



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Vliv pohybové aktivity na děti mladšího školního věku s onemocněním diabetes mellitus 1. typu

The Effect of Physical Activity on Younger School-age Children with Type 1 Diabetes Mellitus

Bakalářská práce

Studijní program: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Adéla Englová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Dita Hamouzová

Kladno 2023

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Englová** Jméno: **Adéla** Osobní číslo: **499525**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vliv pohybové aktivity na děti mladšího školního věku s onemocněním diabetes mellitus 1. typu

Název bakalářské práce anglicky:

The Effect of Physical Activity on Younger School-Age Children with Type 1 Diabetes Mellitus

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude vliv pohybové aktivity na děti mladšího školního věku s onemocněním diabetes mellitus 1. typu. Teoretická část se bude zabývat charakteristikou dítěte mladšího školního věku, jeho tělesným, sociálním a psychickým rozvojem, ozřejmením samotné nemoci diabetes mellitus 1. typu, jejími příčinami a vlivem na tělesné funkce dítěte. Budou zde podrobně rozebrány metody kompenzující chybějící inzulín v těle, jako je např. injekční aplikace inzulínu a inzulínová pumpa. V praktické části se bude bakalářská práce zabývat porovnáním dvou skupin dětí s tímto onemocněním. První skupinu budou tvořit děti bez pohybové aktivity, jejichž hodnoty budou využity pouze pro porovnání s výsledky druhé skupiny. Druhé skupině bude autorkou práce vytvořen pohybový plán zahrnující kondiční cvičení a další pohybové aktivity. Cílem práce bude dosáhnout dlouhodobou pohybovou aktivitou snížení dávek inzulínu a hodnot glykovaného hemoglobinu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] RUŠAVÝ, Zdeněk a Jan BROŽ, Diabetes a sport: příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu, ed. 2., Praha: Maxdorf, 2020, Jessenius, ISBN 978-80-7345-639-9
- [2] KÁREN, Igor a Štěpán SVÁČINA, Diabetes mellitus a komorbidity: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře, ed. 2., aktualizované vydání, Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, 2021, Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře, ISBN 978-80-88280-26-2
- [3] DERŇÁROVÁ, Lubica, Potřeby dítěte s diabetes mellitus, Praha: Grada Publishing, 2021, Sestra (Grada, ISBN 978-80-271-2076-5

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Dita Hamouzová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Mgr. Štěpánka Křížková

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv pohybové aktivity na děti mladšího školního věku s onemocněním diabetes mellitus 1.typu vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 15.05.2023

.....
Adéla Englová

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych chtěla poděkovat Mgr. Ditě Hamouzové, za odborné vedené mé bakalářské práce, za rady, konstruktivní kritiku a za čas, který této práci věnovala. Dále bych ráda poděkovala paní Mgr. Štěpánce Křížkové, která mi velmi pomohla s vytvářením speciální části této práce. Velký dík patří také rodičům a dětem, kteří byli ochotní se do této práce zapojit.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině, která mě podporovala nejen při psaní bakalářské práce, ale v průběhu celého studia.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem pohybové aktivity na děti mladšího školního věku s onemocněním diabetes mellitus 1. typu.

Teoretická část práce se zabývá charakteristikou dítěte mladšího školního věku, jeho tělesným, sociálním a psychickým rozvojem. Dále je zde psáno o pohybu a jeho významu u dětí, o nemoci diabetes mellitus 1. typu, o příčinách této nemoci, o vlivu nemoci na tělesné funkce dítěte a o metodách kompenzující chybějící inzulin v těle. Jsou zde rozebrány genetické faktory a rizikové faktory, které mohou vést k rozvoji onemocnění. Práce je také zaměřena na specifické problémy, které se mohou vyskytnout u dětí mladšího školního věku, jako jsou potíže s aplikací inzulínu a psychosociální dopady onemocnění.

V metodice jsou popsány vyšetřovací postupy a vybraná cvičební jednotka.

Speciální část obsahuje vstupní kineziologické rozbory vybraných 10 probandů, kteří absolvovali tří měsíční terapii a následné výstupní vyšetření. Byla vytvořena cvičební jednotka, zaměřena na kondiční cviky, kterou probandi po celou dobu pravidelně cvičili.

V závěru jsou shrnuty nejdůležitější poznatky z této bakalářské práce a jsou zde zhodnoceny cíle práce. Práce přináší ucelený přehled o diabetes mellitus 1. typu u dětí mladšího školního věku. Největším přínosem této bakalářské práce je zjištění, zda pohybová aktivita ovlivňuje hladinu průměrné glykémie a hodnoty glykovaného hemoglobinu.

Klíčová slova

děti; Mladší školní věk; Diabetes mellitus; diabetes mellitus 1. typu; pohyb; sport; inzulin; inzulinová pumpa; glykovaný hemoglobin; glykémie

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the influence of physical activity on children of younger school age with type 1 diabetes mellitus.

The theoretical part of the work deals with the characteristics of a child of younger school age, his physical, social and psychological development. In addition it is written here about movement and its meaning for children, about type 1 diabetes mellitus and the causes of this disease, about the effect of the disease on the child's physical functions and finally about methods of compensating for the lack of insulin in the body. Genetic and risk factors that can lead to the development of the disease are discussed here. The thesis is also focused on specific problems that may occur in children of younger school age such as difficulties with insulin application and psychosocial effects of the disease.

The investigation procedures and the selected exercise unit are described in the methodology.

The special part contains initial kinesiology analyzes of 10 selected probands who completed a three-month therapy and a subsequent final examination. An exercise unit was created, focused on fitness exercises, which the probands practised regularly throughout.

In the conclusion, the most important findings from this bachelor's thesis are summarized and the goals of this thesis are evaluated. The work provides a comprehensive overview of type 1 diabetes mellitus in children of younger school age. The greatest contribution of this thesis is to find out whether physical activity affects the level of average blood glucose and glycated hemoglobin values.

Keywords

children; Younger school age; Diabetes mellitus; type 1 diabetes mellitus; movement; sport; insulin; insulin pump; glycated hemoglobin, glycaemia

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce	13
3	Přehled současného stavu	14
3.1	Mladší školní věk.....	14
3.1.1	Fyzická i psychická vyspělost dítěte při vstupu do povinné školní docházky	15
3.1.2	Rozvoj poznávacích procesů v mladším školním věku	17
3.1.3	Osobnost žáka mladšího školního věku	20
3.2	Pohyb u dětí mladšího školního věku	21
3.3	Diabetes mellitus.....	24
3.3.1	Diagnostika diabetu.....	26
3.3.2	Příčiny nemoci	29
3.3.3	Metody kompenzující chybějící inzulin v těle.....	32
3.3.4	Léčba diabetu pohybem a lázeňskou péčí	34
3.4	Diabetes mellitus u dětí školního věku.....	37
3.5	Monitorace během fyzické aktivity	39
3.5.1	Hodnoty glykémie	39
3.5.2	Příjem sacharidů	40
3.5.3	Manipulace s inzulínem	40
4	Metodika	43
4.1	Sběr dat	43
4.2	Vyšetřovací metody.....	44
4.2.1	Anamnéza.....	44

4.2.2	Vyšetření aspektů	44
4.2.3	Vyšetření palpací	45
4.2.4	Vyšetření chůze	45
4.2.5	Antropometrie	46
4.2.6	Goniometrie	46
4.3	Terapeutické metody	47
4.3.1	Aerobní cvičení	47
4.3.2	Kombinované cvičení	48
4.4	Cvičební jednotka	49
5	Speciální část	58
5.1	Vstupní vyšetření	58
5.1.1	Skupina A	58
5.1.2	Skupina B	63
5.2	Krátkodobý rehabilitační plán	67
5.3	Dlouhodobý rehabilitační plán	67
5.4	Průběh terapie	67
6	Výsledky	69
6.1	Skupina A	69
6.2	Skupina B	70
6.3	Výsledky dotazníkového šetření	72
7	Diskuze	77
8	Závěr	85
9	Seznam použitých zkratk	86
10	Seznam použité literatury	88

11	Seznam použitých obrázků a grafů.....	92
12	Seznam použitých tabulek	94
13	Seznam Příloh.....	95

1 ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z důvodu, že se toto onemocnění vyskytuje i v mé rodině. Mému bratranci bylo toto onemocnění diagnostikováno v necelém jednom roce a od té doby toto onemocnění ovlivňuje naše životy.

Diabetes mellitus 1. typu je onemocnění, které postihuje převážně děti a mladistvé, ale může být diagnostikován i u dospělého člověka. Jde o autoimunitní onemocnění, které napadá a ničí buňky slinivky břišní, které produkují inzulín. Inzulín je hormon, který umožňuje buňkám v těle využívat cukr jako zdroj energie, takže nedostatek inzulínu vede k hromadění cukru v krvi. Pokud není diabetes mellitus 1. typu řádně kompenzován, může vést k řadě zdravotních komplikací, včetně poškození očí, ledvin a nervové soustavy, srdečních chorob, a dokonce i smrti. Proto je důležité, aby si lidé s tímto onemocněním pravidelně kontrolovali hladinu cukru v krvi a dodržovali léčebný plán, včetně pravidelné aplikace inzulínu, dietních změn a fyzické aktivity.

Pohyb představuje důležitou součást života dítěte, protože pohybové aktivity pomáhají s formováním těla a udržují fyzickou kondici člověka. Pohyb pomáhá v boji proti nadváze, je důležitý pro zdravý růst a vývoj jedince. Pomáhá předcházet různým nemocem a v mladším školním věku, který je předmětný pro tuto práci, je navíc pohyb zdrojem interakce s vrstevníky. Jeho význam je možné vidět ve správném udržování fyzické kondice, jak u dospělých, tak i u dětí. Pohybová aktivita nepůsobí na organismus pouze fyzicky, ale působí příznivě i na psychiku a zvyšuje odolnost vůči stresu.

Velký význam má pohyb v předcházení nebo v léčbě či rekonvalescenci u řady onemocnění. Ten je důležitý i pro podporu léčby cukrovky, čímž se zabývá tato práce. Pohyb vedle dodržování předepsané diety a užívání léků významným způsobem pomáhá při léčbě cukrovky. Při pohybové aktivitě dochází ke svalové práci, při které se spotřebovává glukóza, která následně vede ke zprostředkování inzulínu, ať již vlastního, endogenního či aplikovaného

v injekční formě. Při pohybu dochází ke zvýšení citlivosti svalů a ostatních tkání na inzulín a dochází k omezení inzulínové rezistence.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je seznámit s problematikou onemocnění diabetes mellitus 1. typu u dětí mladšího školního věku. Dalším cílem práce je sestavit cvičební jednotku, při které bude sledována průměrná hladina glykémie a hodnoty glykovaného hemoglobinu a bude posouzeno, zda pohybová aktivita zvolené cvičební jednotky ovlivňuje tyto hodnoty. Vzhledem k možnému snížení hodnot glykémie by mohlo dojít i ke snížení spotřeby inzulínu.

Dotazníkové šetření mělo za cíl zjistit, kolik dětí vynechává pravidelnou pohybovou aktivitu kvůli svému onemocnění.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Mladší školní věk

Toto období je ohraničeno vstupem dítěte do povinné školní docházky, tzn., mezi 6 až 7 rokem, až do doby, kdy se u něj začnou objevovat první znaky pohlavního zrání – tzn. pubescence, což bývá obvykle mezi 10. až 11. rokem. Zcela přesně s ohledem na věk definuje mladší školní věk Pastucha a kolektiv (2011), kteří toto období vymezují na dobu od 7mi let věku do 11ti let.

S nástupem dítěte do školy dochází dle Vágnerové (1999) ke změně rodičovských rolí. Vágnerová hovoří o tom, že *„rodiče ztrácejí část svého vlivu na dítě, který přenechávají vzdělávací instituci, resp. učiteli; ve vztahu ke škole se stávají podřízenými, což může vyvolat pocity nejistoty, rivality a žárlivosti. Někdy kladou na dítě nerealistické požadavky, dítě ví, že musí nosit jen samé jedničky; role školáka pak ztrácí svou výhradně pozitivní hodnotu, objevují se ambivalentní až přímo negativní postoje (Vágnerová, 1999, s. 97).“*

Školní věk, je dle psychoanalytických teorií, označován za období latence. Jedná se tedy o období, kdy emoce a pudy dítěte drímají až do doby začátku pubescence. Přesto dále dítě prochází vývojem a dosahuje v tomto období řady různých značných pokroků. Zejména v tomto období se dítě snaží o pochopení vnějšího světa a tento svět se snaží skutečně poznávat (Langmaier, Krejčířová, 1998).

Velký význam má v tomto vývojovém období stále hra. Nejedná se ale o klasickou hru, spíše je to práce ve formě hry. Tyto hry jsou na rozdíl od her v období předškolního věku bohatší, zajímavější a mnohem diferenciovanější. Do popředí se dostávají hry s pravidly, ke kterým řadíme šachy, dámu, domino a další. Zajímavé je také hraní tématických her, které jsou obsáhlejší a složitější. Práce a hra se v tomto období začínají oddělovat a přikládá se jim samostatný význam. Machalová a Koukola (1999) uvádí, že *„od počátku školní docházky se má*

dítě učit, kdy má zvláště vymezený čas na práci, a kdy má možnost si hrát. Při učení je dobré, aby dítě soustředilo svou pozornost na vykonávanou činnost, nutné je tedy vymezit vhodné přestávky do celkové doby přípravy pro školu. Volnost ve hře nemá být vázána s žádným výchovným nebo vzdělávacím účelem (Machalová, Koukola, 1999, s. 59).“

Pro toto období je charakteristický rozvoj sociálních vztahů a hlubších citů. V této době je dítě schopno si uvědomovat své city více, než tomu bylo dříve. V souvislosti se vstupem dítěte do školy dochází k prohloubení a rozšíření sociálních vztahů, kdy se děti orientují více směrem k dospělým jedincům, neboť se stávají pro dítě vzorem. Důležitou bezpečnou a citovou oporou je pro dítě stále rodina, i přesto že se setkává ve škole s novou autoritou – učitelem. *„Ve vývoji socializace dítěte mají základní význam osoby, které jsou pro dítě významné, ať již to jsou vrstevníci či dospělí. Ve školním věku se značně rozvíjí další složka socializačního procesu, kterou je osvojování si sociálních rolí, tj. Vzorců chování očekávaných od určitého jedince v určité situaci (Machalová, Koukola, 1999, s. 56).“*

3.1.1 Fyzická i psychická vyspělost dítěte při vstupu do povinné školní docházky

Mladší školní věk začíná, jak bylo uvedeno výše, vstupem dětí do školy. V tomto období děti započínají povinnou školní docházku, na kterou musí být připraveny jak psychicky, tak fyzicky. Tělo dítěte v tomto věku je po první tvarové přeměně, prodlužují se jejich končetiny, děti jsou štíhlejší, sílí jim svalstvo. V této době děti rostou a v souvislosti s tímto růstem přibývají na váze. Během jednoho roku může dítě vyrůst až o 5 cm a přibrat o 3 kg. Tělesné dispozice mají také určitý význam při přijímání dítěte do základní školy. Děti menšího věku mohou být unavenější a mohou si oproti svým vrstevníkům připadat méněcennější s ohledem na svou tělesnou konstituci. Některé méně vyspělé děti se potýkají také se slabší psychickou zralostí. Je však nutné každé dítě posuzovat individuálně, a to nejen s ohledem na jejich fyzickou, ale také psychickou vyspělost (Vágnerová, 2005). Pro tělesný vývoj jsou v tomto období

typické individuální rozdíly. S rozdíly se setkáváme také s ohledem na pohlaví dítěte. Výraznější vývoj je zaznamenán u dívek. Celkový tělesný růst je u dětí nejprve zrychlený, avšak na konci tohoto období se zpomaluje (Pastucha a kol., 2011).

V období mladšího školního věku dochází ke zlepšení odolnosti organismu a obratnosti dítěte. Pokud jde o motorický vývoj, tak s nástupem povinné školní docházky dochází u dítěte ke zrychlení a zpřesnění pohybů celého těla. Pohyby jsou účelnější, specializované a koordinované. Dochází ke zlepšení hrubé i jemné motoriky. Dítě si v tomto věku užívá pohyb, má z něj radost. Dává přednost pohybovým aktivitám, kde dochází rovněž k rozvoji motoriky (Stožický a kolektiv, 2016). V tomto období jsou oblíbené kolektivní hry s motorickou obratností. K rozvoji motoriky dochází jak s ohledem na vnitřní dispozice jedince, tak s ohledem na věk dítěte a na vnější vliv, které dítě obklopují. Je proto tedy vhodné dítěti vytvářet podmínky pro povzbuzení jeho přirozeného zájmu o pohybové aktivity. Své výkony porovnávají děti v tomto období s vrstevníky (Stožický, Sýkora, 2016).

V době nástupu dítěte do základní školy je třeba vnímat také dostatečnou vyspělost dítěte. Nejde ale pouze o splnění určitých předpokladů, nutných pro vstup do základní školy, například nakreslení lidské postavy s určitými přesně stanovenými atributy, ale vyspělost dítěte se prokazuje také v různých úkolech, kdy děti obkreslují lehčí i složitější tvary, napodobují psaní písmen, apod. Vyspělost v oblasti psychických předpokladů dítěte je možné prokázat také v jeho schopnosti orientovat se v sociálním prostředí, které jej obklopuje nebo v soustředění se na zadaný úkol. Na začátku mladšího školního věku by mělo dítě znát své jméno a příjmení, adresu bydliště a věk. Při vstupu do školy se u dítěte zkouší, zda umí vyjmenovat nějaké z rostlin nebo z živočichů, a kde tito živočichové žijí. Poznávání barev je rovněž důležitým aspektem pro vstup do školy. Zkoumána je také správná výslovnost slabik a hlásek a v neposlední řadě obsah slovní zásoby dítěte (Langmeier, Krejčířová, 2006). Tyto znaky jsou

zjišťovány za pomoci tzv. testu školní zralosti. S těmito testy se děti setkávají jak v mateřské škole, tak například v pedagogicko-psychologických poradnách, kde dochází k posuzování jejich školní zralosti, například za účelem odkladu školní docházky. V případě, že však dítě tyto atributy splňuje, nebrání zápisu do školní docházky nic a dítě může nastoupit.

Nástup dětí do školy pro ně pochopitelně představuje velkou změnu v jejich životě. Musí se odpoutat od své rodiny, od prostředí mateřské školy, kde tráví svůj čas hrou a přejít do prostředí, kde mají povinnosti, musí respektovat učitele a spolupracovat v činnosti a dodržovat režim školy. V souvislosti s nástupem do školy dítě přejímá řadu povinností, které jej budou následně provázet po celý jeho život (Vágnerová, 2005).

3.1.2 Rozvoj poznávacích procesů v mladším školním věku

Pro dítě mladšího školního věku je patrný pokrok ve vnímání. Rozvoj poznávacích procesů je v tomto období značný. Děti se zdokonalují nejen aktivitami a učením ve škole, ale také v rámci své probíhající socializace. Rozlišují jednotlivé jevy a podněty a snaží se mezi nimi najít spojitost. Dochází také k rozvoji schopnosti pro rozlišování podobných předmětů, například pro více odstínů barev, pro různé časové úseky, pro odhad vzdálenosti apod. (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Vlivem školních povinností se stává vnímání záměrným. Děti jsou schopny analýzy jevů, se kterými přijdou do styku a vyvození správných závěrů jejich vnímání. Na konci tohoto vývojové období se děti naučí vnímat předměty a jevy z různých hledisek, naučí se soustředit na důležité vlastnosti předmětů a zapamatovat si to nejdůležitější a ostatní vypustit.

Mladší školní věk přináší rovněž změny v rozvoji pozornosti, a to po stránce kvalitativní i kvantitativní. Pozornost se z bezděčně stává záměrnou a zejména v první třídě základní školy dochází k ovlivnění pozornosti

prožívanými citovými stavy dítěte a také vzruchy pocházejícími z vnějšího okolí. Ve čtvrté až páté třídě základní školy je dítě schopné soustředit se současně na více vjemů, které na něj působí. Při rozvoji pozornosti je důležité poskytnout dítěti podněty vycházející z jeho zájmů, jež pro něj nejsou fádni a rutinní. Z tohoto důvodu je pro děti přínosné, když učitel vyučovací hodiny jakkoli obzvláštní (Vágnerová, 2005).

Pokud jde o představy dětí v tomto vývojovém období, tak ty jsou stále ještě značně citově zbarvené, mající charakter vjemu. Děti jsou schopny v tomto věku mít přesné představy o konkrétních věcech, které zná a o kterých má nějaké poznatky. Zkreslené představy doprovázejí přirozeně děti v případě, kdy se týkají věcí a oblastí, kterým ještě více nerozumějí nebo se s nimi v životě neselekaly. Často se lze u dětí setkat s tzv. eidetickými obrazy, což jsou tak silné představy, které se dostávají na hranici konkrétního vjemu a představy. K těmto představám dochází po realizaci vnímání, přičemž se vyskytují relativně často, až u 50 % dětí v tomto věku. Jedinci, kteří mají tyto živé představy, bývají velmi úspěšní v prvních ročnících školní docházky, kdy jim jsou tyto představy prospěšné a pomáhají jim v jejich úspěchu. Postupem času dochází v souvislosti s kladením vyšších nároků na aplikaci abstraktní představivosti k zániku těchto obrazů a děti se dostávají do pásma průměru.

Paměť dětí přechází od neúmyslného zapamatování si po záměrné zapamatování si, k čemuž dochází především vlivem zvýšených školních nároků kladených na dítě (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Žáci si dovedou zapamatovat větší množství informací. V tomto období však nedochází k rozvoji pouze mechanické paměti, ale postupně se začíná projevovat paměť logická, která se následně rozvíjí. Logická paměť je pro člověka mnohem důležitější, neboť poznatky získané právě díky této paměti jsou pro člověka mnohem více zapamatovatelné a přínosnější.

Rozvoj je patrný také v oblasti fantazie, ačkoli stále přetrvává u dětí bujná fantazie, která byla typická pro předškolní věk. Fantazie je rozvíjena především

výtvarná a literární. Fantazie má význam nejen podnícení dítěte k činnosti, ale je prospěšná také pro dospělé jedince, neboť díky činnosti si jedinec dokáže představovat řadu činností, jejich průběh a výsledky, které je možné dosáhnout, tudíž je významná pro motivaci jedince (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Při rozvoji myšlení dochází u člověka také k rozvoji řeči. V případě, že nemá jedinec dostatečně vyvinuté své řečové schopnosti, není schopen abstraktního myšlení. Dostatečná slovní zásoba umožňuje jedinci pojmenování různých podnětů, které se nevyskytují v určité konkrétní podobě. Při nástupu do základního vzdělávání mají děti osvojen rodný jazyk a základy jeho gramatiky. Jsou schopny správného slovosledu, správně časovat a skloňovat. Slabší je ještě slovní zásoba či výslovnost některých písmen či slov. Slovní zásoba se v průběhu mladšího školního věku výrazně prohlubuje, a to právě díky školnímu prostředí, které dítě nejen učí, ale také mu poskytuje dostatek nových podnětů, které je třeba umět pojmenovávat, a které vedou k rozvoji slovní zásoby. Postupně dochází také k rozvoji gramatiky, což souvisí s rozvojem myšlení (Vágnerová, 2005).

Vývoj pohybových, ale i ostatních dovedností je velmi ovlivněn tělesným růstem dítěte.

Během nástupu do školy se ve třídě vytváří systém a skupinové hodnoty, postavené většinou na fyzické zdatnosti, komunikativnosti a ochotě pomoci ostatním. Děti sociálně slabší, úzkostné, tělesně nebo psychicky odlišné se mohou dostat do situace, kdy jsou z kolektivu kvůli jejich odlišnosti vyloučeny. Proto se tyto děti snaží podřizovat kolektivu a jím stanovenými normami, aby co nejméně vyčnívaly ze skupiny (Vágnerová, 2005).

Ve školním věku začíná docházet k rozvoji emoční inteligence. Děti jsou schopny rozpoznat a regulovat své emoce. Emoce již bývají vyrovnané, a když už dojde k nějakému emočnímu vychýlení, příčina je obvykle známa. Kolem 9. roku života děti poznávají také ambivalentní neboli protichůdné pocity, které

spočívají v tom, že i když mají něco velmi rády, může jim na dané věci či osobě zároveň něco vadit (Vágnerová, 2005).

3.1.3 Osobnost žáka mladšího školního věku

Mladší školní věk se neprojevuje pouze ve vývoji fyzickém a sociálním, ale také dochází ke zrání osobnosti dítěte, a to jak vlivem vstupu dítěte ke školní docházce, tak také vlivem působení vnějšího prostředí, socializace, získávání nových poznatků, hodnot, novým způsobem vnímání a díky rozvoji citů. To vše má vliv na osobnost jedince a její formování. Dochází k prohloubení zájmů dítěte a k jeho uplatnění ve společnosti. Dítě si kolem sebe vytváří síť přátel, kteří vyznávají stejné hodnoty, mají totožné zájmy a cíle. Děti se distancují od naivní formy myšlení a přichází realistický postoj ke společnosti, k okolí i k sobě samým. Tyto postoje se upevňují na konci tohoto období, a především v období puberty dochází k zesílení těchto postojů, které jsou pak často až nekritické (Langmeier, Krejčířová, 2006).

V tomto období je rozvíjen vlivem působení školního prostředí také cit dítěte. Jedinci se stávají mnohem disciplinovanější, což je způsobeno konkrétními pravidly a chováním, které jim přináší do života více řádu. Postupem času se formální disciplinovanost, která je primární, přetváří v uvědomělou formu disciplinovanosti. V takovém případě již lidé nedbají pouze na svůj osobní prospěch, ale často se snaží o upřednostnění zájmů celého svého okolí nebo kolektivu. Tím, že dochází k rozvoji sociálních, intelektuálních a estetických citů, mění se také osobnost jedince. Osobnost je vyzrálejší, jedinec kontroluje své chování a je schopen usměrnit své nálady či pocity. Vhodné je, aby toto usměrňování bylo kompenzováno v jiné oblasti (Piaget, Inhelderová, 2007).

V tomto období se nesetkáváme u dětí s nějak zvlášť nepříjemnými pocity strachu, které vyplývaly z různých pověr či nadpřirozených bytostí, kterým děti věřily. Děti mají již strach z reálných věcí, což je přibližuje světu

dospělých. Jakmile vnímají na sobě páchání nějaké křivdy, nesnaží se o vyjádření svého hněvu formou agresivní reakce, což se často dělo v předškolním věku, ale volí útok slovní. Obvykle jde o situace, kdy se snaží o zesměšnění nebo ponížení svého protivníka, například formou nelichotivé přezdívky, urážkou či užitím vulgárního výrazu vůči protivníkovi. Ani city nejsou ještě zcela stabilní a je možné se setkat s řadou změn nálad, jež jsou patrné v rodině i ve škole. V tomto vývojovém období dochází především díky nově nabytým poznatkům k přechodu k vyšším citům, tedy citům typickým pro člověka. Jedná se zejména o city mravní, intelektuální či estetické (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Pokud jde o mravní oblast, tak je pro dítě v mladším školním věku důležité mít především správné mravní vzory. Dítě zajímá svět dospělých lidí, kteří se pro něj stávají vzorem, a dítě je napodobuje. Nenapodobuje pouze své blízké a rodinu, ale také dospělé hrdiny z filmu či seriálu. V tomto období má dítě značný smysl pro spravedlnost, je statečné a snaží se vždy udělat dobrou věc jak pro spolužáky, kamarády, tak své zájmy. Právě negativními vzory, které mohou na dítě působit, dochází ke změně této přirozené spravedlnosti a dobroty a dochází k ovlivnění mravního chování dítěte (Vágnerová, 2005).

3.2 Pohyb u dětí mladšího školního věku

Obecně je známo, že pohyb je důležitou součástí života každého člověka, především ale u dětí nabývá zvláštního významu v průběhu jejich vývoje. Pro děti je pohyb také prostředkem socializace a prostorem pro relax a hraní her. Pohybové činnosti neslouží jen k udržení fyzické kondice jedince, ale v případě dětí v mnohém pomáhají při správném vývoji těla, předcházení nadváze a celkově pro zdravý růst dítěte a jeho tělesný, ale i psychický vývoj. Další nespornou výhodou pohybu je skutečnost, že pomáhá předcházet různým nemocem nebo zmírňuje různé nemoci a handicap. U dětí pohyb také představuje důležitou formu interakce s jeho vrstevníky. Při pohybu se dítě také

učí, například mladší děti díky pohybu poznávají své tělo, co dokáže, učí se rychlosti a výkonu, při různých hrách poznává své možnosti a socializuje se s vrstevníky. V případě, že se dítě pohybu vyhýbá nebo jej zcela odmítá, dojde u něj později k oslabení řady jeho schopností nebo dovedností, proto je důležité motivovat a vést děti k jakékoliv pohybové aktivitě (Bednářová, Šmardová, 2015).

V pohybu se odráží skutečnost, že člověk žije. I když se může zdát, že je člověk v klidu (například sedí, leží), tak se stále nachází v pohybu, neboť dýchá, cirkuluje v něm krev, probíhají srdeční stahy a realizuje se u něj řada vnitřních pohybů v jeho těle (Dvořáková, 2007).

Pohybové aktivity a činnosti jsou důležité zejména z toho důvodu, kdy jedinec, který je dostatečně aktivní v oblasti pohybu, je schopen lépe se orientovat v tom, co mu pohyb přináší, k čemu je dobrý, jakým onemocněním brání, v čem působí preventivně, v čem mu přináší radost či uspokojení fyzických i psychických potřeb. Schopnost pohybu se postupně vyvíjí od narození dítěte a zlepšuje se do určitého věku se zráním organismu.

Pohyb představuje základní biologickou potřebu člověka, především pokud se jedná o dítě. Stává se důležitým nástrojem pro učení se a poznávání okolního světa, do kterého dítě vyrůstá. Vhodné je, aby byl pohyb či pohybové hry různého typu součástí aktivního života člověka po celou dobu jeho života, byť zvláštního významu má pohyb především právě v dětství (Dvořáková, 2011).

Pohybové činnosti se stávají předmětem tělesné výchovy, která se zajímá o tělesné aktivity člověka. Vychází přitom z toho, že pohyb je pro člověka přínosný v řadě různých oblastí. Díky pohybu dochází k podpoře růstu člověka a k jeho tělesnému, sociálnímu i psychickému vývoji. Vlivem nedostatku pohybu dochází u dětí například k různým formám adaptačních poruch, které mají následný negativní vliv na rozvoj dítěte v jeho mentální oblasti. Díky dostatečnému tělesnému zatížení dochází k lepším výkonům dětí a k celkovému zlepšení jejich tělesné zdatnosti. Výsledky tohoto je možné vidět v pozitivních změnách v celém komplexu svalů a také v obranyschopnosti organismu.

Projevem dobré fyzické i psychické zdatnosti je skutečnost, že jedinec získává vysokou odolnost vůči různým civilizačním či srdečním onemocněním. Díky pohybovým aktivitám za současného dodržování zásad správné životosprávy dochází také k správnému držení těla, k prevenci endokrinních onemocnění nebo k prevenci proti vzniku nadváhy. Vliv pohybu je patrný také u handicapovaných jedinců, kde je pohyb terapeutickou činností, která pomáhá k snižování následků daného handicapu a k získání určité míry samostatnosti (Dvořáková, 2007).

V období mladšího školního věku dochází k rozvoji pohyblivosti, obratnosti, a hlavně koordinace. Okolo 7. roku roste schopnost dítěte využít plosku jako opěrnou bázi na cca 75 %, což je již velmi podobné dospělým jedincům. Dochází také ke zlepšení koordinace a udržení posturální stability, díky dozrávání mozečku, jehož funkce umožňuje rozvoj rovnováhy a koordinace. V období okolo 6. až 10. roku života dítěte dochází k nárůstu vytrvalostní a obratnostní dovednosti, k čemuž dochází v důsledku dozrávání nervosvalové koordinace. Na rozvoj koordinace jsou využívány např. míčové hry a překážkové dráhy. V tomto věku dochází také ke změně způsobené začátkem povinné školní docházky. Dítě musí omezit svou potřebu intenzivního pohybu, a tak je potřeba zajistit dítěti mimoškolní pohybovou aktivitu. Takto starému dítěti nejsou doporučené sporty s jednostrannou zátěží a posilování jinak než s vlastní vahou těla. V tomto období by tedy mělo platit pravidlo, že čas strávený v lavici by měl být stejně dlouhý, jako denní čas strávený při pohybu nebo sportu (Pastucha, 2011).

V případě dětí s diagnostikou diabetes mellitus je vedle dodržování předepsané diety a užívání léků pohyb také důležitý pohyb. Jde o to, že při pohybové aktivitě dochází ke svalové práci, při které dochází ke spotřebě glukózy, a tedy k aplikaci menších inzulinu, ať již vlastního, endogenního či aplikovaného v injekční formě.

3.3 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus je označení pro cukrovku, tedy pro chronické metabolické onemocnění, které vzniká z různých příčin, ale především díky hyperglykémii. Při tomto onemocnění dochází k poškození sekrece či účinku inzulínu, díky čemuž dochází k následné poruše metabolismu cukrů, bílkovin a tuků. Hyperglykémie představuje příčinu postižení různých orgánových systémů, které jsou nejprve dysfunkční, ale poté obvykle zcela selžou (Lebl, Průhová, Šumník a kol., 2018).

Diabetes je možné definovat také jako poruchu, při níž není tělo schopné hospodařit s glukózou (Lebl, Průhová, Šumník a kol., 2018, s. 14).

Pokud jde o klasifikaci diabetu, tak aktuálně platná klasifikace vypracovaná Mezinárodní diabetologickou federací hovoří o těchto typech diabetu:

- diabetes mellitus 1. typu,
- diabetes mellitus 2. typu,
- ostatní specifické typy diabetu – MODY,
- gestační diabetes mellitus (GDM),
- prediabetes (Lebl, Průhová, Šumník a kol., 2018).

Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu je označován také jako diabetes mellitus, který je závislý na inzulínu. K tomuto typu diabetu dochází díky autoimunitní reakci vedoucí k destrukci beta-buněk Langerhansových ostrůvků, čímž je zapříčiněn následný absolutní nedostatek inzulínu. S tímto typem onemocnění se lze setkat především u dětí a mládeže, ale v některých případech ovlivňuje rovněž dospělé jedince. Diabetes mellitus 1. typu vzniká díky virům či toxinům, které spouštějí autoimunitní reakci. Mezi klinické příznaky patří hyperglykémie, snižování

hmotnosti, pocity nadměrné žízně, nadměrné močení apod. Jedinci s tímto typem diabetu se mohou setkávat s ketoacidózou, která se projevuje zvracení a zápachem z úst po acetonu. Podstatou ketoacidózy je zvýšené uvolňování glukózy z jater do krve, kvůli nedostatku inzulínu v organismu. Bez dostatku inzulínu většina těla nezpracovává glukózu na energii, a tak je dodávána přeměnou vyšších mastných kyselin na tzv. ketolátky, z kterých pak energii získává. Tímto však dochází k překyselení organismu, a tedy k vážnému ohrožení života. Tento typ diabetu je léčen aplikací intenzivních inzulínových režimů (Brunová a Bruna, 2014).

Diabetes mellitus 2. typu

S tímto typem cukrovky se lze setkat především u jedinců nacházejících se ve středním a vyšším věku. Diabetes mellitus 2. typu vzniká vlivem periferní inzulínové rezistence a dysfunkce beta buněk, jež nejsou schopny udržet stálost vnitřního prostředí glukózy, což následně přivodí hyperglykémii. Kromě léčby diety je zde nutná také léčba za pomoci perorálních antidiabetik. K inzulínové terapii dochází až v pozdějším období tohoto onemocnění (Brunová a Bruna, 2014). Inzulínová rezistence nastává v té chvíli, kdy již není schopné tělo vyprodukovat vlastní inzulín. Buňky jater, svalstva a tuková tkáň nejsou schopny rozpoznat dispozičnost inzulínu v krevním řečišti. Příznakem tohoto typu cukrovky může být například plíseň, infekce močových cest, mírná polyurie, polydipsie a další (Urbanová, 2019).

Ostatní typy diabetu „MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young)

Tyto typy diabetu se řadí do heterogenní skupiny monogenních typů diabetu, ke kterým dochází vlivem mutace v jednom z klíčových genů, jež se podílejí na prenatálním vývoji a na diferenciaci pankreatu. Díky mutaci v jednom z těchto genů dochází ke vzniku vrozeného defektu sekrece inzulínu

β -buňkami, díky čemuž vzniká a dále se rozvíjí digest. Objeveno bylo 14 genů, díky jejichž mutaci dochází ke vzniku ostatních typů diabetu MODY (Urbanová a spol., 2019, s. 8).

Gestační diabetes mellitus

S gestačním diabetem mellitus se lze setkat zejména v těhotenství, kdy se u žen vyskytuje porucha glukózové tolerance, jež ve většině případů odezní po porodu dítěte. Přesto se může do deseti let od zjištění gestační diabetes mellitus u žen objevit cukrovka 2. typu. S gestační cukrovkou se setkávají ženy mající k tomuto genetickou predispozici. Kromě samotných genů toto onemocnění ovlivňuje řada dalších rizikových faktorů. Pro vznik gestační cukrovky je zásadní především inzulinorezistence, která je způsobená placentárními hormony, zvýšením hladiny progesteronu, kortizolu a estriolu (Kudlová, 2015).

Prediabetes

Prediabetes představuje stav, kdy se vyskytují určité hodnoty charakteristické pro cukrovku, ale jejich hladina není tak vysoká. Při screeningovém vyšetření se prokáže alespoň jedna ze sledovaných hodnot mimo určené rozmezí. V tomto případě je třeba provést pro kontrolu orální glukózový toleranční test, který případně prokáže prediabetes (Perušičová, 2016).

3.3.1 Diagnostika diabetu

Diagnostikovat DM je možno prokázáním hyperglykémie, a to pomocí měření glykémie v žilní plazmě. Nelze tak tedy stanovit onemocnění jen z klinických příznaků a měřením glukometru z kapilární krve. Pokud vycházejí hraniční výsledky, je potřeba provést oGTT = orální glukózový toleranční test. Při tomto testu je odebrána krev nalačno, po které je požit testovací nápoj, který obsahuje

75 g glukózy, po kterém s časovým odstupem dojde k dalšímu odběru krve, který se pak porovnává s prvním odběrem.

Mezi kritéria, dle kterých lze diagnostikovat toto onemocnění spadá:

1. přítomnost klinických symptomů doprovázena náhodnou glykemií $> 11,0$ mmol/l s následně měřenou glykemií v žilní plazmě nalačno $\geq 7,0$ mmol/l,
2. nepřítomnost klinických symptomů a měřením glukózy v žilní plazmě nalačno $\geq 7,0$ mmol/l, kdy pacient alespoň osm hodin lačnil,
3. nález glykémie $> 11,0$ mmol/l v žilní plazmě za dvě hodiny při oGTT (Rušavý, 2020).

Normální hodnoty glykémie u zdravého člověka se pohybují okolo 3,8 – 5,5 mmol/l nalačno. Diagnóza by měla být potvrzena až tehdy, jeli opakovaný výsledek potvrzen vyšetřením i v jiný den.

K rozlišení, zdali jde o DM1 či DM2, se využívá metoda stanovení C-peptidu, který prokazuje endogenní vylučování inzulínu. To by u DM1 mělo být velmi sniženo až nulové. Naopak u DM2 bývá hodnota normální nebo až zvýšená (Kudlová, 2015).

Ukazatelem dlouhodobé kompenzace diabetu se používá odběr glykovaného hemoglobinu – HbA1c. Glykovaný hemoglobin, je hodnota, která udává to, jak vypadala hodnota cukru za poslední tři měsíce. Hemoglobin je bílkovina, která v erytrocytech přenáší kyslík do tkání. Po celou dobu života červených krvinek, což jsou asi 3 měsíce, na sebe váže glukózu, která je přítomna v krvi. Hemoglobin je cukrem navázán neboli glykovaný, proto „glykovaný hemoglobin“. Dále se mu také přezdívá „dlouhý cukr“. Představuje průměrnou glykémii za uplynulé období, a jak dobře je cukrovka léčena. Hodnoty zdravého pacienta by měly být

<než 40 mmol/mol. U pacienta s diabetem je snaha dosáhnout hodnoty <53 mmol/mol, což odpovídá 6 % a to značí dobře kompenzovaný diabetes. Výborně kompenzovaný diabetes je do 43 mmol/mol a 4,5 % (Rušavý, 2020).

Pro posouzení správnosti kompenzace DM je potřeba měřit glykémii i průběžně, a to např. glukometrem a posoudit, zdali výsledek nebyl zapříčiněn velkým denním kolísáním. Je tedy potřeba častější měření, během selfmonitoringu. K tomu se využívá tzv. glykemický profil, který nám ukazuje výkyvy glykémie během 24 hodin. Tento profil se dále dělí na malý glykemický profil, kam spadají měření před hlavními jídly a spánkem a velký glykemický profil tvořící 7 až 10 měření za den (Rušavý, 2020).

Nejpřesnějším glykemickým profilem je profil desetibodový, kde je přesně časově stanoveno 10 měření v průběhu dne (Rušavý, 2020). Časy měření jsou následovné:

1. 06:00 – nalačno po probuzení
2. 09:00 – 2,5 hod od začátku snídane
3. 12:00 – před obědem
4. 15:00 – 2,5 hod od začátku oběda, před svačinou
5. 17:30 – 2,5 hod od začátku svačiny, před večeří
6. 20:30 – 2,5 hod od začátku večeře
7. 22:00 – před druhou večeří, před usnutím
8. 00:30 – 2,5 hod od začátku 2. večeře
9. 02:30 – 4,5 hod od začátku 2. večeře
10. 06:00 – nalačno po probuzení

Pacienti mají v dnešní době možnost výběru ze široké škály glukometrů, které se od sebe liší převážně technickými parametry a příslušenstvím. Glukometr je plně hrazen osobám, aplikujícím si inzulin alespoň třikrát denně. Pacienti mají

k dispozici glukometry, které pracují se samonasávacími proužky, které však nejsou plně hrazeny. Tyto glukometry pracují s velmi malou kapkou krve o velikosti asi 0,3 – 10 μ l. U pacientů léčených inzulinovou pumpou je doporučené měření alespoň 3-4x denně (Kudlová, 2015).

3.3.2 Příčiny nemoci

Jak již bylo uvedeno, diabetes mellitus není žádná nová nemoc, příznaky této nemoci jsou známé okolo tří tisíc let a je to jedna z nejčastějších civilizačních nemocí. Jedná se o poruchu, při níž není lidský organismus schopen optimálně hospodařit s glukózou a je tak narušena schopnost jedince změnit přijímanou potravu na energii. V takovém případě se část přijímané potravy přemění na glukózu, která volně pobíhá tělem a následně se uskladní v buňkách. Vědci se tedy zabývají dlouhodobě příčinami tohoto onemocnění, kdy je zmiňována nejčastěji dědičnost, neboť je prokázáno, že se diabetes mellitus velmi nápadně projevuje až v několika generacích a předpokládá se, že v rodinách, kde se nachází diabetes mellitus je až dvojnásobné riziko toho, že někdo z potomků toto onemocnění bude mít (Bartoš, Pelikánová, 2011).

Pokud jde o příčiny tohoto onemocnění, tak kromě genetiky se jedná o působení různých virů, o činnost autoprotilátek v organismu, či o vznik cukrovky vlivem působení volných radikálů či podávání kravského mléka dětem (Bartoš, Pelikánová, 2011).

Genetika

Výzkumníci a odborníci ve zdravotnické oblasti zastávají názor, že dědičnost má podstatný vliv na výskyt této nemoci. Diabetes mellitus se skutečně vyskytuje rodově. Současně toto genetické tvrzení vyvrací skutečnost, kdy se objevuje diabetes mellitus u dětí, které nepocházejí z rodově zatížených rodin

touto nemocí. Vědcům se podařilo označit několik genů, jež by mohly mít vliv na náchylnost určitých jedinců k cukrovce. Žádný konkrétní gen, který by toto onemocnění způsoboval, se však nepodařilo vypátrat, ale skupina genů přenášející náchylnost k diabetu je identifikována (Rybka, 2006).

Autoprotilátky

Lidský imunitní systém je schopen rozpoznat a zničit bacily a další cizí látky v těle, čímž chrání člověka před onemocněním. K tomu dochází vlivem činnosti, kdy imunitní systém lidského těla rozpozná a ničí bacily a cizorodé látky v těle a tím organismus chrání před bílými krvinkami (lymfocytů – dále dělené na T-lymfocyty a B-lymfocyty). V praxi jde o to, že T-lymfocyty jsou schopny přímého napadení cizorodých látek, přičemž B-lymfocyty odpovídají za produkci zvláštních bílkovin, kterým se říká protilátky, a které jsou schopny rozpoznat tvar molekul na povrchu cizorodých látek. Může se však také stát, že B-lymfocyty vyprodukují rovněž protilátky, jež reagují na buňky vlastního těla a napadají je. Těmto protilátkám se říká autoprottilátky, jejichž výskyt je typický u lidí mající poruchu imunity. U diabetiků se nachází protilátky reagující na buňky Langerhansových ostrůvků, inzulin a také na protein, který se podílí na produkci beta buněk ve slinivce břišní. Autoprotilátky ve slinivce pak napadnou a zničí funkci beta buněk, čímž dojde k zániku vytváření inzulinu a tím poklesne jeho tvorba. S těmito protilátkami se lidský organismus může potýkat i řadu let a mohou v těle být daleko dříve, než dojde k diagnostice diabetu (Bartoš, Pelikánová a kol., 2011).

Viry

Jednou z možných příčin diabetes mellitus jsou viry. Jsou zaznamenány případy, kdy se u dětí objevila cukrovka po prodělané virové infekci. Díky virovým infekcím může dojít také k ovlivňování autoimunitních reakcí u diabetu

nebo k urychlení této nemoci u jedinců s predispozicemi k tomuto onemocnění (Rybka a kol, 2006).

Kravské mléko

Jednou z možných příčin diabetu, kterou se zabývali vědci, je podávání kravského mléka dětem, což nikdy nebylo potvrzeno, ani vyvráceno. Jde o to, že když je nezralému dětskému organismu podáváno kravské mléko, může na to organismus odpovědět různými reakcemi, a tedy i vznikem tohoto onemocnění (Rybka a kol., 2006).

Volné kyslíkové radikály

Mezi volné kyslíkové radikály patří látky vznikající jakožto vedlejší produkce různých probíhajících chemických reakcí v organismu. V normálních podmínkách se s těmito radikály tělo umí samo vypořádat, ale vlivem špatné stravy, neustále se zhoršujícího životního prostředí, nebo také vlivem genetiky a celkového oslabení organismu například vlivem stresu není tělo schopno se s těmito radikály samo vypořádat. Právě volné radikály pak také mohou být příčinou vzniku diabetu u osob, které mají k tomuto onemocnění náchylnost (Rybka a kol., 2006).

K výše uvedeným příčinám vzniku diabetu je třeba říci, že jedna, či kombinace více příčin, vedou k zániku důležitých beta buněk Langerhansových ostrůvků nacházejících se ve slinivce břišní. Nastává útlum či úplné zastavení tvorby inzulínu v těle, což je příčinou vzniku cukrovky. Díky tomuto procesu chybí v lidském organismu regulace glukózy. V takovém případě dochází ke stoupaní hladiny cukru v krvi a ke vzniku dalších manifestujících příznaků onemocnění (Rybka a kol., 2006).

3.3.3 Metody kompenzující chybějící inzulin v těle

Každý jedinec s diabetes mellitus musí mít nastaven individuální inzulinový režim, který mu bude nejvíce vyhovovat a který mu bude kompenzovat chybějící inzulin v těle. Jedinci s diabetes mellitus typu 1 musí aktivně dodržovat intenzifikovaný inzulinový režim, který se týká nápodoby přirozené sekrece inzulinu. Mezi metody kompenzující chybějící inzulin v těle patří injekční aplikace inzulinu nebo inzulinová pumpa, o čemž bude dále psáno v rámci této podkapitoly (Rušavý, 2020).

Základem inzulinové terapie je aplikace exogenního inzulinu. V tomto případě je potřebné nahradit bazální i postprandiální sekreci inzulinu, aby to bylo co nejvíce podobné fyziologickému vyplavování inzulinu, jak je tomu u zdravých jedinců. Nemocní si musí co nejčastěji kontrolovat glykemický index a na základě toho aplikovat správné množství inzulinu.

Tradiční metodu dodávání chybějícího inzulinu představuje injekční aplikace inzulinu, a to inzulinovým perem či zavedením inzulinové pumpy. Při aplikaci inzulinu formou injekce je nutné vytvořit pod kůží malý prostor, ze kterého se po aplikaci dostane inzulin dále do krevního oběhu (Štěchová, Piřhová, 2013). Vždy záleží individuálně na tom, jak bude inzulin v podkoží působit. V praxi se často stává, že část inzulinu po aplikaci v podkoží degraduje. Takto podaný inzulin se v těle člověka chová stejně, jako u zdravého jedince inzulin, který je vyprodukovaný pankreatem (Škrha, 2009). Vědci se v poslední době snažili najít i jiné způsoby zajištění inzulinu do těla, než mimo jehly, například orální, rektální, trandermální nebo vaginální cestou, ale kromě bukalní sliznice, přes kterou by bylo nejlépe možné inzulin aplikovat se v praxi nic z jiných způsobů aplikace nejevilo jako efektivní. Na základě toho probíhá řada studií, které ověřují bezpečnost a smysluplnost těchto způsobů podávání inzulinu přes sliznice (Rušavý, 2020).

Aktuálně je možné získat inzulin do inzulinových per v bombičkách různé velikosti. Inzulin je potřebné skladovat v určité konkrétní teplotě, a to optimálně od 2 do 8 °C. Tyto náplně nesmí projít mrazem, být na přímém slunci, ani nesmí být vystaveny vyšší teplotě jak 40 °C. Tělesná teplota je pro inzulin snesitelná delší dobu, z tohoto důvodu jej může mít pacient u sebe i delší dobu bez toho, aby došlo k jeho znehodnocení (Bartoš, Pelikánová, 2011).

Pokud jde o aplikaci inzulinu inzulinovým perem, tak existují tři možnosti této aplikace. V první řadě jde o aplikaci inzulinu injekční stříkačkou. Tyto stříkačky mají pro inzulin v koncentraci U-100 v různých objemových variantách (0,3, 0,5, 1 a 2 ml). V dnešní době je aplikace inzulinu pomocí stříkaček již zastaralá a dává se přednost inzulinovým perům, které přinášejí snadnější aplikaci. Navíc je manipulace s perem jednoduchá a zvládají ji jak děti, tak starší pacienti. Při nastavení dávky je u pera slyšet kliknutím, tak si může být pacient jistý tím, že aplikoval inzulin správně. Také je aplikace přesnější a díky možné aplikaci i velmi malých dávek, je toto vhodné i pro malé děti, pro které je vpich pomocí pera téměř bezbolestný. V jednorázových perech se již nachází konkrétní druh inzulinu-jednosložkový nebo premixovaný (Štěchová, Piřhová, 2013). Inzulin je aplikován do několika míst na těle, například do břicha, hýždí, ramene, paže či stehna. Z každé části těla se vstřebává rozdílně, přičemž jeho vstřebání je nejrychlejší při aplikaci do břicha. Pokud je aplikován do hýždí, stehna nebo paží, tak je jeho vstřebávání pomalejší. Záleží také pochopitelně na věku jedince (u mladšího člověka je jeho vstřebávání rychlejší), na vrstvě podkožního tuku, na fyzické aktivitě jedince nebo celkově na zatížení těla jedince, na tom, zda člověk kouří nebo nikoli apod. (Bartoš, Pelikánová, 2011).

Dále je třeba zmínit léčbu inzulinovou pumpou, což je v současnosti nejmodernější a velmi oblíbená varianta léčby diabetes mellitus. Inzulinová pumpa imituje při podávání inzulinu do podkožní řasy normální činnost pankreatu. Dávka inzulinu je v tomto případě nahrazována několika malými dávkami. Také zde je nutné kontrolovat glykemické hodnoty, a to nejméně

4x denně. Inzulin, který je dáván do inzulinové pumpy představuje rychlé analogum, neboť inzulin s prodlouženou dobou účinku je do inzulinových per zcela nevhodný. U analog je účinek mnohem rychlejší než u klasického podávání inzulinu. Současně se zde vyskytuje méně hypoglykemických epizod a je možná lepší kontrola postprandiální glykemie. Díky tomu může jedinec jíst ihned, kdy je mu inzulin aplikován, což jej nijak neomezuje v jeho stravovacím režimu a dochází tak ke zvýšení kvality jeho života (Neuman, 2011).

Registrované jsou v ČR pumpy od společností Animas, MiniMed, Roche, Sooil. Tyto pumpy se od sebe moc neliší až na dvě, a to jsou Animas a Paradigm Veo, které dokážou přenést glykemii ze senzoru bezdrátovým přenosem pomocí přijímače. Dávkování inzulinu do těla je zprostředkované infuzním setem, který je zaveden do podkoží v oblasti břicha, hýždí, stehen nebo proximální části paže. Je potřeba při každém novém vpichu měnit místo v rámci předcházení infekce a kolísání glykémie (Kudlová, 2015).

3.3.4 Léčba diabetu pohybem a lázeňskou péčí

Mezi základní formy léčby diabetu patří kromě diety a inzulinové terapie také fyzická aktivita. Je vhodné, aby se žádný diabetik, který je léčen inulinem nebo tabletami, nevzdával fyzické aktivity, která je velmi příznivá nejen pro jeho fyzickou zdatnost, ale také pro celkovou psychickou pohodu, která je pro léčbu jakékoli nemoci velmi důležitá. Díky fyzické léčbě je schopen jedinec překonat různé životní překážky a mít ve svém životě radost. Pohyb je velmi důležitý pro prevenci možných rizikových cévních faktorů (Edelsberger, 2009).

V současnosti je u populace čím dál častější sedavý způsob života, kdy lidem ubývá aktivní činnost a pohyb a jsou méně svalově výkonní a trénovaní. Sedavý a pasivní způsob života pak vedou ke vzniku obezity, z čehož pramení vznik různých cévních a srdečních chorob. Z tohoto důvodu by měl rovněž každý diabetik změnit svůj životní styl, v případě sedavého způsobu života a zaměřit se na svou fyzickou aktivitu, kterou by měl do svého života v čím dál

větší míře začleňovat. Nemusí se však jednat o vrcholový sport, ale postačí zařadit do životního stylu běžné fyzické činnosti, jako práci na zahradě, procházky, pohyb ve volném čase apod. Díky pravidelnému pohybu dochází ke snížení glykemie, zlepšení citlivosti buněk vůči inzulínu, ke snížení hladiny cholesterolu či ke snížení tělesné hmotnosti. To vše vede k prevenci vzniku srdečních a cévních onemocnění. Při diabetes mellitus je třeba vybrat vhodnou fyzickou aktivitu za pomoci diabetologa. Nejvhodnějšími aktivitami při této diagnóze patří pochopitelně chůze, dále pak běh, jízda na kole, aerobní cvičení či plavání. Pohyb je optimální rozmělnit do více částí v týdnu, optimálně 4 x týdně po 30 ti minutách. Vždy je nutné přizpůsobit fyzickou aktivitu zdravotnímu stavu jedince (Edelsberger, 2009).

Jak již bylo řečeno, vhodně dávkovaná fyzická aktivita představuje velmi důležitou součást komplexní léčby jedinců s diabetem. Dopad fyzické aktivity na člověka je důležitá v tom, že pohyb vede ke kompenzaci diabetu, snižuje možný výskyt srdečně – cévních chorob, zlepšuje pohyblivost páteře a zlepšuje duševní rovnováhu. Oproti zdravému jedinci však musí nemocný s diabetem při sportovních aktivitách přemýšlet o tom, jakým způsobem a jak dlouho sportuje, neboť při pohybu dochází ke spotřebě energie, která vzniká spalováním glukózy. Pohyb pak vede ke spotřebě této glukózy a k celkovému snížení glykemie. Tomu může být zabráněno buď zvětšením množství přijímané potravy, nebo aplikací větší dávky inzulínu. Při přemýšlení o pohybových aktivitách a sportu musí pak jedinec myslet na intenzitu prováděného pohybu a délku jeho trvání.

V případě pohybové aktivity dětí u diabetes mellitus 1. stupně je třeba říci, že děti mohou v tomto případě provozovat jakékoliv sporty, přičemž je třeba počítat s tím, že při sportu se lze setkat s hypoglykemií vlivem toho, že dochází ke zvýšenému účinku inzulínu. Z tohoto důvodu je nutné, aby si diabetici měřili před a po cvičení (optimálně i během cvičení) hladinu glykemie, přičemž jako nejvhodnější doba pro provozování sportovních a pohybových aktivit je hodina po jídle. Pokud jde o samotnou aplikaci inzulínu, tak by měl být aplikován do

místa, které bude při sportování nejméně zatěžováno. Vhodné také je, aby měl diabetik u sebe kostku cukru nebo nějaký sladký nápoj pro případ, že by se u něj při nebo po sportu objevila hypoglykemie (Edelsberger, 2009).

U pohybových aktivit jedinců s druhým typem diabetu jde pak o to, že fyzická aktivita pomáhá ke snížení váhy a ke snížení inzulínové resistance. U těchto diabetiků totiž nehrozí vznik hypoglykemie, a tudíž nemusí docházet před sportováním ke zvyšování příjmu sacharidů. Pro tyto diabetiky jsou vhodné různé rekondiční tábory, které slouží k rekondici jedinců s diabetes mellitus. Zde může diabetik získat zcela nové informace týkající se jeho onemocnění a účastní se také skupinové terapie, která vede ke zlepšení jeho psychického stavu. Dále je diabetik na těchto pobytech seznamován s cvičebním programem, na který může navázat a pokračovat v něm i doma (Edelsberger, 2009).

Pokud jde o lázeňskou léčbu, která v sobě kromě dalších lázeňských procedur zahrnuje také pohybové aktivity jakožto součást procedur, tak ta je u jedinců s diabetem velmi žádoucí. V lázních dochází nejen k úpravě diabetu, ale zde probíhající léčba je rovněž velmi podpůrná, což vede ke zlepšení zdravotního stavu takto nemocných jedinců. Lázeňská léčba je vhodná optimálně pro diabetika s rozvinutými souvisejícími komplikacemi, ke kterým patří zejména diabetická neuropatie. Obvykle jsou pro lázeňskou léčbu indikováni noví pacienti s diabetem prvního typu, kde je nutná především edukace vztahující se k onemocnění a životnímu stylu s touto nemocí. Mimo edukaci se diabetik setkává v lázních s relaxací, s řadou různých dietních programů či s pohybovými aktivitami a výchovou k pravidelné tělesné zátěži. Současně zde může být upravena jeho životospráva, kdy si jedinec může osvojit nové dietní návyky, které jsou v případě diabetu nutné. Lázně působí také výchovně, kdy pomáhají v dodržování diety a ke správnému způsobu života. Mezi nejznámější české lázně, kde dochází k léčbě diabetu a také k edukaci této problematiky, patří Lázně Luhačovice, Dolní Lipová, Karlovy Vary, Mariánské lázně či Poděbrady (Edelsberger, 2009).

3.4 Diabetes mellitus u dětí školního věku

Jelikož není léčba cukrovky jednoduchá, představuje zátěž nejen pro dospělé jedince, ale zvláště pro děti. V případě, že se s nemocí dítě vyrovná a dodržuje léčebný režim, je jeho zdravotní stav a možnosti žití stejné jako u zdravého jedince. Takové dítě může být zdravé, pohyblivé, minimálně nemocí omezené a úspěšné jako ostatní děti. Neexistují pro jeho praktický život, kromě dodržování léčby, žádná jiná omezení a limity. Pro tyto děti je důležité, aby získali pochopení od učitelů a svých spolužáků a ti, aby věděli, jak mu mohou pomoci v případech, které s nemocí souvisí, například při aplikaci inzulínu nebo při hypoglykémii (Lebl, Průchová, 2018).

Pro léčbu diabetu, jak bylo v práci uvedeno, je důležitý inzulín, který si jedinec nemocný cukrovkou vpravuje inzulínovou injekcí nebo inzulínovým perem. K aplikaci inzulínu dochází před snídaní, před obědem, před večeří a před spaním. Ne každé dítě v každém věku je schopno si inzulín aplikovat. V tomto mu jsou nápomocní rodiče nebo ve škole učitelé. Okolo devátého až desátého roku věku si děti jsou schopny inzulín aplikovat samy, avšak je velmi důležité, aby dávku správně odhadly, aby na aplikaci nezapomněly apod. V případě, kdy si dítě píchne menší dávku inzulínu, může dojít k hyperglykémii nebo naopak k hypoglykémii v případě aplikace menší dávky. Za tímto účelem je tedy důležité, aby se rodiče domluvili s učiteli na tom, aby dítěti pomohli, když je ve škole. Je potřeba dohlédnout na správnou velikost dávky a na to, ať dítě na aplikaci nezapomene. Ve škole je také potřebné vyčlenit pro tuto aplikaci klidné, hygienické místo. Po samotné aplikaci inzulínu se nedoporučuje mít delší časové prodlevy, neboť ty by mohly vést k náhlému poklesu hladiny cukru v krvi. Za tímto účelem by mělo mít dítě vždy k dispozici něco sladkého, aby si pomohlo v případě, že k této situaci dojde.

U dítěte, stejně jako u každého jedince s cukrovkou, je třeba dbát na pravidelnou stravu, kdy by jídlo dítě mělo dostávat 6 x denně (Lebl, Průchová, 2018).

Jelikož má pohyb velký vliv na zdraví a také léčbu jedince s cukrovkou, nemělo by být dítě nijak v pohybu omezováno, ale naopak v pohybu podporováno. Od tělesné výchovy ve škole není dítě vlivem nemoci osvobozeno. Spíše jde o to, aby s ohledem na náročnost hodin tělesné výchovy rodiče upravili společně s dítětem denní dávku inzulínu. U dětí ve školním věku lze však hypoglykémii snadno rozpoznat, neboť dítě má zřetelné příznaky, ke kterým patří bušení srdce, slabost, třes rukou apod. Někteří jedinci mohou mít nesnesitelný hlad, ale také naopak jsou děti, co na sobě hypoglykémii vůbec nepoznají. Je tedy třeba, aby dítě bylo k sobě a ke svému tělu a jeho projevům všímavější, než ostatní děti a vnímalo každou neobvyklou situaci a projev. Například i bezdůvodný pláč, smích nebo jakýkoli nezvyklý emoční projev může signalizovat hypoglykémii. V krajních případech se u dítěte mohou vyskytnout dokonce křeče a bezvědomí. Při silné hypoglykémii je potřebné dítěti podat sladký nápoj. Pokud je hypoglykémie slabší, postačí, když se dítě nají (Rušavý, 2020).

S těmito problémy se dítě neseťkává samozřejmě pouze ve škole, ale také na mimoškolních akcích, proto je vhodné, když rodič chodí na takové akce s dítětem, například formou kuchařky na letním táboře apod. tak, aby dítě nebylo vyčleňováno z kolektivu vlivem toho, že nemůže samotné jet na mimoškolní akci (Pastucha, 2011).

Okolo 15ti let věku jsou děti výrazně soběstačné a schopny se o sebe postarat a mohou být tedy bez dohledu a mimo domov delší dobu. Děti jsou v tomto věku schopné samostatné aplikace inzulínu bez jakéhokoli dohledu. Pro pobyt mimo domov tedy dítěti stačí mít s sebou inzulínové pero, doprovod rodiče již není potřebný. Děti v tomto věku si jsou také schopné změřit glykémii a rozhodnout

se pro velikost dávky v určitých situacích svého života, například pro případy větší tělesné zátěže apod. (Edelsberger, 2009).

3.5 Monitorace během fyzické aktivity

3.5.1 Hodnoty glykémie

Před každou fyzickou aktivitou je zapotřebí znalosti hodnot glykémie před jejím začátkem, v průběhu a po skočení. To, jak by měla vypadat hodnota glykémie před sportem, určuje také to, jaký druh aktivity plánují vykonávat. Podle nejnovějšího doporučení by se hodnota glykémie pacientů před aerobním cvičením, které bude trvat maximálně 60 minut, měla pohybovat od 7-10mmol/l. Naopak při anaerobním cvičení vysoké intenzity se může s cvičením začít již při nižších hodnotách glykémie, jako je např. 5-7mmol/l, jelikož při tomto druhu zátěže dochází spíše ke zvyšování glykémie (Rušavý, 2020).

V tabulce viz níže, je podrobněji popsáno, při jakých hodnotách by měl pacient přistupovat k fyzické aktivitě.

Tabulka 1 – vztah hodnoty glykémie k zahájení cvičení (zdroj: Rušavý, 2020)

zahájení cvičení s glykemií < 5 mmol/l	sníst 10–20 g sach. před zahájením cvičení, odložit cvičení, dokud glykemie nestoupne nad 5 mmol/l, častá monitorace
zahájení cvičení s glykemií 5–6,9 mmol/l	sníst 10 g sach. před zahájením cvičení, anaerobní cvičení může být zahájeno
zahájení cvičení s glykemií 7–10 mmol/l	aerobní cvičení může být zahájeno, anaerobní cvičení může být zahájeno, ale glykemie může stoupnout
zahájení cvičení s glykemií 10,1–15,0 mmol/l	aerobní cvičení může být zahájeno, anaerobní cvičení může být zahájeno, ale glykemie může stoupnout
zahájení cvičení s glykemií > 15 mmol/l	je-li hyperglykemie nevysvětlitelná jídlem, zkontrolovat ketolátky, ketolátky v krvi < 0,6 mmol/l nebo v moči do 2+ (< 4,0 mmol/l) – pouze

	mírná či střední aerobní zátěž, ketolátky v krvi < 1,4 mmol/l – malá korekce a následně pouze lehká a krátká aktivita, ketolátky v krvi zvýšeny ≥ 1,5 mmol/l – cvičení kontraindikováno
--	---

3.5.2 Příjem sacharidů

Podání sacharidů před fyzickou aktivitou, popř i při ní, se řídí převážně podle toho, jaký typ fyzické zátěže bude osoba vykonávat, v jaké intenzitě, jak dlouho a také podle hodnot glykémie a množství aktivního inzulínu před samotným začátkem. Doporučuje se před aerobním cvičením dodat 15-30 g sacharidů, osobě s glykemií pod 5,5 mmol/l. V průběhu samotné fyzické zátěže je pak dobré, dodávat každých 30-60 minut při sportu dalších 15-30 g sacharidů, dle hodnot glykémie (Rušavý, 2020).

3.5.3 Manipulace s inzulínem

3.5.3.1 Krátkodobý inzulín

Jedná se o inzulín s rychlým účinkem, který se aplikuje před jídlem, aby pomohl snížit hladinu glykémie v krvi po jídle. Tento typ inzulínu začne účinkovat během několika minut po aplikaci a jeho účinek obvykle trvá několik hodin a poté začne glykémie opět postupně stoupat. Snížením dávek právě tohoto inzulínu, předcházíme hypoglykémii při fyzické aktivitě (Rušavý, 2020).

Stejně tak, jako příjem sacharidů, tak i množství podávaného inzulínu před sportem závisí na druhu, intenzitě a době trvání fyzické aktivity a dále také na hodnotě glykémie před samotným začátkem. Při sportu je potřeba zajistit takové množství inzulínu, aby bylo dostatečně nízké kvůli jaterní produkci glukózy, ale zároveň také dostatečně vysoké, aby nedocházelo k produkci ketolátek.

Potřebujeme se tedy pohybovat na hranici stavu hypoglykémie a ketoacidózy (Rušavý, 2020).

Před fyzickou aktivitou je tedy zapotřebí manipulace s bolusovou dávkou inzulínu a to podle intenzity a doby zátěže. Nutná je opět znalost glykémie (Rušavý, 2020).

V tabulce 2 je ve zkratce návod, jak postupovat při snižování bolusové dávky inzulínu, při aerobním cvičení vzhledem k jeho intenzitě.

Tabulka 2 – snížení dávek inzulínu během fyzické aktivity (zdroj: Rušavý, 2020)

intenzita fyzické aktivity (%)	snížení bolusové dávky inzulínu (%)	
	doba aktivity 30 minut	doba aktivity 60 minut
NÍZKÁ – 25	snížení o 25	snížení o 50
STŘEDNÍ -50	snížení o 50	snížení o 75
VYSOKÁ – 75	snížení o 75	—

3.5.3.2 Dlouhodobý inzulín

Dlouhodobý inzulín je využíván organismem k udržování bazální hladiny inzulínu, která je potřebná k normálnímu fungování (Brož, 2007).

„Vyjdeme ze základního inzulínového režimu (tedy 3 dávky krátkodobého inzulínu před jídly a 1 dávka dlouhodobého inzulínu na noc). Odehrává-li se cvičení v odpoledních hodinách (cca mezi 12. – 18. hodinou), pak pravděpodobně nebude třeba redukovat dávku dlouhodobého inzulínu. Jiná situace nastane, bude-li se fyzická zátěž odehrávat v dopoledních hodinách či dokonce brzo ráno. V tomto případě je často výhodné snížit dávku dlouhodobého inzulínu na noc (o cca 10–40 %). Ranní glykémie pravděpodobně bude o něco vyšší, ale následující fyzická zátěž ji sníží do požadovaných mezí. Naopak, chodíme-

li sportovat odpoledne a zejména večer (po 19. hodině), bude vhodné zamyslet se nad snížením dávky dlouhodobého inzulínu na noc (opět o cca 10–40 %), abychom se vyhnuli noční hypoglykémii (Brož, 2007).“

4 METODIKA

V rámci praktické části byl vytvořen dotazník se 163 respondenty mladšího školního věku trpících onemocněním DM1. Dotazník byl vytvořen pomocí stránky Survio a byl přes sociální sítě rozeslán zákonným zástupcům těchto dětí. Dotazník se skládal z 8 otázek. Dotazník je k nahlédnutí v kapitole výsledky.

Na dotazníkový průzkum poté navazovalo vyšetření a terapie dětí s DM1. K vypracování této části byl sestaven soubor deseti probandů ve věku 6-11 let diagnostikovaných s tímto onemocněním, kteří nemají pravidelnou a častou pohybovou aktivitu. Tito probandi byli následně rozděleni do dvou skupin, podle toho, zdali chtějí zapojit pravidelný pohyb do svého volného času či nikoli. U obou skupin proběhlo vstupní vyšetření s odebráním základních informací z anamnézy. První skupině – A byl vytvořen tréninkový plán zahrnující pravidelné kondiční cvičení minimálně 3-4x týdně. Druhá skupina – B – je pouze kontrolní.

4.1 Sběr dat

Vstupní a výstupní vyšetření bylo odebráno u jedinců doma, za přítomnosti zákonného zástupce a s potřebným vybavením ke správnému vyšetření. Vstupní vyšetření probíhaly na začátku ledna 2023, následně docházelo ke kontrolním setkáním 1x za tři týdny po dobu 12 týdnů. Po ukončení těchto terapií došlo k výstupnímu vyšetření dětí.

Dotazníkové šetření probíhalo online formou od listopadu 2022 do ledna 2023 a odpovědělo na něj 163 respondentů.

4.2 Vyšetřovací metody

4.2.1 Anamnéza

Anamnéza je lékařský termín, který označuje důkladný sběr informací o zdravotním stavu pacienta, jeho nemoci, příznacích a léčbě. Anamnéza je obvykle prováděna lékařem nebo zdravotnickým pracovníkem a zahrnuje otázky týkající se zdravotního stavu pacienta, jako jsou příznaky, diagnózy, léky, alergie, rodinná anamnéza a další faktory, které mohou mít vliv na pacientovo zdraví. Správný sběr anamnézy je klíčový pro stanovení diagnózy a výběr nejvhodnější léčby. Zatímco nesprávná diagnóza založená na nesprávných informacích může vést k nepřiměřené léčbě, neefektivní terapii a zbytečným nákladům. Během anamnézy, se lékař ptá pacienta na různé otázky, týkající se jeho zdraví, včetně příznaků, které prožívá, rodinné anamnézy, sociálního prostředí, životního stylu, stravovacích návyků, užívání léků a alergií. Lékař může také získat informace o předchozích onemocněních, chirurgických zákrocích, hospitalizacích a jiných zdravotních problémech (Navrátil, 2017).

4.2.2 Vyšetření aspekci

Vyšetření pomocí aspekce se v medicíně používá k vizuálnímu posouzení pacienta, při kterém lékař nebo zdravotnický pracovník sleduje a hodnotí různé aspekty pacientova vzhledu, chůze, držení těla, pohyblivosti a dalších znaků. Lékař obvykle tímto vyšetřením zahajuje terapii, jelikož mu to pomůže získat prvotní informace o stavu pacienta. Získává se pohledem zepředu, z boku, zezadu a hodnotí se odchylky, které zde mohou být viděny. Tento druh vyšetření může být použit pro posouzení celkového stavu pacienta, identifikaci příznaků, abnormalit nebo zranění, stanovení diagnózy a sledování účinnosti léčby (Poděbradská, 2018).

4.2.3 Vyšetření palpací

Vyšetření pomocí palpace je diagnostická metoda, která se provádí pomocí dotyku. Tento typ vyšetření může být prováděn různými způsoby, v závislosti na oblasti těla, kterou je třeba vyšetřit. Obecně lze říci, že vyšetření pomocí palpace se používá k posouzení stavu a struktury tkání, a to buď přímo (např. dotykem svalů) nebo nepřímo (např. pocit pulzů). Palpace může být použita k posouzení různých orgánů a oblastí těla, jako jsou např. břišní orgány, svaly, klouby a podobně. Při vyšetření pomocí palpace lékař nebo zdravotnický pracovník používá své ruce a prsty k dotyku a prozkoumání tkání nebo orgánů. Pokud je vyšetření prováděno správně, může poskytnout informace o stavu tkání, struktuře, velikosti a tvrdosti, a tím pomoci určit případné abnormality, jako jsou například cysty, záněty nebo zranění (Poděbradská, 2018).

4.2.4 Vyšetření chůze

Vyšetření chůze je jedním z mnoha fyzikálních faktorů vyšetření, které lékaři používají k posouzení funkce a zdraví pacienta. Jedná se o objektivní hodnocení způsobu, jakým pacient chodí, a může pomoci při diagnostice mnoha různých zdravotních stavů, jako jsou poranění, bolesti zad, neurologické a ortopedické problémy, kardiovaskulární onemocnění a další.

Během vyšetření chůze lékař pozoruje způsob, jakým pacient chodí, včetně jeho držení těla, kroku, rytmu a stability. Pacient může být požádán, aby chodil po rovné čáře, po schodech, nebo může být vyzván o chůzi po špičkách nebo patách. Lékař může také zkontrolovat, zda se pacient dokáže obrátit, otáčet, stát na jedné noze a provádět další pohyby, které jsou součástí chůze.

Celkově je vyšetření chůze důležitým nástrojem pro posouzení zdravotního stavu pacienta a může poskytnout důležité informace pro diagnostiku a léčbu mnoha různých zdravotních problémů (Kolář, 2009).

Profesor Janda rozdělil chůzi na tři typy – akrální, proximální a peroneální. Akrální chůze se zaměřuje na stabilitu a pohyblivost v oblasti chodidel a kotníků. Během této chůze jsou aktivní svaly stabilizující chodidla a kotníky, což umožňuje plynulé a koordinované pohyby dolních končetin. Proximální chůze zaměřuje se na stabilitu a pohyblivost v oblasti chodidel a kotníků. Během této chůze jsou aktivní svaly stabilizující chodidla a kotníky, což umožňuje plynulé a koordinované pohyby dolních končetin. Peroneální chůze zaměřuje se na stabilitu a pohyblivost v oblasti kolenních kloubů a dolní části nohou. Během této chůze jsou aktivní svaly stabilizující kolenní klouby a dolní části nohou, což umožňuje plynulé a koordinované pohyby dolních končetin (Kolář, 2009).

4.2.5 Antropometrie

Antropometrická vyšetření se obvykle provádějí pomocí specializovaných nástrojů, jako jsou antropometry, kde se měří délky, obvody, výšky a šířky různých částí těla. Mezi nejčastěji měřené parametry patří například hmotnost, výška, obvod pasu, obvod boků, délka paže, délka nohy, délka trupu a další (Poděbradská, 2018).

4.2.6 Goniometrie

Goniometrie je důležitou součástí fyzioterapie, která se zabývá měřením úhlů v kloubech a sledováním pohybu a rozsahu pohybu jednotlivých částí těla. Ve fyzioterapii se goniometrie používá k posouzení pohyblivosti kloubů pacienta, diagnostikování poruchy pohybového aparátu.

Goniometrická měření se provádějí pomocí goniometru, což je přístroj, který umožňuje měření úhlů. Goniometr se umístí na kloub a pomocí vodováhy a stupnice se zjistí úhel mezi dvěma kostmi, které jsou propojeny kloubem. Tyto údaje se poté zaznamenávají do lékařské dokumentace (Poděbradská, 2018).

4.3 Terapeutické metody

Na základě vstupních vyšetření byla vytvořena cvičební jednotka, na aerobním podkladě, mírné až střední zátěže, proložena prvky silového tréninku. K vypracování této části byl sestaven soubor deseti probandů ve věku 6-11 let diagnostikovaných s tímto onemocněním, kteří nemají pravidelnou a častou pohybovou aktivitu. Tito probandi byli následně rozděleni do dvou skupin. U obou skupin proběhlo vstupní vyšetření s odebráním základních informací z anamnézy. První skupině – A – byl vytvořen tréninkový plán zahrnující pravidelné kondiční cvičení. Druhá skupina – B – je pouze kontrolní. Probandi měli za úkol zařadit cvičební jednotku nebo jakoukoliv jinou fyzickou aktivitu do svého režimu alespoň 4krát týdně. Bylo velmi důležité poučit děti a jejich zákonné zástupce, v jakých případech je možné zahájit pohybovou aktivitu, a kdy se jí naopak vyhnout. Jelikož hlavním důvodem, proč se lidé s DM1 vyhýbají fyzické aktivitě je převážně strach z hypoglykémie. Monitorace glykémie před, při a po fyzické aktivitě je důležité opatření k předcházení tohoto problému.

4.3.1 Aerobní cvičení

Aerobní trénink je forma cvičení, která se zaměřuje na zlepšení kondice a zvyšování celkového výkonu kardiovaskulárního systému. Během aerobního tréninku se snažíte udržet tepovou frekvenci v určitém rozmezí, které pomáhá spalovat tuky a zlepšit sílu a vytrvalost. Aerobní cvičení zahrnuje aktivitu, která zvyšuje spotřebu kyslíku v těle, jako například běh, jízdu na kole, chůzi, plavání a tancování (Rušavý, 2020)

Mezi hlavní výhody aerobního tréninku patří zlepšení kardiovaskulárního zdraví, snížení hladiny cholesterolu v krvi, zlepšení imunitního systému, zvýšení vytrvalosti a svalové síly, zlepšení nálady a snížení stresu. Důležitým faktorem

aerobního tréninku je také jeho pravidelnost a trvání. Doporučuje se provádět alespoň 150 minut aerobního cvičení týdně, a to v dostatečné intenzitě, aby se dosáhlo maximálních výhod. Při pravidelném cvičení můžete zlepšit celkovou kondici a zdraví a získat další přínosy pro váš život a pohodu (Rušavý, 2020).

Aerobní cvičení může být pro diabetiky velmi prospěšné, protože pomáhá snižovat hladinu glykémie, zlepšovat citlivost na inzulin a zvyšuje celkovou kondici. Při diabetu je důležité kontrolovat hladinu glykémie a pečlivě plánovat aerobní trénink tak, aby se minimalizovalo riziko výkyvů hladiny krevního cukru. Diabetici by měli měřit hladinu krevního cukru před, v průběhu a po cvičení, aby se ujistili, že se udržují v bezpečné a stabilní úrovni. Pro diabetiky jsou vhodná aerobní cvičení s nízkou až střední intenzitou, jako je chůze, jízda na kole, plavání a taneční cvičení. Je také důležité, aby diabetici měli při cvičení vždy u sebe sladkou svačinu nebo nápoj s cukrem, aby v případě potřeby mohli rychle zvýšit hladinu krevního cukru (Rušavý, 2020).

4.3.2 Kombinované cvičení

Kombinovaný trénink zahrnuje kombinaci aerobního a anaerobního cvičení během jediné tréninkové jednotky. To znamená, že cvičení obsahuje prvky, které zvyšují kardiovaskulární kondici a zároveň pomáhají zlepšit sílu a vytrvalost svalů (Rušavý, 2020).

Typickým příkladem kombinovaného tréninku může být intervalový trénink, který spojuje krátké, intenzivní výbušné cviky s obdobími mírného až nízkého intenzity. Intervalový trénink zahrnuje například jízdu na rotopedu s vysokou intenzitou následovaný krátkým obdobím odpočinku, následovaným dalším obdobím vysoké intenzity.

Kombinovaný trénink je obecně vhodný pro lidi, kteří chtějí dosáhnout celkového zlepšení kondice, síly a vytrvalosti. Může také být užitečný pro sportovce, kteří chtějí zlepšit své výkony v různých disciplínách, jako jsou běh, plavání, cyklistika nebo bojové sporty.

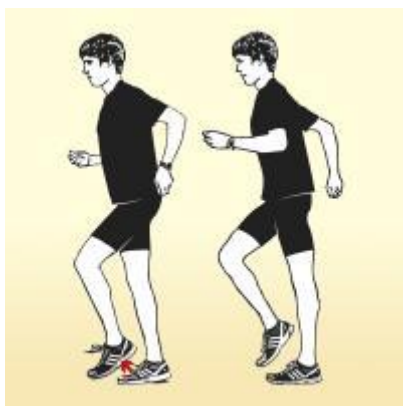
Vzhledem k tomu, že kombinovaný trénink je náročnější než jednoduché aerobní cvičení, je důležité dodržovat správnou techniku cvičení a postupně zvyšovat intenzitu a objem tréninku. Je také důležité dát tělu dostatek času na odpočinek a regeneraci mezi tréninky, aby se předešlo přetížení svalů a únavě (Rušavý, 2020).

4.4 Cvičební jednotka

1. Běžecká abeceda

- Lifting

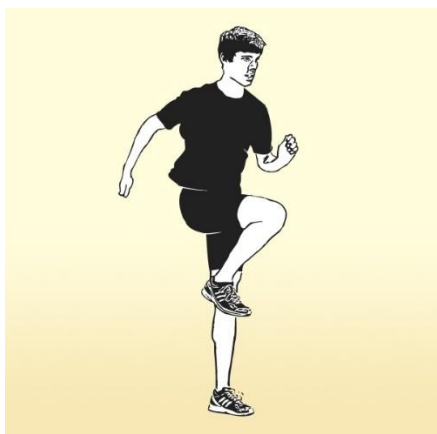
Důraz na aktivní pohyb v kotnících na obou dolních končetinách, které se v pohybu střídají. Tento cvik provádíme na místě, buďto u stěny s oporou nebo bez opory. Dochází k došlapu přes břicho až na patu a postupně tento pohyb zrychlujeme.



Obrázek 1 – Lifting (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Vysoká kolena

Základem tohoto cvičení jsou vysoká kolena, které zvedáme do úrovně kyčlí, udržujeme u toho běžecké ruce. Začínáme pomalu a postupně běh zrychlujeme.



Obrázek 2 – Vysoká kolena (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Zakopávání

Střídatě zakopáváme nohy směrem k hýždím. Můžeme provádět na místě, kdy ruce máme na hýždích a nohama se jich snažíme dotknout. Dále běžíme dopředu s běžeckýma rukama a nohama zakopáváme střídatě a postupně zrychlujeme.



Obrázek 3 – Zakopávání (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Předkopávání

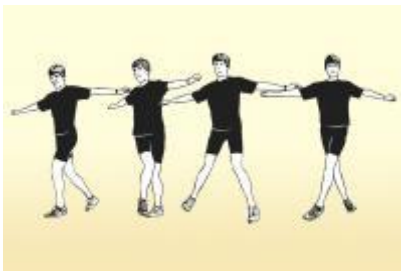
Předkopáváme nataženou nohu před sebe společně s nataženými špičkami. Zapojujeme opět běžecké ruce. Nejprve na místě, poté dopředu s postupným zrychlováním.



Obrázek 4 – Předkopávání (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Běh stranou

Běh do strany, při kterém střídáme pravou a levou nohu. Ruce máme rozpažené. Dochází k překřížení vepředu zadní nohou a poté „vysvobození“ nohy přední. Tento pohyb se poté opakuje v překřížení vzadu.



Obrázek 5 – Běh do strany (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Poskoky

Poskoky začínáme rychlým a energetickým odrazem z jedné nohy, načež druhá noha směřuje pokrčená, co nejvýše dokážeme. Nohy střídáme.



Obrázek 6 – Poskoky (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Dlouhé „jelení“ skoky

Odrazy provádíme z dolní nohy do dálky, načež nám k pohybu vpřed pomáhá práce rukou.



Obrázek 7 – Dlouhé skoky (zdroj: <https://www.archivbezeckaskola.cz/>)

- Skoky stranou

Pohyb do strany, kdy při každém skoku jsou obě nohy ve vzduchu a opět nám k pohybu a švihu pomáhají ruce.

2. Skákání přes švihadlo

- Základní přeskok snožmo

Nohy necháme u sebe, máme zpevněný střed těla. Odrážíme se ze špiček a při dopadu máme přikrčená kolena. Snažíme se nedotýkat patou země.



Obrázek 8 – Přeskok snožmo (zdroj: atletikaprodedti.cz)

- Přeskok pomocí střídání nohou

Nohy trochu dál od sebe, odrážíme se vždy od jedné nohy a střídáme s přeskoky levou a pravou nohu.



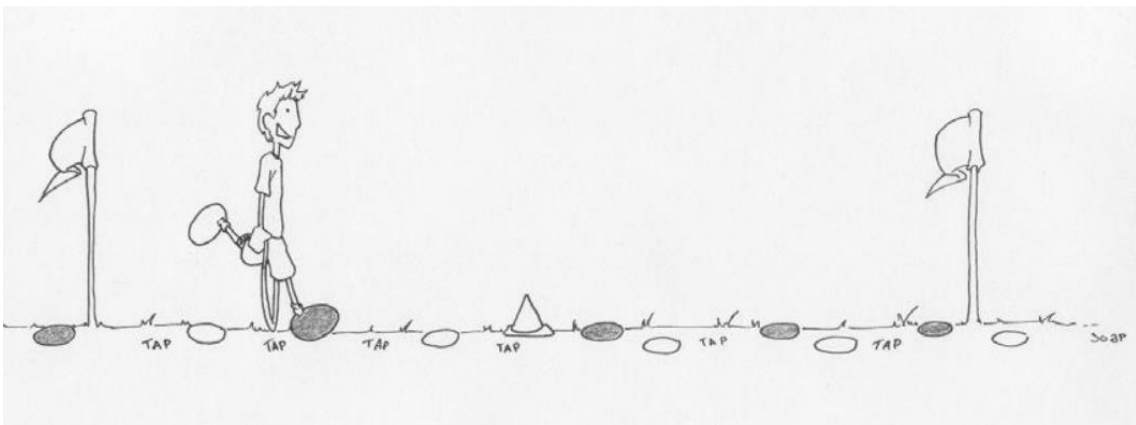
Obrázek 9 – Střídání nohou (zdroj: atletikaprodedti.cz)

- Přeskok s vysokými koleny

Střídáme opět s přeskoky obě nohy, ale při přeskoku přidáme vysoké koleno.

- Přeskoky dopředu

Přeskakuje střídavě nohama a přitom se pohybujeme směrem dopředu mírným poklusem.



Obrázek 10 – Přeskoky dopředu (zdroj: atletikaprodedti.cz)

- Přeskok dopředu a dozadu

Nohy u sebe a snožmo skáče tři skoky dopředu a poté tři skoky nazpátek.

3. Cviky ve stoje

- Výpady

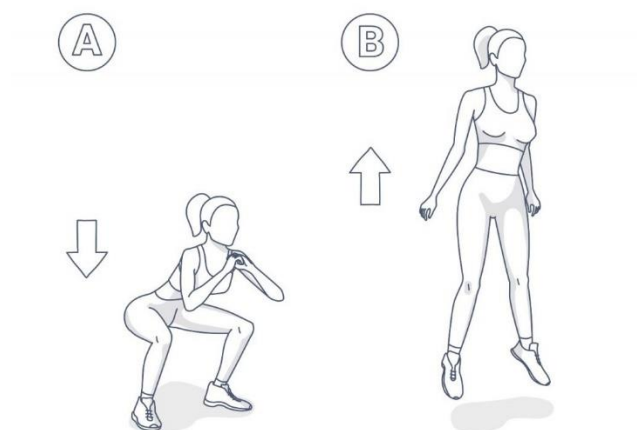
- Výchozí pozice: stoj snožmo, ruce v bok
- Provedení: výpad jednou nohou dopředu do podřepu, poté vrátíme zpátky a střídáme nohy. Opakujeme 5x na každou nohu.



Obrázek 11 – Výpady (zdroj: <https://inlive.cz>)

- Dřepy s výskokem

- Výchozí pozice: nohy na šířku pánve, ruce podél těla
- Provedení: pokrčíme kolena a jdeme do dřepu, poté se s výskokem nahoru vrátíme do výchozí pozice. Opakujeme 10x.



Obrázek 12 - Dřepy s výskokem (zdroj: <https://inlive.cz>)

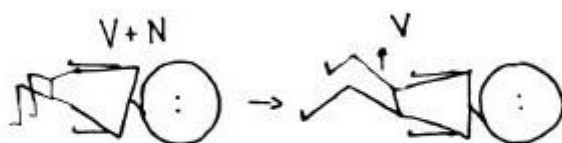
4. Cviky na zádech

- Bridge (most)
- Výchozí pozice: leh na zádech, pokrčená kolena na šířku pánve
- Provedení: zatneme hýždě, zpevníme střed těla a zvedáme boky od podložky až do maximální polohy nahoru. Zde setrváme 3s, poté vrátíme zpátky na podložku. Opakujeme 10x.



Obrázek 13 – Bridge (zdroj: vlastní)

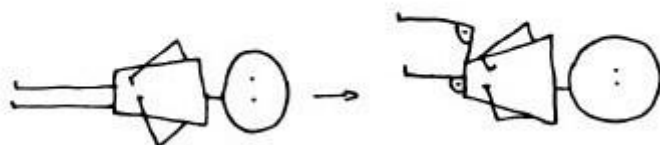
- Bridge se zvedáním končetin
- Výchozí pozice: leh na zádech, pokrčená kolena na šířku pánve
- Provedení: zatneme hýždě, zpevníme střed těla a zvedáme boky od podložky nahoru. S výdechem přidáme zvednutí jedné DK a vydržíme 3s. Poté pomalu vrátíme do výchozí polohy. Při dalším opakování střídáme druhou DK. Opakujeme 3x na každou nohu.



Obrázek 14 - Bridge se zvedáním končetin (zdroj: vlastní)

- Brouk
- Výchozí poloha: leh na zádech, pokrčené DKK.

- Provedení: Postupně zvedáme obě DKK do pravého úhlu jak v kolenu, tak i v kyčli. V této poloze chvíli prodýcháme a vracíme nohy na zem. Celý cvik opakujeme 5x.



Obrázek 15 - Brouk (zdroj:vlastní)

- Lezoucí brouk
 - Výchozí poloha: leh na zádech, pokrčené DKK, ruce podél těla
 - Provedení: Postupně zvedáme obě DKK do pravého úhlu jak v kolenu, tak i v kyčli. Postupně vytahujeme lezce jednu nohu do dálky a poté opět vracíme do pravého úhlu. Vystřídáme i druhou nohu a vracíme se do výchozí pozice. Celý tento cvik opět zopakujeme 5x.

- Šlapaní na kole
 - Výchozí pozice: leh na zádech, pokrčená kolena, ruce semknuté za hlavou
 - Provedení: Nadzvedneme obě nohy a šlapeme ve vzduchu jako na kole. Po chvíli střídáme směr a šlapeme obráceně.

5. Cviky na čtyřech

- Vzpor klečmo
 - Výchozí pozice: vzpor na čtyřech, opíráme se o kolena a dlaně, lokty mírně pokrčené, prsty nám směřují dopředu, hlava v prodloužení, kolena na šířku pánve
 - Provedení: Natáhneme pravou nohu do zanožení a zároveň k tomu přidáme levou ruku do předpažení. Snažíme se co nejvíce vytáhnout do

dálky a mít u toho zpevněný střed těla. Vydržíme v této pozici 3s, poté vracíme do výchozí pozice. Celý cvik opět opakujeme i s vyměněnými končetinami. Cvik provádíme 5x na každou stranu.



Obrázek 16 - Vzpor klečmo (zdroj: vlastní)

- Vzpor klečmo s odlehčením kolen
 - Výchozí pozice: vzpor na čtyřech, opíráme se o kolena a dlaně, špičky opřené o podložku, lokty mírně pokrčené, prsty nám směřují dopředu, hlava v prodloužení, kolena na šířku pánve
 - Provedení: odlepíme kolena od podložky a lehce se nadzvedáme, setrváme 5s a vrátíme kolena zpátky na podložku. Opakujeme 5x.
-
- Otevírání se za rukou
 - Výchozí pozice: vzpor na čtyřech, opíráme se o kolena a dlaně, špičky opřené o podložku, lokty mírně pokrčené, prsty nám směřují dopředu, hlava v prodloužení, kolena na šířku pánve
 - Provedení: odlepíme jednu ruku od země a otevíráme se za ní na stranu. Poté vracíme ruku zpět a střídáme s druhou rukou. Opakujeme 5x na každou stranu.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Speciální část je zaměřena na vztah pohybové aktivity k průběhu onemocnění diabetes mellitus 1. typu.

Při vstupních vyšetřeních byl odebrán základní kineziologický rozbor a také zkoumané hodnoty této práce – průměrná glykémie a glykovaný hemoglobin. Proband č. 1 bude v práci rozebrán podrobněji. Při vstupním vyšetření byl odebrán pouze základní kineziologický rozbor. Kineziologické rozborů ostatních probandů jsou k nahlédnutí v přílohách.

Vyšetření i průběžné terapie probíhaly za přítomnosti zákonného zástupce, kteří s terapiemi souhlasili a byli poučeni o jejich průběhu.

5.1 Vstupní vyšetření

5.1.1 Skupina A

Tabulka 3 – iniciály probandů skupiny A

proband	1	2	3	4	5
iniciály	TK	AP	TN	JK	DS

5.1.1.1 Proband 1

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován ve třech letech
- RA – otec se léčí s hypertenzí
- PA – žákyně 1. ročníku základní školy
- OA – nosí mandle v roce 2019
- FA – insulin Novorapid
- AA - pyl
- SA – žije s oběma rodiči a starším bratrem v panelovém bytě

Tabulka 4 - kineziologický rozbor pacient 1

Kineziologický rozbor – proband 1	
ASPEKCE	
zezadu	valgózní postavení chodidel, pravé rameno výš než levé
zepředu	protrakce RAK, pravé rameno výš,
zboku	předsun hlavy, protrakce RAK
lateroflexe	omezenější na pravou stranu
předklon	v normě
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	PDK o 1 cm delší
HKK	stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Tabulka 5 – základní údaje proband 1

proband 1	
pohlaví	dívka
věk	7
váha	23 kg
výška	122 cm
BMI	15,45
HbA1c	57 mmol/mol
glykémie	8 mmol/l

5.1.1.2 Proband 2

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v sedmi letech
- RA –matka léčena se štítnou žlázou
- PA – žákyně 2 třídy základní školy
- OA – borelióza ve třech letech
- FA – insulin Novorapid
- AA - nejuje

- SA – žije pouze s matkou v bytovém domě

Tabulka 6 – základní údaje proband 2

proband	2
pohlaví	Dívka
věk	8
váha	26 kg
výška	129 cm
BMI	15,62
HbA1c	78 mmol/mol
glykémie	10 mmol/l

5.1.1.3 Proband 3

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v 6 letech
- RA – starší sestra také DM1
- PA – žák 5. třídy základní školy
- OA – operace pravého předloktí – 2021
- FA – insulin Novorapid
- AA – penicilin
- SA – žije s oběma rodiči a starší sestrou v rodinném domě

Tabulka 7 – základní údaje proband 3

proband	3
pohlaví	Chlapec
věk	10
váha	32 kg
výška	140 cm
BMI	16,33
HbA1c	65 mmol/mol
glykémie	9,5 mmol/l

5.1.1.4 Proband 4

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován ve 4 letech
- RA – otec léčen s cholesterolem, matka kontrolována se štítnou žlázou
- PA – žák 2. třídy na základní škole
- OA – běžné dětské nemoci
- FA – inzulin Novorapid
- AA – kočičí srst
- SA – žije ve střídavé péči u obou rodičů

Tabulka 8 - základní údaje proband 4

proband	4
pohlaví	Chlapec
věk	7
váha	24 kg
výška	125 cm
BMI	15,36
HbA1c	58 mmol/mol
glykémie	8,5 mmol/l

5.1.1.5 Proband 5

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v 1 roce
- RA – starší bratr léčen s astma bronchiale, matka po operaci žaludku
- PA – student 5. třídy na základní škole
- OA – běžné dětské nemoci
- FA – insulin Novorapid
- AA - nemá
- SA – Žije s oběma rodiči v rodinném domě

Tabulka 9 - základní údaje proband 5

proband	5
pohlaví	Chlapec
věk	11 let
váha	40 kg
výška	150 cm
BMI	17,78
HbA1c	49 mmol/mol
glykémie	7 mmol/l

V tabulce 10 jsou znázorněny hodnoty glykovaného hemoglobinu a průměrné týdenní glykémie skupiny A odebrané při vstupním vyšetření.

Tabulka 10 - vstupní hodnoty skupiny A

proband	1	2	3	4	5
glykovaný hemoglobin (leden)	57 mmol/mol	78 mmol/mol	65 mmol/mol	58 mmol/mol	49 mmol/mol
průměrná glykémie za poslední týden	8 mmol/l	10 mmol/l	9,5 mmol/l	8,5 mmol/l	7 mmol/l

5.1.2 Skupina B

Tabulka 11 - iniciály probandů skupiny B

proband	6	7	8	9	10
iniciály	JD	EŽ	BM	VD	MV

5.1.2.1 Proband 6

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v 8 letech
- RA – žádná onemocnění v rodině
- PA – žák 5. třídy na základní škole
- OA – slepé střevo 2018
- FA – insulin
- AA - nemá
- SA – žije s oběma rodiči a dvěma sourozenci v rodinném domě

Tabulka 12 - základní údaje proband 6

proband	6
pohlaví	Chlapec
věk	10
váha	35 kg
výška	145 cm
BMI	16,65
HbA1c	78 mmol/mol
glykémie	7,5 mmol/l

5.1.2.2 Proband 7

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v pěti letech
- RA – žádné vážné onemocnění
- PA – žákyně 2. třídy na základní škole
- OA – běžné dětské nemoci
- FA – insulin Novorapid
- AA - nemá

- SA – žije v rodinném domě, s oběma rodiči a dvěma bratry

Tabulka 13 - základní údaje proband 7

proband	7
pohlaví	Dívka
věk	7
váha	23,5 kg
výška	124 cm
BMI	15,96
HbA1c	52 mmol/mol
glykémie	8 mmol/l

5.1.2.3 Proband 8

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován ve dvou letech
- RA – matka astma
- PA – žákyně 4. třídy na základní škole
- OA – běžné dětské nemoci
- FA – insulin Novorapid
- AA - penicilin
- SA – žije v bytě pouze s matkou

Tabulka 14 - základní údaje proband 8

proband	8
pohlaví	Dívka
věk	9
váha	30 kg
výška	135 cm
BMI	16,46
HbA1c	52 mmol/mol
glykémie	9 mmol/l

5.1.2.4 Proband 9

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v 9 letech
- RA – otec léčen s hypertenzí
- PA – žák 4. třídy na základní škole
- OA – běžné dětské nemoci
- FA – insulin Novorapid
- AA – kočičí srst
- SA – žije s rodiči v rodinném domě

Tabulka 15 - základní údaje proband 9

proband	9
pohlaví	Chlapec
věk	9
váha	29 kg
výška	135 cm
BMI	15,91
HbA1c	68 mmol/mol
glykémie	7 mmol/l

5.1.2.5 Proband 10

Anamnéza

- NA – diabetes mellitus 1. typu diagnostikován v 6 letech
- RA – děda DM2
- PA – žákyně 4. třídy na základní škole
- OA – krční mandle 2019
- FA – insulin Novorapid
- AA - pyl
- SA – žije v panelovém domě s oběma rodiči a starší sestrou

Tabulka 16 - základní údaje proband 10

proband	10
pohlaví	dívka
věk	8
váha	25 kg
výška	129 cm
BMI	15,02
HbA1c	53 mmol/mol
glykémie	8 mmol/l

V tabulce 17 jsou znázorněné hodnoty glykovaného hemoglobinu a průměrné týdenní glykémie skupiny B odebrané při vstupním vyšetření.

Tabulka 17 - vstupní hodnoty skupiny B

proband	6	7	8	9	10
glykovaný hemoglobin (leden)	78 mmol/mol	52 mmol/mol	52 mmol/mol	68 mmol/mol	53 mmol/mol
průměrná glykémie za poslední týden	7,5 mmol/l	8 mmol/l	9 mmol/l	7 mmol/l	8 mmol/l

5.2 Krátkodobý rehabilitační plán

- cílem je zvolit pohybovou aktivitu nízké až střední intenzity kondičního rázu, při které se děti naučí vnímat spojitost s vývojem glykémie a aplikací inzulínu
- edukace probandů o správných hodnotách glykémie před fyzickou aktivitou, aby se vyvarovali hypoglykémii

5.3 Dlouhodobý rehabilitační plán

- zařazení pravidelných pohybových aktivit různé intenzity do běžného života, bez omezení kvůli svému onemocnění
- dosažení optimální kompenzace diabetu

5.4 Průběh terapie

Společné terapie probíhaly 1x za tři týdny, zbytek týdnů si probandi alespoň 3x týdně cvičili naučenou cvičební jednotku sami doma, popř. minimálně 2x pokud měli nějakou jinou fyzickou aktivitu. Celkem byly čtyři společné kontrolní terapie po dobu tří měsíců.

První společná terapie byla zaměřena hlavně na edukaci ohledně monitorování hladiny glykémie a naučení cvičební jednotky. Zbylé byly spíše pro kontrolu správnosti cvičební dané jednotky.

Každá společná terapie započala až tehdy, měli-li probandi glykémie v rozmezí hodnot 7-10 mmol/l, aby se předcházelo možné hypoglykémii.

6 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou znázorněny výsledky, kterých bylo v této práci dosaženo. Jde o porovnání hodnot odebraných při vstupním vyšetření s těmi z poslední neboli výstupní terapie. Sledování probandů bylo ukončeno po 12 týdnech terapií.

Porovnávány zde budou v tabulkách a grafech hodnoty glykovaného hemoglobinu a glykémie, které se podařilo zařazením pravidelné pohybové aktivity snížit. Hodnoty glykovaného hemoglobinu jsou v grafu znázorněné v jednotkách mmol/mol a hodnoty glykémie v jednotkách mmol/l.

6.1 Skupina A

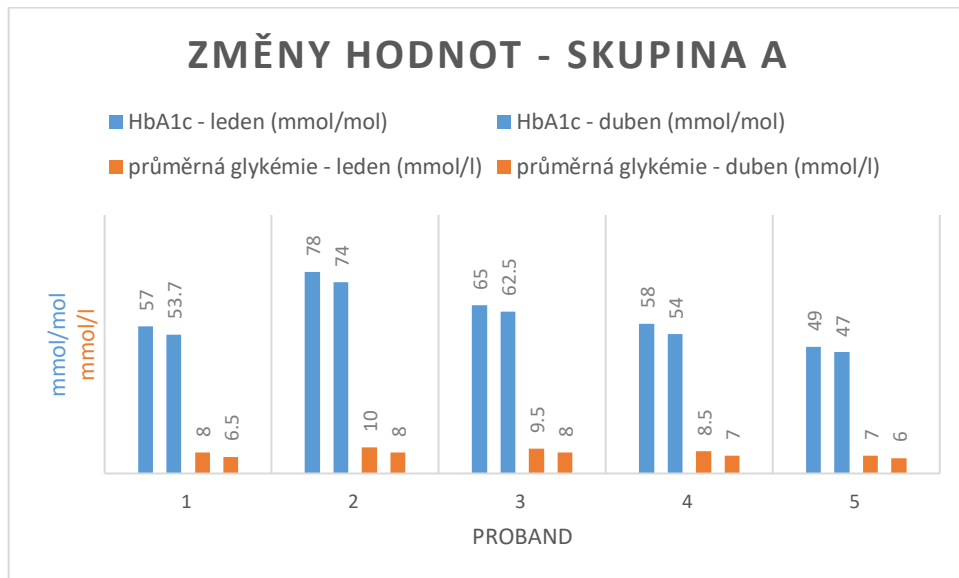
Tabulka 18 - změny hodnot u skupiny A

Skupina A - probandi		1	2	3	4	5
vstupní vyšetření (leden)	HbA1c	57 mmol/mol	78 mmol/mol	65 mmol/mol	58 mmol/mol	49 mmol/mol
	průměrná glykémie	8 mmol/l	10 mmol/l	9,5 mmol/l	8,5 mmol/l	7 mmol/l
výstupní vyšetření (duben)	HbA1c	53,7 mmol/mol	74 mmol/mol	62,5 mmol/mol	54 mmol/mol	47 mmol/mol
	průměrná glykémie	6,5 mmol/l	8 mmol/l	8 mmol/l	7 mmol/l	6 mmol/l

Výsledky prezentující se v grafu č.1 znázorňují změnu glykovaného hemoglobinu a hodnoty průměrné glykémie před zahájení terapie a po jejím skončení u skupiny A. K těmto změnám došlo, díky zařazení pravidelné pohybové aktivity alespoň 3-4x týdně. Jak je z tohoto grafu zřejmé, došlo u každého probanda ze skupiny A ke snížení glykovaného hemoglobinu a v průměru toto snížení dělalo 0,316% neboli 3,16 mmol/mol.

Dále jsou v grafu vyobrazeny hodnoty glykémie před zahájení terapie a po jejím skončení. Dle grafu a znázorněných hodnot je zřejmé, že došlo u všech 5ti probandů ke snížení průměrné týdenní hladiny glykémie. Přičemž průměrná

hodnota glykémie skupiny A na začátku byla 8,6 mmol/l a po skočení terapií se v průměru snížila na 7,1 mmol/l. V průměru byla hodnota glykémie snížena o 1,5 mmol/l.



Graf 1 - změny hodnot u skupiny A

6.2 Skupina B

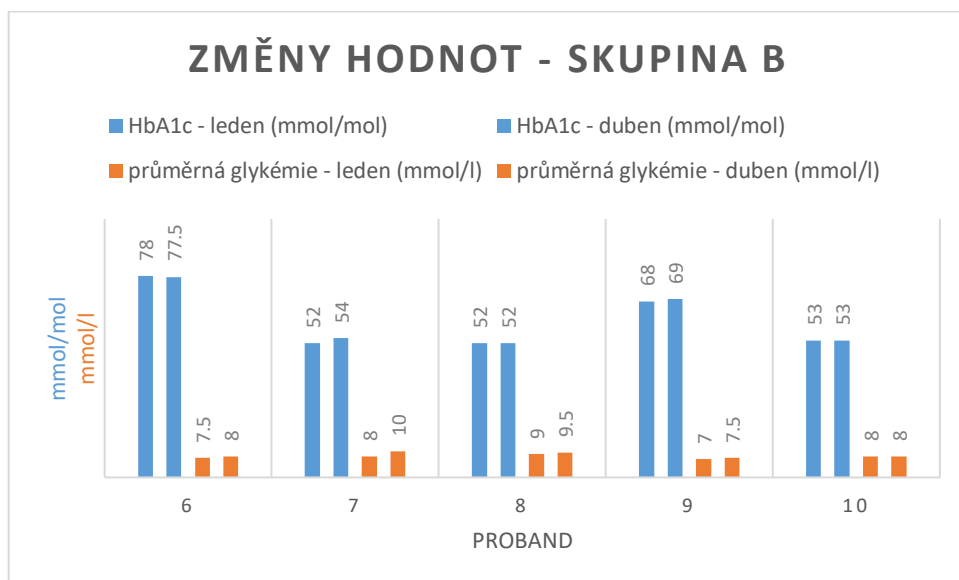
Tabulka 19 - změny hodnot u skupiny B

Skupina B - probandi		6	7	8	9	10
Vstupní vyšetření (leden)	HbA1c	78 mmol/mol	52 mmol/mol	52 mmol/mol	68 mmol/mol	53 mmol/mol
	Průměrná glykémie	7,5 mmol/l	8 mmol/l	9 mmol/l	7 mmol/l	8 mmol/l
Výstupní vyšetření (duben)	HbA1c	77,5 mmol/mol	54 mmol/mol	52 mmol/mol	69 mmol/mol	53 mmol/mol
	Průměrná glykémie	8 mmol/l	10 mmol/l	9,5 mmol/l	7,5 mmol/l	8 mmol/l

V grafu č. 2 je možné vidět změnu glykovaného hemoglobinu u kontrolní skupiny, která nedodržovala pravidelnou pohybovou aktivitu. Jak je z grafu zřejmé, u jednoho probanda došlo k mírnému snížení těchto hodnot, u dvou zůstaly hodnoty stejné a u posledních dvou došlo ke zvýšení glykovaného hemoglobinu.

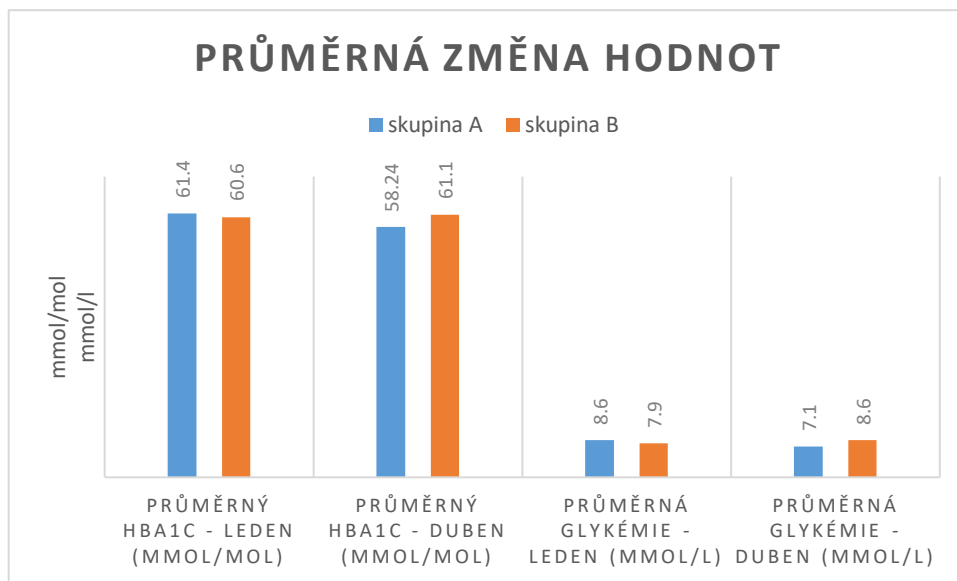
Opět jsou zde zobrazeny i hodnoty průměrné týdenní glykémie při vstupním a poté i výstupním vyšetření. Dle rozdílu zobrazených hodnot je zřejmé, že nedošlo ke snížení průměrných hodnot, ba naopak k jejich lehkému zvýšení či hodnoty zůstaly nezměněny.

Tato skupina nám dokazuje, že na hodnoty glykovaného hemoglobinu i hodnoty glykémie stále působí i jiné vnější faktory než, které byly v práci zkoumány, tudíž se hodnoty stále hýbají, i přes nedodržování pravidelné pohybové aktivity.



Graf 2 - změny hodnot u skupiny B

V grafu č. 3 je možné vidět vzájemné porovnání průměrných hodnot obou skupin, jak při vstupním, tak i výstupním vyšetření. Lze vyčíst, že u skupiny A došlo ke snížení obou hodnot, na rozdíl od skupiny B, kde došlo k mírnému zvýšení.



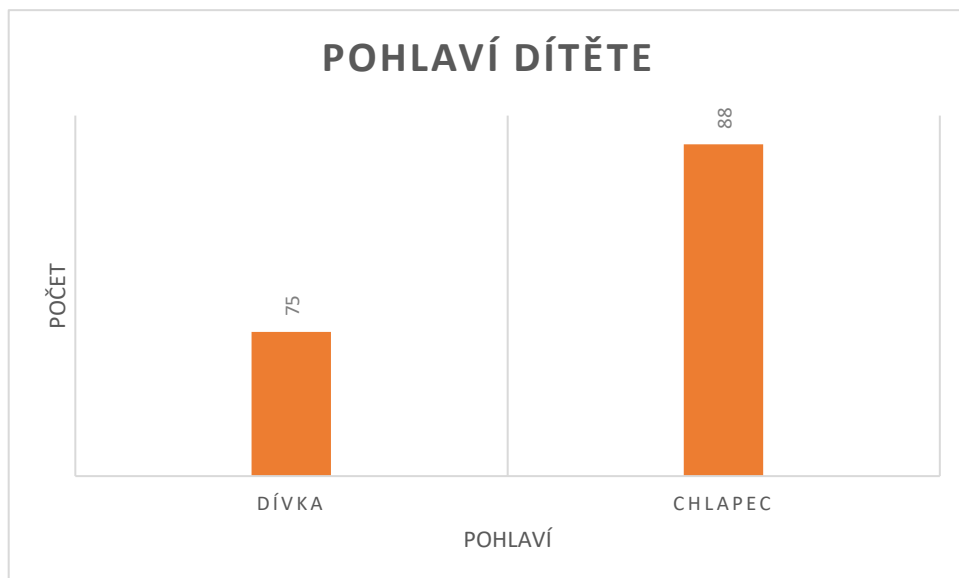
Graf 3 - průměrná změna hodnot

6.3 Výsledky dotazníkového šetření

V rámci praktické části byl vytvořen dotazník pro děti od 6 let s DM1 a jejich zákonné zástupce, na který odpovědělo 163 respondentů.

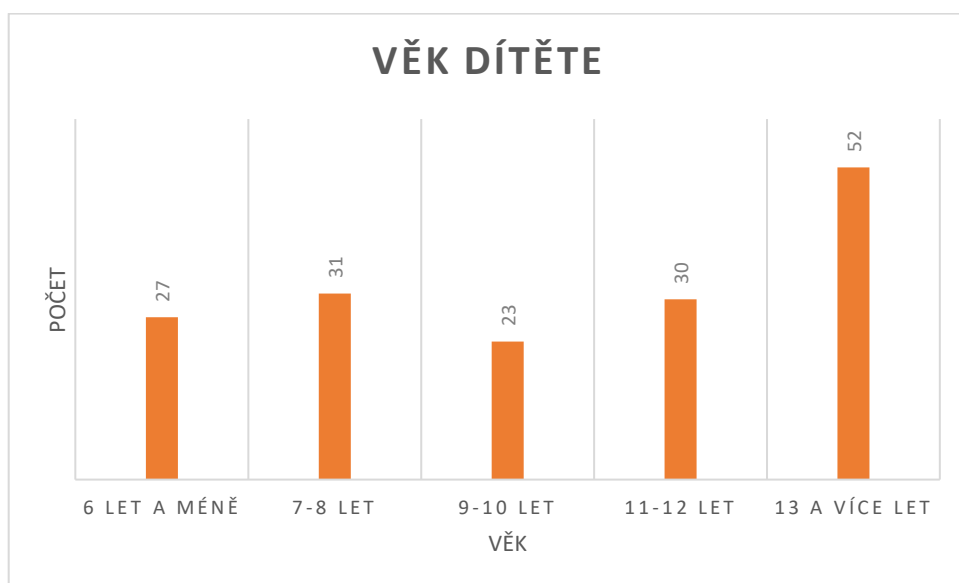
Cílem dotazníku bylo zjistit, kolik dětí s tímto onemocněním dělá nějakou pravidelnou sportovní aktivitu, popř. kolikrát týdně. Na druhou stranu, kolik z nich žádnou pravidelnou pohybovou aktivitu nemá a jaký důvod pro to má. Dále zde byly položeny otázky, na průběh onemocnění spojený s pravidelnou fyzickou aktivitou, na to, jak je při sportu ovlivněna hladina glykémie. V neposlední řadě bylo zjišťováno, jakou kompenzační metodu dítě používá.

Dotazníkového šetření se podle výsledků zúčastnilo více chlapců než dívek.



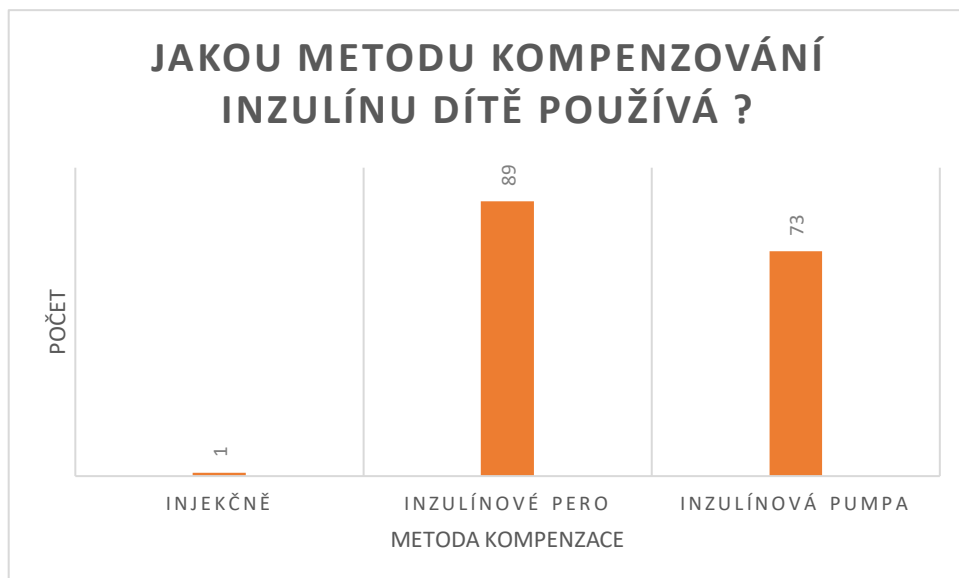
Graf 4 – pohlaví

Nejvíce respondentů bylo z věkové skupiny 13 a více let, kteří tvořili třetinu všech respondentů. Zbylé skupiny byly zastoupeny zhruba ve stejném množství.



Graf 5 - věk dítěte

Dle metody kompenzace byli respondenti rozděleni do třech skupiny. Injekční aplikaci používá jen jeden respondent, 73 respondentů používá inzulínovou pumpu a nejvíce dotazovaných stále používá inzulínové pero.



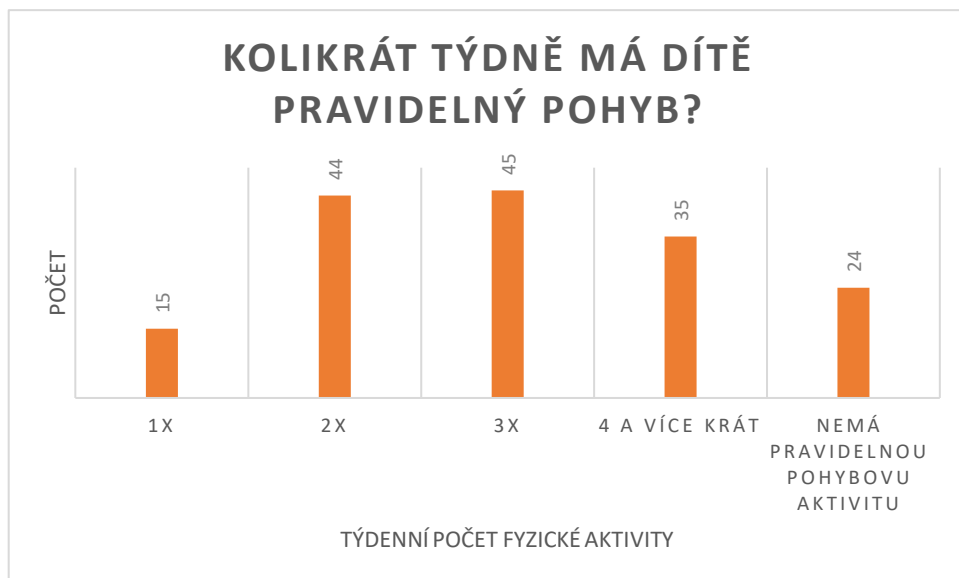
Graf 6 - metoda kompenzace inzulínu

Z dotazu, zdali dítě pravidelně provozuje nějaký sport, vyplynulo, že 132 dětí se pravidelně pohybuje.



Graf 7 – provozování pravidelného sportu či pohybové aktivity

Výsledky ukázaly, že se největší počet dotazovaných pravidelně hýbe 3-4x týdně.



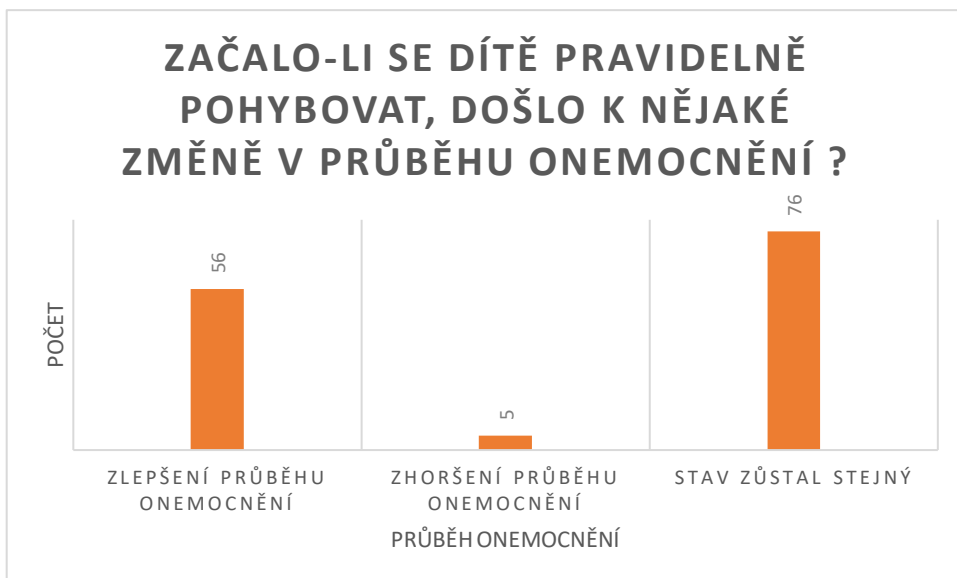
Graf 8 - pravidelnost pohybové aktivity

Jako nejčastější důvod, proč se dítě pravidelně nepohybuje, vyšlo, že dítě samo od sebe nechce. Omezení kvůli jejich onemocnění vybralo pouze 5 respondentů.



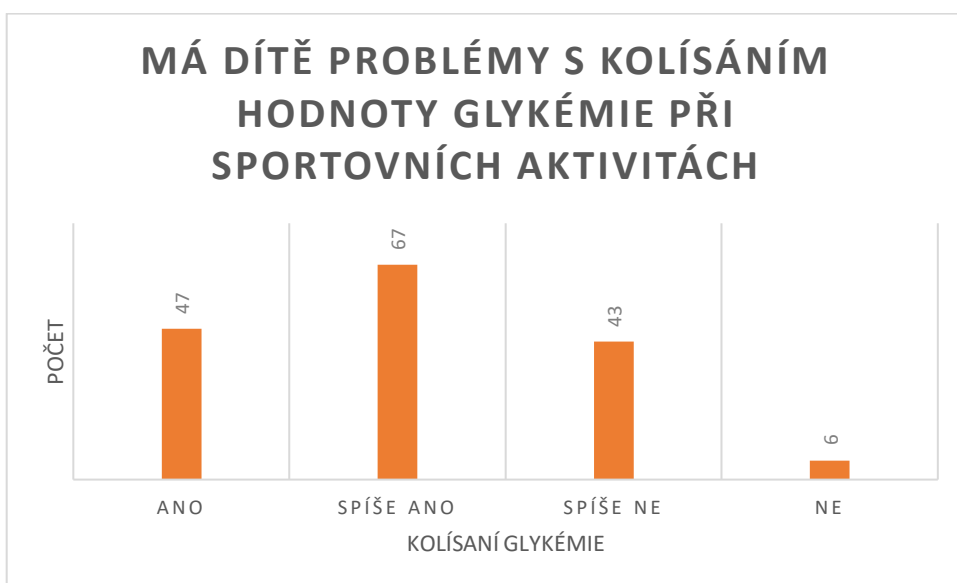
Graf 9 - důvod k vynechání pohybové aktivity

Tento graf zachycuje změnu průběhu onemocnění po pravidelném sportování. 56 respondentů odpovědělo, že pocítují zlepšení průběhu onemocnění po pravidelném pohybu. Nejčastější však byla odpověď, že stav zůstává nezměněn.



Graf 10 - změny průběhu onemocnění vztahované k pravidelnému pohybu

Problémy s kolísáním hladiny glykémie při sportovních aktivitách zažívá přes 100 našich respondentů.



Graf 11 - vliv pohybu na kolísání glykémie

7 DISKUZE

Diabetes mellitus 1. typu je autoimunitní onemocnění, které ovlivňuje nejen fyzické, ale také psychické zdraví jedince. Psychologické důsledky DM1 se mohou projevit v různých oblastech. Například mohou mít děti a adolescenti s DM1 větší riziko pro rozvoj depresivních symptomů a úzkostných poruch. Může být také obtížné se přizpůsobit požadavkům na sledování hladiny glukózy v krvi a na dodržování přísné diety a režimu podávání inzulínu. To může vést k pocitům izolace, strachu, úzkosti a frustrace, zejména u mladších dětí. Dalším důsledkem DM1 na psychické zdraví dětí a adolescentů může být snížená kvalita života. Dítě může mít omezenou schopnost běžně se zapojit do aktivit s vrstevníky, což může vést k sociální izolaci a pocitu vyloučení. Mohou také mít větší obtíže s plánováním a realizací běžných denních aktivit, což může vést ke snížení sebedůvěry a pocitu bezmocnosti. Je důležité, aby rodiče, zdravotničtí pracovníci a učitelé byli informováni o dopadu DM1 na psychické zdraví dětí a poskytovali jim podporu a poradenskou službu. Také mohou být užitečné intervence, jako je psychologická terapie, která může pomoci s řízením emočních reakcí a zvládnání diabetu.

Pro přehlednější porovnání této bakalářské práce s jinými studii zde budou nejprve zmíněny samotné výsledky této práce. Do speciální části bylo zahrnuto 10 probandů ve věku 6-11 let. Tito probandi byli následně rozděleni do dvou skupin, podle zájmu o pravidelnější pohybovou aktivitu. Skupina A byla tvořena probandy, kteří po dobu 12 týdnů zařadili do svého volného času alespoň 3x týdně pohybovou aktivitu. Naopak skupina B byla pouze kontrolní, tudíž probandi byli nadále bez pravidelné pohybové aktivity. U všech probandů byli odebrány při vstupních vyšetření poslední hodnoty glykovaného hemoglobinu a průměrné glykémie za poslední týden. U probandů v první skupině došlo ke snížení glykovaného hemoglobinu v průměru o 0,316% neboli 3,16 mmol/mol. Průměrná glykémie se u těchto probandů snížila z průměrné hodnoty 8,6 mmol/l

na 7,1 mmol/l, tedy v průměru o 1,5 mmol/l. U druhé – kontrolní skupiny došlo k mírnému snížení hodnoty glykovaného hemoglobinu pouze u jednoho probanda, dva probandi měli hodnoty stejné, jako při vstupním vyšetření a u dvou zbylých probandů došlo naopak k mírnému zvýšení těchto hodnot. Dle těchto výsledků je zřejmé, že na obě tyto hodnoty stále působí vlivy i jiných vnějších faktorů, tudíž nelze říct, že hodnoty, které byly zmiňovány v této práci, jsou ovlivněny pouze pravidelnou fyzickou aktivitou.

K porovnání výsledků této práce byl použit belgický článek z roku 2019 od Absil, který měl za úkol provést přehled klinických studií zabývajících se pozitivní zdravotním vlivem fyzické aktivity u dětí s DM1. Tento článek byl zaměřen na zjištění přínosu fyzické aktivity na několik zdravotních aspektů u dětí a dospívajících s DM1. Primárním, a hlavně spravedlivým ukazatelem kontroly glykémie použitým v každé studii tohoto článku, byla hladina HbA1c. Sekundárními výsledky byl profil krevních lipidů, fyzická kondice, složení těla a denní dávka inzulínu. Studie vybrané do systematického přehledu tohoto článku, byly hodnoceny v programu PEDro vyšším skóre než šest bodů s celkovým mediánem skóre sedm bodů. Z tohoto důvodu jsou tyto studie považovány za studie vysoké metodologické kvality. Jelikož léčbu není možné zaslepit, tyto kritéria nemohla být v programu vyplněna. Přestože byly protokoly studií různorodé, můžeme díky vyhodnocení kvality studií, tyto studie snadno porovnat z hlediska metodologie kvality (Absil, 2019).

Bylo vybráno sedm studií, které splňovaly náležitá kritéria pro zařazení do tohoto shrnutí. Všichni pacienti ve všech studiích byli vybráni v nemocnicích či diabetologických ambulancích. V každé studii byla použita aktivní skupina a kontrolní. Studie se povětšinou lišily právě v použití různé fyzické aktivity. Čtyři studie kombinovaly aerobní a anaerobní fyzické aktivity, zbylé tři studie se zabývaly pouze aerobním cvičením. Všechny studie, stejně jako tato bakalářská

práce, se snažily pohybovat zátěž mezi nízkou až střední intenzitou. Doba studií byla od 12 do 24 týdnů, načež ve čtyřech studiích cvičení probíhaly pod odborným dohledem. Frekvence cvičení se pohybovala od jednoho do tří dnů pohybové aktivity za týden. Také populace probandů byla ve studiích velmi různorodá. Velikost zkoumané skupiny se pohybovala od 16 do 196 probandů. Průměrný věk, napříč těmito sedmi studii, se pohyboval od 13,2 do 16,3 let.

Primárním hodnotícím faktorem v tomto přehledu byly hodnoty glykovaného hemoglobinu. Tento výsledek byl měřený ve všech ze sedmi studií. Dále se také zabývali profily krevních lipidů, fyzickou zdatností a dávkami denního inzulínu.

Jednou ze sedmi zmíněných studií byla egyptská studie z roku 2010 po vedením Salema. V této studii pacienti kombinovali aerobní a anaerobní trénink, který byl vždy veden pod dohledem. Pouze v této ze všech sedmi studií došlo k významnému zlepšení hodnot glykovaného hemoglobinu. Pacienti zde kombinovali aerobní a anaerobní trénink, vedený vždy pod odborným dohledem. Tato studie prokázala, že zlepšení hodnot glykovaného hemoglobinu závisí na frekvenci fyzické aktivity, jelikož ve skupině, která cvičila třikrát týdně, došlo k největšímu snížení hladiny glykovaného hemoglobinu. Dále zde došlo k významnému snížení denních dávek inzulínu v aktivní skupině. Autor studie toto snížení přisuzuje tomu, že fyzická aktivita zlepšuje citlivost na inzulín ve svalech a díky tomu potřeba inzulínu může být poměrně snižena. S tímto názorem souhlasí ve své studii i Moniotte. V jejich studii došlo díky fyzické aktivitě ke snížení denní dávky inzulínu o 29 až 42% (Salem, 2010).

Salem dále navíc ještě pozoroval významné zlepšení krevních lipidů po 24týdenním programu. Úroveň zlepšení krevních lipidů závisí na frekvenci cvičebních sezení. K tomuto závěru došli i v další studii od Aouadiho. Podle

těchto dvou autorů je nutný minimálně tříměsíční plán, při kterém se čtyřikrát týdně bude jednu hodinu denně cvičit.

Účinky pravidelné fyzické aktivity na kontrolu glykémie u dětských pacientů s DM1 sledovala studie z roku 2006 od Herbsta. Studie byla zaměřena na pacienty ve věku 3-20 let, která probíhala v německých a rakouských klinikách, s onemocněním DM1 a zkoumala, jak hladinu glykémie a glykovaného hemoglobinu, tak i frekvenci závažných hypoglykemií navazující právě na fyzickou aktivitu. Pacienti byli rozděleni do skupin, podle pravidelnosti dosavadní fyzické aktivity dosažené za týden. Vznikly tři skupiny od pacientů bez pohybové aktivity až po pacienty, kteří cvičí 3 a vícekrát za týden. Výsledky prokázaly, že děti s méně častou pohybovou aktivitou, mají vyšší glykovaný hemoglobin, než u dětí s častější fyzickou aktivitou. Tento výsledek se projevil u pacientů bez ohledu na pohlaví a věk. Další změnu zaznamenali ve snížení BMI, ale k této změně došlo pouze u žen. Analýza provedená touto studií odhalila, že pravidelná pohybová aktivita je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících hladinu glykovaného hemoglobinu (Herbst, 2006).

Jak předchozí studie od Salema, tak i zmíněná studie od Herbsta potvrzuje závislost snížení hodnot glykovaného hemoglobinu na frekvenci pohybu. Obě studie zjistili, že pacienti, kteří častěji cvičili, měli nejnižší hodnoty glykovaného hemoglobinu.

Studie Tunara z roku 2012, která zkoumala fyzickou výkonnost a metabolickou kontrolu u adolescentů s DM1 pomocí cvičení Pilates. Do studie bylo zapojeno 31. sportovně neaktivních probandů ve věku od 12 do 17 let. Probandi byli rozděleni do dvou skupin, kde s jednou skupinou probíhalo po dobu 12 týdnů pravidelné cvičení Pilates. Výsledky ukázaly významné změny ve fyzické výkonnosti, u druhé skupiny nedošlo v tomto ohledu k žádným

změnám. Sledované hodnoty glykovaného hemoglobinu se významně nezměnily ani u jedné skupiny probandů. Na nezměněné výsledné hodnoty HbA1c má podle studie vliv vybraného anaerobního cvičení, který jak je již známo hodnoty nesnižuje, spíše naopak zvyšuje. Podle studie nebyla intenzita, typ a trvání cvičení dostatečná k lepší metabolické kontrole. V závěru bylo doporučeno k cvičení samotného Pilates přidat jiné aerobní cvičení, které by mohlo dosáhnout zlepšení těchto hodnot. Touto studií nebylo tedy možné prokázat přímý pozitivní účinek na kompenzaci diabetu (Tunar, 2012).

Campaigne ve své studii z roku 1984 zkoumala účinky kontrolovaného cvičebního plánu na kardiovaskulární zdatnost a metabolickou kontrolu u malých dětí s DM1. Do studie bylo zapojeno 19 dětí ve věku 5-11 let, kterým bylo diagnostikováno toto onemocnění alespoň půl roku pře započítím této studie. Stejně jako v této bakalářské práci, užívali všichni probandi v této studii smíšený inzulinový režim skládaný z krátkodobého a dlouhodobého inzulinu. Všechny děti byly náhodně rozděleny do dvou skupin, přičemž větší skupina, byla pouze kontrolní. Oběma skupinám byla při vstupním vyšetření odebrána glykémie nalačno a glykovaný hemoglobin. Cvičební plán byl připraven pro skupinu devíti probandů, s pohybovými aktivitami na 30 minut 3x týdně po dobu 12 týdnů. Pohybový plán, který byl připraven pro děti zahrnoval běh, hry, tančení a vedl ho vždy vyškolený instruktor. Výsledky této studie ukazují významné zlepšení metabolické kontroly u první skupiny oproti skupině kontrolní. Studie naznačuje, že zlepšení hodnot glykovaného hemoglobinu bylo zprostředkované fyzickou aktivitou, a že právě tyto kladné výsledky souvisí hlavně se správně zvolenou frekvencí, délkou a intenzitou vybraného cvičení. Na rozdíl od jiných studií poukazují na odborný dohled při cvičení, který má dle autora na výsledek také velký vliv (Campaigne, 1984).

Celkově má fyzická aktivita pozitivní vliv na metabolismus (tj. snížení celkového cholesterolu, zlepšení fyzické kondice atd.) a psychické zdraví dětí s diabetem 1. typu. Přesto rozdíly ve studijních protokolech nebo velikosti vzorku omezují statistickou sílu pro dosažení stoprocentního výsledku zlepšení kontroly glykémie ve většině studií. Tento článek se tedy zabývá hlavně měřenými výsledky v jednotlivých studiích a diskutuje možné klíčové prvky, které je třeba zvážit pro budoucí klinické studie.

Tato bakalářská práce by určitě mohla být rozšířena o další zkoumání i např. konkrétních změn hodnot denních dávek inzulínu a jejich snížení při pravidelném cvičení. V návaznosti na snížení hodnot glykémie a glykovaného hemoglobinu došlo dle zpětné vazby od zákonných zástupců probandů také ke snížení denních dávek inzulínu. Hodnoty dávek inzulínu však nebyly v průběhu ani při vstupních a výstupních terapiích k dispozici od všech probandů a v takové míře, aby se z toho daly vyvodit konkrétní hodnoty, proto tedy nebyl zařazen do zkoumaných hodnot této práce. Pozitivní přínos této práce na dávky inzulínu nemůže být konkrétně podložen, pouze objektivním hodnocením rodičů probandů z jejich zpětné vazby na terapii.

Součástí praktické části byl také dotazník, který měl za úkol zjistit, kolik dětí vynechává pohybovou aktivitu z důvodu svého onemocnění a jaké jsou obavy z pohybu ve vztahu k DM1. Do dotazníkového šetření se zapojilo 163 respondentů (zákonní zástupci dětí s tímto onemocněním), z toho většina byla mužského pohlaví. Nejvíce zastoupení zde měla skupina od 13 let a výš. Z dotazníku vyplývá, že už jen malé procento diabetiků používá ke kompenzaci diabetu klasické injekční aplikování inzulínu, naopak inzulinová pumpa s inzulinovým perem jsou zastoupeny skoro obdobně. Z odpovědí také vyplývá, že většina respondentů provádí nějakou pohybovou aktivitu, a to alespoň dvakrát nebo dokonce i třikrát týdně. Respondenti, kteří se pravidelně

nepohybují, uvedly za nejčastější důvod, že dítě samo od sebe sportovat nechce či jiné, nezmíněné důvody. Kupodivu omezení zapříčiněné vlastním onemocněním uvedlo jen malé procento respondentů. To by mohlo poukazovat na to, dnešní doba v technologiích jako jsou inzulinové pumpy a senzory již pokročila natolik, že toto onemocnění by nemělo omezovat jedince v normálním fungování. Další otázky byly vedené na průběh onemocnění, kde se většina respondentů shodla na zlepšení či setrvání ve stejném stavu, jako před pravidelným sportováním. Největší problém byl zaznamenán v kolísání glykémie, kde více jak polovina respondentů odpověděla, že pohybová aktivita vyvolává kolísání hodnot glykémie. Z této skutečnosti by mohlo vyplývat, že se děti s DM1 vyhýbají pohybové aktivitě z důvodu strachu z hypoglykémie či hyperglykémie. Řešením je správná edukace o nastavení optimální intenzity sportu, zařazením ji pravidelněji do volného času a hlavně hlídání hodnot před, při a po skočení dané aktivity.

Závěrem z výsledků ze studií o diabetes mellitus 1. typu a zapojené pravidelné fyzické aktivitě lze říct, že pravidelná a vhodně volená fyzická aktivita může být pro pacienty s tímto onemocněním velmi prospěšná. Díky fyzické aktivitě mohou zlepšit svou glykemickou kontrolu, snížit riziko vzniku komplikací, spojených s onemocněním a zlepšit celkovou kvalitu svého života. Při výběru vhodného typu fyzické aktivity je důležité zohlednit individuální potřeby a omezení pacientů s diabetes mellitus 1. typu, jako jsou například kolísání hladiny krevního cukru a riziko hypoglykémie. Pro tyto pacienty jsou vhodné především aerobní aktivity, jako chůze, běh, jízda na kole, plavání nebo aerobic. Kromě toho mohou být prospěšné i aktivity zahrnující posilování svalů, které mohou pomoci zlepšit inzulinovou citlivost. Vzhledem k individuálním potřebám pacientů s diabetes mellitus 1. typu je však důležité konzultovat vhodnou míru a intenzitu fyzické aktivity s ošetřujícím lékařem nebo specialistou na výživu a pohybovou aktivitu. S dostatečnou péčí a správným výběrem fyzické aktivity mohou pacienti

s diabetes mellitus 1. typu dosáhnout mnoha zdravotních přínosů a zlepšit svou celkovou kvalitu života.

8 ZÁVĚR

Cílem práce bylo seznámit čtenáře s problematikou onemocnění diabetes mellitus 1. typu. Tato problematika je dopodrobna rozebrána v teoretické části této práce, společně s rozebráním tématu mladšího školního věku a začlenění dětí s tímto onemocněním do společnosti.

Dále měla práce za cíl vytvořit cvičební jednotku pro skupinu probandů s onemocněním DM1 a zjistit, zdali má pravidelná pohybová aktivita pozitivní vliv na průběh onemocnění diabetes mellitus 1. typu. Ve skupině, u které byl tento cvičební plán zařazen, došlo ke snížení hodnot glykovaného hemoglobinu a hodnoty průměrné glykémie. Bakalářská práce byla dle dosažených výsledků přínosná, jelikož se povedlo potvrdit domněnku, že pravidelná pohybová aktivita správně zvolené intenzity, má pozitivní vliv na průběh onemocnění DM1.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA	alergologická anamnéza
BMI	body mass index
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DM	Diabetes mellitus
DM1	Diabetes mellitus 1.typu
FA	farmakologická anamnéza
HbA1C	glykovaný hemoglobin
HKK	horní končetiny
kg	kilogram
ml	mililitr
mmol/l	milimol na litr
mmol/mol	milimol na mol
NA	nynější anamnéza
OA	osobní anamnéza
PA	pracovní anamnéza

RA rodinná anamnéza

SA sociální anamnéza

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ. Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy. 2. vydání. Brno: Edika, 2015. ISBN 978-80-266-0793-9.
2. BROŽ, Jan. Sportování s inzulinem. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Wiesnerová, 2007, 46 s. ISBN 80-239-7903-5
3. DERŇÁROVÁ, Lubica, Potřeby dítěte s diabetes mellitus, Praha: Grada Publishing, 2021, Sestra (Grada, ISBN 978-80-271-2076-5
4. DVOŘÁKOVÁ, Hana. Pohybem a hrou rozvíjíme osobnost dítěte: [tělesná výchova ve vzdělávacím programu mateřské školy]. Vyd. 2., aktualiz. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-819-7.
5. JIRKOVSKÁ, Jarmila, Miroslav KOLIBA, Ladislav KRAJČI, Gita MARKOFOVÁ, Marcela SZABÓ a Pavel TOMÁNEK. Case reports diabetes mellitus. Praha: We Make Media, 2018. Evidence-based medicine (We Make Media). ISBN 978-80-87339-38-1
6. KAREN, Igor a Štěpán SVAČINA. Diabetes mellitus a komorbidity: supplementum : doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře : kapesní vydání. Mlečice: Axonite CZ, 2021. Quick education. ISBN 978-80-88046-29-5
7. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
8. LANGMEIER, J. KREJČÍŘOVÁ, D. Vývojová psychologie. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-2471-284-9.
9. LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. 2018. Abeceda diabetu. 5. rozšířené a přepracované vydání. Praha: Maxdorf. ISBN 978-807345-582-8.
10. MACHALOVÁ, V., KOUKOLA, B. Vývojová psychologie. Opava: Slezská univerzita v Opavě, 1999.

11. MÜLLEROVÁ, D. 2014. Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví. Praha: Karolinum Press. 256 s. ISBN 978-80-246-2510-2.
12. MUŽÍK, Vladislav a Milada KREJČÍ. Tělesná výchova a zdraví: zdravotně orientované pojetí tělesné výchovy pro 1. stupeň ZŠ. Olomouc: Hanex, 1997. ISBN 80-85783-17-7.
13. NAVRÁTIL, Leoš. Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978- 80-271-0210-5
14. PASTUCHA, D. a kol. 2011. Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity. Praha: Grada Publishing. 128 s. ISBN 978-80-247-7258-5.
15. PASTUCHA, Dalibor. Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4065-2.
16. PERUŠIČOVÁ, J. Diabetes mellitus: onemocnění celého organismu. Praha: Maxdorf, 2017. Jessenius. ISBN 978-80-7345-512-5
17. PETROVÁ, A. 2010. Období mladšího školního věku. In ŠIMÍČKOVÁ ČÍŽKOVÁ, J. a kol. Přehled vývojové psychologie. 3. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 189 s. ISBN 978-80-244-2433-0.
18. PIAGET, J., INHELDEROVÁ, B. Psychologie dítěte. 5. vyd. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-262-0691-0.
19. PODĚBRADSKÁ, Radana. Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
20. RUŠAVÝ, Zdeněk a Jan BROŽ. Diabetes a sport: příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu. 2. vydání. Praha: Maxdorf, [2020]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-639-9
21. STOŽICKÝ, F., SÝKORA, J. a kol. 2016. Základy dětského lékařství. Praha: Karolinum Press. 472 s. ISBN 978-80-246-2997-1.

22. ŠTECHOVÁ, Kateřina. Léčba inzulinovou pumpou: edukace a její cíle. *Vnitřní lékařství*. 2019, 65(4), 248-255. ISSN 0042-773X
23. VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie: I., Dětství a dospívání*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-2460-956-8.
24. ZAJAC, J., et al. *Principles of diabetes mellitus*. 2nd ed. Springer, 2010. ISBN 0387098402, 9780387098401

Internetové zdroje:

1. ABSIL, Helene, Lia BAUDET, Annie ROBERT a Phillippe A. LYSY. Benefits of physical activity in children and adolescents with type 1 diabetes: A systematic review. *Diabetes research and clinical practice* [online]. 2019 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107810>
2. HERBST, Antje, Rainer BACHRAN a Thomas KAPELLEN. Effects of Regular Physical Activity on Control of Glycemia in Pediatric Patients With Type 1 Diabetes Mellitus. *Javascript:void(0)* [online]. 2006, 2006-06-01 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: doi:[10.1001/archpedi.160.6.573](https://doi.org/10.1001/archpedi.160.6.573)
3. Institut Klinické a Experimentální Medicíny [online]. 2015-2023 [cit. 2022-11-15]. Dostupné z: <https://www.ikem.cz/cs/centrum-diabetologie/edukacni-materialy/a-3602/>
4. PRŮHOVÁ, Štěpánka a Zdeněk ŠUMNÍK. Léčba diabetu u nejmenších dětí. *Remedia*. 2019, 29(3), 216-219. ISSN 0862-8947. Dostupné také z: <http://www.remédia.cz/Archiv-rocniku/e.folder.aspx> [online]. [cit. 2023-05-04].
5. SALEM, Mona A., Mohammed A. ABOELASRAR, Nancy S. ELBARBARY a Yara M. REFAAT. Is exercise a therapeutic tool for improvement of cardiovascular risk factors in adolescents with type 1 diabetes mellitus? A randomised controlled trial. *Diabetology and Metabolic*

- Syndrom [online]. 2010, 2010 [cit. 2023-04-28]. ISSN 17585996. Dostupné z: [doi:10.1186/1758-5996-2-47](https://doi.org/10.1186/1758-5996-2-47)
6. Současné možnosti monitorování glykémie [online]. Kostelec nad Černými lesy: CZ Pharma s.r.o., 2006 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: www.remedia.cz
 7. ŠTECHOVÁ, Kateřina. Tresiba (inzulín degludek) – příběh první. Kazuistiky v diabetologii. 2019, 17(3), 45-48. ISSN 1214-231X. Dostupné také z: <http://www.geum.org/kazuistiky-v-diabetologii/> [online]. [cit. 2023-05-04].
 8. TUNAR, Mert. The effects of Pilates on metabolic control and physical performance in adolescents with type 1 diabetes mellitus. Journal of Diabetes and its Complications [online]. 2012, 2012, 348-351 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2012.04.006](https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2012.04.006).
 9. CAMPAIGNE, Barbara N. Effects of a Physical Activity Program on Metabolic Control and Cardiovascular Fitness in Children with Insulin-dependent Diabetes Mellitus. Diabetes Care [online]. 1984 [cit. 2023-05-04]. Dostupné z <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
 10. ARCHIV BĚŽECKÁ ŠKOLA MILOŠE ŠKORPILA [online]. [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: <https://www.archivbezeckaskola.cz>
 11. inLive [online]. SEVEN SPORT, 2020 [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://inlive.cz/>
 12. Atletika pro děti [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.atletikaprodeti.cz/>

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obrázek 1 – Lifting (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/).....	49
Obrázek 2 – Vysoká kolena (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/)	50
Obrázek 3 – Zakopávání (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/).....	50
Obrázek 4 – Předkopávání (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/)	51
Obrázek 5 – Běh do strany (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/).....	51
Obrázek 6 – Poskoky (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/).....	51
Obrázek 7 – Dlouhé skoky (zdroj: https://www.archivbezeckaskola.cz/)	52
Obrázek 8 – Přeskok snožmo (zdroj: atletikaprodedti.cz).....	52
Obrázek 9 – Střídání nohou (zdroj: atletikaprodedti.cz)	53
Obrázek 10 – Přeskoky dopředu (zdroj: atletikaprodedti.cz)	53
Obrázek 11 – Výpady (zdroj: https://inlive.cz)	54
Obrázek 12 - Dřepy s výskokem (zdroj: https://inlive.cz)	54
Obrázek 13 – Bridge (zdroj: vlastní)	55
Obrázek 14 - Bridge se zvedáním končetin (zdroj: vlastní).....	55
Obrázek 15 - Brouk (zdroj:vlastní).....	56
Obrázek 16 - Vzpor klečmo (zdroj: vlastní)	57
Graf 1 - změny hodnot u skupiny A.....	70
Graf 2 - změny hodnot u skupiny B	71
Graf 3 - průměrná změna hodnot.....	72
Graf 4 – pohlaví.....	73
Graf 5 - věk dítěte.....	73
Graf 6 - metoda kompenzace inzulínu	74
Graf 7 – provozování pravidelného sportu či pohybové aktivity	74
Graf 8 - pravidelnost pohybové aktivity	75
Graf 9 - důvod k vynechání pohybové aktivity	75

Graf 10 - změny průběhu onemocnění vztažené k pravidelnému pohybu	76
Graf 11 - vliv pohybu na kolísání glykémie.....	76

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – vztah hodnoty glykémie k zahájení cvičení (zdroj: Rušavý, 2020)	39
Tabulka 2 – snížení dávek inzulínu během fyzické aktivity (zdroj: Rušavý, 2020).....	41
Tabulka 3 – iniciály probandů skupiny A	58
Tabulka 4 - kineziologický rozbor pacient 1	59
Tabulka 5 – základní údaje proband 1	59
Tabulka 6 – základní údaje proband 2	60
Tabulka 7 – základní údaje proband 3	61
Tabulka 8 - základní údaje proband 4	61
Tabulka 9 - základní údaje proband 5	62
Tabulka 10 - vstupní hodnoty skupiny A	62
Tabulka 11 - iniciály probandů skupiny B	63
Tabulka 12 - základní údaje proband 6	63
Tabulka 13 - základní údaje proband 7	64
Tabulka 14 - základní údaje proband 8	65
Tabulka 15 - základní údaje proband 9	65
Tabulka 16 - základní údaje proband 10	66
Tabulka 17 - vstupní hodnoty skupiny B	67
Tabulka 20 - změny hodnot u skupiny A	69
Tabulka 21 - změny hodnot u skupiny B	70

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – kineziologické rozbor probandů

Kineziologický rozbor – proband 1	
ASPEKCE	
zezadu	valgózní postavení chodidel, pravé rameno výš než levé
zepředu	protrakce RAK, pravé rameno výš,
zboku	předsun hlavy, protrakce RAK
lateroflexe	omezenější na pravou stranu
předklon	v normě
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	PDK o 1 cm delší
HKK	stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 2	
ASPEKCE	
zezadu	odstáté lopatky
zepředu	protrakce RAK, předsun hlavy
zboku	hyperkyfóza THp, předsun hlavy
lateroflexe	stejná na obě strany
předklon	v normě
záklon	omezený v ThP
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 3	
ASPEKCE	
zezadu	valgózní postavení chodidel a kolen, pravá gluteální rýha níž než levá, levé rameno výš než pravé
zepředu	valgózní postavení kolen, levé rameno výš než pravé
zboku	předsun hlavy, hyperkyfóza THp
lateroflexe	stejná na obě strany
předklon	omezený – Thomayer 15cm
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	LDK delší o 1 cm
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 4	
ASPEKCE	
zezadu	kyfotická THp, protrakce ramen, předsun hlavy
zepředu	protrakce ramen, předsun hlavy, hrudník v expiračním postavení
zboku	hyperextenze PDK, protrakce ramen, předsun hlavy
lateroflexe	omezená bilaterálně
předklon	omezený – Thomayer 18 cm
záklon	omezený
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	PDK – hyperextenze v kolenu
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 5	
ASPEKCE	
zezadu	ploché nohy, Oploštělá Lp, odstávající lopatky
zepředu	předsun hlavy, mírná vnitřní rotace HK
zboku	odstávající lopatky, oploštělá Lp
lateroflexe	mírně omezená na levou stranu
předklon	omezená – Thomayer 10cm
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 6	
ASPEKCE	
zezadu	ploché nohy, pravá gluteální rýha níže, levé rameno výš
zepředu	levé rameno výš
zboku	hyperlordóza Lp, prominující pupek
lateroflexe	omezenější vlevo
předklon	v normě
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	LDK delší o 1 cm
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 7	
ASPEKCE	
zezadu	valgózní postavení chodidel, protrakce ramen
zepředu	předsun hlavy
zboku	předsun hlavy, protrakce ramen, hyperkyfóza THp
lateroflexe	stejná na obě strany
předklon	v normě
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 8	
ASPEKCE	
zezadu	ploché nohy, odstáté lopatky
zepředu	mírný předsun hlavy
zboku	hyperexzente v kolenou, mírný předsun hlavy, hyperlordóza Lp
lateroflexe	omezená bilaterálně
předklon	omezený – Thomayer 10cm
záklon	omezený
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 9	
ASPEKCE	
zezadu	valgózní postavení kolen, pravá lopatka níže, pravé rameno níž
zepředu	pravé rameno níž, předsunutá hlava
zboku	prominující pupek, hyperlordóza Lp, předsun hlavy
lateroflexe	omezenější vpravo
předklon	omezený – Thomayer 5cm
záklon	v normě
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě

Kineziologický rozbor – proband 10	
ASPEKCE	
zezadu	ploché nohy, plochá THp, předsun hlavy
zepředu	patelly mírně stočené mediálně, hrudník v inspiračním postavení, předsun hlavy
zboku	plochá Thp, předsun hlavy,
lateroflexe	stejná na obě strany
předklon	omezený – Thomayer 10cm
záklon	omezený v ThP
ANTROPOMETRIE	
DKK	Stejně
HKK	Stejně
GONIOMETRIE	
DKK	rozsahy v normě
HKK	rozsahy v normě