posrednih) je izbira težavna. Za zlato pravilo merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti velja metoda dvakrat označene vode (Hussey idr., 2007; Westerterp, 2009). Druge metode, ki smo jih predstavili v pričujočem delu, so: vprašalniki (kamor štejemo tudi dnevnike, intervjuje in ankete), metoda neposrednega opazovanja, metode z merilniki srčnega utripa, pospeškometri in pedometri

ter metoda z napravo GPS (sistem globalnega pozicioniranja). Obstajajo še nekatere druge metode, ki pa niso tako pogosto uporabljane, zato jih v našem pregledu nismo predstavili.

Kljub vse bolj dovršenim metodam merjenja in ocenjevanja telesne dejavnosti Trost idr. (2002) menijo, da je za prihodnost pomembna izpeljava longitudinalnih raziskav, saj z njimi, ne glede na uporabljeno metodo, dobimo najbolj zanesljive rezultate.

VIRI

- Active start: A statement of physical activity guidelines for children birth to five years.* (2002). National Association for Sport and Physical Education (NASPE), 5–11.
- Adamo, K., Prince, S., Tricco, A., Connor-Gorber, S. in Tremblay, M. (2009). A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *International Journal Of Pediatric Obesity*, 4(1), 2-27.
- Ainslie, P., Reilly, T. in Westerterp, K. (2003). Estimating human energy expenditure - A review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Medicine*, 33(9), 683-698.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C. idr. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575-1581.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath idr. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 32(9), 498-504.
- Andersen L. in Haradsdottir J. (1993). Tracking of cardiovascular-disease risk-factors including maximal oxygen-uptake and physical-activity from late teenage to adulthood – an 8-year follow-up-study. *Journal Of Internal Medicine*, 234(3), 309-315.
- Bacardi-Gascón, M., Reveles-Rojas, C., Jiménez-Cruz, A., Woodward-Lopez, G. in Crawford, P. (2012). Assessing the validity of a physical activity questionnaire developed for parents of preschool children in Mexico. *Journal Of Health, Population And Nutrition*, 30(4), 439-446.
- Baquet, G., Berthoin, S., Stratton, G. in Van Praagh, E. (2007). Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: A methodological issue. *Preventive Medicine*, 44(2), 143-147.
- Baranowski, T. (1988). Validity and reliability of self report measures of physical activity: An information-processing perspective. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 59(4), 314-327.
- Baumgartner T. A. in Jackson A. S. (1982). *Measurement for evaluation in physical education*. Dubuque, Iowa, ZDA: Brown.
- Belton, S. in Mac Donncha, C. (2010). Reliability and validity of a new physical activity self-report measure for younger children. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 14(1), 15-28.
- Biddle, S., Atkin, A., Cavill, N. in Foster, C. (2011). Correlates of physical activity in youth: A review of quantitative systematic reviews. *International Review Of Sport And Exercise Psychology*, 4(1), 25-49.
- Birch, L. L. (1998). Development of food acceptance patterns in the first years of life. *Proceedings Of The Nutrition Society*, 57(4), 617-624.
- Boreham, C. in Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal Of Sports Sciences*, 19(12), 915-929.
- Calfas, K. in Taylor, W. (1994). Effects of physical-activity on psychological variables in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6(4), 406-423.

- Caspersen, C. J., Powell, K. E. in Christenson, G. G. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC) (2006). *Physical activity and the health of young people*, Atlanta.
- Children and sleep. (2014) National Sleep Foundation. Pridobljeno 8. 4. 2014, iz <http://sleepfoundation.org/sleep-topics/children-and-sleep>.
- Chinapaw, M., Mokkink, L., van Poppel, M., van Mechelen, W. in Terwee, C. (2010). Physical Activity Questionnaires for Youth A Systematic Review of Measurement Properties. *Sports Medicine*, 40(7), 539-563.
- Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Prevention (2004). *At least five a week: Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health*.
- Dessing, D., Pierik, F., Sterkenburg, R., van Dommelen, P., de Vries, S. in Maas, J. (2013). Schoolyard physical activity of 6-11 year old children assessed by GPS and accelerometry. *International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 10(97).
- Dishman, R., Washburn, R. in Schoeller, D. (2001). Measurement of physical activity. *Quest*, 53(3), 295-309.
- Dugan, S. A. (2008). Exercise for Preventing Childhood Obesity. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics Of North America*, 19(The Child and Adolescent Athlete), 205-216.
- Ekelund, U., Tomkinson, G. in Armstrong, N. (2011). What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British Journal Of Sports Medicine*, 45(11), 859-865.
- Ekelund, U., Yngve, A. in Sjöström, M. (1999). Total daily energy expenditure and patterns of physical activity in adolescents assessed by two different methods. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports*, 9(5), 257-264.
- Ekstedt, M., Nyberg, G., Ingre, M., Ekblom, Ö. in Marcus, C. (2013). Sleep, physical activity and BMI in six to tenyear- old children measured by accelerometry: a cross-sectional study. *International Journal Of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 10(1), 82-91.
- Freedson, P. S. in Evenson, S. S. (1991). Familial aggregation in physical activity. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 62(4), 384-389.
- Grylls, B. (2013). *Preživetje v naravi: popolni vodnik za bivanje na prostem*. Tržič: Učila International.
- Guinhouya, C., Lemdani, M., Vilhelm, C., Durocher, A. in Hubert, H. (2009). Actigraph-defined moderate-to-vigorous physical activity cut-off points among children: Statistical and biobehavioural relevance. *Acta Paediatrica*, 98(4), 708-714.
- Hallal, P., Anselmi, L., Victora, C., Wells, J. in Reichert, F. (2006). Early determinants of physical activity in adolescence: Prospective birth cohort study. *British Medical Journal*, 332(7548), 1002-1005.
- Hands, B., Parker, H. in Larkin, D. (2006). Physical activity measurement methods for young children: A comparative study. *Measurement In Physical Education And Exercise Science*, 10(3), 203-214.
- Harell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pannell, M. L., Pearce, P. F. in Bangdiwala, S. I. (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 329-336.

- Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B. idr. (2007). Physical activity and public health - Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093.
- Hjorth, M., Chaput, J., Michaelsen, K., Astrup, A., Tetens, I. in Sjödin, A. (2013). Seasonal variation in objectively measured physical activity, sedentary time, cardio-respiratory fitness and sleep duration among 8-11 year-old Danish children: A repeated-measures study. *BMC Public Health*, 13(808).
- Hussey, J., Bell, C. in Gormley, J. (2007). The measurement of physical activity in children. *Physical Therapy Reviews*, 12(1), 52-58.
- Janssen, I. in LeBlanc, A. (2010). 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*, 7(40).
- Janz, K., Dawson, J. in Mahoney, L. (2000). Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the Muscatine study. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 32(7), 1250-1257.
- Jetté, M., Sidney, K. in Blümchen, G. (1990). Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*, 13(8), 555-565.
- Jimmy, G., Seiler, R. in Mäder, U. (2013). Comparing the validity and output of the GT1M and GT3X accelerometer in 5-to 9-year-old children. *Measurement In Physical Education And Exercise Science*, 17(3), 236-248.
- Jurak, G., Kovač, M. in Starc, G. (2013). The Analysis of Children's Development in Slovenia 2013: Study protocol. *Anthropological Notebooks*, 19(3), 123-143.
- Jurak, G., Sorić, M., Starc, G., Kovač, M., Mišigoj-Duraković, M., Borer, K. idr. (2014). *School days and weekends patterns of physical activity in urban 11-year-olds: a cross cultural comparison*. Neobjavljeno delo.
- Katzmarzyk, P. in Janssen, I. (2004). The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: An update. *Canadian Journal Of Applied Physiology - Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 29(1), 90-115.
- Kerr, J., Duncan, S. in Schipperjin, J. (2011). Using global positioning systems in health research: A practical approach to data collection and processing. *American Journal Of Preventive Medicine*, 41(5), 532-540.
- Kete, M. in Sentočnik, T. (2010) Arterijska hipertenzija in telesna aktivnost. *Viva*, 42, Pridobljeno 24. 4. 2014, iz <http://www.viva.si/V-gibanju/42/Arterijska-hipertenzija-in-telesna-aktivnost>.
- Klesges, R. C., Klesges, L. M., Swenson, A. M. in Pheley, A. M. (1985). A validation of two motion sensors in the prediction of child and adult physical activity levels. *American Journal Of Epidemiology*, 122(3), 400-410.
- Kohl, I. W., Fulton, J. E. in Caspersen, C. J. (2000). Assessment of Physical Activity among Children and Adolescents: A Review and Synthesis. *Preventive Medicine*, 31, 54-76.
- Li, S., Treuth, M. in Wang, Y. (2010). How active are American adolescents and have they become less active?. *Obesity Reviews*, 11(12), 847-862.
- Matricciani, L., Olds, T. in Petkov, J. (2012). In search of lost sleep: Secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep Medicine Reviews*, 16(3), 203-211.

- Matthews, C. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37(11), 512-522.
- Melanson, E. L. in Freedson, P. S. (1995). Validity of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 27(6), 934-940.
- Melanson, E. L. in Freedson, P. S. (1996). Physical Activity Assessment: A Review of Methods. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 36(5), 385-396.
- Must, A. in Parisi, S. (2009). Sedentary behavior and sleep: paradoxical effects in association with childhood obesity. *International Journal Of Obesity*, 33, 82-86.
- Nader, P., Bradley, R., Houts, R., McRitchie, S. in O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA - Journal Of The American Medical Association*, 300(3), 295-305.
- Ness, A., Leary, S., Mattocks, C., Ingle, S., Tilling, K., Smith, G. idr. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *Plos Medicine*, 4(3), 476-484.
- Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A. in Sjöström, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 87-96.
- Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric theory*. New York, New York, ZDA: McGraw-Hill.
- Oliver, M., Schofield, G. in Kolt, G. (2007). Physical activity in preschoolers - Understanding prevalence and measurement issues. *Sports Medicine*, 37(12), 1045-1070.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R. in Mitchell, J. J. (2010). Measurement of physical activity in preschool children. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 42(3), 508-512.
- Pate, R. R., Pratt, M. M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C. C. idr. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal Of The American Medical Association*, 273(5), 402-407.
- Plasqui, G. in Westerterp, K. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: An evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15(10), 2371-2379.
- Reilly, J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S. in Paton, J. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives Of Disease In Childhood*, 93(7), 614-619.
- Riddoch, C., Mattocks, C., Deere, K., Sounders, J., Kirkby, J., Tilling, K. idr. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives Of Disease In Childhood*, 92(11), 963-969.
- Sadeh, A. (2011). The role and validity of actigraphy in sleep medicine: An update. *Sleep Medicine Reviews*, 15(4), 259-267.
- Sallis, J. F. (1991). Self-report measures of children's physical activity. *The Journal Of School Health*, 61(5), 215-219.
- Saris, W. M. (1986). Habitual physical activity in children: Methodology and findings in health and disease. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 18(3), 253-263.
- Schoeller, D. A., Ravussin, E. E., Schutz, Y. Y., Acheson, K. J., Baertschi, P. P. in Jéquier, E. E. (1986). Energy expenditure by doubly labeled water: Validation in humans and proposed calculation. *American Journal Of Physiology - Regulatory Integrative And Comparative Physiology*, 250(5), 823-830.

- Scruggs, P. (2007). Middle school physical education physical activity quantification: A pedometer steps/min guideline. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 78(4), 284-292.
- Sequeira, M., Rickenbach, M., Wietlisbach, V., Tullen, B. in Schutz, Y. (1995). Physical activity assessment using a pedometer and its comparison with a questionnaire in a large population survey. *American Journal Of Epidemiology*, 142(9), 989-999.
- Sharma, S. V., Chuang, R. J., Skala, K. K. in Atteberry, H. H. (2011). Measuring physical activity in preschoolers: Reliability and validity of the system for observing fitness instruction time for preschoolers (SOFIT-P). *Measurement In Physical Education And Exercise Science*, 15(4), 257-273.
- Shephard, R. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal Of Sports Medicine*, 37(3), 197-206.
- Sirard, J. in Pate, R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 31(6), 439-454.
- Sirard, J. R., Trost, S. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M. in Pate, R. R. (2005). Calibration and Evaluation of an Objective Measure of Physical Activity in Preschool Children. *Journal Of Physical Activity & Health*, 2(3), 345-347.
- Sleddens, E., Kremers, S., Hughes, S., Cross, M., O'Connor, T., Thijs, C. idr. (2012). Physical activity parenting: A systematic review of questionnaires and their associations with child activity levels. *Obesity Reviews*, 13(11), 1015-1033.
- Spence, J., Poon, P. in McGannon, K. (2005). The effect of exercise on global self-esteem: A quantitative review. *Journal Of Sport And Exercise Psychology*, 27(3), 311-334.
- The Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP). *Canadian physical activity guidelines / Canadian sedentary behaviour guidelines*.
- Timmons, B., Naylor, P. in Pfeiffer, K. (2007). Physical activity for preschool children – How much and how?. *Applied Physiology Nutrition And Metabolism - Physiologie Appliquee Nutrition Et Metabolisme*, 32, 122-134.
- Touchette, E., Petit, D., Montplaisir, J., Tremblay, R., Séguin, J. in Boivin, M. (2007). Associations between sleep duration patterns and behavioral/cognitive functioning at school entry. *Sleep*, 30(9), 1213-1219.
- Tremblay, M. S., Wyatt Inman, J. J. in Douglas Willms, J. J. (2001). Preliminary evaluation of a video questionnaire to assess activity levels of children. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 33(12), 2139-2144.
- Treuth, M., Schmitz, K., Catellier, D., McMurray, R., Murray, D., Almeida, M. idr. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 36(7), 1259-1266.
- Troiano, R., Berrigan, D., Dodd, K., Mâsse, L., Tilert, T. in McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G. (2007). Measurements of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal Of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299-314.
- Trost, S., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F. in Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed?. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 32(2), 426-431.

- Trost, S., Pate, R., Sallis, J., Freedson, P., Taylor, W., Dowda, M. in Sirard, J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 34(2), 350-355.
- Tudor-Locke, C., Williams, J., Pluto, D. in Reis, J. (2004). Utility of pedometers for assessing physical activity: Construct validity. *Sports Medicine*, 34(5), 281-291.
- Warburton, D., Nicol, C. W. in Bredin, S. D. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.
- Ward, D., Evenson, K., Vaughn, A., Rodgers, A. in Troiano, R. (2005). Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 37(11), 582-588.
- Welk, G. J., Corbin, C. B. in Dale D. (2000). Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71, 59-73.
- Westerterp, K. (2009). Assessment of physical activity: a critical appraisal. *European Journal of Applied Physiology*, 105(6), 823-828.
- World Health Organization (WHO) (2010). *Global recommendations on physical activity for health*.