Validita originálního algoritmu pro odhad pohybové aktivity a sedavého chování z dotazníku Youth Activity Profile u českých dětí a adolescentů

Lukáš Jakubec*, Jan Dygrýn, Adam Šimůnek a Karel Frömel

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, Česká republika

Copyright: © 2019 L. Jakubec et al. Toto je open access článek vydaný pod Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Východiska: Předchozí zahraniční výzkumy potvrdily validitu a schopnost dotazníku Youth Activity Profile (YAP) poskytnout přesný odhad pohybové aktivity (PA) a sedavého chování (SCH) na skupinové bázi. **Cíle:** Zjistit validitu mezi nově aktualizovaným algoritmem používaným ve Spojených státech amerických pro vyhodnocení dotazníku YAP a hodnotami naměřenými akcelerometrem na vzorku českých dětí a mládeže. **Metodika:** Výzkumný soubor zahrnoval 558 participantů ze sedmi škol situovaných ve středně velkých městech, z nichž bylo 254 chlapců ($13,94 \pm 2,84$ let) a 313 dívek ($14,06 \pm 2,91$ let). Participanté nosili akcelerometr ActiGraph na zápěstí nedominantní paže po dobu jednoho týdne. Poté ve škole vyplnili českou verzi dotazníku YAP za účelem zjištění úrovně PA ve škole, po škole a SCH. Údaje z dotazníku byly pomocí predikčního algoritmu převedeny na odhad minut strávených PA a SCH. Hrubá data z akcelerometru byla zpracována v programu R pomocí metody GGIR. Z obou nástrojů byly získány souhrnné hodnoty za pracovní a víkendové dny. Pro vyhodnocení míry shody mezi nástroji byl jak na celkové úrovni, tak i v rámci pohlaví a stupňů školního vzdělávání vypočítán Spearmanův korelační koeficient a mediánová absolutní procentuální chyba (MdAPE) a proveden test ekvivalence. **Výsledky:** Korelace mezi nástroji se pohybovala v rozmezí 0,23–0,50 v pracovních a 0,23–0,58 ve víkendových dnech. Hodnoty MdAPE dosahovaly rozmezí 0,9 % až 37,9 % v pracovních a 7,7 až 59,0 % ve víkendových dnech. Míra shody ve víkendových dnech měla tendenci se postupně s věkem snižovat. Rozdíly mezi oběma nástroji byly u obou proměnných menší u dívek než u chlapců. Test ekvivalence zjistil, že 10 % shoda mezi oběma nástroji byla častější v pracovních než ve víkendových dnech. **Závěry:** Výsledky poskytují předběžné důkazy o validitě algoritmu pro odhad PA a SCH z dotazníku YAP, a to napříč kulturním prostředím. Kalibrace algoritmu se zaměřením na české prostředí je však nezbytná.

Klíčová slova: dotazník, sebehodnotící nástroj, akcelerometr

Úvod

Pohybová aktivita (PA) je v současném kinantropologickém výzkumu brána jako součást komplexního chování v rámci časově ohraničeného celku, kdy se střídá s úseky sezení a spánku (Tremblay, Aubert, et al., 2017). Z hlediska času se nejčastěji využívá jeden den, proto se pro tento koncept používá název 24hodinové pohybové chování (z anglického „24-hour movement behavior“). V souladu s tímto novým přístupem bylo v Kanadě publikováno první 24hodinové pohybové doporučení pro děti a mládež ve věku 5–17 let (Tremblay et al., 2016) a o rok později následovalo doporučení pro děti do čtyř let věku (Tremblay, Chaput, et al., 2017). Následně byla publikována 24hodinová

pohybová doporučení pro různé věkové kategorie dětí a mládeže i Austrálii, Jižní Afrikou, Novým Zélandem a Světovou zdravotnickou organizací (Australian Government Department of Health, 2017, 2018; Draper et al., 2020; Ministry of Health, 2017; WHO, 2019). Na rozdíl od předchozích doporučení k PA, která se především věnovala PA o střední až vysoké intenzitě (MVPA), jsou nová doporučení doplněna i o čas strávený pro vlastní zábavu a potěšení před různými typy obrazovek a také dobou strávenou spánkem. Pro splnění 24hodinového pohybového doporučení musejí děti a mládež denně splnit tyto tři komponenty: a) ≥ 60 min PA o střední až vysoké intenzitě, b) ≤ 2 h času stráveného pro zábavu před obrazovkou a c) děti (<14 let) 9–11 h spánku nebo mládež (≥ 14 let) 8–11 h spánku (Tremblay et al., 2016).

Pro potřeby monitorování jednotlivých komponent pohybového chování v terénních podmínkách lze použít velkou škálu subjektivních i objektivních metod.

* Korespondenční adresa: Lukáš Jakubec, Institut aktivního životního stylu, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, tř. Míru 117, 77900 Olomouc, e-mail: lukas.jakubec@upol.cz

Každá z nich má svá pozitiva a negativa, která je nutno brát v úvahu v souvislosti s cílem dané studie (Welk, Corbin, & Dale, 2000). V současné době patří mezi nejčastěji používané metody sběru dat akcelerometry a dotazníky. Z hlediska dotazníků zaměřených na monitorování PA je celosvětově nejvíce používán dotazník International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) nebo Physical Activity Questionnaire (PAQ; Rubín et al., 2018). Původní verze obou dotazníků jsou určeny pro dospělé populaci. I když dotazník IPAQ lze použít už u respondentů od 15 let věku (IPAQ Research Committee, 2005), vznikla i jeho modifikovaná varianta IPAQ-A, která byla validována pro děti ve věku 12–18 let (Hagströmer et al., 2008) a později i korelována s akcelerometry (Ottevaere et al., 2011). Dotazník PAQ byl také modifikován, kdy varianta PAQ-C byla vytvořena pro děti ve věku 8–14 let (Kowalski, Crocker, & Faulkner, 1997) a PAQ-A pro adolescenty ve věku 14–20 let (Kowalski, K. C., Crocker, & Kowalski, N. P., 1997). Dotazníky IPAQ a PAQ ale nepostihují čas strávený sezením vůbec nebo pouze okrajově, a proto je nelze využít ve smyslu podchycení sedavého chování (SCH) v rámci konceptu 24hodinového pohybového chování.

Subjektivním nástrojem, který je zaměřen jak na PA, tak i SCH, je dotazník Youth Activity Profile (YAP; Saint-Maurice & Welk, 2015). Tento dotazník koncepčně vychází z dotazníku PAQ-C a PAQ-A a navíc je doplněn o pět otázek zaměřených na SCH. Výstupem z dotazníku je odhad minut strávených PA o střední a vyšší intenzitě (MVPA) a zároveň i minut strávených SCH. Tyto časové odhady jsou kalibrovány na základě dat z akcelerometrů. Protože v současné době byl dotazník kalibrován a validován pro použití ve Spojených státech amerických a Velké Británii (Fairclough et al., 2019; Saint-Maurice, Welk, Bartee, & Heelan, 2017) a tento proces byl již zahájen i ve Španělsku, Portugalsku, Brazílii a České republice, jeví se YAP jako vhodný mezinárodní subjektivní nástroj pro hodnocení 24hodinového pohybového chování. Cílem této studie je zjistit validitu mezi výsledky získanými pomocí nově aktualizovaného amerického algoritmu pro vyhodnocování dotazníku YAP a hodnotami naměřenými akcelerometry na vzorku českých dětí a adolescentů a dále

získat podklady pro jeho případnou kalibraci v českých podmínkách.

Metodika

Výzkumný soubor

Výzkum probíhal na čtyřech základních školách a třech víceletých gymnáziích Olomouckého a Západočeského kraje v období od března 2018 do dubna 2019. K účasti na výzkumu bylo celkem osloveno 874 žáků. Přibližně měsíc před plánovaným zahájením výzkumu na dané škole obdržel každý žák motivační a informační leták s podrobným popisem výzkumu a jeho cíli, a prázdný formulář informovaného souhlasu pro zákonného zástupce. S výzkumem souhlasilo 702 žáků, z toho 663 zahájilo výzkum. Všechny kritéria pro zařazení do výzkumného souboru splnilo 558 participantů (56,1 % dívek). Základní charakteristika souboru je uvedena v Tabulce 1.

Všichni participanté výzkumu poskytli souhlas s účastí na výzkumu prostřednictvím zákonného zástupce. Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci pod jednacím číslem 79/2017. Design studie byl v souladu s etickými principy výzkumu uvedených v Helsinské deklaraci.

Výzkumné nástroje a postupy

Objektivní monitoring PA a SCH byl proveden pomocí akcelerometrů značky ActiGraph, model GT9X LINK a wGT3X+ (ActiGraph Corp., Pensacola, FL, USA). Akcelerometr participanté nosili na zápěstí nedominantní paže. Přístroj bylo možné sundávat pouze na nezbytně nutnou dobu osobní hygieny, vodních aktivit a situací, kdy by mohlo dojít k záměrnému poškození přístroje či ohrožení zdraví participanta nebo osob v jeho blízkosti. Navíc každý participant obdržel záznamový arch, kam v průběhu monitoringu zapisoval časy probuzení, odchodu z domova, příchodu do školy, zahájení a ukončení velké přestávky, zahájení a ukončení vyučovací jednotky tělesné výchovy (VJTV), odchodu ze školy, zahájení a ukončení organizované PA, usnutí a nutného odložení přístroje včetně uvedení důvodu.

Tabulka 1

Popisná charakteristika souboru

Pohlaví	N	Věk (roky)		Tělesná výška (cm)		Tělesná hmotnost (kg)		BMI (kg/m ²)	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Chlapci	245	13,94	2,84	163,79	16,24	56,56	18,53	20,53	4,11
Děvčata	313	14,06	2,91	158,32	11,96	51,54	13,66	20,21	3,51

Poznámka: N = počet; M = průměr; SD = směrodatná odchylka; BMI – body mass index

Dotazník Youth Activity Profile (Saint-Maurice & Welk, 2015) je sebehodnotící nástroj sloužící k odhadu PA a SCH na skupinové úrovni. Je určen pro děti a adolescenty ve věku 10–18 let a obsahuje celkem 15 otázek rozdělených po pěti otázkách do třech samostatných sekcí. Sekce zaměřená na školní PA obsahuje otázky zaměřené na aktivní transport do a ze školy, úroveň PA v rámci VJTV, školních přestávek a přestávek na oběd. Sekce věnovaná mimoškolním aktivitám obsahuje otázky na úroveň PA před zahájením a bezprostředně po ukončení školní výuky, odpolední PA v rámci domova a o víkendových dnech (zvlášť pro sobotu a neděli). Poslední sekce se věnuje času strávenému SCH při sledování televize, hraní videoher, práci na počítači, používání mobilních zařízení a celkové charakteristice vlastního SCH. Před samotným výzkumem byl dotazník přeložen z amerického originálu do češtiny v souladu s procedurou EORTC Quality of Life Group (Kuliš, Bottomley, Velikova, Greimel, & Koller, 2017). Oproti originální jazykové verzi byly k některým otázkám přidány fráze „během posledních sedmi dnů“ a byly provedeny drobné úpravy odpovídající českým podmínkám. Finální verze dotazníku je dostupná v elektronické podobě v internetovém systému INDARES (www.indares.com). Z časových důvodů ale byla pro výzkum použita papírová verze dotazníku. Vyplňování dotazníku trvalo 7–10 minut a probíhalo ve škole ihned po skončení týdenního monitoringu. Všichni účastníci dostali stejnou instrukci, aby si vzpomněli, jak probíhal jejich týdenní monitoring, a v souladu s tím vyplnili i dotazník. Členové výzkumného týmu byli celou dobu vyplňování připraveni pomoci s případnými dalšími otázkami ze strany účastníků. Po dokončení dotazníku členové výzkumného týmu položili zvlášť každému účastníkovi několik doplňujících otázek ke zvýšení přesnosti odpovědí se zaměřením na porozumění jednotlivým otázkám. Tyto doplňující otázky nejsou součástí dotazníku a ani je není potřeba používat při využití výzkumného nástroje v praxi.

Průběh výzkumu

Výzkum kopíroval stejný protokol, který byl použit pro kalibraci a zjištění validity dotazníku YAP v USA (Saint-Maurice & Welk, 2015) a Velké Británii (Fairclough et al., 2019). Sběr dat probíhal ve dvou týdnech. V prvním týdnu se v rámci školního vyučování uskutečnila úvodní schůzka, kdy účastníci obdrželi společně s potřebnými instrukcemi akcelerometry a záznamové archy. Od následující půlnoci započal samotný monitoring PA a SCH, který trval sedm po sobě jdoucích dní a nocí. Ihned po skončení monitoringu (osmý den od úvodní schůzky) byla opět v rámci školy uskutečněna druhá schůzka, v rámci které byl vyplněn dotazník YAP a následně vybrány i přístroje a vy-

plněné záznamové archy. Od školy byl navíc získán i aktualizovaný rozvrh realizovaných vyučovacích hodin včetně zaznamenaných změn. Tyto informace pak sloužily při zpracování dat k upřesnění individuálních rozdílů v osobním harmonogramu dne účastníka a oficiálního rozvrhu poskytnutého školou. Zhruba měsíc od ukončení sběru dat na škole dostali všichni účastníci individuální zpětnou vazbu z akcelerometru. Ve zpětné vazbě byly graficky znázorněny hodnoty pro jednotlivé dny: doba strávená ve střední až vysoké intenzitě zatížení a doba spánku včetně jeho kvality. Dále pak byly vykresleny křivky zaznamenaného pohybu akcelerometru na časové ose včetně označení pohybově aktivních úseků. Výsledky z dotazníku YAP nebyly ve zpětné vazbě nijak prezentovány.

Zpracování dat

Nastavení, stažení hrubých dat z akcelerometrů o frekvenci 100 Hz a následný export do formátu „.csv“ probíhal ve firemním softwaru ActiLife verze 6.13.3 (ActiGraph Corp., Pensacola, FL, USA). Další vyhodnocení dat ve formátu „.csv“ probíhalo pomocí volně stažitelného balíčku GGIR (Migueles, Rowlands, Huber, Sabia, & van Hees, 2019) verze 1.10-7 /<http://cran.rproject.org/> v programu RStudio Team (RStudio, Inc., Boston, MA). V rámci tohoto kroku byly vyhledávány i časové úseky, kdy přístroj nebyl nošen. Algoritmus našel tento časový úsek na základě hrubých dat a do tohoto období imputoval průměrné hodnoty ze stejných časových období z ostatních dnů měření (van Hees et al., 2015). Získané hodnoty byly následně zprůměrovány na úseky o délce pěti sekund. MVPA byla definována jako hodnota ≥ 201 mg (Hildebrand, van Hees, Hansen, & Ekelund, 2014). Následně byly vypočítány průměrné počty minut strávených v MVPA za den měření a dále zvlášť hodnoty pro pracovní a víkendové dny. Do konečného výzkumného souboru byli zařazeni pouze ti účastníci, u nichž byla délka záznamu ≥ 16 h·den⁻¹ u všech sedmi dnů monitoringu.

Otázky dotazníku YAP jsou koncipovány na základě pětibodové Lickertovy škály, hodnotí se tedy v bodovém rozmezí 1–5 bodů. Pouze otázky týkající se VJTV, školních přestávek a přestávek na oběd obsahují navíc možnost odpovědi, že se tato událost v rámci školního rozvrhu neobjevila. V tomto případě je otázka hodnocena nulovým počtem bodů. Postup při vyhodnocení dotazníku byl proveden v souladu s protokolem pro kalibraci a zjištění validity v USA (Saint-Maurice & Welk, 2015) a Velké Británii (Fairclough et al., 2019). Na vyžádání byla od autorů dotazníku získána aktuálně používaná verze algoritmu pro odhad času stráveného v MVPA a SCH. Při výpočtu byly provedeny dvě úpravy algoritmu, které reflektují české školní podmínky: a) délka VJTV byla nastavena na 90 minut v případě, že účastníci v jejich běžném školním roz-

vrhu uvedli jeden pravidelný výskyt VJTV za týden, při častějším výskytu pak byla délka VJTV stanovena na 45 minut; b) délka hlavní přestávky v rámci pobytu ve škole byla stanovena na 20 minut. Veškeré tyto změny byly provedeny na základě podrobného zkoumání školních rozvrhů. Vypočítané hodnoty MVPA byly zprůměrovány na den měření, pracovní den a víkendový den. Participanti s neúplnými daty dotazníku YAP byli z finálního souboru vyřazeni.

Pro vyhodnocení míry shody odhadů získaných z predikčního algoritmu YAP a akcelerometrů byly použity standardní metody pro určení míry shody měření. Výpočty byly provedeny jak na celkové úrovni, tak i v rámci pohlaví a stupňů školního vzdělávání (primární, sekundární a terciální) pomocí Spearmanovy korelace a výpočtu mediánové absolutní procentuální chyby (Median Absolute Percentage Error; MdAPE). Pro přímé srovnání shody mezi jednotlivými skupinami byl použit test ekvivalence. Ten sledoval, jestli 90% konfidenční interval pro odhad MVPA z dotazníku YAP byl shodný s 10% ekvivalenční zónou utvořenou na základě průměrných minut MVPA získaných z akcelerometrů. Pokud nebyla získána ekvivalence při 10% zóně, byla zóna zvýšena vždy o 5%, dokud nebylo ekvivalence dosaženo (tj. 15 %, 20 % atd.). Hladina statistické významnosti byla stanovena na $p < 0,05$ a síla vztahu Spearmanova korelačního koeficientu na $0 \leq r < 0,19$ – velmi slabá; $0,20 \leq r < 0,39$ – slabá; $0,40 \leq r < 0,59$ – střední; $0,60 \leq r < 0,79$ – silná; $r \leq 0,8$ – velmi silná (Evans, 1996).

Výsledky

Korelace celkových výsledků získaných pomocí použitého algoritmu pro odhad MVPA z dotazníku YAP a akcelerometru byly vyhodnoceny jako středně silné, v rozmezí $r_s = 0,40$ až $r_s = 0,49$ (Tabulka 2). Grafické znázornění rozložení výsledků odhadu času stráveného MVPA získaného pomocí dotazníku YAP a akcelerometru jsou prezentovány na Obrázku 1. Zjištěné rozdíly mezi průměry jednotlivých nástrojů (YAP – akcelerometr) byly $-5,66$ minut za den v týdnu, v pracovních dnech pak $-4,60$ minut a ve víkendových dnech $-13,70$ minut. Test ekvivalence prokázal dosažení 10% ekvivalenční zóny v pracovních dnech, ve víkendových dnech pak musela být navýšena až na 40% pro dosažení shody.

Obrázek 1 Bodové grafy celkových výsledků odhadu času stráveného MVPA získané pomocí dotazníku YAP a akcelerometru za a) průměrný den v týdnu; b) průměrný pracovní den; c) průměrný víkendový den.

Tabulka 2

Porovnání hodnot získaných odhadem MVPA z dotazníku YAP a akcelerometru dle pohlaví a stupně školního vzdělání

Skupina	N	Predikce MVPA				EZ (%)	MdAPE (%)	r_s
		YAP (min)		Akcelerometr (min)				
		Mdn	IQR	Mdn	IQR			
Celkově	558							
Den		56,23	33,25	48,00	33,17	20	17,15	0,47
Pracovní dny		54,59	29,51	49,71	33,12	10	9,82	0,40
Víkendové dny		57,80	44,93	38,13	40,36	40	51,59	0,49
Chlapci	245							
Den		72,04	25,95	49,35	33,77	45	45,98	0,57
Pracovní dny		71,11	22,58	51,87	34,72	35	37,09	0,49
Víkendové dny		74,69	46,44	37,83	41,93	75	26,06	0,58
Děvčata	313							
Den		44,05	27,05	47,45	31,76	20	7,17	0,57
Pracovní dny		44,26	23,02	47,70	32,77	20	7,21	0,50
Víkendové dny		41,34	43,42	38,38	38,52	10	7,71	0,52
Primární stupeň vzdělávání	142							
Den		72,81	30,29	38,38	29,43	15	6,48	0,32
Pracovní dny		66,45	29,91	70,32	28,19	10	5,50	0,29
Víkendové dny		91,58	43,81	57,61	36,93	55	58,97	0,35
Sekundární stupeň vzdělávání	220							
Den		58,68	25,86	47,60	27,89	30	23,28	0,29
Pracovní dny		57,23	21,55	46,77	27,87	25	22,36	0,23
Víkendové dny		58,57	29,62	41,51	38,20	45	41,1	0,35
Terciální stupeň vzdělávání	196							
Den		35,80	29,88	36,26	25,51	10	1,27	0,22
Pracovní dny		40,21	27,63	39,86	25,84	10	0,88	0,26
Víkendové dny		29,76	36,54	24,53	25,41	15	21,32	0,23

Poznámka: Mdn = medián; IQR = interkvartilové rozpětí; EZ = velikost ekvivalenční zóny pro test ekvivalence; MdAPE = mediánová absolutní procentuální chyba; r_s = Spearmanův korelační koeficient.

Při rozdělení výzkumného souboru dle pohlaví byly korelace u obou pohlaví vyhodnoceny jako středně silné v rozmezí $r_s = 0,49$ až $r_s = 0,58$ u chlapců a $r_s = 0,49$ až $r_s = 0,58$ u děvčat. Rozdíly v průměrných hodnotách mezi oběma nástroji byly u děvčat 5,74 minut za den v týdnu, 8,31 minut v pracovních dnech a –1,04 minut ve víkendových dnech. Test ekvivalence prokázal dosažení 10% ekvivalenční zóny ve víkendových dnech. V pracovních dnech i průměrných dnech v týdnu pak musela být ekvivalenční zóna navýšena na 20 % pro dosažení shody. U chlapců byly rozdíly v průměrných hodnotách mezi oběma nástroji –20,24 minut za den v týdnu, –16,51 minut v pracovních dnech a –29,88 minut ve víkendových dnech, kdy ekvivalenční zóna nabývala rozmezí 35–75 %.

Po rozdělení výzkumného souboru podle stupně školního vzdělávání byly zjištěny korelace pohybující

cí se v rozmezí $r_s = 0,22$ až $r_s = 0,35$ a bylo je možno označit za slabé. Nejmenší rozdíly v průměrných hodnotách mezi oběma nástroji byly zjištěny u žáků terciálního stupně (střední školy), kdy dosahovaly rozdílu –0,46 až 0,51 minut s ekvivalenční zónou 10–15 %. Žáci sekundárního stupně (druhý stupeň základní školy) vykazovali větší rozdíly v průměrných hodnotách mezi srovnávanými nástroji v pracovních dnech (–8,51 minut) oproti žákům primárního stupně (2,19 minut; první stupeň základní školy). Ve víkendových dnech však žáci primárního stupně dosahovali většího rozdílu v průměrných hodnotách (–27,83 minut) oproti žákům sekundárního stupně (–16,58 minut). Test ekvivalence prokázal dosažení 10% ekvivalenční zóny pouze u žáků primárního stupně o pracovních dnech, ve zbylých ukazatelích u žáků primárního a sekundárního stupně se ekvivalenční zóna pohybovala v rozmezí 15–55 %.

Při analýze plnění jedné z komponent 24hodinového pohybového chování, tedy plnění ≥ 60 min MVPA za den, bylo zjištěno, že podle akcelerometru plní toto doporučení 32,1 % participantů a podle odhadů MVPA z dotazníku YAP 41,1 %. Shoda mezi oběma nástroji byla 69,4 % v případě participantů neplnící toto doporučení a 64,2 % v případě participantů plnící toto doporučení.

Diskuze

Využití aktuálního amerického algoritmu pro odhad MVPA pomocí dotazníku YAP oproti odhadu z akcelerometru se v přepočtu na průměrný den liší o necelých šest minut, což se s přihlédnutím i k ostatním zjišťovaným ukazatelům jeví jako pozitivní zjištění. Při důkladnější analýze je dalším pozitivním zjištěním, že se odhady v pracovních dnech mezi oběma přístroji liší v průměru pouze o 2,41 minut a výsledky jsou v 10 % ekvivalenční zóně. Ve víkendových dnech se mezi sebou nástroje v odhadu MVPA průměrně lišily o téměř 14 minut a ostatní statistické analýzy prokázaly, že shoda mezi oběma nástroji je o víkendových dnech velmi nízká. Velmi rozdílné hodnoty mezi odhadem MVPA z dotazníku YAP pomocí amerického algoritmu a akcelerometru zjistila i kalibrační studie z Velké Británie (Fairclough et al., 2019). Ve zmíněné studii však byly použity úplně jiné akcelerometry s umístěním na tricepsu dominantní paže a i celkový objem víkendové PA byl vyšší než v naší studii. Nicméně to může poukazovat na to, že predikovat víkendový objem MVPA na úrovni jednotlivých států bez přihlédnutí k jejich kulturním specifikům, a to navíc na základě pouhých dvou otázek, není bez potřebné kalibrace algoritmu možné.

Analýza výsledků rozdělených dle pohlaví ukázala, že predikční algoritmus lépe odhaduje objem MVPA u dívek. Rozdíly do 10 minut MVPA za den se shodou do 20 % ekvivalenční zóny jsou dobrým příslibem pro mírnou úpravu algoritmu. Zároveň je zřejmé, že porovnání nástrojů u chlapců naopak velmi snižuje shodu mezi nástroji a právě u chlapců je potřeba algoritmus nejvíce upravit. Možnou příčinou tak rozdílných výsledků může být i fakt, že děvčata jsou při vyplňování subjektivních nástrojů buď pečlivější, nebo uvažují nad odpověďmi více kriticky, což vede spíše k podhodnocování, zatímco chlapci zase mají tendenci subjektivní hodnoty spíše nadsazovat. Problém se zkreslováním výsledků oběma směry při porovnávání subjektivních i objektivních nástrojů pro vyhodnocování PA je však dobře zdokumentován především u dospělé populace (Prince et al., 2008).

Při porovnání výsledků podle věkových kategorií reprezentovaných jednotlivými stupni školního vzdělávání se ukázalo, že predikované hodnoty v pracovních dnech si byly oproti denním a víkendovým hodnotám nejbližší. Nejvíce rozdílné byly opět hodnoty ve víken-

dových dnech. Přestože víkendové dny potvrzovaly logický předpoklad, že čím jsou žáci starší, tím přesnější budou i jejich subjektivní odhady oproti objektivně získaným datům, nelze toto tvrzení potvrdit. Žáci sekundárního stupně totiž vykazovali větší rozdíly mezi odhady jednotlivých nástrojů v ostatních sledovaných proměnných, než tomu bylo u mladší i starší věkové skupiny. Je ale potřeba upozornit, že ekvivalenční zónu 10–15 %, kterou dosáhla skupina nejstarších žáků v naší studii, byli schopni dosáhnout participant anglické studie až po kalibraci amerického algoritmu (Fairclough et al., 2019).

Zajímavým zjištěním může být predikce plnění jedné z komponent 24hodinového pohybového chování, tedy průměrného plnění ≥ 60 min MVPA za den. Po provedení doplňujících analýz, kde za kritériální proměnnou byly zvoleny výsledky měření prostřednictvím akcelerometru, jsme zjistili, že u jedinců neplnících toto doporučení, přepočítané na průměrný den měření, byla nalezena shoda mezi nástroji 69,4 % a u jedinců plnících toto doporučení byla shoda 64,2 %. Saint-Maurice a Welk (2015) ve své studii našli shodu 70,0 % a 69,2 % a Fairclough et al. (2019) zjistili shodu u participantů plnících doporučení pomocí upraveného anglického algoritmu 80,7 %. Vzhledem k tomu, že jsme pro vyhodnocení českých výsledků použili nekalibrovaný americký algoritmus, lze předpokládat, že by se po kalibraci na české podmínky mohla míra shody zvýšit. Při porovnávání těchto výsledků je však nutné zmínit, že YAP byl vytvořen pro vyhodnocení výsledků na bázi skupin a ne jednotlivce, takže je přirozené, že při porovnání výsledků na individuální bázi nemohou být výsledky úplně shodné. Celkově však je nutné potvrdit předpoklad autorů dotazníku, že americký algoritmus musí být otestován a kalibrován na různých a na sobě nezávislých vzorcích (Saint-Maurice & Welk, 2015), protože jak anglická, tak česká studie potvrdila nemožnost použití jednoho univerzálního algoritmu napříč jednotlivými státy. Tento kalibrační proces nesmí být přeskočen, jelikož každý stát má svá kulturní specifika. Navíc je zřejmé, že jednotlivá pracoviště, věnující se validaci a kalibraci dotazníku YAP, disponují odlišnými typy akcelerometrů nebo používají jiný způsob vyhodnocování dat.

Právě využití hrubých dat z akcelerometrů při použití nového přístupu k vyhodnocování dat z akcelerometrů pomocí metody GGIR lze považovat za silnou stránku našeho výzkumu. V kontextu použité metody je však nutné zmínit i slabou stránku výzkumu, která spočívá ve faktu, že její vývoj ještě nedospěl do fáze, kdy by bylo možné pomocí této metody rozdělit den na jednotlivé segmenty, které by odpovídaly segmentům dotazníku YAP (transport do a ze školy, PA ve škole, o přestávkách, o VJTV a po škole). Proto zatím můžeme prezentovat pouze souhrnné denní výsledky

rozdělené na pracovní a víkendové dny a nemůžeme tak prozatím začít proces kalibrace amerického algoritmu pro odhad MVPA a SCH v podmínkách českého prostředí.

Závěr

Patnáctipoložkový dotazník YAP se na základě publikovaných studií jeví jako vhodný nástroj po vyhodnocení PA a SCH v rámci konceptu 24hodinového pohybového chování. Dotazník je v současné době používán v USA a Velké Británii, a to včetně kalibrovaného algoritmu pro odhad času stráveného MVPA a SCH. Originální americký algoritmus použitý na vzorku českých dětí a mládeže vykazuje nedostatečnou míru shody ve srovnání s objektivním monitoringem především o víkendových dnech, dále u skupiny chlapců, a také žáků sekundárního stupně vzdělávání. Výsledky této studie potvrzují, že pro využití dotazníku YAP je nutné provést proces kalibrace algoritmu s ohledem na česká kulturní specifika.

Dedikace

Tato studie byla podpořena Studentskou grantovou soutěží Univerzity Palackého v Olomouci s názvem Standardizace české verze dotazníku Youth Activity Profile (reg. č.: IGA_FTK_2018_001). Autoři děkují tvůrcům dotazníku Youth Activity Profile za poskytnutí algoritmu pro jeho vyhodnocení.

Reference

- Australian Government Department of Health. (2017). Australian 24-hour movement guidelines for the early years (birth to 5 years): An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. Retrieved from <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/npra-0-5yrs-brochure>
- Australian Government Department of Health. (2018). Australian 24-hour movement guidelines for children and young people (5–17 years) – An integration of physical activity, sedentary behaviour and sleep. Retrieved from <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-24-hours-phys-act-guidelines>
- Draper, C. E., Tomaz, S. A., Biersteker, L., Cook, C. J., Cuper, J., Milander, M. de, ... Okely, A. D. (2020). The South African 24-hour movement guidelines for birth to 5 years: An integration of physical activity, sitting behavior, screen time, and sleep. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(1), 109–119. doi: 10.1123/jpah.2019-0187
- Evans, J. D. (1996). Straightforward statistics for the behavioral sciences. *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Belmont, CA, US: Thomson Brooks/Cole Publishing Co.
- Fairclough, S. J., Christian, D. L., Saint-Maurice, P. F., Hibbing, P. R., Noonan, R. J., Welk, G. J., ... Boddy, L. M. (2019). Calibration and validation of the youth activity profile as a physical activity and sedentary behaviour surveillance tool for english youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 3711. doi: 10.3390/ijerph16193711
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., ... Group, on behalf of the H. S. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, 32(5), S42–S48. doi: 10.1038/ijo.2008.182
- Hildebrand, M., van Hees, V. T., Hansen, B. He., & Ekelund, U. (2014). Age group comparability of raw accelerometer output from wrist- and hip-worn monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(9), 1816–1824. doi: 10.1249/MSS.0000000000000289
- IPAQ Research Committee. (2005). Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and long forms. Retrieved from <http://www.ipaq.ki.se>
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Kowalski, N. P. (1997). Convergent validity of the Physical Activity Questionnaire for adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 9(4), 342–352. doi: 10.1123/pes.9.4.342
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the Physical Activity Questionnaire for older children. *Pediatric Exercise Science*, 9(2), 174–186. doi: 10.1123/pes.9.2.174
- Kuliš, D., Bottomley, A., Velikova, G., Greimel, E., & Koller, M. (2017). *EORTS quality of life group translation procedure* (4th ed.). Brussel: EORTC.
- Migueles, J. H., Rowlands, A. V., Huber, F., Sabia, S., & van Hees, V. T. (2019). GGIR: A research community-driven open source R package for generating physical activity and sleep outcomes from multi-day raw accelerometer data. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 2(3), 188–196. doi: 10.1123/jmpb.2018-0063
- Ministry of Health. (2017). *Sit less, move more, sleep well active play guidelines for under-fives*. Wellington: Ministry of Health. Retrieved from <https://www.health.govt.nz/publication/sit-less-move-more-sleep-well-active-play-guidelines-under-fives>
- Ottevaere, C., Huybrechts, I., De Bourdeaudhuij, I., Sjöström, M., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., ... De Henaauw, S. (2011). Comparison of the IPAQ-A and Actigraph in relation to VO2max among European adolescents: The HELENA study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(4), 317–324. doi: 10.1016/j.jsams.2011.02.008
- Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorbner, S. C., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56. doi: 10.1186/1479-5868-5-56
- Rubín, L., Mitáš, J., Dygrýn, J., Vorlíček, M., Nykodým, J., Řepka, E., ... Frömel, K. (2018). *Pohybová aktivita a tělesná zdatnost českých adolescentů v kontextu zastavěného prostředí*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. doi:10.5507/ftk.18.24454511
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2015). Validity and calibration of the Youth Activity Profile. *PLOS ONE*, 10(12), e0143949. doi: 10.1371/journal.pone.0143949
- Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Bartee, R. T., & Heelan, K. A. (2017). Calibration of context-specific survey items to assess youth physical activity behaviour. *Journal of Sports Sciences*, 35(9), 866–872. doi: 10.1080/02640414.2016.1194526
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) –

- Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., ... Zehr, L. (2016). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 (Suppl. 3)), S311–S327. doi:10.1139/apnm-2016-0151
- Tremblay, M. S., Chaput, J.-P., Adamo, K. B., Aubert, S., Barnes, J. D., Choquette, L., ... Carson, V. (2017). Canadian 24-hour movement guidelines for the early years (0–4 years): An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *BMC Public Health*, 17(5), 874. doi: 10.1186/s12889-017-4859-6
- van Hees, V. T., Sabia, S., Anderson, K. N., Denton, S. J., Oliver, J., Catt, M., ... Singh-Manoux, A. (2015). A novel, open access method to assess sleep duration using a wrist-worn accelerometer. *PLOS ONE*, 10(11), e0142533. doi: 10.1371/journal.pone.0142533
- Welk, G. J., Corbin, C. B., & Dale, D. (2000). Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2), 59–73. doi: 10.1080/02701367.2000.11082788
- WHO. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <http://www.who.int/iris/handle/10665/311664>

Validity of the original algorithm for assessing physical activity and sedentary behavior from the Youth Activity Profile in Czech children and adolescents

Background: Previous research has supported the validity and utility of the Youth Activity Profile (YAP) for providing accurate group-level estimates of physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) in youth. **Objective:** The present study evaluated the cross-cultural validity between the newly refined algorithms from the U.S. and accelerometer data in a sample of youth from the Czech Republic. **Methods:** Data sample consist of 558 youth from 7 schools in a mid-sized metropolitan area. The sample included 254 males (13.94 ± 2.84 years) and 313 females (14.06 ± 2.91 years). Participants wore an ActiGraph accelerometer on non-dominant wrist for a full week and then completed a Czech version of the YAP at school to report PA levels in school, outside of school and SB. The raw YAP data were converted into estimates of PA and SB using the prediction algorithms. Raw accelerometer data were processed using the R-based GGIR package. Estimates of MVPA minutes per day and averages were computed for weekdays and weekends from both tools. Agreement was examined separately for males and females and for distinct age groups using Spearman's correlations, Median Absolute Percent Error (MdAPE) and equivalence testing. **Results:** Correlations between the YAP and the accelerometer ranged from 0.23 to 0.50 for weekday and from 0.23 to 0.58 for weekend estimates. The MdAPE values ranged from 0.9% to 37.9% for weekday and from 7.7% to 59.0% for weekend estimates. Error rates tended to be higher for the younger group than the older group on weekend estimates. Girls' estimates show less error rates than boys' in both variables. Equivalence testing results revealed that estimates of PA were in the 10% equivalence zone more for weekdays than for weekends. **Conclusions:** Results provide preliminary evidence to support the cross-cultural validity of the YAP for estimating PA and SB in youth. Improvements in accuracy with country-specific calibration approaches is needed.

Key words: questionnaire; self-reported tool; accelerometer

Přílohy

Příloha 1

Seznam použitých zkratk (seřazeno podle pořadí výskytu v textu)

YAP	dotazník Youth Activity Profile
PA	pohybová aktivita
SCH	sedavé chování
MdAPE	mediánová absolutní procentuální chyba (z anglického Median Absolute Percentage Error)
MVPA	pohybová aktivita o střední až vysoké intenzitě (z anglického Moderate-to-Vigorous Physical activity)
IPAQ	dotazník International Physical Activity Questionnaire
PAQ	dotazník Physical Activity Questionnaire
VJTV	vyučovací jednotka tělesné výchovy
Hz	frekvence
g	gravitační zrychlení