

OBJEKTIVIZACE MONITORINGU AKTIVNÍHO TRANSPORTU ADOLESCENTŮ V SOUVISLOSTI SE ŠKOLOU

Michal Kudláček, Petra Nováková Lokvencová, Lukáš Rubín,
František Chmelík, Karel Frömel

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, Česká republika

Předloženo v březnu 2013

VÝCHODISKA: Škola a s ní spojená pohybová aktivita (PA) je rozhodující pro utváření celkové PA dětí a mládeže. Ve prospěch školy hovoří například i zjištění, že PA adolescentů je ve školních dnech vyšší než o víkendu. Děti a mladiství, kteří aktivně docházejí nebo dojíždějí každý den do školy, vykazují celkově vyšší týdenní PA v porovnání se stejně starými jedinci, kteří využívají pasivní formy transportu (jízda autem, vlakem, MHD apod.). Data z výzkumů zaměřených na podíl aktivního transportu (AT) na celkovou úroveň PA u populace adolescentních jedinců v České republice nejsou v současné době dostupná.

CÍLE: Hlavním cílem výzkumu je objektivizace monitoringu aktivního transportu adolescentů na základě triangulačního přístupu (objektivní měření přístroji Actigraph GT1M, resp. krokoměr YAMAX 700-M – subjektivní metody [dotazník Neighborhood Quality of Life Study (NQLS)] – systém INDARES). Výzkum si dále klade za cíl přispět ke komplexnějšímu uchopení zkoumané problematiky.

METODIKA: Projekt byl realizován na záměrně vybrané škole – Gymnázium Nový Jičín. Celková velikost výzkumného souboru byla 27 respondentů. Hlavním výzkumným nástrojem byl systém INDARES, na jehož podkladu respondenti zaznamenávali trasy AT. Data získaná z přístroje ActiGraph GT1M byla zpracována pomocí softwaru „ActiPa2006“.

VÝSLEDKY: Při využití kombinace nově vytvořeného mapového modulu „trasovače“ v systému INDARES a dat získaných z přístroje Actigraph GT1M jsme mohli komparovat probandy, jejichž aktivní transport (AT) nepřesáhl hodnotu 1000 m s těmi, jejichž hodnoty AT přesáhly hranici 1000 m. Při této komparaci byly zjištěny signifikantní rozdíly u PA v školních/pracovních dnech, jejíž průměrná intenzita byla v rozmezí 1 až 3 MET. Statistická významnost

byla podložena i koeficientem „effect size“ ($d = 0,83$). Jedinci, kteří uvádějí AT do školy do 1000 m, dosahují signifikantně vyšší úrovně PA ve školních dnech než o víkendu ($p = 0,003$; $F = 26,149$; $\omega^2 = 0,456$), což potvrzuje věcně vysoce signifikantní rozdíly. Podobné výsledky jsme zaznamenali i u jedinců uvádějících AT do školy nad 1000 m – rozdíly mezi školními dny a víkendovými dny jsou znovu vysoce signifikantní ($p = 0,0004$; $F = 26,149$; $\omega^2 = 0,456$).

ZÁVĚRY: Vytvořením mapového modulu v systému INDARES jsme přispěli k objektivizaci monitoringu transportu. Začleněním triangulačního přístupu (objektivní metody – subjektivní metody – systém INDARES) do monitoringu PA v kontextu AT byl vytvořen flexibilní a dostupný výzkumný nástroj, který je schopen reagovat na moderní prvky výzkumu PA v kontextu prostředí. Úroveň AT do/ze školy hraje důležitou roli v celkové úrovni PA u dětí a mládeže.

Klíčová slova: pohybová aktivita, životní styl, mládež, škola, prostředí, triangulace, INDARES.

ÚVOD

Prospěšný vliv pravidelné pohybové aktivity (PA) adolescentních jedinců na jejich aktuální i budoucí zdravotní stav byl prokázán řadou studií (Bouchard, Blair, & Haskell, 2007; Strong, Malina, Blimkie, Daniels, Dishman, Gutin, Hergenroeder, Must, Nixon, Pivarnik, Rowland, Trost, & Trudeau, 2005). Podle Hallala, Victora, Azeveda a Wellse (2006) je adolescentní věkové období navíc charakteristické tím, že má významný bezprostřední dopad na úroveň PA v dospělosti. Stav celkové PA u adolescentů přitom za posledních několik desetiletí poukazuje na tendenci snižování uskutečněné PA (Brodersen, Steptoe, Boniface, & Wardle, 2007; Nader, Bradley, Houts, McRitchie, & O'Brien, 2008). Negativní sekulární trend byl dokumentován jak v zahraničních státech, tak i v České republice (Sigmundová, El Ansari, Sigmund, & Frömel, 2011). Potencionálně vhodným způsobem, jak příznivě ovlivnit celkovou PA dětí a mladistvých, je podle mnohých autorů zařazení pravidelného aktivního transportu (AT) v souvislosti se školou (Abbott, McDonald, Nambiar, & Davies, 2009; Babey, Hastert, Huang, & Brown, 2009; Cooper, Page, Foster, & Qahwaji, 2003; Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009; Martin, Lee, & Lowry, 2007). Termín aktivní transport zastřešuje jakoukoliv aktivní formu dopravy, v případě tohoto výzkumu pak dopravu do/ze školy (chůze, kolo, běh, jogging).

Škola a s ní spojená PA je rozhodující pro utváření celkové PA dětí a mládeže. Ve prospěch školy hovoří například i zjištění, že PA adolescentů je ve školních

dnech vyšší než o víkend (Duncan, E., Duncan, J., & Schofield, 2008; Gavarry, Giacomoni, Bernard, Seymat, & Falgairette, 2003; Sigmund, Frömel, Sigmundová, & Sallis, 2003; Treuth, Catellier, Schmitz, Pate, Elder, McMurray, Blew, Yang, & Webber, 2007). Významný vliv na celkovou PA u populace školních dětí mají každodenní trasy AT do školy a ze školy (Carver, Timperio, Hesketh, Ridgers, Salmon, & Crawford, 2011; Roth, Millett, & Mindell, 2012; Southward, Page, Wheeler, & Cooper, 2012). Z výzkumů také vyplývá, že největší podíl na AT mají chůze nebo jízda na kole. Ostatní formy aktivního cestování, jako např. jízda na kolečkových bruslích nebo na skateboardu, představují nevýznamnou část. Podle studií Cooper, Andersen, Wedderkopp, Page a Froberg (2005) a Tudor-Locke, Ainsworth a Popkin (2001) vykazují děti a mladiství, kteří aktivně docházejí nebo dojíždějí každý den do školy, celkově vyšší týdenní PA v porovnání se stejně starými jedinci, kteří využívají pasivní formy transportu (jízda autem, vlakem, MHD apod.). Data z výzkumů zaměřených na podíl AT na celkovou úroveň PA u populace adolescentních jedinců v České republice nejsou v současné době dostupná. Pilotní výzkum, který byl zaměřen na AT středoškolských studentů, však potvrdil hypotézu o významném podílu AT na celkové úrovni denní PA.

Výsledky zahraničních studií dokumentují klesající trend ve využití aktivních forem transportu, který je tak v souladu s poznatky o klesajícím stavu uskutečněné PA (McDonald, 2007; Salmon, Timperio, Cleland, & Venn, 2005; Sturm, 2005; van der Ploeg, Merom, Corpuz, & Bauman, 2008). V souvislosti s probíhajícími socioekonomickými změnami lze bohužel podobný trend očekávat i u nás. Přesvědčit adolescenty k tomu, aby zvolili formy AT při dopravě do školy a ze školy, není jednoduchý úkol. Podle Pantera, Jonese a van Sluijse (2008) a Leslieho, Kremera, Toumbouroua a Williamse (2010) nezáleží pouze na vnitřních charakteristikách jedince (motivace, tělesná zdatnost, socioekonomický status apod.), ale také na podmínkách prostředí (profil trasy, infrastruktura, bezpečnost atd.), eventuálně na dalších determinantech (např. počasí). Problematika činitelů ovlivňujících rozhodování k uskutečnění AT v kontextu školy je značně složitá, v současné době není ještě zcela vysvětlena. Důležitou součástí pro odhalení mezer a následné podpoře AT u populace školních dětí je i nutnost objektivizace monitoringu AT.

Monitoring AT je v současnosti možný na základě subjektivního dotazníkového šetření nebo objektivně v rámci složitějšího měření akcelerometrem kombinovaným společně s GPS lokátorem a následnou analýzou dosažených dat v geografických informačních systémech (GIS), (Cooper, Page, Wheeler, Griew, Davis, Hillsdon, & Jago, 2010; Southward, et al., 2012). Tento fakt dle našeho názoru naráží na praktické aspekty realizace a s tím spojená úskalí vlastní realizace. Novou možností monitoringu AT, vytvořenou odborníky Centra kinantropologie-

kého výzkumu při Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, je snadno dostupný mapovací modul v on-line systému INDARES. Aplikace slouží nejenom pro samotný monitoring AT, ale i k okamžité zpětné vazbě ve formě vyhodnocení individuálních dat. Využívání softwaru pro výzkumné účely je nezbytné ověřit objektivizací.

Studie je příspěvkem ke stanovení objektivních metod monitoringu AT u adolescentních jedinců v kontextu školního prostředí. Analýza a vyhodnocení výsledků AT by v budoucnu mohly napomoci rozpoznat činitele ovlivňující rozhodování k AT a ovlivnit tak kladně celkovou PA a životní styl adolescentních jedinců.

Hlavní linii teoretických východisek tvoří ekologický model zdravotního chování (Sallis, Cervero, Ascher, Henderson, Kraft, & Kerr, 2006), Bílá kniha – Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, kurikula jednotlivých škol a školní vzdělávací programy.

Zdravotní doporučení pro PA dětí a adolescentů (Pate, Davis, Robinson, Stone, McKenzie, & Young, 2006; Strong et al., 2005) navrhuje 60 minut PA denně, která může být nahromaděna v průběhu celého dne (transport do školy, během tělesné výchovy (TV), před/v průběhu/po zahájení výuky apod.). V „Healthy People 2010“ se doporučuje nejméně třikrát týdně vykonávat souvislou intenzivní PA minimálně 20 minut a pětikrát týdně vykonávat středně zatěžující PA, a to nejméně 30 minut (United States Department of Health and Human Services, 2000). Dále je dětem a adolescentům doporučeno vykonávat 60 nebo více minut aerobní mírnou PA nebo aerobní intenzivní PA denně, přičemž alespoň třikrát týdně by v rámci těchto 60 minut měli vykonávat intenzivní PA, PA pro posílení svalů a PA pro posílení kostí (USDHHS, 2008).

Výzkum navazuje na studentský grant FTK_2011_017 „Aktivní transport 15 až 16letých žáků související se školní docházkou“ v rámci kterého byl modul v internetovém systému INDARES vytvořen a na četné výzkumy monitorování PA dětí a mládeže na školách v České republice i v zahraničí (výzkumy Centra kinantropologického výzkumu – CKV). Dílčí výzkumy realizovalo CKV i v Polsku (Frömel, Stelzer, & Groffik, 2008; Nováková Lokvencová, Frömel, Chmelík, Groffik, & Bečáková, 2011). Zvolenou problematiku výzkumu podporují již dříve zjištěná fakta o významu aktivního transportu pro celkovou PA dětí a adolescentů (Cooper et al., 2003).

Hlavním cílem výzkumu je objektivizace monitoringu transportu adolescentů na základě triangulačního přístupu (objektivní měření přístroji Actigraph GT1M, resp. krokoměr YAMAX 700-M – subjektivní metody [dotazník NQLS] – systém INDARES). Výzkum si dále klade za cíl přispět ke komplexnějšímu uchopení zkoumané problematiky.

Dílčí cíle výzkumu

1. Získat objektivní informace o aktivním transportu adolescentů do školy s využitím programového modulu internetového systému INDARES, za pomoci dotazníku, záznamových archů a přístrojů monitorujících PA.
2. Vytvořit mapový „trasovač“ jako součást programového modulu internetového systému INDARES.
3. Poukázat na potenciál triangulačního přístupu v monitoringu PA a AT.
4. Charakterizovat AT do a ze školy z hlediska celkové úrovně PA adolescentů.

METODIKA

Výzkumný soubor

Projekt byl realizován na záměrně vybrané škole – Gymnázium Nový Jičín. Celková velikost výzkumného souboru byla 27 respondentů. Jelikož se jednalo o pilotní výzkum se snahou přispět k objektivizaci dané výzkumné metody, neshledáváme velikost výzkumného souboru problematickou. Data použitá pro analýzu vztahu pohybové aktivity a aktivního transportu souboru středoškolských studentů byla získána za přispění objektivního monitoringu pohybové aktivity prostřednictvím přístroje ActiGraph GT1M, krokoměru YAMAX SW-700, dotazníku NQLS a internetového systému INDARES. Velikost výzkumného souboru, resp. její vyváženost z hlediska zastoupení pohlaví, není v tomto případě podstatná. Realizovaná studie si klade za cíl poukázat především na potenciál, který sebou tato triangulační metoda přináší.

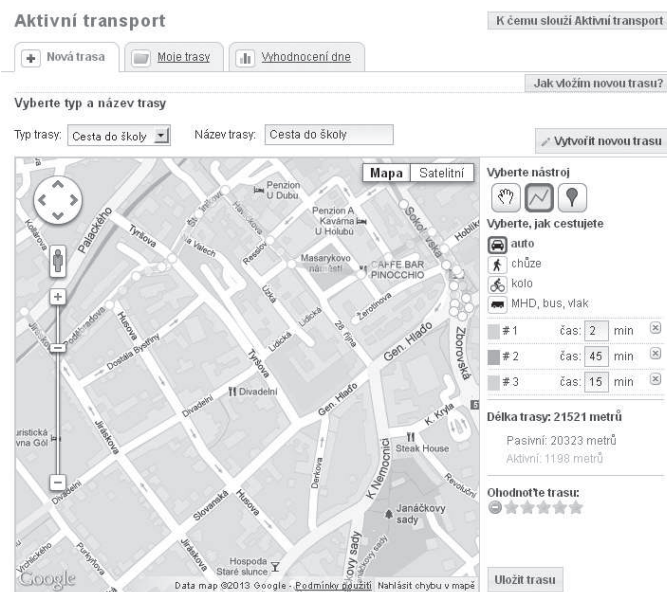
Výzkumný soubor tvořilo 24 děvčat (věk – $18,02 \pm 1,02$; tělesná hmotnost [kg] – $67,18 \pm 16,39$; výška [cm] – $170,07 \pm 6,98$; BMI [kg/m^2] – $23,09 \pm 4,70$) a 3 chlapci (věk – $18,38 \pm 1,13$; tělesná hmotnost [kg] – $97,00 \pm 24,57$; výška [cm] – $181,00 \pm 3,60$; BMI [kg/m^2] – $29,75 \pm 8,41$).

Výzkumné metody a techniky

Po registraci a přihlášení se do internetového systému INDARES mohli studenti zaznamenávat transport do školy (aktivní i pasivní) na mapový podklad modulu tohoto systému – „trasovač“ (Obr. 1).

Obr. 1

„Trasovač“ v nově vytvořeném mapovém modulu systému INDARES



Celotýdenní PA byla monitorována za pomoci krokoměru YAMAX SW-700 a akcelerometru ActiGraph GT1M společně se samostatným zápisem do záznamního archu, kde probandi zapisovali čas nasazení a odložení přístroje, příchod do školy a ze školy (domů, na trénink atd.), dobu trvání a druh PA a pohybové inaktivity (PI).

Výsledky z přístroje ActiGraph byly vyhodnoceny za pomoci záznamního archu v softwaru „ActiPa2006“ (Chytil, 2006), který PA charakterizuje podle energetického výdeje, intenzity PA, počtu kroků a času stráveného danou PA a PI.

Pohybová aktivita byla odhadována na základě subjektivní metody dotazníku NQLS (Neighborhood Quality of Life Study). Dotazník NQLS se dotazuje na blízké okolí/sousedství respondentů. Předmětem dotazování jsou typy rezidencí, ulice, místa určená pro chůzi a cyklistiku, prostředí, dostupnost služeb a zařízení, bezpečnost okolí.

Pro monitoring aktivního transportu (AT) byl použit nově vytvořený programový modul zaměřený na analýzu tras a forem transportu, který je součástí již zmiňovaného internetového systému INDARES.

Organizace výzkumu

1. Předvýzkum – proběhl v rámci studentského projektu FTK_2011_017 („Aktivní transport 15 až 16letých žáků související se školní docházkou“).
2. Projednání výzkumu s vedením školy. Výběr studentů, souhlas studentů a souhlas rodičů. Zaškolení odpovědného studenta magisterského studijního programu a učitele. Zajištění všech nutných podkladů – seznam studentů (datum narození, výška, hmotnost) a charakteristika jednotlivých studentů (s důrazem na transport do školy).
3. Setkání s vybranými studenty. Motivace, seznámení s monitorovacími přístroji (krokoměr a ActiGraph), se způsobem záznamu denního režimu do brožur a do internetového systému INDARES – vysvětlení záznamu trasy do mapového podkladu, případné dobíjení baterie přístroje atd. Zahájení monitoringu následující den.
4. Týdenní monitoring PA pomocí krokoměru a akcelerometru ActiGraph.
5. Odevzdání přístrojů a záznamů ve stejný den příštího týdne.

Způsob zpracování výsledků

Přenos a základní zpracování dat byl realizován prostřednictvím oficiálního firemního programu a prostřednictvím speciálního softwaru Centra kinantropologického výzkumu (CKV). K statistickému zpracování byly využity základní statistické veličiny, parametrické a neparametrické testy, analýza rozptylu, post-hoc LSD test a další metody v programu STATISTICA 8.0. Jako „effect size“ bylo využito koeficientu „ d “ – $d = 0,2$ – $0,5$ malý efekt; $d = 0,5$ – $0,8$ střední efekt a $d > 0,8$ velký efekt (Thomas & Nelson, 2001).

VÝSLEDKY

Při analýze dat získaných z měření přístrojem Actigraph GT1M můžeme konstatovat, že probandi námi sledovaného souboru dosahovali vyšších hodnot úrovně pohybové aktivity (PA) v pracovních dnech ($M = 6,72$ hod.; $SD = 1,27$) ve srovnání se dny víkendovými ($M = 6,01$ hod.; $SD = 1,86$). Přes zaznamenané rozdíly mezi pracovními a víkendovými dny jsme nezaznamenali žádné signifikantní rozdíly, a to ani při detailnější analýze PA v závislosti na její intenzitě. Při komparaci stejných parametrů, tj. pracovních a víkendových dnů, v charakteristice „počet kroků“ můžeme konstatovat, že byl zjištěn průměrný rozdíl 3996 kroků (pracovní dny – $M = 9297$; $SD = 2161$ vs. víkendové dny – $M = 5301$; $SD = 2832$).

Při využití kombinace nově vytvořeného mapového modulu „trasovače“ v systému INDARES a dat získaných z přístroje Actigraph GT1M jsme mohli komparovat probandy, jejichž aktivní transport (AT) nepřesáhl hodnotu 1000 m

s těmi, jejichž hodnoty AT přesáhly hranici 1000 m. Při této komparaci byly zjištěny signifikantní rozdíly u PA v školních/pracovních dnech, jejíž průměrná intenzita byla v rozmezí 1 až 3 MET (Tab. 1). Statistická významnost byla podložena i koeficientem „effect size“ ($d = 0,83$).

Tab. 1

Průměrné hodnoty vybraných parametrů pohybové aktivity – pracovní dny (pondělí–pátek)

Aktivní transport do/nad 1000 m – t-test ($n = 27$)							
	AT do 1000 m		AT nad 1000 m				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
PPMPA (hod.)	6,88	1,20	7,12	1,61	0,44	0,66	0,17
PPMPI (hod.)	6,24	1,19	6,61	0,92	0,93	0,36	*0,35
PPMINT12 (min.)	0,09	0,13	0,47	1,28	1,06	0,30	*0,40
PPMINT9C (min.)	0,75	1,20	0,54	1,37	0,43	0,67	0,16
PPMINT69 (min.)	5,22	4,13	9,14	9,39	1,39	0,18	*0,52
PPMINT36 (min.)	35,80	15,45	45,13	11,30	1,80	0,08	**0,68
PPMINT13 (min.)	70,17	27,67	51,14	16,63	2,18	0,04	***0,83
PPMINT1 (min.)	300,63	53,10	320,71	84,37	0,73	0,47	*0,28
PPMKROK (počet)	8957,49	1470,99	9749,20	2598,05	0,96	0,34	*0,36

Vysvětlivky:

M – průměr

SD – směrodatná odchylka

t – hodnota t-testu

p – statisticky významná hodnota na hladině $p \leq 0,05$

d – hodnota effect size

* – malý efekt

** – střední efekt

*** – velký efekt

PPMPA – průměrná pohybová aktivita

PPMPI – průměrná inaktivita

PPMINT12 – průměrná intenzita PA větší než 12 MET

PPMINT9C – průměrná intenzita PA 9 až 12 MET

PPMINT69 – průměrná intenzita PA 6 až 9 MET

PPMINT36 – průměrná intenzita PA 3 až 6 MET

PPMINT13 – průměrná intenzita PA 1 až 3 MET

PPMINT1 – průměrná intenzita PA menší než 1 MET

PPMKROK – průměrný počet kroků

Výzkumná zjištění prokazují signifikantní rozdíly v PA v pracovních dnech u PA o intenzitě 1 až 3 MET (Tab. 2). Statistická signifikance byla rovněž pod-

ložena i koeficientem effect size ($d = 0,81$). Zjištěné difference v počtu kroků nejsou signifikantní.

Tab. 2

Průměrné hodnoty vybraných parametrů pohybové aktivity – celý týden (pondělí–neděle)

Aktivní transport do/nad 1000m – t-test ($n = 27$)							
	AT do 1000 m		AT nad 1000 m				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
TYMPA (hod.)	6,65	1,16	6,79	1,41	0,29	0,78	0,11
TYMPI (hod.)	6,48	1,36	7,17	1,44	1,29	0,21	*0,49
TYMINT12 (min.)	0,24	0,45	1,00	3,30	0,82	0,42	*0,31
TYMINT9C (min.)	0,75	1,10	0,57	1,38	0,36	0,72	0,14
TYMINT69 (min.)	4,51	3,33	7,32	7,57	1,23	0,23	*0,47
TYMINT36 (min.)	29,88	13,06	37,03	9,56	1,63	0,12	**0,62
TYMINT13 (min.)	67,99	29,32	48,55	16,57	2,14	0,04	***0,81
TYMINT1 (min.)	295,37	47,89	312,96	74,26	0,72	0,48	*0,27
TYMKROK (počet)	8030,75	1219,18	8649,42	2515,31	0,80	0,43	*0,30

Vysvětlivky:

M – průměr

SD – směrodatná odchylka

t – hodnota t-testu

p – statisticky významná hodnota na hladině $p \leq 0,05$

d – hodnota effect size

* – malý efekt

** – střední efekt

*** – velký efekt

TYMPA – průměrná pohybová aktivita

TYMPI – průměrná inaktivita

TYMINT12 – průměrná intenzita PA větší než 12 MET

TYMINT9C – průměrná intenzita PA 9 až 12 MET

TYMINT69 – průměrná intenzita PA 6 až 9 MET

TYMINT36 – průměrná intenzita PA 3 až 6 MET

TYMINT13 – průměrná intenzita PA 1 až 3 MET

TYMINT1 – průměrná intenzita PA menší než 1 MET

TYMKROK – průměrný počet kroků

Současně se záznamem AT uváděli respondenti i svůj pasivní transport do školy (PT). Při zohlednění PT do 10000 m a nad 10000 m (zohledňujícím kritériem byl medián – Mdn) nebyly zaznamenány žádné signifikantní rozdíly v PA, ani v počtu kroků.

Dalším aspektem, který mohl být díky triangulačním přístupům zohledněn, byla „chodecká přívětivost prostředí“. Díky informacím z dotazníku NQLS jsme ve vztahu ke školnímu prostředí mohli operovat s proměnnými vzdálenosti/dosažitelnosti – „škola do 20 min.“, resp. „škola nad 20 min.“.

Tab. 3

Chodecky přívětivé prostředí – faktor dosahu školy do/nad 20min (dotazník NQLS)

	Škola do 20 min. (<i>n</i> = 12)		Škola nad 20 min. (<i>n</i> = 9)	
Počet kroků	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Týdenní počet kroků	8783	2432	7317	1185
Pondělí–pátek (pracovní týden)	9875	2577	8525	1170
Sobota–neděle (víkend)	6054	3341	4298	1651
Pondělí	10561	4349	8487	2548
Úterý	9811	5540	9388	3004
Středa	9226	2461	9739	2578
Čtvrtek	10457	4353	6540	4344
Pátek	9320	3499	8473	2037
Sobota	7125	3270	3688	2044
Neděle	4983	4560	4907	2548

Vysvětlivky:

M – průměr

SD – směrodatná odchylka

Aktivní transport do/ze školy prokazuje významnou roli v otázce celodenní úrovně PA dětí a mládeže. Při zohlednění triangulačního přístupu tak získáváme informace, které nám pomáhají nahlížet na danou problematiku mnohem komplexněji. Příkladem této komplexity může být Tab. 4, která operuje s proměnnými AT a PT a jejich vzájemnými kombinacemi. Vyšší míra AT promlouvá pozitivně do celkové úrovně týdenní, ale i víkendové PA.

Tab. 4

Aktivní a pasivní transport v kombinacích a jejich vliv na PA – počet kroků

	Počet kroků – ActiGraph (<i>n</i> = 27)	AT do 1000 m + PT do 10000 m (<i>n</i> = 9)	AT do 1000 m + PT nad 10000 m (<i>n</i> = 4)	AT nad 1000 m + PT do 10000 m (<i>n</i> = 5)	AT nad 1000 m + PT nad 10000 m (<i>n</i> = 9)
PPMKROK	9368	9142	5543	9054	10136
SNMKROK	5810	4749	7885	5477	6135
POMKROK	9530	9320	8362	8424	10874
UTMKROK	8981	8672	6158	11206	9308
STMKROK	10054	8998	9514	11584	10500
CTMKROK	8749	9426	7320	7004	9678
PAMKROK	9526	9293	11361	7051	10319

Výsvětlivky:

PPMKROK – průměrný počet kroků v pracovních dnech

SNMKROK – průměrný počet kroků o víkendových dnech

POMKROK – prům. počet kroků v pondělí

UTMKROK – prům. počet kroků v úterý

STMKROK – prům. počet kroků ve středu

CTMKROK – prům. počet kroků ve čtvrtek

PAMKROK – prům. počet kroků v pátek

AT – aktivní transport

PT – pasivní transport

zvýrazněny jsou nejvyšší hodnoty (1., 2.)

Tab. 5 se zabývá čistě aktivním transportem a jeho vlivem na průměrný počet kroků ve sledovaných periodách (školní/pracovní týden, víkend, jednotlivé dny v týdnu). Jedinci, kteří prokázali vyšší úroveň AT, tj. dle mediánu ve skupině vymezeno do/nad 1000 m, významným způsobem ovlivňují svůj celkový denní úhrn PA.

Tab. 5

Aktivní transport v kontextu úrovně PA – počet kroků

	Počet kroků – ActiGraph (<i>n</i> = 27)	AT do 1000 m (<i>n</i> = 13)	AT nad 1000 m (<i>n</i> = 14)
PPMKROK	9368	8957	9749
SNMKROK	5810	5714	5900
POMKROK	9530	9025	9999
UTMKROK	8981	7899	9986
STMKROK	10054	9157	10887
CTMKROK	8749	8778	8723
PAMKROK	9526	9929	9152

*Vysvětlivky:**PPMKROK – průměrný počet kroků v pracovních dnech**SNMKROK – průměrný počet kroků o víkendových dnech**POMKROK – prům. počet kroků v pondělí**UTMKROK – prům. počet kroků v úterý**STMKROK – prům. počet kroků ve středu**CTMKROK – prům. počet kroků ve čtvrtek**PAMKROK – prům. počet kroků v pátek**AT – aktivní transport*

V otázce školních a víkendových dnů při zohlednění AT do/nad 1000 m můžeme konstatovat, že byly zaznamenány signifikantní rozdíly ve prospěch školních dnů. Jedinci, kteří uvádějí AT do školy do 1000 m, dosahují signifikantně vyšší úrovně PA ve školních dnech než o víkendu ($p = 0,003$; $F = 26,149$; $\omega^2 = 0,456$), což potvrzuje věcně vysoce signifikantní rozdíly. Podobné výsledky jsme zaznamenali i u jedinců uvádějících AT do školy nad 1000 m – rozdíly mezi školními dny a víkendovými dny jsou znovu vysoce signifikantní ($p = 0,0004$; $F = 26,149$; $\omega^2 = 0,456$).

DISKUSE

Negativní sekulární trendy v oblasti PA u dětí a mládeže jsou hlavní hnací silou vývoje nových metodologických přístupů, výzkumným metod a moderních IT aplikací ve výzkumu PA. V souvislosti se školním prostředím sehrává velkou úlohu aktivní transport (AT) ze do/ze školy. Přestože modernizace společnosti neustále spěje kupředu a stále větší procento populace dětí a mládeže má přístup k moderním aplikacím typu SmartPhone, stále se jedná o poměrně náročný (finančně, ale i procesně) způsob monitoringu PA a následně i AT do/ze školy.

Vnímání potřeby zohledňování AT do monitoringu PA je stále aktuálnějším tématem (Abbot et al., 2009; Babey et al., 2009; Faulkner et al., 2009).

Komplexní přístup k monitoringu PA jsme v případě tohoto výzkumného šetření obohatili o tzv. triangulaci. Triangulace v tomto případě spočívala v kombinaci objektivních metod měření (akcelerometr, krokoměr), subjektivních metod (dotazníkové šetření) a systému INDARES. Triangulace touto formou se ukazuje jako flexibilní a dostupný způsob monitoringu PA v kontextu (nejen školního) prostředí.

Jedinci, kteří patří do skupiny, jež prokazuje vyšší úroveň AT do/ze školy, prokazují zároveň i vyšší celkovou úroveň PA. Data potvrzující toto tvrzení byla zjištěna z měření krokoměrem Yamax SW-700, popř. Actigraphem GT1M. Jedinci prokazující vyšší úroveň AT do/ze školy dosahují vyšších hodnot než jedinci z kategorie nižší úrovně AT do/ze školy. Při komparaci školního/pracovního týdne (PPMKROK) u těchto dvou skupin jsme zaznamenali průměrný rozdíl 1000 kroků. Při srovnání víkendových dnů (SNMKROK) rozdíl zjištěný nebyl, což mluví ve prospěch AT do/ze školy a potvrzuje tak jeho význam pro celkovou úroveň PA. Rozdíly, které z tohoto výzkumu vyplývají, jsou založeny na proměnných aktivního transportu (AT), resp. pasivního transportu (PT). Příčiny těchto zjištění je možné spatřovat v dosažitelnosti školy a v míře uvědomělosti v oblasti zdravého životního stylu a benefitů, které pravidelná PA přináší. Svým přístupem tak výzkum navazuje na přechozí výzkumy, které rovněž vycházely z ekologického modelu a které se mj. zabývají problematikou chodeckosti (prostředí, index chodeckosti, územní plánování aj.).

Přesto, že jsme zaznamenali signifikantní rozdíly ve vybraných parametrech PA, je třeba tato zjištění chápat jako specifická pro daný výzkumný soubor. Musíme poukázat i na fakt, že zjištěné rozdíly se týkají především PA o nízké intenzitě (1–3 MET), která není tak efektivní ve vztahu ke zdravotním benefitům pro člověka.

Důležitost role AT do/ze školy je zvýrazněna výrazně vyšší úrovní PA v rámci školních/pracovních dnů (pondělí–pátek), ve srovnání se dny víkendovými (sobota–neděle). Průměrné naměřené hodnoty charakterizující školní/pracovní dny (9749 kroků) významně převyšují průměrné hodnoty charakterizující víkendové dny (5900 kroků). Rozdíl 4000 kroků je rozdíl, který znovu zvýrazňuje roli AT do/ze školy u dětí a mládeže.

Součástí triangulačního přístupu, který byl použit pro toto výzkumné šetření, je nově vytvořený mapový modul v systému INDARES a jeho funkce „trasovače“. Po detailní analýze a hledání podobných modulů, umožňujících začlenění této GPS funkce, není v oblasti monitoringu PA žádný podobný modul dostupný. Dle naší osobní zkušenosti při realizaci výzkumného šetření můžeme konstatovat,

že výzkum rovněž posloužil k mezipředmětové integraci a vědomostní osvětě výzkumného souboru (práce s mapou – zeměpis; výpočet délky trasy – matematika; výpočet energetické spotřeby – biologie; práce s PC – výpočetní technika/informační technologie; vlastní pohybová aktivita – tělesná výchova).

LIMITY STUDIE

Možné limity a rizika výzkumu

- Velikost výzkumného souboru a jeho záměrný výběr.
- Zvýšené nároky na studenty při zápisu AT a celkové denní PA a PI do záznamního archu v průběhu nošení přístroje, společně s vyplněním online dotazníků a „zakreslením“ trasy do mapového podkladu systému INDARES.
- Zvýšené nároky na „pověřeného“ učitele (dozor, realizace, motivace studentů, jejich kontrola, atd.).
- Nejednotnost zápisů AT.
- Efekt novosti.
- Nepraktičnost přenášení přístroje na jiný oděv (při převlékání je nutno připevnit přístroj na jiný oděv).

ZÁVĚRY

Uvedené výsledky se týkají pouze sledovaného výzkumného souboru a nelze je tudíž generalizovat.

Vytvořením mapového modelu v systému INDARES jsme přispěli k objektivizaci monitoringu transportu.

Začleněním triangulačního přístupu (objektivní metody – subjektivní metody – systém INDARES), do monitoringu PA v kontextu AT, byl vytvořen flexibilní a dostupný výzkumný nástroj, který je schopen reagovat na moderní prvky výzkumu PA v kontextu prostředí.

Úroveň AT do/ze školy hraje důležitou roli v celkové úrovni PA u dětí a mládeže.

Vlastní realizace výzkumného šetření přispěla k navýšení pohybové gramotnosti související s AT – benefity AT, benefity pravidelné PA, seznámení s možnostmi individuálního monitoringu PA.

Očekávaný přínos pro teorii

Nová fakta (výsledky) a poznatky o úrovni denní PA 15 až 18letých studentů a o způsobech AT. Ověření nově vytvořeného programového modulu pro systém

INDARES zaměřeného na analýzu forem a tras transportu do školy na mapovém podkladu.

Očekávaný přínos pro praxi

Ověřená fakta pro odborníky, vedení škol, učitele, rodiče a širokou veřejnost přispívající k podpoře AT do a ze školy. Posílení mezipředmětové integrace.

Očekávaný přínos pro profesní přípravu

Seznámení studentů učitelských oborů s výzkumem ve školním prostředí, poukázání na problematiku AT do a ze školy.

DEDIKACE

Výzkum byl podpořen z výzkumného grantu Ministerstva školství, mládeže a sportu ČR (identifikační číslo – MSM 6198959221) – „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ a z projektu IGA FTK UP v Olomouci, „Objektivizace monitoringu transportu adolescentů v souvislosti se školou“ FTK_2012_018.

REFERENČNÍ SEZNAM

- Abbott, R. A., McDonald, D., Nambiar, S., & Davies, P. S. W. (2009). The association between walking to school, daily step counts and meeting step targets in 5 to 17 year old Australian children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 520–532.
- Babey, S. H., Hastert, T. A., Huang, W., & Brown, E. R. (2009). Sociodemographic, family, and environmental factors associated with active commuting to school among US adolescents. *Journal of Public Health Policy*, 30, 203–220. doi: 10.1057/jphp.2008.61.
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (Eds.). (2007). *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brodersen, N. H., Steptoe, A., Boniface, D. R., & Wardle, J. (2007). Trends in physical activity and sedentary behavior in adolescence: Ethnic and socioeconomic differences. *British Journal of Sports Medicine*, 4(3), 140–144.
- Carver, A., Timperio, A. F., Hesketh, K. D., Ridgers, N. D., Salmon, J. L., & Crawford, D. A. (2011). How is active transport associated with children's and adolescents' physical activity over time? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 125. doi: 10.1186/1479-5868-8-126.
- Chytil, J. (2006). *Program PaTj2006* [Computer software]. Olomouc: Software Centrum.
- Cooper, A. R., Page, A. S., Foster, L. J., & Qahwaji, D. (2003). Commuting to school. Are children who walk more physically active? *Preventive Medicine*, 25(4), 273–276.

- Cooper, A. R., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Page, A. S., & Froberg, K. F. (2005). Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. *Preventive Medicine*, 29(3), 179–184.
- Cooper, A. R., Page, A. S., Wheeler, B. W., Griew, P., Davis, L., Hillsdon, M., & Jago, R. (2010). Mapping the walk to school using accelerometry combined with a global positioning system. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(2), 178–183.
- Duncan, E., Duncan, J. S., & Schofield, G. (2008). Pedometer-determined physical activity and active transport in girls. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(2). doi: 10.1186/1479-5868-5-2.
- Faulkner, G. E. J., Buliung, R. N., Flora, P. K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Preventive Medicine*, 48(1), 3–8.
- Frömel, K., Groffik, D., Stelzer, J. & Ernest, J. (2008). Physical activity of children aged 6–8: The beginning of school attendance. *Journal of Research in Childhood Education*, 23(1), 29–40.
- Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M., & Falgairette, G. (2003). Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(3), 525–531.
- Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R., & Wells, J. C. (2006). Adolescent physical activity and health: A systematic review. *Sports Medicine*, 36(12), 1019–1030.
- Leslie, E., Kremer, P., Toumbourou, P., & Williams, J. W. (2010). Gender differences in personal, social and environmental influences on active travel to and from school for Australian adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 597–601.
- Martin, S. L., Lee, S. M., & Lowry, R. (2007). National prevalence and correlates of walking and bicycling to school. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(2), 98–105.
- McDonald, N. C. (2007). Active transportation to school trends among U. S. schoolchildren, 1969–2001. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(6), 509–516.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2001). *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice – Bílá kniha*. Praha: Tauris.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate to vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Journal of the American Medical Association*, 300(3), 295–305.
- Nováková Lokvencová, P., Frömel, K., Chmelík, F., Groffik, D., & Bečáková, V. (2011). School and weekend physical activity of 15–16 year old Czech, Slovak and Polish adolescents. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 41(3), 39–45.
- Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., & Young, J. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth. A leadership role for schools. *Circulation*, 114(11), 1202–1213.

- Panter, J. R., Jones, A. P., & van Sluijs, E. M. F. (2008). Environmental determinants of active travel in youth: A review and framework for future research. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 34. doi: 10.1186/1479-5868-5-34.
- Roth, M. A., Millett, C. J., & Mindell, J. S. (2012). The contribution of active travel (walking and cycling) in children to overall physical activity levels: A national cross sectional study. *Preventive Medicine*, 54(2), 134–139. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.12.004.
- Sallis, J. F., Cervero, R., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297–322.
- Salmon, J., Timperio, A., Cleland, V., & Venn, A. (2005). Trends in children's physical activity and weight status in high and low socio-economic status areas of Melbourne, Victoria, 1985–2001. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 29(4), 337–342.
- Sigmund, E., Frömel, K., Sigmundová, D., & Sallis, J. F. (2003). Role školní tělesné výchovy a organizované pohybové aktivity v týdenní pohybové aktivitě adolescentů. *Tělesná výchova a šport*, 13(4), 6–9.
- Sigmundová, D., El Ansari, W., Sigmund, E., & Frömel, K. (2011). Secular trends: A ten year comparison of the amount and type of physical activity and inactivity of random samples of adolescents in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 11(1), 731.
- Southward, E. F., Page A. S., Wheeler, B. W., & Cooper A. R. (2012). Contribution of the school journey to daily physical activity in children aged 11–12 years. *American Journal of Preventive Medicine*, 43(2), 201–204.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732–737.
- Sturm, R. (2005). Childhood obesity: What we can learn from existing data on societal trends, part 2. *Preventing Chronic Disease*, 2(2). Retrieved from the World Wide Web: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2005/apr/04_0039.htm
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2001). *Research methods in physical activity* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Treuth, M. S., Catellier, D. J., Schmitz, K. H., Pate, R. R., Elder, J. P., McMurray, R. G., Blew, R. M., Yang, S., & Webber, L. (2007). Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal weight adolescent girls. *Obesity*, 15(7), 1782–1788.
- Tudor-Locke, C., Ainsworth, B. E., & Popkin, B. M. (2001). Active commuting to school: An overlooked source of childrens' physical activity? *Sports Medicine*, 31(5), 309–313.
- United States Department of Health and Human Services (USDHHS). (2000). *Healthy people 2010*. Washington, DC: U. S. Department of Health und Human Services.

- United States Department of Health and Human Services (USDHHS). (2008). *Physical activity guidelines for Americans*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Van der Ploeg, H., Merom, D., Corpuz, G., & Bauman, A. E. (2008). Trends in Australian children traveling to school 1971–2003: Burning petrol or carbohydrates? *Preventive Medicine*, 46(1), 60–62.

Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
Fakulta tělesné kultury
Univerzita Palackého
Tr. Míru 115
771 11 Olomouc
e-mail: michal.kudlacek@upol.cz

OBJECTIFICATION OF THE SCHOOL-RELATED TRANSPORT MONITORING OF THE ADOLESCENTS

BACKGROUND: School and school-related physical activity (PA) are important for the total PA of children and youth. The total amount of PA is higher within school days compared to weekends. Children and youth, who use active transportation (to/from the school), confirm the higher PA per week compared to those without active transportation (using car, train, bus). There is a lack of available data in the Czech Republic about active transportation of children and adolescents.

AIM: The main aim of the study is the objectification of the school-related transport monitoring of the adolescents. One of the additional outcomes is to enrich this relatively new scientific area in the Czech Republic.

METHODS: There was one high school chosen for this project – Gymnázium Nový Jičín. Data were collected by using ActiGraph GT1M, pedometer YAMAX SW-700, NQLS questionnaire and internet system INDARES.

RESULTS: By using the newly developed map module „tracker“, within the system INDARES, we could compare the participants which active transport (AT) was lower than 1000 m, with participants with the AT values higher than 1000 m. We found out significant differences between school days and weekends in the intensity of 1 to 3 MET. The statistical significance was supported by the coefficient effect size ($d = 0.83$). The participants recording AT values lower than 1000 m showing significantly higher level of PA in school days than during weekends ($p = .003$; $F = 26.149$; $\omega^2 = 0.456$). Similar results were found in participants recording AT values higher than 1000 m; the differences between school days and weekends are highly significant ($p = .0004$; $F = 26.149$; $\omega^2 = 0.456$).

CONCLUSIONS: We have contributed to the objectification of the school-related transport monitoring of the adolescents by the creation of the map module within the INDARES system. The usage of a triangulation approach (objective methods – subjective methods – system INDARES) into the PA monitoring in the context of AT pretends flexible and available research tool, is helpful in describing modern trends and elements of PA monitoring with the focus on environment. The level of AT to/from the school is the important role in the total PA level in children and youth.

Key words: *physical activity, lifestyle, youth, school, environment, triangulation, Indares.*