

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**Čas před obrazovkami a jeho vliv na délku a kvalitu spánku  
dětí a adolescentů**

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Vojtěch Musil, Tělesná výchova – Biologie

Vedoucí práce: doc. Mgr. Aleš Gába, Ph.D.

Olomouc

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Vojtěch Musil

**Název závěrečné písemné práce:** Čas před obrazovkami a jeho vliv na délku a kvalitu spánku dětí a adolescentů

**Pracoviště:** Katedra přírodních věd v kinantropologii

**Vedoucí:** doc. Mgr. Aleš Gába, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2023

### **Abstrakt:**

Předkládaná diplomová práce se zabývá časem před obrazovkami a jeho vlivem na kvalitu a délku spánku u dětí a adolescentů. Výzkumný soubor se skládal z 91 dětí a 35 adolescentů. Čas před obrazovkami byl měřen pomocí denního záznamu a dotazníků pro respondenty. Spánek byl měřen akcelerometrem Actigraph wGT3X-BT. Pro testování rozdílů mezi skupinami byla využita analýza rozptylu. Zaznamenali jsme rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi skupinami s rozdílnou dobou strávenou sedavým chováním. Dále jsme také zaznamenali změnu délky spánku u skupin s odlišným počtem dnů strávených u televizních obrazovek před spaním a u skupin s odlišným počtem dnů strávených před spaním v interakci s elektronickým zařízením. V návaznosti na předkládané výsledky je vhodné klást důraz na větší spánkovou hygienu u této věkové kategorie a vyhnout se jakémukoliv typu obrazovky před spánkem.

### **Klíčová slova:**

spánek, sedavé chování, čas před obrazovkami, ActiGraph wGT3X-BT, děti a adolescenti

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** Vojtěch Musil

**Title of the thesis:** Screen time and its associations with sleep duration and quality in children and adolescents

**Department:** Department of Natural Sciences in kinantropology

**Supervisor:** doc. Mgr. Aleš Gába, Ph.D.

**The year of presentatiton:** 2023

### **Abstract:**

The presented diploma thesis deals with the time spent in front of screen time and its associations with sleep duration and quality in children and adolescents. The research group consisted of 91 children and 35 adolescents. Screen time was measured using a daily log and respondent questionnaires. Sleep was measured with an Actigraph wGT3X-BT accelerometer. Analysis of variance was used to test for differences between groups. We noted differences in sleep duration and efficiency between groups with different amounts of time spent in sedentary behavior. Furthermore, we also noted a change in sleep length in groups with a different number of days spent in front of TV screens before bed and in groups with a different number of days spent interacting with an electronic device before bed. Based on the presented results, it is advisable to emphasize greater sleep hygiene in this age group and to avoid any type of screen before bedtime.

### **Keywords:**

sleep, sedentary behavior, screen time, ActiGraph wGT3X-BT, children and adolescents

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

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí doc. Mgr. Aleše Gáby, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 27. 6. 2023

.....

## **Poděkování**

Děkuji panu doc. Mgr. Aleši Gábovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a cenné rady, které mi byly během psaní diplomové práce poskytnuty. Dále chci poděkovat svým rodičům, kteří mě po celou dobu studia podporovali, svému příteli a kamarádům, a v neposlední řadě Mgr. Jiřímu Hrubému za cenné rady a podporu.

# Obsah

Seznam zkratek .....	8
1 Úvod .....	9
2 Přehled poznatků .....	10
2.1 Spánek .....	10
2.1.1 Řízení spánku .....	10
2.1.2 Spánek a zdraví .....	12
2.1.3 Optimální délka spánku .....	12
2.1.4 Diagnostika spánku .....	14
2.1.5 Faktory ovlivňující spánek .....	16
2.2 Čas před obrazovkami .....	20
2.2.1 Čas před obrazovkami a sedavé chování .....	21
2.2.2 Čas před obrazovkami, sedavé chování a spánek .....	21
3 Cíle a hypotézy .....	24
3.1 Hlavní cíl .....	24
3.2 Dílčí cíle .....	24
3.3 Hypotézy .....	24
4 Metodika .....	26
4.1 Výzkumný soubor .....	26
4.2 Průběh měření .....	26
4.3 Měření spánku .....	27
4.4 Měření času před obrazovkami a měření sedavého chování .....	27
4.5 Statistická analýza dat .....	28
5 Výsledky .....	29
5.1 Charakteristika výzkumného souboru .....	29
5.2 Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišnou dobou strávenou sedavým chováním .....	32

5.3	Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišnou dobou strávenou před obrazovkami před spánkem .....	34
5.4	Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišným počtem dnů v týdnu strávených u TV před spánkem.....	36
5.5	Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišným počtem dnů v týdnu strávených v interakci s elektronickými zařízeními (mimo TV) před spánkem .. .....	38
6	Diskuse .....	40
7	Závěr.....	44
8	Souhrn.....	45
9	Summary .....	46
10	Referenční seznam .....	47
11	Přílohy.....	59

## **Seznam zkratek**

**MET** – metabolický ekvivalent

**MVPA** – středně intenzivní pohybové aktivity (z angl. moderate to vigorous physical activity)

**NREM** – bez rychlého pohybu očí (z angl. non-rapid eye movement)

**NSF** – Národní nadace spánku (z angl. National Sleep Foundation)

**PA** – pohybová aktivita

**PSG** – polysomnografie

**PSQI** – pittsburský index kvality spánku (z angl. pittsburg sleep quality index)

**REM** – rychlé pohyby očí (z angl. rapid eye movement)

**SB** – sedavé chování (z angl. sedentary behaviour)

**SCN** – suprachiasmatické jádro (z angl. suprachiasmatic nucleus)

**SE** – účinnost spánku (z angl. screen time sleep efficiency)

**SL** – latence spánku (z angl. sleep latency)

**ST** – čas před obrazovkami (z angl. screen time)

**SWS** – pomalý spánek (z angl. slow wave sleep)

**TST** – celková doba spánku (z angl. total sleep time)

**WASO** – čas strávený v bdělosti po nástupu a před konečným probuzením (z angl. wake after sleep onset)

**WHO** – Světová zdravotnická organizace (z angl. World Health Organization)



# 1 Úvod

V rozhovoru pro *Fresh Air with Terry Gross* (2017) uvedl Matthew Walker myšlenku, že „lidé jsou jediným druhem, který se záměrně připravuje o spánek bez zjevného zisku. Mnoho lidí prochází svými životy v ‚nedospalém‘ stavu, aniž by si to uvědomovali“ (Gross, 2017). Spánek hraje velmi důležitou roli již od narození a provází člověka po celý jeho život. Kvalita a efektivita spánku se odráží na psychickém i fyzickém zdraví jedince, proto je důležité si vytvořit správné spánkové návyky. Nejvíce kritickým obdobím pro vytvoření těchto návyků je období dětství a dospívání.

S rozvojem digitálních technologií se mění vzory chování u dětí a adolescentů oproti předchozím generacím, jelikož tráví daleko více času s elektronickými zařízeními. Čas před obrazovkami přináší atraktivnější trávení času, jako je neustálý kontakt se svými přáteli v jakékoliv části světa, sledování zábavných videí na platformách jako jsou Youtube, TikTok, hraní her atd. Nicméně byl prokázán negativní vliv nadměrného užívání např. sociálních sítí, mimo jiné na psychiku a zvýšený výskyt kardiovaskulárních onemocnění. Jedním z faktorů by mohla také být změna ve spánkových návycích u dětí a adolescentů v souvislosti s používáním zařízení s obrazovkami před spánkem a tyto změny mohly být umocněny a/nebo urychleny pandemií COVID-19 a nástupem online výuky a sociálního distancování. Naše studie si klade za cíl zjistit, jak jejich návyky a čas před obrazovkami ovlivňuje následný spánek u těchto věkových kategorií.

## 2 Přehled poznatků

### 2.1 Spánek

Spánek je biologickým požadavkem lidského života spolu s potravou, vodou a vzduchem. Stejně jako konzumace jídla, a na rozdíl od dýchání, vyžaduje dosažení této biologické potřeby jednatelce, aby se zapojil do dobrovolného chování. Ačkoli mnoho z těchto chování je podmíněno geneticky a intrapersonálně (individuální interakce jedince se sebou samým), stále existuje velká variabilita ve spánkovém chování a jeho praktikách. Spánek u většiny lidí zabírá mezi 20 % až 40 % dne. Dokonce i prehistorické důkazy naznačují důležitost spánku v lidském životě, což je v souladu s archeologickými a historickými popisy spánku, které mají prominentní a důležitou roli i v rané lidské společnosti. Spánek byl univerzální fenomén, kterému se nedalo uniknout, a proto byl začleněn do společenských struktur. Stal se tak nejen souborem fyziologických procesů, ale také procesem zastoupeným v sociokulturních strukturách (Grandner, 2020).

#### 2.1.1 Řízení spánku

Spánek zahrnuje komplexní fyziologické a behaviorální procesy, které byly rozsáhle studovány, ale nejsou plně pochopeny. Obvykle se má za to, že ve fyziologii spánku jsou významné dva procesy: homeostáza a cirkadiánní rytmus. Homeostatické procesy udržují vnitřní stabilitu těla. Regulují sklon ke spánku: zvyšují nutkání spát s prodlouženou bdělostí, snižují ji, jak se doba spánku prodlužuje a znovu stoupají s bdělostí. Když je člověk zbaven spánku, ztráta je kompenzována zvýšením sklonu ke spánku a/nebo prohloubení spánku v dalším spánkovém cyklu (Troynikov et al., 2018).

Po tisíce let se živé organismy vyvíjely synchronně s cyklem dne a noci. Organismy účinně „znají“ denní dobu a tyto vnitřně generované denní cykly se nazývají „cirkadiánní rytmy“, které pocházejí z latinského *circa* (asi) a *dies* (den). Většina druhů, od jednobuněčných organismů po člověka, má individuální vnitřní cirkadiánní hodiny, které modulují kritické funkční fáze, jako je spánek, metabolismus, hladiny hormonů, tělesnou teplotu, chování a kognitivní funkce. Vztah mezi cirkadiánním rytmem a kognitivními funkcemi však mohou ovlivnit individuální rozdíly, jako je pohlaví, věk, IQ a vzdělání (Xu et al., 2021).

Suprachiasmatické jádro (SCN) působí jako hlavní koordinátor cirkadiánních rytmů u savců. Nachází se ve rostroventrálním (předním) hypotalamu. Nejsou to však jediné tělesné hodiny. Buněčné oscilátory jsou distribuovány po celém mozku a mimo centrální nervový

system. V periferních tkáních byly popsány hodiny, např. v játrech, svalech, tukové tkáni a slinivce, koordinující metabolické funkce jako je homeostáza glukózy, regulací rytmu jaterního exportu glukózy a lipogeneze (Koop & Oster, 2022). Cirkadiální rytmicitata spolu s homeostázou spánku utváří načasování a strukturu cyklu spánek-bdění u lidí. Lidé jsou denním druhem a u dospělých lidí se spánek běžně vyskytuje v noci a bdění během dne, i když v moderních industrializovaných společnostech s přístupem k umělému světlu a mnoha sociálními omezeními nemusí být jasné, kdy končí den a začíná noc (Santhi et al., 2016).

Lidský spánek má dva stavy: NREM (*non-rapid eye movement*, bez rychlého pohybu očí) a REM (*rapid eye movement*, rychlé pohyby očí). Během nočního spánku mozková aktivita kolísá mezi epizodami výrazně pomalé aktivity (NREM) a epizodami vysoce aktivními (REM). Délka každého stavu se během celého nočního spánku mění, přičemž stavy REM se prodlužují. NREM spánek je rozdělen do 4 stádií, přičemž každé stádium představuje progresivně hlubší spánek. Stádium 1 pokrývá nástup spánku a je charakterizováno jako lehký spánek; ve stádiu 2 přestávají pracovat svaly. Stádia 3 a 4 jsou také známá jako pomalý spánek (SWS; Slow wave sleep), což je hluboký spánek s výraznými pomalými mozkovými vlnami a je spojen s minimální mentální aktivitou. NREM spánek obvykle tvoří 75–80 % z celkové doby spánku a jednotlivá stádia NREM spánku jsou považována za regenerační období pro tělo (Dijk & Landolt, 2019).

REM stav spánku, který je spojen se sněním, představuje přibližně 20–25 % celkové doby spánku. Během této fáze se oči rychle pohybují v nárazech a dochází ke svalové atonii. Mozková aktivita ve stavech REM je považována za podobnou činnost v bdělém stavu, přičemž REM je popsána jako vysoce aktivovaný mozek v paralyzovaném těle. Je to však nepochybně životně důležitý proces, který usnadňuje důležité procesy učení a paměti, a pomáhá překonávat stres (Frank & Heller, 2018).

### **2.1.2 Spánek a zdraví**

Spánek je základní biologický proces, který je považován za životně důležitý pro fyzické i duševní zdraví. Spánek vykazují všichni savci a chování podobné spánku bylo pozorováno u ptáků, plazů, obojživelníků, a dokonce i hmyzu. Navzdory skutečnosti, že dospělí tráví přibližně třetinu svého života spánkem, byl spánek po dlouhou dobu lékaři i vědci přehlížen. Počínaje 80. léty 20. století se poruchy spánku začaly systematicky zkoumat, chápat a šířeji diagnostikovat a spánková medicína se stala lékařskou specializací. Později, když vědci zabývající se spánkem usilovali o pochopení funkcí spánku, začali chápat, jak důležitá je dostatečná kvalita a délka spánku pro fyzické a duševní zdraví a kvalitu života (Cho & Duffy, 2019).

Spánek hraje zásadní roli v psychické pohodě. Během posledních desetiletí rostoucí množství výzkumů prokázalo, že narušený spánek negativně ovlivňuje kognitivní funkce a také prožívání a regulaci emocí (Van Veen et al., 2021). Nedostatečný spánek může mít nepříznivý dopad na zdraví, ale také může vést k chybám na pracovišti, nižší psychomotorické výkonnosti, snížené produktivitě práce a zvýšenému riziku autonehod. Nedostatečný spánek tedy představuje podstatnou zátěž pro zdravotní a ekonomické odvětví v případě postižení a zranění každý rok (Chaput et al., 2020).

Adekvátní spánek má mnoho bezprostředních přínosů pro zdraví a chování jedince. Mimo jiné slouží k regulaci imunitního a kardiorepiračního systému, a jako prevence únavy. Podílí se na mechanismech boje proti chronickým zdravotním stavům, jako je obezita, hypertenze, metabolický syndrom, a dokonce i rakovina. Spánek je také nezbytný pro mnoho aspektů kognice jako je paměť, výkonné funkce, pozornost a regulace emocí, což umožňuje jednotlivcům podávat nejlepší výkony (Zendels et al., 2021).

### **2.1.3 Optimální délka spánku**

Zdravý spánek vyžaduje přiměřené trvání, vhodné načasování, dobrou kvalitu a pravidelnost. Délka spánku je často zkoumaným měřítkem ve vztahu ke zdraví. Současné důkazy podporují obecná doporučení pro pravidelné věnování se přiměřenému počtu hodin spánku za den k podpoře optimálního zdraví u dětí ve věku od 4 měsíců do 18 let. Individuální variabilitu potřeby spánku ovlivňují genetické, behaviorální, lékařské a enviromentální faktory (Paruthi et al., 2016). Požadavky na dostatečnou délku spánku se v průběhu života a člověka od člověka liší. Někteří jedinci mohou spát déle nebo kratší dobu, než je doporučená doba bez nežádoucích účinků (Hirshkowitz et al., 2015).

National Sleep Foundation (NSF) poskytuje veřejnosti nejaktuálnější, vědecky striktní doporučení týkající se zdraví spánku. NSF sestavil multidisciplinární expertní panel z odborníků na spánek a jiných oblastech medicíny, fyziologie a vědy. Expertní panel se shodl na tom, že pro zdravého jedince s normálním spánkem je vhodná následující délka spánku:

- 1) novorozenecké období (0–3 měsíce) mezi 14 až 17 hodinami
- 2) kojenecké období (4–11 měsíc) mezi 12 až 15 hodinami
- 3) batolecí období (1–2 let) mezi 11 až 14 hodinami
- 4) předškolní věk (3–5 let) mezi 10 až 13 hodinami
- 5) mladší školní věk (6–13 let) mezi 9 až 11 hodinami
- 6) starší školní věk (14–17 let) mezi 8 až 10 hodinami
- 7) mladší dospělost (18–25 let) mezi 7 až 9 hodinami
- 8) dospělost (26–64 let) mezi 7 až 9 hodinami
- 9) starší dospělost (65+ let) mezi 7 až 8 hodinami

Klidný spánek je nezbytný pro optimální fyzické i duševní zdraví. Nedostatečný spánek je však převládajícím a naléhavým zdravotním problémem v dnešní rychle se měnící propojené společnosti. Ztráta spánku obecně označuje dobu spánku kratší než 7 až 9 hodin nezbytných pro klidný spánek, zatímco porucha spánku označuje špatnou kvalitu spánku, která brání každodennímu fungování (Alonzo et al., 2021). Kvalita spánku hraje zásadní roli při podpoře zdraví. Výzkumy za poslední desetiletí prokázaly, že poruchy spánku mají silný vliv na riziko vzniku onemocnění, včetně kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny a na výskyt deprese. I když se termín „kvalita spánku“ běžně používá ve spánkové medicíně, termín „kvalita spánku“ nebyl jasně definován. National Sleep Foundation oznámila klíčové faktory (spánková latence, počet probuzení > 5 minut, probuzení po začátku spánku a účinnost spánku) kvalitního spánku u zdravých jedinců bez ohledu na architekturu spánku nebo proměnné související s usínáním (Ohayon et al., 2017).

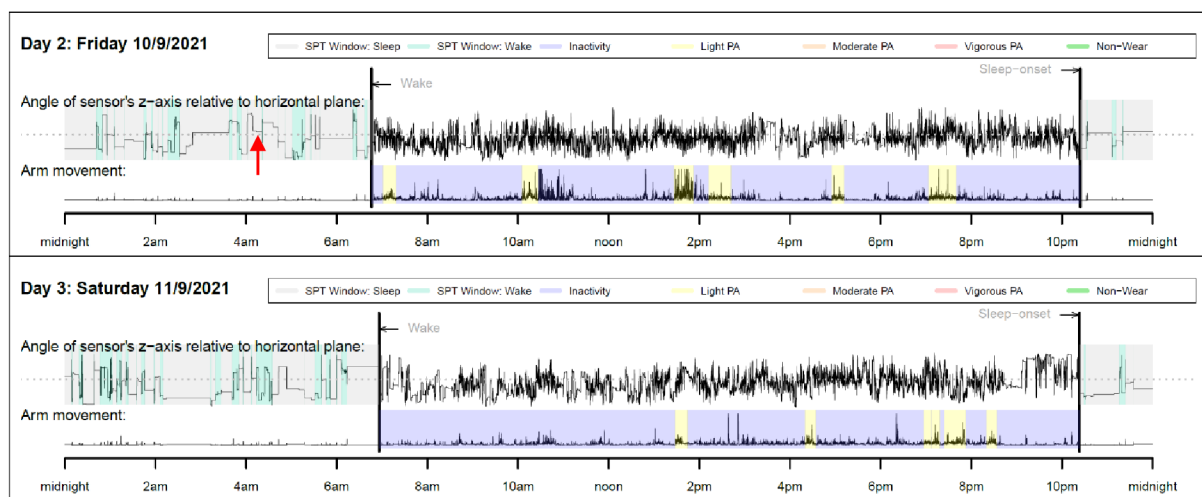
#### 2.1.4 Diagnostika spánku

K měření spánkových cyklů a kvality se používá několika přístupů. Polysomnografie (PSG) je objektivní metoda široce používaná k měření determinantů kvality spánku, jako je celková doba spánku, efektivita a trvání fází spánků (tj. fáze 1–4 a REM spánek). PSG je považována za zlatý standard pro hodnocení kvality a kvantity spánku a zahrnuje připojení elektrod k pokožce hlavy a obličeje. Používá se k zachycení mozkových vln prostřednictvím elektroencefalografie. Pohyby očí lze sledovat a zaznamenávat pomocí videografického záznamu tzv. elektrookulografie a pomocí elektromyogramů lze zaznamenávat napětí svalů brady a srdeční rytmus (Berry et al., 2017).

Sebeposuzovací nástroje jsou subjektivní techniky měření kvality spánku a často se používají pro posouzení spánku na populační úrovni (Lan et al., 2017). Nejpoužívanější subjektivní metodou pro hodnocení kvality spánku je Pittsburský index kvality spánku (dále jen PSQI). Je to dotazník s vlastní zprávou, který hodnotí různé aspekty spánku; subjektivní kvalitu spánku, poruchy spánku, užívání léků na spaní a denní dysfunkce (Mollayeva et al., 2016). Vlastní hodnocení dotazníku, jako je PSQI, hraje důležitou roli při hodnocení zdraví spánku v klinickém i výzkumném prostředí. Tyto dotazníky mají výhodu nákladové efektivity, vysokého souladu pacienta a snadného podávání informací. Dotazníky jsou jednoduché na vyplnění a nevyžadují odborný dohled, čímž snižují nároky na čas lékařů (Salahuddin et al., 2017).

Aktigrafie je metoda pro monitoring délky a kvality spánku na základě analýzy dat o pohybu a změnách polohy končetin, na které je umístěno měřicí zařízení. Aktigrafická zařízení lze nosit na zápěstí, kotníku nebo pasu po dobu několika dnů až týdnů. Pro aplikaci během spánku se zařízení obvykle nosí na zápěstí nebo kotníku. Na tato data jsou pak aplikovány matematické algoritmy k odhadu bdělosti a spánku. Kromě poskytování grafického shrnutí vzorců bdění a spánku v průběhu času (tj. časové rastrové grafy, viz Obrázek 1), aktigrafie generuje odhady určitých parametrů spánku, které se také běžně odhadují pomocí spánkových protokolů. Parametry spánku odhadnuté pomocí aktigrafie, společně se standardními záznamy spánku, zahrnují například: latenci spánku (SL; sleep latency), celkovou dobu spánku (TST; total sleep time), probuzení po nástupu spánku (WASO; wake after sleep onset) a účinnost spánku (SE; Sleep efficiency);  $SE = TST / \text{doba v posteli}$  (Smith et al., 2018). Dle Hildebrand et al. (2014) je výhodou umístit zařízení na zápěstí, protože umožňuje zjištění pohybové aktivity s nízkou intenzitou, jako jsou pohyby paží při domácích pracích, při hraní her a běžně používané ve studiích zkoumajících chování při spánku.

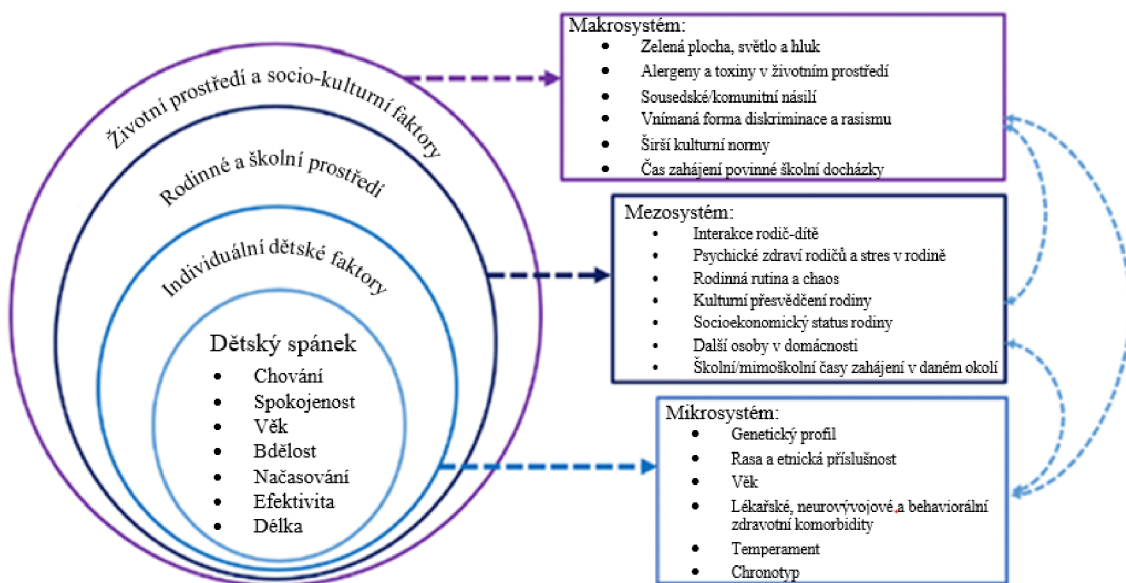
Hlavní předností aktigrafie je možnost poskytnout doplňkové odhady spánku, které nelze odvodit z dotazníků, např. celkové trvání spánku, účinnost spánku a fragmentaci spánku. Specifická přednost aktigrafie spočívá v tom, že ji lze kombinovat s hodnocením pohybové aktivity nebo sedavého chování, a to pomocí stejného zařízení, čímž se usnadňuje výzkum vztahu mezi spánkem a pohybovým chováním jedince. Údaje z akcelerometru nošeného na zápěstí umožňují odhad úhlu paže vzhledem k horizontální rovině. Vizualizací úhlu paže je spánek charakterizován jako období vyznačující se nízkou frekvencí změn úhlu paže, viz tenká černá čára (červená šipka) na Obrázku 1. Doba bdělosti je ohraničena na Obrázku 1. tlustými linkami (doba vstávání a začátek spánku). Fialovou barvou je vyznačená doba nečinnosti v průběhu dne (sezení, ležení, dlouhodobé stání...). Žlutá okna označují lehkou pohybovou aktivitu (činnost delší nebo rovna více než 5 minut). Algoritmus detekce spánku definoval (noční) spánek jako období trvalé nečinnosti, které bylo samo detekováno jako nepřítomnost změny úhlu paží větší než 5 stupňů po dobu 5 minut nebo déle (Hees et al., 2015).



Obrázek 1. Grafické znázornění doby spánku a bdělosti z akcelerometru. Levá část grafu: křivka v šedém poli/ červená šipka – spánková křivka; šedá barva – spánková okna bez změny úhlu paže, zelená barva – změna polohy spícího; Pravá část grafu: doba bdělosti ohraničená tlustými černými čarami – od doby vstávání do začátku spánku; fialová barva – inaktivita, žlutá barva – lehká PA

## 2.1.5 Faktory ovlivňující spánek

V roce 2014 publikoval Buysse zásadní článek s názvem *Zdraví spánku: Můžeme ho definovat? Záleží na tom?* Zdravý spánek jakožto multidimenzionální vzorec spánku a bdění je přizpůsobený individuálním, sociálním a enviromentálním požadavkům, které podporují fyzickou a duševní pohodu. Dobrý spánek je charakterizován subjektivní spokojeností, vhodným načasováním, adekvátním trváním, vysokou účinností a trvalou bdělostí během bdění (Buysse, 2014). Dále uvádí, že tato definice je nejvhodnější pro dospělé, ale může být přizpůsobena kojencům, dětem a dospívajícím. Toto je důležitý bod, protože na rozdíl od dospělých, kteří mohou mít významnou kontrolu nad svými spánkovými návyky, děti a dospívající (od narození do 18 let) žijí ve složitém a dynamickém systému, který má významný vliv na zdraví spánku a nad nímž mají minimální kontrolu. Buysse (2014, str. 12) zde aplikoval pět dimenzí spánku v kontextu pediatrie (Obrázek 2.), které zahrnují socio-ekologické systémy, ve kterých děti žijí, a chování související se spánkem, které je kritické v podpoře nebo zabránění zdravému spánku.



Obrázek 2. Socio-ekologické faktory ovlivňující spánek dětí

V rámci mikrosystému se zahrnují individuální charakteristiky jedince – pohlaví, věk, genetický profil, chronotyp, temperament rasa a etnická příslušnost. Pohlavní rozdíly ve spánku se objevují již v kojeneckém věku a přetrvávají do dětství a dospělosti. Jsou zprostředkované estradiolem, který hraje roli při dozrávání plodu. Děvčata spí delší dobu s menší tříštivostí spánku ve srovnání s chlapci. Rozdíly nastávají v době puberty, kdy je u dospívajících dívek pozorován dřívější nástup sníženého spánku s pomalými vlnami, což přispívá k vyššímu



výskytu symptomů nespavosti (Franco et al., 2020). Muži považují kvalitu svého spánku za lepší než ženy. Vezmeme-li v úvahu řadu důkazů o morfologických rozdílech mezi muži a ženami v genech cirkadiálních hodin, kontrole dýchání, působení pohlavních hormonů, stresových reakcích na mechanismy spánku ovlivňujících spánek, tak je rozdíl v kvalitě spánku mezi pohlavími skutečný (Tang et al., 2017).

Stále však není jasné jak a do jaké míry geny regulují spánek. Geny mohou mít přímý vliv na kvalitu spánku, ovlivňovat určité vlastnosti spánku jako je délka spánku, nespavost a chronotyp. Geny se však také nepřímo podílí na onemocněních, které mají vliv na spánek, například atopická onemocnění = astma, alergická rýma, ekzém... (Dashti et al., 2019). Chronotyp jedince se týká specifického strhávání a/nebo preference aktivity a odpočinku daného jedince v daném 24hodinovém dni. Jedinci aktivní ráno mají ranní chronotyp a jsou často označováni jako ranní ptáčata (skřivani). Oproti tomu jsou aktivnější jedinci s převahou večerního chronotypu označováni jako sovy (Raman & Coogan, 2019). Dalším důležitým faktorem je životní styl jedince, do nějž spadá pohybová aktivita, stravovací návyky a užívání povzbuzujících látek (kofein, energetické nápoje atd.).

Pohybová aktivita (PA) je považována za účinný nefarmakologický přístup ke zlepšení spánku. Kromě toho se pohybové cvičení doporučuje jako alternativní nebo doplňkový přístup ke stávajícím terapiím problémů se spánkem. Pohybově aktivní děti a adolescenti mají příznivější kvalitu spánku než ti pohybově neaktivní (Stutz et al., 2019). PA může mít pozitivní i negativní vliv na spánek. Závisí to ovšem na intenzitě, typu a délce pohybové aktivity. Aerobní cvičení, jako je Tai chi a Pilates, prokázaly příznivé účinky na kvalitu spánku. Účinky cvičení se liší podle pohlaví, věkové skupiny atd. (Tang et al., 2017). Je nezbytné jasně porozumět vztahu PA ke kvalitě spánku, přesné a podrobné klasifikaci intenzity PA. Intenzita PA souvisí s tím, jak intenzivně naše tělo při této aktivitě pracuje. V souladu s pokyny Centers for Disease Control and Prevention (CDC) a American College of Sports Medicine (ACSM) je mírná aktivita definována nižší než 3–6 zátěžového metabolismu (MET; 3,5–7 kcal/min) a vysoká aktivita je definována jako větší než 6 MET (více než 7 kcal/min). Ve prospěch zdraví doporučuje CDC různé fyzické aktivity střední a vysoké intenzity (Wang & Boros, 2021).

Kofein je běžně konzumovaná psychoaktivní látka. Konzumace kofeinu odpoledne nebo večer je problematická, protože jednotlivá dávka má poločas rozpadu mezi 3–7 hodinami a tak může inhibovat schopnost usnout (Clark & Landolt, 2017). Kromě negativního vlivu užívání kofeinů, patří mezi další negativní faktory ovlivňující spánek také alkohol a konzumace

energetických nápojů. Energetické nápoje jsou zaměřeny na mladší spotřebitele, což u nich vede k vyšší pravděpodobnosti horší kvality spánku (Patrick et al., 2018).

Mezi faktory utvářející mezosystém patří sociální prostředí, zejména rodinné a školní. Úroňové faktory tohoto systému tvoří socioekonomický status rodiny (Buxton et al., 2015), počet rodinných příslušníků (Fadzil, 2021), rodinné návyky a zvyklosti (Chen et al., 2021), kvalita rodinných vztahů (Bruce et al., 2017).

Rodiče mají se svými dětmi velmi intimní a vzájemný vztah. Mohou tedy ovlivnit spánkové návyky svých dětí již od dětství, poskytováním nejen fyzické, ale i psychické podpory. Činnosti rodičů jsou zásadní při řízení chování jejich dětí, času stráveného před obrazovkami a také spánku. Povinností je vštípit dětem dobrou spánkovou hygienu od malička a vytvořit tak příznivé prostředí pro spánek. Děti s informovanými rodiči vykazují zdravější spací návyky. Pokud se rodiče dostatečně nepodílí na budování spánkových návyků, může to ovlivňovat kvalitu spánku jejich dětí (McDowall et al., 2017). Domácnosti se však mohou podstatně lišit v úrovni organizace, která je vyjádřena přítomností nebo nepřítomností dodržovaných rutin, vynucených pravidel a rodičovského monitorování aktivit dospívajících a adolescentů. Zvýšená přítomnost rutin a pravidel kolem spánku je obecně spojena s delší dobou spánku, kvalitou nebo obojím u malých dětí a dospívajících (Spilsbury et al., 2017).

Začátek školní docházky byl na konci 90. let minulého století identifikován jako hlavní environmentální problém pro trvání spánku. Aby mohl být ve škole v očekávaném čase, je dospívající nucen vstávat dříve, než je jeho biologicky vhodná doba. Tento nesoulad biologického a sociálního načasování je znám jako „sociální pásmová nemoc“ a je to nepoměr mezi spánkem v souladu s chronotypem (víkendový spánek) a spánkem za účelem splnění sociálních závazků (školní denní spánek). Adolescenti, kteří si během školního týdne nahromadí spánkový dluh, jsou náchylnější „dohánět“ spánek o víkendech, což může zhoršit nástup spánku. Čas začátku školní docházky intuitivně odpovídá načasování spánku ranního chronotypu spíše než večernímu chronotypu; například bylo zjištěno, že ranní chronotyp se spojuje s lepším akademickým výkonem a vyšší pozorností (Illingworth, 2020).

Životní prostředí a širší kulturní normy spadají do oblasti makrosystému. Děti by měly spát v příznivém prostředí, které je vhodné pro spánek. To vyžaduje vhodnou teplotu (pro novorozence 18–21 °C, pro starší děti a dospělé 16–19 °C), správné osvětlení a minimální hladinu hluku. Zvýšená latence nástupu spánku a hlučná, málo zatemněná místnost předpovídají zvýšenou pravděpodobnost problémů se spánkem u dětí (Mindell & Owens, 2015).

Asi 90 % světové populace žije v oblastech, kde jsou vystaveni znečištěnému okolnímu ovzduší. Dlouhodobá nebo krátkodobá expozice znečištěnému ovzduší ovlivňuje kardiovaskulární systém, snižuje saturaci krve kyslíkem a zvyšuje zánětlivé reakce, které vedou ke zhoršenému dýchání. Souvislost mezi zvýšenou expozicí znečištěnému ovzduší a špatnou kvalitou spánku, stejně jako nemocemi souvisejícími se spánkem, je tedy zřejmá. Vyšší hustota obyvatelstva a nižší zeleň jsou spojeny s větší chronickou deprivací spánku, což naznačuje vyšší náchylnost ke znečištěnému ovzduší a tedy větší chronické deprivaci spánku. Lidé žijící ve více městských oblastech mohou být obecně více vystaveni vyšší úrovni hluku, většímu počtu světel v noci a delší pracovní době než lidé žijící např. na vesnici (Yu et al., 2019).

Světlo je kritické pro lidské fungování, protože propůjčuje schopnost vidět a vykonávat činnosti. Současný svět zaznamenal drastickou změnu v oblasti osvětlení, zejména používání umělého světla (Chellappa, 2021). Vystavení večernímu světlu je pro děti velmi rušivé, protože čím dál častěji používají a jsou vystaveni umělému osvětlení (např. z televizních a počítačových obrazovek, chytrých telefonů...) s nepříznivými účinky na jejich spánkový režim (LeBourgeois et al., 2017). Světlo má varovný účinek na vědomí a vede tak k opožděnému nástupu spánku. Snížená expozice světla 30–90 minut před spaním je užitečná ke snížení bdělosti před spaním a vybudováním si správných spánkových rutin (Foster, 2020).

Kromě životního prostředí a kulturních norem, zásadním způsobem ovlivňují spánek vládní nařízení. Například probíhající pandemie COVID-19 zásadním způsobem ovlivnila životy miliardy dětí a dospívajících. Aby se omezilo šíření viru, byla celosvětově zavedena přísná preventivní opatření. Vlády po celém světě oznámily úplné uzamčení, které zahrnovalo uzavření škol po většinu roku 2020 a částečného prodloužení do let následujících. Přibližně 1,5 miliardy dětí (ve věku 5–12 let) a mládeže (ve věku 13–17 let) bylo převedeno na online formu vyučování. Narušení denních rutin, omezená možnost pohybu a sociální distance značně zvýšila zapojení sedavých činností, zejména pak času stráveného před obrazovkami (ST; Screen time). Dostupná data naznačují, že sedavé chování na základě času stráveného u obrazovek bylo spojeno s nezdravými stravovacími návyky, přerušovaným spánkem a omezenými příležitostmi pro děti a dospívající věnovat se pohybové aktivitě, což vše zahrnuje kombinaci rizik vzniku metabolického syndromu (Musa et al., 2022, str. 19).

Podle současných směrnic pro pohybovou aktivitu by se děti a dospívající měli věnovat alespoň 60 minutám střední až vysoké pohybové aktivitě (MVPA, Moderate to vigorous physical activity) a ne více než dvěma hodinám sedavého chování a času stráveného před obrazovkami denně (World Health Organization, 2019, str. 6).

## 2.2 Čas před obrazovkami

V posledním desetiletí jsme byli svědky prudkého nárůstu dostupnosti a používání elektronických zařízení, jako jsou chytré telefony, videoherní konzole, televize, audio přehrávače, počítače a tablety. Díky tomu se elektronická zařízení stala nedílnou součástí života dospívajících (Hysing et al., 2015). Dospívání je charakterizováno potřebou rozvoje identity a akceptace vrstevníky, k čemuž v současnosti slouží sociální média, často na úkor spánku a duševního zdraví (George & Odgers, 2015). Sociální média jsou interaktivní technologie, která usnadňují vytvářet a sdílet informace, nápady, zájmy a další formy vyjádření jedince prostřednictvím virtuálních komunit a platforem, např: Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, TikTok atd. (Aichner et al., 2021).

Mládež je nejnáchylnější k tlaku vrstevníků, protože si s dospíváním vytváří smysl pro seberegulaci. Jako taková mohou být vystaveni vyššímu riziku nežádoucích účinků používání sociálních médií na duševní zdraví, zejména tedy horšímu spánku. Znalost účinků používání sociálních médií na spánek a duševní zdraví je proto důležitá jak pro informování o zdravotní politice, tak i pro osobní rozhodování, stejně jako pro hodnocení sociálních médií jako nástroje pro zlepšení zdraví (Keles et al., 2020).

Vzhledem k revolučnímu pokroku v digitálních technologiích zůstává otázka, jak adekvátně klasifikovat čas před obrazovkami (ST; Screen time). Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje ST jako „Čas strávený pasivním sledováním zábavy založené na obrazovce (televize, počítače, mobilní zařízení)“, s výjimkou jiných inovativních a moderních forem virtuální reality, interaktivních videoher, kde je vyžadována pohybová aktivita (World Health Organization, 2019. str. 5). Tremblay et. al (2017) tento čas rozděluje do následujících kategorií:

- 1) *Rekreační ST* (nesouvisí se školou nebo prací)
- 2) *Stacionární ST* (čas strávený na zařízeních s obrazovkou – chytré telefony, tablet, počítač, televize) v ustálených situacích bez ohledu na kontext (tj. škola nebo práce)
- 3) *Sedavý ST* (čas strávený na zařízeních s obrazovkou v sedavých situacích bez ohledu na kontext)
- 4) *Aktivní ST* (čas strávený na zařízeních s obrazovkou, které nejsou ustálené bez ohledu na kontext, tj. hraní videoher, běh na běžícím pásu při sledování televize)

### **2.2.1 Čas před obrazovkami a sedavé chování**

Čas před obrazovkami zahrnující sledování televize, používání počítače, hraní videoher a interakci s elektronickými zařízeními (chytré telefony, tablety...) se stává ústřední složkou každodenního života, což vede k častějšímu sedavému chování (Araújo et al., 2018). Sedavé chování (SB; Sedentary behavior) je chování při bdění charakterizované energetickým výdejem 1,5 nebo méně MET (v sedě, opírání se nebo vleže) a spojeno se sníženou pohybovou aktivitou a řadou dalších důležitých zdravotních výsledků u dětí a mládeže školního věku (Nguyen et al., 2020).

SB založené na času stráveném před obrazovkami je spojeno se zvýšeným rizikem různých fyzických onemocnění, jako jsou kardiovaskulární onemocnění (Ford & Caspersen, 2012), obezita (Mitchell et al., 2013) a diabetes (An & Yang, 2018). Navíc SB a čas před obrazovkami ovlivňuje duševní zdraví, což souvisí s problémy se spánkem (Aadahl et al., 2013), úzkostnými poruchami (Teychenne et al., 2015) a vznikem deprese (Carson et al., 2016).

Zatímco SB a čas před obrazovkami je často spojen se škodlivými zdravotními výsledky, SB, které není založeno na čase před obrazovkami (čtení, dělání domácích úkolů...) obvykle vykazuje nulové nebo dokonce prospěšné souvislosti se zdravím (Tremblay et al., 2017).

### **2.2.2 Čas před obrazovkami, sedavé chování a spánek**

Zprostředkovaný vztah mezi sedavým chováním, časem před obrazovkami a zdravotními výsledky pravděpodobně vede k neadekvátní délce a kvalitě spánku. Tento vztah je však také ovlivněn mírou pohybové aktivity. Ačkoliv již byly navrženy různé mechanismy vysvětlující účinek pohybové aktivity na spánek (Kredlow et al., 2015; Wang & Boros, 2021), neexistuje mnoho důkazů o mechanismech vysvětlující účinek SB na spánek. Prvním možným vysvětlením vztahu SB a krátkého spánku mohou být specifické faktory zprostředkovávající spojení mezi delší (prodlouženou) dobou sezení a kratším spánkem (Verloigne et al., 2021).

Dalším vysvětlením je, že delší doba SB v daný den, je spojena s menším energetickým výdejem. To by mohlo vést k tomu, že se večer jedinci se sníženou PA můžou cítit méně ospalější a nemají nutkání jít spát (Master et al., 2019). Toto může být škodlivé zejména pro adolescenty, protože z biologického hlediska preferují večerní cirkadiánní fázi pro pozdější dobu spánku. Z hlediska dostatečného spánku během noci může být důležitou a užitečnou strategií pro adolescenty nejen omezení, ale také narušení času stráveného SB v daný den. Posledním vysvětlením vztahu mezi SB a spánkem by mohla být doba strávená před obrazovkami do pozdních večerních hodin u dětí a adolescentů (Haycraft et al., 2020).

Většina dospívajících si dobrovolně volí pozdní čas na spaní, protože upřednostňuje aktivní formu využití elektronických zařízení (např. prohlížením sociálních sítí – Facebook, Instagram, Twitter, TikTok...) na úkor spánku. Oproti tomu jsou jedinci, kteří mají potíže s usínáním, jsou nedobrovolně dlouho vzhůru a trápí je jejich kvalita spánku. Existují důkazy, že kvantita a kvalita spánku má různé dopady na zdraví adolescentů (Kosticova et al., 2020).

Martin et al., (2021) ve svém článku uvádí přehled studií, ve kterých 90 % zjistilo, že čas před obrazovkami je spojen se špatnými výsledky spánku (především kratším a opožděným spánkem) u dětí a mládeže. Dále bylo zjištěno, že snížení celkového denního času před obrazovkami je také spojeno s malým prodloužením délky spánku u dětí a mládeže.

K vysvětlení těchto asociací byla navržena řada mechanismů, z nichž nejdůležitějším je posun spánku = více času stráveného před obrazovkami vede k omezení jiných druhů aktivit a to včetně omezení trvání spánku „Screen Time and Young Children“ (2018). Limitované důkazy naznačují, že spíše interaktivní čas před obrazovkami (např. používání počítače, chytrého telefonu nebo videoherní konzole) je spojen se špatným spánkem, než pasivnější formy času před obrazovkami např. sledování televize. Na základě těchto navrhovaných mechanismů je pravděpodobné, že načasování sedavého chování a času stráveného před obrazovkami může mít větší dopad na spánek než jeho celkový denní objem. Večerní sedavé chování a čas před obrazovkami v ložnici je v této věkové kategorii spojen se sníženou délkou a kvalitou spánku (Hale et al., 2018).

Studie založené na intervencích naznačují, že omezení večerního používání obrazovky může vést ke zlepšení délky a kvality spánku. Odborníci doporučují, aby se děti a mládež vyhýbali obrazovkám hodinu (hodiny) před spaním a omezili používání technologických zařízení, a to buď aktivní (např. hraní videoher, prohlížení sociálních sítí na telefonu...), ale i pasivní formou (např. sledování televize), které je založeno na čase stráveném před obrazovkami a konzistentně spojeno se zkrácenou dobou spánku. Celkově vzato zjištění naznačují, že sedavé chování založené na čase stráveném před obrazovkami s velkou pravděpodobností negativně ovlivňuje délku a kvalitu spánku, avšak v současnosti existuje málo studií, které by toto tvrzení potvrdilo (Saunders et al., 2022).

Problematika nadměrného času stráveného před obrazovkami a sedavým chováním se výrazně zvyšuje. Zároveň vzniká riziko změn spánkových návyků u dětí a adolescentů, což je způsobené rychlejším rozvojem technologií, užíváním elektronických zařízení a nárůstem času stráveného u obrazovek. Zkoumání tohoto času a jeho vlivu na kvalitu a délku spánku u dětí a adolescentů, však stále zůstává předmětem hlubšího vědeckého zkoumání.

V současnosti stále chybí studie zaměřené na tuto problematiku. Ačkoli předchozí studie zkoumaly dopad používání obrazovek v ložnici/ dětském pokoji a sedavého chování bezprostředně před spaním, nebyl tento vztah potvrzen.

Tato práce si klade za cíl vyplnit tuto mezeru ve výzkumech a to s použitím objektivních výzkumných nástrojů.

## 3 Cíle a hypotézy

### 3.1 Hlavní cíl

Tato práce si klade za cíl zanalyzovat vztah mezi časem stráveným před obrazovkami a jeho vlivem na kvalitu a délku spánku u dětí a adolescentů.

### 3.2 Dílčí cíle

- Posoudit rozdíly v množství času stráveného sedavým chováním
- Posoudit rozdíly mezi jedinci s rozdílnou délkou času strávenou před obrazovkami
- Analyzovat rozdíly v množství času stráveného u televizních obrazovek před spánkem
- Analyzovat rozdíly v množství času stráveného v interakci s elektronickým zařízením před spánkem

### 3.3 Hypotézy

Hypotéza 1a: Neexistuje rozdíl v délce spánku mezi jedinci s rozdílnou délkou času strávenou sedavým chováním

Hypotéza 1b: Neexistuje rozdíl v efektivitě spánku mezi jedinci s rozdílnou délkou času strávenou sedavým chováním.

*Závisle proměnná:* délka a efektivita spánku

*Nezávisle proměnná:* množství času stráveného sedavým chováním měřené pomocí akcelerometru

Hypotéza 2a: Neexistuje rozdíl v délce spánku mezi jedinci s rozdílnou délkou času před obrazovkami.

Hypotéza 2b: Neexistuje rozdíl v efektivitě spánku mezi jedinci s rozdílnou délkou času před obrazovkami.

*Závisle proměnná:* délka a efektivita spánku

*Nezávisle proměnná:* množství času stráveného před obrazovkami měřené prostřednictvím denního záznamu



Hypotéza 3a: Neexistuje rozdíl v délce spánku mezi jedinci s rozdílným počtem dnů, ve kterých sledují televizi před usnutím.

Hypotéza 3b: Neexistuje rozdíl v efektivitě spánku mezi jedinci s rozdílným počtem dnů, ve kterých sledují televizi před usnutím.

*Závisle proměnná:* délka a efektivita spánku

*Nezávisle proměnná:* množství času stráveného sledováním televize před usnutím měřené prostřednictvím denního záznamu

Hypotéza 4a: Neexistuje rozdíl v délce spánku mezi jedinci s rozdílným počtem dnů, ve kterých jsou v interakci s mobilem/tabletem před usnutím.

Hypotéza 4b: Neexistuje rozdíl v efektivitě spánku mezi jedinci s rozdílným počtem dnů, ve kterých jsou v interakci s mobilem/tabletem před usnutím.

*Závisle proměnná:* délka a efektivita spánku

*Nezávisle proměnná:* množství času stráveného v interakci s elektronickým zařízením měřené pomocí denního záznamu

## 4 Metodika

### 4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor se skládal z dětí (8–13 let) a adolescentů (14–16 let) navštěvujících tři základní školy na území Čech a Slezska (ZŠ Chrudim Dr. J. Malíka,  $n = 52$ ; ZŠ Sudice,  $n = 36$ ; ZŠ Zlaté Hory,  $n = 38$ ). Nábor probandů do výzkumu probíhal prostřednictvím informačních brožur a informovaných souhlasů, které byly žákům rozdány od učitelů poté, co byl výzkum schválen vedením školy. Hlavním kritériem výběru byl věk a zdravotní stav. Výzkumu se účastnilo 166 probandů, přičemž 40 z nich bylo vyloučeno, protože nesplnilo kritéria pro délku nošení přístroje. Výsledný výzkumný soubor se skládal ze 126 probandů, z čehož bylo 91 dětí a 35 adolescentů.

Výzkum byl realizován se souhlasem Etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (jednací číslo 58/2022). Všichni účastníci byli seznámeni s konceptem a cílem výzkumu a s riziky plynoucími z účasti. Před zahájením samostatného výzkumného šetření byl zajištěn informovaný souhlas o účasti ve výzkumu od jednoho ze zákonných zástupců.

### 4.2 Průběh měření

Výzkum byl realizován na tři fáze. První fáze výzkumu byla provedena v září 2021 na ZŠ v Chrudimi Dr. J. Malíka. Zahájení měření 21. září a skončilo 28. září 2021. Měření se zúčastnilo 52 probandů. Druhá fáze výzkumu započala v pátek 21. dubna 2022 a skončila 29. dubna 2022, Měření se zúčastnilo 39 probandů ze ZŠ Sudice a poslední třetí fáze výzkumu byla provedena v květnu 2022 na ZŠ Zlaté Hory. Zahájení měření bylo v pátek 13. května a skončilo v pátek 21. května. Měření se zúčastnilo 75 probandů.

Byly nasazeny celkem 4 nástroje do výzkumu: akcelerometr, denní záznam („Daily log“), dotazníky pro žáky a rodiče. Každý účastník měření měl přidělený unikátní identifikační kód pro zachování anonymity. V den zahájení měření byly žákům sděleny instrukce ohledně nošení přístroje a vyplňování dotazníků. Po 8 dnech od zahájení měření byly vybrány zpět veškeré nástroje. Výsledky měření času stráveného před obrazovkami a spánku byly předány žákům, jejich rodičům i vedení školy 14 dnů po ukončení měření.

### 4.3 Měření spánku

K měření spánku jsme využili tříosý akcelerometr Actigraph wGT3X-BT. ActiGraph wGT3X-BT zachycuje a zaznamenává nezpracovaná data zrychlení s vysokým rozlišením, která jsou převedena na řadu objektivních měření aktivity a spánku pomocí veřejně dostupných algoritmů vyvinutých a ověřených členy akademické výzkumné komunity. Mezi dostupná opatření patří: hrubé zrychlení ( $g$ ), intenzita aktivity, MVPA, kroky, kalorie, MET sazby, pohyb, celkový pohyb, celková doba spánku, účinnost spánku, probuzení po nástupu spánku (WASO) a fragmentaci spánku (ActiGraph, 2016).

Zrychlení pohybu končetin a změny v poloze zápěstí zaznamenával akcelerometr v průběhu celé noci. Pro vyhodnocení délka a kvality spánku byl použit algoritmus, který je součástí analytického nástroje GGIR (Migueles et al., 2019). Účinnost spánku byla charakterizována parametrem WASO (Wake after sleep onset). WASO je vyjádřeno procentuální hodnotou a označuje dobu, po kterou byl účastník vzhůru mezi nástupem spánku a posunem spánku. Např. spánek trval 10 hodin a z toho byl 1 hodinu jedinec aktivní. WASO = 90 % (Fekedulegn et al., 2020).

### 4.4 Měření času před obrazovkami a měření sedavého chování

Pro měření času před obrazovkami a měření sedavého chování byly použity dva výzkumné nástroje: dotazník a denní záznam („Daily log“). Oba výzkumné nástroje byly distribuovány v tištěné podobě ve formátu A4. Dotazník obsahoval několik kategorií (osobní údaje, pohybová aktivita, čas před obrazovkami, emoční pohoda, kvalita života, spánek, domácí prostředí a bydliště). Denní záznam obsahoval tabulku na zaznamenávání aktivit 90 minut před ulehnutím pro jednotlivé dny v průběhu měření, která sloužila k záznamu veškerých aktivit, které jedinec dělá/nedělá před ulehnutím. Probandi byli požádáni, aby dotazník i denní záznamy vyplňovali co nejpřesněji a nejdůvěryhodněji.

Společně s denním záznamem bylo do výzkumu nasazeno také měřicí zařízení Actigraph wGT3X-BT (tzv. akcelerometr). Po probandech bylo požadováno aby nosili přístroj na nedominantní ruce, nosili ho nepřetržitě přes den i noc (kromě osobní hygieny, plavání...). Nošení přístrojů v hodinách tělesné výchovy bylo předem domluveno s jednotlivými vyučujícími. Nastavení akcelerometrů je shodné s nastavením použitým ve studii Gáby et al. (2020). Akcelerometr byl nastaven tak, aby zaznamenával aktivitu jedince na třech osách s frekvencí 100 Hz. Pro stanovení času stráveného sedavým chováním byla surová data z akcelerometru analyzována pomocí analytického nástroje GGIR (Migueles et al., 2019).

Hraniční hodnoty pro identifikaci sedavého chování byly nastaveny na hraniční hodnotě 36 mg (Hildebrand et al., 2017).

Data získaná z dotazníků a denního záznamu byla přepsána do databáze, následně převedena do tabulkového editoru MS Excelu a připravena k dalšímu zpracování. V Excelu došlo k pročištění chybějících parametrů, případně chybně uvedených údajů. K analýze byli zahrnuti pouze ti probandí, kteří plnili všechna kritéria (nošení přístroje, vyplnění denního záznamu a dotazníku) bez chybějících údajů.

## **4.5 Statistická analýza dat**

Statistická analýza byla provedena v softwaru IBM SPSS verze 28 (SPSS Inc., IBM Company, Chicago, IL, USA). Před samotnou analýzou prošla data čištěním a přípravou. Pro deskriptivní statistiku byl použit aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Pro ověření hypotéz byly testovány rozdíly mezi skupinami pomocí analýzy rozptylu (ANOVA). Po ověření globální hypotézy ( $F$  test) byla provedena *post hoc* analýza pro posouzení významnosti párových rozdílů. K tomuto účelu byl použit LSD test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na 5% hladině (tj.  $p < 0,05$ ).

## 5 Výsledky

### 5.1 Charakteristika výzkumného souboru

Charakteristika výzkumného souboru je uvedena v Tabulce 1. Výsledný výzkumný soubor se skládal ze 126 účastníků (66 dívek a 60 chlapců). Věkové rozmezí výzkumného souboru činilo 11–15 let a věkový průměr  $13,2 \pm 1,3$  let. Průměrná tělesná výška účastníků výzkumu činila  $162,0 \pm 10,4$  cm, zatímco dívky byly o 6,0 cm nižší než chlapci ( $F = 11,0$ ;  $p = 0,001$ ). Průměrná hmotnost výzkumného souboru činila  $52,7 \pm 13,4$  kg, dívky byly o 7,8 kg lehčí než chlapci ( $F = 11,1$ ;  $p = 0,001$ ). Průměrný čas strávený pohybovou aktivitou nízké intenzity činil  $312,9 \pm 82,4$  min/den a pohybovou aktivitou střední až vysoké intenzity  $53,6 \pm 22,6$  min/den. Z celkového počtů zúčastněných činilo průměrné množství sedavého chování  $572,6 \pm 104,5$  min/den. Z celého výzkumného souboru činil průměrný čas před obrazovkami  $258 \pm 138$  min/den, zatímco chlapci strávili o 138 min/den více před obrazovkami než děvčata ( $F = 10,16$ ;  $p = 0,002$ ).

Tabulka 1. Základní charakteristika výzkumného souboru

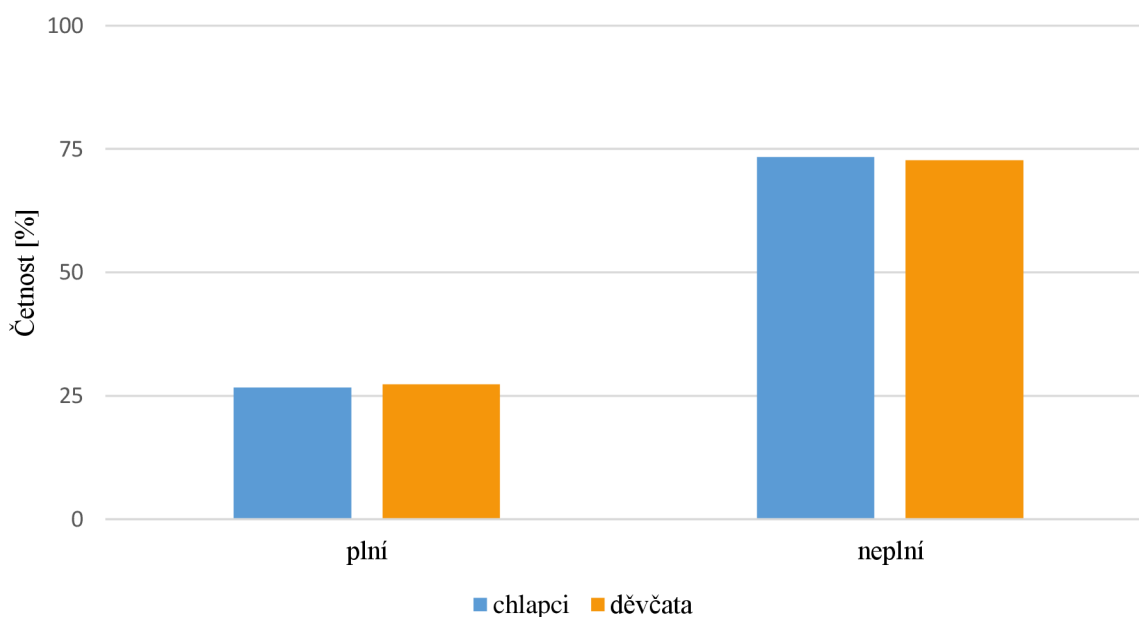
	Celý soubor <i>N</i> = 126		Dívky <i>n</i> = 66		Chlapci <i>n</i> = 60		Pohlavní rozdíly	
	Průměr	SD	Průměr	SD	Průměr	SD	F	<i>p</i> -hodnota
Věk (roky)	13,2	1,3	13,0	1,2	13,4	1,4	3,2	0,076
Tělesná výška (cm)	162,0	10,4	159,1	7,9	165,1	11,9	11,0	<b>0,001</b>
Tělesná hmotnost (kg) <sup>a</sup>	52,7	13,4	49,0	10,5	56,8	15,1	11,1	<b>0,001</b>
PA nízké intenzity (min/den)	312,9	82,4	311,5	68,9	314,5	95,7	0,04	0,838
PA střední až vysoké intenzity (min/den)	53,6	22,6	49,3	21,6	58,4	22,8	5,25	0,024
Sedavé chování (min/den)	572,6	104,5	575,2	97,2	569,7	112,8	0,09	0,771
Čas před obrazovkami (min/den) <sup>a</sup>	258,0	138,0	222,0	150,0	300,0	114,0	10,16	<b>0,002</b>
Čas u televize před spánkem (dnů/týden) <sup>b</sup>	3	6	3	6	4	7	1	0,220
Čas u elektronických zařízení před spánkem (dnů/týden) <sup>b</sup>	7	1	7	7	7	1	0	0,946
Efektivita spánku (%)	90,0	10,0	90,0	10,0	90,0	10,0	6,12	0,015
Čas usnutí (hh:mm) <sup>a</sup>	21:39	3:53	21:59	2:49	21:18	4:46	0,98	0,324
Čas probuzení (hh:mm) <sup>a</sup>	6:52	0:34	6:56	0:28	6:47	0:39	2,13	0,147
Čas bdělosti (min/den)	946,6	45,2	941,2	41,5	952,5	48,6	2,00	0,159

*N* – celkový počet probandů; *n* = počet probandů; *SD* – směrodatná odchylka; *F* = hodnota testového kritéria; *p* = hladina statistické významnosti; *PA* – pohybová aktivita

<sup>a</sup> Proměnná neobsahuje hodnoty pro všechny probandy (4 chybějící proměnné pro tělesnou hmotnost, 1 pro čas usnutí a probuzení, 6 pro čas před obrazovkami)

<sup>b</sup> Hodnoty jsou uvedeny jako medián a mezikvartilové rozpětí

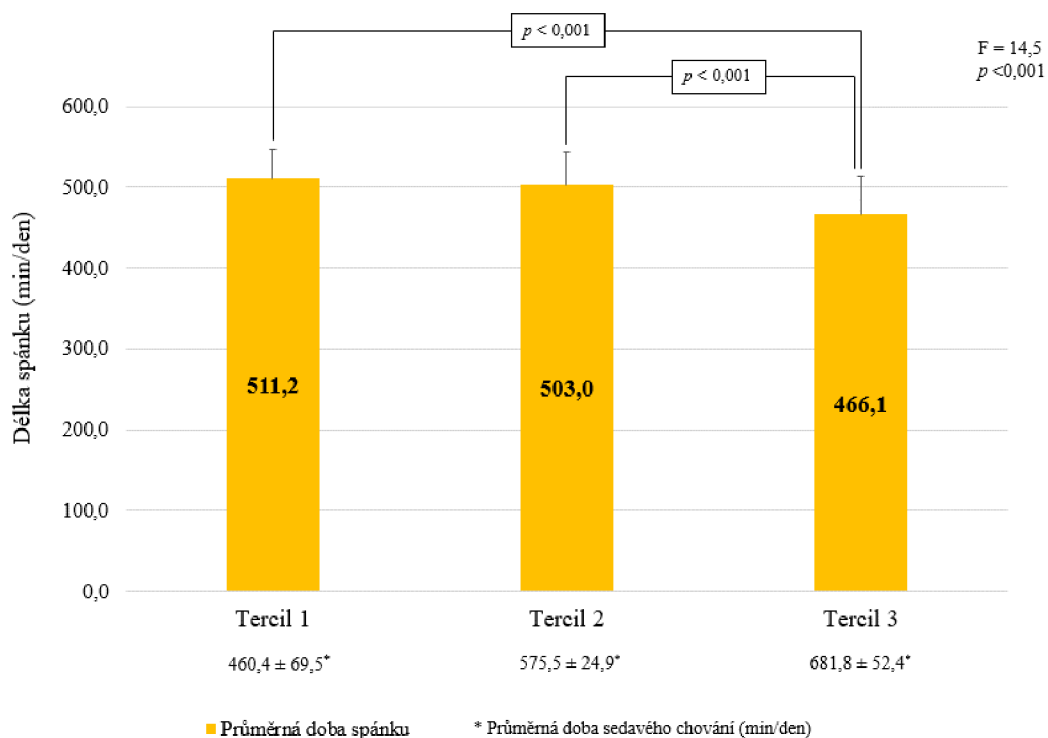
Celková doba spánku výzkumného souboru činila v průměru 493,4±45,2 min/den, z toho děvčata měla o 11,3 minut delší dobu spánku než chlapci. Z celkového výzkumného souboru plnilo doporučení k délce spánku 26,7 % chlapců a 27,3 % dívek (Obrázek 3). Efektivita spánku u chlapců i dívek byla shodná, a to 90±10 %. V celkovém souboru byl průměrný čas usnutí 21:39 a čas probuzení 6:52. U chlapců byl čas usnutí 21:18, u děvčat pak 21:59, tj. o 41 minut později. Čas probuzení u chlapců byl v 6:47 a u dívek 6:56 (o 9 minut později). Patrný rozdíl lze sledovat i u počtu dnů strávených u televizních obrazovek před usnutím, kdy chlapci strávili v průměru před TV obrazovkami 4 dny/týden a děvčata 3 dny/týden. V počtu dnů strávených s elektronickým zařízením nebyl pozorován žádný rozdíl mezi chlapci a děvčaty (7 dnů/týden).



Obrázek 3. Relativní četnost plnění kanadského doporučení ke spánku mezi chlapci a děvčaty

## 5.2 Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišnou dobou strávenou sedavým chováním

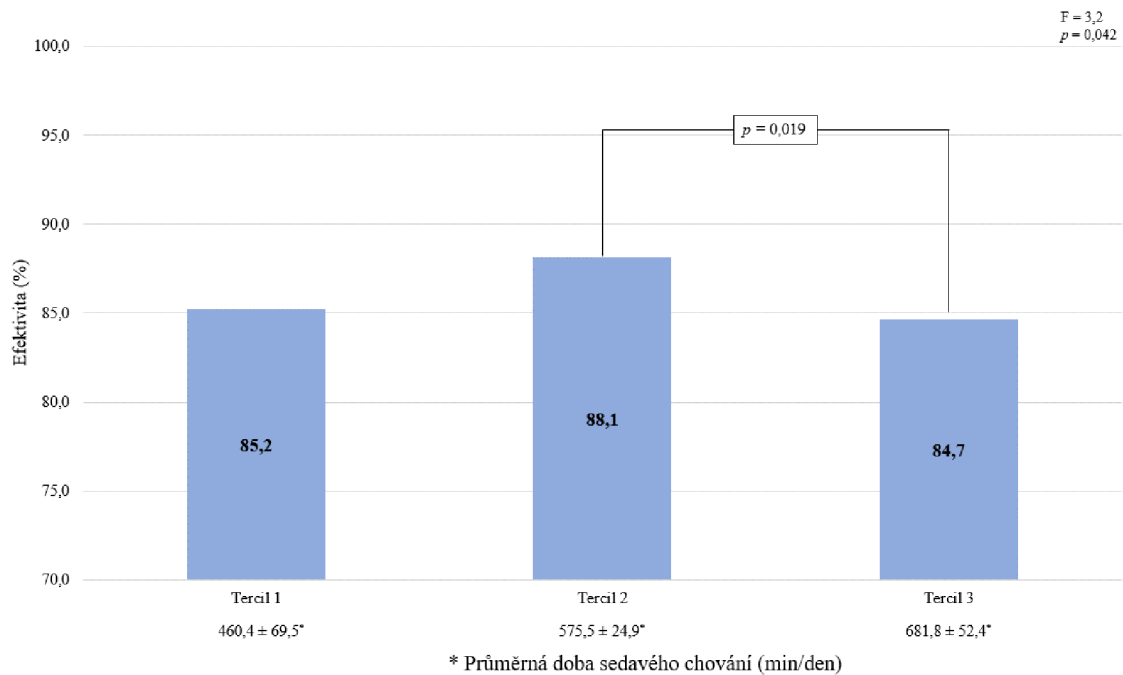
Za účelem analýzy rozdílů ve sledovaných parametrech spánku byli probandi rozděleni do třech stejně velkých skupin (tj. tercilů). Jedinci, kteří byli sedavému chování exponováni nejvíce (tj. zástupci 3. tercilu), trávili tímto typem chování v průměru 681,8±52,4 minut denně, což je o 106,3 min více než u zástupců 2. tercilu a o 221,4 min více než u zástupců 1. tercilu. Z Obrázku 4 je zřejmé, že délka spánku se mezi sledovanými skupinami významně odlišovala ( $F = 14,5$ ;  $p < 0,001$ ), proto byla **Hypotéza 1a** zamítnuta. Dále byl pozorován trend poklesu délky spánku s narůstající dobou strávenou sedavým chováním. Post-hoc analýza potvrdila přítomnost statisticky významných rozdílů v délce spánku mezi jedinci s největším množstvím času stráveného sedavých chování a jedinci, kteří byli tomuto typu chování exponováni méně. Délka spánku byla u jedinců, kteří strávili sedavým chováním nejvíce času (3. tercil), o 36,9 minut ( $p < 0,001$ ) nižší než u zástupců 2. tercilu a o 45,1 min ( $p < 0,001$ ) nižší než u jedinců s nejnižším množstvím sedavého chování (1. tercil).



Obrázek 4. Analýza rozdílů v délce spánku v závislosti na průměrné době strávené sedavým chováním.



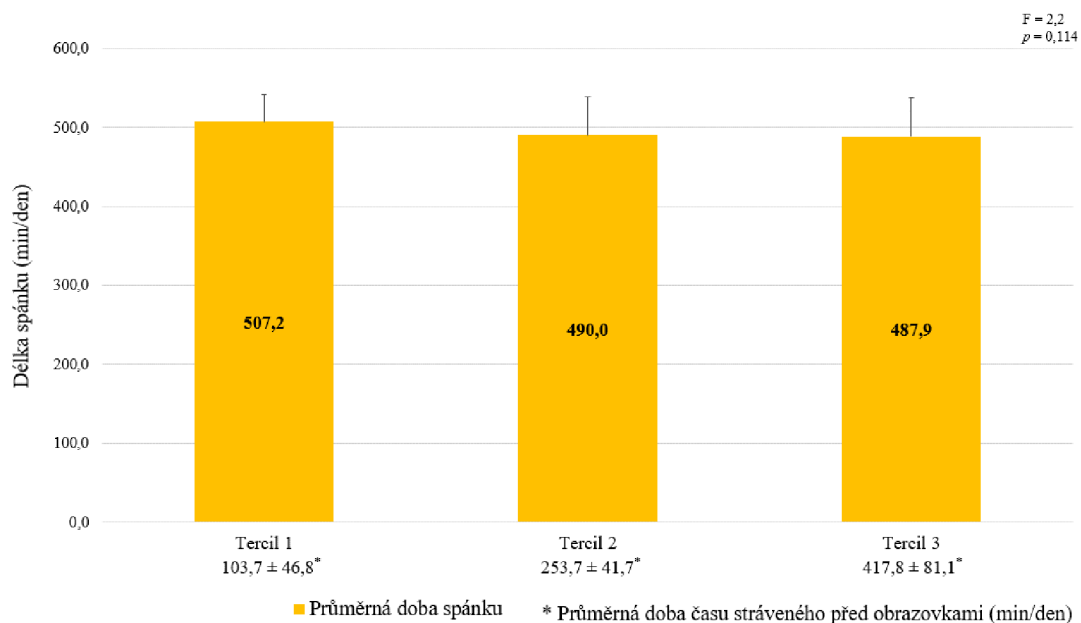
Z Obrázku 5. je zřejmé, že se efektivita spánku významně odlišovala mezi sledovanými skupinami ( $F = 3,2$ ;  $p = 0,042$ ), proto byla **Hypotéza 1b** zamítnuta. Post-hoc analýza potvrdila přítomnost statisticky významných rozdílů v efektivitě spánku ( $p = 0,019$ ) mezi zástupci 3. tercilu, u nichž efektivita spánku činila 84,7 %, a zástupců 2. tercilu, kteří měli efektivitu spánku 88,1 %.



Obrázek 5. Analýza rozdílů v efektivitě spánku v závislosti na průměrné době strávené sedavým chováním.

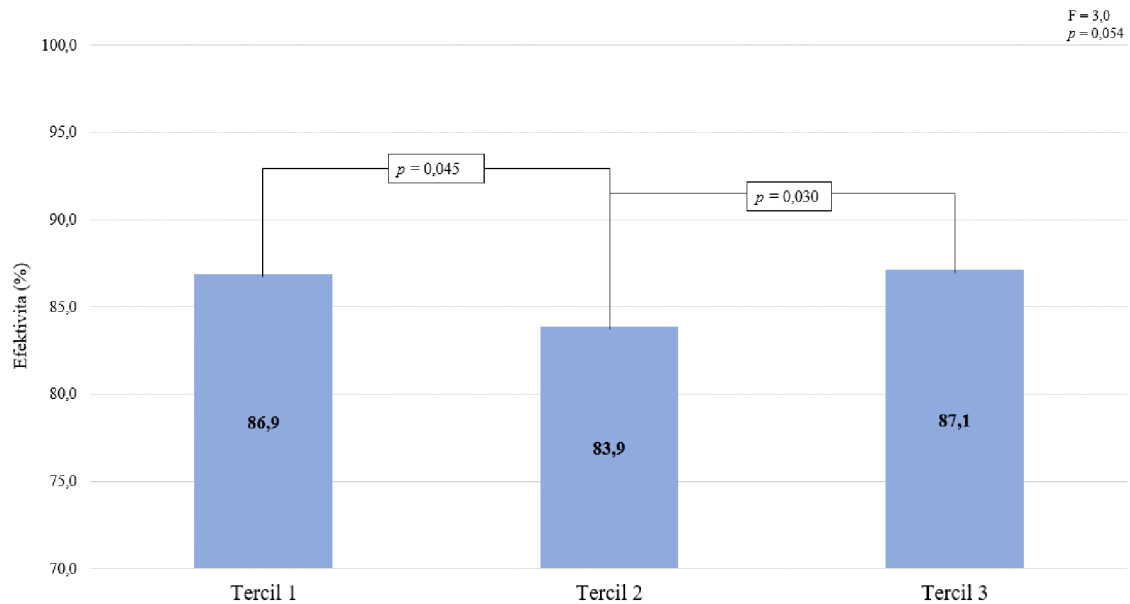
### 5.3 Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišnou dobou strávenou před obrazovkami před spánkem

Probandi byli rozděleni do tercilů podle průměrného času stráveného před obrazovkami za účelem analýzy ve sledovaných parametrech spánku. Jedinci, kteří strávili před obrazovkami nejvíce času (tercil 3), trávili tímto typem chování v průměru  $417,8 \pm 81,1$  min, což je o 164,1 minut více než u 2. tercilu, a o 314,1 minut více než u 1. tercilu. Z Obrázku 6 je patrné, že neexistují statisticky významné rozdíly mezi sledovanými skupinami ( $F = 2,2$ ;  $p = 0,114$ ), proto byla **Hypotéza 2a** přijata. Lze pozorovat mírný (nesignifikantní) pokles v průměrné době spánku se vzrůstající dobou strávenou před obrazovkami. Probandi 3. tercilu trávili před obrazovkami nejvíce času, měli nejkratší průměrnou dobu spánku, která činila 487,9 min/den. Oproti tomu nejdelší průměrnou dobou spánku 507,2 min/den vykazovali probandi 1. tercilu s nejkratší dobou strávenou před obrazovkami.



Obrázek 6. Analýza rozdílů v délce spánku v závislosti na průměrné době strávené před obrazovkami před spánkem.

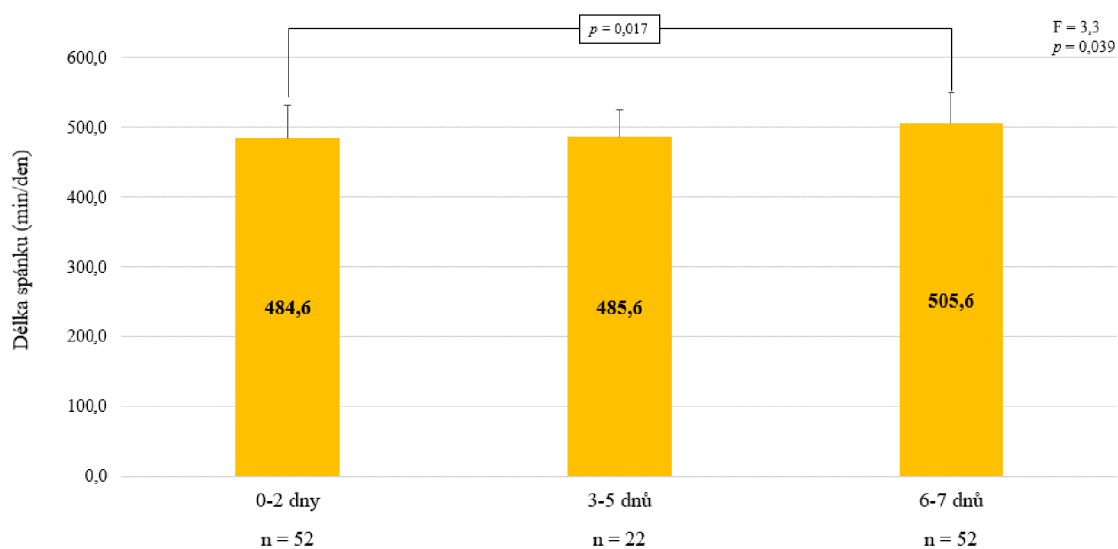
Efektivita spánku mezi tercily se statisticky významně nelišila (Obrázek 7) a tudíž byla **Hypotéza 2b** přijata. Nicméně hodnota testového kritéria byla hraniční ( $F = 3,0$ ;  $p = 0,054$ ). Post-hoc analýza tak potvrdila přítomnost statisticky významných rozdílů v efektivitě spánku mezi zástupci 1. a 2. tercilu (rozdíl: 3,0 %;  $p = 0,045$ ) a mezi zástupci 2. a 3. tercilu (rozdíl: 3,2 %;  $p = 0,030$ ).



Obrázek 7. Analýza rozdílů v efektivitě spánku v závislosti na průměrné době strávené před obrazovkami před spánkem.

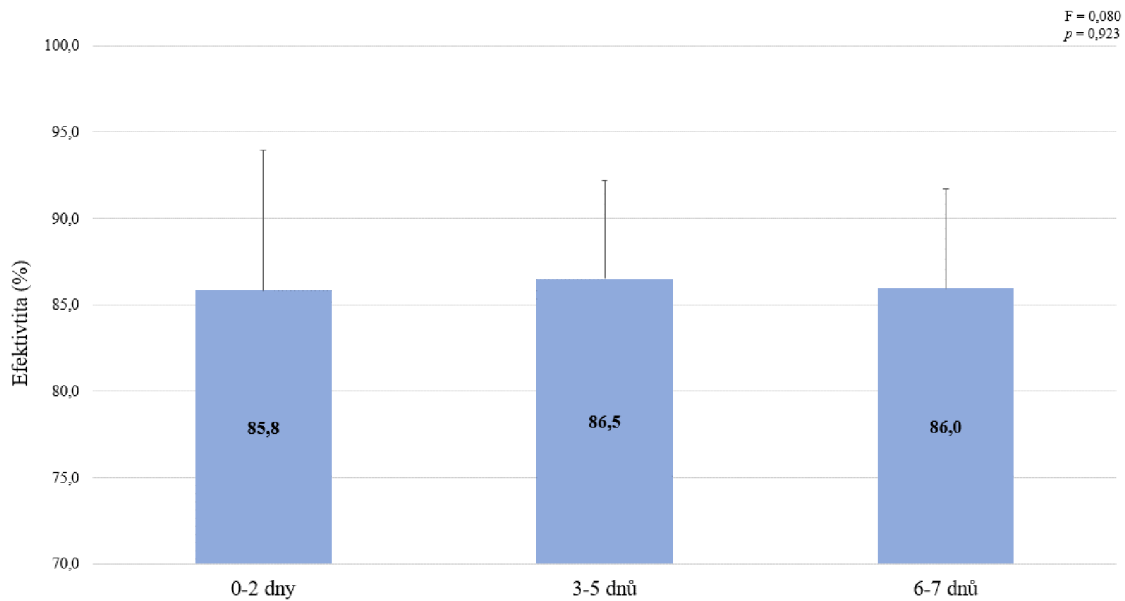
## 5.4 Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišným počtem dnů v týdnu strávených u TV před spánkem

Za účelem analýzy rozdílů ve sledovaných parametrech spánku byli probandi rozděleni do tří skupin (viz Obrázek 8) podle počtu dní, kdy strávili dobu před spánkem u televizních obrazovek. V celkovém souboru se průměrná doba spánku významně odlišovala ( $F = 3,3$ ;  $p = 0,039$ ), **Hypotéza 3a** byla tedy zamítnuta. Jedinci, kteří trávili téměř každý den v týdnu (6-7 dnů) před spánkem u televizních obrazovek, měli průměrnou délku spánku 505,6 min/den, což bylo o 21 minut více, než u jedinců, kteří trávili touto činností 2 a méně dnů v týdnu.



Obrázek 8. Analýza rozdílů v délce spánku v závislosti na počtu dnů za týden strávených u TV před spánkem.

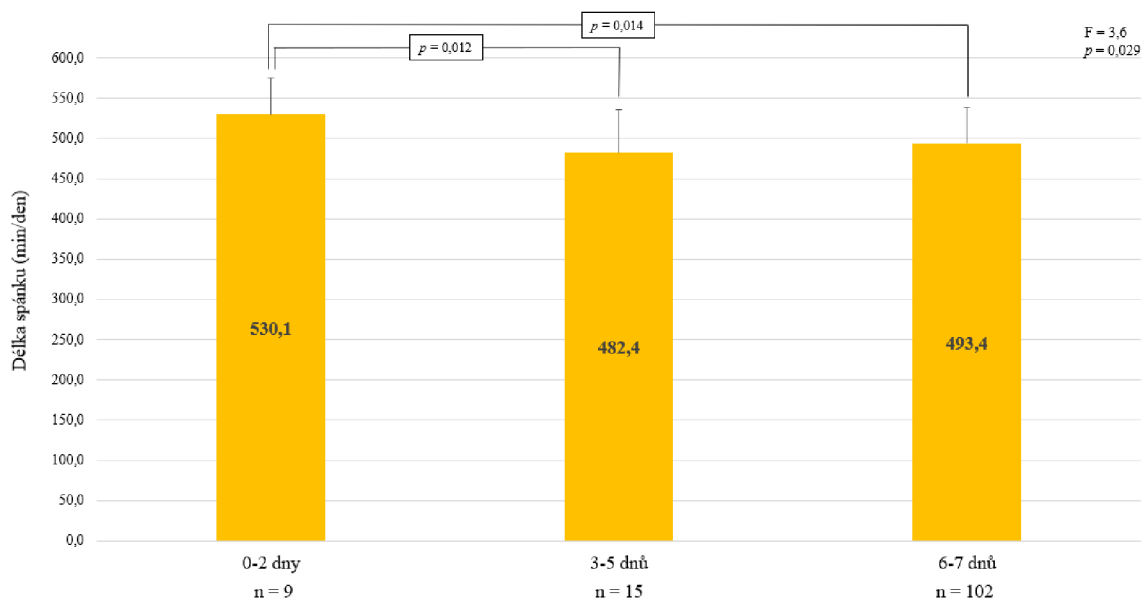
Z Obrázku 9 je zřejmé, že se efektivita spánku mezi sledovanými skupinami významně neodlišovala ( $F = 0,080$ ;  $p = 0,923$ ), proto byla **Hypotéza 3b** přijata.



*Obrázek 9.* Analýza rozdílů v efektivitě spánku v závislosti na průměrné na počtu dnů za týden strávených u TV před spaním.

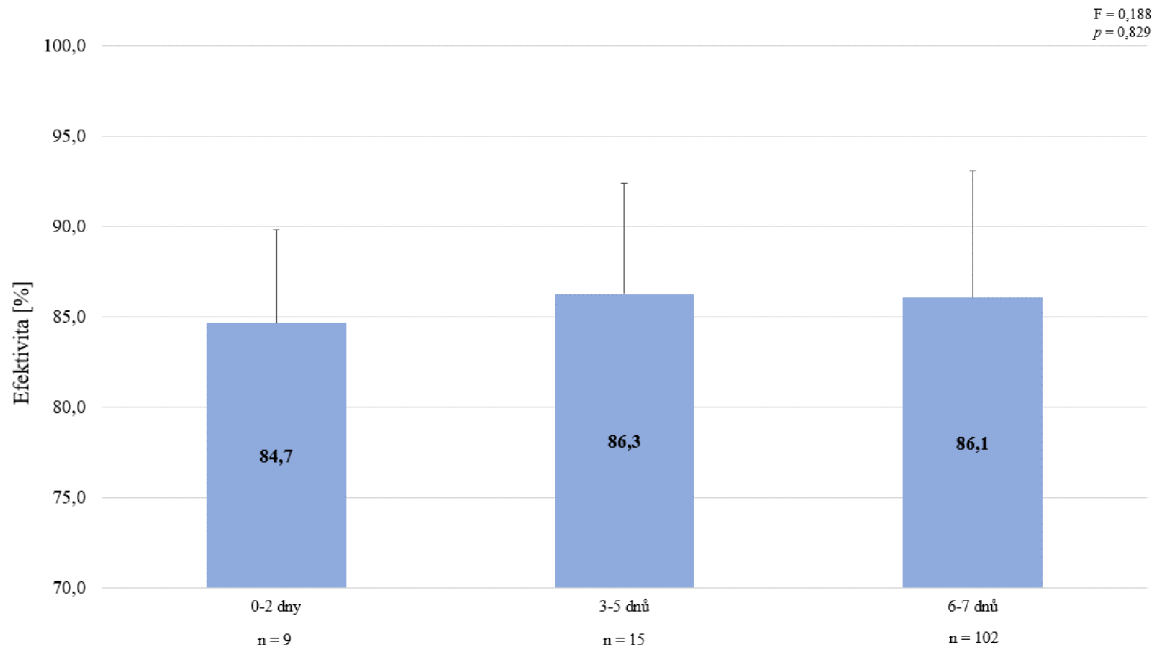
## 5.5 Rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi jedinci s odlišným počtem dnů v týdnu strávených v interakci s elektronickými zařízeními (mimo TV) před spánkem

Probandi byli rozděleni do tří skupin (viz Obrázek 10) podle počtu dní, kdy strávili dobu před spánkem v interakci s elektronickým zařízením (mimo TV). Mezi skupinami se průměrná doba spánku významně odlišovala ( $F = 3,6$ ;  $p = 0,029$ ), proto byla **Hypotéza 4a** zamítnuta. Jedinci, kteří strávili u elektronických zařízeních 2 a méně dnů, měli průměrnou délku spánku 530,1 min/den. To je o 47,7 minut více ( $p = 0,012$ ), než u jedinců, kteří trávili čas před spaním u elektronických zařízeních 3–5 dnů, a o 36,7 minut více ( $p = 0,014$ ), než u jedinců, kteří trávili touto činností 6–7 dnů.



Obrázek 10. Analýza rozdílů v délce spánku v závislosti na průměrné době strávené interakcí s elektronickými zařízeními (mimo TV) před spánkem.

Z Obrázku 11 je patrné, že se efektivita spánku mezi sledovanými skupinami významně neodlišovala ( $F = 0,188$ ;  $p = 0,829$ ), proto byla **Hypotéza 4b** přijata.



Obrázek 11. Analýza rozdílů v efektivitě spánku v závislosti na průměrné době strávené interakcí s elektronickými zařízeními (mimo TV) před spánkem.

## 6 Diskuse

Diplomová práce se zabývala časem stráveným před obrazovkami a jeho vlivem na délku a kvalitu spánku u dětí a adolescentů. Na základě našich výsledků můžeme konstatovat, že existují rozdíly v délce spánku a jeho efektivitě mezi skupinami s rozdílnou dobou strávenou sedavým chováním, dále v délce a efektivitě spánku u skupin s odlišným počtem dnů strávených u televizních obrazovek a také v délce spánku u skupin s odlišným počtem dnů strávených interakcí s elektronickými zařízeními (vyjma TV) před spánkem.

Po rozdělení našeho výzkumného souboru na tercily podle doby strávené sedavým chováním v průběhu dne jsme u tercilu, který strávil sedavým chováním nejvíce času (tj. 681,8 min/den) zaznamenali nejkratší průměrnou dobu spánku. Oproti tomu u tercilu s nejkratší dobou strávenou sedavým chováním (460,4 min/den) byla zaznamenána nejdelší průměrná doba spánku. Zdá se, že doba strávená sedavým chováním přes den ovlivňuje dobu následného spánku. To by mohlo být zapříčiněno celkovou nižší pohybovou aktivitou, nižším energetickým výdejem a tudíž nižší potřebou odpočinku, jak uvádí i studie (Master et al., 2019). Podobně uvádí souvislost mezi sedavým chováním a dobou spánku i studie Verloigne et al. (2021), které se účastnilo 123 probandů. Verloigne a kolegové zjistili, že délka spánku souvisí spíše s délkou intervalů sezení než s celkovou dobou sezení během dne, kdy jako příklad uvádí běžný školní den. V tyto dny korelovaly intervaly sezení delší než 30 min mimo školu (např. sledování seriálů, filmů...) s kratší dobou spánku během následující noci. Souvislost sezení během pobytu ve škole a délkou spánku nepozorovali. Autoři dále zaznamenali statisticky významný rozdíl v efektivitě spánku mezi tercily s rozdílnou dobou strávenou sedavým chováním zaznamenané mezi tercilem 2 (se „střední“ dobou strávenou sedavým chováním – 575,5 min/den) a tercilem 3, kteří strávili sedavým chováním nejvíce času. Největší efektivitu spánku pak zaznamenal „střední“ tercil 2. Výsledky nasvědčují tomu, že pro efektivitu spánku je důležité najít kompromis mezi dobou strávenou pohybovými aktivitami a sedavým chováním (např. odpočinkem). Je také pravděpodobné, že pokud by se sledovala délka epizod sezení, zaznamenané podobné výsledky jako Verloigne et al. (2021). Stutz et al. (2019) pak dále uvádí, že pohybově aktivní děti a adolescenti mají příznivější kvalitu spánku než ti pohybově neaktivní.

Analýza provedena v naší studii poukazuje na skutečnost, že celková doba strávená před obrazovkami během dne nemá velký vliv na parametry spánku. Děti a adolescenti jsou totiž v průběhu celého dne neustále v interakci s elektronickým zařízením, ať už ve škole (hledání informací na projekty, opisováním, psaním s kamarády na sociálních sítích, poslechem



hudby...) nebo doma (sledování Youtube, Twitteru, Snapchatu, Instagramu, Tiktoku). Z těchto důvodů je důležité rozlišovat jednotlivé formy času stráveného před obrazovkami, jak uvádí Tremblay et al. (2017) ve své studii. Jedním z možných vysvětlení našich (nesignifikantních) výsledků může být skutečnost, že tato proměnná nezohledňuje načasování, na které ve své studii upozorňuje Haycraft et al., (2020) a Hysing et al., (2015). Upozorňují na čas před obrazovkami přímo před spánkem spolu v kombinaci s již zmíněným způsobem trávení času před obrazovkami a jeho rozdíly mezi pohlavími McManus et al. (2021). Saunders et al. (2022) doporučuje, aby hodinu(-y) před spánkem nebyly vůbec elektronická zařízení (včetně TV) používána – aktivně i pasivně.

Vliv načasování času stráveného před obrazovkami před spaním byl zaznamenán i v naší studii, kdy byly sledovány rozdíly v délce spánku mezi skupinami s rozdílným počtem dnů strávených sledováním TV před spaním. Skupina, která sledovala TV před spaním pravidelně, tj. 6–7 dnů v týdnu, vykazovala nejdelší dobu spánku (505,6 minuty). Oproti tomu skupina, která sledovala TV před spánkem sporadicky, tj. 0–2 dny v týdnu, vykazovala nejkratší dobu spánku (484,6 min). Dalo by se říci, že častější sledování TV příznivě ovlivňuje průměrnou dobu spánku. Lze konstatovat, že s nástupem mobilních telefonů děti tráví před TV významně méně času a tento výsledek tedy nemusí odrážet chování „průměrného“ dítěte. Proto jsme mimo TV sledovali i elektronická zařízení.

Rozdíly v délce spánku byly také zaznamenány mezi skupinami s rozdílným počtem dnů strávených v interakci s elektronickými zařízeními (mimo TV). Nejdelší průměrnou dobu spánku vykazovala skupina, která trávila touto činností 0–2 dny týdně. Nejkratší délka spánku byla zaznamenána u skupiny trávící interakcí s el. zařízeními 3–5 dnů. Nicméně, o těchto skupinách byl zařazen daleko menší počet jedinců (u skupiny 0-2 dny/týden  $n=9$ , u skupiny 3-5 dnů/týden  $n=15$ ) než u skupiny trávící interakcí s el. zařízeními 6-7 dnů ( $n=102$ ). Je tedy možné, že pokud by byl počet probandů v jednotlivých skupinách vyrovnanější a celkový soubor větší, dosáhli bychom rozdílných výsledků. Hysing et al. (2015) provedl analýzu dotazníkového šetření v Norsku, kterého se zúčastnilo 10 220 adolescentních probandů (průměrný věk 17 let) většinou (97 %) ze středních škol. Valná většina respondentů uvedla, že poslední hodinu před spaním používala některé z elektronických zařízení (PC, mobilní telefon, konzole, ...), přičemž nepříznivý vliv na délku spánku zaznamenali, pokud touto činností trávili více jak hodinu před spaním (nezávisle na zařízení). Stejný efekt měl také celkový čas u obrazovek během dne (mimo školu) delší než 4 hodiny. Podobné výsledky také zaznamenali, pokud analyzovali jednotlivá zařízení nezávisle na sobě, kdy intervaly delší než

2 h u jednotlivých zařízení korelovaly s kratší dobou spánku. Riziko kratšího spánku zvyšoval u jedinců, kteří hodinu před spaním používali více zařízení najednou, a to i včetně TV. Nicméně, toto dotazníkové šetření nebylo (na rozdíl od naší studie) doplněno objektivním měřením akcelerometry, a opírala se o „běžný“ den respondenta, nesledovala jedince v průběhu několika dnů. Bylo by přínosné provést šetření podobného rozsahu po několik dnů a doplnit ho objektivními daty u akcelerometrů.

V našem výzkumném souboru nebyla zaznamenána souvislost mezi počtem dnů s časem stráveným před obrazovkami před spánkem a efektivitou následného spánku, nezávisle na typu elektronického zařízení. Nelze totiž jednoznačně určit přesný počet využívaných elektronických zařízení u jednotlivců a také celkovou dobu strávenou v interakci s těmito typy zařízeními, protože uvedené parametry uváděli probandi do svých daily logů, při kterých mohlo dojít ke zkreslení dat.

Významný rozdíl v čase stráveném před obrazovkami jsme pozorovali také mezi děvčaty a chlapci, kdy dívky před obrazovkami trávili méně času než chlapci. Podobné výsledky byly pozorovány ve studii Husárová et al. (2015) realizované na slovenských školách, kdy se děvčata věnovala častěji pohybovým aktivitám než chlapci, kteří trávili více času před počítačovými obrazovkami, ať už prací nebo hraním videoher. Studie McManus et al. (2021) také zaznamenala větší rozdíly v čase stráveném před obrazovkami mezi pohlavími. Upozorňuje však na rozdíl ve způsobu trávení času před obrazovkami. Chlapci podle nich trávili více času hraním počítačových her a komunikací s menší skupinou přátel, zatímco děvčata využívala čas před obrazovkami ke sledování sociálních sítí ať pasivní (např. prohlížení fotografií na Instagramu) nebo aktivní (např. přidáváním obsahu, psaní zpráv) formou.

V naší studii jsme významné rozdíly mezi pohlavními skupinami v parametrech spánku (doba usínání, doba probuzení apod.) nezaznamenali, což může být způsobeno jak malou velikostí zkoumaného souboru, tak i jeho socioekonomickým složením. K podobným výsledkům dospěla také studie Mohd & Soe (2023) a studie od Farah et al. (2019). McManus et al. (2021) uvádí možné rozdíly v parametrech spánku (doba usínání), které přisuzuje rozdílům mezi pohlavími v emočním zpracování sociálních interakcí, kdy děvčata mohou přemýšlet o online sociálních interakcích ve větší míře než chlapci. Opět to může být dáno způsobem, jakým interagují online. Děvčata dle něj více využívají sociální sítě, kdežto chlapci k sociálním interakcím využívají videohry pro více hráčů (tzv. „multiplayer“). Děvčata pak mohou o těchto interakcích přemýšlet zvláště před spaním, čímž se může posunout i doba usínání.

V této práci byly pro zjištění aktivit 90 minut před spánkem využity osobní záznamy („daily logy“), což může být díky subjektivitě respondenta a pouze předpokládané pravdivosti záznamu nevýhodou, nicméně tuto metodu záznamu aktivit před spánkem mnoho studií nepoužívá. Spoléhají se na Pittsburský index kvality spánku (PSQI). Navíc, naše metoda byla doplněna i objektivními měřeními pomocí akcelerometrů, za pomoci nichž jsme zjišťovali sedavé chování. Celkovou dobu strávenou před obrazovkami (screen time) jsme zjišťovali z dotazníku. Dalším pozitivem v naší studii je i sledování celkové efektivity spánku, nejen jeho délky, jak bývá u podobných studií zvykem. V budoucích studiích by bylo vhodné se zaměřit na větší soubor respondentů nejen ze základních škol, taktéž by bylo vhodné porovnat data z různých socioekonomických poměrů. Bylo by také zajímavé pozorovat čas strávený před obrazovkami před spánkem v kontextu času stráveného před obrazovkami v průběhu celého dne.

## 7 Závěr

Bylo provedeno dotazníkové šetření u žáků základních škol v oblasti Chrudimi, Sudice a Zlaté Hory, doplněné přístrojovým měřením pomocí akcelerometru ActiGraph wGT3X-BT.

Na základě získaných dat lze konstatovat, že existují rozdíly v délce spánku u jedinců, kteří tráví různou dobou sedavým chováním. Dále jsme pozorovali rozdíl v délce spánku u jedinců s různým počtem dnů v týdnu strávených u televizních obrazovek před spaním a jedinců s různým počtem dnů strávených před spaním v interakci s elektronickými zařízeními. Celková doba strávená před obrazovkami před spánkem na něj neměla vliv, z tohoto důvodu byla přijata hypotéza 2a. Dále bylo zjištěno, že interakce s elektronickými zařízeními s obrazovkou (TV i ostatní) jak před spaním, tak i během dne, nemá vliv na efektivitu spánku. Proto byly přijaty hypotézy 2b, 3b i 4b.

Na základě prezentovaných dat lze doporučit, aby děti a adolescenti v rámci spánkové hygieny před spaním nepoužívali zařízení s obrazovkami. S vzrůstajícím trendem využívání digitálních technologií dětmi a adolescenty by bylo také vhodné u těchto věkových skupin zvýšit povědomí o správné spánkové hygieně, a tyto informace by měli umět podat nejen (avšak primárně) rodiče, ale také školní zařízení.

## 8 Souhrn

Čas před obrazovkami se stal s rozvojem technologií další přirozenou součástí života každého jedince. Pandemie COVID-19 kromě sociálního distancování také přispěla přechodem na online vyučování, což umocnilo dobu strávenou před obrazovkou. Nadměrné sedavé chování a čas strávený např. na sociálních sítích nebo konzumací negativních zpráv mají prokazatelný vliv na psychické a fyzické zdraví jedince, což se může projevit i změnou ve spánkových návycích u jednotlivých věkových kategorií, avšak nejvíce u dětí a adolescentů, kteří jsou na denní používání např. chytrých telefonů a počítačů zvyklí. Zajímalo nás tedy, jak souvisí u dětí a adolescentů délka a kvalita jejich spánku s používáním obrazovkových zařízení před spánkem a sedavým chováním během dne.

Výzkumný soubor byl tvořen 126 účastníky (66 dívek a 60 chlapců). Věkové rozmezí výzkumného souboru činilo 11–15 let a věkový průměr byl  $13,2 \pm 1,3$  let. Bylo využito dotazníkové šetření opírající se o denní záznam („daily log“), dotazník pro žáky a dotazník pro rodiče. To vše bylo doplněno objektivním měřením pomocí akcelerometru ActiGraph wGT3XBT. Data o spánku byla vyhodnocena v softwaru IBM SPSS verze 28. Pro zjištění vztahu mezi časem stráveným u jednotlivých typů obrazovek a sedavým chováním byla využita analýza rozptylu ANOVA.

Byly zaznamenány signifikantní rozdíly v délce a efektivitě spánku mezi skupinami jedinců s rozdílnou dobou strávenou sedavým chováním během dne, proto byly zamítnuty hypotézy 1a a 1b. Z našich hypotéz byla přijata hypotéza 2a, jelikož se neprokázal významný rozdíl v délce spánku mezi jedinci s rozdílnou dobou strávenou před obrazovkami před spánkem. Dále pak byly přijaty hypotézy 2b, 3b a 4b, jelikož nebyl prokázán vliv času stráveného u obrazovek (TV i ostatních) před spaním na efektivitu spánku. Hypotézy 3a a 4a však byly zamítnuty, jelikož byly zaznamenány signifikantní rozdíly v délce spánku u skupin s rozdílnou frekvencí využívání obrazovkových zařízení před spánkem.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že zkracování délky spánku souvisí s rozdílnou dobou strávenou sedavým chováním během dne a s frekvencí využívání různých typů zařízení založeném na obrazovce (televizní obrazovky, tablet, chytré telefony...). Z dat dále vyplývá, že mezi efektivitou spánku a sledovanými faktory (kromě délky strávené sedavým chováním) nebyla identifikována žádná významnost.

## 9 Summary

Time spent in front of screens has become another natural part of every individual's life with the development of technology. In addition to social distancing, the COVID-19 pandemic has also contributed to the shift to online learning, which has amplified screen time. Excessive sedentary behavior and time spent e.g., on social networks or consuming negative news have a demonstrable effect on the mental and physical health of an individual, which can also be manifested by changes in sleeping habits in individual age categories, but most in children and adolescents who are on daily the use of e.g., smartphones and computers. We were therefore interested in how the length and quality of sleep in children and adolescents is related to the use of screen devices before sleep and sedentary behavior during the day.

The research group consisted of 126 participants (66 girls and 60 boys). The age range of the research group was 11–15 years, and the average age was  $13.2 \pm 1.3$  years. A questionnaire based on a daily log, a questionnaire for pupils and a questionnaire for parents was used. All this was supplemented by objective measurement using an ActiGraph wGT3X-BT accelerometer. Data on sleep were evaluated in IBM SPSS software version 28. ANOVA analysis of variance was used to determine the relationship between time spent on individual types of screens and sedentary behavior.

Significant differences in sleep duration and efficiency were noted between groups of individuals with different time spent in sedentary behavior during the day, therefore Hypotheses 1a and 1b were rejected. Of our hypotheses, hypothesis 2a was accepted, as no significant difference in sleep duration was demonstrated between individuals with different time spent in front of screens before sleep. Furthermore, hypotheses 2b, 3b and 4b were accepted because the influence of time spent in front of screens (TV and others) before bedtime on sleep efficiency was not proven. Hypotheses 3a and 4a were rejected, however, as significant differences in sleep duration were noted for groups with different frequency of using screen devices before sleep.

The results show that the shortening of sleep duration is related to the different time spent in sedentary behavior during the day and the frequency of using different types of screen-based devices (television screens, tablets, smartphones...). Furthermore, the data show that no significance was identified between sleep efficiency and the observed factors (except for the length of time spent in sedentary behavior).

## 10 Referenční seznam

- Aadahl, M., Andreasen, A. H., Hammer-Helmich, L., Buhelt, L., Jørgensen, T., & Glümer, C. (2013). Recent temporal trends in sleep duration, domain-specific sedentary behaviour and physical activity. A survey among 25–79-year-old Danish adults. *Scandinavian Journal of Public Health, 41*(7), 706–711. <https://doi.org/10.1177/1403494813493151>
- ActiGraph. (2016). *ActiGraph wGT3X-BT*. ActiGraph, LLC. Retrieved 24. 11. 2022 from the World Wide Web: <https://actigraphcorp.com/actigraph-wgt3x-bt/>
- Aichner, T., Grünfelder, M., Maurer, O., & Jegeni, D. (2021). Twenty-Five Years of Social Media: A Review of Social Media Applications and Definitions from 1994 to 2019. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 24*(4), 215–222. <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.0134>
- Alonzo, R., Hussain, J., Stranges, S., & Anderson, K. K. (2021). Interplay between social media use, sleep quality, and mental health in youth: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews, 56*, 101414. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2020.101414>
- An, R., & Yang, Y. (2018). Diabetes Diagnosis and Screen-Based Sedentary Behavior Among US Adults. *American Journal of Lifestyle Medicine, 12*(3), 252–262. <https://doi.org/10.1177/1559827616650416>
- Araújo, L. G. M., Turi, B. C., Locci, B., Mesquita, C. A. A., Fonsati, N. B., & Monteiro, H. L. (2018). Patterns of Physical Activity and Screen Time Among Brazilian Children. *Journal of Physical Activity and Health, 15*(6), 457–461. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0676>
- Berry, R. B., Brooks, R., Gamaldo, C., Harding, S. M., Lloyd, R. M., Quan, S. F., Troester, M. T., & Vaughn, B. V. (2017). AASM Scoring Manual Updates for 2017 (Version 2.4). *Journal of Clinical Sleep Medicine, 13*(05), 665–666. <https://doi.org/10.5664/jcsm.6576>

- Bruce, E. S., Lunt, L., & McDonagh, J. E. (2017). Sleep in adolescents and young adults. *Clinical Medicine*, 17(5), 424–428. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.17-5-424>
- Buxton, O. M., Chang, A.-M., Spilsbury, J. C., Bos, T., Emsellem, H., & Knutson, K. L. (2015). Sleep in the modern family: Protective family routines for child and adolescent sleep. *Sleep Health*, 1(1), 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.002>
- Buysse, D. J. (2014). Sleep Health: Can We Define It? Does It Matter? *Sleep*, 37(1), 9–17. <https://doi.org/10.5665/sleep.3298>
- 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 (Suppl. 3)), S240–S265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Clark, I., & Landolt, H. P. (2017). Coffee, caffeine, and sleep: A systematic review of epidemiological studies and randomized controlled trials. *Sleep Medicine Reviews*, 31, 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2016.01.006>
- Dashti, H. S., Jones, S. E., Wood, A. R., Lane, J. M., van Hees, V. T., Wang, H., Rhodes, J. A., Song, Y., Patel, K., Anderson, S. G., Beaumont, R. N., Bechtold, D. A., Bowden, J., Cade, B. E., Garaulet, M., Kyle, S. D., Little, M. A., Loudon, A. S., Luik, A. I., ... Saxena, R. (2019). Genome-wide association study identifies genetic loci for self-reported habitual sleep duration supported by accelerometer-derived estimates. *Nature Communications*, 10(1), 1100. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08917-4>



- Dijk, D.-J., & Landolt, H.-P. (2019). Sleep Physiology, Circadian Rhythms, Waking Performance and the Development of Sleep-Wake Therapeutics. In H.-P. Landolt & D.-J. Dijk (Ed.), *Sleep-Wake Neurobiology and Pharmacology* (Roč. 253, s. 441–481). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/164\\_2019\\_243](https://doi.org/10.1007/164_2019_243)
- Fadzil, A. (2021). Factors Affecting the Quality of Sleep in Children. *Children*, 8(2), 122. <https://doi.org/10.3390/children8020122>
- Farah, N. M., Saw Yee, T., & Mohd Rasdi, H. F. (2019). Self-Reported Sleep Quality Using the Malay Version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-M) In Malaysian Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 4750. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234750>
- Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Shi, M., Violanti, J. M., Knox, S., & Innes, K. E. (2020). Actigraphy-Based Assessment of Sleep Parameters. *Annals of Work Exposures and Health*, 64(4), 350–367. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa007>
- Ford, E. S., & Caspersen, C. J. (2012). Sedentary behaviour and cardiovascular disease: A review of prospective studies. *International Journal of Epidemiology*, 41(5), 1338–1353. <https://doi.org/10.1093/ije/dys078>
- Foster, R. G. (2020). Sleep, circadian rhythms and health. *Interface Focus*, 10(3), 20190098. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0098>
- Franco, P., Putois, B., Guyon, A., Raoux, A., Papadopoulou, M., Guignard-Perret, A., Bat-Pitault, F., Hartley, S., & Plancoulaine, S. (2020). Sleep during development: Sex and gender differences. *Sleep Medicine Reviews*, 51, 101276. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.101276>
- Frank, M. G., & Heller, H. C. (2018). The Function(s) of Sleep. In H.-P. Landolt & D.-J. Dijk (Ed.), *Sleep-Wake Neurobiology and Pharmacology* (Roč. 253, s. 3–34). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/164\\_2018\\_140](https://doi.org/10.1007/164_2018_140)

- Gába, A., Dygrýn, J., Štefelová, N., Rubín, L., Hron, K., Jakubec, L., & Pedišić, Ž. (2020). How do short sleepers use extra waking hours? A compositional analysis of 24-h time-use patterns among children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *17*(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01004-8>
- George, M. J., & Odgers, C. L. (2015). Seven Fears and the Science of How Mobile Technologies May Be Influencing Adolescents in the Digital Age. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(6), 832–851. <https://doi.org/10.1177/1745691615596788>
- Grandner, M. A. (2020). Sleep, Health, and Society. *Sleep Medicine Clinics*, *15*(2), 319–340. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2020.02.017>
- Gross. (2017, říjen 16). *Fresh Air for Oct. 16, 2017: Scientist Warns Against Living In An „Underslept State“*. NPR. Retrieved 23. 06. 2023 from the World Wide Web: <https://www.npr.org/programs/fresh-air/2017/10/16/558089339/fresh-air-for-october-16-2017>
- Hale, L., Kirschen, G. W., LeBourgeois, M. K., Gradisar, M., Garrison, M. M., Montgomery-Downs, H., Kirschen, H., McHale, S. M., Chang, A.-M., & Buxton, O. M. (2018). Youth Screen Media Habits and Sleep. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, *27*(2), 229–245. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2017.11.014>
- Haycraft, E., Sherar, L. B., Griffiths, P., Biddle, S. J. H., & Pearson, N. (2020). Screen-time during the after-school period: A contextual perspective. *Preventive Medicine Reports*, *19*, 101116. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101116>
- Hees, V. T. van, Sabia, S., Anderson, K. N., Denton, S. J., Oliver, J., Catt, M., Abell, J. G., Kivimäki, M., Trenell, M. I., & Singh-Manoux, A. (2015). A Novel, Open Access Method to Assess Sleep Duration Using a Wrist-Worn Accelerometer. *PLOS ONE*, *10*(11), e0142533. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142533>

- Hildebrand, M., Hansen, B. H., Van Hees, V. T., & Ekelund, U. (2017). Evaluation of raw acceleration sedentary thresholds in children and adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12), 1814–1823. <https://doi.org/10.1111/sms.12795>
- Hildebrand, M., Van Hees, V. T., Hansen, B. H., & Ekelund, U. (2014). Age Group Comparability of Raw Accelerometer Output from Wrist- and Hip-Worn Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(9), 1816–1824. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000289>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., Ware, J. C., & Adams Hillard, P. J. (2015). National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1(1), 40–43. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
- Husárová, D., Dankulincová Veselská, Z., Sigmundová, D., & Madarasová Gecková, A. (2015). Age and Gender Differences in Prevalence of Screen Based Behaviour, Physical Activity and Health Complaints among Slovak School-aged Children. *Central European Journal of Public Health*, 23(Supplement), S30–S36. <https://doi.org/10.21101/cejph.a4177>
- Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K. M., Jakobsen, R., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2015). Sleep and use of electronic devices in adolescence: Results from a large population-based study. *BMJ Open*, 5(1), e006748–e006748. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006748>

- Chaput, J.-P., Dutil, C., Featherstone, R., Ross, R., Giangregorio, L., Saunders, T. J., Janssen, I., Poitras, V. J., Kho, M. E., Ross-White, A., & Carrier, J. (2020). Sleep duration and health in adults: An overview of systematic reviews. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10 (Suppl. 2)), S218–S231. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0034>
- Chellappa, S. L. (2021). Individual differences in light sensitivity affect sleep and circadian rhythms. *Sleep*, 44(2), zsa214. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa214>
- Chen, Z., Dai, Y., Liu, X., & Liu, J. (2021). Early Childhood Co-Sleeping Predicts Behavior Problems in Preadolescence: A Prospective Cohort Study. *Behavioral Sleep Medicine*, 19(5), 563–576. <https://doi.org/10.1080/15402002.2020.1818564>
- Cho, J. W., & Duffy, J. F. (2019). Sleep, Sleep Disorders, and Sexual Dysfunction. *The World Journal of Men's Health*, 37(3), 261. <https://doi.org/10.5534/wjmh.180045>
- Illingworth, G. (2020). The challenges of adolescent sleep. *Interface Focus*, 10(3), 20190080. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0080>
- Keles, B., McCrae, N., & Grealish, A. (2020). A systematic review: The influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 79–93. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1590851>
- Koop, S., & Oster, H. (2022). Eat, sleep, repeat – endocrine regulation of behavioural circadian rhythms. *The FEBS Journal*, 289(21), 6543–6558. <https://doi.org/10.1111/febs.16109>
- Kosticova, M., Husarova, D., & Dankulincova, Z. (2020). Difficulties in Getting to Sleep and their Association with Emotional and Behavioural Problems in Adolescents: Does the Sleeping Duration Influence this Association? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1691. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051691>

- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: A meta-analytic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(3), 427–449. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>
- Lan, L., Tsuzuki, K., Liu, Y. F., & Lian, Z. W. (2017). Thermal environment and sleep quality: A review. *Energy and Buildings*, 149, 101–113. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.05.043>
- LeBourgeois, M. K., Hale, L., Chang, A.-M., Akacem, L. D., Montgomery-Downs, H. E., & Buxton, O. M. (2017). Digital Media and Sleep in Childhood and Adolescence. *Pediatrics*, 140(Supplement\_2), S92–S96. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758J>
- Martin, K. B., Bednarz, J. M., & Aromataris, E. C. (2021). Interventions to control children’s screen use and their effect on sleep: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sleep Research*, 30(3). <https://doi.org/10.1111/jsr.13130>
- Master, L., Nye, R. T., Lee, S., Nahmod, N. G., Mariani, S., Hale, L., & Buxton, O. M. (2019). Bidirectional, Daily Temporal Associations between Sleep and Physical Activity in Adolescents. *Scientific Reports*, 9(1), 7732. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44059-9>
- McDowall, P. S., Galland, B. C., Campbell, A. J., & Elder, D. E. (2017). Parent knowledge of children’s sleep: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 31, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2016.01.002>
- McManus, B., Underhill, A., Mrug, S., Anthony, T., & Stavrinos, D. (2021). Gender moderates the relationship between media use and sleep quality. *Journal of Sleep Research*, 30(4). <https://doi.org/10.1111/jsr.13243>

- Migueles, J. H., Rowlands, A. V., Huber, F., Sabia, S., & van Hees, V. T. (2019). GGIR: A Research Community–Driven Open Source R Package for Generating Physical Activity and Sleep Outcomes From Multi-Day Raw Accelerometer Data. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 2(3), 188–196. <https://doi.org/10.1123/jmpb.2018-0063>
- Mindell, J. A., & Owens, J. A. (2015). *A clinical guide to pediatric sleep: Diagnosis and management of sleep problems* (Third edition). Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- Mitchell, J. A., Rodriguez, D., Schmitz, K. H., & Audrain-McGovern, J. (2013). Greater screen time is associated with adolescent obesity: A longitudinal study of the BMI distribution from Ages 14 to 18: Screen Time and BMI from Ages 14 to 18. *Obesity*, 21(3), 572–575. <https://doi.org/10.1002/oby.20157>
- Mohd, N., & Soe, M. (2023). A comparative study: Impact of screen time on sleep quality among university students and school children. *Journal of Pharmacy*, 3(1), 75–85. <https://doi.org/doi:10.31436/jop.v3i1.176>
- Mollayeva, T., Thurairajah, P., Burton, K., Mollayeva, S., Shapiro, C. M., & Colantonio, A. (2016). The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 25, 52–73. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.01.009>
- Musa, S., Elyamani, R., & Dergaa, I. (2022). COVID-19 and screen-based sedentary behaviour: Systematic review of digital screen time and metabolic syndrome in adolescents. *PLOS ONE*, 17(3), e0265560. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265560>

- Nguyen, P., Le, L. K.-D., Nguyen, D., Gao, L., Dunstan, D. W., & Moodie, M. (2020). The effectiveness of sedentary behaviour interventions on sitting time and screen time in children and adults: An umbrella review of systematic reviews. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *17*(1), 117. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01009-3>
- Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: First report. *Sleep Health*, *3*(1), 6–19. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006>
- 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). Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *12*(06), 785–786. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5866>
- Patrick, M. E., Griffin, J., Huntley, E. D., & Maggs, J. L. (2018). Energy Drinks and Binge Drinking Predict College Students' Sleep Quantity, Quality, and Tiredness. *Behavioral Sleep Medicine*, *16*(1), 92–105. <https://doi.org/10.1080/15402002.2016.1173554>
- Raman, S., & Coogan, A. N. (2019). Closing the Loop Between Circadian Rhythms, Sleep, and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. In *Handbook of Behavioral Neuroscience* (Roč. 30, s. 707–716). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813743-7.00047-5>
- Salahuddin, M., Maru, T. T., Kumalo, A., Pandi-Perumal, S. R., Bahammam, A. S., & Manzar, M. D. (2017). Validation of the Pittsburgh sleep quality index in community dwelling Ethiopian adults. *Health and Quality of Life Outcomes*, *15*(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0637-5>

- Santhi, N., Lazar, A. S., McCabe, P. J., Lo, J. C., Groeger, J. A., & Dijk, D.-J. (2016). Sex differences in the circadian regulation of sleep and waking cognition in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*(19). <https://doi.org/10.1073/pnas.1521637113>
- Saunders, T. J., McIsaac, T., Campbell, J., Douillette, K., Janssen, I., Tomasone, J. R., Ross-White, A., Prince, S. A., & Chaput, J.-P. (2022). Timing of sedentary behaviour and access to sedentary activities in the bedroom and their association with sleep quality and duration in children and youth: A systematic review. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*, *42*(4), 139–149. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.42.4.03>
- Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. (2018). *Paediatrics & Child Health*, *23*(1), 83–83. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx197>
- Smith, M. T., McCrae, C. S., Cheung, J., Martin, J. L., Harrod, C. G., Heald, J. L., & Carden, K. A. (2018). Use of Actigraphy for the Evaluation of Sleep Disorders and Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders: An American Academy of Sleep Medicine Systematic Review, Meta-Analysis, and GRADE Assessment. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *14*(07), 1209–1230. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7228>
- Spilsbury, J. C., Patel, S. R., Morris, N., Ehayaei, A., & Intille, S. S. (2017). Household chaos and sleep-disturbing behavior of family members: Results of a pilot study of African American early adolescents. *Sleep Health*, *3*(2), 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.12.006>
- Stutz, J., Eiholzer, R., & Spengler, C. M. (2019). Effects of Evening Exercise on Sleep in Healthy Participants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *49*(2), 269–287. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1015-0>



- Tang, J., Liao, Y., Kelly, B. C., Xie, L., Xiang, Y.-T., Qi, C., Pan, C., Hao, W., Liu, T., Zhang, F., & Chen, X. (2017). Gender and Regional Differences in Sleep Quality and Insomnia: A General Population-based Study in Hunan Province of China. *Scientific Reports*, 7(1), 43690. <https://doi.org/10.1038/srep43690>
- Teychenne, M., Costigan, S. A., & Parker, K. (2015). The association between sedentary behaviour and risk of anxiety: A systematic review. *BMC Public Health*, 15(1), 513. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1843-x>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome on behalf of SBRN Terminology Consensus Project Participants. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Troynikov, O., Watson, C. G., & Nawaz, N. (2018). Sleep environments and sleep physiology: A review. *Journal of Thermal Biology*, 78, 192–203. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.09.012>
- Van Veen, M. M., Lancel, M., Beijer, E., Remmelzwaal, S., & Rutters, F. (2021). The association of sleep quality and aggression: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Sleep Medicine Reviews*, 59, 101500. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101500>
- Verloigne, M., Van Oeckel, V., Brondeel, R., & Poppe, L. (2021). Bidirectional associations between sedentary time and sleep duration among 12- to 14-year-old adolescents. *BMC Public Health*, 21(1), 1673. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11694-9>

- Wang, F., & Boros, S. (2021a). The effect of physical activity on sleep quality: A systematic review. *European Journal of Physiotherapy*, 23(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/21679169.2019.1623314>
- Wang, F., & Boros, S. (2021b). The effect of physical activity on sleep quality: A systematic review. *European Journal of Physiotherapy*, 23(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/21679169.2019.1623314>
- World Health Organization. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>
- Xu, S., Akioma, M., & Yuan, Z. (2021). Relationship between circadian rhythm and brain cognitive functions. *Frontiers of Optoelectronics*, 14(3), 278–287. <https://doi.org/10.1007/s12200-021-1090-y>
- Yu, Chen, Paige Gordon, Yu, & Wang. (2019). The Association between Air Pollution and Sleep Duration: A Cohort Study of Freshmen at a University in Beijing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3362. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183362>
- Zendels, P., Ruggiero, A., & Gaultney, J. F. (2021). Gender differences affecting the relationship between sleep attitudes, sleep behaviors and sleep outcomes. *Cogent Psychology*, 8(1), 1979713. <https://doi.org/10.1080/23311908.2021.1979713>

# 11 Přílohy

## Příloha 1. Vyjádření Etické komise FTK UP



Fakulta  
tělesné kultury

Genius /c

### Vyjádření Etické komise FTK UP

**Složení komise:** doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně  
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.  
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.  
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.  
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.  
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.  
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 12. 4. 2022 byl projekt diplomové práce

Autor /hlavní řešitel/: **Bc. Vojtěch Musil**

s názvem **Čas před obrazovkami a jeho vliv na délku a kvalitu spánku dětí a adolescentů**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **58/2022**

dne: **11. 5. 2022**

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

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

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

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

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

Příloha 2. Záznam denních aktivit („Daily log“)

ID účastníka:

Číslo přístroje:

**ZÁZNAM DENNÍCH AKTIVIT**

Datum zahájení záznamu:		vzorový den	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den
Den v týdnu:		ST								
1	probuzení	čas	6:30							
2	příchod do areálu školy	čas	7:45							
		převažující způsob dopravy	<input checked="" type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus
3	tělesná výchova	zahájení	10:20							
		ukončení	11:50							
4	odchod z areálu školy	čas	14:05							
		převažující způsob dopravy	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input checked="" type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus	<input type="checkbox"/> pěšky <input type="checkbox"/> kolo, skate, brusle <input type="checkbox"/> auto, vlak, bus
organizovaná pohybová aktivita (pod vedením trenéra, cvičitele)										
5	1. trénink	zahájení	17:00							
		ukončení	18:00							
	2. trénink	zahájení	-							
		ukončení	-							
6	ulehnutí*	čas	22:15							

\* Jedná se o čas, kdy ses rozhodl jít spát.

**AKTIVITY 90 MINUT PŘED ULEHNUTÍM**

1. Věnoval ses pohybové aktivitě nízké intenzity (chůze, lehký běh...)?
2. Věnoval ses pohybové aktivitě vysoké intenzity (svízný běh, kolo...)?
3. Konzumoval/a jsi energetické nápoje s obsahem kofeinu (CocaCola, Kofola, Redbull, káva, černý čaj...)?
4. Konzumoval/a jsi nějaké jídlo?
5. Sledoval/a jsi televizi?
6. Používal/a jsi elektronická zařízení (mobil, tablet, počítač)?

	1. den		2. den		3. den		4. den		5. den		6. den		7. den	
	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne
1. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. otázka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>