

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**PLNĚNÍ DOPORUČENÍ PRO 24HODINOVÉ
POHYBOVÉ CHOVÁNÍ VE VZTAHU K TĚLESNÉMU SLOŽENÍ
U DĚTÍ A MLÁDEŽE Z LIBERCE A OLOMOUCE**

Diplomová práce

Autor: Bc. Kristýna Pelíšková

Studijní program: Rekreatologie

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace**Jméno autora:** Bc. Kristýna Pelíšková**Název práce:** Plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce**Vedoucí práce:** Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.**Pracoviště:** Institut aktivního životního stylu**Rok obhajoby:** 2024**Abstrakt:**

Hlavním cílem práce je prozkoumat asociace mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce. Dílčím cílem je prozkoumat adherenci doporučení. Výzkumný soubor zahrnoval 264 účastníků (121 chlapců, 143 dívek) ve věkovém rozmezí 8–18 let. Pohybová aktivita a spánek byly měřeny objektivně pomocí akcelerometrů ActiGraph, doba strávená u obrazovek byla zaznamenána dotazníkově, vše po dobu 7 po sobě jdoucích dní. Tělesné složení bylo posuzováno pomocí tělesného analyzátoru InBody 720. Výsledky naznačily, že s narůstajícím počtem splněných doporučení klesá jejich dodržování u chlapců i dívek. Dívky se více řídí doporučeními ohledně doby strávené u obrazovky a spánku, zatímco chlapci více přijímají doporučení týkající se pohybové aktivity. S rostoucím počtem splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování také klesají průměrné hodnoty tělesného tuku (statisticky významně u dívek) a průměrné hodnoty aktivní tělesné hmoty (statisticky významně u obou pohlaví). Další signifikantní rozdíly jsme vypožorovali u aktivní tělesné hmoty v závislosti na plnění různých kombinací doporučení. Tato práce má potenciál vést k efektivnějším intervencím zaměřeným na podporu zdravého životního stylu.

Klíčová slova:

24hodinové pohybové chování, doporučení, tělesné složení, akcelerometrie, bioimpedance, děti, mládež

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. Kristýna Pelíšková
Title: Meeting the 24-hour movement guidelines in relation to body composition in children and adolescents from Liberec and Olomouc

Supervisor: Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.
Department: Institute of Active Lifestyle
Year: 2024

Abstract:

This diploma thesis investigates associations between 24-hour movement guidelines and body composition in children and adolescents from Liberec and Olomouc. A partial focus is to explore the adherence to the guidelines. The research sample comprised 264 participants (121 boys, 143 girls) aged 8–18 years. Physical activity and sleep were measured using objective accelerometers, screen time was assessed through questionnaires over a period of 7 consecutive days. Body composition was assessed using an InBody 720 body analyzer. The results suggest that adherence decreases with an increasing number of fulfilled guidelines among boys and girls. Girls tend to follow guidelines regarding screen time and sleep duration more closely, whereas boys tend to adhere more to guidelines concerning physical activity. Mean body fat (statistically significant in girls) and mean active body mass (statistically significant in both sexes) decreased with increasing number of 24-hour movement guidelines met. Additional significant differences were observed in fat free mass values depending on the fulfillment of various combinations of 24-hour movement guidelines. This work has the potential to lead to more effective interventions aimed at promoting healthy lifestyles.

Keywords:

24-hour movement behaviour, recommendations, body composition, accelerometry, bioimpedance, children, adolescents

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Lukáše Rubína, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Janově nad Nisou dne 30. dubna 2024

.....

Ráda bych poděkovala své rodině a přátelům za jejich nepostradatelnou podporu a povzbuzení během mého studia a při psaní této diplomové práce. Jejich trpělivost, porozumění a podpora mi byly neocenitelnou oporou. Dále bych ráda vyjádřila svou vděčnost vůči vedoucím projektů GAČR 18–09188S a SGS-2019-4090 za jejich důvěru, a umožnění využití dat, která tato práce obsahuje. Nakonec je mou milou povinností upřímně poděkovat vedoucímu práce, Mgr. Lukáši Rubínovi, Ph.D., za jeho cenné vedení, inspirativní nápady a především vstřícný přístup po celou dobu zpracovávání diplomové práce.

OBSAH

1	Úvod	8
2	Přehled poznatků	9
2.1	Charakteristika vývojových období.....	9
2.1.1	Školní věk.....	9
2.1.2	Dospívání	13
2.2	Pohybové chování.....	16
2.2.1	Pohybová aktivita	17
2.2.2	Sedavé chování.....	22
2.2.3	Spánek	25
2.3	Tělesné složení.....	29
2.3.1	Tělesné komponenty	29
2.3.2	Modely tělesného složení.....	34
2.3.3	Metody pro stanovení složení těla	36
2.4	Pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže	37
2.4.1	Pohybová aktivita a tělesné složení	37
2.4.2	Sedavé chování a tělesné složení	38
2.4.3	Spánek a tělesné složení.....	39
2.4.4	24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení.....	40
3	Cíle.....	43
3.1	Hlavní cíl.....	43
3.2	Dílčí cíle.....	43
3.3	Výzkumné otázky	43
3.4	Výzkumné hypotézy.....	43
4	Metodika	45
4.1	Výzkumný soubor	45
4.2	Metody sběru dat	46
4.2.1	Pohybové chování	46
4.2.2	Tělesné složení	47
4.2.3	Ostatní údaje	48

4.3	Procedura.....	48
4.4	Statistické zpracování dat	49
5	Výsledky.....	50
5.1	Plnění doporučení 24hodinového pohybového chování.....	50
5.2	24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže	53
6	Diskuse.....	63
6.1	Plnění doporučení 24hodinového pohybového chování.....	63
6.2	24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže	65
6.3	Silné stránky a limity výzkumu	66
7	Závěry	68
8	Souhrn	69
9	Summary.....	71
10	Referenční seznam	73
11	Přílohy.....	84
11.1	Vyjádření etické komise	84
11.2	Informovaný souhlas (přední a zadní strana)	85
11.3	Záznamový arch	86
11.4	Hodnocení pohybové aktivity	87
11.5	Hodnocení tělesného složení	88
11.6	Osvědčení o participaci na projektu	89

1 ÚVOD

V době, která se vyznačuje stále větší závislostí na technologiích, sedavým životním stylem a lákadly obrazovek, se pohybová aktivita a spánkový režim dětí a dospívajících staly kritickým problémem pro celosvětové zdraví. Sedavé chování, jako je dlouhodobé sledování obrazovek a omezené zapojení do pohybových aktivit, se mezi mládeží rozšířilo a vyvolává obavy z jeho dlouhodobých důsledků pro zdraví a pohodu. Stejně tak narušený spánek, často zhoršený požadavky moderní doby, představuje významnou hrozbu pro zdraví a vývoj mladých lidí. V této souvislosti nelze podceňovat význam pochopení a řešení 24hodinového pohybového chování, do kterého spadá pohybová aktivita, sedavé chování a spánek, ve vztahu k tělesnému složení u dětí a dospívajících.

Naléhavost tohoto výzkumu potvrzuje rostoucí celosvětová míra dětské obezity, což je stav se značnými zdravotními důsledky, včetně zvýšeného rizika chronických neinfekčních onemocnění a snížené kvality života. Abychom mohli tento mnohostranný problém účinně řešit, musíme zkoumat pohybové chování jako celek a také jeho časové rozložení během dne a jeho vztah ke složení těla. Zkoumání těchto aspektů je nezbytné pro vytvoření strategií založených na důkazech, které mohou pomoci dětem a dospívajícím dosáhnout a udržet si zdravé tělesné složení a zároveň zajistit dostatečnou pohybovou aktivitu a spánek, a naopak redukovat sedavé chování.

V diplomové práci navazuji na své vlastní předchozí bádání prezentované v bakalářské práci, kde jsem zkoumala asociace mezi pohybovou aktivitou a spánkem a zároveň hodnotila míru dodržování doporučení týkajících se těchto dvou klíčových aspektů každodenního života u českých dětí a mládeže (Pelíšková, 2021). Nyní se chci zaměřit na hlubší pochopení této problematiky. Především plánuji zkoumat 24hodinové pohybové chování, které zahrnuje pohybovou aktivitu, sedavé chování a spánek, jako komplexní jev a jaký vztah má k tělesnému složení u dětí a mládeže. Mojí motivací není jen nedostatečná probádanost tohoto fenoménu, ale i to, že spánek a pohybová aktivita jsou důležité aspekty mého života, které velice ráda praktikuji.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika vývojových období

V odborných studiích se často setkáváme s různými způsoby členění etap lidského vývoje, které často zahrnují odlišná ontogenetická rozdělení. Například Příhoda (1974) rozlišuje dětství (počínaje věkem povinné školní docházky) a dospívání na prepubescenci, pubescenci a postpubescenci. V některých zdrojích najdeme jasné rozdělení podle chronologického věku, zatímco v jiných se vývoj člení podle věku biologického. Důležité je si však uvědomit, že v dnešní době dochází k akceleraci vývoje, což znamená, že zařazení jedince do určité etapy vývoje dle chronologického věku nemusí nutně odpovídat jeho fyzickému nebo psychickému vývoji (Bhana, 2010). Pro účely této diplomové práce budu užívat dělení dle Vágnerové a Lisé (2021) na školní věk a dospívání.

Tabulka 1

Etapy vybraných období lidského života dle Vágnerové a Lisé

		Věk	Stručná charakteristika jednotlivých období
Školní věk	Raný školní věk	6–9 let	Změna sociálního prostředí – nástup do školy, základy vzdělanosti – čtení, psaní
	Střední školní věk	9–11 let	Přechod na druhý stupeň základní školy, příprava na dospívání, citová vyrovnanost
	Starší školní věk	12–15 let	Druhý stupeň základní školy, z biologického hlediska první fáze dospívání
Dospívání	Raná adolescence	11–15 let	Tělesné dospívání, změna způsobu myšlení, zvrat v emočním prožívání, potřeba jistoty
	Pozdní adolescence	16–20 let	Komplexnější psychosociální proměna, potvrzování sociální identity, hledání vlastní identity, zkoumání sebe sama

(Vágnerová & Lisá, 2021)

2.1.1 Školní věk

Období školního věku běžně začíná okolo šesti let a je obvykle spojené s nástupem do první třídy základní školy a trvá do ukončení povinné školní docházky, přibližně do patnácti let (Vágnerová & Lisá, 2021). Věk šesti let, jako nejvhodnější pro počátek školní docházky, doporučil Komenský v Informatoriu školy mateřské. Upozornil ale také na individuální rozdíly mezi dětmi stejného věku (Langmaier & Krejčířová, 2006).

Hlavním motivem, jak je zřejmé z pojmenování tohoto období, je především škola, což je velice příhodné, jelikož začátek školního období je charakterizován zlepšením pozornosti, paměti, schopnosti řešit složitější problémy a používat k jejich řešení sofistikovanější strategie. Dochází k rozvoji jednoduché logiky a zlepšení mechanické i logické paměti. Děti se dokážou soustředit na relevantní informace a ignorovat irelevantní podněty, díky čemuž jsou schopny si lépe vyhledávat, uspořádat a kategorizovat informace ve své mysli. Dítě začíná uvažovat racionálně, a proto se tomuto období také přezdívá jako věk střízlivého realismu. Dítě pomalu vyrůstá ze své bubliny bájevé fantazie a svých přání a zaměřuje se na to, co je a proč to tak je (Langmaier & Krejčířová, 2006).

Dle Piageta se děti mezi sedmým a dvanáctým rokem života nacházejí ve stádiu konkrétních operací. Dítě dokáže logicky uvažovat a přemýšlet o konkrétních událostech. Používá deduktivní uvažování a umí vytvářet hypotézy. Poznávání se stává objektivnějším a začíná se objevovat i abstraktní myšlení (Piaget & Inhelder, 2014). Žáci docházejí k pochopení inkluze prvků do tříd, lépe chápou příčinné vztahy a kauzalitu. Ve všem se snaží hledat jasnou příčinu. Postupně také opouštějí antropomorfní myšlení a přicházejí na induktivní přístup, analogické myšlení a začínají chápat i reverzibilitu neboli vratnost myšlenkových operací. U dětí v tomto věku se rozvíjí také tvořivé myšlení, které jim pomáhá hledat a rozvíjet nové rozmanité způsoby řešení místo jednoho správného (Čačka, 2000).

V pozdější fázi tohoto období se prohlubuje pochopení příčinných vztahů. Myšlení dětí a dospívajících se přesouvá více z konkrétního na abstraktní, rozvíjí se vědecké myšlení, a naopak egocentrické myšlení se snižuje, což jedinci umožňuje myslet a uvažovat v širší perspektivě. Jedinec je schopen uvažovat nad obecnými operacemi (např. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$), lépe porozumět hypotetickým situacím a zapojit se do řešení složitějších problémů (Klégrová & Vágnerová, 2008).

K výrazným změnám také dochází v metakognitivních schopnostech. Děti si v této fázi lépe uvědomují vlastní myšlenkové procesy, což jim umožňuje reflektovat vlastní myšlení a efektivněji sledovat vlastní učení. Toto metakognitivní uvědomění může žákům pomoci stanovit si efektivnější cíle, sledovat svůj pokrok a podle potřeby upravovat své strategie. Pochopením těchto kognitivních změn mohou rodiče a pedagogové podpořit učení mladistvých a pomoci jim rozvinout dovednosti, které potřebují k úspěchu ve škole i mimo ni (Annevirta & Vauras, 2006).

Sociální vývoj v tomto období je velice dynamický. Může za to právě nástup do školy, kdy pro dítě již není zdrojem formativních vlivů jen rodina a dítě je vystaveno různorodějším vlivům od svých spolužáků a učitelů. Ze známých výzkumů vyplývá, že děti v tomto období začínají lépe chápat své sociální prostředí a lépe se orientují ve složitých sociálních vztazích. Jedná se

o období rychlého sociálního růstu, kdy si děti začínají vytvářet užší vztahy s vrstevníky a rozvíjejí si smysl pro identitu (Řezáč, 1998). Děti mají potřebu začlenit se, stát se součástí kolektivu a vědomě i podvědomě hledají svojí sociální roli. Žák se ocitá v novém prostředí a získává nové sociální role a určitou pozici ve skupině – třídě. Jeho schopnost sociálního porozumění se dále diferencuje, učí se lepšímu porozumění různým názorům a přáním různých lidí. Díky rozvoji empatie a zájmu o druhé se děti v tomto věku začínají chovat prosociálně, což je velmi důležité pro rozvoj morálního uvažování a schopnosti společenské odpovědnosti. S tímto také narůstá schopnost seberegulace neboli volního sebeřízení. Dítě si již dokáže klást dlouhodobější cíle a plnit díky tomu i nudnější úkoly. Narůstající sebeovládání je výsledkem dvou faktorů: emoční reaktivity (emoce se stávají stabilnějšími) a volního ovládnutí emočních reakcí (potlačení emocí). Všechny tyto aspekty jsou součástí sociální obratnosti dítěte a ovlivňují jeho přijetí skupinou. Je dokázáno, že děti s lepší seberegulací jsou oblíbenější ve skupině než děti dráždivé a impulzní (Eisenberg, 2014).

Děti se učí rozpoznávat a chápat emoce nejen druhých, ale i své vlastní. V této fázi se je děti učí i vyjadřovat a regulovat, což vytváří základ pro zdravé sociální a emocionální fungování v pozdějším životě. S narůstajícím věkem jsou děti většinou samostatnější a zažívají více stresových situací. Tyto situace, jako jsou konflikty s vrstevníky či školní tlak, mohou vyvolávat negativní emoce (hněv, úzkost atd.). Pokud je těmto situacím dítě vystavováno nadměrně a neumí je ještě zvládnout a vhodně zpracovat, může to vést k nesprávné schopnosti regulovat své emoce. Navíc podle studie Colea et al. (2004) mohou být prepubertální děti, které mají problémy s regulací emocí, více ohroženy rozvojem emočních poruch v pozdějším věku.

Přestup z mateřské školy na školu základní je pro dítě obrovská změna. Spontánní pohybovou aktivitu vystřídá sezení v lavicích a psaní úkolů. Proto je nutné úbytek spontánní aktivity kompenzovat volnočasovými pohybovými aktivitami. Je však nutné dbát spíše na pohyb jako takový než na specializaci ve sportu. Předčasná specializace ve sportu u dítěte může vést k negativním vlivům pohybové aktivity na zdraví dítěte (Grmela & Válková, 2012). S narůstajícími roky spontánní i organizovaná pohybová aktivita ubývá a je nahrazena jinými činnostmi. Často se jedná o aktivity sedavého typu jako je například hraní počítačových her či aktivita na sociálních sítích. Výkonnost školních dětí a množství pohybové aktivity se každým rokem o 1–2 % zmenšuje. U dívek klesá celkový výdej energie o 20–30 % již od jedenáctého roku života. Chlapci toto období prožívají přibližně o dva roky později tedy ve věku třinácti let (Máček & Radvanský, 2011).

Tělesný vývoj dítěte se zpomaluje a dochází ke změnám tělesného složení, kdy se zvyšuje množství svalové hmoty, a naopak se snižuje množství tělesného tuku. Při výběru pohybové aktivity je také nutné si uvědomit, že dýchací svaly mladších dětí nejsou plně vyvinuté, což

musíme zohlednit při volbě náročnosti a intenzity cvičení. Dítě se sice rychle unaví, ale také rychle regeneruje (Novák & Skočdoplová, 2015).

Dětství do osmi let věku je kritickým obdobím pro motorický vývoj a pohybová aktivita hraje zásadní roli při podpoře zdravého růstu a vývoje. Během tohoto období dochází u dětí k významným změnám v jejich motorických dovednostech včetně schopnosti ovládat své pohyby, rovnováhu a koordinaci. Americká pediatriká akademie uvedla, že období školního věku je kritickým obdobím pro rozvoj základních pohybových dovedností, jako je běh, skoky a házení, které tvoří základ pozdějších sportovních a pohybových aktivit. Děti, které si tyto dovednosti osvojí v raném věku, se budou s větší pravděpodobností věnovat pohybovým aktivitám a sportu po celý život, což povede ke zlepšení jejich zdravotního stavu. Proto je důležité podporovat děti v účasti na pohybových aktivitách v tomto období, aby se u nich vytvářely zdravé návyky pro pozdější život (Pišot, 2012).

Díky rozvoji hrubé motoriky, schopnost provádět činnosti pomocí velkých svalových skupin, jako je běhání, skákání, chytání a házení, dochází k rozvoji posturální kontroly a rovnováhy. Rozvoj těchto dovedností v tomto období má zásadní význam pro udržení stability, prevenci pádů při pohybové aktivitě i v každodenním životě, tělesnou zdatnost, sociální rozvoj a studijní výsledky (Měkota & Novosad, 2005).

Rozvoj jemné motoriky, schopnosti ovládat pohyby malých svalů (např. rukou a prstů), je v tomto období také velmi významný. Jemná motorika je nepostradatelná při provádění úkonů, které vyžadují obratnost a přesnost. Je to dovednost, kterou děti získávají postupně během svého vývoje, a to zejména v prepubertálním období. Tento rozvoj je u dětí zásadní, protože umožňuje dětem provádět každodenní úkoly, jako je například psaní, kreslení, střihání a manipulace s drobnými předměty. Při těchto činnostech si děti procvičují a rozvíjejí koordinaci ruky a oka, sílu a obratnost prstů a v neposlední řadě i kontrolu nad svými pohyby (Měkota & Novosad, 2005), což dle výzkumů vede k úspěchu ve škole, fyzickému i kognitivnímu růstu a nezávislosti v každodenním životě (Sorgente et al., 2021).

Potřeba odpoledního spánku postupně mizí před nástupem do školy, dítě přechází z bifázického vzoru spánku na vzor monofázický. Děti upouštějí od tendence k předčasnému spánku a přecházejí na normalizaci spánkové fáze, především tedy v Evropě (Moroni et al., 2021). Doporučení spánku je pro toto období 9–11 hodin denně (Hirshkowitz et al., 2015). Je velice dobré se na dostatečně kvalitní spánek u dětí zaměřit, protože v tomto období dochází v mozku k významným změnám, což velmi ovlivňuje fyzický i kognitivní vývoj. Dochází k exponenciálnímu růstu NREM spánku (non rapid eye movement) oproti REM spánku (rapid eye movement). Nárůst NREM spánku neboli hlubokého spánku je úzce spojený s kognitivním vývojem mozku. Křivka vývoje NREM spánku odpovídá křivce vývoji

kognitivních schopností v mozku, jen je o několik týdnů až měsíců v předstihu. Tento jev je zřejmý již od narození (Walker, 2018).

Jak již však bylo zmíněno výše, dětský vývoj je ovlivněn kombinací individuálních, rodinných a environmentálních faktorů. Tento souhrn je „tabulkový“, reálně se děti od něj mohou ve vývoji velmi lišit (Bhana, 2010).

2.1.2 Dospívání

Období dospívání se často označuje jako adolescence a nejčastěji se charakterizuje jako přechod mezi dětstvím a dospělostí. Jiní popisují dospívání jako období, které začíná s nástupem puberty a končí přijetím rolí dospělých, jako jsou zaměstnání či studium vysoké školy (Bhana, 2010). Vágnerová a Lisá ve své knize *Vývojová psychologie: dětství a dospívání* představují období dospívání ve věku deseti až dvaceti let, přičemž již ve středním školním věku, které je vymezeno mezi dvanácti až patnácti roky, zmiňují prvky dospívání (Vágnerová & Lisá, 2021).

Klíčovým zlomem mezi dětstvím a dospíváním je puberta. Toto bouřlivé období většinou přichází u dívek mezi osmým a třináctým rokem života. U chlapců je to později mezi desátým a čtrnáctým rokem jejich života. U dospívajících, kteří procházejí pubertou, dochází k mnoha změnám ve vývoji těla a také k pokrokům v jejich sociálním a emocionálním vývoji (Bhana, 2010).

Už na začátku puberty mají adolescenti potřebu složitější komunikace, ptají se na mnoho otázek a vyžadují promyšlené odpovědi. Dále často přebírají skupinové identity, sdílejí zájmy a starosti, kladou důraz na styl řeči, oblékání a chování (Langmaier & Krejčířová, 2006). Snaží se najít sami sebe a při hledání a vytváření vlastní identity mají význam hlavně vrstevnické skupiny. Vzniká nový typ vzájemných vztahů, dospívající omezuje práva dospělých, a naopak ty svoje rozšiřuje. Vyžaduje úctu ke své osobnosti, lidské hodnotě, důvěru, rozšíření samostatnosti – snaží se přejít na paritní vztahy. Pokud se to nedaří, sahá k různým formám protestu a vzdoru (Čáp & Mareš, 2001).

V období puberty má skupina pro dospívající větší význam než rodiče, proto se i stává, že adolescent odmítne roli dospělého a hledá oporu ve skupině. Dospívající má tendenci se podřizovat kolektivu, udržet se ve skupině a získat přijatelnou pozici. Má potřebu být skupinou akceptován, přijímán a řádně se do ní zařadit. Skupina mu pomáhá se realizovat. Často se setkáme i s první zamilovaností (Klégrová & Vágnerová, 2008).

Dívky jsou zpravidla ve stejném věku vyspělejší než chlapci. Obzvláště v tomto období je mezi dívkami a chlapci značný rozdíl, jelikož u dívek nastupuje dospívání dříve. Tyto rozdíly je při práci s oběma pohlavími nutné respektovat. Volit správný přístup a volbu motivace tak, aby

vyhovovala všem přítomným. Dívky mají větší diferenciaci schopností a zájmů, jsou sociálně vyspělejší a díky tomu jsou často důvtipné a jednají s dospělými diplomaticky, což je může u dospělých zvyhodňovat. Proto není vhodné je dávat za vzor chlapcům, např. že jsou dívky ukázněnější (Králíková, 2011).

Jedním z hlavních motivů v pubertě je emoční nevyváženost. Jedná se o období vulkanismu (hormonální bouře), kdy mají adolescenti často labilní nálady, reagují podrážděně a jsou neklidní. U dospívajících dochází k nárůstu negativních emocí, jako je osamělost a smutek. To může být zapříčiněno zvyšujícími se nároky školy a sociálních vztahů a také fyzickými a hormonálními změnami. Úzkost a nejistota je často spojována s hodnocením svého těla a srovnáváním se s ostatními. Dochází ale také k nárůstu pozitivních emocí, jako je štěstí, hrdost a vzrušení, což může souviset s rozvojem nových dovedností a zájmů. Naštěstí mladí dospělí v tomto období prohlubují schopnost regulovat své emoce. Díky nárůstu silných emocí je důležité, aby rodiče a pedagogové poskytovali podporu a vedení při rozvoji zdravých dovedností regulace emocí, protože mladí adolescenti mají tendenci spoléhat se na vyhýbání se a potlačování svých emocí, což může mít negativní důsledky pro jejich duševní zdraví. Pokud mají problémy s regulací emocí, mohou mít sklony k impulzivnímu nebo emotivnímu chování (Vágnerová & Lisá, 2021).

U obou pohlaví jsou hormonálně podmíněné změny doprovázeny růstovým spurtem, který mění děti v tělesně vyspělé dospívající, což je nejvíce patrné na jejich tělesné výšce a hmotnosti. Mohou se u nich také vyskytnout vedlejší účinky těchto hormonálních změn, jako je akné a změny nálad. Dívky zažívají svou první menstruaci, u obou pohlaví se začínají výrazně objevovat sekundární pohlavní znaky a dospívající se stává reprodukčně schopným jedincem. V důsledku tělesných změn mohou adolescenti zažívat emocionální vzestupy a pády. Tělesný vývoj může mít významný dopad na emocionální pohodu a sebevědomí jedince (Králíková, 2011).

Motorický vývoj je v tomto období velmi spjatý s růstovým spurtem. Jedinec je najednou „samá ruka, samá noha“, a to může ovlivnit jeho koordinaci, rovnováhu a pohybové schopnosti celkově. Často dochází ke zhoršení nervosvalové koordinace. V důsledku toho musí dospívající upravit své pohyby tak, aby zohledňovaly měnící se tělesnou velikost a tvar. Studie však ukazují, že mladí dospívající mají cit pro přesnější pohyby, což naznačuje, že jsou schopni se změnám postupně pozitivně přizpůsobit. Mimo zrychleného růstu dochází také k nárůstu svalové hmoty, což vede ke zlepšení síly a vytrvalosti. Nejčastěji skloňované pohybové aktivity, u kterých dochází ke zlepšení, je běh, skok a házení (Měkota & Novosad, 2005).

Mladí dospívající mají tendenci k preciznější jemné motorice, která zahrnuje činnosti, jako je kreslení, psaní a manipulace s drobnými předměty. V jemné motorice v rané

adolescenci dívky převyšovaly chlapce a jedinci, kteří se věnovali hudbě nebo sportu, měli lepší jemnou motoriku než ti, kteří se jí nevěnovali (Vyskotová & Macháčková, 2013).

Od začátku dospívání se mladiství nacházejí ve stadiu formálních abstraktních operací. Přibližně od dvanáctého roku je jedinec schopen operovat s pojmy, aniž by si je musel spojovat s předchozí zkušeností a také dokáže používat pojmy, které si nelze přímo představit. Abstraktní myšlení se v adolescenci dále prohlubuje. Dospívající je schopen vytvářet i domněnky, které nejsou opřeny o reálnou zkušenost, dokáže aplikovat logické operace nezávisle na obsahu soudů, přemýšlí o myšlení a vytváří soudy o soudech. V tomto období jedinec dosáhne vrcholu svého rozvoje (Piaget & Inhelder, 2014).

Termín adolescence lze také charakterizovat jako proces psychosociálního zrání či komplexní proměnu osobnosti ve všech oblastech: somatické, psychické i sociální. Toto období je možné charakterizovat i jako hledání vlastní identity a její rozvoj. Mimo biologického zrání dochází k mnoha změnám v psychické oblasti díky novým pudovým tendencím a snaží se uspokojit. Adolescent si prochází celkovou emoční labilitou, pozorujeme zhoršení pozornosti a pracovní schopnosti, zhoršené sebeovládání a také přecitlivělé reakce. Velice často vznikají pocity nejistoty, strachu a úzkosti. Všechny tyto charakteristiky se připisují hlubokým hormonálním změnám, které působí na centrální nervovou soustavu. Někteří autoři toto období považují za nekritičtější a nejtěžší (Langmaier & Krejčířová, 2006).

S dorostovým obdobím přichází další životní etapa jedince. Adolescent dokončuje základní školu a pokračuje do neznámého prostředí nové školy či práce. Buduje si nové pozice ve skupině, navazuje nové kontakty a důležitou složkou denního fungování se stává vzhled člověka. Vztahy se však mezi vrstevníky mění, začínají častější a hlubší erotické vztahy. Mladiství mění své sebepojetí a mají vyšší požadavky, proto se v této fázi objevuje i samotářství, jelikož ostatní vrstevníci zvýšeným požadavkům najednou nevyhovují (Čáp & Mareš, 2001).

Studenti středních škol se snaží osamostatnit, odtrhnout se od rodičů. Hlavní roli v sociálním životě již nepředstavují rodiče a jejich rodina, ale skupina lidí, kterými se obklopují a kteří mají stejné zájmy a cíle. Typická je pro ně touha stát se dospělým. Snaží se vypadat a žít jako dospělí, ale většinou jim chybí důležité vnitřní předpoklady jako zkušenost a odpovědnost. Z historického hlediska si lze povšimnout, že se zkracuje doba dětství a oddaluje se nástup do plné dospělosti (Langmaier & Krejčířová, 2006).

V pozdní adolescenci se tělesný vývoj zpomaluje, až se nakonec úplně stabilizuje, fyzická odolnost a výkonnost se zvyšují. Jedinec mohutní, dokončuje se pohlavní zrání, včetně sekundárních pohlavních znaků. Získává konečnou výšku a celkově se dotváří somatotyp a jeho tělo se stává důležitou součástí identity (Vágnerová & Lisá, 2021). Dívky po patnáctém roku

rostou pomaleji než chlapci a získávají oblé ženské tvary díky navýšení množství podkožního tuku. Chlapci rostou průměrně až do osmnáctého roku a významným aspektem je růst do výšky a posléze rozvoj svalové hmoty. Tím získávají tzv. mužskou postavu. U chlapců je důležitá i výška, jelikož v období adolescence představuje šanci na větší úspěch při získání lepšího sociálního statusu. Prestiž je totiž aspekt, který stále závisí na pohybovém habitu a síle (Koubová, 2007).

Z hlediska pohlaví je rozdíl jasně viditelný i v pohybové aktivitě. Dívčí pohyb je ladnější a plynulejší. Dívky mají větší zájem o pohybové aktivity spojené s hudbou a cvičením ovlivňujícím tělesný vzhled. U chlapců jsou viditelnější silové schopnosti, jež nejsou tak ladné jako u dívek, ale zase jejich výkonnost se rychleji a snáze zvyšuje. U dívek se v tomto věku spíše mluví o stagnaci motorické výkonnosti, výjimkou je explozivní a dynamická síla (Malina et al., 2004).

Ačkoli je motorický vývoj již dokončen, jedinci jej mohou zdokonalovat vědomě (účinnější koncentrace pozornosti, konzistentní motivace, cílevědomější přístup k učení a zvýšená mentální intelektová kapacita). Ke změnám v motorických dovednostech také může docházet díky ustálení tělesného růstu a vývoje, ale i hormonálními změnami a zvýšenou nervovou konektivitou v mozku. V důsledku toho může u dospívajících dojít k rychlému nárůstu síly, rychlosti a obratnosti, stejně jako ke zlepšení rovnováhy, koordinace a celkové motorické kontroly. Důležitým aspektem v pohybovém vývoji v adolescenci je také rozvoj specifických dovedností pro daný sport. Je nutné ale zmínit, že úroveň motorických schopností je závislá na tělesné zdatnosti jedince (Rychtecký & Fialová, 1998).

Adolescenti jsou známí svým ponocováním a ranní nelibostí vstávat. Mnoho lidí si myslí, že se jedná o pubertální chování, zejména ze vzdoru vůči rodičům. Je ale prokázáno odbornými studiemi, že adolescenti mají posunutý cirkadiánní rytmus dopředu. Proto je stejné nutit adolescenty jít spát v devět hodin večer, jako nutit dospělé chodit spát už v sedm hodin večer. Ve spojení s brzkým vstáváním do školy je to neblahé pro vývoj mozku, který je úzce spjat se spánkem. Zároveň mladiství stále potřebují spát více než dospělí. V tomto věkovém období je vrchol NREM spánku. Jedná se o 80 % času stráveném v NREM spánku ku 20 % času v REM spánku. Na konci tohoto období je zřetelný propad intenzity hlubokého NREM spánku na nižší úroveň (Walker, 2018).

2.2 Pohybové chování

Do pohybového chování spadá veškerý pohyb a aktivity, které jedinec provádí během celého dne. Prováděné aktivity se zařazují do tří kategorií: pohybová aktivita

(physical activity – PA), sedavé chování (sedentary behaviour – SB) a spánek (sleep – SL). Toto chování zahrnuje nejen plánovanou PA, jako je cvičení nebo sport, ale také všechny ostatní pohyby spojené s běžným životem, např. stravování, cestování, doba strávená v práci či věnování se rekreaci (Dumuid et al., 2019).

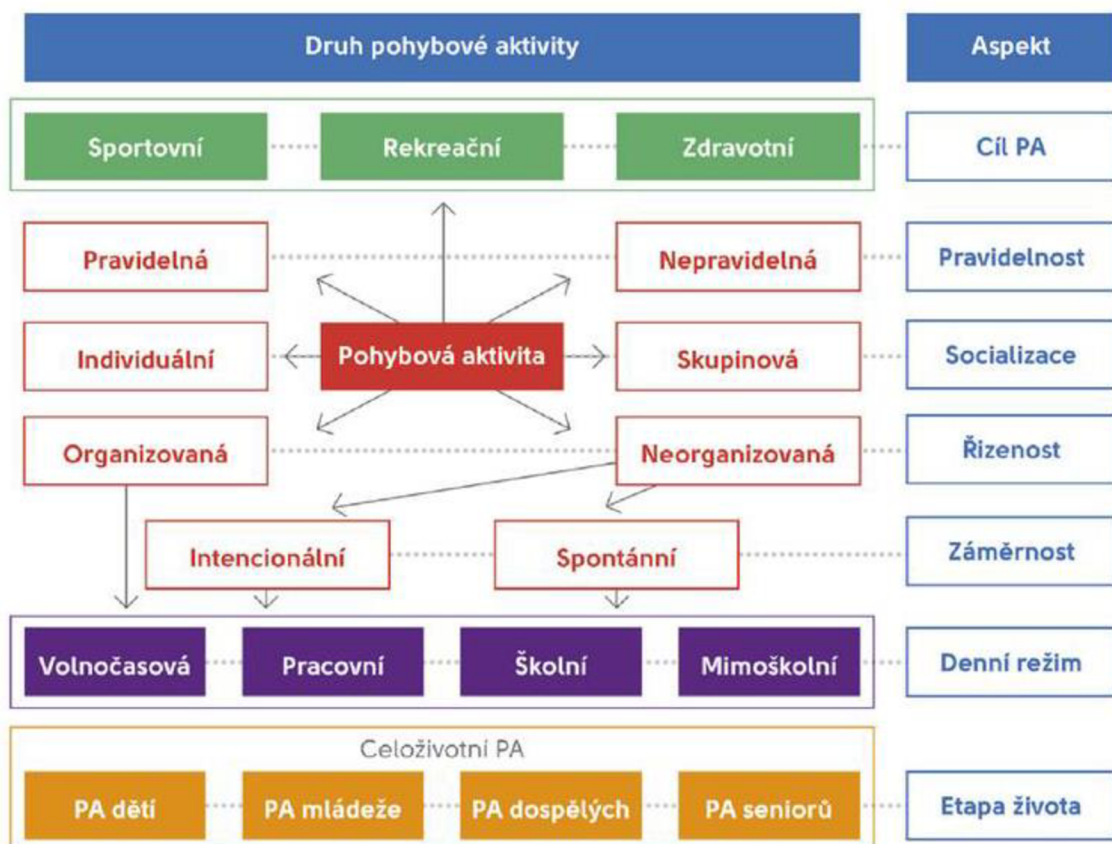
2.2.1 Pohybová aktivita

Každý má svůj vlastní výklad pojmu PA. Pro někoho to může znamenat obecně jakoukoli formu pohybu, zatímco pro jiného to může být spojeno s konkrétním cvičením nebo sportovní aktivitou. PA je obecně definována jako jakýkoli tělesný pohyb zabezpečený kosterním svalstvem, který vede k energetickému výdeji nad klidovou úroveň metabolismu. Tělesné cvičení je pak podmnožinou PA, která je plánovaná, strukturovaná, opakující se a má jako konečný nebo průběžný cíl zlepšení nebo udržení tělesné zdatnosti (Hodaň, 2006).

PA lze rozčlenit do různých kategorií v závislosti na vybraném aspektu dle záměru, řízenosti, pravidelnosti, záměrnosti, socializace atd. (Caspersen et al., 1985; Frömel et al., 1999; Sigmundová & Sigmund, 2015).

Obrázek 1

Třídění pohybové aktivity podle různých aspektů

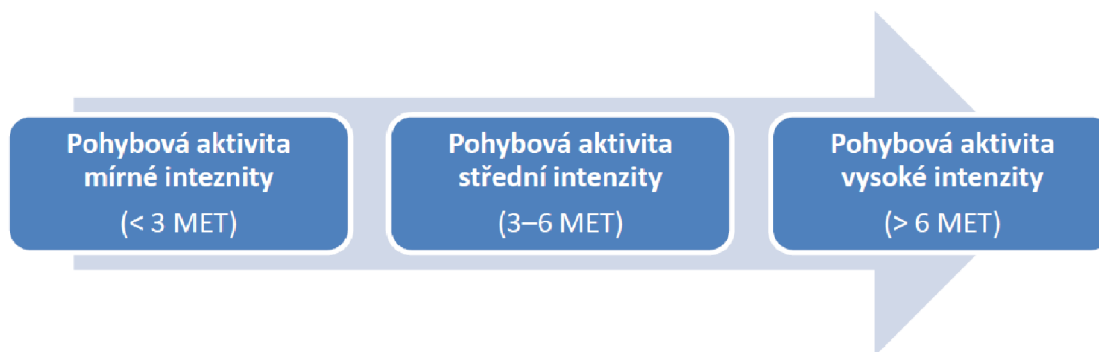


Poznámka: PA = pohybová aktivita (Sigmundová & Sigmund, 2015)

PA je dále možné dělit podle intenzity na lehkou PA (light physical activity – LPA), střední PA (moderate physical activity – MPA) a vysokou PA (vigorous physical activity – VPA). Spojením MPA a VPA vzniká velice skloňovaný výraz středně až vysoce intenzivní PA – MVPA (moderate to vigorous physical activity). Intenzita PA se často udává v jednotkách MET, což je koeficient pro klidový metabolismus. Intenzita na úrovni 1 MET odpovídá klidové spotřebě kyslíku v sedě (Marcus & Forsyth, 2010).

Obrázek 2

Schéma intenzity pohybové aktivity dle metabolického ekvivalentu



Poznámka: MET = metabolický ekvivalent
(Rubín et al., 2018)

2.2.1.1 Význam pohybové aktivity pro zdraví

Existuje vzájemný vztah mezi PA a zdravím. V praxi to znamená, že aby člověk dosáhl zdraví, musí se pravidelně pohybovat. Naopak, aby se člověk mohl pohybovat, je třeba, aby byl ve zdravém stavu. PA je významným faktorem ovlivňujícím zdraví člověka po pohybové, psychické i sociální stránce. „Specifickým projevem pohybového chování jsou tělesná cvičení, jejichž smyslem je pohybové, psychické i sociální zdokonalování a rozvoj člověka. Tím pohyb přispívá svým nezastupitelným vkladem k socializaci člověka a jeho osobnostní kultivaci“ (Blahutková et al., 2005, p. 78).

Pravidelnou účastí na PA jedinec podporuje pohodu, pohybové a duševní zdraví, předchází nemocem, zlepšuje sociální propojení, kvalitu života a přináší ekonomické výhody. Komunity, které podporují zdravou PA dlouhodobě a různými způsoby, mohou těžit z mnoha těchto výhod (Blahutková et al., 2005).

Pohybová inaktivita, občas mylně pokládána za SB, je často pokládána jako rizikový faktor pro prevalenci neinfekčních chronických onemocnění, které jsou výsledkem nejenom genetických předpokladů, ale i aspektů životního stylu jako je například špatná výživa, nedostatek PA či kouření. Jedná se o nedostatek PA. Benefity PA na zdraví lze rozlišovat podle stupně průkaznosti: nízký, střední a vysoký stupeň průkaznosti (Neuls & Frömel, 2016).

Hlavními zdravotními benefity PA s vysokou průkazností v dětství a dospívání je rozvoj tělesného složení, prevence obezity, redukce tělesného tuku (fat mass – FM) a rozvoj aktivní tělesné hmoty (FFM – fat free mass). Ve svalově-kosterním aparátu je to zvýšení svalové síly a vytrvalosti, rozvoj kosterního aparátu a prevence jeho zranění. PA napomáhá také kardiovaskulárnímu zdraví, reguluje krevní tlak a zvyšuje aerobní zdatnost (Janssen & Leblanc, 2010). Benefity se střední mírou průkaznosti zahrnují pozitivní dopady na mentální zdraví, posílení imunity a zvýšení sebevědomí. Z duševních onemocnění, kde PA přináší benefity se střední mírou průkaznosti, je to deprese, úzkost a zvládání stresu (Plowman & Smith, 2013). Lepší chování, koncentrace, paměť i prospěch ve škole se zařazují ke zdravotním benefitům, ale pouze s malou průkazností. PA a pozitivní vztah k ní se projevuje na zdraví jedince a na kvalitě jeho života. Kladný vztah k PA a její pravidelné provádění se projevuje i v období dospělosti. Zdravotní benefity PA nejsou závislé na věku, pohlaví, rase, hmotnosti či etniku a jsou jasně prokazatelné u všech osob zdravých i nezdravých (Boreham & Riddoch, 2001).

2.2.1.2 Doporučení pohybové aktivity

Pro provádění PA lze v odborné literatuře i mimo ni nalézt mnohá doporučení. Některá se vztahují k energetickému výdeji, další ke strávenému času prováděné aktivity nebo k počtu nachozených kroků za určitou dobu. Samozřejmě každý musí přihlídnout ke svému věku a zdraví. Jako skoro u všeho i na PA se dá aplikovat pravidlo „nic se nemá přehánět“. Hlavní je přiměřenost, pravidelnost a dostatečná regenerace. Pozitivní vliv PA na zdraví je jasně prokazatelný, nesmíme ale zapomínat i na jeho negativní vliv. Během pohybu se tělo opotřebovává a při jeho nadměrném, dlouhodobém a neadekvátním provozování bez odpovídající péče může dojít až k patologické únavě. Nepřiměřená pozornost k této únavě může mít za následek poškození organismu nebo vyvolání patologického stavu, což může narušit přirozený adaptační proces těla (Bernaciková et al., 2020).

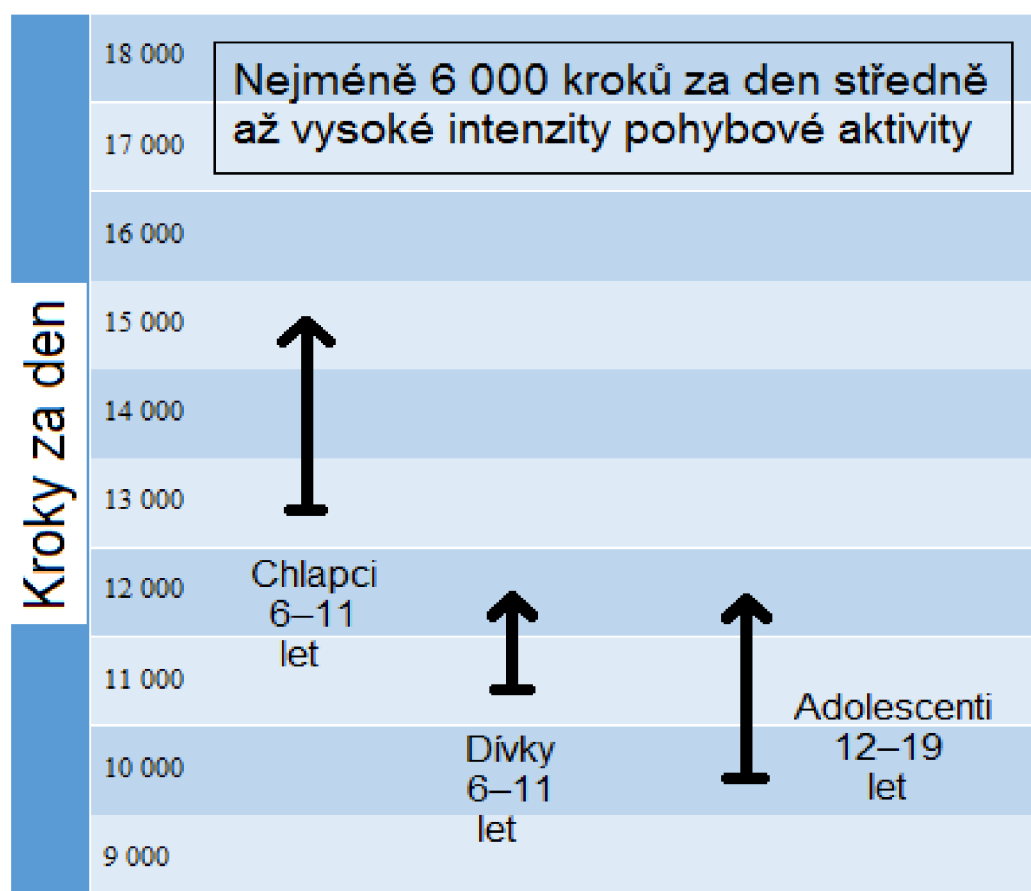
Věkové rozmezí mezi pátým a sedmnáctým rokem života se často ještě dělí na další dvě skupiny. Světová zdravotnická organizace (World Health Organization – WHO) však vydala roku 2010 globální doporučení obecně pro takto velkou skupinu. Dle WHO by se děti a mládež měly MVPA věnovat minimálně 60 minut denně. Převažovat by měla aerobní činnost a také činnosti zaměřené na rozvoj síly a flexibility, a to minimálně třikrát týdně. Kontinuální činnost VPA však není pro děti dobrá, proto je vhodné zvolit každodenní kumulaci stejně jako u mladších dětí.

Doporučení pro věkovou kategorii pět až jedenáct let vychází také z doporučení WHO. V další literatuře však nalezneme specifitější doporučení. Minimálně 60 minut MVPA, aerobní činnost, posilování svalů a kostí stále platí. Posilovací cvičení by děti měly praktikovat 3x týdně

a také by měly omezit sezení u televize a hraní počítačových her na maximálně dvě hodiny denně (některé zdroje udávají 90 minut). V dalším výzkumu lze nalézt doporučení, kdy každodenních 60 minut PA by mělo minimálně 3x týdně obsahovat MVPA. Co se týče doporučení počtu kroků za den, dívky v tomto období by měly ujít minimálně 11 000 kroků a chlapci 13 000 kroků (Tudor-Locke et al., 2011). U těchto dětí je vhodné zařazovat hlavně rychlostně-obratnostní aktivity. Vhodné jsou hry jako vybíjená na kapitány, fotbal či hra na honěnou v různých variacích. Z individuálních sportů je dobré vybírat ty s důrazem na obratnost jako je jízda na kole, lyžování, bruslení a základní gymnastické prvky (WHO, 2010).

Obrázek 3

Doporučený počet kroků za den ve věku 6–19 let



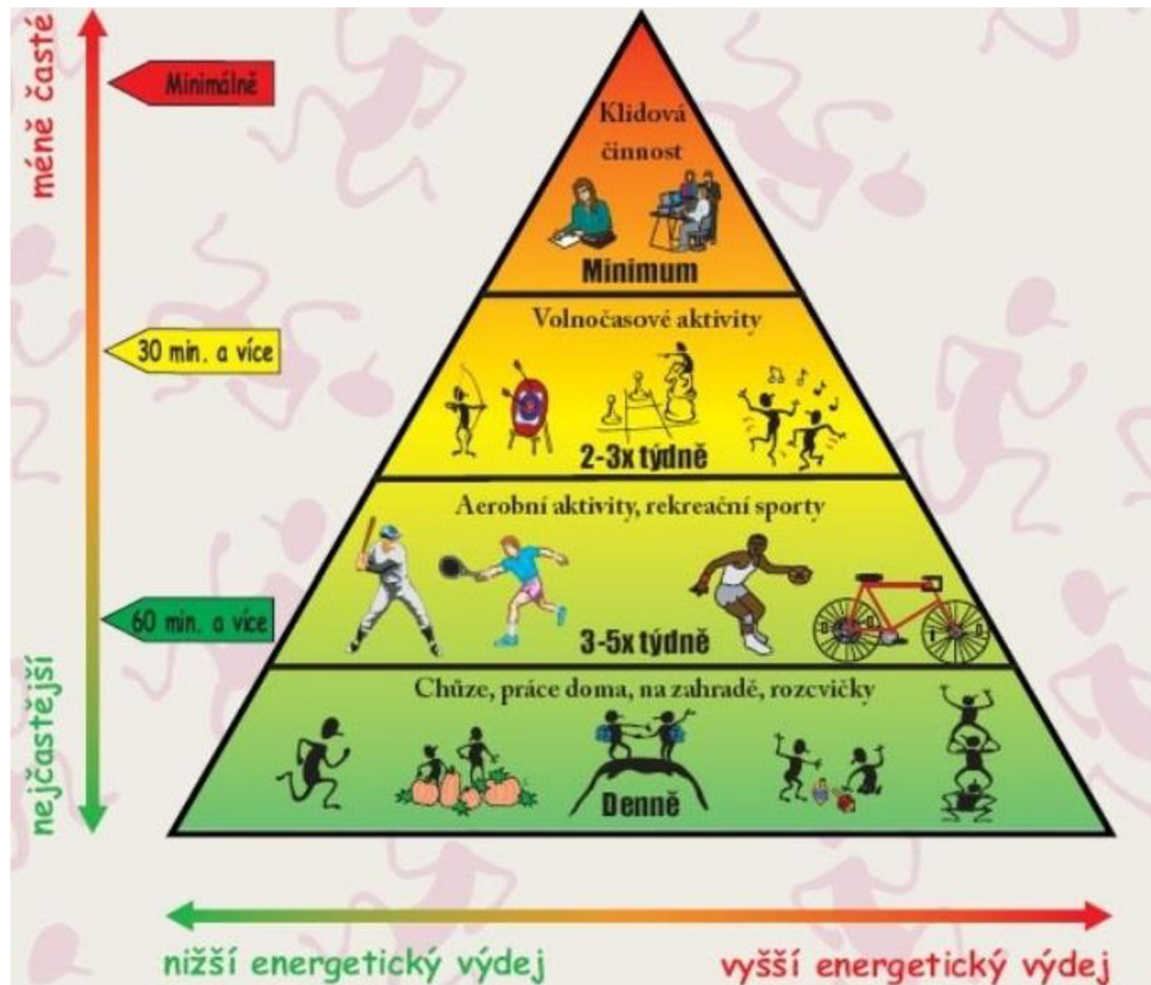
(upraveno dle Tudor-Locke et al., 2011)

Pro období mezi dvanáctým a osmnáctým rokem života jsou skoro stejná doporučení, která jsou platná pro mladší věkovou skupinu. Více se ale apeluje na minimalizaci sedavého způsobu života a na správnou intenzitu zatížení při posilování svalů a kostí. V tomto období totiž dochází ke zrychlenému růstu a přetěžování pohybového i kosterního aparátu by mělo neblahé důsledky do budoucna (Gunter et al., 2012). Vhodné je zařazovat aktivity na rozvoj

a podporu kardiorespirační zdatnosti, ideální je cyklistika, běh či fitness. Rozvoj síly a celkové kondice se dá provádět pomocí pohybových her s možností hodů, skoků či vrhů. Jelikož vývoj svalového a kosterního aparátu není ještě ukončen, skvělé je pracovat s vlastní vahou (dřepy, shyby, kliky, šplh atd.). Pokud chceme pracovat se závažím, je dobré, a především vhodné, zvolit nižší hmotnost a navýšit počet opakování (Perič et al, 2012; WHO, 2010).

Obrázek 4

Pyramida pohybové aktivity



(Paroulková, 2014)

Všechna zmíněná doporučení se týkají především zdravé populace. Mohou se týkat i jedinců se zdravotním omezením, musí ale vždy dbát na doporučení a rady svého lékaře. Například jiná doporučení jsou pro osoby s kardiovaskulárním onemocněním, cukrovkou či v těhotenství a po porodu (WHO, 2010). Další doporučení z různých zdrojů jsou uvedena v následující tabulce.

Tabulka 2

Vybraná doporučení k pohybové aktivitě

Zdroj	Věk	Doporučení
Colley, Janssen a Tremblay (2012)	6–19 let	1) Realizovat denně 12 000 kroků, odpovídající zhruba 60 minutám MVPA denně
Sigmund a Sigmundová (2011)	11–18 let	1) Realizovat alespoň MPA minimálně 60 minut denně v 10minutových a delších úsecích 2) MPA nebo chůze nejméně 30 minut alespoň 5krát týdně 3) VPA podporující rozvoj a udržení kardiorespirační zdatnosti nejméně 20 minut alespoň 3krát týdně 4) v převažujícím počtu dnů v týdnu absolvovat 13 000 kroků u chlapců a 11 000 kroků u dívek
Strong et al. (2005)	6–18 let	1) Denně realizovat 60 a více minut MVPA, která je přiměřená vývoji, zábavná a zahrnuje různorodé pohybové činnosti
Trembly et al. (2011b)	12–17 let	1) Realizovat kumulovaně alespoň 60 minut MVPA denně 2) VPA by měly být uskutečněny nejméně ve 3 dnech v týdnu 3) Cvičení na posílení svalů a kostí nejméně ve 3 dnech v týdnu 4) Další PA nad rámec poskytují větší zdravotní výhody
Tudor-Locke et al. (2011)	12–19 let	1) Rozmezí 10 000–11 700 kroků za den je asociováno s doporučením realizovat 60 minut MVPA denně.
WHO (2010)	5–17 let	1) Realizovat alespoň 60 minut MVPA denně 2) Množství PA nad rámec 60 minut denně poskytuje další zdravotní výhody 3) Většina realizovaných pohybových činností by měla mít aerobní charakter 4) VPA a cviky na posílení svalů a kostí by měly být součástí rozvrhu, a to nejméně 3krát týdně

(upraveno dle Rubín et al., 2018)

2.2.2 Sedavé chování

S ohledem na výrazný pokrok moderních technologií dochází v posledních deseti letech k rostoucímu trendu sedavého chování, což představuje důležitý fenomén ovlivňující zdraví jednotlivce (Hallal et al., 2012).

SB se vztahuje k životnímu stylu, kdy člověk tráví většinu svého času vsedě nebo vleže v průběhu času stráveného vzhůru. Zahrnuje jakoukoli aktivitu, při které se energetický výdej

pohybuje pod hodnotou 1,5 MET. Tyto aktivity jsou často spojeny s nízkou úrovní PA, jako je například sezení u počítače, sledování televize, čtení knih nebo práce za stolem (Behaviour, 2013).

SB bývá často mylně spojováno s pojmem pohybová inaktivita. Jak již však vysvětlují výše, pohybová inaktivita je nepokrytí potřebné úrovně PA pro udržení dobrého zdraví. I když se jedná o jiný druh pohybového chování, pohybová inaktivita i nadměrný čas strávený SB může vést ke zhoršení fyzického i duševního zdraví, zvýšení rizika obezity a srdečních chorob. Tyto typy chování jsou často pokládány jako rizikový faktor pro prevalenci neinfekčních chronických onemocnění (WHO, 2010).

SB může být rozděleno podle různých kritérií. Koohsari et al. (2015) jej ve svém výzkumu rozděluje do tří kategorií. Tyto kategorie mohou být dále specifikovány v závislosti na cílové skupině, jako jsou děti, adolescenti či dospělí, nebo podle způsobu, jakým je SB měřeno. Rozdělení je možné provést na základě délky trvání a zařazení do různých časových kategorií. V rámci délky trvání lze rozlišit krátkodobé SB, které trvá méně než 30 minut. Sem může spadat například čekání ve frontě či krátká jízda dopravním prostředkem. Dlouhodobé SB trvá déle než 30 minut. Jedná se často o aktivity, jako je sezení u počítače, sledování televize, čtení nebo jiné činnosti vyžadující delší dobu strávenou vsedě nebo vleže. Dalším kritériem pro rozdělení pohybového chování je zařazení do kategorie v rámci volného času. Sem patří sledování televize, hraní videoher, používání počítače, četba, poslouchání hudby a další podobné aktivity. Posledním aspektem je čas strávený v dopravě. Zde se sleduje celková doba strávená sezením či stáním v jakémkoli dopravním prostředku, například při cestování autem, vlakem či autobusem. Toto rozdělení umožňuje získat ucelený přehled o různých formách sedavého chování a jejich výskytu v různých časových a prostorových kontextech.

2.2.2.1 Význam pro zdraví

SB je často mylně považována za synonymum s pohybovou inaktivitou. Pohybová inaktivita je chápána jako neplnění doporučení pro PA, přičemž SB se vyznačuje nadměrným sezením nebo poleháváním (Rubín et al., 2018). Jedná se o stav organismu, kdy energetický výdej dosahuje přibližně úrovně klidového metabolismu. Nadměrným SB vznikají poruchy pohybového aparátu, jako je osteoporóza, bolest, kloubní problémy, oslabení svalů, zkrácení svalů a šlach. V metabolické oblasti těla se nedostatek PA projevuje například ukládáním tukových zásob, aterosklerózou či horším využitím cukrů. Dochází i k poruchám centrální i autonomní nervové soustavy. V centrální nervové soustavě se nejedná jen o psychické problémy, ale i o poruchy SL. Autonomní nervová soustava má na starosti řízení hladkého svalstva, které se převážně nachází ve stěnách vnitřních orgánů, jako je trávicí ústrojí, cévy atd.

Pokud jedinec žije převážně sedavým způsobem, často se u něj projevují poruchy trávení, vředové onemocnění a ucpávání cév. Dochází také k nerovnováze mezi nervovými systémy parasympatikem a sympatikem. Pokud autonomní nervová soustava funguje správně, dá se také charakterizovat jako protihráč stárnutí (Stackeová, 2010).

2.2.2.2 Doporučení

Pro zachování zdraví by děti a mládež ve věku od pěti do sedmnácti let měly minimalizovat svůj čas strávený sedavým chováním. Toho lze dosáhnout omezením času stráveného u obrazovky (ST – time screen) na maximálně 2 hodiny denně – kratší doba je spojena s dalšími zdravotními výhodami; a omezením sedavých aktivit, jako je doprava pomocí auta či veřejné dopravy a pobyt uvnitř během dne (Tremblay et al., 2011b).

Níže uvedená doporučení jsou pro děti a mládež ve věku pět až osmnáct let, kteří navštěvují školu, a to bez ohledu na pohlaví, kulturu, národnost a socioekonomický status. Tato doporučení jsou založena na nejlepších dostupných důkazech, konsensu odborníků a příspěvcích zainteresovaných stran a podporují zdravotní programy ve školách. Doporučení zdůrazňují, že žákům prospívá vyváženost každodenních vzdělávacích aktivit, které zahrnují čas strávený uvnitř i venku. Pedagogové, tvůrci politik, rodiče/opatrovníci, lékaři atd. by měli podporovat žáky a studenty v plnění těchto doporučení. Uplatňování doporučení by mělo být přizpůsobeno různým silným stránkám, potřebám a zájmům jednotlivých osob (Saunders, et al., 2022).

Zdravý školní den by měl zahrnovat pravidelné přestávky od dlouhého sezení, a to plánovanými i neplánovanými časovými úseky pro pohyb a odpočinek.

- Alespoň jednou za 30 minut ve věku pět až jedenáct let.
- Alespoň jednou za hodinu pro věkovou skupinu dvanáct až osmnáct let.
- Je na zvážení různá intenzita a délka trvání (např. stání, protahovací přestávky, přesun do jiné třídy, aktivní výuka, aktivní přestávky).

Zařazení různých typů pohybu (např. LPA, které vyžadují pohyb různých částí těla, a MVPA, které vyžadují větší fyzickou námahu) do domácích úkolů, kdykoli je to možné, a omezení sedavých domácích úkolů na maximálně 10 minut denně v každém ročníku.

Bez ohledu na místo by ST ve škole měl být smysluplný, psychicky nebo fyzicky aktivní a měl by sloužit konkrétnímu pedagogickému účelu, který zlepšuje učení ve srovnání s alternativními metodami. Doporučení pro posouzení, kdy je ST ve škole oprávněný:

- Omezte čas strávený na zařízeních, zejména u žáků ve věku pět až jedenáct let.

- Udělejte si přestávku v používání zařízení alespoň jednou za 30 minut.
- Odrazujte od multimediálního multitaskingu ve třídě a při plnění domácích úkolů.
- Vyhněte se domácím úkolům na obrazovce do jedné hodiny před spaním.

Nahrazení sedavých výukových aktivit výukovými aktivitami založenými na pohybu (včetně stání) a nahrazení výukových aktivit založených na obrazovce výukovými aktivitami, které nejsou založeny na obrazovce (např. výuka venku), může dále podpořit zdraví a pohodu žáků (Saunders et al., 2022).

2.2.3 *Spánek*

SL stráví člověk až třetinu svého života. „Pokud spánek neplní určitou a zcela zásadní funkci pro život, potom je to největší omyl, který evoluční proces přinesl“ (Rechtschaffen, 1971, p. 17). Evoluce tuto důležitou potřebu našeho každodenního života zdokonalovala téměř 3,5 miliardy let (Walker, 2018).

Ačkoli se může SL zdát jako pasivní stav, jde o útlumově-relaxační fáze organismu. Jedná se o stav, při kterém je tělesná i duševní činnost utlumena. Během SL dochází k mnoha změnám v činnosti mozku, jako je ztráta vědomí, snížená citlivost na vnější podněty nebo snění (které doposud nebylo vědecky plně pochopeno). V průběhu SL také nastává uvolnění a relaxace svalstva, pokles krevního tlaku, zpomaluje se dýchání a snižuje tělesná teplota (Vašutová, 2009).

SL většina lidí bere jako samozřejmost a nevěnují mu dostatečnou pozornost. SL se člověk začne zabývat až v okamžiku, kdy nepřichází přirozeně a s tím nastávají další potíže. Problémy se SL, včetně chronické nespavosti, představují významné obavy v oblasti veřejného zdraví. Prevalence příznaků nespavosti se pohybují od 25 % do 48 % (Mallon et al., 2000; Quera-Salva et al., 1991) a nespavosti od 4 % do 10 % (Morin et al., 2006; Ohayon et al., 1997), což naznačuje, že potíže se SL jsou relativně běžné. Problémy se SL jsou spojeny s horší kvalitou života, stejně jako duševními a zdravotními problémy (Kripke et al., 2002; Simon et al., 1997). Pozoruhodné je, že několik studií prokázalo vztah mezi nespavostí a srdečními chorobami, což je hlavní příčina smrti ve vyspělých státech (Schwartz et al., 1999). Kromě významných individuálních negativních dopadů, potíže se SL mají negativní dopad i na společnost. Podle odhadu Národní nadace pro spánek (National Sleep Foundation) představují přímé náklady na léčbu nespavosti ve Spojených státech amerických 14 miliard USD ročně a dalších 28 miliard USD ročně jsou nepřímé náklady v důsledku navazujících jevů, jako je ztráta produktivity a absence (Paruthi et al., 2016).

Zajdeme-li do úplné krajnosti, zjistíme, že nedostatek SL může člověka přímo zabít. V prvním případě se jedná o velice vzácnou genetickou chorobu, kdy jedinec ve středním věku začne hůře a hůře spát, až po několika měsících nespí vůbec. Bez SL začne ztrácet mnoho tělesných a mozkových funkcí. Po dvanácti až třinácti měsících absence SL jedinec zemře. Ačkoli je tato nemoc vzácná a ojedinělá dokazuje, že nedostatek SL může člověka opravdu zabít. Dalšími případy jsou smrtící situace, kdy člověk například sedne za volant nevyspalý (Walker, 2018).

2.2.3.1 Význam pro zdraví

Kvalitní a dostatečně dlouhý SL je velice důležitým faktorem ovlivňujícím naše zdraví a životní styl. Skoro každý člověk je schopen říct, že SL je důležitý kvůli odpočinku a regeneraci. SL však stojí za mnoha dalšími zdravotními benefity, které si málokdo uvědomuje. Blahodárné účinky SL shrnul Walker (2018) ve fiktivní reklamě ve své knize:

Vědci objevili nový revoluční způsob léčby zajišťující dlouhověkost. Posiluje paměť a povzbuzuje kreativitu. Budete díky němu vypadat atraktivněji. Pomůže vám udržet si štíhlou linii a nebudete mít neovladatelné chutě na jídlo. Bude vás chránit před rakovinou a demencí. Zahání nachlazení a chřipku. Snižuje riziko srdečního infarktu a mrtvice, o diabetu nemluvě. Díky této léčbě se budete cítit spokojenější, méně sklíčení a úzkostliví. Máte o ni zájem? (p. 129)

Doktor Dement, přední odborník na otázky SL a jeho poruch, říká, že zdravý SL je tou nejlepší cestou k prodloužení života a je daleko účinnější než různé diety, cvičení a dědičné vlivy. O důležitosti SL se vyjadřují nejen vědci, ale i spisovatelé. Například dle Stranda budete za pozornost SL odměněni v podobě vrcholných prožitků (Heller, 2007).

Mimo obecně psychickou a tělesnou obnovu je SL velmi důležitý pro paměť a učení. Po usnutí jsou některé části mozku v útlumu, naopak jiné části jsou až o 30 % aktivnější než v bdělém stavu (Walker, 2018). Během SL se upevňují vzpomínky, z poznatků se stávají vědomosti a „procvičují“ se dovednosti. Doktor Rapoport upozorňuje, že děti na nedostatek SL reagují jinak než dospělí. Zatímco dospělí jsou unavení, u dětí se může spánková deprivace projevat hyperaktivitou, nepozorností a impulzivním chováním, což jsou také příznaky ADHD (attention deficit hyperactivity disorder). Dostatek SL u dětí vede k lepší koncentraci a lepšímu prospěchu ve škole (Rapoport, 2009).

SL jde ruku v ruce se stresem. Jakmile je člověk nevyspalý, je podrážděný, nepříjemný a je ve stresu. To pak vede k nižší produktivitě v práci i v běžném životě a jedinec je pak náchylnější ke vzniku onemocnění. Nejčastěji se udává jako příklad deprese a jiné psychické poruchy, ale nevyspalý a nezregenerovaný jedinec se také daleko snáz zraní. V „nejlepších“

případech člověk zraní sám sebe, nevyspalí řidiči však způsobují jedny z nejtragičtějších autonehod. Dále SL zamezuje zánětlivým procesům, které úzce souvisejí se srdečním onemocněním, mrtvicí, cukrovkou, artritidou a předčasným stárnutím. O tom, jak důležitou roli ve SL hraje každá hodina, se můžeme přesvědčit dvakrát do roka při změně na letní a zimní čas. Když populace spí o hodinu méně, je zaznamenáno přibližně o dvacet procent více případů infarktu myokardu a naopak (Praško et al., 2004; Walker, 2018).

Pokud chce člověk zhubnout nebo si udržet zdravou hmotnost, měl by se nejdříve zaměřit na svůj spánkový režim než na diety. SL a metabolismus jsou totiž spravovány shodnými částmi v mozku. Když je člověk ospalý, vyplavují se mu určité hormony do krve, které řídí apetit. Bylo zjištěno, že rovnováha hormonů ghrelinu a leptinu, které regulují apetit, je narušená právě nedostatkem SL (Walker, 2018).

Nejvýznamnější funkce SL podle Kukačky (2010) je obnovení pohybové a psychické síly, zvýšení obranyschopnosti organismu, SL přispívá k uložení naučeného do paměti, regeneruje tkáň a hojí je a je důležitý pro dobré zdraví jedince, dobrou náladu a výkonnost.

2.2.3.2 Doporučení

Potřeba SL je u každého člověka individuální. Průměrná doba SL u zdravého člověka se pohybuje mezi šesti až osmi hodinami. Někteří jedinci spí déle než devět hodin, naopak někomu stačí pět hodin. Případů, kdy opravdu je pět hodin SL dostačující, je velice málo (Walker, 2018). V průběhu života se potřeba SL velice mění. Na začátku života novorozeně spí okolo 14 hodin denně, předškoláci okolo 12. Potřeba SL s věkem klesá, a nakonec některým jedincům může vyhovovat i jen těch 6 hodin denně (Praško et al., 2004).

Je možné nalézt i doporučení pro SL, kde můžeme najít všechny věkové kategorie, doporučenou dobu SL, možnou vhodnou dobu SL i nedoporučovanou dobu SL.

Tabulka 3

Doporučená denní doba spánku

	Doporučená	Může být vhodné	Nedoporučená
Školní věk 6–13 let	9–11 hodin	7–8 hodin 12 hodin	Méně než 7 hodin více než 12 hodin
Teenageři 14–17 let	8–10 hodin	7 hodin 11 hodin	Méně než 7 hodin více než 11 hodin
Mladí dospělí 18–25 let	7–9 hodin	6 hodin 10–11 hodin	Méně než 6 hodin více než 11 hodin

(Suni & Singh, 2023)

Severoamerická Národní nadace spánku dále upozorňuje nejen na kvantitu SL, ale i na jeho kvalitu. Čím více času strávíte v posteli SL, nikoli bděním, popřípadě jinou aktivitou, bude váš SL efektivnější. Minimální doporučená hodnota kvality SL je 85 %. Vzorec pro výpočet efektivity SL může vypadat i takto:

$$((\text{doba trvání SL v hodinách}) / (\text{počet hodin strávených na lůžku})) \times 100 = \text{efektivita SL.}$$

Dalším bodem efektivity SL je usínání. Člověk by měl usnout dvacet minut nebo méně po ulehnutí do postele. Pokud se to nedaří, měl by jedinec vstát a jít dělat jinou aktivitu, a ne se nutit do SL. K dobrému kvalitnímu SL také patří maximálně jedno probuzení za noc, a to maximálně na dvacet minut (Paruthi et al., 2016). Doporučení SL často můžeme najít pod pojmem hygiena SL. Hygiena SL se vztahuje na jakoukoli věkovou skupinu. Pokud chce jedinec dosáhnout zdravého a kvalitního SL, který pozitivně ovlivňuje náš každodenní život, měl by se vyhýbat nevhodným návykům a dodržovat správné zásady hygieny SL. Vytvořit si optimální podmínky pro nerušený SL by mělo být samozřejmostí. Ideální teplota, pohodlná postel a pohodlná spací poloha. Samotný pokoj, kde jedinec spí, by měl být čistý a útulný, aby se v něm cítil příjemně. Lze nalézt mnoho doporučení, jakou barvou si vymalovat pokoj a jak barevné a nebarevné používat ložní prádlo pro lepší navození SL. Je možné si zvolit barvu lůžkovin podle toho, jakou chceme navodit atmosféru v ložnici. Před ulehnutím je vhodné pokoj vyvětrat, vyprázdnit močový měchýř a vyhýbat se dalšímu přísunu tekutin (Inlander & Moranová, 1996).

Před spaním by se člověk měl vyhýbat rušivým elementům jako je alkohol, kouření, cvičení, telefonování, čtení a přemýšlení o závažných tématech. Další doporučení se týká omezení ST (telefon, televize, tablet atd.) déle než hodinu před spaním. Domácí mazlíčci by také měli mít svůj vlastní prostor na spaní. Všechny tyto výše zmíněné činnosti působí jako rušivé elementy a mohou vytvořit v mozku asociace spojené s úzkostí a napětím, což pak může vést ke zhoršení kvality SL až k úplné bdělosti (Praško et al., 2004).

Lidem s nadváhou se obecně doporučuje zhubnout. Toto doporučení spadá i do zlepšení kvality SL, protože spánkové poruchy jsou často ovlivněny i tělesnou hmotností jedince. Hubnutí je spojeno s PA, která má také pozitivní účinky na SL a předchází potížím s usínáním. Odborníci však nedoporučují věnovat se tělesné námaze (vyjma sexu) před zahájením SL (Inlander & Moranová, 1996).

Pro nastavení dobrého prostředí pro kvalitní a dlouhotrvající SL, nám stačí se řídit deseti pravidly. Nejprve je nutné si stanovit pravidelné časy pro ulehání a vstávání. Nedovolit si více než 45 minut SL při denním zdřímnutí. Důležité je také přestat konzumovat alkoholické nápoje minimálně čtyři hodiny před spaním a nejlépe vůbec nekouřit. Nejméně šest hodin před

spaním, by se měl člověk vyhnout kofeinu. To zahrnuje nejen kávu a čaj, ale také mnoho nealkoholických nápojů a čokolády. Vyvarovat se těžkým, kořenitým nebo sladkým jídlům po dobu čtyř hodin před spaním je také jeden z důležitých bodů deseti pravidel pro kvalitní SL. Plnit denní doporučení pro PA, by mělo být samozřejmostí, ale ne těsně před spaním. Člověku by neměla být ani zima ani horko během SL, oboje má negativní dopad na kvalitu SL. Odborníci tvrdí, že ideální teplota je mezi 15,5–17 °C. Blokuje veškerý rušivý hluk a eliminujte co nejvíce světla a v neposlední řadě je dobré si postel rezervovat jen pro SL a sex. Nejedná se o kancelář, dílnu, kino ani místo pro sledování televize (Matthew Walker's Tips, 2020).

2.3 Tělesné složení

Tělesné složení se odkazuje na poměr jednotlivých složek těla, jako jsou svaly, kosti, tuk, orgány, tekutiny atd. Mezi jednotlivými lidmi se liší složení těla. To je ovlivněno různými faktory, jako jsou věk, pohlaví, genetika, strava nebo cvičení (Pařízková, 1962).

Riegrová et al. (2006) uvádí:

Studie týkající se tělesného složení se v současné době zaměřují na změny podílu jednotlivých frakcí v různých fázích ontogeneze, především v období růstu a stárnutí, změny v důsledku působení tělesné zátěže a sportovního tréninku, změny tělesného složení u různých metabolických onemocnění, klinických syndromů, tělesně postižených klientů nebo klientů s různými psychickými onemocněními. (p. 25)

2.3.1 Tělesné komponenty

2.3.1.1 Tělesná voda

Tělesná voda je jednou z nejdůležitějších složek tělesného složení. Průměrné procento tělesné vody se u mužů pohybuje mezi 50 % a 65 % a u žen mezi 45 % a 50 % celkové tělesné hmotnosti. Největší podíl tělesné vody je zaznamenán u kojenců, kde činí přibližně 80–85 % celkové hmotnosti. U dětí se tento podíl pohybuje kolem 75 %. S postupujícím věkem pak množství vody v organismu postupně klesá (Mourek, 2012).

Je důležité udržovat správnou rovnováhu vody v těle a dostatečně se hydratovat, aby byla zajištěna správná funkce tělesných systémů a ochrana zdraví, protože voda v lidském těle plní řadu důležitých funkcí. Slouží jako prostředek pro přepravu živin, minerálů a dalších důležitých látek do buněk po celém těle. Pomáhá zajišťovat optimální fungování orgánů a tkání. Neméně důležitá je pro regulaci tělesné teploty, udržení homeostázy a rozpouštění některých vitamínů. Nezbytná je také pro správné trávení a vstřebávání živin v trávicím traktu. Pomáhá rozpouštět látky, usnadňuje pohyb potravy a zajišťuje správnou funkci střev. Výše

vyjmenované jsou pouze některé z funkcí tělesné vody, které ilustrují její význam pro zdraví a správné fungování lidského těla (Zvonař & Duvač, 2011).

2.3.1.2 Tuková tkáň

FM má klíčovou úlohu v metabolismu, protože slouží jako zásobárna energie. Kromě toho funguje jako tepelný izolátor a chrání orgány. Ukládá se hlavně pod kůží a je součástí některých buněk jako stavební materiál. V lidském organismu se vyskytuje tuková tkáň ve dvou základních formách, a to bílá a hnědá tuková tkáň. Obě se liší především funkcemi, regulací, morfologickou strukturou i umístěním (Mourek, 2012).

Obrázek 5

Standardy procenta tělesného tuk pro muže a ženy dle věku

Standardy % tuku (Heyward, Wagner, 2004)	Věk (v letech)			
	6-17	18-34	35-55	55 +
Muži				
Zdravotní minimum tuku	< 5	< 8	< 10	< 10
Nízká hodnota (podprůměr)	5-10	8	10	10
Střední hodnota (průměr)	11-25	13	18	16
Vysoká hodnota (nadprůměr)	26-31	22	25	23
Obezita	> 31	> 22	> 25	> 23
Ženy	6-17	18-34	35-55	55 +
Zdravotní minimum tuku	< 12	< 20	< 25	< 25
Nízká hodnota (podprůměr)	12-25	20	25	25
Střední hodnota (průměr)	16-30	28	32	30
Vysoká hodnota (nadprůměr)	31-36	35	38	35
Obezita	> 36	> 35	> 38	> 35

(Heyward et al., 2004)

Bílá tuková tkáň kromě své role jako zásobárny energie plní také funkci tepelné izolace a ochrany vnitřních orgánů. Je převážně umístěna v podkoží, dále se vyskytuje v okolí některých orgánů například ledvin, kde tvoří ledvinová pouzdra. Bílá tuková tkáň představuje obvykle mezi 20 % až 30 % hmotnosti lidského těla, nicméně při nadváze se tento podíl může zvýšit až na 70 %. Tuková zásoba je největší v břišní oblasti a v podkoží. Pro předcházení zdravotním problémům je důležité udržovat podíl podkožního tuku v optimálních hodnotách. Tuk, který se nachází v orgánech a jejich okolí se nazývá viscerální a je nebezpečnější než

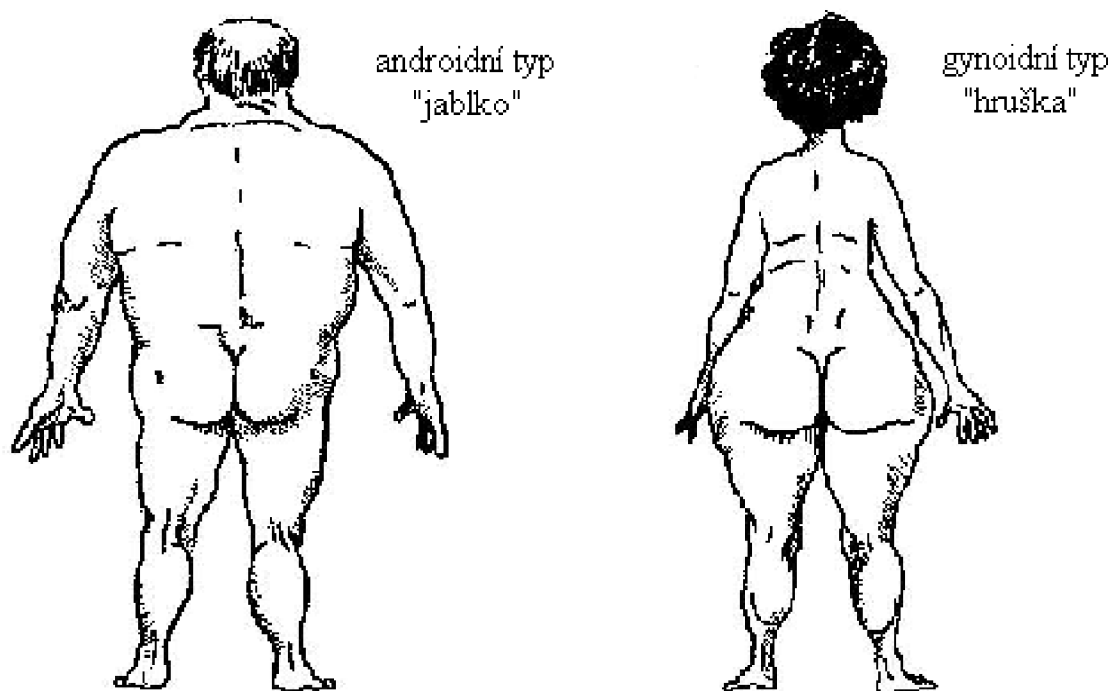
podkožní tuk. Příliš velké nebo příliš malé množství této tkáně, může vést ke zdravotním komplikacím, a to jak z chemické tak i mechanické příčiny (cukrovka, infarkt atd.; Langin, 2010).

Hnědá tuková tkáň se od bílé liší nejen barvou, ale i složením a funkcí. Hlavní rozdíl je, že je silně prokrvena a tím slouží k tvorbě tepla. Dříve se udávalo, že hnědý tuk mají jen novorozenci, ale studie prokázaly, že zásoby hnědé tukové tkáně mají i dospělí jedinci, ale v omezené míře (Konrádová et al., 1993).

Podle toho, kam se tuk primárně ukládá, rozlišujeme androidní a gynoidní typ. Typ tělesného uspořádání známý jako androidní typ je často označován jako mužský, abdominální, viscerální, centrální nebo jako typ jablka. Tuk se převážně hromadí v oblastech, jako jsou tváře, krk, hrudník, břicho a také v dutině břišní. Přítomnost androidní obezity je spojena s vyšším výskytem závažných komplikací, jelikož je také součástí metabolického syndromu. Gynoidní typ se dá najít také pod pojmy gluteofemorální typ, ženský typ či tvar hruška. U tohoto typu se tuk ukládá v oblasti hýždí, stehen, boků a zadní části těla. Vyšší procento tuku v těchto oblastech není tak závažné jako u androidního typu (Svačina & Bretšnajdrová, 2000).

Obrázek 6

Androidní a gynoidní obezita



(Svačina & Bretšnajdrová, 2000)

2.3.1.3 Mineralizovaná tkáň

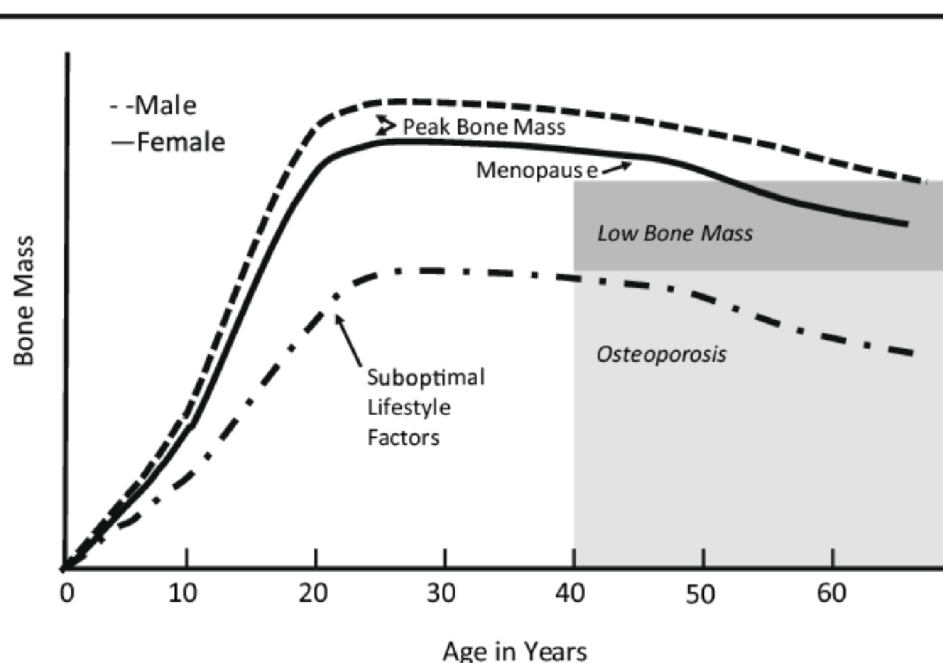
Mineralizovaná tkáň se skládá z čtyř základních typů: kostní tkáň, zubní sklovina, zubovina (dentin) a zubní cement. Moderní analytické metody jednoznačně ukazují, že tyto

čtyři typy mají svůj vlastní buněčný systém a výrazně se liší v chemickém složení a prostorovém uspořádání. Tato odlišnost se navíc projevuje v průběhu ontogeneze (vývoje) a může být ovlivněna také různými onemocněními (Špinlerová, 2016).

Kostra těla (skeleton) je tvořena z pevných, tvrdých a žlutobílých útvarů zvaných kosti. Během dospívání se počet kostí v těle jedince nemění, u novorozenců je jich větší počet než u dospělých. Konkrétně se při narození odhaduje přítomnost více než 300 kostí, které jsou původně tvořené chrupavkou. Postupem času tyto chrupavky osifikují a současně dochází ke srůstání některých kostí. Tento proces vede k vytvoření zhruba 206 kostí v těle dospělého jedince (Čihák, 2011).

Obrázek 7

Kostní hmota v průběhu života s optimálním a suboptimálním životním stylem



(Weaver et al., 2016)

Lidská kostra představuje soubor kostí, které vytvářejí pevnou a pasivně pohyblivou oporu pro tělo a slouží jako místo uchycení svalů. I když je kosterní aparát označován jako pasivní složka pohybů, ve skutečnosti je kostra těla vysoce aktivní a neustále v ní probíhá látková výměna, která ovlivňuje její kvalitu a funkci (Jarkovská & Jarkovská, 2005). V rámci těla mají některé kosti, jako je lebka a hrudník, také ochrannou funkci pro důležité orgány. Funkce, které kosterní systém zastává, zahrnují podporu (udržování tvaru těla), ochranu (orgány v chráněných oblastech), a umožňuje také pohyb. Kromě toho má kosterní systém také další významné role. V kostní dřeni se tvoří krevní buňky, což je klíčový proces pro udržení

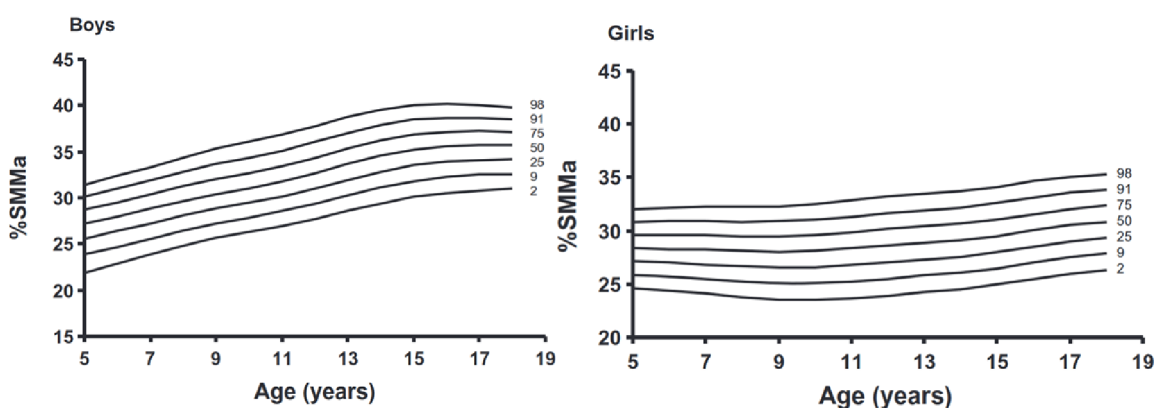
celkového zdraví. Kosti též slouží jako místo pro ukládání minerálních látek, jako jsou fosfor a vápník, což má významný vliv na metabolismus těla (Čihák, 2011).

2.3.1.4 Svalová tkáň

V lidském těle je přes 600 svalů a dohromady tvoří největší část celkové tělesné hmotnosti. Muži mají v těle větší množství svalové tkáně než ženy, z celkové hmotnosti je to mezi 35 % až 40 % a u žen 30 % až 40 % (Jarkovská & Jarkovská, 2005). Procentuální zastoupení svalů se může u trénovaných sportovců dostat až na 45 % a naopak u neaktivního jedince mužského pohlaví může tato hodnota klesnout až na 30 % (Čihák, 2011). Rozlišujeme tři druhy svalů: kosterní příčně pruhované svaly, hladké svalstvo a srdeční svalovinu. Kosterní svalovina umožňuje volný pohyb ovládaný vůlí. Z celkové hmotnosti svalů na dolní končetiny připadá přibližně 55 %, na horní končetiny asi 30 % a zbytek se vyskytuje na trupu a hlavě v počtu okolo 15 %. U dětí a mládeže jsou tyto hodnoty jiné a mění se během celého dospívání. Funkce hladké svaloviny je pohyb vnitřních orgánů (střeva – peristaltika, děloha – při porodu atd.). Jak již vychází z funkce, hladká svalovina se nachází ve vnitřních orgánech například v močovém měchýři, ve stěnách cév či v kůži. Kromě funkce a výskytu se tyto druhy svalovin liší také strukturou. Během dospívání dochází ke změnám v poměrech jednotlivých typů svalovin (Jarkovská & Jarkovská, 2005).

Obrázek 8

Kosterní svalová hmota (%) percentilové křivky pro chlapce a dívky.



Poznámka: SMMa = skeletal muscle mass; Údaje od 1013 chlapců a 795 dívek. Křivky představují 2., 9., 25., 50., 75., 91. a 98. percentil (McCarthy et al., 2014)

2.3.2 Modely tělesného složení

2.3.2.1 Celotělový model

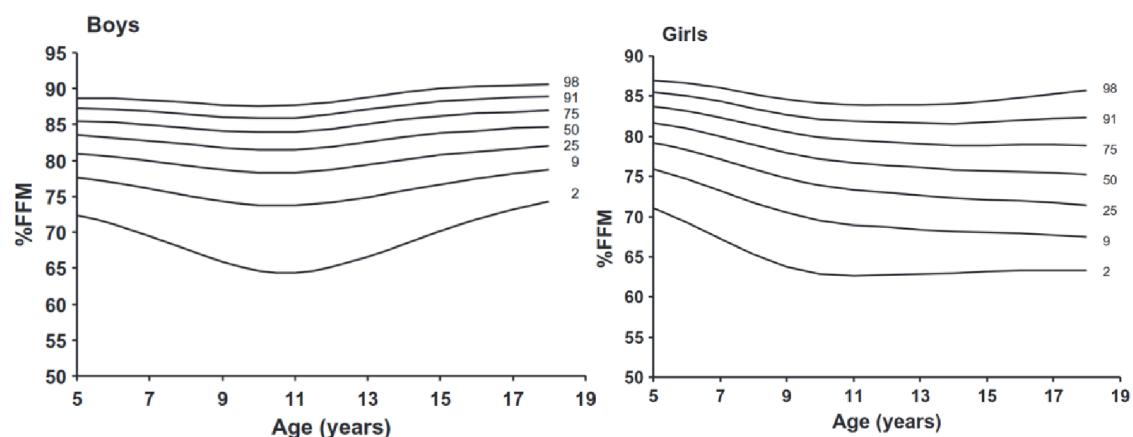
Model celotělového složení těla vychází z antropometrických měření, která detailně popisují různé aspekty fyzického stavu včetně tělesné výšky, hmotnosti, indexů spojených s hmotností a výškou, délek, šířek a obvodů těla, kožních řas, objemu těla a hustoty těla, což poskytuje informace o množství tělesných komponentů (Riegerová et al., 2006).

2.3.2.2 Dvoukomponentový model

Tento model (two-component model, 2C) rozděluje lidské tělo na dvě základní komponenty: FM a FFM. FFM je komponentou mající různorodé složení zahrnující kostru, svalstvo, ostatní tkáně a obsahuje malé množství esenciálního tuku. FFM se skládá převážně z relativního podílu svalové hmoty a parenchymatózních orgánů (játra, ledviny, slezina) a slouží především k zajištění PA. Obecně se udává, že svalstvo představuje asi 60 % FFM, zatímco opěrná a pojivová tkáň tvoří asi 25 % a zbývajících 15 % připadá na hmotnost vnitřních orgánů (Riegerová et al., 2006). V českých zdrojích se pro FFM v analýze složení těla můžeme setkat s pojmem aktivní tělesná hmota (ATH). V publikacích se také objevuje další pojem lean body mass (LBM), který je občas chybně zaměňován s FFM. LBM se od FFM liší tím, že do LBM jsou zahrnuty i lipidy v buněčných membránách, které však tvoří pouze malou část celkové tělesné hmotnosti (do 3 % u mužů a 5 % u žen; Pařízková, 1998).

Obrázek 9

Aktivní tělesná hmota (kg) percentilové křivky pro chlapce a dívky.



Poznámka: FFM = aktivní tělesná hmota; Údaje od 1013 chlapců a 795 dívek. Křivky představují 2., 9., 25., 50., 75., 91. a 98. percentil (McCarthy et al., 2014)

2.3.2.3 Tříkomponentový model složení těla

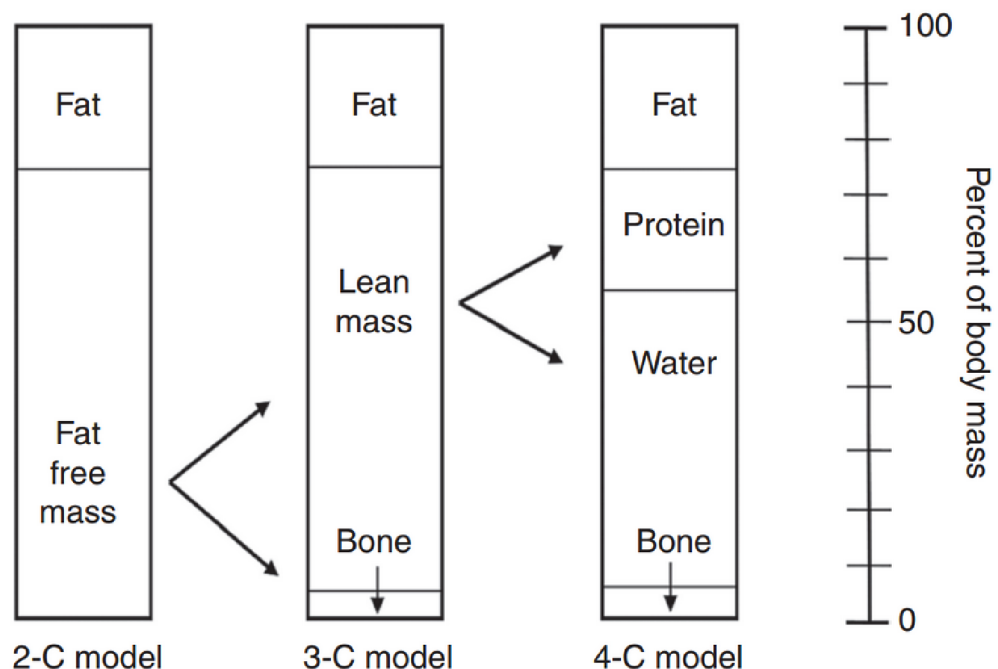
Tříkomponentový model (three-component model, 3C) provádí rozdělení tělesné hmoty na FM, vodu a sušinu, u níž se předpokládá konstantní poměr bílkovin a minerálů. V praxi byl zjednodušen na podíl FM, svalstva a kostní tkáň (Riegerová et al., 2006). Oproti modelu 2C přináší tento model výhodu v tom, že nepočítá s konstantním obsahem vody v FFM u jedinců daného věku a pohlaví. Tím umožňuje poskytnout odhad hydratace a FFM s větší přesností (Wells et al., 1999).

2.3.2.4 Čtyřkomponentový model složení těla

Ve čtyřkomponentovém modelu (four-component model, 4C) rozdělujeme tělesnou hmotu na FM, vodu, bílkoviny a minerální látky, a tím eliminujeme předpoklad o konstantním poměru mezi minerálními látkami a bílkovinami v FFM. Nicméně v tomto modelu se stále zachovává předpoklad o konstantním poměru kostních minerálů k celkovým minerálním látkám v těle. Díky možnosti upravit tělesnou minerální hmotnost v modelu 4C je dosaženo vyšší přesnosti při odhadu hydratace a hustoty FFM ve srovnání s modelem 3C (Wells et al., 1999).

Obrázek 10

Modely složení těla s 2 (2-C), 3 (3-C) nebo 4 (4-C) komponenty



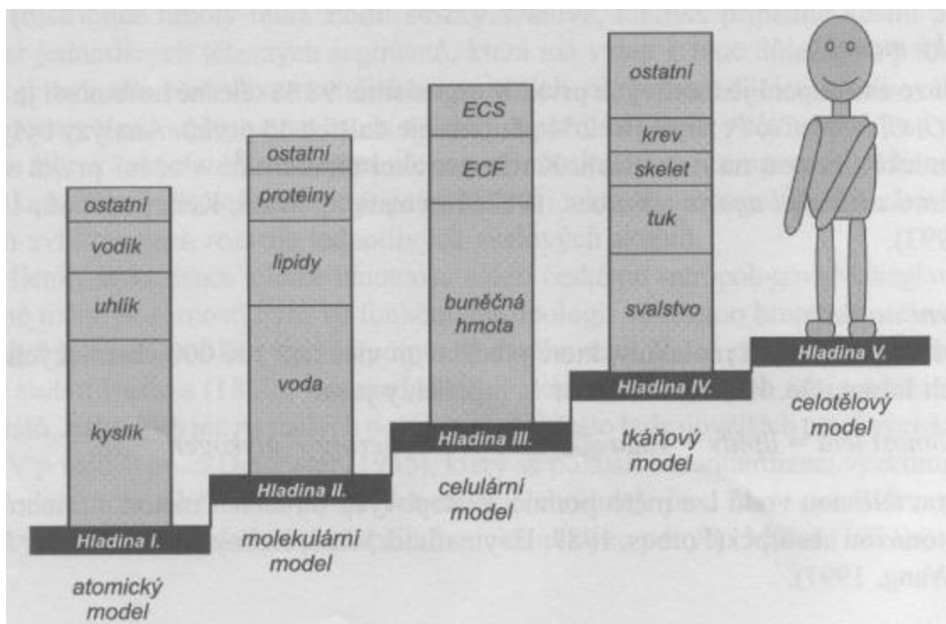
(Toomey et al., 2015)

2.3.2.5 Pětistupňový model složení těla

Riegerová et al. (2006) ve své publikaci popisují pětistupňový model tělesného složení člověka. První úroveň nebo také hladina, znázorňuje tělesné složení jako podíl jednotlivých prvků v těle. Hlavními složkami jsou kyslík (O), uhlík (C), vodík (H), dusík (N), vápník (Ca) a fosfor (P), které tvoří zhruba 98 % tělesné hmotnosti. Zbývá 2 % jsou zastoupena dalšími 44 prvky. Ve druhé úrovni se zkoumají složky, které se spojují do molekul, přičemž 11 hlavních prvků vytváří více než 100 000 chemických sloučenin, které tvoří lidské tělo. Hmotnost těla je dána lipidy, vodou, proteiny, minerály a glykogenem. Třetí úroveň se zaměřuje na spojení molekulárních komponent do buněk. Hlavními sledovanými komponentami jsou extracelulární tekutina, která se skládá z plazmy a intersticiální tekutiny. Ve čtvrté úrovni je zkoumána organizace molekul do tkání, jako jsou kosti, svaly a FM. V páté úrovni se jedná o antropometrická měření, jako je tělesná výška, hmotnost, indexy hmotnosti a různé rozměry těla, které poskytují informace o FFM a FM.

Obrázek 11

Pětistupňový model tělesného složení člověka



(Riegerová et al., 2006)

2.3.3 Metody pro stanovení složení těla

Současné metody používané pro hodnocení tělesného složení živých jedinců jsou nepřímé a vycházejí z naměřených hodnot, jako je například hustota těla nebo celkové množství vody v těle (Malá et al., 2014).

Existují však různé metody pro stanovení tělesného složení, které lze rozdělit do tří skupin. První skupinu tvoří přímé metody, které vyžadují pitvu těla a jsou tedy nejinvazivnější. Tyto metody umožňují přesné určení tělesného složení, ale zároveň jsou omezené vzhledem k jejich povaze. Druhou skupinu tvoří jednou nepřímé tzv. referenční metody, kam patří laboratorní metody, které jsou velmi přesné, ale náročné na odbornost obsluhy, technické vybavení a pořizovací náklady. Mezi tyto metody patří například denzitometrie a metoda DEXA (duální rentgenová absorpciometrie). Třetí skupinu tvoří dvakrát nepřímé metody, které jsou méně přesné než laboratorní metody. Tyto metody poskytují odhad tělesného složení na základě různých indikátorů. Mezi dvakrát nepřímé metody patří například výpočet BMI (index tělesné hmotnosti), kaliperace (měření tloušťky kožních řas na vybraných místech) nebo bioelektrická impedance (měření elektrické vodivosti v různých strukturách lidského těla). Každá z těchto skupin metod má své výhody a omezení. Volba vhodné metody závisí na konkrétních potřebách a cílech měření tělesného složení (Pařízková, 1998).

2.4 Pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže

2.4.1 Pohybová aktivita a tělesné složení

Výsledky různých studií zkoumajících vliv PA na tělesné složení jsou smíšené. Existuje rozdílnost ve zjištěních a interpretacích mezi různými výzkumnými pracemi. Některé studie naznačují pozitivní vliv PA na složení těla, některé vyzorovaly nulovou asociaci a některé dokonce i negativní vliv. Je však nutné zohlednit metodiku daného výzkumu a zkoumat každou PA dle její intenzity zvlášť. V roce 2016 byl publikován systematický přehled vztahů mezi objektivně měřenou PA a zdravotními ukazateli u dětí a mládeže školního věku (Poitras et al. 2016). Výsledky zkoumaných longitudinálních studií týkajících se asociací mezi objektivně měřenou celkovou PA a adipozitou (ukazatelem obezity) nejsou jednoznačné. Některé studie (3/7) uvádějí alespoň jednu pozitivní asociaci mezi PA a adipozitou, zatímco většina studií (6/7) uvádí nulovou asociaci. Při zkoumání PA vyšších intenzit přibližně polovina studií (2/3 pro VPA a/nebo 4/7 pro MVPA) našla příznivou spojitost s alespoň jedním ukazatelem adipozity (FM). V longitudinální studii z roku 2009 bylo zjištěno, že děti a mládež, které se věnovaly PA, zejména MVPA, ve věku dvanácti let měly nižší hladinu FM ve srovnání se svými vrstevníky, a tato tendence pokračovala i ve věku čtrnácti let (Riddoch et al., 2009). Nicméně žádná studie neuvádí příznivou spojitost mezi MPA a adipozitou. Některé studie zaměřené na LPA pozorují nepříznivý vztah, kde vyšší hladina LPA je spojena s větší adipozitou, zatímco jiné studie uvádějí nulovou asociaci. Nelze však najít konzistentní spojení mezi LPA

a adipozitou. V přehledu z roku 2016 nebyly nalezeny žádné studie, které by hodnotily negativní vliv objektivně měřené PA na tělesné složení (Tremblay et al., 2016).

Průřezové studie, které zkoumají souvislost mezi PA a adipozitou, zjišťují pozitivní vztah v 18 z 22 studií. Podobně tomu tak je i u PA vyšších intenzit, jako je VPA a MPVA. Tam jsou výsledky poměrně konzistentní, kdy příznivý vztah mezi VPA a adipozitou objevuje 14 z 15 studií a u MVPA pak 26 z 30 studií. V případě MPA jsou výsledky méně jednoznačné. Z 10 studií 4 uvádějí příznivou souvislost mezi MPA a adipozitou, 1 studie představuje negativní souvislost a 5 studií nachází nulovou souvislost. U LPA nebyl zjištěn jasný směr vztahu, přičemž některé studie uvádějí příznivou souvislost, jiné nepříznivou souvislost a další nulovou souvislost. Opět není možné identifikovat konzistentní vzorec. Při zkoumání vlivu PA na FFM v tomto systematickém přehledu se ukazuje nejasná spojitost. Asociace byly negativní, pozitivní i nulové ve všech intenzitách PA (Poitras et al., 2016). Jasná spojitost mezi FFM a tělesným složením vyšla v čínské průřezové studii. Děti trpící nadváhou nebo obezitou projevovaly vyšší úroveň FM (%), FFM (kg) a svalové hmoty (kg) ve srovnání s dětmi, které měly průměrnou hmotnost (Zhou et al., 2022).

Plnění doporučení pro PA bylo příznivě spojeno s adipozitou ve dvou ze tří průřezových zkoumaných studií (Martinez-Gomez et al., 2010; Steele et al., 2009) a v té třetí spojitost s adipozitou nebyla nalezena (Mendoza et al., 2012). V roce 2016 přibyl ještě další výzkum, který zkoumal chlapce a dívky od třetí do páté třídy, s názvem Souvislosti mezi SB, PA a měření celkové tělesné, androidní a gynoidní tukové hmoty pomocí duální energetické rentgenové absorpciometrie u dětí. Celkově bylo 87 dětí, které splnily podmínky pro tuto studii, kde byla PA měřena objektivně akcelerometry. Z výzkumu vyplývá, že chlapci se sedavému chování věnovali méně než dívky a také měli nižší procento gynoidního tuku a LBM ve všech oblastech. Vyšší množství LPA bylo spojeno s větším množstvím FFM celého těla, tuku v gynoidní oblasti a obsahu minerálů v kostech, zatímco více času stráveného MPA bylo spojeno s nižším procentem FM celého těla a také vyšším obsahem minerálů v kostech jako u LPA. VPA a MVPA byly spojeny s nižší hmotností celého těla, s nižším androidním a gynoidním tukem a procento FM se také snížilo. FFM v androidní oblasti nebyla spojena s žádnou z proměnných aktivity. Děti, které nesplňovaly doporučení pro PA, měly vyšší hmotnost celého těla a androidního tuku a vyšší procento tuku ve všech oblastech než děti, které doporučení pro PA splňovaly (McCormack et al., 2016).

2.4.2 Sedavé chování a tělesné složení

Doporučení pro PA v rámci zachování zdraví a prevence nemoci existuje mnoho. Z posledních výzkumů však vyplývá, že by se mělo vydat i rozšířenější doporučení pro

SB, protože velkou část bdělého času, kterou děti a mládež netráví PA, prožijí vsedě (Matthews et al., 2008). Z výzkumů také často vyplývá, že více času stráveného SB má negativní vliv na tělesné složení. Do systematického přehledu sedavého chování a zdraví u dětí a mládeže školního věku v aktualizovaném vydání (Carson et al., 2016) bylo zahrnuto 235 studií, které představovaly 1 657 064 jedinečných účastníků ze 71 různých zemí. Ve většině těchto studií bylo SB měřené subjektivně pomocí dotazníků, deníků či rozhovorů. Hlavními typy SB měřenými subjektivně byly ST, sledování televize, používání počítače, hraní videoher a čas strávený mimo obrazovku (např. čtení, domácí úkoly). Autoři si ale uvědomují, že je důležité porozumět zdravotním účinkům nových forem SB, které vznikají v důsledku technologického pokroku. Od doby, kdy byl proveden poslední přehled, se chytré telefony, tablety atd. staly běžně dostupnými a děti a mládež je nyní často používají (Tremblay et al., 2011a).

Zaměříme-li se na výsledky longitudinálních studií, zjistíme, že vyšší doba ST (11/13 studií), televize (14/16 studií) nebo používání počítače (3/4 studií) byla většinou spojena s nepříznivým složením těla. Většina studií uváděla významnou asociaci mezi delší dobou ST a nepříznivým složením těla (nadváha, obezita). Nicméně, zbylých dohromady 5 zkoumaných studií nezaznamenalo žádnou významnou spojitost mezi časem stráveným u obrazovky, sledováním televize nebo používáním počítače a složením těla (Carson et al., 2016).

Mezi průřezovými studiemi byla vyšší doba trvání nebo frekvence ST (26/36 studií), sledování televize (58/71 studií), celkové SB (3/4 studie) a doba klidu (1/1 studie) významně spojena s nepříznivým tělesným složením. Zatímco doba bez ST (1/1 studie) byla významně spojena s příznivým tělesným složením. Vyšší doba ST byla významně spojena s příznivým tělesným složením u 1 z 36 studií. Zbývajících 9 studií pro dobu ST, 13 studií pro sledování televize a 1 studie pro celkové SB uváděly nulové výsledky (Carson et al., 2016).

Z výzkumu McCormacka et al. (2016) vyplývá, že nadměrné SB je spojeno s vyšším množstvím tuku v androidní oblasti, vyšším procentem zastoupení androidního i gynoidního tuku, nižším zastoupením LBM v gynoidní oblasti a s nižším obsahem minerálů v kostech. Jedinečným zjištěním je spojitost mezi časem stráveným SB a hromaděním tuku v androidní oblasti těla. V této oblasti je známo, že ukládání tuku je spojeno s metabolickou dysfunkcí. Toto zjištění nám potvrzuje, že nadměrné SB je rizikovým faktorem.

2.4.3 Spánek a tělesné složení

V systematickém přehledu vztahu mezi SL a zdravotními ukazateli, včetně tělesného složení, bylo zkoumáno 141 studií s 592 215 účastníky ze 40 zemí. V randomizované studii bylo zjištěno, že prodloužení délky SL po dobu jednoho týdne vedlo ke snížení hmotnosti ve

srovnání se zkrácením SL. Rozdíl v délce SL mezi podmínkami byl 2,4 hodiny (10,5 hodin u prodlouženého SL proti 8,1 hodiny u zkráceného SL, měřeno pomocí akcelerometrie). Z 12 longitudinálních studií bylo 7 studií, které uváděly významnou souvislost mezi krátkou dobou SL a přibýváním na váze, zatímco 5 studií uvádělo nulové výsledky. Pouze ve 2 studiích z těchto 12 bylo použito objektivní měření délky SL, což mohlo vést ke zkreslení výsledků. V 50 z celkových 58 průřezových studií byla zjištěna významná souvislost mezi krátkou dobou SL a nadměrnou adipozitou. Další 8 studií uvádělo nulové výsledky. I u průřezových studií bylo měření SL převážně provedeno subjektivní metodou. Nicméně, důkazy naznačovaly konzistentní spojení mezi delším SL a nižšími ukazateli adipozity, a to s významným účinkem. Celkově lze říci, že zjištění naznačují, že delší SL je spojen s nižší adipozitou a má významný vliv na tělesnou hmotnost (Chaput et al., 2016).

Doporučení týkající se délky SL uvádějí rozmezí a naznačují, že existuje složitý vztah mezi délkou SL a zdravotními výsledky, který může mít tvar písmene U. I když je toto pozorování patrnější u dospělých, většina studií zahrnutých v tomto systematickém přehledu (zejména pokud jde o měření adipozity) naznačuje, že více SL je výhodné. V současnosti se uznává, že dva vrcholy ve tvaru U, které se vztahují k délce SL a zdravotním výsledkům, nemají stejný význam (Knutson & Turek, 2006). Zatímco krátký SL je dlouhodobě spojen s nepříznivými zdravotními výsledky, dlouhý SL je obecně spojován s jinými zdravotními problémy. Tento fakt podtrhuje potřebu spoléhat se na objektivní měření délky SL, protože čas strávený v posteli nemusí vždy přesně odpovídat skutečné délce SL. Existuje také možnost, že příliš dlouhý čas strávený v posteli může omezit jiné chování (například snížit PA). Z hlediska zdraví populace je proto logické stanovit rozmezí "zdravé" nebo "optimální" délky SL. Je také důležité si uvědomit, že tento systematický přehled se zaměřuje pouze na délku SL. Hodnocení optimálního SL však zahrnuje mnohem více než jen kvantitu SL, zahrnuje také kvalitu SL (efektivitu SL), načasování (doba SL a probuzení), architekturu SL (fáze SL), konzistenci (denní variabilita) a kontinuitu (variabilita délky SL během jedné noci; Chaput et al., 2016).

2.4.4 24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení

Spojení mezi časem stráveným denní aktivitou (SL, SB a PA) a tělesným složením dětí a mládeže je jasně prokázáno. Nicméně není stále jasné, jak přesně redistribuce času mezi těmito aktivitami ovlivňuje složení celého těla. Pro změnu času, který strávíme v jedné denní aktivitě například SB, je nutné provést vyrovnávací změny alespoň v jedné jiné aktivitě například PA, během 24hodinového období. Například není možné zvýšit SL bez stejného snížení určité kombinace ostatních aktivit (Chastin et al., 2015).

V nejnovějších výzkumech se badatelé zaměřují na denní chování v 24hodinovém formátu, ve kterém se přerozdělení času mezi všemi denními PA posuzuje ve vztahu ke zdravotním výsledkům. Dostupné důkazy od Miatkeho et al. (2023) ukazují, že přerozdělení času na MVPA z jakéhokoli chování má nejvýznamnější pozitivní vliv na zdraví, a naopak přerozdělení času z MVPA na jiné aktivity má nejsilnější negativní dopad na zdraví jednotlivce.

Z výzkumu Dumuid et al. (2019) přerozdělování času z MVPA na čas strávený ostatními denními činnostmi, je spojeno s většími odhadovanými rozdíly v tělesném složení než přerozdělování mezi jinými činnostmi. Pokud se teoreticky čas strávený MVPA přerozdělil do ostatních aktivit, zvýšil se podíl FM v tělesném složení statisticky významně. U přerozdělování času stráveného SL do jiných činností než MVPA, se sice podíl FM v tělesném složení také zvýšil, ale nikoli tak významně. Realokace z času stráveného sedavým chováním a LPA měla opačný výsledek, než tomu bylo u MVPA, a to se ve všech případech jednalo o přerozdělení „pouze“ 15 minut. Rozdíly nebyly jen v přerozdělení času stráveném různými denními aktivitami, ale i mezi chlapci a děvčaty. Pro chlapce potenciálně byla nejškodlivější realokace času stráveného MVPA na čas strávený sedavým chováním, u dívek to pak byl přesun času z MVPA do LPA.

Z výše zmíněné studie (Dumuid et al., 2019) také plyne, že když by jedinec nahradil MVPA LPA a SB, dojde k většímu rozdílu ve složení těla, k vyššímu množství FM, než když by MVPA nahradil SL. Zároveň studie naznačuje, že pokud by došlo ke změně v rozložení stráveného času z ostatních denních činností na MVPA, byly by zaznamenány menší změny v tělesném složení ve srovnání s přerozdělením času stráveného z MVPA do ostatních aktivit. Je však nutné podotknout, že ve zkoumaném souboru účastníci v průměru plnili doporučení pro dostatečný SL. Výsledky se mohou lišit u populace s nedostatkem SL, protože nedostatečný SL je spojen s nižší PA, vyšším počtem hodin strávených ST a obezitou (Chaput et al., 2016).

Vypadá to, že je výhodné podporovat MVPA na úkor ostatních typů chování. Zdá se, že nahrazení buď SB nebo LPA MVPA může přispět k lepšímu tělesnému složení, než kdyby se nahradil SL. Nutné je opět podotknout, že u populace s nedostatkem SL, by tomu mohlo být jinak. Je však velice těžké určit, zda se tělesné složení změnilo na základě zvýšení například PA či je to důsledek kratšího času stráveného například SB či SL (Dumuid et al., 2019).

Zjištění z přehledu provedeného v roce 2016 (Tremblay et al., 2016), kde byly zkoumány kombinace PA, SB a SL v souvislosti se zdravotními ukazateli, naznačuje, že děti a mládež ve školním věku, kteří projevují vysokou úroveň PA, dostatečný SL a nízkou dobu SB, obecně vykazují žádoucí hodnoty adipozity a kardiometabolického zdraví ve srovnání s těmi, kteří kombinují nízkou PA, nedostatečný SL a vysokou dobu SB. Stejně tak jednotlivci s profilem vysoké PA a dostatkem SL nebo vysoké PA a nízkého SB vykazovali příznivé ukazatele zdraví ve

srovnání s jedinci, kteří měli profily nízké PA a málo SL nebo nízké PA a nadměrného SB. Dostupné důkazy naznačují, že optimálních zdravotních přínosů lze dosáhnout nahrazením SB MVPA (Saunders et al., 2016). Je však nutné podotknout, že celková kvalita důkazů z přehledu byla hodnocena jako nízká.

Je důležité zdůraznit, že studií zkoumajících vztah plnění doporučení 24hodinového chování ve vztahu k tělesnému složení, ve kterých nalezneme porovnatelné výsledky s dostatečným počtem účastníků a vysokou kvalitou důkazů, je málo.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je zjistit asociaci mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce.

3.2 Dílčí cíle

1. Prozkoumat adherenci doporučení pro 24hodinové pohybové chování.

3.3 Výzkumné otázky

1. Plní doporučení pro 24hodinové pohybové chování více chlapci nebo dívky?
2. Mají chlapci, kteří plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, nižší podíl FM?
3. Mají dívky, které plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, nižší množství FM?

3.4 Výzkumné hypotézy

1. Dívky mají vyšší prevalenci v plnění alespoň dvou doporučení ze tří pro 24hodinové pohybové chování oproti chlapcům.

Chlapci ve většině výzkumů splňují doporučení pro PA více než dívky. Dívky naopak tráví méně času SB a u SL je velice závislé na věku, které pohlaví více dodržuje doporučení. Bez závislosti na věku jsou výsledky u plnění doporučení pro SL u chlapců a dívek celkem vyrovnané. Z těchto důvodů předpokládám, že dívky mají vyšší prevalenci v plnění alespoň dvou doporučení ze tří pro 24hodinové pohybové chování oproti chlapcům (Pelíšková, 2021).

Pro ověření hypotézy č. 1 budou použity výsledky z akcelerometrů ActiGraph GT3X, GT9X a subjektivních dotazníků. MVPA a doba SL byly měřené objektivně akcelerometry. Doba ST byla měřena subjektivně pomocí dotazníkového šetření. Hypotéza bude potvrzena, pokud dívky budou procentuálně splňovat alespoň dvě doporučení pro 24hodinové chování více než chlapci. Zda je procentuální rozdíl statisticky významný, budu ověřovat pomocí testu dobré shody. Hladina významnosti pro tento test byla stanovena na úroveň 0,05.

2. Chlapci, kteří plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, mají nižší podíl FM, oproti chlapcům, kteří doporučení neplní.

Na základě zahraničních výsledků u různých souborů lze předpokládat, že plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování bude spojeno s nižším podílem FM i ve zkoumaném souboru v této práci (Katzmarzyk & Staiano, 2017; Roman-Viñas et al., 2016; Tremblay et al., 2016).

Pro ověření hypotézy č. 2 budou použity výsledky z akcelerometrů ActiGraph GT3X, GT9X a subjektivních dotazníků. MVPA a doba SL byly měřené objektivně akcelerometry. ST byl měřen subjektivně pomocí dotazníkového šetření. Pro zhodnocení podílu FM budou použity výsledky z tělesného analyzátoru InBody 720. Výsledky budou následně porovnány s doporučením pro: PA dle WHO (2010), pro SL dle doporučení od Hirshkowitz et al. (2015) a pro ST dle doporučení od Tremblay et al., (2011b). Data budou následně zpracovaná v analýze rozptylu. Hypotéza bude potvrzena, pokud budou nalezeny statisticky významné výsledky (hodnota signifikace menší než 0,05) u průměrné hodnoty FM v závislosti na počtu plněných doporučení a zároveň účastníci s menším počtem splněných doporučení budou vykazovat nižší průměrné hodnoty FM.

3. Dívky, které plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, mají nižší podíl FM, oproti dívkám, kteří doporučení neplní.

Na základě zahraničních výsledků u různých souborů lze předpokládat, že plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování bude spojeno s nižším podílem FM i ve zkoumaném souboru v této práci (Katzmarzyk & Staiano, 2017; Roman-Viñas et al., 2016; Tremblay et al., 2016).

Pro ověření hypotézy č. 3 budou použity výsledky z akcelerometrů ActiGraph GT3X, GT9X a subjektivních dotazníků. MVPA a doba SL byly měřené objektivně akcelerometry. ST byl měřen subjektivně pomocí dotazníkového šetření. Pro zhodnocení podílu FM budou použity výsledky z tělesného analyzátoru InBody 720. Výsledky budou následně porovnány s doporučením pro: PA dle WHO (2010), pro SL dle doporučení od Hirshkowitz et al. (2015) a pro ST dle doporučení od Tremblay et al., (2011b). Data budou následně zpracovaná v analýze rozptylu. Hypotéza bude potvrzena, pokud budou nalezeny statisticky významné výsledky (hodnota signifikace menší než 0,05) u průměrné hodnoty FM v závislosti na počtu plněných doporučení a zároveň účastníci s menším počtem splněných doporučení budou vykazovat nižší průměrné hodnoty FM.

4 METODIKA

Postup empirického šetření vychází z výzkumných projektů, kterých byla práce součástí (GAČR 18–09188S, SGS-2019-4090 a SVUČ).

4.1 Výzkumný soubor

Výzkum byl realizován na dvou základních a středních školách v Libereckém kraji (Gymnázium F. X. Šaldy Liberec a Základní škola Švermova Liberec) a dvou v Olomouckém kraji (Gymnázium Hejčín Olomouc a Fakultní základní škola Helsinská Olomouc). Z výběru byly záměrně vyloučeny školy se sportovní přípravou, praktické i školy speciální.

Pro provedení daného výzkumu museli řešitelé projektu získat souhlas Etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (Příloha 11.1), která se řídí etickými standardy stanovenými v Helsinské deklaraci Světové lékařské asociace. Výzkum byl schválen 16. 3. 2017 pod jednacím číslem 19/2017. Další dokument, jenž bylo nutné připravit před zahájením projektu, byl informovaný souhlas (Příloha 11.2), který museli všichni rodiče participantů nebo samotní participanté (18 let a výše) v tištěné formě podepsat.

Pro tento výzkum byla použita data od 264 účastníků (121 chlapců a 143 dívek) ve věku osm až osmnáct let ($13,25 \pm 3,07$ let).

Tabulka 4

Průměrný věk účastníků dle bydliště a pohlaví

	Celkem (N = 264)			Olomouc (n = 170)			Liberec (n = 94)		
	n	M	SD	n	M	SD	n	M	SD
Celkem	264	13,3	3,1	170	13,9	2,8	94	12,0	3,1
Chlapci	121	13,6	3,0	76	14,5	2,7	45	12,1	2,9
Dívky	143	13,0	3,1	94	13,5	2,9	49	11,9	3,3

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka

Tabulka 5*Základní charakteristika zkoumaného souboru dle mediátorů*

	Celkem (N = 264)		Chlapci (n = 121)		Dívky (n = 143)	
	M	SD	M	SD	M	SD
Tělesná hmotnost (kg)	49,2	15,1	52,3	17,2	46,6	12,6
Tělesná výška (cm)	157,1	15,3	161,4	16,9	153,6	12,8
BMI (kg/m ²)	19,4	3,2	19,5	3,4	19,4	3,0

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka

4.2 Metody sběru dat

4.2.1 Pohybové chování

PA i SL byly monitorovány objektivně s využitím akcelerometrů ActiGraph GT3X a GT9X (ActiGraph, Pensacola, USA) po dobu 7 po sobě jdoucích dní včetně víkendu. Model GT9X je novější, funguje na stejném principu jako model GT3X, ale jedinec již může sledovat své naměřené hodnoty aktuálně na přístroji a nemusí čekat na jejich stažení do počítače, aby si je mohl prohlédnout. Dva modely přístrojů jsme použili s ohledem na kolegy z olomoucké univerzity, kteří data využili pro porovnání dat výzkumu z minulých let a chtěli měřit na stejných přístrojích, aby nedošlo k odchýlení dat při použití jiného přístroje. Zároveň jsme starší model GT3X, který nemá displej, poskytli mladším žákům, aby nedošlo k jejich ovlivnění pozorováním aktuálních výsledků, jelikož se nám jedná o běžnou aktivitu v průběhu běžného týdne.

Tyto akcelerometry jsou známé svojí validitou i spolehlivostí (Robusto & Trost, 2012). Pro výzkum byly naprosto vyhovující, jelikož zaznamenávají data jak o PA, SB, tak i o SL. U PA přístroj dokáže rozeznat zejména intenzitu určité aktivity – následně klasifikováno jako LPA, MPA a VPA, a jak dlouho byla aktivita prováděna. Aktivitu, kterou přístroj rozezná jako menší než LPA, akcelerometr vyhodnotí jako SB. U SL přístroj zaznamenává délku pobytu v posteli, skutečnou dobu SL, počet probuzení za noc, a dokonce vypočte i efektivitu SL. Samozřejmě přístroj dokáže měřit více hodnot, výše zmíněné hodnoty nás však zajímaly nejvíce (ActiGraph, 2019). Přístroj byl inicializován v originálním programu ActiLife, verze 6.13.4 (ActiGraph, Pensacola, USA). V rámci monitoringu byly povoleny všechny osy, snímací

frekvence byla nastavena na 30 Hz. Pro stažení surových dat byl využit stejný software. Mezní zóny pro stanovení intenzit PA byly stanoveny na základě metody Evenson (2008).

Obrázek 12

ActiGraph GT9X a GT3X



(ActiGraph, 2019)

4.2.2 Tělesné složení

Pro sběr dat tělesného složení byl využit přístroj InBody 720 (Biospace, Soul, Korea), zařízení známé svou spolehlivostí při diagnostice a analýze tělesné kompozice, i při terénním nasazení, při dodržení standardních podmínek. InBody 720 používá technologii DSM–BIA (direct segmental multi-frequency bioimpedance analyse), založenou na odlišných elektrických vlastnostech tkání, FM a vody, což poskytuje validní a spolehlivá měření (Ling et al., 2011). Podle výzkumu provedeného Lim et al. (2009) lze konstatovat, že výsledky analýzy tělesného složení získané pomocí přístroje InBody 720 jsou hodnoceny jako velmi přesné, a to zejména v případě dětské a adolescentní populace. Tato validace zdůrazňuje vysokou přesnost měření tělesného složení u mladších jedinců, což přispívá k důvěryhodnosti a spolehlivosti tohoto zařízení při analýze tělesné kompozice.

Přístroj pracuje s tetrapolárním, osmi bodovým dotykovým systémem elektrod a měří impedance pomocí 6 frekvencí a reaktance pomocí 3 frekvencí na pěti segmentech lidského těla. Oproti jiným analyzátorům InBody 720 nebere tělo jako jeden celek, ale rozděluje jej do pěti jednotlivých segmentů (trup, pravá a levá paže, pravá a levá noha), což umožňuje měření tělesného složení specifických částí těla. Zařízení poskytuje široké spektrum informací o tělesné kompozici, včetně intracelulární a extracelulární vody, tělesné hmotnosti, tukové tkáně, kosterní svaloviny, BMI, WHR (waist hip ratio) a dalších hodnot (Biospace, 2004).

4.2.3 Ostatní údaje

Další výzkumnou metodou byly subjektivní dotazníky, které kromě účastníků výzkumného souboru vyplňovali i jejich rodiče. Kromě antropometrických údajů jsme od dětí a mládeže zjišťovali postoj k PA, míru aktivity ve škole a doma, délku SL ve školní a víkendové dny, ale i výživu a stravovací návyky. Děti dostaly záznamový arch (Příloha 11.3), kam vyplňovaly data subjektivně (např. kdy šly spát, kdy vstávaly, jak se dopravovaly do školy atd.).

4.3 Procedura

Sběr dat a měření probíhaly v časovém období od února 2018 do dubna 2019. V počáteční fázi procesu bylo nezbytné vybrat vhodné školy, které splňovaly veškerá kritéria pro zapojení do výzkumu. Poté jsme navázali kontakt s vedením vybraných škol s žádostí o povolení realizace výzkumu na jejich území. Teprve po získání souhlasu ze strany školy a zákonných zástupců dětí bylo možné provést výzkum na daném škole.

Základní postup při průběhu výzkumu ve třídách byl následující. Nejprve jsme žákům představili samotný výzkumný projekt, vysvětlili jsme účel studie, podmínky provádění, cíle, a metodiku, kterou budeme používat. Během této fáze jsme odpovídali na otázky, které se objevily, zejména ze strany mladších žáků projevujících zvědavost.

Následně jsme podrobně vysvětlili instrukce týkající se nošení a používání zařízení určených k monitorování 24hodinového pohybového chování. Tato část byla klíčová, neboť na jejím dodržení závisela validita získaných výsledků. Dětem jsme museli pečlivě ukázat, jak zařízení správně používat, kdy je nosit a kdy naopak ne, aby nedošlo k jejich poškození nebo znehodnocení dat. Instrukce pro zaznamenávání údajů do záznamového archu proběhly bez komplikací. Dále jsme se snažili apelovat na žáky, aby svým chováním nebyli ovlivněni přítomností zařízení a zachovali se stejně, jako by je nenosili.

Pro získání informací o tělesném složení bylo provedeno měření pomocí tělesného analyzátoru InBody 720. Toto měření sice nebylo náročné, avšak v kontextu měření celé třídy se jednalo o zdoluhavý proces. Nejprve byla změřena výška jednotlivců a získána data o jejich datu narození, což u mladších žáků ne vždy probíhalo hladce. Následně byla naměřená data zaznamenána do počítače a propojena s daty získanými z ActiGraphu a z měření analyzátozem InBody 720. Samotné měření na přístroji trvalo 2–3 minuty.

Ironicky byl organizačně nejnáročnější částí procesu následný sběr materiálů po provedeném měření. Získání všech dotazníků, ActiGraphů a dalších materiálů zpět zpravidla trvalo déle, neboť někteří žáci byli nemocní či zapoměli materiály vrátit. Návrat materiálů se tak často zdržoval, občas i o několik týdnů.

Po sebrání veškerých materiálů a důkladném vyhodnocení dat byla žákům poskytnuta zpětná vazba týkající se vyhodnocení jejich pohybové aktivity (viz Příloha 11.4) a tělesného složení (viz Příloha 11.5). Po dokončení projektu obdržela škola osvědčení o své účasti v tomto výzkumném projektu (viz Příloha 11.6).

4.4 Statistické zpracování dat

Pro zpracování a vyhodnocení dat z ActiGraphů jsme použili originální software ActiLife, verze 6.13.4 (ActiGraph, Pensacola, USA), který je určen pro použité přístroje. Následně byla všechna data zpracována statistickým softwarem R verze 3.5.2 (Software R, Vienna, Austria). K běžnému statistickému zpracování (aritmetický průměr, směrodatná odchylka atd.) byl využit program Microsoft Excel verze 365 (Microsoft, Redmond, Washington). Pro ověření hypotézy č. 1 jsem použila test dobré shody. Pro vyhodnocení výsledků a ověření hypotéz č. 2 a č. 3 jsem použila analýzu rozptylu, též známou jako ANOVA test. Pro bližší prozkoumání výsledků z ANOVA testu jsem použila Studentův dvouvýběrový nepárový t-test. Hladina významnosti pro všechny tyto testy byla stanovena na úroveň 0,05. Pro t-test jsme využili Cohena koeficientu d (Cohen, 1988) pro přesnější interpretaci praktické relevance. Hladiny koeficientu velikosti účinku byly klasifikovány jako:

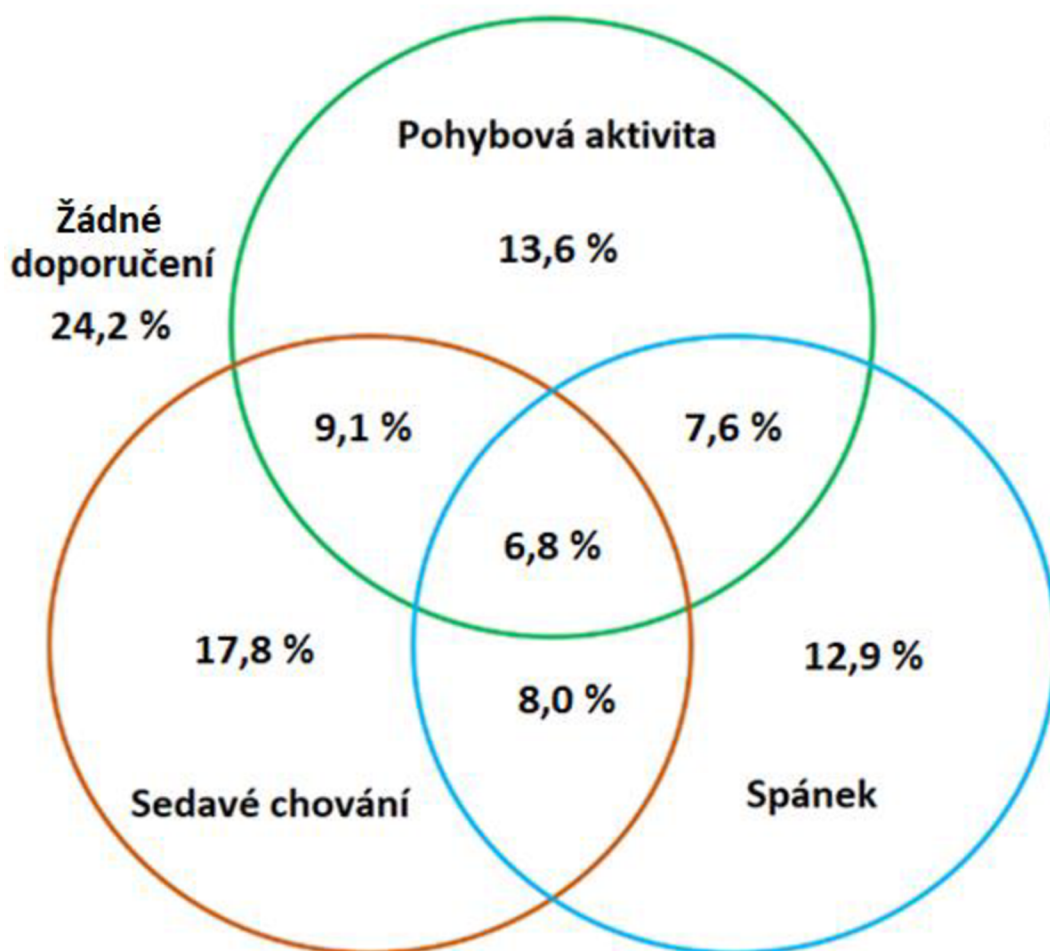
- $d \in (0,20-0,50) \rightarrow$ malý efekt,
- $d \in (0,50-0,80) \rightarrow$ střední efekt,
- $d \geq 0,80 \rightarrow$ velký efekt.

5 VÝSLEDKY

5.1 Plnění doporučení 24hodinového pohybového chování

Obrázek 13

Plnění doporučení 24hodinového pohybového chování



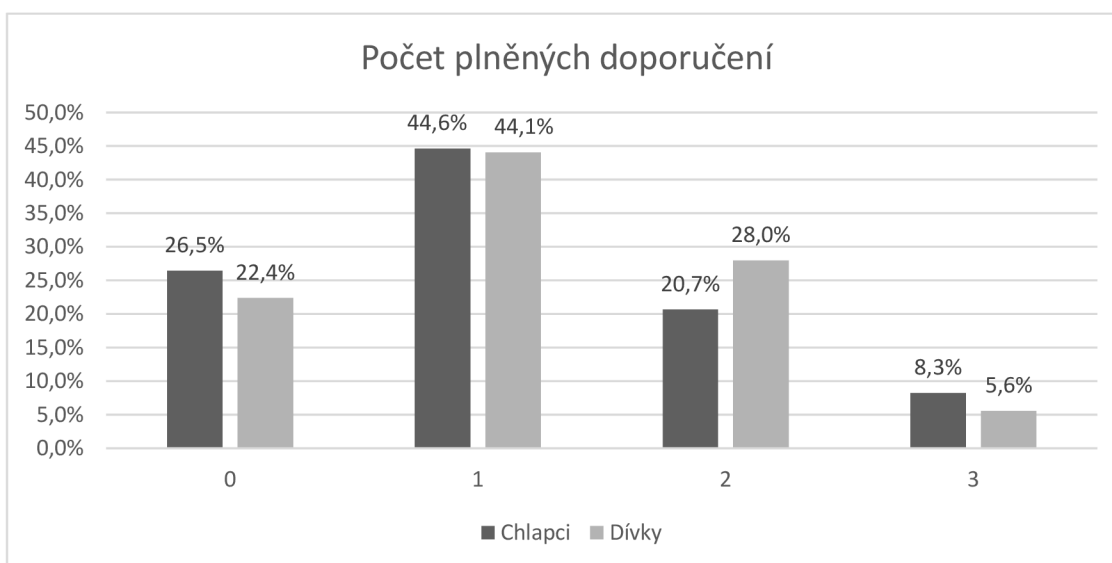
Čísla v jednotlivých kruzích se sčítají s podílem dětí, které splňují jednotlivé kombinace doporučení (tj. 37,1 % pro PA, 41,7 % pro ST a 35,2 % pro délku SL). Celková nepřekrývající se plocha každého kruhu představuje podíl dětí, které splňují jedno ze tří doporučení (tj. 13,6 % + 17,8 % + 12,9 % = 44,3 %). Celková plocha překrývajících se dvou kruhů představuje podíl dětí, které splňují dvě ze tří doporučení (tj. 9,1 % + 7,6 % + 8,0 % = 24,6 %). Plocha překryvu tří kruhů představuje podíl dětí splňujících všechna tři doporučení (tj. 6,8 %). Vnější plocha kruhu představuje podíl dětí, které nesplňují žádná z doporučení (tj. 24,2 %).

Tabulka 6*Průměrná doba 24hodinového pohybového chování u chlapců a dívek*

24hodinové pohybové chování	Chlapci (n = 121)		Dívky (n = 143)		p	d
	M	SD	M	SD		
SL (min)	501,8	56	505,4	57,2	0,611	0,063
SB (min)	659,7	87,6	641,3	96,8	0,107	0,200
ST (min)	168,4	101,3	142,9	96,8	0,038	0,257
MVPA (min)	55,5	27,2	51,9	22,2	0,246	0,144

Poznámka: *n* = počet; *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka; *SL* = spánek; *SB* sedavé chování; *ST* = doba strávená u obrazovek; *MVPA* = pohybová aktivita střední až vysoké intenzity; *p* = hodnota signifikace; *d* = hodnota koeficientu effect size

Z tabulky vyplývá, že chlapci v průměru stráví SL kratší dobu ve srovnání s dívkami, rozdíl však není signifikantní. Co se týče doby strávené v SB, chlapci vykazují v průměru delší dobu SB přibližně o 20 minut ve srovnání s dívkami. Dále chlapci vykazují v průměru o více než 25 minut denně delší dobu strávenou ST oproti dívkám. Tento rozdíl je signifikantní s malým efektem koeficientu velikosti účinku. Co se týče MVPA, chlapci vykazují vyšší průměrné hodnoty v porovnání s dívkami, nikoliv však statisticky významně ($p = 0,246$).

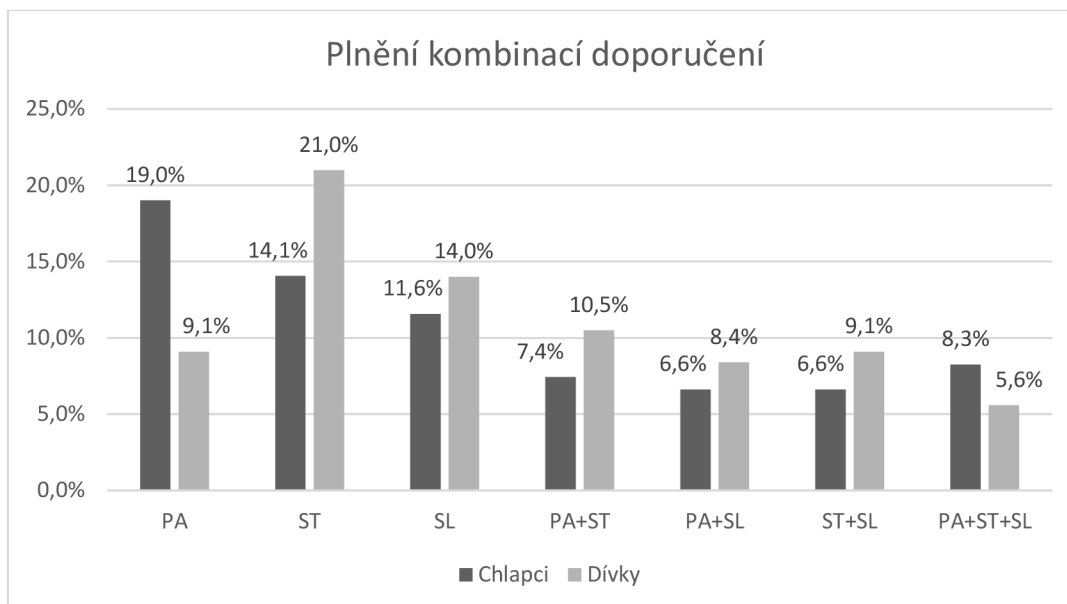
Obrázek 14*Průměrná doba 24hodinového pohybového chování u chlapců a dívek*

Z výsledných dat zachycených v grafu výše vyplývá, že chlapci neplní žádné doporučení pro 24hodinové pohybové chování ve více případech než dívky. Jedno doporučení plní přibližně

44 % obě pohlaví s minimálním rozdílem. Dvě doporučení pro 24hodinové pohybové chování plní dívky více než chlapci. Zase naopak chlapci plní všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování více než dívky.

Obrázek 15

Plnění kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u chlapců a dívek



Poznámka: PA = pohybová aktivita; ST = doba strávená u obrazovek; SL = spánek

Chlapci plní doporučení pro PA výrazně více než dívky, a to téměř o 10 %. Zato dívky dodržují doporučení týkající se ST více než chlapci o téměř 7 %. U SL je sice rozdíl mezi chlapci a dívkami menší, ale stále znatelný, přičemž jsou na tom dívky lépe. Ačkoli chlapci výrazně převyšují dívky v plnění doporučení pro PA, plnění doporučení pro PA v kombinaci s plněním doporučením ST jsou na tom opět lépe dívky. To samé můžeme pozorovat u plnění doporučení PA v kombinaci s plněním doporučení SL, kde je ale rozdíl menší. Podobný rozdíl jsme také zaznamenali u plnění doporučení pro ST v kombinaci plnění doporučení pro SL. Tady si opět vedly dívky lépe než chlapci o více než 2 %. Kombinaci plnění doporučení pro PA, ST a SL však ovládli chlapci s náskokem o více než 2,5 % nad dívkami.

H1: Dívky mají vyšší prevalenci v plnění alespoň dvou doporučení ze tří pro 24hodinové pohybové chování oproti chlapcům.

Při průzkumném šetření bylo zjištěno, že 35 chlapců z 121 (28,9 %) dodržuje alespoň dvě doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Dívek, které plnily alespoň dvě doporučení pro 24hodinové pohybové chování, bylo 48 z 143 (33,6 %). Ačkoli dívky plní alespoň dvě doporučení více než chlapci, rozdíl dle testu dobré shody není statisticky významný ($p = 0,418$). Hypotéza je zamítnuta.

5.2 24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže

Tabulka 7

Plnění různých počtů doporučení 24hodinového pohybového chování ve vztahu k tělesnému složení

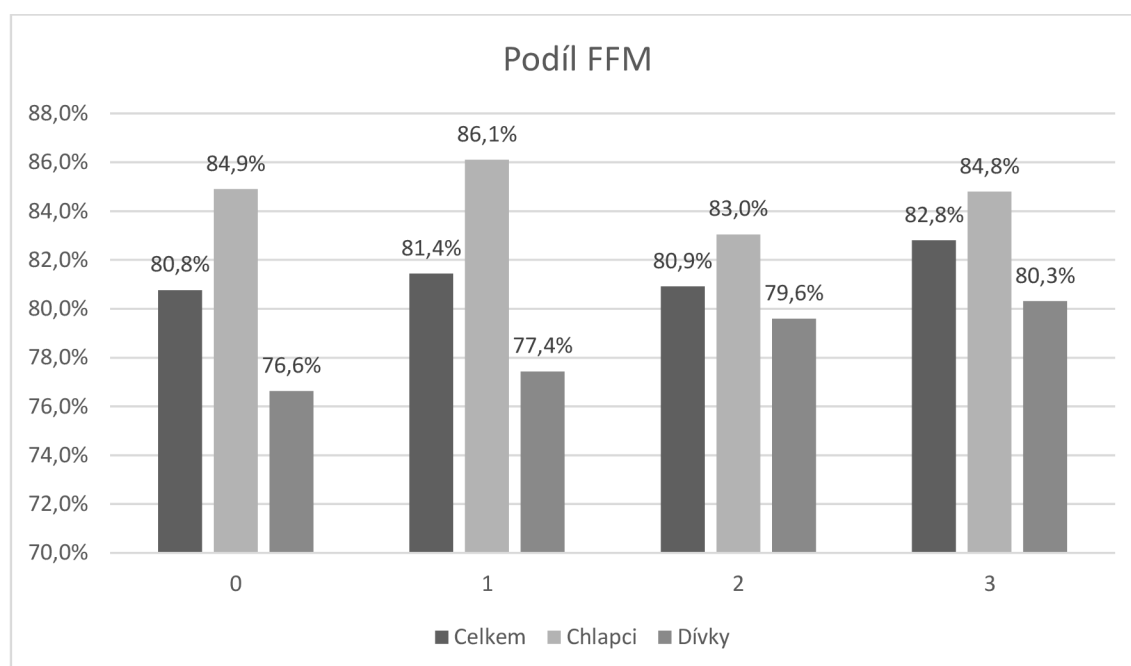
Počet plněných doporučení	Plnění		Chlapci						Dívky					
	N = 264		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)	
	n	(%)	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0	64	24,2	10,0	8,0	52,6	14,7	44,9	34,4	12,5	6,8	37,6	6,5	55,1	30,8
1	117	44,3	7,4	4,4	45,6	12,4	33,5	23,9	11,4	5,4	37,3	8,5	49,0	25,0
2	65	24,6	7,5	4,1	36,5	12,5	40,6	27,5	8,9	4,4	32,7	8,3	39,4	24,6
3	18	6,8	5,7	2,9	30,6	2,9	30,2	20,4	8,5	4,7	32,8	9,4	38,0	24,1

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; FM = tělesný tuk; FFM = aktivní tělesná hmota; VFA = viscerální tuk

Výše uvedená tabulka představuje vztah mezi počtem splněných doporučení a tělesnými metrikami u chlapců a dívek. Z tabulky vyplývá, že s rostoucím počtem splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování klesají průměrné hodnoty FM i FFM u obou pohlaví a u dívek jej pozorujeme i u VFA. U chlapců průměrná hodnota FVA klesá kolísavě. U FM ani u VFA nepozorujeme výrazný rozdíl mezi chlapci a dívkami u rozdílu neplnění žádného a všech doporučení pro 24hodinové pohybové chování, ale u FFM je rozdíl značný. Zatímco průměrná hodnota u chlapců při rozdílu plnění žádného a všech doporučení vzrostla o 22 kg, u dívek vzrostla o necelých 5 kg.

Obrázek 16

Podíl FFM v závislosti na plnění počtu doporučení pro 24hodinového pohybového chování



Poznámka: FFM = aktivní tělesná hmota

Sestupný trend v absolutních hodnotách FFM je zjevný při analýze dat v závislosti na počtu splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Avšak v relativních hodnotách FFM jej nepozorujeme, což je viditelné na obrázku č. 18. I když se absolutní průměrná hodnota FFM snižuje s nárůstem počtu plněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování, relativní hodnota FFM u dívek naopak stoupá s počtem splněných doporučení a u chlapců pozorujeme nejprve nárůst podílu FFM, dále pokles a nakonec opět nárůst.

Tabulka 8*Plnění kombinací doporučení 24hodinového pohybového chování ve vztahu k tělesnému složení*

Kombinace plnění doporučení	Plnění		Chlapci						Dívky					
	N = 264		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)	
	n	(%)	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0	64	24,2	10,0	8,0	52,6	14,7	44,9	34,4	12,5	6,8	37,6	6,5	55,1	30,8
PA	36	13,6	7,5	5,6	37,8	10,6	35,6	29,0	10,2	4,3	34,6	6,3	46,8	21,7
ST	47	17,8	7,4	2,7	53,1	7,6	32,3	19,2	11,8	6,1	40,8	7,1	45,6	26,2
SL	34	12,9	7,3	3,7	49,3	12,7	31,3	18,8	11,4	4,8	33,9	9,6	55,7	23,6
PA + ST	24	9,1	9,2	4,8	40,5	11,7	45,7	26,1	8,1	3,9	34,5	8,9	32,2	21,7
PA + SL	20	7,6	5,6	2,7	26,1	1,5	38,0	30,2	9,4	5,1	28,5	3,8	47,8	29,5
ST + SL	21	8	7,6	3,5	42,3	13,2	37,4	25,2	9,2	4,1	34,4	9,1	40,1	19,9
PA + ST + SL	18	6,8	5,7	2,9	30,6	2,9	30,2	20,4	8,5	4,7	32,8	9,4	38,0	24,1

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; FM = tělesný tuk; FFM = aktivní tělesná hmota; VFA = viscerální tuk; PA = pohybová aktivita; ST = doba strávená u obrazovek; SL = spánek

V tabulce jsou zobrazeny průměrné hodnoty vybraných tělesných metrik v souvislosti s plněním různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u dívek a chlapců. Nejnížší průměrná hodnota FM u chlapců byla zaznamenána u kombinace plnění PA + SL (5,6 kg). Téměř stejnou průměrnou hodnotu FM měli chlapci, kteří plnili všechna doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Průměrnou hodnotu okolo 7,5 kg měli chlapci, kteří plnili pouze jedno doporučení (PA, ST, SL), a ti, kteří plnili doporučení pro ST + SL. Druhou nejvyšší průměrnou hodnotu FM vykazovali chlapci, kteří plnili doporučení pro PA + ST. A nakonec chlapci, kteří neplnili žádné doporučení, měli průměrnou hodnotu FM 10,0 kg, stejně jako u dívek (12,5 kg). Naopak nejnižší průměrnou hodnotu FM měly dívky, které splnily doporučení pro PA + ST. O průměrně 0,4 kg více měly dívky, které plnily všechna tři doporučení. Podobné hodnoty u dívek vyšly při plnění kombinace doporučení ST + SL (FM = 9,2 kg) a PA + SL (FM = 9,4 kg). 10,2 kg měly dívky, které splnily doporučení pouze pro PA. Dívky, které plnily pouze doporučení pro SL, měly průměrnou hodnotu FM 11,4 kg a ty, které plnily doporučení pouze pro ST, měly průměrnou hodnotu FM 11,8 kg.

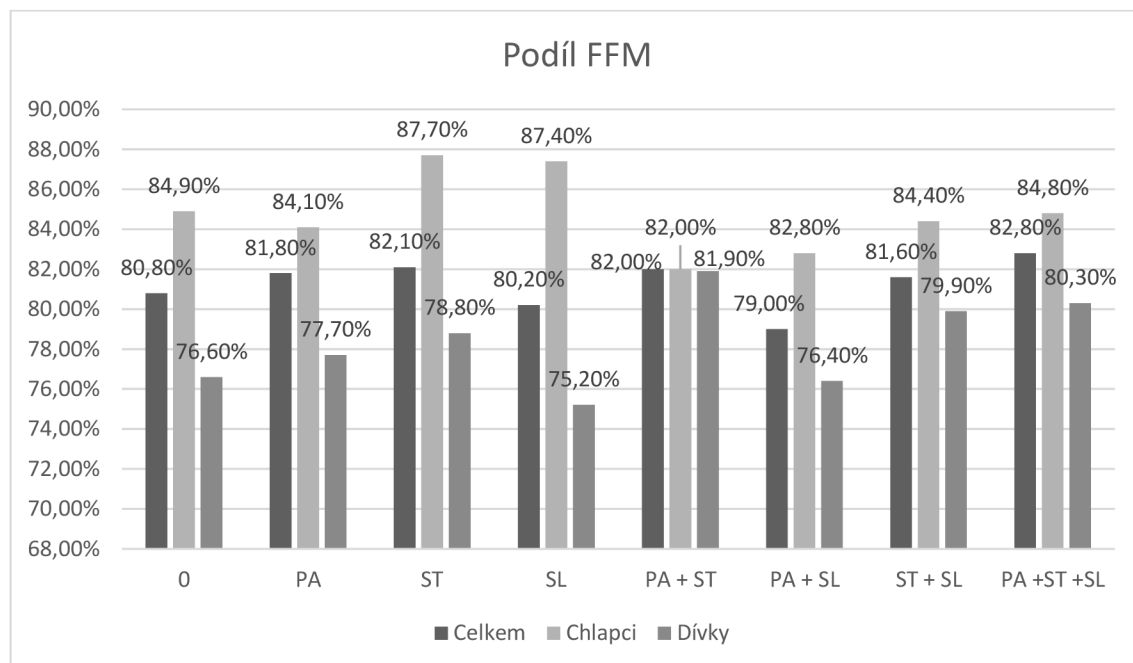
Průměrná hmotnost FFM v kilogramech se postupně mění v závislosti na kombinaci plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Nejnižší průměrná hodnota FFM u chlapců byla zaznamenána u plnění kombinace doporučení pro PA + SL (26,1 kg). Chlapci, kteří plnili všechny tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování, měli průměrnou hodnotu FFM 30,6 kg. O 7,2 kg pak dále klesla průměrná hodnota FFM u chlapců, kteří plnili doporučení pouze pro PA. Kombinace plnění doporučení pro PA + ST vykazuje průměrnou hodnotu FFM 40,5 kg a o skoro 2 kg více měli chlapci, kteří plnili kombinaci doporučení pro ST + SL. 49,3 kg FFM vykazovali chlapci, kteří plnili doporučení pouze pro SL. Chlapci, kteří neplnili žádné doporučení, měli průměrnou hodnotu FFM 52,6 kg. Nejvyšší hodnotu FFM (53,1 kg) měli chlapci, kteří plnili doporučení pouze pro ST. U dívek, stejně jako u chlapců, vyšla nejnižší průměrná hodnota FFM u plnění kombinace pro PA a SL, následovanou průměrnou hodnotou FFM 32,8 kg při plnění všech tří doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Dále se pak výsledky u dívek a chlapců u průměrné hodnoty FFM shodují v tom, že nejvyšší průměrná hodnota FFM byla pozorována při plnění doporučení pouze pro ST. Vzestupně u dívek následuje průměrná hodnota FFM 33,9 kg při plnění pouze SL. Dále pak kombinace doporučení pro ST + SL s průměrnou hodnotou FFM 34,4 kg. Pouze průměrně o 0,1 kg FFM více měly dívky, které plnily kombinaci doporučení pro PA + ST a o další 0,1 kg více měly dívky, které plnily doporučení pouze pro PA.

Nejnižší hodnota VFA byla zaznamenána u chlapců, kteří plnili všechna doporučení pro 24hodinové pohybové chování, a to 30,2 cm². Následuje plnění doporučení pouze pro SL, kde chlapci vykazují průměrnou hodnotu VFA 31,3 cm². Při plnění doporučení pouze po ST,

vycházela průměrná hodnota VFA 32,3 cm². Chlapci, kteří plnili doporučení pouze pro PA, měli průměrnou hodnotu VFA 35,6 cm², zatímco při plnění kombinace doporučení pro ST + SL měli průměrnou hodnotu VFA 37,4 cm². Při plnění kombinace doporučení pro PA + SL, měli chlapci průměrně 38,0 cm² VFA. Druhá nejvyšší hodnota VFA byla zaznamenána u chlapců, kteří neplnili žádné doporučení (44,9 cm²). Nejvyšší průměrné VFA hodnoty dosáhli chlapci, kteří plnili kombinaci doporučení pro PA + ST, a to 45,7 cm². Nejnížší hodnotu VFA jsme zaznamenali u dívek, které plnily kombinaci doporučení pro PA + ST (32,2 cm²). Druhá nejnížší hodnota VFA byla zaznamenána u dívek, které plnily všechna doporučení pro 24hodinové pohybové chování (38,0 cm²). Dívky, které plnily kombinaci doporučení pro ST + SL měly průměrnou hodnotu VFA 40,1 cm². Při plnění doporučení pouze pro ST měly dívky průměrnou hodnotu VFA 45,6 cm² a při plnění doporučení pouze pro PA vykazovaly dívky průměrnou hodnotu VFA 46,8 cm². Při plnění kombinace doporučení pro PA + SL měly dívky průměrnou hodnotu VFA 47,8 cm². Druhé nejvyšší průměrné hodnoty VFA dosáhly dívky, které neplnily žádné doporučení. Nejvyšší průměrnou hodnotu VFA vykazovaly dívky, které plnily doporučení pouze pro SL.

Obrázek 17

Podíl FFM v závislosti na plnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování



Poznámka: FFM = aktivní tělesná hmota; PA = pohybová aktivita; ST = doba strávená u obrazovek; SL = spánek

Tento graf ukazuje procentuální míru plnění jednotlivých kombinací doporučení týkajících se PA, ST a SL. Nejnižší podíl FFM měli chlapci, kteří plnili kombinaci doporučení pro PA + ST. Dále podíl FFM vzrostl o necelé 1 % u chlapců, kteří plnili kombinaci doporučení pro PA + SL. Podíl FFM vzrostl na 84,1 % u chlapců, kteří plnili doporučení pouze pro PA. Dále pak podíl FFM u chlapců nevzrostl nad 85 % u plnění kombinace pro ST + SL (84,4 %), u plnění všech doporučení pro 24hodinové pohybové chování (84,8 %) a u plnění žádného doporučení (84,9 %). Druhý nejvyšší podíl FFM jsme zaznamenali u chlapců, kteří plnili doporučení pouze pro SL, a to 87,4 %. A nakonec nejvyšší hodnoty podílu FFM dosáhli chlapci, kteří plnili doporučení pouze pro ST.

Nejnižší hodnota u dívek podílu FFM byla zaznamenána u plnění doporučení pouze pro SL, a to 75,2 %. Dále pak 76,4 % u plnění kombinace doporučení pro PA + SL a v těsném závěsu byly dívky s podílem FFM 76,6 %, které neplnily žádné doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Dívky, které plnily doporučení pro pouze pro PA měly podíl FFM 77,7 % a 78,8 % měly dívky, které plnily doporučení pouze pro ST. V kombinaci plnění doporučení pro ST + SL, měly dívky podíl FFM 79,9 %. Druhý nejvyšší podíl FFM vykazovaly dívky, které plnily všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Nejvyšší podíl FFM měly dívky, které plnily kombinaci doporučení pro PA + ST, a to 81,9 %.

Tabulka 9

Plnění různých počtů doporučení 24hodinového pohybového chování ve vztahu k tělesnému složení

Počet plněných doporučení	Plnění		Chlapci (n = 121)				Dívky (n = 143)							
	N = 264		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)	
	n	(%)	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0	64	24,2	10,0	8,0	52,6	14,7	44,9	34,4	12,5	6,8	37,6	6,5	55,1	30,8
1	117	44,3	7,4	4,4	45,6	12,4	33,5	23,9	11,4	5,4	37,3	8,5	49,0	25,0
2	65	24,6	7,5	4,1	36,5	12,5	40,6	27,5	8,9	4,4	32,7	8,3	39,4	24,6
3	18	6,8	5,7	2,9	30,6	2,9	30,2	20,4	8,5	4,7	32,8	9,4	38,0	24,1
p			0,092		< 0,001		0,231		0,024		0,017		0,062	

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; FM = tělesný tuk; FFM = aktivní tělesná hmota; VFA = viscerální tuk; PA = pohybová aktivita; ST = doba strávená u obrazovek; SL = spánek; p = hodnota signifikance

Statistická analýza těchto údajů potvrzuje významný rozdíl v průměrné hmotnosti FM v závislosti na počtu plněných doporučení u dívek ($p = 0,024$), nikoliv však u chlapců ($p = 0,092$). Při porovnání jednotlivých kategorií mezi sebou, statisticky významný rozdíl se středním efektem koeficientu velikosti účinku u FM u dívek byl mezi plněním žádného doporučení a plněním dvou doporučení. Statisticky významný rozdíl s malým efektem koeficientu velikosti účinku u FM dívek byl mezi plněním jednoho doporučení a plněním dvou doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Přičemž ti, kteří plnili v daném srovnání méně doporučení, měli vždy vyšší hodnotu FM.

Velmi signifikantní rozdíly FFM v závislosti na počtu plněných doporučení jsme zaznamenali u chlapců ($p = < 0,001$) i dívek ($p = 0,017$). U chlapců pouze rozdíl mezi plněním doporučení pro dvě a tři doporučení, jsme neshledali statisticky významnými ($p = 0,164$). Rozdíl mezi plněním žádného a jednoho doporučení u chlapců byl detekován statisticky významný se středním efektem koeficientu velikosti účinku. Signifikantní rozdíl vyšel i u rozdílu plnění jednoho a dvou doporučení u chlapců se středním efektem koeficientu velikosti účinku. Rozdíl mezi plněním žádného a dvou doporučení byl statisticky významný u chlapců s velkým efektem koeficientu velikosti účinku, stejně jako ve všech ostatních případech srovnání, a to konkrétně u plnění žádného doporučení s plněním všech tří doporučení, a nakonec u plnění jednoho doporučení v porovnání s plněním všech tří doporučení. U dívek jsme shledali signifikantní rozdíly se středním efektem koeficientu velikosti účinku u FFM v závislosti na počtu plněných doporučení u srovnání plnění žádného a dvou doporučení a u porovnání FFM při plnění jednoho a dvou doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Ti, kteří plnili v daném srovnání méně doporučení, měli vždy vyšší hodnotu FFM.

Statistická analýza neodhalila žádný signifikantní rozdíl u VFA v závislosti na počtu plněných doporučení u chlapců ($p = 0,231$) ani u dívek ($p = 0,062$).

Tabulka 10

Plnění kombinací doporučení 24hodinového pohybového chování ve vztahu k tělesnému složení

Kombinace plnění doporučení	Plnění		Chlapci (n = 121)						Dívky (n = 143)					
	N = 264		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)		FM (kg)		FFM (kg)		VFA (cm ²)	
	n	(%)	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0	64	24,2	10,0	8,0	52,6	14,7	44,9	34,4	12,5	6,8	37,6	6,5	55,1	30,8
PA	36	13,6	7,5	5,6	37,8	10,6	35,6	29,0	10,2	4,3	34,6	6,3	46,8	21,7
ST	47	17,8	7,4	2,7	53,1	7,6	32,3	19,2	11,8	6,1	40,8	7,1	45,6	26,2
SL	34	12,9	7,3	3,7	49,3	12,7	31,3	18,8	11,4	4,8	33,9	9,6	55,7	23,6
PA + ST	24	9,1	9,2	4,8	40,5	11,7	45,7	26,1	8,1	3,9	34,5	8,9	32,2	21,7
PA + SL	20	7,6	5,6	2,7	26,1	1,5	38,0	30,2	9,4	5,1	28,5	3,8	47,8	29,5
ST + SL	21	8	7,6	3,5	42,3	13,2	37,4	25,2	9,2	4,1	34,4	9,1	40,1	19,9
PA + ST + SL	18	6,8	5,7	2,9	30,6	2,9	30,2	20,4	8,5	4,7	32,8	9,4	38,0	24,1
p			0,323		< 0,001		0,667		0,165		0,001		0,122	

Poznámka: N = celkový počet; n = počet; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; FM = tělesný tuk; FFM = aktivní tělesná hmota; VFA = viscerální tuk; PA = pohybová aktivita; ST = doba strávená u obrazovek; SL = spánek; p = hodnota signifikance

Statistická analýza údajů nepotvrdila významný rozdíl v průměrné hmotnosti FM v závislosti na plnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování ani u chlapců ($p = 0,323$) ani u dívek ($p = 0,165$).

Vysokou míru signifikace jsme zaznamenali u průměrné hmotnosti FFM v závislosti na plnění různých kombinací doporučení s hodnotou u chlapců ($p < 0,001$) i u dívek ($p = 0,001$). Následující srovnání kombinací je uvedeno postupně od nejvyšší po nejmenší míru významnosti. U níže uvedených srovnání je vždy jako první uvedena kombinace s vyšší průměrnou hodnotou FFM. U pozorovaných srovnání kombinací plnění doporučení ST vs. PA + SL, ST vs. PA + ST + SL, SL vs. PA + SL, 0 vs. PA + SL, SL vs. PA + ST + SL, PA + ST + SL vs. PA + SL, 0 vs. PA, 0 vs. PA + ST + SL, ST + SL vs. PA + SL, ST vs. PA, PA + ST vs. PA + SL, ST vs. PA + ST, PA vs. PA + SL, ST + SL vs. PA + ST + SL, PA + ST vs. PA + ST + SL, ST vs. ST + SL, SL vs. PA, 0 vs. PA + ST byl detekován statisticky významný rozdíl průměrné hodnoty FFM s velkým efektem koeficientu velikosti účinku. U srovnání průměrné hodnoty FFM při plnění kombinace doporučení pro PA vs. PA + ST + SL jsme našli statisticky významný rozdíl se středním efektem koeficientu velikosti účinku. U dívek jsme shledali ve sledovaných kombinacích plnění doporučení z hlediska FFM signifikantní rozdíly u 9 z 28 kombinací s hodnotou p nižší než 0,05. U pozorovaných srovnání kombinací plnění doporučení ST vs. PA + SL, 0 vs. PA + SL, PA vs. PA + SL, ST vs. PA + ST + SL, ST vs. PA, PA + ST vs. PA + SL, ST vs. SL, ST vs. ST + SL, ST vs. PA + ST jsme našli statisticky významný rozdíl průměrné hodnoty FFM s velkým efektem koeficientu velikosti účinku. U porovnání průměrné hodnoty FFM při plnění kombinace doporučení ST vs. PA + ST jsme detekovali statisticky významný rozdíl se středním efektem koeficientu velikosti účinku.

Statistická analýza neodhalila žádný signifikantní rozdíl u VFA v závislosti na plnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u chlapců ($p = 0,667$) ani u dívek ($p = 0,122$).

H2: Chlapci, kteří plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, mají nižší podíl FM, oproti chlapcům, kteří doporučení neplní.

S narůstajícím počtem splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování, klesala hodnota FM. Rozdíly mezi hodnotami FM u chlapců v závislosti na počtu splněných doporučení jsme neshledali signifikantními ($p = 0,092$). Hypotéza je zamítnuta.

H3: Dívky, které plní více doporučení pro 24hodinové pohybové chování, mají nižší podíl FM, oproti dívkám, které doporučení neplní.

S narůstajícím počtem splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování, klesala hodnota FM. Rozdíly mezi hodnotami FM u dívek v závislosti na počtu splněných doporučení byly signifikantní ($p = 0,026$). Hypotéza je potvrzena.

6 DISKUSE

Dle doporučení pro 24hodinové pohybové chování by měly děti a mládež provádět MVPA minimálně 60 minut denně, u obrazovek netrávit více než 2 hodiny a jejich SL by měl trvat 9–11 hodin pro věkovou skupinu 5–13 let a 8–10 hodin pro věkovou skupinu ve věku 14–17 let. Přes všechna tato doporučení jsou nadváha a obezita, nedostatek PA, nadměrné SB a málo SL trendy dětí a mládeže v České republice. Benefity dostatečné PA i dostatečného SL jsou jasně prokazatelné, ale počet neaktivních jedinců stále stoupá a SL se u nich také stále zkracuje (Sigmundová & Sigmund, 2015). V posledních letech je v oblasti výzkumu 24hodinového pohybového chování u dětí a mládeže patrný výrazný trend směrem k holistickému přístupu. Namísto tradičního zaměření pouze na jednotlivé aktivity během dne, jako je PA, SB, ST a SL, se výzkumníci stále více soustředí na komplexní hodnocení pohybového chování jako celku. Tento holistický přístup umožňuje podrobnější a komplexnější pohled na životní styl jednotlivce a jeho dopad na zdraví a celkové blaho. Pohybové chování je tak stále častěji zkoumáno v kontextu jeho vztahu k tělesnému složení, protože je zjevné, že tyto dva faktory jsou úzce propojeny a vzájemně se ovlivňují. Z těchto důvodů jsem si vytyčila jako hlavní cíl své diplomové práce prozkoumat asociace mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce. Jako dílčí cíl jsem zkoumala adherenci doporučení pro 24hodinové pohybové chování.

6.1 Plnění doporučení 24hodinového pohybového chování

Z naměřených a zpracovaných dat této práce lze vyčíst, že pouze malá část dětí a mládeže splňuje všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování (6,8 %). Dvě doporučení plní děti a dospívající v 24,6 % případech, což je téměř stejný podíl, jako u plnění žádného doporučení (24,2 %). Jedno doporučení pak plní 44,3 % žáků a studentů. Podobné výsledky vyšly ve studii z roku 2014 u dětí ve věku sedm až dvanáct let. Všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování splnilo 9,2 % účastníků, dvě doporučení splnilo 33,1 % účastníků, jedno ze všech doporučení splnilo 42,6 % zúčastněných výzkumu a 15,1 % nesplnilo ani jedno doporučení. V tomto výzkumu byla PA měřena pedometrem a ST a SL byly měřeny subjektivně (Laurson et al., 2014). V kanadské studii z roku 2017 vyšly obdobné výsledky, i když všechny aktivity 24hodinového pohybového chování byly měřeny subjektivně. Všechna tři doporučení plnilo 2,6 % účastníků, dvě doporučení 25,3 %, jedno doporučení 51,1 % dětí a mládeže a nakonec 20,9 % zúčastněných neplnilo žádné doporučení (Ian et al., 2017). Systematický přehled a metaanalýza zahrnující 387 437 účastníků ve věku tři až osmnáct let z 23 zemí výše zmíněné výsledky podporuje. Metodika měření byla smíšená

(subjektivní i objektivní) a zkoumalo se plnění žádného a všech doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Žádné doporučení v celkovém souboru plnilo 19,2 % účastníků a naopak všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování plnilo 7,1 % dětí a mládeže (Tapia-Serrano et al., 2022).

Při porovnání chlapů a dívek v kanadské studii z roku 2017 na tom byli chlapci lépe při neplnění žádného doporučení (9,6 % oproti 11,9 %). Avšak při plnění jednoho doporučení na tom byly dívky lépe (38,1 %) oproti chlapcům (33,1 %). U plnění dvou doporučení na tom byly opět dívky lépe (38,2 %) a plnily dvě doporučení v 34,4 %. Avšak pouze rozdíl u plnění všech tří doporučení pro 24hodinové pohybové chování byl signifikantní ($p < 0,05$). Chlapci plnili tři doporučení v 22,9 % případech a dívky 11,8 % (Ian et al., 2017). Ve výše zmíněné studii jsou výsledky téměř vždy pozitivnější než v této diplomové práci, kdy dívky měly lepší výsledek u neplnění žádného doporučení (22,4 %) oproti chlapcům (26,5 %). Jedno doporučení plnila obě pohlaví téměř totožně, a to chlapci 44,6 % a dívky 44,1 %. Dvě doporučení plnily dívky více (28,0 %) než chlapci (20,7 %). Všechna tři doporučení ovšem plnili více chlapci (8,3 %) oproti dívkám (5,6 %), ale ani jeden rozdíl jsme neshledali statisticky významným. Další výsledky k porovnání jsou od Laurson (2014), kdy žádné doporučení plnily lépe dívky (10,8 %) oproti chlapcům (20,50 %). Jedno doporučení plnila obě pohlaví velmi podobně, a to chlapci 43,6 % a dívky 41,8 %. Dvě doporučení plnily dívky více (35,8 %) než chlapci (29,7 %). Všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové chování tentokrát plnily více dívky (11,6 %) než chlapci, kteří jej plnili v 6,3 % (Laurson et al., 2014). Ve všech výše zmíněných pracích plnily dívky žádné doporučení pro 24hodinové pohybové chování lépe než chlapci, ale v metaanalýze z roku 2022 byl shledán opačný výsledek, kdy při plnění žádného doporučení na tom byli chlapci lépe (13,0 % vs. 15,7 %), nikoli však statisticky významně. Výsledky této metaanalýzy pro plnění všech tří doporučení se však s ostatními pracemi shodují. Chlapci plní celkové doporučení pro 24hodinové pohybové chování více než dívky, a to 6,9 % oproti 3,8 % (Tapia-Serrano et al., 2022). Faktem ovšem zůstává, že výsledky i metodologie prací na toto téma jsou nekonzistentní. Nelze jednoznačně určit, které pohlaví plní lépe doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Ve studiích se však často badatelé shodovali v tom, že chlapci plní doporučení pro PA více než dívky, v některých studiích i s velmi signifikantním rozdílem, a že dívky plní více doporučení pro ST (Ian et al., 2017; Pelíšková, 2021; Roberts et al., 2017).

6.2 24hodinové pohybové chování ve vztahu k tělesnému složení u dětí a mládeže

Čím více doporučení děti a mládež plnily, tím menší byly průměrné hodnoty FM, FFM i VFA u obou pohlaví. Výsledky u FM dívek byly signifikantní ($p = 0,024$), nikoliv však u chlapců ($p = 0,092$). Rozdíly FFM v závislosti na počtu plněných doporučení byly signifikantní u chlapců ($p < 0,001$) i u dívek ($p = 0,017$). Tato zjištění u FM jsou v souladu s jinými publikovanými studii, které uvádějí, že příznivý stav adipozity je spojen s plněním více doporučení (Katzmarzyk & Staiano, 2017; Roman-Viñas et al., 2016). Ubývající FFM s narůstajícím počtem plněných doporučení u dětí a mládeže potvrdila čínská průřezová studie (Zhou et al., 2022). Nicméně, relativní hodnoty FFM vykazovaly nárůst se zvyšujícím se počtem splněných doporučení u dívek a u chlapců jsme nepozorovali žádný trend v této oblasti. Tyto výsledky naznačují, že i když se absolutní hodnota FFM snižuje s nárůstem počtu plněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování, a to u dívek i chlapců, relativní hodnota FFM dívek naopak stoupá s počtem plněných doporučení. To může být důsledkem kompenzačních mechanismů, které se mohou aktivovat při intenzivnějším pohybovém režimu.

Další studie z roku 2020 potvrzuje, že splnění alespoň jednoho doporučení, nebo jakýchkoli dvou doporučení v rámci pokynů pro 24hodinové pohybové chování, bylo spojeno s dalším snížením rizika nadměrného FM u dětí a dospívajících. Od předchozích studií se však liší tím, že nejnižší míra adipozity vyšla u plnění doporučení pro ST pouze a ST v kombinaci se SL, nikoli u plnění všech tří doporučení pro 24hodinové pohybové chování (Jakubec et al., 2020). Plnění doporučení pouze pro ST v mé práci bylo spojeno s vyšší adipozitou než u většiny sledovaných doporučení i jejich kombinací, tudíž v tomto bodě se výsledky těchto prací také neshodují. V této práci však také nebyly nalezeny signifikantní rozdíly u FM ani VFA v závislosti na plnění různých kombinací doporučení.

Ve většině studií je plnění doporučení pro PA příznivě spojeno s mírou adipozity těla u dětí a mládeže (Martinez-Gomez et al., 2010; Poitras et al., 2016; Steele et al., 2009), avšak v této práci, jak zmiňuji výše, nebyly nalezeny významné rozdíly u adipozity v závislosti na plnění různých kombinací doporučení. To znamená, že rozdíly hodnot FM při plnění či neplnění PA i v různých kombinacích plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování nebyly signifikantní. Podobné výsledky jsme zjistili i u SL. Ve studii z roku 2016 (Chaput et al., 2016) zkoumali 58 průřezových studií, kde hledali souvislost mezi krátkou dobou SL a nadměrnou adipozitou. U 50 zkoumaných studií byla zjištěna významná souvislost a u dalších 8 studií byly výsledky nulové, stejně jako v této práci. Žádná kombinace plnění doporučení spojená se SL nebyla oproti žádné jiné kombinaci shledána statisticky významná při hodnocení adipozity.

Ačkoli z mnoha studií zaměřených na SB a tělesné složení vyplývá, že nadměrné SB je spojeno s negativním tělesným složením (Carson et al., 2016; McCormack et al., 2016; Tremblay et al., 2011a), výsledky tohoto výzkumu to nepotvrzují, jelikož nebyl zaznamenán žádný signifikantní rozdíl u adipozity dětí a mládeže v závislosti na plnění různých kombinací doporučení 24hodinového pohybového chování, které obsahovaly SB.

Celkově lze tedy konstatovat, že existuje pozitivní vztah mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže. Dále nejen v této diplomové práci bylo zjištěno, že plnění či neplnění konkrétních kombinací doporučení samostatně bylo pro tělesné složení méně důležité ve srovnání s počtem splněných doporučení (Carson et al., 2017). Tyto výsledky potvrzují důležitost pravidelné PA a celkově aktivního životního stylu pro udržení zdravého tělesného složení a snížení rizika obezity a souvisejících metabolických onemocnění.

6.3 Silné stránky a limity výzkumu

Jako silnou stránku výzkumu vnímám to, že byly vybrány cílové skupiny českých žáků a studentů ve věku, který je pro získávání zdravotně prospěšných návyků a aktivního životního stylu velmi zásadní. Silnou stránkou tohoto výzkumu je také využití prověřené metodiky z předchozích výzkumů. Využití objektivních výzkumných metod pro monitorování PA a SL, stejně jako objektivní tělesná analýza, jsou klíčovými aspekty této práce. Nicméně, monitoring PA a SL má i své slabé stránky (Robusto & Trost, 2012).

U PA lze získat validní data pouze v době, kdy jedinec monitorovací přístroj nosí. Toto omezení způsobuje, že použití akcelerometrů může být problematické v situacích, kdy je nošení přístroje nebezpečné či zakázáno (např. ve vodě) nebo kdy si jedinec zapomene přístroj nasadit. V těchto případech je vhodné kombinovat objektivní metodu se subjektivními způsoby sběru dat (Hart et al., 2011). Zatímco akcelerometry poskytují přesné měření trvání a fragmentace SL, některé další důležité charakteristiky SL zůstávají nepozorované. I když použití akcelerometrů ActiGraph pro mé účely bylo dostačující, pro hlubší pochopení tohoto fenoménu, zejména v souvislosti s tělesným složením, by bylo vhodné zvážit alternativní výzkumné metody (Lauderdale et al., 2008). Jako další omezení této studie vnímám průřezový design, který omezuje schopnost odvodit kauzální souvislosti mezi dodržováním 24hodinových pohybových doporučení a stavem tělesného složení. Výsledky této práce se zaměřují na míru významnosti asociací mezi těmito jevy než na jejich příčinné vztahy. Dále pokud vezmeme v úvahu, že celotělová bioimpedanční analýza není běžnou metodou pro hodnocení viscerálního tuku, je možné, že výsledky této analýzy v tomto ohledu mohou být zkreslené.

A nakonec, vzhledem k výsledkům považuji za vhodné, aby byl další výzkum zaměřen na přerozdělování času mezi jednotlivými aktivitami 24hodinového pohybového chování ve vztahu k tělesnému složení, místo abychom se pouze soustředili na plnění doporučení v této oblasti.

7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem této práce bylo zjistit asociaci mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce. Současně bylo dílčím cílem prozkoumat adherenci doporučení pro 24hodinové pohybové chování.

S narůstajícím počtem doporučení pro 24hodinové pohybové chování klesalo jeho plnění u chlapců i dívek. Všechna doporučení plnilo pouze 8,6 % dětí a mládeže. Dívky splňovaly více doporučení pro ST oproti chlapcům (21,0 % vs. 14,1 %) a SL (14,0 % vs. 11,6 %), naopak chlapci dodržovali více doporučení pro PA oproti dívkám (19,0 % vs. 9,1 %). Dívky splňovaly alespoň dvě doporučení více než chlapci (33,6 % vs. 28,9 %), ale rozdíl mezi procentuálním plněním dle testu dobré shody nebyl signifikantní ($p = 0,418$). Na základě těchto výsledků byla hypotéza H1 zamítnuta.

S narůstajícím počtem plněných doporučení klesaly hodnoty FM, FFM i VFA. Signifikantní rozdíly u FM v závislosti na počtu splněných doporučení jsme shledali pouze u dívek ($p = 0,024$) nikoliv však u chlapců ($p = 0,092$), proto byla hypotéza č. 2 zamítnuta a hypotéza č. 3 potvrzena. U FMM v závislosti na počtu splněných doporučení byly rozdíly signifikantní u obou pohlaví, a to $p < 0,001$ u chlapců a $p = 0,017$ u dívek. Naopak podíl FFM u dívek stoupal s přibývajícím počtem splněných doporučení, ale u chlapců jsme nezaznamenali žádný trend ohledně podílu FFM v závislosti na splnění počtu doporučení. Statistické vyhodnocení dat neprokázalo statisticky významný rozdíl v průměrné hmotnosti FM v závislosti na splnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u chlapců ($p = 0,323$) ani u dívek ($p = 0,165$). To samé platí i pro VFA, kde jsme také nenašli statisticky významné rozdíly v závislosti na splnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u obou pohlaví (chlapci $p = 0,667$; dívky $p = 0,122$). Vysokou míru statistické významnosti jsme však našli při hodnocení průměrné hmotnosti FFM v závislosti na splnění různých kombinací doporučení s hodnotou $p < 0,001$ u chlapců a s hodnotou $p = 0,017$ u dívek.

Dalším směrem pro budoucí výzkum by mohl být detailnější rozbor vlivu sociodemografických faktorů na plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování a jeho vztah k tělesnému složení. Zohlednění těchto faktorů by mohlo přispět k lepšímu porozumění komplexní povahy této problematiky a umožnit vytvoření cílenějších intervencí. Možné další varianty rozšíření této práce zahrnují detailní analýzu vztahu mezi časovým rozvržením aktivit 24hodinového pohybového chování a zdravím, zkoumání efektivity různých strategií přerozdělování času a provádění intervencí zaměřených na optimalizaci 24hodinového pohybového chování v dlouhodobém horizontu.

8 SOUHRN

V rámci diplomové práce jsme se zaměřili na problematiku 24hodinového pohybového chování u dětí a mládeže v kontextu jeho vlivu na tělesné složení. Hlavním cílem práce bylo prozkoumat asociace mezi plněním doporučení pro 24hodinové pohybové chování a tělesným složením u dětí a mládeže z Liberce a Olomouce. Vedlejším cílem bylo zjistit samotné plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování.

Byly využity různé metody sběru dat. PA a SL byly monitorovány pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X a GT9X, které poskytly objektivní informace. ST bylo měřeno pomocí subjektivních dotazníků. Tělesné složení bylo analyzováno za pomoci přístroje InBody 720. Výzkumné metody umožnily komplexní zhodnocení PA, SL, ST i tělesného složení dětí a mládeže. Monitoring pomocí akcelerometrů i subjektivní hodnocení probíhalo po dobu sedmi po sobě jdoucích dní včetně víkendu. Výzkumným souborem byly děti a mládež ve věku od osmi do osmnácti let ze čtyř základních a středních škol v Liberci a Olomouci v počtu 264 probandů (121 chlapců a 143 dívek).

Abychom zjistili, zda děti a mládež dodržují nebo nedodržují doporučení týkající se 24hodinového pohybového chování, porovnali jsme naše výsledky s doporučením od WHO (2010) pro PA, dále s doporučením od Hirshkowitz et al. (2015) pro SL a nakonec s doporučením pro ST dle Tremblaye et al. (2011b).

Výsledky naznačují, že dívky mají tendenci plnit doporučení týkající se ST (21,0 % vs. 14,1 %) a SL (14,0 % vs. 11,6 %) lépe než chlapci, zatímco chlapci vykazují vyšší úroveň PA oproti dívkám (19,0 % vs. 9,1 %). Tato zjištění podporují potřebu diferencovaných intervenčních strategií zaměřených na jednotlivé pohlaví. Dívky plní alespoň dvě doporučení pro 24hodinové pohybové chování lépe než chlapci (33,6 % vs. 28,9 %), ale ne statisticky významně ($p = 0,418$).

Dalším důležitým zjištěním je, že s rostoucím počtem splněných doporučení pro 24hodinové pohybové chování klesají průměrné hodnoty FM, FFM i VFA. U dívek jsme shledali rozdíly u průměrných hodnot FM v závislosti na počtu splněných doporučení statisticky významné ($p = 0,024$) narozdíl od chlapců ($p = 0,092$). Zatímco se průměrná hodnota FFM snižuje u obou pohlaví s narůstajícím počtem splněných doporučení, podíl FFM se zvyšuje pouze u dívek. U chlapců jsme nepozorovali žádný trend v této oblasti. Průměrné hodnoty VFA se s narůstajícím počtem splněných doporučení také zmenšovaly, ale nikoliv statisticky významně u chlapců ($p = 0,667$) ani u dívek ($p = 0,122$). Z toho vyplývá, že plnění doporučení pro 24hodinové pohybové chování má pozitivní vliv na tělesné složení. Přesto pouze malé procento (6,8 %) dětí a mládeže splňuje všechna tři doporučení pro 24hodinové pohybové

chování. Při statistickém vyhodnocení dat jsme nenalezli signifikantní rozdíly v průměrné hmotnosti FM ani VFA v závislosti na splnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování. Nicméně, vysokou míru statistické významnosti jsme zaznamenali při hodnocení průměrné hmotnosti FFM v závislosti na plnění různých kombinací doporučení pro 24hodinové pohybové chování u chlapců ($p < 0,001$) i u dívek ($p = 0,017$).

Výsledky této práce mají význam pro oblast zdraví a životního stylu, a to především v kontextu prevence a léčby řady chronických neinfekčních chorob spojených s nedostatkem PA, SL a s nadbytkem ST. Celkově lze konstatovat, že tato práce poskytuje důležité poznatky o vztahu mezi 24hodinovým pohybovým chováním a tělesným složením u dětí a mládeže, což má potenciál vést k efektivnějším intervencím zaměřeným na podporu zdravého životního stylu u dětí a mládeže.

9 SUMMARY

In this diploma thesis, we focused on the issue of 24-hour movement guidelines in children and adolescents in relation to body composition. The main aim of the diploma was to investigate the associations between 24-hour movement guidelines and body composition in children and youth from Liberec and Olomouc. A partial focus is to explore the adherence to the 24-hour movement guidelines.

Different methods of data collection were used. PA and SL were monitored using ActiGraph GT3X and GT9X accelerometers, which provided objective information. ST was measured using subjective questionnaires. Body composition was analyzed using the InBody 720. These methods allowed a comprehensive assessment of PA, SL, ST and body composition in children and adolescents. Accelerometer monitoring and subjective assessment were conducted over seven consecutive days including a weekend. The study population consisted of 264 probands (121 boys and 143 girls) aged eight to eighteen years from four primary and secondary schools in Liberec and Olomouc.

In order to determine whether or not children and adolescents adhere to the 24-hour movement guidelines, we compared our results with the WHO (2010) recommendation for PA, then with the Hirshkowitz et al. (2015) recommendation for SL and finally with the recommendation for ST according to Tremblay et al. (2011b).

The results suggest that girls tend to perform better than boys in meeting recommendations for ST (21.0% vs. 14.1%) and SL (14.0% vs. 11.6%) better than boys, while boys show higher levels of PA compared to girls (19.0% vs. 9.1%). These findings support the need for differentiated intervention strategies targeted to each gender. Girls performed better than boys on at least two of the 24-hour movement guidelines (33.6% vs. 28.9%), but not statistically significantly ($p = 0.418$).

Another important finding is that the mean values of FM, FFM and VFA decrease with increasing number of 24-hour movement guidelines met. For girls, we found the differences in mean FM values as a function of the number of recommendations met to be statistically significant ($p = 0.024$) in contrast to boys ($p = 0.092$). While the mean FFM decreases for both genders as the number of guidelines met increases, the proportion of FFM increases only for girls. No trend was observed for boys. Mean VFA values also decreased with increasing number of completed guidelines, but not statistically significantly for boys ($p = 0.667$) or girls ($p = 0.122$). This suggests that meeting the 24-hour movement guidelines has a positive effect on body composition. Yet only a small percentage (6.8%) of children and adolescents meet all three 24-hour movement guidelines. Statistical evaluation of the data found no significant

differences in mean FM or VFA as a function of meeting different combinations of 24-hour movement guidelines. However, a high level of statistical significance was observed when we assessed the mean weight of FFM as a function of meeting different combinations of 24-hour movement guidelines in both boys ($p < 0.001$) and girls ($p = 0.017$).

The results of this work have implications for health and lifestyle, particularly in the context of prevention and treatment of a range of chronic non-communicable diseases associated with PA and SL deficiency and ST excess. Overall, this work provides important insights into the relationship between 24-hour movement behaviour and body composition in children and adolescents, which has the potential to lead to more effective interventions aimed at promoting healthy lifestyles in children and adolescents.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- ActiGraph*. (2019). ActiGraph. <https://theactigraph.com/>
- Annevirta, T., & Vauras, M. (2006). Developmental changes of metacognitive skill in elementary school children. *Journal of Experimental Education*, 74(3), 195–226. <https://doi.org/https://doi.org/10.3200/JEXE.74.3.195-226>
- Behaviour, S. (2013). Letter to the editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours.” *Ment Health Phys Act*, 6(1), 55–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/h2012-024>
- Bernaciková, M., Hrnčíříková, I., Cacek, J., & Dovrtělová, L. (2020). *Regenerace a výživa ve sportu*. Masarykova univerzita.
- Bhana, A. (2010). Middle childhood and pre-adolescence. *Promoting Mental Health in Scare-Resource Contexts*, 124–142.
- Biospace, E. (2004). InBody 720 the precision body composition analyser: users manual. *Seoul, Biospace Co., Ltd.*
- Blahutková, M., Řehulka, E., & Dvořáková, Š. (2005). *Pohyb a duševní zdraví*. Paido.
- Boreham, C., & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences*, 19(12), 915–929. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/026404101317108426>
- Čačka, O. (2000). *Psychologie duševního vývoje dětí a dospívajících s faktory optimalizace* (1st ed.). Doplněk.
- Čáp, J., & Mareš, J. (2001). *Psychologie pro učitele*. Portál.
- Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2017). Health associations with meeting new 24-hour movement guidelines for Canadian children and youth. *Preventive Medicine*, 95, 7–13.
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: An update. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S240–S265. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.

- Chaput, J. P., Gray, C. E., Poitras, V. J., Carson, V., Gruber, R., Olds, T., Weiss, S. K., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Belanger, K., Eryuzlu, S., Callender, L., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S266–S282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0627>
- Chastin, S. F. M., Palarea-Albaladejo, J., Dontje, M. L., & Skelton, D. A. (2015). Combined effects of time spent in physical activity, sedentary behaviors and sleep on obesity and cardio-metabolic health markers: a novel compositional data analysis approach. *PLoS One*, 10(10), e0139984. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139984>
- Čihák, R. (2011). *Anatomie I. 3. přeprac. a dopl. vyd.* Grada publishing as.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cole, P. M., Martin, S. E., & Dennis, T. A. (2004). Emotion regulation as a scientific construct: Methodological challenges and directions for child development research. *Child Development*, 75(2), 317–333. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00673.x>
- Colley, A., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2012). Daily Step Target to Measure Adherence to Physical Activity Guidelines in Children. *Med. Sei. Sports Exere*, 44(5), 977–982. <https://doi.org/https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31823f23bl>
- Dumuid, D., Wake, M., Clifford, S., Burgner, D., Carlin, J. B., Mensah, F. K., Frayssse, F., Lycett, K., Baur, L., & Olds, T. (2019). The Association of the Body Composition of Children with 24-Hour Activity Composition. *Journal of Pediatrics*, 208, 43-49.e9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.12.030>
- Eisenberg, N. (2014). *Altruistic emotion, cognition, and behavior (PLE: Emotion)*. Psychology Press.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557–1565. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640410802334196>
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Univerzita Palackého.
- Gunter, K. B., Almstedt, H. C., Janz, K. F., Almstedt, H., & Janz, K. (2012). Physical Activity in Childhood May Be the Key to Optimizing Lifespan Skeletal Health. In *Exerc. Sport*

<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318236e5ee>

- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., Alkandari, J. R., Bauman, A. E., Blair, S. N., Brownson, R. C., Craig, C. L., Goenka, S., Heath, G. W., Inoue, S., Kahlmeier, S., Katzmarzyk, P. T., Kohl, H. W., Lambert, E. V., Lee, I. M., ... Wells, J. C. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Hart, T. L., Ainsworth, B. E., & Tudor-Locke, C. (2011). Objective and subjective measures of sedentary behavior and physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(3), 449–456.
- Heller, B. L. (2007). *Cesta ke klidnému spánku: 250 snadných přírodních návod na odstranění nespavosti*. Pragma.
- Heyward, V. H., Wagner, D. R., & others. (2004). *Applied body composition assessment*. (Issue Ed. 2). Human Kinetics.
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., & others. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40–43.
- Hodaň, B. (2006). *Sociokulturní kinantropologie I. Úvod do problematiky*. Masarykova univerzita.
- Ian, J., Thompson, W., & others. (2017). Adherence to the 24-hour movement guidelines among 10-to 17-year-old Canadians. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada: Research, Policy and Practice*, 37(11), 369.
- Inlander, B. C., & Moranová, C. K. (1996). *67 rad jak dobře spát*. Příroda.
- Jakubec, L., Gába, A., Dygrýn, J., Rubín, L., Šimnek, A., & Sigmund, E. (2020). Is adherence to the 24-hour movement guidelines associated with a reduced risk of adiposity among children and adolescents? *BMC Public Health*, 20, 1–8.
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 7). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
- Jarkovská, H., & Jarkovská, M. (2005). *Posilování: s vlastním tělem 417krát jinak*. Grada Publishing as.

- Katzmarzyk, P. T., & Staiano, A. E. (2017). Relationship between meeting 24-hour movement guidelines and cardiometabolic risk factors in children. *Journal of Physical Activity and Health, 14*(10), 779–784.
- Klégrová, J., & Vágnerová, M. (2008). *Poradenská psychologická diagnostika dětí a dospívajících* (1st ed.). Karolinum .
- Knutson, K. L., & Turek, F. W. (2006). The U-shaped association between sleep and health: the 2 peaks do not mean the same thing. *Sleep, 29*(7), 878–879. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/sleep/29.7.878>
- Konrádová, V., Zajícová, A., Uhlík, J., & Antalíková, L. (1993). Poznámky k přednáškám z histologie. *Jinočany: H & H*, 328.
- Koohsari, M. J., Sugiyama, T., Sahlqvist, S., Mavoja, S., Hadgraft, N., & Owen, N. (2015). Neighborhood environmental attributes and adults' sedentary behaviors: Review and research agenda. *Preventive Medicine, 77*, 141–149. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.05.027>
- Koubová, M. (2007). *Růst a vývoj dětské populace do období adolescence* [Bakalářská práce]. Karlova Univerzita v Praze.
- Králíková, J. (2011). *Charakteristika vývojového období pubescence* [Diplomová práce]. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kripke, D. F., Garfinkel, L., Wingard, D. L., Klauber, M. R., & Marler, M. R. (2002). Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Archives of General Psychiatry, 59*(2), 131–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.2.131>
- Kukačka, V. (2010). *Udržitelnost zdraví: vědecká monografie*. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- Langin, D. (2010). Recruitment of brown fat and conversion of white into brown adipocytes: Strategies to fight the metabolic complications of obesity? *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular and Cell Biology of Lipids, 1801*(3), 372–376. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bbalip.2009.09.008>
- Langmaier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie*. (2nd ed.). Grada publishing as.
- Lauderdale, D. S., Knutson, K. L., Yan, L. L., Liu, K., & Rathouz, P. J. (2008). Sleep duration: how well do self-reports reflect objective measures? The CARDIA Sleep Study. *Epidemiology (Cambridge, Mass.), 19*(6), 838.
- Laurson, K. R., Lee, J. A., Gentile, D. A., Walsh, D. A., & Eisenmann, J. C. (2014). Concurrent associations between physical activity, screen time, and sleep duration with childhood obesity. *International Scholarly Research Notices, 2014*.

- Lim, J. S., Hwang, J. S., Lee, J. A., Kim, D. H., Park, K. D., Jeong, J. S., & Cheon, G. J. (2009). Cross-calibration of multi-frequency bioelectrical impedance analysis with eight-point tactile electrodes and dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in healthy children aged 6–18 years. *Pediatrics International*, *51*(2), 263–268.
- Ling, C. H. Y., de Craen, A. J. M., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P. M., Westendorp, R. G. J., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*, *30*(5), 610–615.
- Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Galén.
- Malá, L., Malý, T., Zahálka, F., & Bunc, V. (2014). *Fitness assessment. Body composition*. Charles University in Prague, Karolinum Press.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human kinetics.
- Mallon, L., Broman, J.-E., & Hetta, J. (2000). Relationship Between Insomnia, Depression, and Mortality: A 12-Year Follow-Up of Older Adults in the Community. In *International Psychogeriatric Association* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1041610200006414>
- Marcus, B. H., & Forsyth, L. A. (2010). *Psychologie aktivního způsobu života: motivace lidí k pohybovým aktivitám*. Portál s. r. o.
- Martinez-Gomez, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Veiga, O. L., Moliner-Urdiales, D., Mauro, B., Galfo, M., Manios, Y., Widhalm, K., Bghin, L., Moreno, L. A., Molnar, D., Marcos, A., & Sjstrm, M. (2010). Recommended levels of physical activity to avoid an excess of body fat in European adolescents: The Helena study. *American Journal of Preventive Medicine*, *39*(3), 203–211. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.05.003>
- Matthew Walker's Tips. (2020). Matthew Walker's Tips to Improve Sleep. *Virgin Pulse*. <https://www.gfps.k12.mt.us/cms/lib/MT50000605/Centricity/Domain/146/Matthew%20Walker%20Sleep%20Tips.pdf>
- Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology*, *167*(7), 875–881. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/aje/kwm390>

- McCarthy, H. D., Samani-Radia, D., Jebb, S. A., & Prentice, A. M. (2014). Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric Obesity*, 9(4), 249–259. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2013.00168.x>
- McCormack, L., Meendering, J., Specker, B., & Binkley, T. (2016). Associations Between Sedentary Time, Physical Activity, and Dual-Energy X-ray Absorptiometry Measures of Total Body, Android, and Gynoid Fat Mass in Children. *Journal of Clinical Densitometry*, 19(3), 368–374. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jocd.2016.03.008>
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mendoza, J. A., Nicklas, T. A., Liu, Y., Stuff, J., & Baranowski, T. (2012). General versus central adiposity and relationship to pediatric metabolic risk. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 10(2), 128–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1089/met.2011.0064>
- Miatke, A., Olds, T., Maher, C., Frayssse, F., Mellow, M. L., Smith, A. E., Pedisic, Z., Grgic, J., & Dumuid, D. (2023). The association between reallocations of time and health using compositional data analysis: a systematic scoping review with an interactive data exploration interface. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(1), 127.
- Morin, C. M., LeBlanc, M., Daley, M., Gregoire, J. P., & Mérette, C. (2006). Epidemiology of insomnia: Prevalence, self-help treatments, consultations, and determinants of help-seeking behaviors. *Sleep Medicine*, 7(2), 123–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sleep.2005.08.008>
- Moroni, I., Garcia-Bennett, A., Chapman, J., Grunstein, R. R., Gordon, C. J., & Comas, M. (2021). Pharmacokinetics of exogenous melatonin in relation to formulation, and effects on sleep: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 57, 101431. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101431>
- Mourek, J. (2012). *Fyziologie-Učebnice pro studenty zdravotnických oborů–2., doplněné vydání*. Grada publishing as.
- Neuls, F., & Frömel, K. (2016). *Pohybová aktivita a sportovní preference adolescentek*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Novák, O., & Skočdoplová, S. (2015). *Lyžujeme s APU: Modrá liga: Metodika výuky lyžování dětí*. (2nd ed.). Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol, o.s.

- Ohayon, M. M., Caulet, M., & Guilleminault, T. (1997). Insomnia How a General Population Perceives Its Sleep and How This Relates to the Complaint of Insomnia. *Sleep*, 20(9), 715–723. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/sleep/20.9.715>
- Pařízková, J. (1962). *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže* (Vol. 413). SZdN.
- Pařízková, J. (1998). Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Med. Sport. Boh. Slov*, 7(1), 1–6.
- Paroulková, L. (2014). *Školní pohybová aktivita žáků na 1. stupni základní školy* [Diplomová práce]. Masarykova Univerzita.
- Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., Malow, B. A., Maski, K., Nichols, C., Quan, S. F., Rosen, C. L., Troester, M. M., & Wise, M. S. (2016). Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(11), 1549–1561. <https://doi.org/https://doi.org/10.5664/jcsm.6288>
- Pelíšková, K. (2021). *Asociace mezi objektivně monitorovanou pohybovou aktivitou a spánkem u českých dětí a mládeže* [Bakalářská práce]. Technická univerzita v Liberci
- Perič, T., & a kolektiv. (2012). *Sportovní příprava dětí 2: zásobník cvičení*. Grada publishing as.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2014). *Psychologie dítěte* (6th ed.). Portál.
- Pišot, R. (2012). Lifelong competency: Model of motor development Model motoričnega razvoja za vseživljenjsko kompetenco. *Kinesiologia Slovenica*, 18, 35–46.
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2013). *Exercise physiology for health fitness and performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S197–S239. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Praško, J., Espa-Červená, K., & Závěšická, L. (2004). *Nespavost: zvládání nespavosti*. PORTÁL sro.
- Příhoda, V. (1974). *Ontogeneze lidské psychiky IV*. SPN.
- Quera-Salva, M. A., Orluc, A., Goldenberg, F., & Guilleminault, C. (1991). Insomnia and Use of Hypnotics: Study of a French Population. In *Sleep* (Vol. 14, Issue 5). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/sleep/14.5.386>

- Rapoport, E. M. (2009). *ADHD and social skills: A step-by-step guide for teachers and parents*. R&L Education.
- Rechtschaffen, A. (1971). *The Control of Sleep*. Jan Melvil Publishing, 2018.
- Řezáč, J. (1998). *Sociální psychologie* (1st ed.). Paido.
- Riddoch, C. J., Leary, S. D., Ness, A. R., Blair, S. N., Deere, K., Mattocks, C., Griffiths, A., Smith, G. D., & Tilling, K. (2009). Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Bmj*, 339.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu:(příručka funkční antropologie)*. Hanex.
- Roberts, K. C., Yao, X., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2017). Meeting the Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth. *Health Rep*, 28(10), 3–7.
- Robusto, K. M., & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of ActiGraph™ activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1429–1435. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.710761>
- Roman-Viñas, B., Chaput, J.-P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., & others. (2016). Proportion of children meeting recommendations for 24-hour movement guidelines and associations with adiposity in a 12-country study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 1–10.
- 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*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Rychtecký, A., & Fialová, L. (1998). *Didaktika školní tělesné výchovy*. Karolinum.
- Saunders, T. J., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J.-P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Olds, T., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., & others. (2016). Combinations of physical activity, sedentary behaviour and sleep: relationships with health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S283–S293.
- Saunders, T. J., Rollo, S., Kuzik, N., Demchenko, I., Bélanger, S., Brisson-Boivin, K., Carson, V., da Costa, B. G. G., Davis, M., Hornby, S., Huang, W. Y., Law, B., Ponti, M., Markham, C., Salmon, J., Tomasone, J. R., Van Rooij, A. J., Wachira, L. J., Wijndaele, K., & Tremblay, M. S. (2022). International school-related sedentary behaviour recommendations for children and youth. *International Journal of Behavioral*

- Nutrition and Physical Activity*, 19(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12966-022-01259-3>
- Schwartz, S., Anderson, W. M., Cole, S. R., Cornoni-Huntley, J., Hays, J. C., & Blazer, D. (1999). Insomnia and heart disease: a review of epidemiologic studies. *Journal of Psychosomatic Research*, 47(4), 313–333.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(99\)00029-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999(99)00029-X)
- Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2011). *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Sigmundová, D., & Sigmund, E. (2015). *Trendy v pohybovém chování českých dětí a adolescent*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Simon, G. E., VonKorff, M., & VonKorff, M. (1997). Prevalence, Burden, and Treatment of Insomnia in Primary Care. In *Am J Psychiatry* (Vol. 154, Issue 10).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1176/ajp.154.10.1417>
- Sorgente, V., Cohen, E. J., Bravi, R., & Minciocchi, D. (2021). Crosstalk between gross and fine motor domains during late childhood: The influence of gross motor training on fine motor performances in primary school children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph182111387>
- Špinlerová, M. (2016). *Bioelektrická impedanční analýza v praxi nutriční ambulance*. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta.
- Stackeová, D. (2010). Zdravotní benefity pohybové aktivity. *Hygiena*, 55(1), 25–28.
https://hygiena.szu.cz/cz/artkey/hyg-201001-0008_Zdravotni-benefity-pohybove-aktivnosti.php
- Steele, R. M., Van Sluijs, E. M. F., Cassidy, A., Griffin, S. J., & Ekelund, U. (2009). Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: Independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(5), 1185–1192.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28153>
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., 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.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Suni, E., & Singh, A. (2023). How much sleep do we really need. *Sleep Foundation*.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2000). *Obezita a diabetes*. Maxdorf.

- Tapia-Serrano, M. A., Sevil-Serrano, J., Sanchez-Miguel, P. A., Lopez-Gil, J. F., Tremblay, M. S., & Garcia-Hermoso, A. (2022). Prevalence of meeting 24-Hour Movement Guidelines from pre-school to adolescence: A systematic review and meta-analysis including 387,437 participants and 23 countries. *Journal of Sport and Health Science*, *11*(4), 427–437.
- Toomey, C. M., Cremona, A., Hughes, K., Norton, C., & Jakeman, P. (2015). A review of body composition measurement in the assessment of health. *Topics in Clinical Nutrition*, *30*(1), 16–32.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Gruber, R., Janson, K., & others. (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), S311–S327.
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Janssen, I., Kho, M. E., Hicks, A., Murumets, K., Colley, R. C., & Duggan, M. (2011a). Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. In *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* (Vol. 36, Issue 1, pp. 59–64). <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/H11-012>
- Tremblay, M. S., Warburton, D. E. R., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., Kho, M. E., Hicks, A., LeBlanc, A. G., Zehr, L., Murumets, K., & Duggan, M. (2011b). New Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, *36*(1), 36–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/H11-009>
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, W. J., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., Hatano, Y., Inoue, S., Matsudo, S. M., Mutrie, N., & others. (2011). How many steps/day are enough? For adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *8*(1), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-79>
- Vágnerová, M., & Lisá, L. (2021). *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Karolinum.
- Válová, M. (2012). Vliv pohybu na tělesný vývoj dětí mladšího školního věku [Bakalářská práce]. Masarykova univerzita.
- Vašutová, K. (2009). Spánek a vybrané poruchy spánku a bdění. *Praktické Lékařství*, *1*, 17–20. <http://solen.cz/pdfs/lek/2009/01/04.pdf>
- Vyskotová, J., & Macháčková, K. (2013). *Jemná motorika* (Issue s 15). Grada publishing as.
- Walker, M. (2018). *Proč spíme: odhalte sílu spánku a snění*. Jan Melvil Publishing.
- Weaver, C. M., Gordon, C. M., Janz, K. F., Kalkwarf, H. J., Lappe, J. M., Lewis, R., O’Karma, M., Wallace, T. C., & Zemel, B. (2016). The National Osteoporosis Foundation’s

position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporosis International*, 27, 1281–1386.

Wells, J. C. K., Fuller, N. J., Dewit, O., Fewtrell, M. S., Elia, M., & Cole, T. J. (1999). Four-component model of body composition in children: density and hydration of fat-free mass and comparison with simpler models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(5), 904–912.

World Health Organization, & others. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization.

Zhou, L., Liang, W., He, Y., Duan, Y., Rhodes, R. E., Liu, H., Liang, H., Shi, X., Zhang, J., & Cheng, Y. (2022). Relationship of 24-Hour movement behaviors with weight status and body composition in Chinese primary school children: a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8586.

Zvonař, M., & Duvač, I. (2011). *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. Masarykova univerzita.

11 PŘÍLOHY

11.1 Vyjádření etické komise



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.

Na základě žádosti ze dne 13. 3. 2017 byl projekt základního výzkumu

autorů: **Mgr. Aleš Gába, Ph.D.** (hlavní řešitel) a

Mgr. Jan Dygrýn, Ph.D., Mgr. Lukáš Rubin, Mgr. Nikola Štefelová, doc. RNDr. Karel Hron, Ph.D. (spoluřešitelé)

s názvem **Aplikace analýzy kompozičních dat pro hodnocení kombinovaného efektu pohybové aktivity, sedavého chování a spánku na dětskou obezitu**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 19/2017
dne: 16.3.2017

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelé projektu splnili podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

11.2 Informovaný souhlas (přední a zadní strana)

Informovaný souhlas	Dotazník																
<p style="text-align: center;">Výzkumný projekt GAČR „Využití analýzy kompozičních dat pro hodnocení kombinovaného efektu pohybové aktivity, sedavého chování a spánku na dětskou obezitu“ registrační číslo 18-091885</p> <p>Příjmení a jméno rodiče: _____ Datum narození rodiče: _____ Příjmení a jméno dítěte: _____ Datum narození dítěte: _____</p> <ol style="list-style-type: none">Já, níže podepsaný(á) souhlasím – nesouhlasím* s účastí mého/mé syna/dcery ve studii. <small>*Modlicí se zakroužkujte.</small>Byla jsem podrobně informován(a) o cíli studie, použitých metodách, a o tom, co se od mého/mé syna/dcery očekává. Beru na vědomí, že provádění studie je výzkumnou činností.Porozuměl(a) jsem tomu, že účast mého/mé syna/dcery ve studii mohu kdykoliv přerušit, jelikož jeho/její účast je ve studii zcela dobrovolná.Při zařazení do studie budou jeho/její osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být jeho/její osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být jeho/její osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.Porozuměl(a) jsem tomu, že jméno mého/mé syna/dcery se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků této studie. <p>Podpis zákonného zástupce: _____ Datum: _____</p>	<p> Vyplňte pouze v případě Vašeho nesouhlasu s účastí Vašeho dítěte ve studii.</p> <p>■ Věk dítěte v letech: _____</p> <p>■ Tělesná výška dítěte v cm: _____</p> <p>■ Tělesná hmotnost dítěte v kg: _____</p> <p>■ V kolika z uplynulých 7 dní se Vaše dítě věnovalo pohybové aktivitě alespoň 60 minut za celý den? Zohledněte jakoukoliv pohybovou činnost, jako je například chůze, běh, cvičení, jízda na kole, plavání, domácí práce, cvičení v rámci TV apod.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> zatrhněte pouze 1 možnost</p> <table border="0"><tr><td><input type="checkbox"/> 0 dnů</td><td><input type="checkbox"/> 4 dny</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 1 den</td><td><input type="checkbox"/> 5 dnů</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 2 dny</td><td><input type="checkbox"/> 6 dnů</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> 3 dny</td><td><input type="checkbox"/> 7 dnů</td></tr></table> <p>■ Kolik hodin denně ve svém volném čase tráví obvykle Vaše dítě sledováním televize, tabletu, mobilního telefonu a hraním her na počítači nebo jiných elektronických zařízení?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> zatrhněte pouze 1 možnost</p> <table border="0"><tr><td><input type="checkbox"/> vůbec</td><td><input type="checkbox"/> asi 3 hodiny denně</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> asi půl hodiny denně</td><td><input type="checkbox"/> asi 4 hodiny denně</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> asi 1 hodinu denně</td><td><input type="checkbox"/> asi 5 hodin denně</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> asi 2 hodiny denně</td><td><input type="checkbox"/> asi 6 nebo více hodin denně</td></tr></table>	<input type="checkbox"/> 0 dnů	<input type="checkbox"/> 4 dny	<input type="checkbox"/> 1 den	<input type="checkbox"/> 5 dnů	<input type="checkbox"/> 2 dny	<input type="checkbox"/> 6 dnů	<input type="checkbox"/> 3 dny	<input type="checkbox"/> 7 dnů	<input type="checkbox"/> vůbec	<input type="checkbox"/> asi 3 hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi půl hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi 4 hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi 1 hodinu denně	<input type="checkbox"/> asi 5 hodin denně	<input type="checkbox"/> asi 2 hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi 6 nebo více hodin denně
<input type="checkbox"/> 0 dnů	<input type="checkbox"/> 4 dny																
<input type="checkbox"/> 1 den	<input type="checkbox"/> 5 dnů																
<input type="checkbox"/> 2 dny	<input type="checkbox"/> 6 dnů																
<input type="checkbox"/> 3 dny	<input type="checkbox"/> 7 dnů																
<input type="checkbox"/> vůbec	<input type="checkbox"/> asi 3 hodiny denně																
<input type="checkbox"/> asi půl hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi 4 hodiny denně																
<input type="checkbox"/> asi 1 hodinu denně	<input type="checkbox"/> asi 5 hodin denně																
<input type="checkbox"/> asi 2 hodiny denně	<input type="checkbox"/> asi 6 nebo více hodin denně																
<p>V případě, že jste NESOUHLASILI s účastí Vašeho dítěte ve studii, rádi bychom Vás požádali o zodpovězení pěti otázek, které se nacházejí na druhé straně.</p>	<p style="text-align: center;">Děkujeme za vyplnění tohoto krátkého dotazníku.</p>																

11.3 Záznamový arch

Pokud byl nějaký školní den netypický svým průběhem, dopiš prosím krátce tuto informaci do tabulky.
Například návštěva lékaře nebo nemoc, účast na závodech nebo matematické olympiáde, školní exkurze, dřívější odchod ze školy, ...

Příklad:

středa	Návštěva zubáře	08:00	09:15
--------	-----------------	-------	-------

den v týdnu	popis	od	do

Pokud byl nějaký víkendový den netypickým svým průběhem nebo ses pohyboval/a více/méně než jindy, dopiš prosím krátce tuto informaci do tabulky. Například cyklovýlet s rodiči, rodinná oslava, nemoc, účast na závodech, ...

Příklad:

neděle	celodenní túra v Beskydech	07:45	17:15
--------	----------------------------	-------	-------

den v týdnu	popis	od	do



**Univerzita Palackého
v Olomouci**

www.studuj.upol.cz

f
 v
 t
 in
 t

Záznam pohybové aktivity

ID účastníka:

Kód přístroje:

do pole vepiš čas
(například ve tvaru 07:15, 14:30)
 zaškrtni

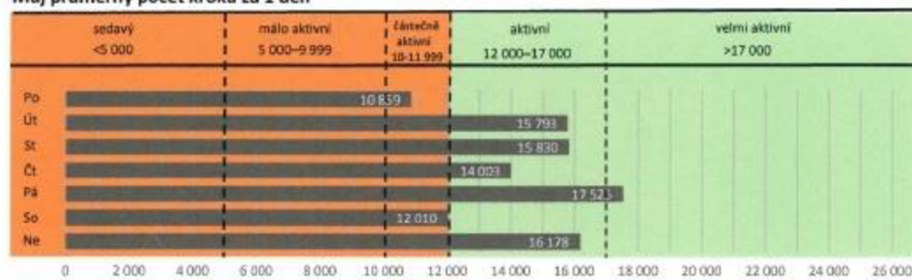
Datum zahájení záznamu:		vzorový den	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den
den v týdnu		středa							
1	probuzení čas	6:25							
2	příchod do areálu školy čas	7:40							
	zaškrtni jeden způsob transportu, který na Tvé cestě do školy převažoval	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak
3	tělesná výchova čas zahájení	—							
	čas ukončení	—							
4	odchod z areálu školy čas	14:30							
	zaškrtni jeden způsob transportu, který na Tvé cestě ze školy převažoval	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, brusle, skateboard <input type="checkbox"/> auto, autobus, vlak
5	organizovaná pohybová aktivita (pod vedením trenéra, cvičitele)								
	1. trénink čas zahájení	15:30							
	čas ukončení	17:45							
	2. trénink čas zahájení	—							
	čas ukončení	—							
6	usnutí čas	21:50							

11.4 Hodnocení pohybové aktivity

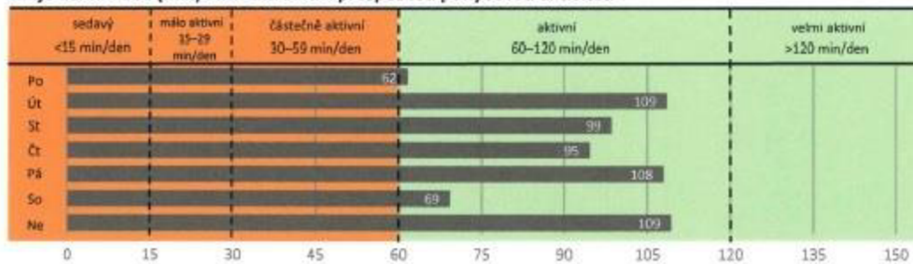
HODNOCENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Jméno a příjmení: ██████████ Třída: 8.B
 Tělesná výška (cm): 164 Hmotnost (kg): 44
 Datum zahájení měření: 21. 4. 2018 Počet platných dní měření: 7

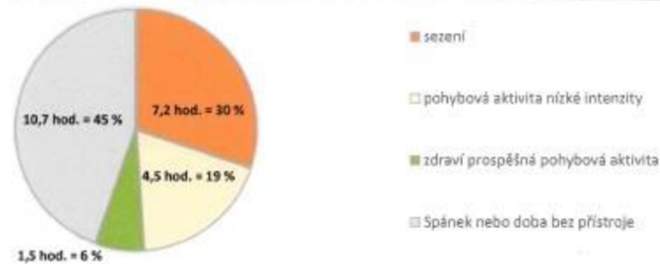
Můj průměrný počet kroků za 1 den



Moje denní doba (min) strávená zdraví prospěšnou pohybovou aktivitou**



Struktura mého průměrného dne



*Riziko nadváhy nebo obezity v dospělosti vychází ze z-skóre BMI (Body Mass Index), které je u dětí a adolescentů celosvětově nejgoužívanější kritérium pro určení podváhy, normální tělesné hmotnosti, nadváhy a obezity. Parametry tohoto indexu vychází z výšky a hmotnosti jedince v konkrétním věku. Z-skóre BMI nicméně neinformuje o tělesném složení (tuková a tukoprotá hmot) nebo o tukové distribuci.

** Zdraví prospěšná pohybová aktivita je středně zatěžující až intenzivní činnost vyznačující se vyšší tělesnou námahou a zadýcháním (např. rychlá chůze, běh, tanec, sportovní hry).

Kontakt: info-ckv@upol.cz

11.5 Hodnocení tělesného složení



Fakulta
tělesné kultury
Univerzita Palackého
v Olomouci

Hodnocení tělesného složení

InBody 720

Datum: 29.05.2013

Účastník výzkumu:

ID účastníka: ISCOLE168

Příjmení a jméno: [redacted]
(bez diakritiky)

Věk: 8,4
(v letech)

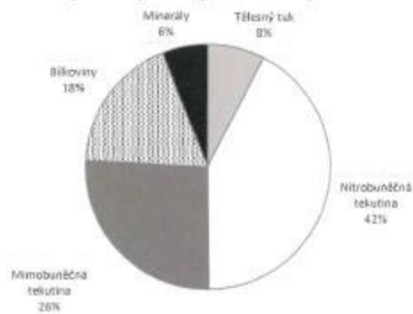
Tělesná výška: 133
(cm)
Tělesná hmotnost: 26,5
(kg)
Body mass index: 15,1
(kg/m²)
Procento tělesného tuku: 7,4
(%)
Tělesný tuk: 2
(kg)
Svalová hmota: 12,6
(kg)

Doporučené hodnoty

	od	do	Doporučená úprava
30,1	14,1	20,1	
	13	23	
	4,3	8,7	3,5
	11,2	13,6	0,1

Rozpětí intervalu (od–do) je závislé na hlavních vstupních parametrech jako jsou věk, pohlaví, tělesná výška a hmotnost. Tento interval je stanoven pro srovnání s běžnou (nesportovní) populací.

Zastoupení vybraných tělesných složek



Nitrobuněčná tekutina – tekutina uložená uvnitř buněk, která tvoří asi 40 % celkové tělesné hmotnosti.

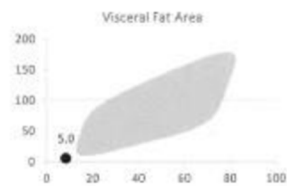
Mímobuněčná tekutina – tekutina uložená mimo buňky, která tvoří asi 20 % tělesné hmotnosti.

Bílkoviny – představují základní strukturální jednotku živých organismů. V lidském těle jsou nejvíce zastoupeny v pohybovém systému.

Minerály – obsah minerálních látek vázaných zejména v kostech.

Tělesný tuk – procento tělesného tuku je vypočteno z hodnoty celkového tělesného tuku, která je uvedena v kilogramech, a z jejího vztahu k celkové tělesné hmotnosti.

Hodnota viscerálního tuku



Visceral Fat Area – hodnota viscerálního/útrobního/vnitřního tuku je znázorněna graficky „*****“ hranice nízké riziko; určující abdominální obezitu je nad 100 cm². Zvýšený výskyt viscerálního tuku, kdy se tuk ukládá mezi orgány, může vést ke vzniku metabolických onemocnění, ale také ovlivňuje kardiovaskulární systém.

Segmentální analýza svalové hmoty



11.6 Osvědčení o participaci na projektu



Fakulta
tělesné kultury

uděluje

OSVĚDČENÍ O PARTICIPACI NA PROJEKTU

Využití analýzy kompozičních dat
pro hodnocení kombinovaného efektu pohybové aktivity,
sedavého chování a spánku na dětskou obezitu

**Gymnáziu Jana Blahoslava
a Střední pedagogické škole, Přerov, Denisova 3,
Denisova 3, 751 52 Přerov.**



Projekt realizovaný v letech 2018–2020
je podpořen Grantovou agenturou České republiky
pod registračním číslem 18-09188S.

Mgr. Michal Šafář, Ph.D. v. r.
děkan FTK UP

Mgr. Aleš Gába, Ph.D. v. r.
hlavní řešitel projektu

V Olomouci 25. června 2018

Mgr. Michal Šafář, Ph.D.
Fakulta tělesné kultury | Univerzita Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 001 | E: michal.safar@upol.cz
www.ftk.upol.cz