

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

POHYBOVÁ AKTIVITA U DĚTÍ S DĚTSKOU MOZKOVOU OBRNOU: PILOTNÍ STUDIE

Diplomová práce

Autor: Bc. Lavická Alžběta

Studijní program: Aplikovaná fyzioterapie

Vedoucí práce: prof. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.

Olomouc 2025

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Lavická Alžběta

Název práce: Pohybová Aktivita u Děti s Dětskou Mozkovou Obrnou: Pilotní Studie

Vedoucí práce: prof. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.

Pracoviště: Institut aktivního životního stylu

Rok obhajoby: 2025

Abstrakt:

Tato pilotní studie se zaměřuje na popis 24hodinového pohybového chování dětí s dětskou mozkovou obrnou (DMO). Cílem bylo popsat 24hodinového chování u celého souboru, zhodnotit rozdíly mezi věkovými skupinami a úrovněmi Gross Motor Function Classification Systém (GMFCS) I a GMFCS III. Výzkumný soubor tvořilo 16 dětí ve věku 5-18 let s úrovní GMFCS I-III. Měření probíhalo pomocí objektivního monitorování akcelerometrem po dobu 7 dní. Data byla analyzována z hlediska spánku, sedavého chování (SB) a intenzity pohybové aktivity (PA). Pro zjištění rozdílu mezi skupinami byly použity Mann-Whitney U test a Kruskal-Wallis test.

Výsledky ukázaly vysoký podíl SB, velmi nízké zastoupení PA střední intenzity (MPA) a PA vysoké intenzity (VPA) a značné rozdíly mezi skupinami. Děti ve skupině GMFCS I a mladší věkové kategorie byly aktivnější a měly více spánku. Žádný proband nesplnil doporučení pro minimální denní objem PA dle World Health Organization (WHO).

Závěrem lze říct, že děti s DMO vykazují nízkou míru celkové PA a nedosahují ani dostatečného spánku, především ve starších věkových kategoriích a vyšších stupních GMFCS. Výsledky mohou sloužit jako podklad pro cílení intervence, plánování fyzioterapie a edukaci rodin. Tato studie také poukazuje na možnosti i limity objektivního měření v reálném prostředí.

Klíčová slova: pohybová aktivita, sedavé chování, spánek, denní režim, dětský handicap, akcelerometr

Bibliographical identification**Author:** Bc. Lavická Alžběta**Title:** Physical Activity in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study**Supervisor:** prof. Mgr. Jana Pelclová, Ph.D.**Department:** Institute of Active Lifestyle**Year:** 2025**Abstract:**

This pilot study focuses on describing the 24-hour movement behavior of children with cerebral palsy (CP). The aim was to describe 24-hour behavior in the entire sample, assess differences between age groups and Gross Motor Function Classification System (GMFCS) levels I-III. The research sample consisted of 16 children aged 5-18 years with GMFCS levels I-III. Measurements were conducted using objective monitoring with an accelerometer over a period of 7 days. Data were analyzed in terms of sleep, sedentary behavior (SB), and intensity of physical activity (PA). To determine differences between groups, the Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis test were used.

The results showed a high proportion of SB, very low levels of moderate (MPA) and vigorous physical activity (VPA), and significant differences between groups. Children in the GMFCS level I group and younger age categories were more active and had more sleep. None of the participants met the WHO recommendations for the minimum daily amount of PA.

In conclusion, children with CP exhibit low levels of overall PA and insufficient sleep, especially in older age groups and higher GMFCS levels. The results can serve as a basis for targeting interventions, planning physiotherapy, and educating families. This study also highlights both the potential and limitations of objective measurement in real-life settings.

Keywords: physical activity, sedentary behavior, sleep, daily routine, childhood disability, accelerometer

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

V Jilemnici dne 16. dubna 2025

.....

Mockrát děkuji paní prof. Mgr. Janě Pelclové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi byly poskytnuty při zpracovávání diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala panu Mgr. Janu Vindišovi, Ph.D., který mi pomáhal s měřením dat. Zároveň děkuji všem zúčastněným probandům a jejich rodičům za ochotu a spolupráci při realizaci diplomové práce.

OBSAH

Obsah.....	6
1 Úvod.....	8
2 Přehled poznatků.....	9
2.1 DMO.....	9
2.1.1 Rehabilitace	12
2.1.2 Vzdělání a pracovní zařazení	13
2.2 Pohybové chování.....	14
2.2.1 24hodinové chování	14
2.2.2 Metody měření PA.....	18
2.2.3 Metody měření PA u dětí s DMO.....	20
2.3 Pohybové chování u dětí s DMO.....	21
3 Cíle	25
3.1 Hlavní cíl.....	25
3.2 Dílčí cíle	25
3.3 Výzkumné hypotézy	25
4 Metodika.....	26
4.1 Výzkumný soubor.....	26
4.2 Metody sběru dat	26
4.3 Statistické zpracování dat	27
5 Výsledky.....	28
5.1 Popis souboru	28
5.1.1 Základní charakteristika souboru	28
5.1.2 Úroveň GMFCS.....	30
5.1.3 Podrobná charakteristika souboru	31
5.2 24hodinové pohybové chování celého souboru.....	33
5.3 24hodinové pohybové chování u 2 skupin GMFCS.....	37
5.4 24hodinové pohybové chování u 3 skupin dle věku.....	42
6 Diskuse.....	48

6.1	Limity studie	51
7	Závěry	52
8	Souhrn	53
9	Summary	55
10	Referenční seznam	57
11	Přílohy.....	63

1 ÚVOD

Děti s DMO po celém světě mají nedostatek kvalitní a pestré PA, často také neplní základní doporučení pro zdravý životní styl a tráví převahu času SB (Bratteby Tollerz et al., 2015; Hulst et al., 2023). Hlavním důvodem je jejich pohybový handicap, který je sice u každé formy DMO vyjádřený jiným způsobem, ale jisté je to, že tyto děti jsou v pohybu značně limitovány.

Faktory ovlivňující pohybovou aktivitu dětí s DMO jsou komplexní a zahrnují nejen klinický stav dítěte, ale také sociální a environmentální faktory, dostupnost rehabilitace a další. Mezi významné faktory patří míra funkčního postižení, dostupnost rehabilitační péče, podpora rodiny a širšího sociálního okolí či přizpůsobení veřejného prostoru potřebám těchto dětí. Výzkum v této oblasti je proto nezbytný pro optimalizaci terapeutických strategií a vytvoření inkluzivního prostředí podporujícího pohybovou aktivitu dětí s DMO.

V České republice výzkum na toto téma stále chybí, neexistuje ani žádné doporučení pro minimální množství PA pro děti s touto diagnózou, přitom PA hraje klíčovou roli v rozvoji a udržení motorických schopností dětí s DMO.

Výsledky některých zahraničních studií naznačují, že zvýšení PA u těchto dětí by mohlo zvýšit jejich kvalitu života (Keawutan et al., 2018; Starowicz et al., 2022). Dětem s touto diagnózou by se zlepšily motorické dovednosti, zlepšily by se funkce jejich kardiovaskulárního systému, snižovalo by se riziko sekundárních komplikací. PA má také pozitivní vliv na spánek a kognitivní funkce a pomohla by těmto dětem získat větší možnosti začlenění se do aktivit se svými vrstevníky a rozšířily by se jim možnosti trávení volného času.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 DMO

DMO je neprogresivní chronické onemocnění. Na 1000 živě narozených dětí připadají 2-3 případy s diagnózou DMO (Kršek et al., 2020)

Vzniká prenatálně, perinatálně nebo raně postnatálně postižením mozku. Pacienti s touto diagnózou mají primárně poruchy hybnosti a postury. Kromě motorického deficitu se často objevuje také deficit citlivosti, smyslů, vnímání, kognice, učení, komunikace, chování, častý je také výskyt epilepsie. Velkou komplikací jsou přidružení komorbidity, klinický obraz jedince je vlivem komorbidit stále přetvářen (Kršek et al., 2020). Další komplikací v klinickém obraze je častý výskyt bolesti (až 75 %) (Gulati & Sondhi, 2018). Vlivem narušeného stereotypu chůze nebo častého sezení se během vývoje jedince objevuje také skolióza.

Vznik

Je známo několik prenatálních faktorů, které se podílejí na vzniku DMO. Mezi ně patří nezralost, nízká porodní hmotnost, intrauterinní růstová retardace a vícečetné porody. Prenatální poškození mozku je nejčastější příčinou vzniku onemocnění (Kršek et al., 2020).

Formy

DMO se během vývoje handicapovaného dítěte odděluje do několika forem. Při narození dítěte jednotlivé formy nelze rozlišit, jejich klinický obraz se vytváří až během zrání mozku. Pro zjednodušení lze formy rozdělit podle jejich odlišné prognózy, předpokladu pro vznik kontraktur a deformit kloubů a také jednotlivé formy reagují různě na stejné terapeutické postupy (Kršek et al., 2020).

Podrobný popis jednotlivých forem, které jsou níže jmenovány a zobrazeny v Obrázcích 1-4, přesahuje tuto diplomovou práci.

- spastická diparéza;
- spastická triparéza;
- spastická hemiparéza;
- smíšená tetraparéza;
- atonická diplegie;
- cerebelární diparéza;
- dyskinetická forma.

Obrázek 1

Hemiparetická forma DMO (Kraus, 2005)



Obrázek 2

Spastická forma DMO (Kraus, 2005)



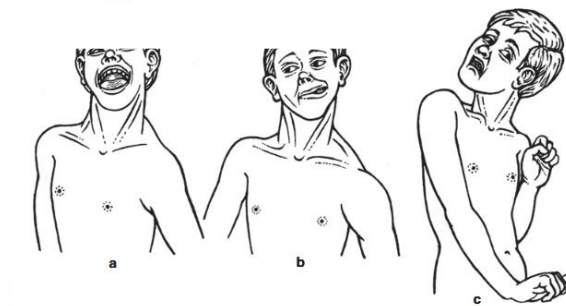
Obrázek 3

Dyskinetická forma DMO (Kraus, 2005)



Obrázek 4

Dyskinetická forma DMO (Kraus, 2005)



Poznámka: atetóza (a), dystonie (b), grimasování (c)

Diagnostika

Význam diagnostiky je značný. V léčbě pomáhá vybírat vhodné rehabilitační postupy a dokáže do jisté míry předvídat rizika spojené s komorbiditami.

Prvním příznakem, se kterým přichází rodič k vyšetření, bývá motorický deficit a opoždění psychomotorického vývoje. Může se ale stát, že dítě bude motoricky v pořádku, avšak problém bude v oblasti komunikace nebo kognice. Sledovat lze také fyzikální aspekty vývoje, protože růst dětí je při diagnóze DMO zpomalen. Při hemiparéze je růst zpomalený jednostranně, při diparéze zaostávají v růstu dolní končetiny (Kraus, 2005).

K diagnostickým metodám patří odběr anamnézy, neurologické vyšetření a hodnocení psychomotorického vývoje jedince. Nedílnou součástí jsou také zobrazovací metody, například magnetická rezonance mozku, neboť mozkové abnormality jsou častým projevem DMO. Současně je také využívána molekulární genetika (Kršek et al., 2020).

Kompletní diagnóza se stanovuje mezi 2. a 4. rokem, kdy nervová soustava dítěte již dožrála do některé formy DMO.

Funkční stav jedince s DMO hodnotí mimo jiné škála GMFCS. Popis je zde zahrnut vzhledem k využití škály při selekci probandů. Podle rozsáhlé meta-analýzy je tato škála reliabilní a výsledky ukazují pozitivní konstrukční validitu (Piscitelli et al., 2021)

Škála hodnotí hrubou motoriku, která zahrnuje sed, schopnost přesunů a lokomoci. Klasifikace je určena pro děti ve věku 2-18 let a je rozdělena do 4 věkových kategorií (méně než 2 roky, 2-4 roky, 4-6 let, 6-12 let), v roce 2007 byla verze rozšířena pro hodnocení dětí v rozmezí 12-18 let (Piscitelli et al., 2021). V následujících bodech jsou shrnuté stupně hrubé motoriky dle GMFCS (Palisano Robert et al., 2007):

- **I. stupeň:** zvládne chůzi uvnitř i venku, dokáže bez pomoci horních končetin vyjít schody, dokáže běžet a skákat, snížena je pouze rychlost, rovnováha a koordinace;
- **II. stupeň:** zvládne chůzi uvnitř i venku, schody vyjde s držením horních končetin, má potíže s překonáním nerovností, dokáže minimálně běžet či skákat;
- **III. stupeň:** zvládne chůzi uvnitř i venku s pomůckou, dokáže vyjít schody s držením horních končetin, na dlouhé vzdálenosti potřebuje invalidní vozík;
- **IV. stupeň:** schopnost samostatné chůze je značně omezena i s pomůckou, většinu času využívá invalidní vozík, během transferů zvládne krátce stoj;
- **V. stupeň:** nedokáže se pohybovat, neudrží hlavu proti gravitaci, nedokáže sedět.

Do diplomové práce byli zahrnuti probandi I.-III. stupně GMFCS.

2.1.1 Rehabilitace

V léčbě DMO je nedílnou součástí multioborová spolupráce, bez které by nebylo možné terapii zacílit a alespoň částečně zlepšit život pacientů s DMO. Na léčbě se podílí pediatři, neurologové, fyzioterapeuti, protetici, logopedi, speciální pedagogové a další. DMO je neléčitelným onemocněním, a proto je reálným cílem terapie zvýšit funkčnost, naučit pacienty sebeobsluhu, předcházet sekundárním komplikacím a udržovat pacientovu nezávislost.

Rehabilitace je základní terapií pro všechny pacienty s touto diagnózou. V rámci rehabilitace jsou využívány různé hodnotící škály motorického vývoje, se kterým úzce souvisí

změření cílené terapie, např.: GMFCS, lokomoční stádia dle Vojty, kompletní kineziologický rozbor.

Výběr rehabilitačního postupu je závislý na schopnostech a dovednostech fyzioterapeuta. V rámci léčby DMO je nejčastěji využívána Vojtova reflexní lokomoce (Vojtův princip má největší přínos v raném věku pacienta) a terapie manželů Bobathových (Bobath koncept). Nedílnou součástí rehabilitace je také protahování, techniky měkkých tkání, respirační fyzioterapie, cvičení ve vývojových řadách, nácvik transferů a chůze a další.

Při rehabilitaci jsou využívány také ortézy a různé pomůcky a využívá se také účinku botulotoxinu, který dokáže v určité míře korigovat dynamické kontraktury, které jsou způsobeny spastickou dystonií (Kršek et al., 2020). V dnešní době se také začíná rozšiřovat využití robotických rehabilitačních přístrojů.

2.1.2 Vzdělání a pracovní zařazení

Vzdělávání a pracovní zařazení pacientů s DMO se liší podle jejich věku. Předškolní děti navštěvují stacionáře, děti školního věku chodí do speciálních škol anebo jsou integrované do základních škol. Po opuštění školy je důležitý odhad schopností pro zaměstnání.

Pacienti s DMO mají často poruchy učení, které se často projeví při nástupu do školy. Některé problémy se váží k určitým formám DMO, například děti s hemiparézou mají sklon ke specifickým poruchám učení (Kraus, 2005).

Při nástupu do školy je také velmi problematická komunikace mezi dítětem a vyučujícím, případně speciálním pedagogem. Dítě se musí naučit klást otázky a ptát se na nejasnosti jakoukoliv formou komunikaci, v opačném případě je dítě pouze pasivním účastníkem výuky (Kraus, 2005). S pasivní účastí souvisí také nadměrné „pečování“, se kterým se dítě setkává již od raného dětství. Odlišný přístup rodiče k dítěti s DMO je naprosto pochopitelný, avšak je také nutné vést dítě alespoň k určité formě samostatnosti. Dítě může být ve výuce často frustrováno svým motorickým i intelektuálním deficitem a opět se dostává do pasivity, protože očekává pomoc od okolí.

Sociální problematika

Každý pacient s DMO se v rodině a ve svém okolí potkává s různými situacemi. Některé děti mohou být rodinou odstrkovány, některé se nachází v „přepečovávaném“ prostředí. Zanedbávání nebo naopak přetěžování mohou být také sourozenci těchto dětí.

Pacienti s DMO mají velmi často problém s komunikací, která ovlivňuje jejich sociální působení ve společnosti. Primárním způsobem komunikace je řeč, proto se nejprve léčba zaměřuje na rozvoj řeči. Řeč u dětí s DMO je rozvinuta do 5. roku života (Kraus, 2005), pokud

k rozvoji řeči nedojde, volí se metody alternativní komunikace. Využít se dají obrázkové symboly, děti mohou ukazovat písmena na tabulce, nebo existují moderní počítačové programy, které děti ovládají například pohybem hlavy. Znaková řeč je pro děti s touto diagnózou problematická vzhledem k jejich motorickému deficitu (Kraus, 2005).

V sociální problematice hraje také roli nadměrná salivace a problémy s příjmem potravy, se kterými se děti potýkají.

Všechny tyto výše zmíněné obtíže odlišují děti s DMO od svých vrstevníků, a proto může být jejich zařazení do kolektivu velmi komplikované a často také trpí šikanou nebo diskriminací.

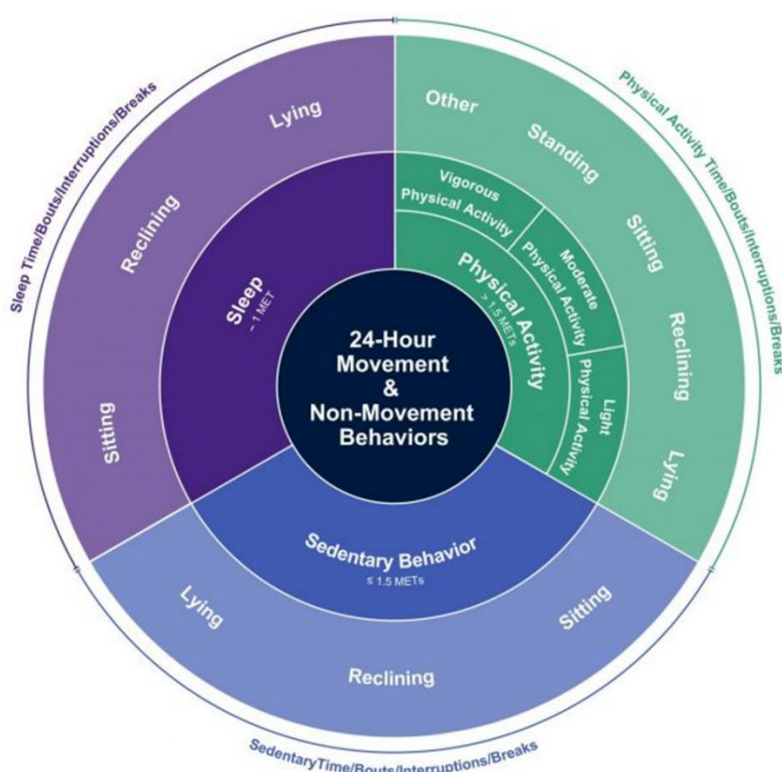
2.2 Pohybové chování

2.2.1 24hodinové chování

Mezi 24hodinové chování zařazujeme tyto aktivity: PA, SB a spánek. Detailní znázornění představuje obrázek 5.

Obrázek 5

Detailní znázornění 24hodinového profilu (Tremblay et al., 2017)



Poznámka. fialová část: sleep time = doba spánku, bounts = úseky, interruptions = přerušení, breaks = přestávky, sitting = sezení, reclining = skloněná poloha, lying = ležení, sleep = spánek, zelená část: other =

ostatní, standing = stání, vigorous physical activity = PA vysoké intenzity, moderate physical activity = PA střední intenzity, light physical activity = PA nízké intenzity (LPA), modrá část: sedentary behavior = sedavé chování, střed: 24-hour movement = 24h pohyb, non – movement behaviors = nepohybové chování

Pravidelná MVPA (moderate to vigorous physical activity) a dostatečné množství spánku přináší pozitivní zlepšení zdravotního stavu jedince. Proto je důležité zaměřit se na tyto oblasti lidské aktivity a upravit každodenní návyky lidské populace. Důležité je také omezení SB (Rosenberger et al., 2019).

Některé zdroje naznačují, že PA, SB a spánek spolu úzce souvisí a jedna modalita ovlivňuje druhou. Například některé zdroje uvádějí, že zvýšení MVPA značně redukuje riziko vzniku kardiovaskulárních a metabolických onemocnění, které by jinak vznikly vlivem vysokého SB (Rosenberger et al., 2019).

Pozitivní zdravotní účinky jsou zaznamenány při rovnováze mezi PA, SB a spánkem (Hulst et al., 2023).

PA

PA je nezbytnou součástí zdravého životního stylu, avšak v dnešní době je velmi často zanedbávána, a to vede k různým zdravotním problémům jako je diabetes II. typu nebo kardiovaskulární onemocnění. Přitom dostatečné množství PA zlepšuje u dětí sebevědomí, sociální interakci, kontroluje hmotnost a snižuje stres (Bratteby Tollerz et al., 2015).

Podle WHO z roku 2010 je nedostatek PA zařazen jako 4. rizikový faktor globální úmrtnosti (Sigmundová & Sigmund, 2015).

PA lze definovat různě, původní a nejčastěji citovaná definice byla publikována Caspersenem a kolegy v roce 1985 (Strath et al., 2013), definice zní: *„jakýkoliv pohyb těla produkováný kosterními svaly, který vede k výdeji energie“* (Caspersen et al., 1985). Další pojmenování se mohou mírně lišit, avšak vycházejí z této původní definice (Strath et al., 2013).

PA je velmi komplexní, může být v různé intenzitě, v různých polohách, na různých místech a různě dlouhou dobu (Materová et al., 2022), je tedy tvořena těmito modalitami: typ aktivity, frekvence, trvání a intenzita (Strath et al., 2013).

V dětství je PA důležitá pro udržení energetické bilance, podporuje rozvoj kostí, snižuje klidový krevní tlak a zároveň zlepšuje prokrvení tělesných orgánů. PA má také pozitivní vliv na endorfinový systém a podporuje pozitivní psychické ladění jedince (Branca, 2007).

V roce 2018 WHO stanovila nový globální plán pro PA, který má být realizován v letech 2018-2030. Hlavním cílem je redukovat problémy v populaci spojené s inaktivitou a zvýšit množství pravidelné PA u dospívajících a dospělých (Bull et al., 2020).

V rámci realizace vznikají doporučení pro všechny státy, aby došlo k zachování zdraví a podpoře populace k vykonávání PA. Doporučení nejen zvyšují minimální PA, ale také omezují SB. Tabulka 1 ukazuje doporučení z roku 2020 pro děti a dospívající od 5-17 let bez ohledu na jejich socioekonomický status, pohlaví, kulturní zázemí a je relevantní také pro děti s handicapem (Bull et al., 2020).

Tabulka 1

Doporučení WHO (2020) pro PA, upraveno (Bull et al., 2020)

Silné doporučení		
	PA	SB
doporučený čas [min/den]	60 min	omezit na minimum
(ne)doporučené aktivity	MVPA, aerobní cvičení, posilování	omezit screen time

Poznámka. screen time – doba strávení sledováním digitálních obrazovek

Ke skupině pacientů s disabilitou v tomto doporučení řadí WHO tyto diagnózy: sclerosis multiplex, spinální léze, mentální retardace, Parkinson, infarkt, deprese, schizofrenie, ADHD (Bull et al., 2020). DMO v tomto seznamu není, avšak lze se domnívat, že pacienti s touto diagnózou se mohou podle těchto doporučení řídit v nejvyšší možné míře.

SB

SB se v literatuře definuje různě. Z většiny definic vychází to, že se jedná o aktivitu s nízkým energetickým výdejem, která zahrnuje sezení, sledování televize, využití počítače a jiné formy sledování obrazovek (Tremblay et al., 2017). WHO definuje SB jako „*jakékoliv bdělé chování charakterizované výdejem energie 1,5 MET nebo nižším při sezení, ležení nebo odpočinku*“ (Bull et al., 2020a). Mezi příklady SB patří většina kancelářské práce u stolu, řízení auta nebo sledování televize, toto se vztahuje i na osoby, které nemohou stát, například uživatele invalidních vozíků (Bull et al., 2020b).

Nadměrné množství SB během dne může značně přispívat k některým onemocněním jako je diabetes mellitus II. typu, kardiovaskulární onemocnění, úbytek svalové hmoty a další (Tremblay et al., 2017).

Spánek

Spánkové poruchy často souvisí s DMO (Hutson & Snow, 2020), až 75 % dětí s touto diagnózou trpí nějakou formou náměsíčnosti (oproti 3 % - 36 % zdravých dětí) (Ogundele &

Yemula, 2022). V dnešní době jsou stále poruchy spánku u dětí přehlíženy a není jim věnována dostatečná pozornost (Hulst et al., 2021).

Mezi časté poruchy spánku patří problémy s usínáním, noční probouzení, denní spánek a snížené celkové množství spánku. U dětí s DMO tyto spánkové poruchy začínají v dřívějším věku než u zdravých dětí (mezi 3. a 5. rokem u dětí s DMO) (Hutson & Snow, 2020; Krishna & Chakrabarty, 2023). Dalšími potížemi mohou být noční křeče, noční bolesti nebo problémy s dýcháním (Krishna & Chakrabarty, 2023).

Procento poruch spánku se zvyšuje s funkční klasifikací GMFCS. U dětí se stupni IV a V jsou poruchy spánku častější (Hutson & Snow, 2020; Krishna & Chakrabarty, 2023)

Nedostatek spánku vlivem spánkových poruch může také negativně ovlivnit rehabilitaci dítěte, proto je vhodné, aby fyzioterapeuti u svých pacientů spánek alespoň zjišťovali (Hutson & Snow, 2020). Pokud dítě zažívá chronickou spánkovou deprivaci, zvyšuje se riziko vzniku obezity, metabolických poruch, poruch chování, kognitivních potíží a potíží s učením, dále také deprese a sebevražedných sklonů. Poruchy spánku také snižují kvalitu života jedince a celé jeho rodiny. Také rodiče dětí s DMO udávají horší kvalitu spánku než rodiče zdravých dětí (Hulst et al., 2021; Ogundele & Yemula, 2022). Tabulka 2 ukazuje doporučení pro množství spánku.

Tabulka 2

Doporučení pro spánek, upraveno (Ogundele & Yemula, 2022)

	Doporučeno	Může být vhodné	Nedoporučeno
Věk dítěte			
Předškoláci (3–5 let)	10–13 hodin	8–14 hodin	Méně než 8 hodin nebo více než 14 hodin
Školáci (6–13 let)	9–11 hodin	7–12 hodin	Méně než 7 hodin nebo více než 12 hodin
Teenageři (14–17 let)	8–10 hodin	7–11 hodin	Méně než 7 hodin nebo více než 11 hodin

Kromě farmakoterapie lze k léčbě poruch spánku využít nápravu spánkové hygieny, psychoterapii, spolupráce rodiče a dítěte. Využívají se také alternativní terapie jako je aromaterapie nebo masáže. Nejúspěšnější nefarmakologickou léčbou je kognitivně behaviorální terapie (Ogundele & Yemula, 2022).

Důležité je nastavení správného spánkového režimu a jeho dodržování. Vhodné je alespoň 30 min před usnutím omezit dítěti používání mobilních telefonů a jiných obrazovek, které produkují modré světlo, které není vhodné pro správný spánek (Ogundele & Yemula, 2022).

Využívá se také terapie melatoninem, který po podání zvyšuje počet hodin nočního spánku (Ogundele & Yemula, 2022).

2.2.2 Metody měření PA

Volba správné metody měření je důležitá, neboť jednotlivé způsoby mají vliv na přesnost měřených výsledků (Sigmundová & Sigmund, 2015). Měření pohybového chování může u měřených probandů zvýšit zájem o PA jak v době měření, tak i po měření, a to může příznivě přispět k zlepšení jejich zdravotního stavu (Shkedy Rabani et al., 2014).

PA může být hodnocena indirektivním způsobem (na základě dotazníků a deníků s celodenními záznamy) a způsobem direktivním (zaznamenávání srdeční činnosti, pedometrie, akcelerometrie) (Adamo et al., 2009). Dotazníky jsou vhodné pro populaci starší 15 let a umožňují zahrnutí velkých populačních souborů (Sigmundová & Sigmund, 2015). Mezi samo zaznamenávací dotazníky patří například „Bouchard 3day Physical Activity Record, Minnesota Leisure-time Physical Activity Questionnaire a International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-SF)“, avšak jejich validita stále zůstává neznámá (Mitchell et al., 2015), pouze IPAQ-SF je sice validní, ale pouze pro starší adolescenty a není validní pro měření PA u pacientů s DMO (Lavelle et al., 2020; Lee et al., 2011). V zápisnících bývá PA vyšší a údaje neodpovídají skutečnosti (Sigmundová & Sigmund, 2015). Zapisování do deníků není spolehlivý způsob ani pro měření spánku, jak ukazují studie z roku 2008, kde účastníci pravidelně vykazovali nadhodnocené množství spánku (Lauderdale et al., 2008).

Výběr závisí na typu studie, například pro sledování objektivní hodnoty PA je vhodný akcelerometr nebo krokoměr. Akcelerometr lze využít mimo laboratorní podmínky, má vysokou přesnost měření a dokáže poskytnout informace o intenzitě, frekvenci i trvání PA (Sigmundová & Sigmund, 2015). Akcelerometry mají vyšší pořizovací cenu, avšak jsou jednoduché na nošení, jsou malé a lehké, a proto jsou vhodné pro dlouhodobé monitorování pohybového chování u dětí s disabilitou (Shkedy Rabani et al., 2014).

Pro stručný přehled metod přikládám tabulku 3.

Tabulka 3*Přehled metod měření PA (Sigmundová & Sigmund, 2015)*

Metoda	Měření	Výstupy	Aspekt validity
Dvojitě značená voda	Produkce CO ₂	CEV	Validní
Akcelerometr	Akcelerace těla	Akcelerace, odhad I, f a tPA	Validní pro EV při PA; závisí na typu a aktivitě
Monitory SF	SF/t	SF, I zátěže, t zátěže (při vysoké SF)	Validní při srovnávání IPA, tPA
Komb. příst. pro SF spolu s akcelerometrem	Akcelerace a SF	Akcelerace, SF IPA, tPA	Validní
Krokoměry	Počet kroků	Počet kroků, překonaná vzdálenost, odhad EV	Validní pro kroky; není validní při hodnocení EV
Přímé pozorování	Počet úseků a čas strávený v jednotlivých kategoriích aktivit	Kategorizace aktivit, odhad EV pomocí energetického ekvivalentu MET	Validní
Dotazník (self-report)	Četnost různých typů PA, t věnovaný jednotlivým aktivitám	Odhad PA, přepočít na EV pomocí MET, data o aktivitě během různých časových úseků	Validní, ale závisí na přesnosti odpovědí a paměti respondentů

Poznámka. CO₂ = oxid uhličitý, MET = metabolický ekvivalent, CEV = celkový energetický výdej, odhad I = odhad intenzity, f = frekvence, tPA = doba trvání PA, EV = energetický výdej, SF = srdeční frekvence, SF/t = srdeční frekvence za určitý čas, IPA = intenzita PA, komb. příst. = kombinované přístroje

Akcelerometr ActiGraf zvolený v této práci nabízí přesné měření celého 24hodinového pohybového chování včetně PA a její frekvence, trvání a intenzity. Dokáže také zhodnotit SB dětí (Santos et al., 2017). Akcelerometr ActiGraf je také validní metoda pro měření spánku (Quante et al., 2015).

2.2.3 Metody měření PA u dětí s DMO

Tabulka 4

Přehled studií využívajících akcelerometr pro hodnocení PA u dětí s DMO

Název	Výzkumný soubor	Věk	GMFCS	Akcelerometr	Umístění
(Capio et al., 2010)	děti DMO (31)	6-14 let	GMFCS I-III level	Uniaxial accelerometer MTI	nad P KYK, v linii se středem axilly
(Shkedy Rabani et al., 2014)	222(429) DMO	12-18let	GMFCS II-IV level	ActivPAL3	střední čára přední části stehna
(Bratteby Tollerz et al., 2015)	8 dětí s DMO + kontrolní skupina 8 dětí	8-10 let	GMFCS I-III	Actical accelerometer (Mini Mitter Co., Bend, OR, USA)	V: obě zápěstí a oba kotníky
(Mitchell et al., 2015)	50+ dětí s DMO	8-17 let	GMFCS I-II	ActiGraph GT3X+	kolem pasu – zdravá polovina těla, úroveň crista iliaca
(Kwon et al., 2020)	19 dětí s DMO + K: 84 dětí	10-33 let	GMFCS I-III	FitBit One	kolem pasu
(Aviram et al., 2019)	54 dětí a dospívajících s DMO	12-20 let	GMFCS II-III	ActivPAL3	střed dominantního stehna
(Hulst et al., 2023)	54 dětí s DMO	3-12 let	GMFCS I-III	ActiGraph GT3X+	okolo P pasu přes den, na noc nedominantní zápěstí (malé pohyby)
(Maher et al., 2007)	112 dětí	11-17 let	GMFCS I-V	uniaxial accelerometer, model 7164 MTI	Levý bok
(Gerber et al., 2021)	15 dětí s DMO	průměr 13 let	GMFCS I-III	5 IMUs (Physilog4®, Gait Up, Renens, Switzerland	1 trup, 1 stehno, 1 lýtko
(Lavelle et al., 2020)	64 dětí s DMO	10-19 let	GMFCS I-III	wGT3X-BT triaxial accelerometer (ActiGraph, Pensacola, FL)	pravý bok nad kyčlí
(Tang et al., 2013)	15 dětí s DMO	5-17 let	GMFCS I-III	activPAL	střed stehna, pomocí hydrogelu, horší polovina těla
(Keawutan et al., 2018)	58 dětí s DMO	5 let	GMFCS I-V	ActiGraph® triaxial accelerometer	úroveň L2 na zádech

Tabulka 4 poskytuje přehled vybraných studií, které se zaměřují na hodnocení PA u dětí s DMO pomocí akcelerometru. Výběr studií byl proveden ze zahraničních vědeckých databází (PubMed, ScienceDirect) a zahrnuje výzkumy publikované v posledních dvou dekadách, přičemž důraz byl kladen na srovnatelnost metodiky s cíli této pilotní studie.

Z přehledu vyplývá, že nejčastěji používanými zařízeními byly akcelerometry ActiGraph (6 studií) a activPAL (3 studie). Dále byly zastoupeny tyto akcelerometry: uniaxiální akcelerometr (2 studie), Actical (1 studie), FitBit One (1 studie), IMUs (1 studie).

Nejčastěji byly přístroje umístěny na oblast pasu (3 studie) nebo na stehno (3 studie) nebo na zápěstí (3 studie). Dalšími umístěními byly: bok/kyčel (2 studie), záda (1 studie). Umístění na dominantní dolní nebo horní končetinu bylo u dětí s DMO zvoleno z důvodu co nejspolehlivější detekce pohybových vzorů. To potvrzuje validitu pro umístění přístroje v oblasti dominantní horní končetiny, což bylo využito v této pilotní studii.

Studie zahrnovaly nejčastěji děti ve věku od 3-18 let, přičemž některé studie sledovaly širší věkové rozpětí až do dospělosti (2 studie). Nejčastěji byli zařazeni probandi GMFCS I-III (10 studií), 3 studie zahrnovaly také GMFCS IV a V (3 studie).

Z tohoto přehledu je patrné, že metodika využívající akcelerometry je v zahraničních studiích běžně používaná a že existuje značná variabilita v typech zařízení, jejich umístění i způsobu zpracování dat.

2.3 Pohybové chování u dětí s DMO

Výběr volnočasových aktivit závisí na zdravotním stavu každého jedince s DMO. Více než fyzická disabilita omezuje pacienty disabilita mentální, která často znemožňuje vykonávání stejných aktivit jako vykonávají vrstevníci těchto dětí.

Děti s DMO vykazují snížené množství PA a větší tendenci k SB než jejich zdraví vrstevníci (Mitchell et al., 2015; Verschuren et al., 2016), zároveň se u nich častěji vyskytují problémy se spánkem a neplní doporučení pro zdravý spánek, které se udává pro předškolní děti v rozmezí 8-13 hodin spánku denně (Hirshkowitz et al., 2015). Vlivem fyzického a mentálního deficitu pacienti s DMO často jakoukoliv PA odmítají a preferují SB (Lavelle et al., 2020). SB dětí s DMO je často kontinuální bez pravidelných přestávek (Aviram et al., 2019).

Vzhledem k častým přidruženým komorbiditám vzniká v rodinách problém, kdy rodiče své děti s DMO nevedou k dostatečné PA a neplní tedy evropská doporučení (Bratteby Tollerz et al., 2015). Dalším faktorem je i to, že není příliš mnoho způsobů, jak těmto dětem přizpůsobit PA tak, aby dosáhly alespoň střední nebo vysoké intenzity (Bratteby Tollerz et al., 2015).

Benefity PA u dětí s DMO

Pro děti s DMO je dostatečné množství PA zásadní v zastavení rozvoje komplikací v dospělosti. Pravidelná PA u zdravých dětí podporuje fyzické i psychické zdraví, zvyšuje sebevědomí, pomáhá kontrolovat hmotnost a zamezuje problémům, které vznikají z inaktivity (Mitchell et al., 2015). Tyto benefity lze předpokládat u dětí s DMO.

Pokud děti s DMO neplní doporučené množství denní PA, mohou v dospělosti úplně ztratit schopnost samostatné chůze (pokud ji dosáhly během vývoje), což může vést k chronickým komplikacím, jako je bolest, nevolnost, ztráta svalové síly, ztráta rovnováhy (Turk, 2009). Dostatek PA může také snížit riziko vzniku Alzheimerovy choroby nebo demence (Sigmundová & Sigmund, 2015).

Každý druh PA může přinést pacientům s DMO jiné benefity. Meta-analýza z roku 2021 udává, že tanec může výrazněji zlepšit mobilitu a celkově funkci jedince v porovnání s běžnou rehabilitací a statická jízda na kole a chodící pás mohou zlepšit celkový tělesný stav. Hippoterapie v porovnání s klasickou terapií zlepšuje rovnováhu (Selph et al., 2021).

Dalším benefitem je zlepšení kvality života, ke kterému dochází již při LPA (například jízda na koni) (Dahan-Oliel et al., 2012; Keawutan et al., 2018). Kvalita života je podle výzkumu z roku 2018 vyšší u chodících dětí s DMO v porovnání s dětmi nechodícími, což naznačuje pozitivní vztah mezi PA a kvalitou života (Keawutan et al., 2018).

Pacienti s DMO mají vyšší pravděpodobnost vzniku také psychických potíží. Pravidelná PA v dostatečné frekvenci může předcházet vzniku těchto komplikací (Starowicz et al., 2022).

Problematika nadváhy u dětí s DMO

Nadváha a obezita u dětí je celosvětový problém, který svou velikostí dosahuje epidemie. Nadváha a obezita přispívají nejen chronickým obtížím jako jsou hypertenze, kardiovaskulární onemocnění a diabetes II. typu, ale také k dalším přidruženým komplikacím, kam patří muskuloskeletální obtíže nebo deprese (Karatekin et al., 2023; Pascoe et al., 2016; Selph et al., 2021).

Vznik obezity nebo nadváhy je podmíněn mnoha faktory. Roli hrají stravovací návyky, rodina nebo kulturní faktory a faktory prostředí. Společným a hlavním rizikem vzniku je sedavý způsob života a snížené množství PA (Pascoe et al., 2016).

Děti s DMO jsou náchylnější ke vzniku nadváhy nebo obezity, protože kvůli jejich klinickému obrazu jsou omezeni v pohybu a tím pádem je snížena jejich účast v PA (Pascoe et al., 2016). Tato skutečnost vyžaduje zvýšenou kontrolu a nároky na PA u dětí s disabilitou (Karatekin et al., 2023).

Některé děti s DMO mají poškozenou oblast hypotalamu, která kontroluje chuť k jídlu a výdej energie, proto lze očekávat, že tyto děti budou mít méně PA než jejich zdraví vrstevníci (Pascoe et al., 2016).

Také některá farmaka (například antiepileptika) využívaná pro potlačení komplikací DMO mohou ovlivňovat hmotnost jedince. Roli hraje také způsob podávání výživy (Pascoe et al., 2016).

Roli hraje také úroveň funkčního stavu podle škály GMFCS, kdy děti omezené v pohybu (III. stupeň, IV. stupeň a V. stupeň) mívají nadváhu častěji vzhledem k jejich snížené schopnosti pohybu (Pascoe et al., 2016). Dalším faktorem je to, že děti se stupni I – II mají méně často mentální disabilitu, která by je omezovala v provozování PA.

Studie z roku 2008 ukazuje, že roli hraje také pohlaví a ženy mají častěji předpoklad ke vzniku nadváhy (Rogozinski et al., 2007).

Nadváha a obezita u pacientů s DMO může zhoršovat některé klinické příznaky především na muskuloskeletálním aparátu (Pascoe et al., 2016). U dospělých pacientů s DMO, kteří jsou nechodící a mají abdominální obezitu, se častěji v pozdějším věku rozvíjí kardiovaskulární obtíže a metabolická onemocnění (Barja et al., 2020).

Při vzniku nadváhy a obezity je také narušeno vnímání vlastního těla a dochází ke snížení sebevědomí a jedinci s DMO mohou být častěji obětí předsudků, šikany a diskriminace, čímž se zhoršuje jejich kvalita života (Pascoe et al., 2016).

Problematika epilepsie u dětí s DMO

Epilepsie patří mezi nejčastější komplikace DMO, výskyt je asi 33-41 % (Kršek et al., 2020). Výskyt epilepsie úzce souvisí s etiologií DMO, kdy nejvyšší výskyt epilepsie nacházíme u pacientů s lézí mozkové kůry, dalšími rizikovými faktory je také kvadraparéza a hemiparéza oproti diparéze nebo extrapyramidové formě. Zároveň výskyt epilepsie v rodině zvyšuje riziko záchvatů až pětinasobně. U dětí s mentální retardací se epileptické záchvaty projevují častěji oproti dětem bez mentálního deficitu, což souvisí s tím, že časté epileptické záchvaty prohlubují mentální deficit (Kršek et al., 2020).

Základní léčba spočívá v podávání antiepileptik. Dalšími možnostmi mohou být neurochirurgické výkony indikované převážně u pacientů s hemiparetickou formou a s progredující epilepsií (Kraus, 2005).

Problematika osteoporózy u dětí s DMO

Dostatečné množství PA snižuje riziko osteoporózy, se kterou se pacienti s DMO často potýkají (Mitchell et al., 2015).

Doporučení

Podle Nordic Nutrition Recommendations z roku 2023 by se dítě mělo věnovat PA alespoň 60 minut denně na úrovni střední a vysoké intenzity (Andersen Rikke et al., 2023), stejné doporučení pochází i z roku 2021 (Verschuren et al., 2021). S tím se ztotožňuje i doporučení WHO z roku 2020 (Bull et al., 2020).

Většina těchto doporučení nezahrnuje děti s DMO, avšak je vhodné, aby se jedinci snažili naplnit toto doporučení v nejvyšší možné míře především kvůli zdravotním benefitům, které PA přináší.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Popsat 24hodinové pohybové chování u dětí s DMO.

3.2 Dílčí cíle

1. Vyhodnotit 24hodinové pohybové chování u celého souboru z pohledu PA, SB a spánku.
2. Porovnat 24hodinové pohybové chování mezi probandy v GMFCS I a GMFCS III.
3. Porovnat 24hodinové pohybové chování mezi probandy ve věkové kategorii 5-9 let, 10-15 let a 16-18 let.

3.3 Výzkumné hypotézy

- 1) H_1 Existuje rozdíl v průměrném denním objemu SB mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III.
- 2) H_1 Existuje rozdíl v průměrné denní MPA mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III.
- 3) H_1 Existuje rozdíl v průměrné denní délce spánku mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III.
- 4) H_1 Existuje rozdíl v průměrném denním objemu SB mezi různými věkovými skupinami.
- 5) H_1 Existuje rozdíl v průměrné denní délce spánku mezi různými věkovými skupinami.

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Účastníci s diagnostikovanou DMO lékařem ve věku 5-18 let byli rekrutováni z rehabilitačních zařízení, konkrétně z centra Jitrocel v Olomouci a Dětského centra Jilemnice. K výběru vhodných účastníků byl použit GMFCS, který umožňuje odborné posouzení úrovně hrubé motoriky jednotlivých pacientů. Exkluzivními kritérii jsou: dekompenzovaná epilepsie, aplikace botulotoxinu před méně než 6 měsíci, operace před méně než 6 měsíci.

Účastníci byli instruováni, aby nosili akcelerometr nepřetržitě po dobu 7 dní, 24 hodin denně, připevněný na dominantním zápěstí. Výjimku tvořili činnosti spojené s delším ponořením do vody (koupání, plavání nebo potápění). Účastníci mohli akcelerometr odkládat také při sprchování.

Kromě objektivního měření PA pomocí přístroje byl veden také doplňkový záznamový formulář, do kterého účastníci zaznamenávali svůj denní režim. Tento formulář obsahoval údaje o časech vstávání a ukládání ke spánku, lekcích tělesné výchovy, volnočasových a mimoškolních pohybových aktivitách, ale také o způsobu dopravy do školy a zpět. Součástí zápisu byly i konkrétní časové údaje o příchodu a odchodu ze školy. Ve spodní části formuláře bylo možné doplnit i nestandardní aktivity, které se lišily od běžného režimu pracovního týdne či víkendových dnů, jako například návštěvy lékaře, onemocnění.

Při předání akcelerometru probandům každý proband obdržel dotazník, který obsahoval základní informace o probandovi a otázky ohledně PA. Na otázky odpovídali buď sami probandi, nebo jejich zákonní zástupci. Odpovědi na otázky zaznamenávány pomocí zaškrtování políček s odpověďmi „ano/ne“, druhá část dotazníku obsahovala otázky s číselnou škálou od 1-10. Dotazník je přiložen v příloze 1.

Pilotní studie byla schválena etickou komisí, souhlas je přiložen v příloze 2.

4.2 Metody sběru dat

Měření PA bylo realizováno pomocí akcelerometrů, které zaznamenávaly data ve třech ortogonálních osách (x, y, z) s frekvencí 100 Hz. Pro detailnější analýzu byl využit tzv. vektorový součet, spočítaný jako druhá mocnina ze součtu druhých mocnin zrychlení ve všech třech osách (Chandler et al., 2016).

Denní cyklus byl definován jako období od probuzení do probuzení následujícího dne (zahrnoval tedy i celou noc).

K inicializaci zařízení a stažení dat ve formátu xlsx byl použit software ActiLife verze 6.13.4.

Další zpracování probíhalo pomocí GGIR: Raw Accelerometer Data Analysis, verze 1.10-7.

Pro klasifikaci intenzity aktivity byly využity prahové hodnoty ENMO (Euclidean Norm Minus One - komponenta dynamické akcelerace) (Bakrania et al., 2016): SB < 36 mg, LPA 36-200 mg, MVPA ≥ 201 mg.

Spánkový algoritmus detekoval období spánku na základně minimálních změn úhlu senzoru, za spánek bylo považováno období delší než 5 minut bez změny větší než 5°. Efektivita spánku byla stanovena jako poměr trvání fáze trvalé nečinnosti k celkové délce detekovaného spánku.

Konečné hodnoty byly normalizovány na 1440 minut, což odpovídá celému 24hodinovému cyklu. Výsledkem byla syntéza dat o pěti složkách denního režimu: spánek, SB, LPA, MPA, VPA.

4.3 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování dat bylo realizováno pomocí softwarových nástrojů IBM SPSS Statistics a Microsoft Excel® (MS Office 365). Pro všechny analýzy byla stanovena hladina statistické významnosti na $p = 0,05$. Před provedením statistických testů byly ověřeny základní předpoklady analýzy. Homogenita rozptylu byla ověřena pomocí Leveneho testu. Dále byla provedena analýza odlehlých hodnot (outliers). Tyto odlehlé hodnoty dle výsledků neměly zásadní vliv na výsledky analýz, a proto byly v datasetu ponechány.

Pro popis základních charakteristik sledovaných proměnných byly použity ukazatele průměr (M) a směrodatná odchylka (SD) Sledovanými proměnnými byly hodnoty SB, LPA, MPA, VPA a spánku, přičemž tyto veličiny byly vyjádřeny v minutách za průměrný den.

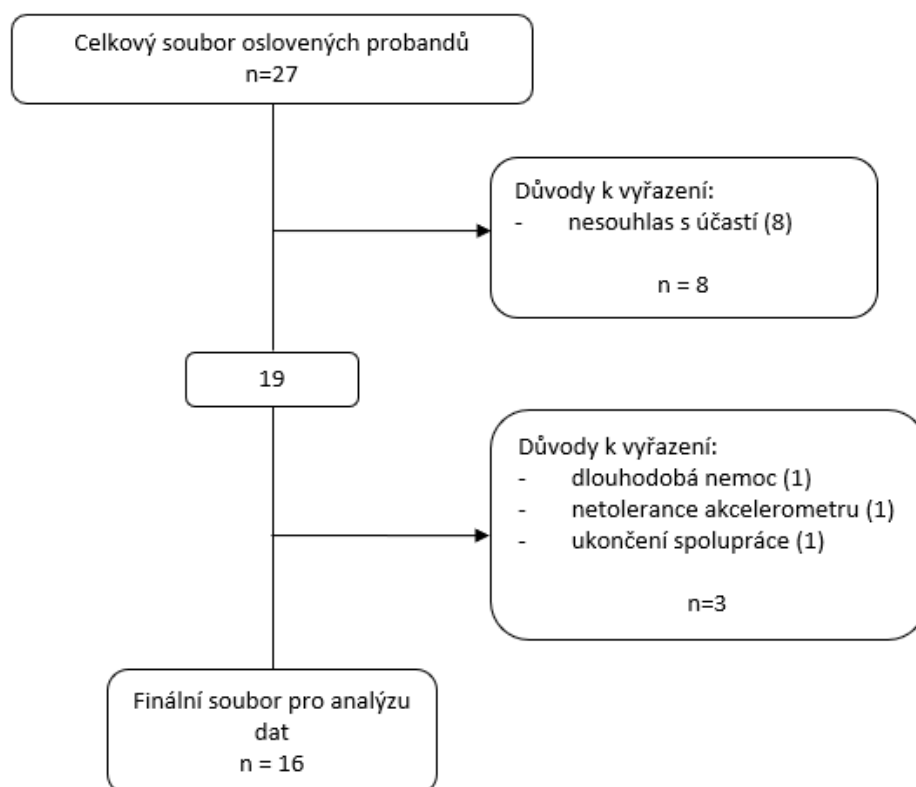
K porovnání rozdílů mezi skupinami byly využity různé typy statistických testů v závislosti na charakteru a rozložení dat. Ve sledovaných proměnných nebyly splněny předpoklady pro parametrické testování, byl proto aplikován neparametrický Mann–Whitneyho U test. Pro porovnání více než dvou skupin byl zvolen Kruskal–Wallisův test, který představuje neparametrickou alternativu k analýze rozptylu.

5 VÝSLEDKY

5.1 Popis souboru

Obrázek 6

Počet probandů



Obrázek 6 znázorňuje proces výběru probandů.

5.1.1 Základní charakteristika souboru

Měření se zúčastnilo 5 chlapců (31,25 %) a 11 dívek (68,75 %).

Tabulka 5*Základní charakteristika souboru*

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Charakteristika				
Věk [roky]	12,94	4,65	5	18
Tělesná výška [cm]	145,25	24,69	98	182
Tělesná hmotnost [kg]	45	22,61	15	81
BMI [kg/m ²]	19,77	4,78	13,61	29,04

Poznámka. min = minimum, max = maximum, n = počet probandů, BMI = Body Mass Index

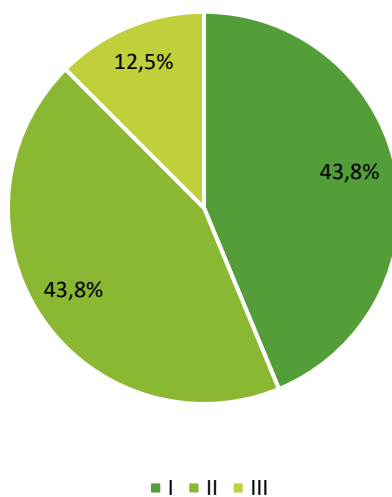
V tabulce 5 jsou uvedeny základní data probandů – průměrný věk, tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI.

Průměrný věk probandů je 13 let (zaokrouhleno), nejmladšímu probandovi je 5 let, nejstaršímu 18 let. Průměrná výška je 145 cm (zaokrouhleno), nejmenší proband měří 98 cm, největší proband měří 182 cm. Průměrná váha je 45 kg, nejméně váží proband s 15 kg, nejvíce proband s 81 kg. Průměrné BMI je 19,77, nejmenší BMI má hodnotu 13,61 a největší 29,04. Mezi věkem jednotlivých probandů vzhledem ke SD 4,66 nejsou příliš velké rozdíly, což můžeme říct také o hodnotách BMI se SD 4,78. Tělesnou výškou a hmotností se pacienti poněkud liší (SD pro výšku má hodnotu 24,69 a pro hmotnost 22,61).

5.1.2 Úroveň GMFCS

Obrázek 7

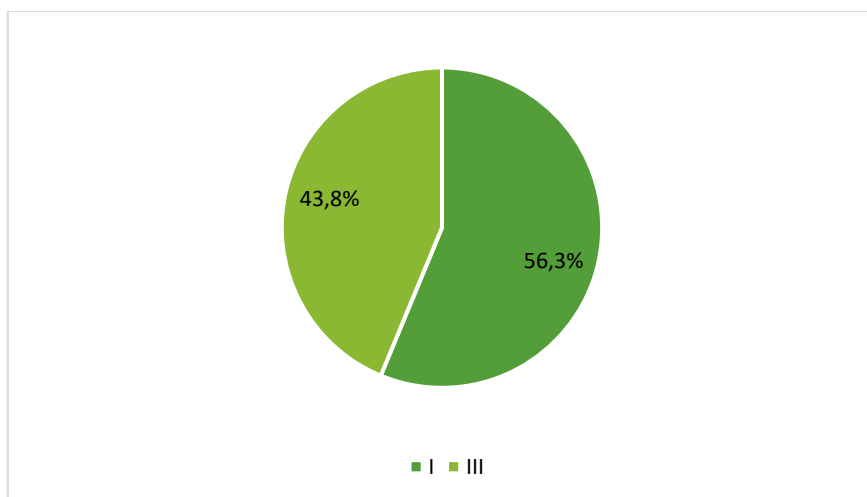
Rozdělení probandů podle GMFCS



Probandi byli rozdělení do 3 skupin podle úrovně GMFCS. Obrázek 7 znázorňuje původní procentuální zastoupení probandů v jednotlivých skupinách.

Obrázek 8

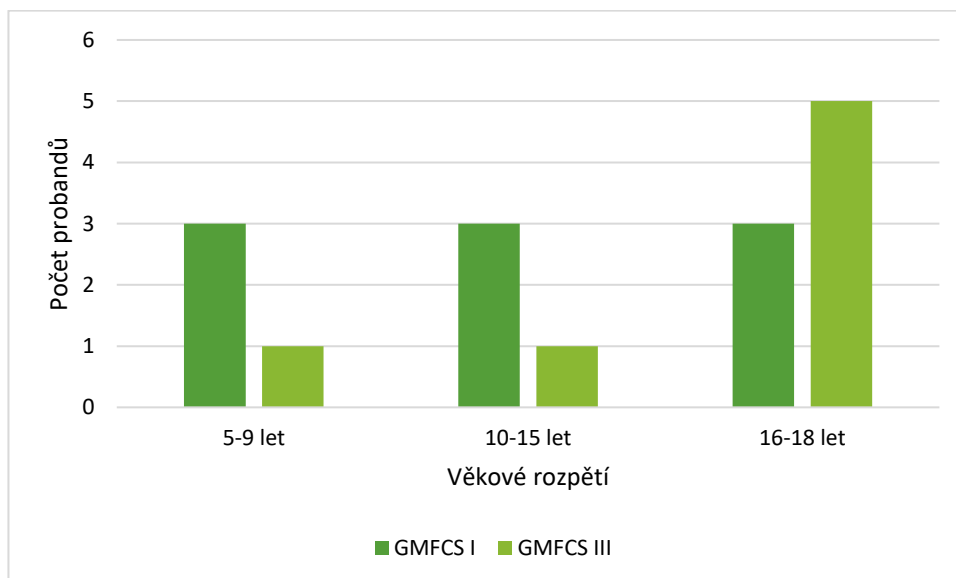
Upravené rozdělení probandů podle GMFCS



Vzhledem k nízkému zastoupení probandů ve skupině II. byli tito 2 probandi zařazeni ke skupině I., což je znázorněno v obrázku 8.

Obrázek 9

Rozložení probandů dle věku a úrovně GMFCS



Obrázek 9 znázorňuje rozložení probandů v různých věkových skupinách a úrovni GMFCS. Z grafu je zřejmé, že ve skupině GMFCS III se nachází nejvíce probandů v kategorii 16-18 let, zatímco ve skupině GMFCS I jsou probandi rovnoměrně ve všech 3 věkových kategoriích.

5.1.3 Podrobná charakteristika souboru

Následuje popis odpovědí z dotazníku, na které probandi odpovídali „ano/ne“. Přidružená onemocnění má 7 probandů (43,8 %), sourozence má 14 probandů (87,5 %), domácího mazlíčka má 11 probandů (68,8 %), v bytě bydlí 6 probandů (32,5 %) a v domě tedy zbylých 10 (62,5 %). Jakékoliv pohybové aktivity se ve volném čase věnuje 14 probandů (87,5 %). V posledním roce zažilo pád 8 probandů (50 %) a alespoň 1 kompenzační pomůcku (dioptrické brýle, francouzské hole, invalidní vozík...) používá 10 probandů (62,5 %).

Tabulka 6

Podrobná charakteristika souboru podle odpovědí z dotazníku

	N = 16
	M
Podrobná charakteristika	
Hýbe se rád	7,19
Kvalita spánku	7,88
Péče o domácnost	4,45
Spokojenost	8,19
Bolest	2,56
Soběstačnost	5,38

Další část dotazníku obsahuje údaje, na které probandi odpovídali škálou od 1 do 10 (1 označuje „nejméně“, 10 označuje „nejvíce“). V tabulce 6 jsou znázorněny otázky a M z odpovědí probandů. Z tabulky vychází, že probandi mají kladný vztah k pohybu, kvalitní spánek, nepociťují bolest a jsou spokojeni. Naopak se nedokážou zapojit do péče o domácnost a jsou soběstační pouze částečně.

Poslední otázkou bylo, jak často chodí probandi na individuální fyzioterapii. 10 probandů (62,5 %) chodí na fyzioterapii 1x týdně, 5 probandů (31,3 %) 2x týdně a jeden proband (6,3 %) 3x týdně.

5.2 24hodinové pohybové chování celého souboru

Tabulka 7

SB během týdne u celého souboru

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
SB dny v týdnu [min]				
Pondělí	747,5	102,33	538,25	995,58
Úterý	764,53	115,2	589,25	1042,5
Středa	818,08	170,68	620,25	1241,5
Čtvrtek	728,22	114,45	515,25	949
Pátek	780,59	229,44	555	1362,5
Sobota	773,95	205,1	541	1307,75
Neděle	731,18	145,73	513,67	1118,83

Tabulka 7 shrnuje průměrné hodnoty SB za 1 týden. Nejvyšší průměrná hodnota SB byla zaznamenána ve středu 818,08 min. Nejnížší M byl naměřen ve čtvrtek 728,22 min. V sobotu a v neděli byly naměřeny nižší hodnoty SB než ve všedních dnech. Nejvyšší SD byla zaznamenána v pátek (102,33 min), jedná se tedy o den s nejnižšími výkyvy SB mezi probandy. Z hlediska min a max hodnoty byly nejnižší min hodnoty v pondělí (528,25 min) a v neděli (513,67 min). Nejvyšší hodnota v týdnu byla naměřena v pátek (1362,5 min), což odpovídá více než 22,5h.

Tabulka 8

LPA během týdne u celého souboru

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
LPA dny v týdnu [min]				
Pondělí	142,15	60,58	55,92	279
Úterý	144,4	51,54	22,42	228,83
Středa	131,38	51,12	63,92	248,75
Čtvrtek	136,13	49,5	70,83	273,42
Pátek	129,89	45,85	59,25	235,92
Sobota	121,76	57,79	38,42	212,75

Neděle	105,84	31,93	67,83	185,67
--------	--------	-------	-------	--------

Tabulka 8 ukazuje rozložení LPA v rámci celého týdne. Nejvyšší průměrná hodnota LPA byla naměřena v úterý (144,4 min), nejnižší průměr byl zaznamenán v neděli (105,84 min). Ve všední dny jsou hodnoty celkově vyšší než o víkendu a pohybují se v rozmezí mezi 129–144 min. Největší SD byla zaznamenána v pondělí (60,58 min), což ukazuje na vysokou variabilitu mezi jednotlivými probandy. Nejnižší variabilita byla naměřena v neděli (SD = 31,93 min). Nejvyšší max hodnota byla naměřena ve středu (248,75 min), nejnižší v úterý (22,42 min).

Tabulka 9

MPA během týdne u celého souboru

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
MPA dny v týdnu [min]				
Pondělí	17,91	15,37	0,25	43,5
Úterý	21	21,83	0,08	72,83
Středa	17,46	16,86	0,5	48,25
Čtvrtek	15,69	12,89	0,5	35,83
Pátek	15,55	13,93	0	53,33
Sobota	13,1	13,22	0,17	48,92
Neděle	8,9	8,08	0,42	27,42

Tabulka 9 ukazuje na rozložení MPA během týdne. Napříč dny jsou hodnoty poměrně nízké. Nejvyšší průměrná hodnota MPA byla zjištěna v úterý (21 min) s maximální individuální hodnotou 72,83 min. Druhá nejvyšší hodnota byla v pondělí (17,91 min) a třetí ve středu (17,46 min). Nejnižší M byl naměřen v neděli (8,9 min). Nejvyšší SD (21,83 min) byla v úterý, nejnižší v neděli (SD = 8,08 min). Max hodnoty se pohybovaly od 27 min (neděle) po 72 min (úterý). Ve všedních dnech bylo min MPA často blízko k nule (pondělí 0,25min, čtvrtek 0,5 min).

Tabulka 10*VPA během týdne u celého souboru*

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>Max</i>
VPA dny v týdnu [min]				
Pondělí	0,93	1,32	0	3,75
Úterý	1,55	3,2	0	11,92
Středa	1,23	2,5	0	8,75
Čtvrtek	0,63	0,91	0	3,17
Pátek	0,66	0,91	0	2,75
Sobota	0,44	0,97	0	3,25
Neděle	0,41	0,8	0	2,83

Tabulka 10 ukazuje naměřené hodnoty VPA během jednotlivých dnů v týdnu. VPA byla zaznamenána ve velmi omezeném rozsahu. Nejvyšší průměrná VPA byla zjištěna v úterý (1,55 min) a v úterý bylo zároveň naměřeno max (11,92 min). Nejnižší M byly zaznamenány v neděli (0,41 min) a v sobotu (0,44 min). Nejvyšší SD (3,2 min) byla naměřena v úterý, nejnižší (SD = 0,8 min) v neděli.

Tabulka 11*Rozložení spánku během týdne u celého souboru*

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
spánek dny v týdnu [min]				
Pondělí	531,52	91,37	357,83	720
Úterý	508,53	86,91	360	645
Středa	471,85	152,42	71,5	670,42
Čtvrtek	559,33	91,44	419,67	697,08
Pátek	513,31	211,72	5,5	721
Sobota	530,76	157,14	64,75	676,58
Neděle	593,68	123,77	249,58	731,08

Tabulka 11 znázorňuje rozložení spánku během jednotlivých dnů v týdnu u celého souboru. Nejvyšší průměrná doba spánku byla naměřena v neděli (593,68 min), což odpovídá asi 9 h a 54 min. Nejnižší průměrná hodnota byla naměřena ve středu (471,85 min), což je 7 h a 52 min. Největší SD byla zjištěna v pátek (211,72 min), nejnižší SD byla zjištěna v pondělí a v úterý (> 92 min). Nejkratší individuální zaznamenaná doba spánku byla v pátek (5,5 min) a ve středu (71,5 min), nejdelší individuální doba byla zaznamenána v neděli (731 min).

Tabulka 12

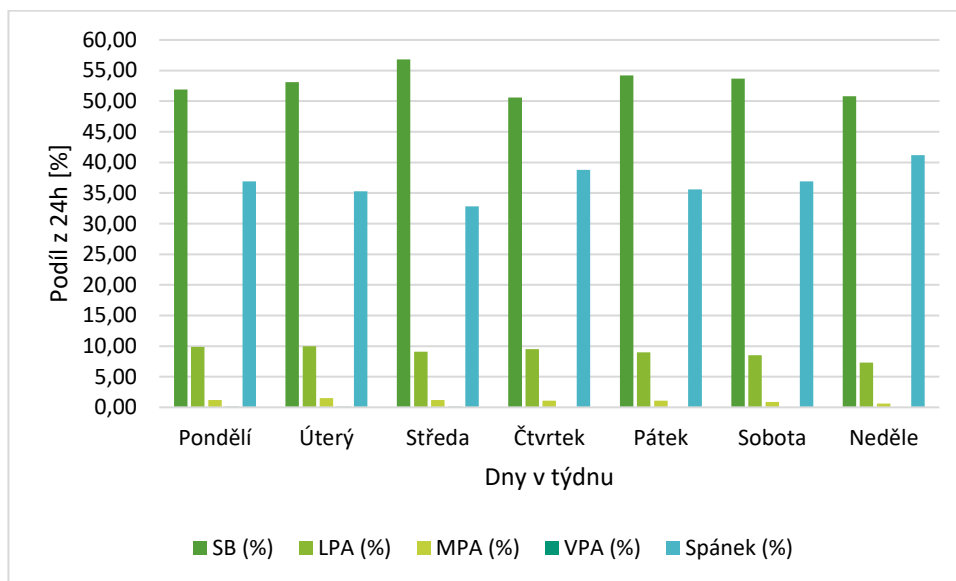
24hodinové pohybové chování v rámci průměrného dne u celého souboru

	N = 16			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
24 h profil				
SB	763,44	126,03	583,67	1041,58
LPA	130,22	41,35	76,49	217,38
MPA	15,66	12,85	0,33	40,8
VPA	0,83	1,28	0	4,08
SLEEP	529,85	96,49	286	668,93

Tabulka 12 shrnuje průměrné hodnoty 24 h profilu během týdne. SB mělo nejvyšší průměr ze všech sledovaných hodnot (763,44 min/den), což odpovídá více než 12,7 hodinám. Zároveň se jedná o aktivitu s nejvyšší SD (126,03 min). Druhý nejvyšší průměr byl naměřen u spánku (529,85 min), což odpovídá 8 hodinám a 49 minutám. LPA dosahovala průměrně 130,22 min s konzistentní směrodatnou odchylkou (41,35 min). MPA měla nízký průměr (15,66 min/den), VPA byla zcela minimální (0,83 min/den).

Obrázek 10

24hodinové pohybové chování v průměrném dnu – procentuální rozložení

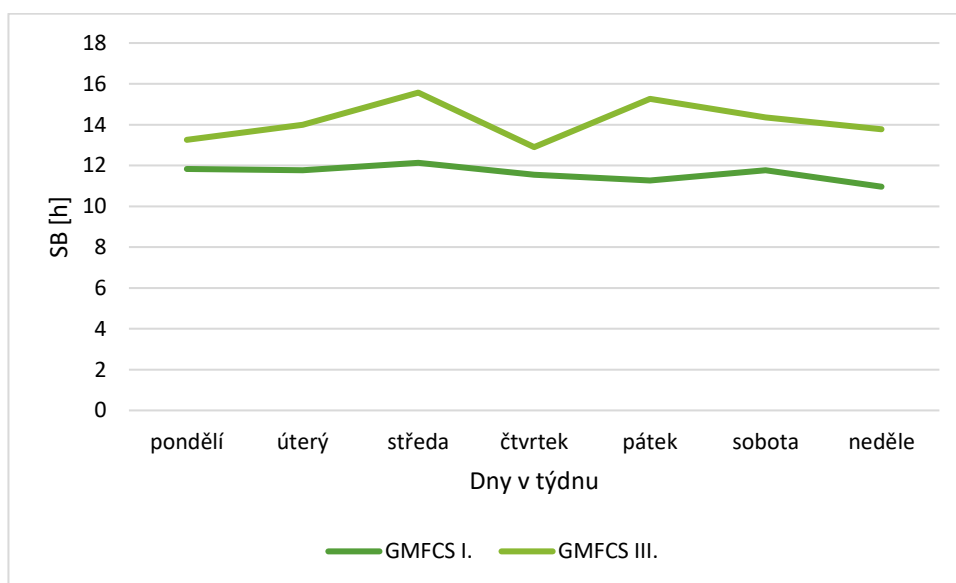


Obrázek 10 znázorňuje stejné údaje jako tabulka 12 převedené do procentuálního podílu z 24 hodin. SB tvořilo 53 %, spánek tvořil 37 %, LPA 9 %, MPA asi jen 1 % dne a VPA méně než 0,1 %.

5.3 24hodinové pohybové chování u 2 skupin GMFCS

Obrázek 11

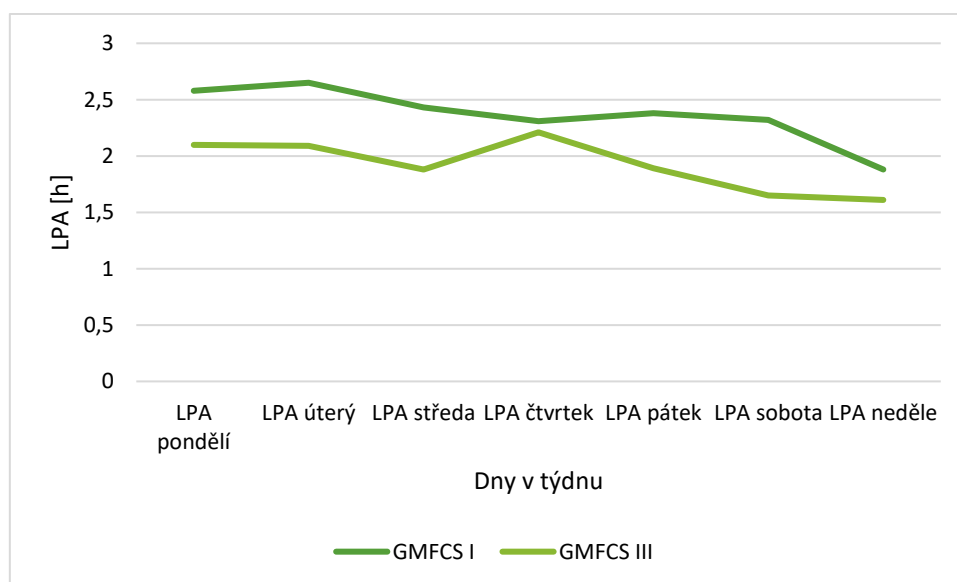
Porovnání SB u probandů ve skupině GMFCS I a GMFCS III



Obrázek 11 znázorňuje průměrný čas strávený SB během jednotlivých dnů v týdnu u dvou skupin probandů (GMFCS I a GMFCS III). Skupina GMFCS III vykazovala vyšší průměrné hodnoty SB ve všech dnech v porovnání se skupinou GMFCS I. Nejvyšší průměrná hodnota GMFCS III byla naměřena ve středu a v pátek, kdy probandi strávili SB 15,5 h–16 h během jednoho dne. Nejnižší hodnota u GMFCS III byla naměřena ve čtvrtek (asi 13 hodin). Ve skupině GMFCS I byly průměrné hodnoty nižší a relativně stabilní mezi 11 až 13 hodinami denně, nejvyšší hodnota byla v úterý a ve středu (cca 12,5 h), nejnižší ve čtvrtek a neděli (cca 11 h). K největšímu rozdílu mezi skupinami došlo v pátek, kdy skupina GMFCS III překročila 15 h SB, zatímco GMFCS I klesla k 11 h (rozdíl 4 hodiny).

Obrázek 12

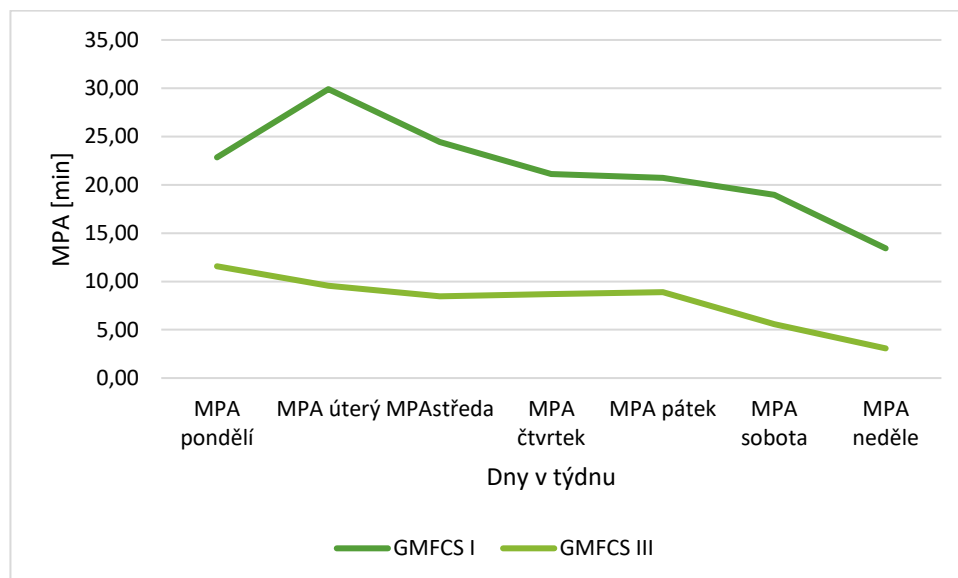
Porovnání LPA u probandů ve skupině GMFCS I a GMFCS III



Obrázek 12 znázorňuje průměrný čas strávený LPA během jednotlivých dnů v týdnu u dvou skupin probandů (GMFCS I a GMFCS III). Skupina GMFCS I vykazovala ve všech dnech vyšší nebo srovnatelné hodnoty LPA než skupina GMFCS III. Nejvyšší průměrná hodnota LPA u skupiny GMFCS I byla zaznamenána v úterý (přes 2,6 h), nejnižší pak v neděli (pod 2 h). Ve skupině GMFCS III byl průběh nerovnoměrný. Nejvíce LPA vykazovali probandi ve čtvrtek (2,2 h), nejméně v neděli (1,6 h). U skupiny GMFCS III je patrný sestup od začátku týdne směrem k víkendu. U skupiny GMFCS I byly hodnoty stabilnější a držely se většinou nad 2,3 hodinami denně s mírným poklesem v sobotu a v neděli.

Obrázek 13

Porovnání MPA u probandů ve skupině GMFCS I a GMFCS III

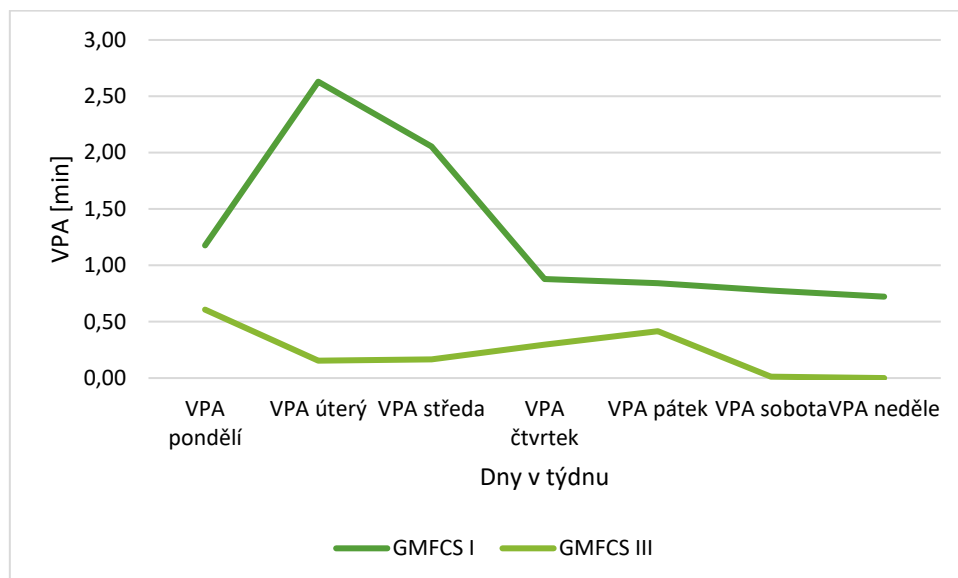


Obrázek 13 znázorňuje průměrný čas strávený MPA během jednotlivých dnů v týdnu u dvou skupin probandů (GMFCS I a GMFCS III). Skupina GMFCS I vykazovala výrazně vyšší míru MPA během celého týdne. Nejvyšší hodnota MPA byla ve skupině GMFCS I zaznamenána v úterý (přes 30 min), ve stejný den u GMFCS III průměrná hodnota MPA dosáhla 12 minut. V průběhu týdne se u skupiny GMFCS I objevoval postupný pokles MPA. Skupina GMFCS III dosahovala hodnot mezi 8 min – 13 min v první polovině týdne, o víkendu se průměr snižoval na 3-4 minuty denně.

Nejmenší rozdíl mezi skupinami byl ve čtvrtek, kdy byly hodnoty GMFCS III lehce nad 9 minutami, zatímco u GMFCS I okolo 21 minut.

Obrázek 14

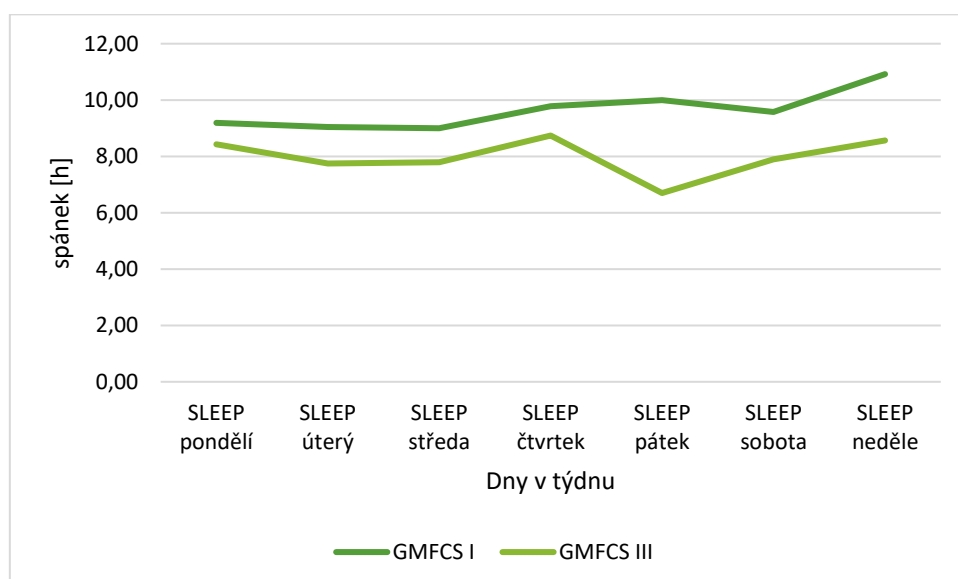
Porovnání VPA u probandů ve skupině GMFCS I a GMFCS III



Obrázek 14 znázorňuje průměrný čas strávený VPA během jednotlivých dnů v týdnu u dvou skupin probandů (GMFCS I a GMFCS III). Celkově VPA se v obou skupinách vyskytovala velmi málo ve všech dnech. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána u skupiny GMFCS I v úterý (2,6 min). V ostatních dnech se VPA ve skupině GMFCS I pohybovala mezi 0,7 – 1,3 minutami denně. Skupina GMFCS III dosáhla nejvyšší naměřené hodnoty v pondělí a pátek (cca 0,6 min), ve zbytku týdne se hodnoty držely mezi 0,2 – 0,3 min.

Obrázek 15

Porovnání spánku u probandů ve skupině GMFCS I a GMFCS III

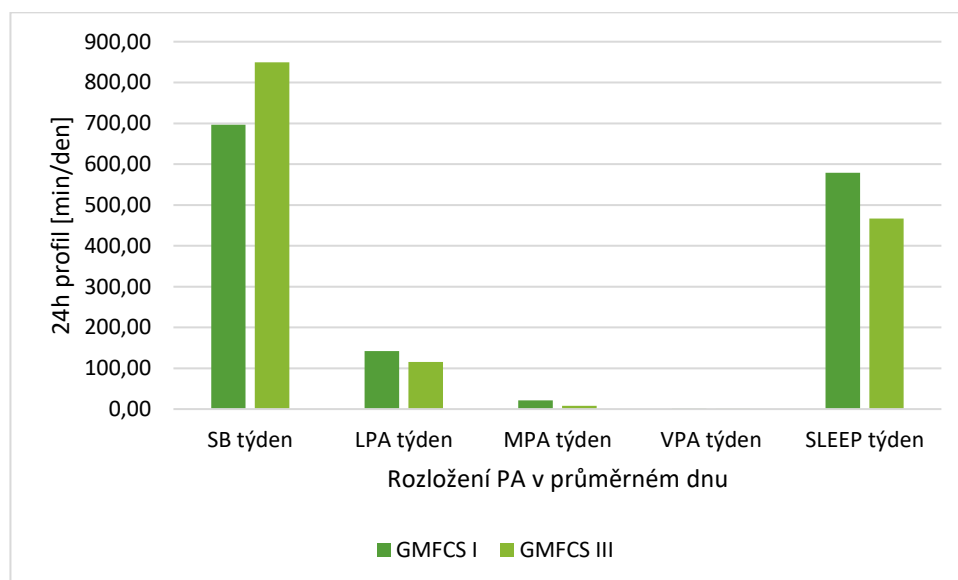


Poznámka. sleep = spánek

Obrázek 15 znázorňuje průměrnou denní dobu spánku během jednotlivých dnů v týdnu u dvou skupin probandů (GMFCS I a GMFCS III). Skupina GMFCS I vykazovala ve všech dnech vyšší průměrnou délku spánku, nejvyšší hodnota GMFCS I byla zaznamenána v neděli (více než 11 h). Ve skupině GMFCS III se průměrná délka spánku pohybovala po většinu týdne mezi 7 až 9 hodinami, s nejnižší hodnotou v pátek (6,5 h). Rozdíl mezi skupinami je patrný zejména ve druhé polovině týdne, například ve čtvrtek a pátek spali probandi ve skupině GMFCS I o 2-3 hodiny déle než ve skupině GMFCS III. Skupina GMFCS I má poměrně stabilní délku spánku s mírným nárůstem o víkendu, zatímco u GMFCS III je spánek kolísavější a kratší.

Obrázek 16

24hodinové pohybové chování v průměrném dnu u skupiny GMFCS I a GMFCS III



Obrázek 16 znázorňuje pohybové chování v průměrném dnu strávené v jednotlivých kategoriích 24hodinového profilu PA u skupiny GMFCS I a GMFCS III.

Existuje rozdíl v průměrném denním objemu SB mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III ($p = 0,012$) a lze přijmout hypotézu č.1.

Neexistuje rozdíl v objemu LPA napříč skupinami ($p = 0,091$).

Existuje rozdíl v průměrném denním objemu MPA mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III ($p = 0,023$) a lze přijmout hypotézu č.2.

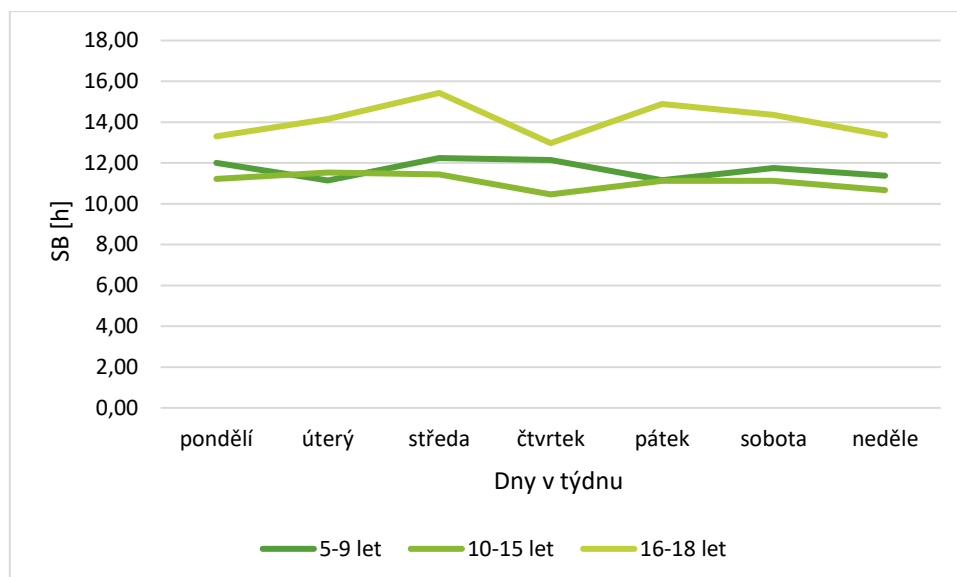
Neexistuje rozdíl v objemu VPA napříč skupinami ($p = 0,071$).

Existuje rozdíl v průměrné denní délce spánku mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III ($p = 0,023$) a lze přijmout hypotézu č.3.

5.4 24hodinové pohybové chování u 3 skupin dle věku

Obrázek 17

Porovnání SB u probandů ve 3 věkových skupinách



Obrázek 17 porovnává sedavé chování napříč 3 věkovými skupinami (5-9 let, 10-15 let, 16-18 let) během celého týdne. Nejvyšší míra SB byla zaznamenána u věkové skupiny 16-18 let. Nejvýraznější rozdíl mezi skupinami byl patrný ve středu a v pátek, kdy probandi ve skupině 16-18 let strávili SB až 16 h denně, zatímco ostatní dvě skupiny dosahovaly průměru 11-12 hodin denně.

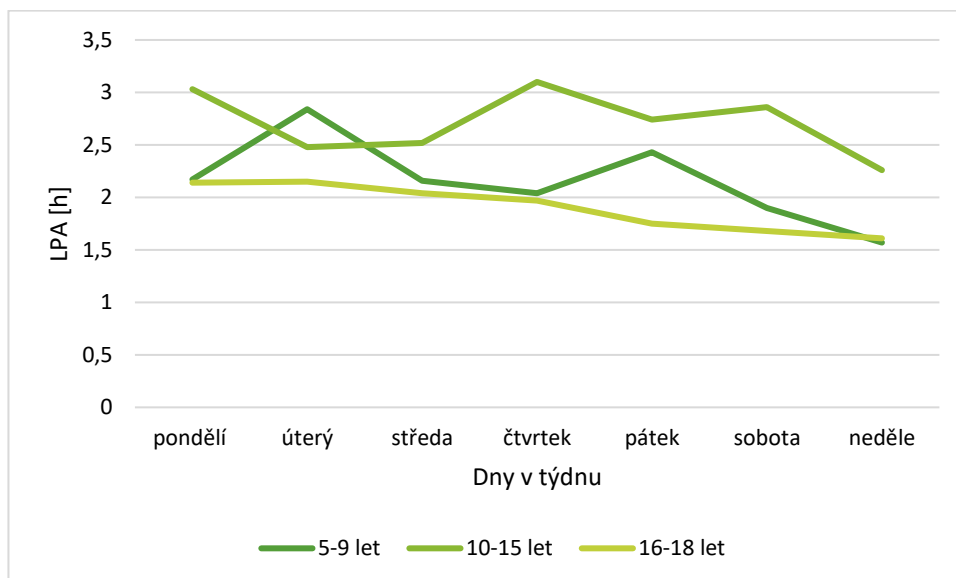
Skupina 10-15 let měla mírně vyšší hodnoty SB než skupina 5-9 let téměř ve všech dnech, avšak rozdíly mezi těmito dvěma skupinami byly nízké (0,5 – 1 hodina).

Skupina 5-9 let měla průměrné hodnoty v rozmezí 11-12 hodin denně, s nejnižší hodnotou ve čtvrtek a mírným nárůstem o víkendu.

Všechny skupiny měly mírný pokles SB o víkendu.

Obrázek 18

Porovnání LPA u probandů ve 3 věkových skupinách



Obrázek 18 znázorňuje průměrný denní čas věnovaný LPA u 3 věkových skupin probandů (5-9 let, 10-15 let, 16-18 let).

Nejmladší skupina 5-9 let vykazovala nejvyšší míru LPA během týdne, nejvyšší hodnota byla naměřena ve čtvrtek (3 h), po zbytek týdne se pohybovala mezi 2,3 – 2,8 hodinami.

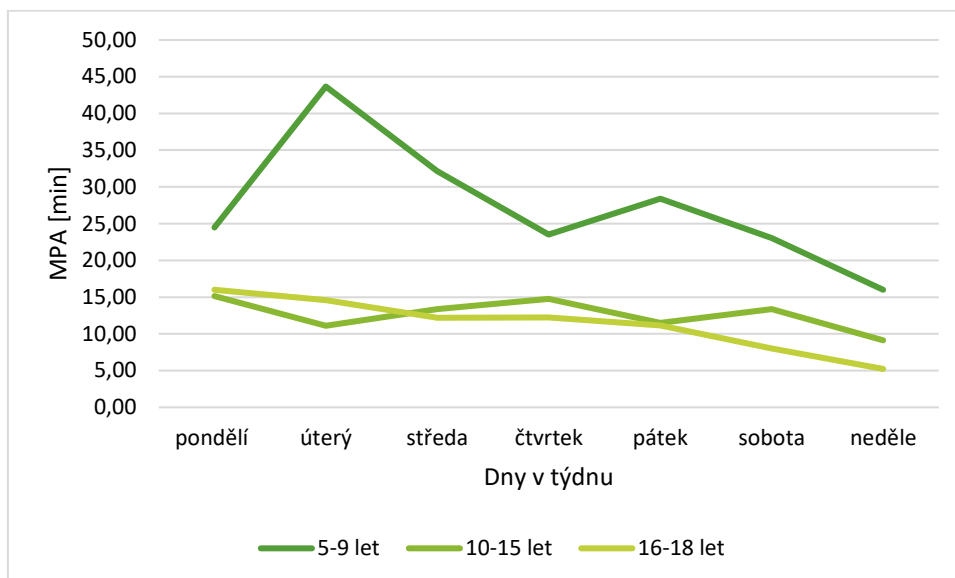
Věková skupina 10-15 let vykazovala nižší úroveň LPA, nejvyšší hodnota byla naměřena ve středu (přes 2,7 h).

Nejstarší skupina vykazovala trvale nejnižší hodnoty LPA, pohybovala se většinou mezi 1,5 h–2 h s nejnižšími hodnotami o víkendu (cca 1,5 h).

Z obrázku je patrný mírný pokles LPA u všech skupin o víkendu. Rozdíly mezi skupinami jsou zřetelné nejvíce ve čtvrtek a pátek.

Obrázek 19

Porovnání MPA u probandů ve 3 věkových skupinách



Obrázek 19 zobrazuje průměrný denní čas strávený MPA u 3 věkových skupin. Skupina 5-9 let vykazovala nejvyšší hodnota MPA napříč celým týdnem. Největší nárůst byl naměřen v úterý (45 min).

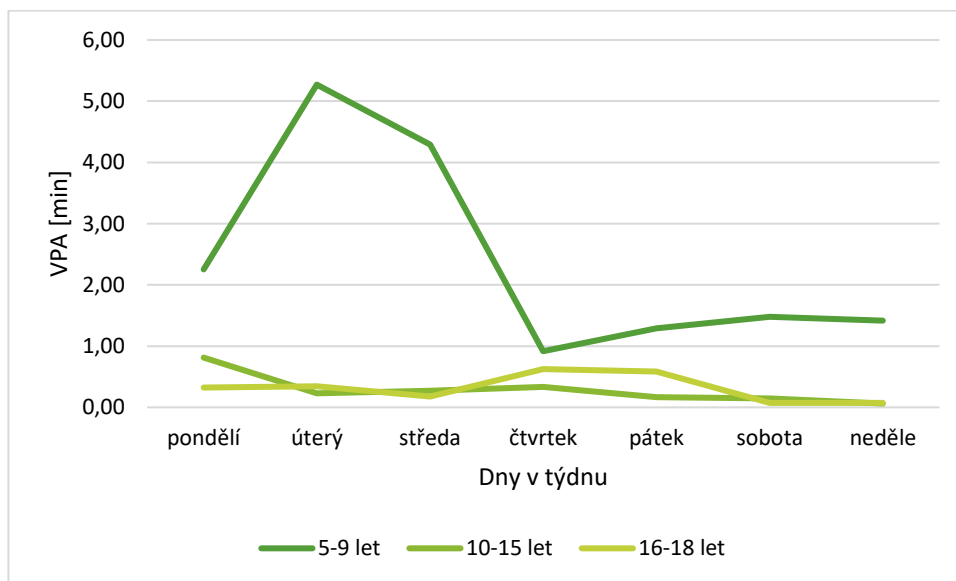
Skupina 10-15 let měla po celý týden průměrné hodnoty 10-15 min MPA denně.

Skupina 16-18 let vykazovala nejnižší hodnoty, ve všech dnech se pohybovala mezi 8 a 13 minutami.

Rozdíl mezi věkovými skupinami byl nejvýraznější v první polovině týdne (hlavně v pondělí a v úterý), kdy mladší skupina dosahovala mnohem vyšších hodnot MPA než starší skupiny.

Obrázek 20

Porovnání VPA u probandů ve 3 věkových skupinách



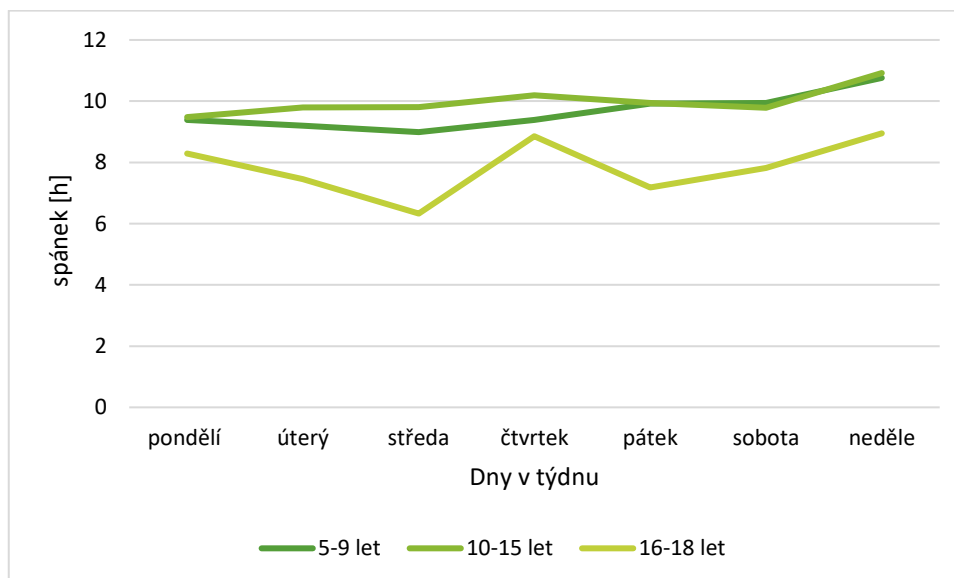
Obrázek 20 znázorňuje průměrný denní čas strávený VPA ve 3 věkových kategoriích během týdne. Nejmladší skupina dosahuje nejvyšších hodnot v porovnání s oběma staršími skupinami, a to zejména v první polovině týdne. Nejvyšší průměrná hodnota byla naměřena v úterý (přes 5 minut), ve čtvrtek nastal výrazný pokles.

Skupina 10-15 let měla po celý týden velmi nízké hodnoty, nejvyšší aktivita byla zaznamenána ve čtvrtek a v pátek.

Nejstarší skupina měla nejnižší hodnoty VPA, průměr se držel mezi 0,2 – 0,4 minutami denně.

Obrázek 21

Porovnání spánku u probandů ve 3 věkových skupinách



Obrázek 21 znázorňuje průměrnou délku spánku u 3 věkových skupin během týdne. Skupina 5-9 let vykazovala nejdelší a nejstabilnější délku spánku během celého týdne, všechny hodnoty se pohybovaly mezi 9,5 – 10,5 hodin denně. Maximum bylo zaznamenáno v neděli (cca 11 hodin).

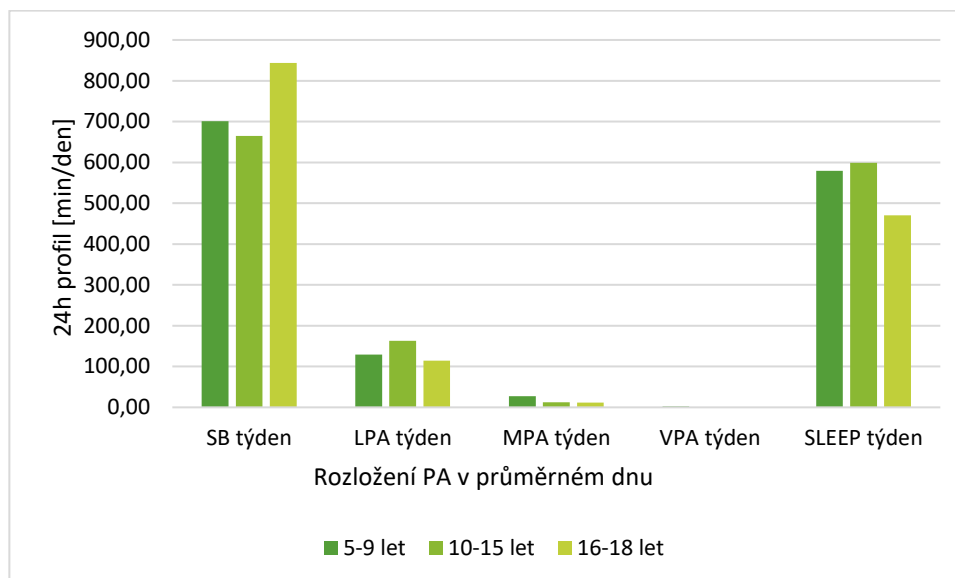
Skupina 10-15 let spala průměrně mezi 9-10 hodinami denně, nejnižší hodnota byla ve středu, nejvyšší v neděli.

Skupina 16-18 let vykazovala nejkratší dobu spánku a největší kolísání. Nejkratší spánek byl naměřen ve středu a v pátek (mezi 6-7 hodinami), nejdelší v neděli (přes 9 hodin).

Rozdíl mezi skupinami byl nejvyšší uprostřed týdne, ve středu spaly probandi z nejmladší skupiny o více než 3 hodiny déle než probandi z nejstarší kategorie.

Obrázek 22

24hodinové pohybové chování v průměrném dnu u 3 věkových skupin



Obrázek 22 znázorňuje pohybové chování v průměrném dnu strávené v jednotlivých kategoriích 24hodinového profilu PA u 3 věkových skupin.

Existuje rozdíl v průměrném denním objemu SB mezi různými věkovými skupinami ($p = 0,02$) a lze přijmout hypotézu č.4.

Neexistuje rozdíl v objemu LPA napříč věkovými skupinami ($p = 0,109$).

Neexistuje rozdíl v objemu MPA napříč věkovými skupinami ($p = 0,155$).

Neexistuje rozdíl v objemu VPA napříč věkovými skupinami ($p = 0,081$).

Existuje rozdíl v průměrné denní délce spánku mezi různými věkovými skupinami ($p = 0,018$) a lze přijmout hypotézu č.5.

6 DISKUSE

Cílem této pilotní studie bylo analyzovat 24hodinové chování dětí s DMO a porovnat rozdíly v PA, SB a spánku mezi různými věkovými kategoriemi a úrovněmi GMFCS. Pomocí akcelerometru byly získány objektivní údaje SB, LPA, MPA, VPA a spánku.

Zjištěné výsledky jsou v souladu s předchozími studiemi, které opakovaně potvrzují nízkou úroveň PA u dětí s DMO.

SB u dětí s DMO tvořilo v průměru více než 12 hodin denně, přičemž adolescenti ve věkové skupině 16-18 let byli nejméně aktivní a zároveň měli nejnižší dobu spánku. Tento trend byl zaznamenán i ve studii z roku 2023 z Nizozemska, kde byl hodnocen 24hodinový profil PA, SB a spánku u dětí s DMO se stejným rozpětím GMFCS I-III a měření probíhalo také pomocí akcelerometru (Hulst et al., 2023).

Probandi ve skupině GMFCS I a probandi ve věkové skupině 5-9 let vykazovali vyšší hodnoty LPA, MPA i VPA než GMFCS III a ostatní věkové skupiny. Probandi ve skupině GMFCS I mají širší možnosti výběru a realizace pohybových her a sportu, nejmladší probandi mají také vyšší kontrolu rodičů nad denním režimem, což potvrzuje systematické review z roku 2024, které analyzovalo přes 170 studií (Selman & Dilworth-Bart, 2024) a kanadská studie z roku 2024, která hodnotila dodržování denní rutiny u dětí ve věku 0-11 let (Lien et al., 2024).

Probandi ve skupině GMFCS III trávili během týdne podstatně více času sedavým chováním, což může být ovlivněno tíží jejich motorického deficitu, zároveň sníženými možnostmi výběru vhodné a zábavné PA, ke stejnému závěru došla také studie z roku 2021, která měřila počet kroků a čas strávený PA pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X 7 dní u adolescentů a dospělých s DMO a porovnávala je s kontrolní skupinou (Salie et al., 2021). Navíc o víkendech, kdy chybí školní režim a strukturované aktivity (například fyzioterapie), došlo u této skupiny k poklesu MPA, což může souviset s vyšší závislostí na rodičích při organizaci pohybových aktivit, což potvrzuje také výše uvedená studie z roku 2021 (Salie et al., 2021).

Co se týče VPA, tak celý výzkumný soubor měl tuto aktivitu velmi zanedbatelnou, avšak probandi ve skupině GMFCS I alespoň vykazovali náznaky této aktivity. Tento výsledek je očekávatelný v porovnání se studií z roku 2022 z Jižní Koreje, která zahrnovala 46 dětí s DMO ve věkovém rozmezí 6-12 let se stejným rozpětím GMFCS a využívala akcelerometry v kombinaci s funkčními motorickými testy. Studie potvrdila, že děti s úrovní GMFCS I-II dosahují vyšší PA než vyšší úrovně GMFCS, avšak i u nich je podíl VPA minimální (Yoon et al., 2022).

V měření spánku opět vykazovala skupina GMFCS I vyšší hodnoty, což může souviset s možnou únavou po vyšší PA po celém dni.

Další skutečností je to, že děti s DMO jsou méně aktivní než jejich zdraví vrstevníci, což potvrzují také studie (Aviram et al., 2019; Bratteby Tollerz et al., 2015).

Podle této pilotní studie se největší nedostatky v PA ukazují především v MPA a VPA. Tato zjištění korespondují se studiemi jiných autorů, zejména se studií (Shkedy Rabani et al., 2014), která analyzovala PA adolescentů a mladých dospělých s DMO. Autoři této studie zjistili, že napříč úrovněmi GMFCS II-IV byla doba strávená MPA a VPA velmi nízká a většina času byla věnována SB.

Australská studie z roku 2018 (Keawutan et al., 2018) se zaměřila na vztah mezi kvalitou života a běžnou PA u dětí ve věku 5 let s GMFCS I-V, k měření využívala akcelerometr ActiGraph. Stejně jako tato pilotní studie naměřila více PA u dětí s nižším stupněm GMFCS, ale měření probíhalo pouze 3 dny, což mohlo značně ovlivnit výsledky měření, vzhledem k různorodému rozložení PA během celého týdne. Starší studie z roku 2007 z Austrálie (Maher et al., 2007) sledovala PA a SB u dospívajících s DMO v rozmezí 12-18 let a využívala specifický dotazník „*Physical Activity Questionnaire for Adolescents*“ také potvrzuje vyšší úroveň PA u dětí s nižším stupněm GMFCS, navíc také potvrzuje snižování PA se zvyšujícím se věkem probandů.

Výsledky rovněž ukazují, že PA u dětí s DMO je vysoce individuální a heterogenní, mezi jednotlivými probandy byly nalezeny značné rozdíly i v rámci stejné skupiny GMFCS, s čímž souhlasí studie ze Spojeného království z roku 2013 (Tang et al., 2013), která pomocí activPAL3 monitorovala PA u dětí s DMO v podobném věkovém rozmezí s GMFCS I-III po dobu 5 dní. Rozpor s touto studií je u hodnot PA u dětí s GMFCS III, kdy v této studii vyšly hodnoty výrazně nižší. Důvodů může být několik: studie využila k měření zařízení activPAL, který byl připevněn na stehno a zaznamenává také změny postury – sezení, stání, chůzi a přechody mezi nimi. Měření také probíhalo pouze 5 dní a v domácím prostředí, které může být více flexibilní než školní prostředí nebo dětské stacionáře, neboť školní režim poskytuje také méně volného času na aktivitu a více času strávený sezením. Zároveň ale děti tráví ve škole většinu dní v roce, proto je důležité do měření zařadit také školní režim, aby měření co nejvíce odpovídalo typickému týdnu dítěte. V této studii měření probíhalo 7 dní, což odpovídá doporučením pro spolehlivý záchyt pohybového chování u této populace (Capio et al., 2010; Mitchell et al., 2015). Přístroj akcelerometr ActiGraph využitý v této studii je také méně citlivý na jemné, krátké nebo pomalé pohyby, což může vést k podhodnocení aktivity. Dále mohlo výsledky ovlivnit také rozložení souboru, kdy soubor GMFCS I v této studii byl menší a probandi ve skupině GMFCS III byli více pohybově handicapovaní. Další vliv na hodnoty PA může mít dostupnost asistenta, motivace dítěte, zvyklosti rodiny a zapojení rodičů do péče.

Děti s DMO nedodrží doporučení pro PA a spánek (Bratteby Tollerz et al., 2015), s tím souhlasí i výše uvedená studie z Nizozemska, která hodnotila 24hodinový profil PA, SB a spánku

u dětí s DMO, která zjistila, že pouze 13 % probandů splnilo doporučení pro PA, pouze 13 % dětí splnilo doporučení pro délku spánku, pouze 5,9 % dětí splnilo obě doporučení a žádné dítě s úrovní GMFCS III neplnilo obě doporučení, což naznačuje potřebu cílených intervencí zaměřených na zlepšení pohybových návyků a spánku u této populace (Hulst et al., 2023).

Dle Nordic Nutrition Recommendations (Andersen Rikke et al., 2023), doporučení WHO (Bull et al., 2020a) a Verschuren et al., 2021, by měly děti vykonávat denně alespoň 60 min MPA až VPA. Ve výsledcích této studie nebyla tato doporučení splněna ani jednou. Nejvyšších hodnot MPA dosahovali probandi ve věkové skupině 5-9 let a ve skupině GMFCS I, a to přibližně 30-45 min denně v pracovní dny.

Ve vztahu ke spánku lze říct, že doporučené hodnoty 9-11 hodin byly splněny pouze u nejmladší skupiny dětí a u GMFCS I.

Celkově lze konstatovat, že děti s DMO ze souboru z této studie nedosahují doporučené úrovně PA, a to zejména u skupin s vyšší mírou handicapu a u starších věkových kategorií.

Měření PA u této skupiny dětí pomůže lépe porozumět pohybovým návykům a přispět k vývoji cílených intervencí na podporu zdravého životního stylu

Tato pilotní studie je jednou z mála v České republice, která zohledňuje nejen aktivní pohyb, ale i SB a spánek v rámci celých 24 hodin v jednom týdnu. Získaná data poskytují ucelený přehled o tom, jak děti s DMO tráví běžný den, nejen ve škole, ale i o víkendu a během volného času. Práce zároveň umožňuje lépe pochopit rozdíly v pohybových návycích napříč spektrem úrovně GMFCS a věkem. Výsledky ukazují, že starší děti a děti s vyšším stupněm GMFCS jsou nejvíce ohroženi nedostatkem PA a spánku, což podtrhuje nutnost komplexních a cílených intervencí v této oblasti.

Významným přínosem této práce je i posouzení výhod a limitů objektivního měření PA akcelerometrem ActiGraph, včetně praktických komplikací spojených s jeho používáním v terénních podmínkách.

Na základě dat lze přesněji nastavit cíle fyzioterapie (např. zvýšení MPA a snížení SB) a přizpůsobit je konkrétnímu věku dítěte nebo úrovni GMFCS.

Předložením konkrétních hodnot PA a spánku jednotlivých probandů může efektivně motivovat rodiče k úpravě denního režimu dítěte, včetně důrazu na dostatečný spánek a každodenní pohybovou aktivitu.

Výsledky mohou být využity jako podklad pro tvorbu pohybových přestávek, rehabilitačních intervencí ve školách nebo pro zajištění asistence při volnočasových aktivitách.

Tato práce tak představuje důležitý krok směrem k cílené podpoře zdravého životního stylu u dětí s DMO.

Co se týče budoucího výzkumu, výsledky této studie mohou sloužit jako výchozí bod pro budoucí výzkumy s vyšším počtem probandů. Další studie by mohly ověřit účinnost specifických intervencí zaměřených na zvýšení úrovně PA a zlepšení spánkových návyků u dětí s DMO.

Zkušenosti s používáním akcelerometru v běžném prostředí ukazují na potřebu dalšího vývoje a přizpůsobení těchto technologií pro děti s handicapem.

Podpora zdravého pohybového režimu dětí s DMO vyžaduje spolupráci napříč obory – fyzioterapie, speciální pedagogiky, psychologie a školství. Výsledky této práce mohou sloužit jako argument pro zavádění společných strategií a programů zaměřených na zdraví dětí s handicapem.

6.1 Limity studie

Limitem této studie je především malý počet probandů, které bylo v rámci diplomové práce velmi obtížné sehnat.

Dále nebylo možné měřit aktivitu ve vodě, což představuje výrazné zkreslení PA aktivity u dětí, které provozují plavecké aktivity, s čímž souhlasí i systematické review provedené v Hongkongu z roku 2011 (Lee et al., 2011), které hodnotilo validitu krátké verze „*Mezinárodního dotazníku PA*“ napříč různými populacemi a zahrnovalo 26 studií.

Další limitací je výběr pouze 3 skupin GMFCS a nutnost sloučení GMFCS I a GMFCS II. V dalších studiích by bylo vhodné zahrnout i probandy ze skupin GMFCS IV a GMFCS V a porovnávat pouze probandy v rámci skupiny, na což je opět nutný větší vzorek probandů.

U některých probandů mohla být data neúplná vzhledem k sundávání akcelerometrů nebo k neúplnému vedení záznamového archu PA. Důvodem k sundávání akcelerometrů může být diskomfort nebo mentální deficit probandů.

Rozdíly v hodnotách s výše uvedenou studií z roku 2013 ze Spojeného království, která pomocí activPAL3 monitorovala PA u dětí s DMO v podobném věkovém rozmezí s GMFCS I-III po dobu 5 dní, podtrhují důležitost výběru metodiky a výběru probandů (Tang et al., 2013).

7 ZÁVĚRY

U celého souboru probandů byl zjištěn vysoký podíl SB (více než 12 hodin denně).

Nejnižší úroveň PA byla zaznamenána u skupiny GMFCS III a u nejstarší věkové skupiny 16-18 let, tyto skupiny mají také nejvíce objemu SB.

Nejvyšší hodnoty LPA, MPA byly zjištěny ve skupině GMFCS I a věkové skupině 5-9 let.

VPA byla v celém souboru téměř nulová, s minimálními hodnotami ve skupině GMFCS I.

Objem spánku byl nejvyšší u nejmladší věkové skupiny 5-9 let a u dětí s GMFCS I.

Mezi skupinami GMFCS I a GMFCS III byl zaznamenán signifikantní rozdíl v objemu MPA a SB a spánku.

Mezi věkovými kategoriemi 5-9 let, 10-15 let a 16-18 let byl signifikantní rozdíl v SB a v délce spánku.

Žádný proband nesplnil doporučení WHO pro denní objem PA.

8 SOUHRN

Tato pilotní studie se zaměřuje na problematiku pohybového chování u dětí s DMO. Studie vychází z nedostatku studií v České republice a reaguje na potřebu objektivního zhodnocení PA, SB a spánku u těchto dětí.

DMO představuje chronické neprogresivní onemocnění způsobené poškozením mozku prenatálně, perinatálně nebo časně postnatálně. Charakteristické jsou poruchy hybnosti, často doprovázené poruchami smyslovými, kognitivními a výskytem epilepsie. Významným dopadem na život jedinců s DMO jsou přidružené komorbidity, jako je bolest nebo skolióza.

PA má zásadní význam pro celkový rozvoj a kvalitu života dětí s DMO. Zlepšuje motorické schopnosti, podporuje kardiovaskulární zdraví, pozitivně ovlivňuje spánek a kognitivní funkce. Přesto mezinárodní studie potvrzují, že děti s DMO vykazují nižší úroveň PA ve srovnání se zdravými vrstevníky, což je dáno jak jejich funkčním handicapem, tak i sociálními a environmentálními faktory.

Pro objektivní hodnocení PA a 24hodinového chování jsou používány akcelerometry, které poskytují spolehlivá data o SB, LPA, MPA, VPA a spánku. Analýza dostupné literatury ukázala rozdíly v použitých metodách, místech upevnění akcelerometrů a délce monitorování, což ovlivňuje výslednou interpretaci dat. Přehled současných studií naznačuje, že nejčastěji využívaným typem akcelerometru je ActiGraph, upevnění typicky na dominantní straně těla.

Cílem této pilotní studie bylo objektivně zhodnotit 24hodinové pohybové chování dětí s DMO, konkrétně jejich PA, SB a spánek v běžném týdnu. Výzkumný soubor tvořilo 16 dětí ve věku 5-18 let, rozdělených podle GMFCS (I a III) a věkových kategorií (5-9 let, 10-15 let, 16-18 let).

Metodika vycházela z objektivního měření akcelerometrem ActiGraph umístěným na dominantním zápěstí po dobu 7 dní, 24 hodin denně, s povoleným odložením akcelerometru při delším ponoření do vody. Souběžně byl veden záznamový deník a sbírána data z dotazníku zaměřeného na pohybové zvyklosti a denní režim. K analýze surových dat sloužil software ActiLife a balíček GGIR. Byly využity validované prahové hodnoty ENMO pro klasifikaci intenzity pohybu i algoritmy pro výpočet spánku a času, kdy akcelerometr nebyl nošen.

Výsledky ukázaly, že děti s DMO strávily největší část dne SB (více než 12 hodin denně), přičemž skupina GMFCS III a adolescenti byli nejméně aktivní. Nejvyšší úroveň MPA a spánku byly zaznamenány u nejmladších dětí a ve skupině GMFCS I. VPA byla velmi nízká u všech skupin. Výsledky rovněž ukázaly výrazné individuální rozdíly jednotlivých probandů, zejména v rámci skupiny GMFCS III. Žádný proband nesplnil doporučení WHO pro minimální objem denní PA.

Závěry poukazují na nutnost cílené podpory PA a spánku u dětí s DMO, zejména u starších a s vyšším stupněm handicapu. Výsledky mají praktický přínos pro nastavení fyzioterapeutických cílů, edukaci rodičů a tvorbu intervencí zaměřených na zlepšení kvality života této populace.

9 SUMMARY

This pilot study focuses on the issue of physical behavior in children with CP. It responds to the lack of such studies in the Czech Republic and the need for objective evaluation of PA, SB, and sleep in this population.

CP is a chronic non-progressive disorder caused by brain damage occurring prenatally, perinatally, or in early postnatal development. It is characterized by movement disorders often accompanied by sensory, cognitive impairments, and epilepsy. Comorbidities such as pain and scoliosis significantly impact the quality of life of individuals with CP.

PA plays a key role in the overall development and quality of life in children with CP. It improves motor skills, supports cardiovascular health, and has a positive influence on sleep and cognitive functions. Despite this, international studies confirm that children with CP demonstrate significantly lower PA levels compared to their healthy peers. This is due not only to their functional limitations but also to social and environmental factors.

For objective assessment of PA and 24hour behavior, accelerometers are used, providing reliable data on SB, LPA, MPA, VPA, and sleep. A review of available literature has shown variability in methods used, placement of devices, and monitoring periods, which affects data interpretation. The most commonly used device is the ActiGraph, typically worn on the dominant side of the body.

The aim of this pilot study was to objectively assess the 24hour movement behavior of children with CP, specifically their PA, SB, and sleep over the course of a typical week. The study sample included 16 children aged 5–18 years, categorized by GMFCS levels (I and III) and age groups (5–9, 10–15, and 16–18 years).

The methodology was based on objective measurement using an ActiGraph accelerometer worn on the dominant wrist for 7 consecutive days, 24 hours per day, with removal permitted during extended immersion in water. A daily logbook was maintained alongside a questionnaire capturing routine and PA habits. Data were processed using ActiLife software and the GGIR package. Validated ENMO cut-points were used to categorize activity intensity and algorithms were applied to detect sleep and non-wear time.

Results showed that children with CP spent the majority of their day in SB (more than 12 hours daily), with the GMFCS III group and adolescents being the least active. The highest levels of MPA and sleep were recorded in the youngest children and those in GMFCS I. VPA levels were very low across all groups. Significant interindividual variability was observed, particularly in the GMFCS III group. None of the participants met the WHO recommendations for minimum daily PA.

The conclusions emphasize the need for targeted support of PA and sleep in children with CP, especially in older children and those with greater functional limitations. The results provide practical input for physiotherapy goal setting, parental education, and the development of interventions aimed at improving the quality of life in this population.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adamo, K. B., Prince, S. A., Tricco, A. C., Connor-Gorber, S., & Tremblay, M. (2009). A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. In *International Journal of Pediatric Obesity* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/10.1080/17477160802315010>
- Andersen Rikke, Blomhoff Rune, Arnesen Krisoffer Erik, & et al. (2023). Nordic Nutrition Recommendations: integrating nutrition and physical activity. *Scand J Clin Nutr*, 48, 178–187.
- Aviram, R., Harries, N., Rabani, A. S., Amro, A., Nammourah, I., Al-Jarrah, M., Raanan, Y., Hutzler, Y., & Bar-Haim, S. (2019). Comparison of habitual physical activity and sedentary behavior in adolescents and young adults with and without cerebral palsy. *Pediatric Exercise Science*, 31(1). <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0285>
- Bakrania, K., Yates, T., Rowlands, A. V., Esliger, D. W., Bunnewell, S., Sanders, J., Davies, M., Khunti, K., & Edwardson, C. L. (2016). Intensity thresholds on raw acceleration data: Euclidean norm minus one (ENMO) and mean amplitude deviation (MAD) approaches. *PLoS ONE*, 11(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164045>
- Barja, S., Le Roy, C., Sepúlveda, C., Guzmán, M. L., Olivarez, M., & Figueroa, M. J. (2020). Obesity and cardio-metabolic risk factors among children and adolescents with cerebral palsy. *Nutricion Hospitalaria*, 37(4). <https://doi.org/10.20960/nh.03009>
- Branca, F. (2007). *The challenge of obesity in the WHO European region and the strategies for response*. www.euro.who.int
- Bratteby Tollerz, L. U., Forslund, A. H., Olsson, R. M., Lidström, H., & Holmbäck, U. (2015). Children with cerebral palsy do not achieve healthy physical activity levels. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 104(11). <https://doi.org/10.1111/apa.13141>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020a). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 54, Issue 24). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020b). World

- Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 54, Issue 24). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Capio, C. M., Sit, C. H., & Abernethy, B. (2010). Physical activity measurement using MTI (actigraph) among children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(8). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.04.026>
- Caspersen C, Powell K, & Christenson G. (n.d.). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research Synopsis. In *Public Health Rep* (Vol. 100).
- Chandler, J. L., Brazendale, K., Beets, M. W., & Mealing, B. A. (2016). Classification of physical activity intensities using a wrist-worn accelerometer in 8-12-year-old children. *Pediatric Obesity*, 11(2). <https://doi.org/10.1111/ijpo.12033>
- Dahan-Oliel, N., Shikako-Thomas, K., & Majnemer, A. (2012). Quality of life and leisure participation in children with neurodevelopmental disabilities: A thematic analysis of the literature. In *Quality of Life Research* (Vol. 21, Issue 3). <https://doi.org/10.1007/s11136-011-0063-9>
- Gerber, C. N., Carcreff, L., Paraschiv-Ionescu, A., Armand, S., & Newman, C. J. (2021). Reliability of single-day walking performance and physical activity measures using inertial sensors in children with cerebral palsy. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 64(3). <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.02.003>
- Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. In *Indian Journal of Pediatrics* (Vol. 85, Issue 11). <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Katz, E. S., Kheirandish-Goza, 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). <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>
- Hulst, R. Y., Gorter, J. W., Obeid, J., Voorman, J. M., van Rijssen, I. M., Gerritsen, A., Visser-Meily, J. M. A., Pillen, S., & Verschuren, O. (2023). Accelerometer-measured physical activity, sedentary behavior, and sleep in children with cerebral palsy and their adherence to the 24-hour activity guidelines. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 65(3). <https://doi.org/10.1111/dmcn.15338>
- Hulst, R. Y., Gorter, J. W., Voorman, J. M., Kolk, E., Van Der Vossen, S., Visser-Meily, J. M. A., Ketelaar, M., Pillen, S., & Verschuren, O. (2021). Sleep problems in children with cerebral

- palsy and their parents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 63(11).
<https://doi.org/10.1111/dmcn.14920>
- Hutson, J. A., & Snow, L. A. (2020). Sleep Assessments for Children With Severe Cerebral Palsy: A Scoping Review. In *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation* (Vol. 2, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2020.100087>
- Karatekin, B. D., Kacar, G., & Icagasioglu, A. (2023). Obesity in ambulatory children with cerebral palsy in Turkey: A cross-sectional study. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 16(1).
<https://doi.org/10.3233/PRM-210093>
- Keawutan, P., Bell, K. L., Oftedal, S., Davies, P. S. W., Ware, R. S., & Boyd, R. N. (2018). Quality of life and habitual physical activity in children with cerebral palsy aged 5 years: A cross-sectional study. *Research in Developmental Disabilities*, 74.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.01.008>
- Kraus, J. (2005). *Dětská mozková obrna*. Grada Publishing.
- Krishna, D., & Chakrabarty, B. (2023). Evaluation of Sleep in Children with Cerebral Palsy: A Must do Component for Holistic Management. In *Indian Journal of Pediatrics* (Vol. 90, Issue 6).
<https://doi.org/10.1007/s12098-023-04525-9>
- Kršek, Lebl Jan, Černý Pavel, Doušová Tereza, Kolář Pavel, Kraus Josef, Kynčl Martin, Libý Petr, Roženkova Klára, Schejbalová Alena, Souček Ondřej, Vyhnálková Emílie, & Zaban Petr. (2020). *Dětská mozková obrna: mezioborový přístup* (Lubomír Houdek, Ed.; Vol. 1). Galén.
- Kwon, K. B., Choi, Y., Sung, K. H., Chung, C. Y., Lee, K. M., Kwon, S. S., Cho, G. H., & Park, M. S. (2020). Correlation between accelerometer and questionnaire-based assessment of physical activity in patients with cerebral palsy. *CiOS Clinics in Orthopedic Surgery*, 12(1).
<https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.107>
- Lauderdale, D. S., Knutson, K. L., Yan, L. L., Liu, K., & Rathouz, P. J. (2008). Self-reported and measured sleep duration: How similar are they? *Epidemiology*, 19(6).
<https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318187a7b0>
- Lavelle, G., Noorkoiv, M., Theis, N., Korff, T., Kilbride, C., Baltzopoulos, V., Shortland, A., Levin, W., & Ryan, J. M. (2020). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) as a measure of physical activity (PA) in young people with cerebral palsy: A cross-sectional study. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 107.
<https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.013>
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>

- Lien, A., Li, X., Keown-Stoneman, C. D. G., Cost, K. T., Vanderloo, L. M., Carsley, S., Maguire, J., & Birken, C. S. (2024). Parental use of routines, setting limits, and child screen use during COVID-19: findings from a large Canadian cohort study. *Frontiers in Child and Adolescent Psychiatry*, 3. <https://doi.org/10.3389/frcha.2024.1293404>
- Maher, C. A., Williams, M. T., Olds, T., & Lane, A. E. (2007). Physical and sedentary activity in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(6). <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00450.x>
- Materová, E., Pelclová, J., Gába, A., & Frömel, K. (2022). Surveillance of physical activity and sedentary behaviour in czech children and adolescents: a scoping review of the literature from the past two decades. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12766-0>
- Mitchell, L. E., Ziviani, J., & Boyd, R. N. (2015). Variability in measuring physical activity in children with cerebral palsy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(1). <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000374>
- Ogundele, M. O., & Yemula, C. (2022). Management of sleep disorders among children and adolescents with neurodevelopmental disorders: A practical guide for clinicians. In *World Journal of Clinical Pediatrics* (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.5409/wjcp.v11.i3.239>
- Palisano Robert, Rosenbaum Peter, Bartlett Doreen, & Livingston McMaster. (2007). *GMFCS-ER_Translation-Czech* (Kraus Josef, Schelbalová Alena, & Trenčianský Vladimír, Trans.). 1–4.
- Pascoe, J., Thomason, P., Graham, H. K., Reddihough, D., & Sabin, M. A. (2016). Body mass index in ambulatory children with cerebral palsy: A cohort study. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 52(4). <https://doi.org/10.1111/jpc.13097>
- Piscitelli, D., Ferrarello, F., Ugolini, A., Verola, S., & Pellicciari, L. (2021). Measurement properties of the Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised, Manual Ability Classification System, and Communication Function Classification System in cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 63, Issue 11). <https://doi.org/10.1111/dmcn.14910>
- Quante, M., Kaplan, E. R., Rueschman, M., Cailler, M., Buxton, O. M., & Redline, S. (2015). Practical considerations in using accelerometers to assess physical activity, sedentary behavior, and sleep. In *Sleep Health* (Vol. 1, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.09.002>

- Rogozinski, B. M., Davids, J. R., Davis, R. B., Christopher, L. M., Anderson, J. P., Jameson, G. G., & Blackhurst, D. W. (2007). Prevalence of obesity in ambulatory children with cerebral palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 89(11). <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01080>
- Rosenberger, M. E., Fulton, J. E., Buman, M. P., Troiano, R. P., Grandner, M. A., Buchner, D. M., & Haskell, W. L. (2019). The 24-Hour Activity Cycle: A New Paradigm for Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(3). <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001811>
- Salie, R., Eken, M. M., Donald, K. A., Fieggen, A. G., & Langerak, N. G. (2021). Physical Activity Levels of Adolescents and Adults With Cerebral Palsy in Urban South Africa. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.747361>
- Santos, R., Zhang, Z., Pereira, J. R., Sousa-Sá, E., Cliff, D. P., & Okely, A. D. (2017). Compliance with the Australian 24-hour movement guidelines for the early years: Associations with weight status. *BMC Public Health*, 17. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4857-8>
- Selman, S. B., & Dilworth-Bart, J. E. (2024). Routines and child development: A systematic review. *Journal of Family Theory and Review*, 16(2). <https://doi.org/10.1111/jftr.12549>
- Selph, S. S., Skelly, A. C., Wasson, N., Dettori, J. R., Brodt, E. D., Ensrud, E., Elliot, D., Dissinger, K. M., & McDonagh, M. (2021). Physical Activity and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury. In *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (Vol. 102, Issue 12). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.10.002>
- Shkedy Rabani, A., Harries, N., Namoor, I., Al-Jarrah, M. D., Karniel, A., & Bar-Haim, S. (2014). Duration and patterns of habitual physical activity in adolescents and young adults with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(7). <https://doi.org/10.1111/dmcn.12394>
- Sigmundová Dagmar, & Sigmund Erik. (2015). *Trendy v pohybovém chování českých dětí a adolescentů*. Univerzita Palackého v Olomouci. <https://doi.org/10.5507/ftk.15.24448398>
- Starowicz, J., Pratt, K., McMorris, C., & Brunton, L. (2022). Mental Health Benefits of Physical Activity in Youth with Cerebral Palsy: A Scoping Review. In *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* (Vol. 42, Issue 4). <https://doi.org/10.1080/01942638.2022.2060058>
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., Richardson, C. R., Smith, D. T., & Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart association. *Circulation*, 128(20). <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000435708.67487.da>
- Tang, K. T., Richardson, A. M., Maxwell, D., Spence, W. D., & Stansfield, B. W. (2013). Evaluation of an activity monitor for the objective measurement of free-living physical activity in

- children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12).
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.07.019>
- 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., Aminian, S., Arundell, L., Hinkley, T., Hnatiuk, J., Atkin, A. J., Belanger, K., Chaput, J. P., Gunnell, K., Larouche, R., Manyanga, T., ... Wondergem, R. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Turk, M. A. (2009). Health, mortality, and wellness issues in adults with cerebral palsy. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 51, Issue SUPPL. 4). <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03429.x>
- Verschuren, O., Hulst, R. Y., Voorman, J., Pillen, S., Luitwieler, N., Dudink, J., & Gorter, J. W. (2021). 24-hour activity for children with cerebral palsy: a clinical practice guide. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 63(1). <https://doi.org/10.1111/dmcn.14654>
- Verschuren, O., Peterson, M. D., Balemans, A. C. J., & Hurvitz, E. A. (2016). Exercise and physical activity recommendations for people with cerebral palsy. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 58, Issue 8). <https://doi.org/10.1111/dmcn.13053>
- Yoon, M. J., Choi, H., Kim, J. S., Lim, S. H., Yoo, Y. J., & Hong, B. Y. (2022). Physical activity, quality of life and parenting stress in children with cerebral palsy. *Pediatrics International*, 64(1). <https://doi.org/10.1111/ped.15295>

11 PŘÍLOHY

Příloha 1

Dotazník k charakteristice souboru a PA

Dotazník pro probandy

Tento dotazník slouží pro účely diplomové práce: **Měření pohybové aktivity u dětí s dětskou mozkovou obrnou**. Dotazník je anonymní a probandi jsou zaznamenáváni pod identifikačními čísly.

Identifikační údaje:

- Identifikační číslo:

- Pohlaví: ☐ Muž ☐ Žena

- Datum narození:

- Město bydliště:

- Výška:

- Váha:

- GMFCS:

Zdravotní stav:

1. Měl proband v posledním roce nějaký úraz?

☐ Ano

☐ Ne

☐ Pokud ano, jaký a kdy přibližně?

2. Měl proband v poslední době nějakou operaci?

☐ Ano

☐ Ne

☐ Pokud ano, jakou a kdy přibližně?

3. Má proband nějaká přidružená onemocnění (např. diabetes mellitus, plicní obtíže, nemoci srdce, poruchy páteře, osteoporóza, epilepsie)?

☐ Ano

☐ Ne

☐ Pokud ano, jaká?

—

Obecné informace:

4. Má proband nějaké sourozence?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

5. Kolik let je dalším dítětem (kromě probanda) ve vaší domácnosti?

6. Máte doma nějaké domácí mazlíčky?

- ☐ Ano
- ☐ Ne
- ☐ Pokud ano, jaké?

7. Bydlí proband:

- ☐ V bytě
- ☐ V rodinném domě se zahradou

8. Navštěvuje proband nějakou vzdělávací instituci? (vyberte všechny relevantní možnosti):

- ☐ Denní stacionář
- ☐ Týdenní odlehčovací služby
- ☐ Mateřská škola
- ☐ Speciální škola základní
- ☐ Speciální škola střední
- ☐ Běžná škola základní
- ☐ Běžná škola střední
- ☐ Jiné:

9. Kolik dní týdně tráví proband v této instituci?

10. Kolik hodin týdně tráví proband v této instituci?

Pohybová aktivita:

11. Hýbe se proband rád? (0 = nerad, 10 = velmi rád):

- ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

12. Kolikrát týdně chodí proband na fyzioterapii (včetně hippoterapie, canisterapie)?

- ☐ 1x ☐ 2x ☐ 3x ☐ 4x ☐ 5x ☐ Více

13. Věnuje se proband ve volném čase nějaké pohybové aktivitě (běhání na páse, procházky, protahování)?

- ☐ Ano
- ☐ Ne
- ☐ Pokud ano, jaké?

14. Kolik dní týdně se proband věnuje této aktivitě?

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

15. Kolik minut průměrně týdně se proband věnuje této aktivitě?

16. Provádíte s probandem pravidelně nějakou pohybovou aktivitu? Pokud ano, kolikrát týdně?

- ☐ Ano
- ☐ Ne
- ☐ Pokud ano, dopište:

—

17. Zažil proband v posledním roce pád?

- ☐ Ano
- ☐ Ne
- ☐ Pokud ano, jak často proband padá?
 - ☐ 1-2x týdně
 - ☐ 3-4x týdně
 - ☐ Častěji

18. Kolik hodin denně v průměru proband spí?

- ☐ Méně než 6 hodin
- ☐ 6 hodin
- ☐ 7 hodin
- ☐ 8 hodin
- ☐ 9 hodin
- ☐ Více než 9 hodin

19. Jak kvalitní je spánek probanda? (1 = špatný, 10 = výborný):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

Schopnosti probanda:

20. Dokáže se proband obléct?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

21. Dokáže se proband najíst a napít samostatně?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

22. Dokáže si proband sám dojit na toaletu?

- ☐ Ano
- ☐ Ne

23. Používá proband nějaké kompenzační pomůcky?

- ☐ Žádné
- ☐ Berle
- ☐ Vozík
- ☐ Ortézy
- ☐ Brýle

24. Jak proband komunikuje?

- ☐ Verbálně
- ☐ Nonverbálně
- ☐ Pomocí kompenzační pomůcky
- ☐ Schopnost komunikace je narušená

25. Dokáže se proband zapojit do péče o domácnost? (1 = vůbec, 10 = plně):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

26. Dokáže se proband zapojit do aktivit v zařízení, které pravidelně navštěvuje? (1 = vůbec, 10 = plně):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

Kvalita života:

27. Na kolik si myslíte, že je proband v životě spokojený? (1 = nespokojený, 10 = velmi spokojený):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

28. Pociťuje proband bolest? (1 = žádná bolest, 10 = nesnesitelná bolest):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

29. Je proband šťastný v zařízení, které pravidelně navštěvuje? (1 = vůbec, 10 = velmi šťastný):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

30. Je proband přijímán svými vrstevníky? (1 = vůbec, 10 = plně):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

31. Je proband schopen vykonávat všechny činnosti, které by si přál vykonávat? (1 = vůbec, 10 = plně):

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

Dotazník vytvořil: Bc. Lavická Alžběta, fyzioterapeutka.

Příloha 2

Souhlas etické komise



Fakulta
tělesné kultury

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 4. 11. 2024 byl projekt diplomové práce

Autor /hlavní řešitel/: **Bc. Lavická Alžběta**

s názvem **Pohybová aktivita u dětí s dětskou mozkovou obrnou**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 98/2024
dne: 25. 11. 2024

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

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

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

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

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