

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Všeobecné ošetřovatelství

Martina Lebedová

**ZAPOJENÍ DOSPÍVAJÍCÍCH DIABETIKŮ I. TYPU
DO BĚŽNÉHO ŽIVOTA**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana Nová Holoubková, DiS., MBA

Plzeň 2026

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

Prohlášení o využití umělé inteligence

Prohlašuji, že při zpracování bakalářské práce byl využit nástroj umělé inteligence, konkrétně jazykový model ChatGPT (OpenAI), a to výhradně za účelem jazykových a stylistických úprav vlastního textu.

Přehled promptů použitých při práci s nástroji umělé inteligence je uveden v příloze bakalářské práce.

V Plzni dne 31.3. 2026

.....
vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Lebedová Martina

Katedra: Katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Zapojení dospívajících diabetiků I. typu do běžného života

Vedoucí práce: Mgr. Jana Nová Holoubková, DiS., MBA

Počet stran – číslované: 62

Počet stran – nečíslované: 20

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 28

Klíčová slova: Diabetes mellitus 1. typu, Dospívající, Zařazení do společnosti, Škola, Léčba

Souhrn:

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku každodenního života dospívajících s diabetes mellitus 1. typu. Teoretická část se zabývá charakteristikou onemocnění, jeho léčbou, selfmanagementem, selfmonitoringem a využíváním moderních technologií. Dále se zaměřuje na dopad onemocnění na kvalitu života dospívajících a jejich zapojení do běžných aktivit. Praktická část je zaměřena na zjištění, jak dospívající vnímají náročnost zvládnutí onemocnění, jaké technologie využívají a jak onemocnění ovlivňuje jejich každodenní fungování. Výsledky šetření ukazují, že většina dospívajících vnímá zvládnutí onemocnění jako středně náročné, přičemž největší zátěž představuje pravidelná monitorace glykémie a dodržování dietního režimu. Moderní technologie sice léčbu významně usnadňují, avšak nejsou bez technických obtíží. Současně bylo zjištěno, že onemocnění ve většině případů nepředstavuje zásadní omezení v běžném životě. Jako významný faktor pro zlepšení každodenního fungování byla identifikována především vyšší informovanost a podpora ze strany okolí.

Abstract

Surname and name: Lebedová Martina

Department: Nursing and midwifery

Title of thesis: Integration of adolescents with type 1 diabetes into everyday life

Consultant: Mgr. Jana Nová Holoubková, DiS., MBA

Number of pages – numbered: 62

Number of pages – unnumbered: 20

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 28

Keywords: Diabetes Mellitus Type 1, Adolescents, Integration into society, School, Therapy

Summary:

This bachelor's thesis is focused on the everyday life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. The theoretical part addresses the characteristics of the disease, its treatment, self-management, self-monitoring, and the use of modern technologies. It also examines the impact of the disease on adolescents' quality of life and their participation in daily activities. The practical part aims to explore how adolescents perceive the difficulty of managing their condition, which technologies they use, how the disease affects their daily functioning. The survey results show that most adolescents perceive management as moderately demanding, with the greatest burden associated with regular blood glucose monitoring and adherence to dietary regimens. Modern technologies significantly facilitate treatment, although they are not without technical challenges. It was also found that, in most cases, the disease does not pose a major limitation to everyday life. A key factor identifies for improving daily functioning is primarily higher awareness and support from the surrounding environment.

Poděkování

Děkuji Mgr. Janě Nové Holoubkové, DiS., MBA, za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při zpracování této práce. Dále děkuji své rodině za podporu během studia a všem respondentům, bez jejichž ochoty podělit se o své zkušenosti by tato práce vzniknout nemohla.

Obsah

SEZNAM ZKRATEK	8
SEZNAM GRAFŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
ÚVOD	11
TEORETICKÁ ČÁST	12
1 DM 1. TYPU U DOSPÍVAJÍCÍCH	12
1.1 Charakteristika DM 1. typu	12
1.2 Specifika DM 1. typu u dospívajících	13
1.3 Hormonální vlivy	14
1.4 Metabolická nestabilita a rizikové situace	15
1.5 Psychosociální aspekty dospívání a léčby diabetu	21
2 MODERNÍ TECHNOLOGIE V DIABETOLOGII	23
2.1 Inzulinová pera	23
2.2 Inzulinové pumpy	26
2.3 Kontinuální monitorace glykémie	28
2.4 Budoucí předpoklady a inovace	31
3 SELFMANAGEMENT A SELFMONITORING	35
3.1 Význam selfmonitoringu	35
3.2 Význam selfmanagementu	36
PRAKTICKÁ ČÁST	37
4 FORMULACE PROBLÉMU	37
5 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY, PŘEDPOKLADY	38
5.1 Hlavní cíl	38
5.2 Dílčí cíle	38
5.3 Dílčí výzkumné otázky	39
6 METODIKA PRÁCE	40
6.1 Organizace výzkumu	40
6.2 Dotazník	41
6.3 Charakteristika souboru respondentů	41
6.4 Etické aspekty výzkumu	42
6.5 Zpracování dat	42
7 ANALÝZA DAT A JEJICH INTERPRETACE	43
8 DISKUSE	67
8.1 Limity výzkumu	70
8.2 Doporučení pro praxi	71
ZÁVĚR	72
BIBLIOGRAFIE	73
PŘÍLOHY	76

SEZNAM ZKRATEK

1. CGM = continuous glucose monitoring
2. DM = diabetes mellitus
3. AI = artificial intelligence
4. ASP = umělá slinivka
5. MARD = mean absolute relative difference
6. FGM = flash glucose monitoring
7. NFC = near field communication
8. AR = rozšířená realita
9. MŠMT = Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1	Pohlaví respondentů	43
Graf 2	Věk respondentů	43
Graf 3	Délka léčby respondentů	44
Graf 4	Rozložení respondentů podle věku a délky léčby	44
Graf 5	Spokojenost respondentů s technologiemi při léčbě	45
Graf 6	Technické problémy při léčbě	48
Graf 7	Omezení onemocnění	49
Graf 8	Omezení aktivit a koníčků	51
Graf 9	Důvody omezení aktivit a koníčků	51
Graf 10	Četnost výskytu hypoglykemií	54
Graf 11	Četnost výskytu hyperglykemií	55
Graf 12	Náročnost zvládnutí onemocnění	56
Graf 13	Četnost kontroly glykémie	58
Graf 14	Názory respondentů na způsoby usnadnění života s diabetem	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Důvody hodnocení spokojenosti s technologií	46
Tabulka 2	Přehled technologií používaných respondenty	47
Tabulka 3	Přehled nejčastěji využívaných kombinací technologií respondenty	47
Tabulka 4	Důvody omezení běžného života respondentů	50
Tabulka 5	Oblasti, kde respondenti pociťují největší omezení	52
Tabulka 6	Příležitosti, při který si respondenti kontrolují glykémii	53
Tabulka 7	Důvody náročnosti zvládnání onemocnění	57
Tabulka 8	Důvody, proč technologie pomáhá předcházet rizikovým situacím	59
Tabulka 9	Náročnost vybraných činností	59
Tabulka 10	Jak respondenti vnímají svou informovanost	60
Tabulka 11	Potřeba doplnění znalostí u respondentů	61
Tabulka 12	Preferovaná forma vzdělávání	62
Tabulka 13	Účast respondentů v diabetických komunitách	63
Tabulka 14	Účast respondentů na rekondičních pobytech a edukačních akcích	64
Tabulka 15	Vnímaný přínos rekondičních a vzdělávacích akcí	64
Tabulka 16	Návrhy respondentů ke zlepšení péče o pacienty s diabetem	66

ÚVOD

Diabetes mellitus 1. typu patří mezi chronická onemocnění, která významně ovlivňují každodenní život pacientů. V období dospívání, které je spojeno s řadou fyzických i psychických změn, může být zvládnutí tohoto onemocnění obzvláště náročné. Dospívající pacienti se musí naučit samostatně řídit svou léčbu, přizpůsobovat život režimu a zároveň se zapojovat do běžných aktivit jako jsou škola, sport či sociální život.

Současná léčba diabetu 1. typu je významně podporována moderními technologiemi, jako jsou systémy kontinuální monitorace glykémie (CGM), inzulinové pumpy, včetně systémů s prvky hybridního uzavřeného okruhu. Tyto technologie umožňují průběžné sledování glykémie, automatizovanou aplikaci inzulinu a včasnou reakci na její výkyvy, čímž přispívají ke zlepšení kompenzace onemocnění. Navzdory těmto pokrokům však selfmanagement a selfmonitoring zůstávají časově i organizačně náročné a mohou představovat zátěž v každodenním životě. Významnou roli proto hraje také ošetrovatelská péče, systematická edukace a dostupnost podpory.

Cílem této práce je zhodnotit dopad léčby a ošetrovatelské péče na každodenní život dospívajících pacientů s diabetes mellitus 1. typu a identifikovat oblasti, ve kterých dochází k omezení či komplikacím. V práci je stanoveno několik dílčích cílů, které se zaměřují na vliv léčby na zapojení dospívajících do běžných denních aktivit, jako jsou škola, volnočasové aktivity, sport a sociální život. Dále vnímání náročnosti selfmanagementu a selfmonitoringu a roli moderních technologií, včetně jejich přínosu v prevenci rizikových situací a celkové spokojenosti s léčbou.

Teoretická část práce se zabývá problematikou diabetes mellitus 1. typu, jeho léčbou a specifiky v období dospívání. První kapitola je věnována charakteristice onemocnění, jeho komplikacím a psychosociálním aspektům. Druhá kapitola se zaměřuje na moderní technologie a jejich možný budoucí vývoj. Třetí kapitola je zaměřena na problematiku selfmanagementu a selfmonitoringu jako klíčových součástí každodenní péče. Praktická část vychází z kvalitativního výzkumného šetření realizovaného formou dotazníku mezi dospívajícími pacienty s diabetes mellitus 1. typu.

Zdroje k vypracování bakalářské práce byly čerpány z odborných publikací dostupných ve Studijní a vědecké knihovně Plzeňského kraje a Knihovně zdravotnických studií v Plzni. Další zdroje byly vyhledávány prostřednictvím online databází a portálů, zejména knihovny.cz, Google Scholar a PubMed. Celkem bylo identifikováno 74 odborných zdrojů zaměřených na problematiku diabetes mellitus 1. typu u dospívajících, především na kvalitu života, selfmanagement, selfmonitoring a využívání moderních technologií v léčbě. Z těchto zdrojů byly následně vyřazeny práce, které nebyly tematicky relevantní, byly zastaralé nebo nebyly dostupné v plném znění. Na základě této selekce bylo k dalšímu zpracování vybráno celkem 28 zdrojů, které byly využity při tvorbě teoretické části bakalářské práce.

TEORETICKÁ ČÁST

1 DM 1. TYPU U DOSPÍVAJÍCÍCH

Diabetes mellitus 1. typu představuje chronické autoimunitní onemocnění, které nejčastěji vzniká v dětském a dospívajícím věku a významně zasahuje do všech oblastí života nemocného. Období adolescence je přitom charakteristické dynamickými biologickými, psychickými i sociálními změnami, které mohou zásadním způsobem ovlivnit průběh onemocnění, jeho kompenzaci i celkový přístup dospívajícího k léčbě. Právě souběh náročného vývojového období a nutnosti každodenní intenzivní léčby činí diabetes mellitus 1. typu u dospívajících specifickou a komplexní problematikou. (Lebl et al. 2018, strany 224,228–230)

Dospívající pacienti se musí vyrovnávat nejen s fyzickými projevy onemocnění, ale také s požadavky na pravidelný selfmanagement, dodržování režimových opatření a přebírání postupné zodpovědnosti za vlastní léčbu. Současně dochází vlivem hormonálních změn v pubertě ke kolísání glykemií a ke zhoršení inzulínové citlivosti, což může negativně ovlivňovat kompenzaci diabetu a zvyšovat riziko akutních i chronických komplikací. Významnou roli v tomto období hrají rovněž psychosociální faktory, vztah k vrstevníkům, rodinné zázemí a míra podpory ze strany okolí. (Lebl et al. 2018, strany 224–225)

1.1 Charakteristika DM 1. typu

Diabetes mellitus, česky označovaný za cukrovku, je v dnešní době jedno z nejrozšířenějších chronických onemocnění ve světě. Jedná se o autoimunitní onemocnění, při kterém imunitní systém člověka napadá a ničí vlastní beta-buňky slinivky břišní. Tento proces má za následek snižování produkce inzulínu až po jeho úplnou absenci v organismu člověka. (Němečková 2025, strany 14–15)

Inzulín je hormon, který v těle slouží zejména jako regulátor glykémie, tedy množství glukózy v krvi. Při jeho nedostatku dochází k stagnaci glukózy v krvi a znemožnění její následné přeměně a zpracování v buňkách na energii. U zdravého člověka je hladina glukózy v krvi poměrně stálá, pohybuje se v rozmezí 3,3–5,5 mmol/l. Opačnou funkci než inzulín v těle zastávají hned dva odlišné hormony: glukagon a adrenalin. Tyto hormony napomáhají k uvolnění glukózy z jater zpět do krve a společně tedy zajišťují účelné a efektivní hospodaření s glukózou v organismu. Diabetes mellitus je tedy metabolická porucha, při které toto hospodaření nefunguje a glykémie v těle pouze stoupá. (Tamborlane 2021, strany 538–570; Lebl et al. 2018, strany 26–27)

Diabetes mellitus 1. typu není nijak věkově omezen avšak i přesto je až 95% nově vzniklých případů nejčastěji u dětí, dospívajících a mladých dospělých. Onemocnění se ale může projevit i v pozdějším věku. Symptomy se obvykle projevují náhle a to již během několika dnů až týdnů. Mezi nejčastější projevy patří nadměrná žízeň s častým močením, náhlý úbytek hmotnosti, opakované kožní a močové infekce, pociťování extrémní únavy a neustupující rozmazané vidění. Jedinou léčbu v dnešní době představuje celoživotní terapie inzulínem. (Němečková 2025, strany 14–15; Lebl et al. 2018, strany 19–21)

Vzhledem k tomu, že vznik diabetes mellitus 1. typu je primárně způsoben genetickými a autoimunitními faktory neexistuje v dnešní době zatím žádná prevence. (Němečková 2025, strana 15)

1.2 Specifika DM 1. typu u dospívajících

Incidence DM 1. typu se nejčastěji projevuje ve dvou obdobích: ve věku 3–6 let a u dospívajících v době puberty mezi 10–14 rokem. Výskyt onemocnění u dětí do 6 měsíců bývá velmi vzácné a zpravidla se jedná o vrozenou genetickou poruchu tvorby inzulínu. Dospívajících příčinou může být kromě genetické predispozice i negativní podnět z prostředí ve kterém vyrůstá a imunitní dysregulace. (Sundheim et al. 2025, strana 383; Derňarová et al. 2021, strany 15–18)

Léčba u dospívajících je stejná jako u dospělých, jedná se o kombinaci inzulínové terapie, diety, pohybové aktivity a selfmonitoringu. Primárním cílem léčby je umožnit dospívajícím plnohodnotný aktivní život, který se svou kvalitou i délkou maximálně přibližuje životu vrstevníků. Důraz je zároveň kladen nejen na efektivní edukaci dítěte s DM 1. typu, ale zároveň i na jeho rodiče či osoby za něj zodpovědné. (Tamborlane 2021, strany 277–283)

Při edukaci dětí, zejména těch mladších je důležité dbát a respektovat věkové možnosti a potřeby s tím související. Velmi často bývá součástí edukace i využívání výukových metod, které právě zohledňují věk dítěte a zároveň jsou názorné, jako je např. pexeso, omalovánky – edukační listy, samolepky aj. Edukace by tudíž měla být individuální, poutavá a pro pacienta hlavně přínosná. Cílem jakéhokoliv vzdělávacího sezení je pomoci začlenit dítě s DM 1. typu do samostatné péče o sebe tak, aby zvládalo efektivně kontrolovat své onemocnění. (Derňarová et al. 2021, strany 80–88)

Management zvládání diabetu u dospívajících je velmi náročný proces, zejména pro nutnost dodržování každodenních režimových opatření. Denní samozřejmostí je časté monitorování hladiny glukózy v krvi, kontrola příjmu sacharidů, určování dávky inzulínu tak, aby odpovídala příjmu sacharidů a fyzické aktivitě, každodenní aplikace inzulínu. (Derňarová et al. 2021, strany 80–88)

DM 1. typu je chronické onemocnění, jenž bývá vyčerpávající nejen po fyzické ale i psychické stránce jak pro nemocného tak i pro jeho rodinu. Součástí léčby u dospívajících, zejména v období puberty, bývají velmi časté změny dávek inzulínu související se zhoršující se kompenzací diabetu. Může docházet k nárůstu glykovaného hemoglobinu, častějším výkyvům glykémie, někdy se objevují i první náznaky pozdních komplikací, zvyšuje se i riziko diabetické ketoacidózy a těžkých hypoglykemií. Mezi hlavní příčiny zhoršení kompenzace diabetu u dospívajících patří zejména: hormonální změny, inzulinová rezistence, zvýšená potřeba stravy spojená s větším příjmem sacharidů, psychické a sociální změny. (Lebl et al. 2018, strana 224; Derňarová et al. 2021, strana 39)

Pro správně nastavenou a efektivní léčbu jsou velmi často nutné hospitalizace, striktnější dodržování režimu, změny ve stravování a fyzické aktivitě. Všechny tyto změny a události jsou velmi stresující a velmi často vyvolávají v nemocných pocity nejistoty, bezmoci a strachu. Podpora rodiny a blízkého okolí je u dospívajících velmi důležitá ba i dokonce nezbytná a má pozitivní dopad na jejich následující přístup k onemocnění a i celkové léčbě. Od počátku by měl být tak nemocný motivován k aktivní spolupráci tak, aby si postupně osvojil potřebné dovednosti a návyky a byl tak schopný si samostatně řídit léčbu. (Derňarová et al. 2021, strany 39–44; Lebl et al. 2018, strany 38–39)

1.3 Hormonální vlivy

U dospívajících pacientů s DM 1. typu dochází často v období puberty ke zhoršení kompenzace diabetu. Primární příčinou bývá hormonální nestabilita způsobená zvyšováním hladiny růstového hormonu, hormonů nadledvin i pohlavních hormonů. Jejich nárůst bývá v období dospívání normálním a přirozeným jevem, jenž má ale bohužel u některých nemocných za následek zhoršení citlivosti na inzulín, tedy nárůst inzulinové rezistence. K dosažení předchozích glykemických hodnot a účinku je tedy náhle potřeba navýšit dávku inzulínu. Problém zde bohužel představuje fakt, že dané hormony se v těle netvoří ve stále stejném množství, ale jejich tvorba a hladina v průběhu dne kolísá. Příkladem je např. růstový hormon, který se nejvíc vyplavuje v první polovině noci, kdežto nadledvinový hormon kortizol a pohlavní hormony až nad ránem. Další komplikaci představuje i jejich rozdílnost v hladinách mezi jednotlivými dny, které jsou často až extrémní. (Lebl et al. 2018, strany 225–226)

U dospívajících s diabetem se daná nerovnováha projevuje jako kolísavá glykémie v určitých fázích dne, při stále stejném denním režimu i dávkách inzulínu. Nejvíce rozkolísané bývají zpravidla ranní glykémie z toho důvodu, že k největším rozdílům v hormonálních hladinách dochází v noci. Potvrzení jevu bylo ověřeno na uzavřeném systému – kombinace kontinuální monitorace glykémie a inzulinové pumpy, která dává inzulín podle aktuálně naměřených hodnot, částečně i nezávisle na rozhodnutí dítěte či rodiče. Výsledky ukázaly, že potřebné množství inzulínu u dospívajících v průběhu noci

vzroste až na 30 %. Vzhledem k neustále se měnícím hodnotám bývá velmi obtížné zvolit správné množství inzulínu na noc. (Tamborlane 2021, strany 469–537; Lebl et al. 2018, strany 225–226)

S uvedenými hormonálními změnami souvisí také tzv. fenomén úsvitu, který se před pubertou vyskytuje jen zřídka kdy. Jedná se o vzestup glykémie mezi 3. a 7. ranní hodinou především vlivem zvýšené tvorby kortizolu nadledvin. Fenomén úsvitu představuje problém zejména proto, že přijatelná ranní glykémie je důležitým výchozím bodem pro udržení správné celkové glykémie během dne. Jednou z možností řešení je vyměnit středně dlouho působící inzulín za inzulínové analogy, která by mohla fungovat účelněji. V případě že se situace nezlepší je pak vhodné uvažovat o léčbě inzulínovou pumpou či o kontinuálním monitoru glykémie. (Lebl et al. 2018, strany 225–226)

U dospívajících dívek dochází zároveň i k zahájení menstruačního cyklu, jenž je řízen především interakcí hormonů jako je estrogen a progesteron. Tyto hormony regulují nejen reprodukční funkce, ale ovlivňují i zpracování inzulínu tělem. Mnoho žen zaznamenává lepší kontrolu hladiny cukru v krvi při fázi kdy dominují estrogeny z toho důvodu, že dochází k zvýšení citlivosti těla na inzulín. Dopad na hladinu glukózy v krvi má proto i fáze menstruačního cyklu, ve které se dospívající dívka právě nachází. (Němečková 2025, strany 77–79)

1.4 Metabolická nestabilita a rizikové situace

Onemocnění diabetes mellitus je charakterizováno jako chronický metabolický syndrom narušeného metabolismu glukózy. U nemocných tato metabolická nestabilita představuje stav, kdy dochází k výrazným a častým výkyvům glykémie mimo doporučené rozmezí, a to i přes zavedenou léčbu. Základním cílem léčby diabetu je dlouhodobé udržení glykémie v pásmu, které se co nejvíce podobá a přibližuje glykémii osob bez diabetu. Pro tyto stavy je typické střídání hyperglykémii a hypoglykémii, které mohou vznikat v důsledku nedostatečné kompenzace onemocnění. Patří sem např. nepřesné dávkování inzulínu, nepravidelné stravování, zvýšená fyzická aktivita, nemoc či již zmíněné hormonální změny. Problematika metabolické nestability spočívá zejména ve významně zvýšeném riziku akutních i chronických komplikací, které by mohly bez zásahu negativně ovlivnit kvalitu života nemocného. Mezi nejzávažnější pozdní komplikace patří srdeční onemocnění, selhání ledvin, poruchy až úplná ztráta zraku, neurologická a kožní onemocnění. (Derňarová et al. 2021, strany 11–15; Němečková 2025, strana 45)

Hypoglykémie je stav, kdy dochází k poklesu glykémie pod dolní hranici normální hodnoty 3,9 mmol/l. U zdravého člověka se běžně neobjevuje a je tedy typická zejména u diabetiků. Ve zdravém organismu ve chvíli, kdy dochází k poklesu glykémie tělo přestává produkovat inzulín a dochází naopak k produkci jiných hormonů. Primárně se jedná o glukagon a adrenalin, jejichž hlavním úkolem je glykémii zvýšit. U diabetiků bohužel

tento princip nefunguje a musí si tedy sami udržovat správnou hladinu glykémie. Hypoglykémie se z počátku může projevovat hlavně třesem, pocením, pocitem slabosti, závratí, bledostí a v těžších případech mohou nastat záchvaty, ztráty a poruchy vědomí až dokonce kóma Příčiny vzniku hypoglykémie se dají rozdělit do 4 primárních skupin: (Lebl et al. 2018, strany 60–75)

Aplikace příliš velkého množství inzulínu - dochází k ní při špatném odhadu inzulínové potřeby či výjimečně může dojít k omylu a diabetik si aplikuje vyšší dávku než měl v úmyslu. Takovéto pochybení jsou častější u začínajících diabetiků a zejména u dětí a dospívajících je nezbytný dohled při manipulaci s inzulínem než si dané vědomosti a dovednosti osvojí. (Lebl et al. 2018, strany 69–70)

Konzumace jídla - k hypoglykémii může docházet i při příliš velké prodlevě mezi podáním inzulínu a jídlem, nesprávném posouzení množství sacharidů v porci a samozřejmě pokud dojde k podání inzulínu a diabetik se nenají. Pro diabetiky je znalost obsahu sacharidů v potravinách zásadní pro řízení správné glykémie a přizpůsobení dávkování inzulínu k jejím hodnotám k jídlu. (Lebl et al. 2018, strany 70–80)

Přílišná fyzická aktivita - pohyb urychluje nejen spalování glukózy, ale může vést i k rychlejšímu vstřebávání inzulínu zejména při aplikaci do více prokrveného svalu. U diabetiků může docházet k rychlému poklesu cukru v krvi při mírné až středně intenzivní aerobní aktivitě jako je např. jízda na kole, rychlá chůze či běh s nízkou intenzitou. U anaerobního pohybu, jako je krátké silové cvičení je vliv na glykémii trochu odlišný. Při anaerobním sportu je práce svalů rychlá a intenzivní. Dochází tedy k rychlému vyčerpání kyslíku v okolí svalu, následnému vzniku kyslíkového dluhu a produkce kyseliny mléčné, která se z namáhaných svalů vyplavuje do okolí. Při takovéto aktivitě bude glykémie zpočátku stoupat vlivem produkce stresových hormonů, které uvolňují zásobní glukózu z jater a po ukončení fyzické aktivity bude glykémie klesat. Předchází hypoglykémii v daných případech lze snížením dávky inzulínu nebo vhodnou úpravou stravy před zahájením aktivity. Diabetici by měli být zejména obezřetní v případě že budou provozovat sport v prostředí, kde nemají rychlý přístup k sacharidům a mohli by se tak zbytečně vystavit rizikům. (Lebl et al. 2018, strany 209–211)

Požítí alkoholu - při konzumaci alkoholu dochází k jeho odbourávání v játrech, které zároveň slouží i jako zásobárna glukózy tedy tzv. jaterní glykogen, ze které organismus dle potřeby čerpá. Po jeho požití a vytvoření hladiny alkoholu v krvi dochází k aktivaci jaterních buněk, které za svůj prvořadý úkol považují jeho zpracování, tedy zbavení těla nežádoucí látky. V případě že je koncentrace alkoholu v krvi vyšší jsou játra zaměstnána natolik, že jim nezbývá síla na současné uvolňování glukózy z jaterního glykogenu do krevního řečiště. U zdravého jedince dojde v takovéto situaci k výraznému potlačení produkce inzulínu a zachování stabilní glykémie. U diabetika, po aplikaci inzulínu daná situace nenastane a hrozí tedy riziko hypoglykémie. (Lebl et al. 2018, strany 85–87, 209–211, 219)

Komplikací při konzumaci alkoholu představují zároveň i alkoholické nápoje, které obsahují i sacharidy jako je např. pivo. Při jejich konzumaci dochází k rychlému nárůstu glykémie a současně k blokaci jaterních buněk. Diabetik za několik hodin v krvi glukózu spotřebuje a vlivem blokace jater nebude organismus schopný hladinu v krvi doplnit a diabetik rychle upadne do hypoglykémie. Problém v dané chvíli představuje i fakt, že při hypoglykémii způsobenou konzumací alkoholu nepomůže aplikace glukagonu a to z toho důvodu že glukagon podporuje uvolňování glukózy z jater, které jsou v dané chvíli zaměstnané odbouráváním alkoholu. Prevencí takovéto nebezpečné situace je se po konzumaci alkoholu vydatně najíst a snížit tak riziko těžké hypoglykémie. (Lebl et al. 2018, strany 219–224)

Řešením ve všech daných případech je obezřetnost a prevence v podobě nošení rychlých sacharidů u sebe. Při hypoglykémii je potřeba podat rychlé cukry (např. ovocný džus, sladké nápoje, glukózové tablety) a opakovaně kontrolovat glykémii v krátkých časových intervalech zhruba po 5–15 minutách. Sacharidy by měly být podávány až do doby, kdy je glykémie prokazatelně stabilní. (White 2017, strany 433–435)

Další rizikový stav u diabetiků představuje hyperglykémie, která je definována jako dlouhodobě zvýšená hladina cukru v krvi nad 10 mmol/l. o stav může být způsobený nedostatkem inzulínu v těle, špatným odhadem množství sacharidů v jídle nebo i nemocí. Primárními příznaky hyperglykémie bývá zvýšená únava, ospalost, malátnost, pocity žízně a častější močení, bolesti hlavy i rozmazané vidění. V případě že by hladina cukru v krvi zůstávala vysoká po delší dobu, mohlo by dojít k vytvoření závažných komplikací, které představuje například poškození nervů, ledvin, zraku nebo dokonce i ketoacidóza. Z těchto důvodů by hyperglykémie měla trvat co nejkratší dobu a diabetici by měli reagovat okamžitým zvýšením dávky inzulínu. Od svého lékaře by si tedy měl nechat každý diabetik poradit o kolik mu jedna jednotka inzulínu sníží glykémii, tedy svůj tzv. korekční faktor, aby se následně z hyperglykémie rychle nedostal do hypoglykémie. (Lebl et al. 2018, strana 68; Němečková 2025, strany 67–68)

Korekční faktor neboli citlivost udává, o kolik mmol/l se sníží glykémie při podání jedné jednotky inzulínu. Je dobré ho znát nejen pro korekci, ale i při každodenním rozhodování o navýšení dávky inzulínu. Korekční faktor se vypočte pomocí vzorce $125/\text{celková dávka inzulínu}$, která zahrnuje součet všech dávek inzulínu během dne – rychlých i pomalých. (Lebl et al. 2018, strany 69–70)

Hyperglykémii u diabetiků může vyvolat i zhoršená citlivost na inzulín způsobená jakýmkoliv onemocněním a především těmi, které doprovází horečka. Vyšší glykémii může vyvolat i alergická reakce např. na pyly či běžný kašel s mírně zvýšenou teplotou. U nemocných diabetiků dochází zpočátku zpravidla pouze k mírnému stoupání glykémie, bez nálezu ketolátů v krvi či moči. Správným postupem by i v tomhle případě mělo být okamžité navýšování dávek inzulínu, ale o něco striktněji než u hyperglykémie a to z důvodu prevence. Nemoci u diabetiků není dobré nikdy podceňovat, protože pokud se

správně neléčí, tak může postupně docházet k tvorbě ketolátek a rozvoji ketoacidózy. (Lebl et al. 2018, strany 114–116)

Diabetická ketoacidóza je stav, kdy v organismu dochází k nadměrnému okyselení v důsledku zvýšené produkce ketolátek. Ty vznikají jako odpadní produkty buněk při spalování tuků pro získání energie. Ve zdravě fungujícím těle energii buňky vždy primárně získávají z glukózy. Ke správnému spalování glukózy je proto potřeba aby v těle bylo její dostatečné množství a zároveň i přítomnost a dostatek inzulínu, jenž daný proces umožňuje. V případě, kdy je nedostatek nebo dokonce absence jedné z uvedených látek dochází k tomu, že tělo pro zachování svoji funkčnosti začne hledat náhradní zdroj energie, tedy tuky. Buňky musí vytvářet energii a jsou proto schopné na přechodnou dobu vyhledat a spalovat tuky jako svůj sekundární zdroj. Energie získaná tímto způsobem není tak efektivní jako při získání z glukózy a zároveň i při její tvorbě dochází k produkci již zmíněných ketolátek. Tyto látky lidské tělo okyselují a jsou proto ve větším množství jedovaté. Z buněk se vyplavují do krevního řečiště a odtud přecházejí do moči, kde je můžeme detekovat jednoduchým domácím vyšetřením za pomoci testovacích proužků. To, jaká je koncentrace ketolátek v moči určí namočení proužku do vzorku moči a po uplynutí předepsané doby se proužek může zbarvit do narůžovělé, sytě růžové či fialové barvy. Pro přesnější určení je možné množství ketolátky zjistit i odběrem krve u lékaře či danou funkci zvládnou i některé glukometry, které dokážou stanovit hladinu β -hydroxybutyrátu z kapky krve. β -hydroxybutyrát je nejvýznamnější z ketolátek a jeho hladina v krvi je přesným ukazatelem tvorby ketolátek v těle. Jako nepřímý indikátor ketoacidózy může sloužit i charakteristický acetonový zápach v dechu, který se často přirovnává k nasládlé vůni shnilého ovoce. S ketolátkami v moči nebo v dechu se mohou setkávat i lidé bez diabetu a to zejména při delším lačnění nebo redukčních dietách, kdy chybí přísun glukózy a dochází ke spalování tuku. (Levy 2018, strany 25–48; Lebl et al. 2018, strany 99–101,107–109)

Úskalí ketoacidózy spočívá zejména v tom, že pokud není včas detekováno a léčeno, tak může dojít až k rozvratu vnitřního prostředí a poruchám vědomí. U diabetiků je typická zejména na začátku záhytu onemocnění, kdy symptomy unikly pozornosti a samotné onemocnění mělo tak dostatek času se rozvinout. V dnešní době i nadále představuje jedno z nejzávažnějších akutních komplikací diabetu s vysokou mírou úmrtnosti, při nerozpoznání příznaků. (Lebl et al. 2018, strany 98–106)

1.4.1 Chronické komplikace diabetu

Komplikace diabetu můžeme dělit na akutní či náhle vzniklé, kam patří např. hypoglykémie a ketoacidóza a pozdní neboli chronické. Mezi nejčastější chronické komplikace diabetu patří postižení očí, včetně očních čoček, postižení ledvin, nervových vláken, trávicího ústrojí a postižení srdce a velkých cév. Zmíněné komplikace se bohužel týkají nejen starších diabetiků, ale i dětí a dospívajících, u kterých se mohou projevit již v průběhu puberty či na začátku dospělého věku. Jedná se primárně o poškození oční

sítnice a o poškození ledvin, na které je zaměřena daná kapitola. Je proto nutné, aby zejména rodiče věděli o možných komplikacích a pozitivně motivovali mladší diabetiky k dodržování léčby. Příčinou vzniku bývá dlouhodobě špatně kompenzované onemocnění, kdy zejména hladina glukózy a glykovaného hemoglobinu je v krvi nepřiměřeně zvýšená. Nadbytečné množství glukózy se posléze chemicky váže na bílkoviny, které slouží jako základní stavební jednotka všech částí našeho těla. Při dlouhodobé hyperglykémii dochází k narušení vlastností bílkovin a z pevných a odolných makromolekul se stávají křehčími, nepevnými s narušenou funkcí. Tyto negativní změny se zpravidla nejdříve projevují ve stěně drobných cév, kde ovlivňují jejich strukturu a ohebnost, což vede k zhoršenému zásobování okysličenou krví jednotlivé orgány. (Němečková 2025, strany 53–54; Lebl et al. 2018, strany 238–240)

Jednou z vážnějších a poměrně brzkých chronických komplikací u diabetu je diabetická retinopatie. Jedná se o onemocnění sítnice oka, jenž tvoří zadní vrstvu vnitřku oka. Při průchodu světelného paprsku skrz zornici do oka, prochází nejprve paprsek čočkou, potom sklivcem a až nakonec dochází k jeho dopadu na sítnici. Sítnice se skládá z obrovského množství světločivých buněk – tyčinek a čípků, které zachycují část světelných paprsků a pomocí očního nervu posléze posílají zprávu o nich do mozku. Mozek si dané informace shromáždí a převede na obraz, tedy to co vidíme. Pro zachování správné funkčnosti potřebuje sítnice dostatečný přísun energie a kyslíku, které získává z krevního řečiště ve svém okolí. Sítnici tvoří síť jemných cév, které ji kompletně prostupují a rozvádí do všech jejích částí krev. Problematika diabetické retinopatie spočívá právě v křehkosti těchto drobných cév, které bývají jako jedny z první postiženy v důsledku dlouhodobě zvýšené hladiny cukru v krvi. První stupeň tedy počátek diabetické retinopatie se pozná při vyšetření očního pozadí přítomností a vyšším počtem mikroaneurysmat. Jsou to miniaturní výdutě na cévní stěně vyplněné krví, vznikající tlakem protékající krve na cévní stěnu. Jejich vytvoření je podmíněno právě změnou bílkovin tvořící stěnu při dlouhodobém nadbytku glukózy. I přes to, že mikroaneurysmata sama o sobě nemají vliv na kvalitu vidění, jejich nebezpečí tkví zejména v jejich nestabilitě, kdy může dojít k ruptuře a vylití krve do očního okolí. Vzniklý výron bývá malý, nebolestivý a sám se po čase vstřebá. V případě že se na postiženém místě nacházely tyčinky a čípky, tak dochází k jejich nenávratnému zničení a nahrazení jizevnatou tkání. Při vyšetření očního okolí může tedy lékař vidět obraz bílé skvrny, tzv. white spot. Pokud popraská více mikroaneurysmat najednou a dojde tak ke ztrátě více a více světločivých buněk, jež se nedají nahradit, diabetik daný proces může vnímat jako zhoršení zraku. Při pokračující a větších změnách na sítnici může dojít k tzv. proliferativní retinopatii, kdy dochází k prorůstání vazivové tkáně zpod sítnice. Rostoucí vazivo začne sítnici zvedat a znemožní tak přístup ke krevním cévám. Daný proces způsobí uhynutí i zbylých světločivých buněk, které ztratili přísun energie a kyslíku a dochází tak k úplné ztrátě zraku. (Levy 2018, strany 77–113; Lebl et al. 2018, strany 240–243)

Primární prevencí takovéto situace je pravidelná roční kontrola očního pozadí u očního lékaře, který vyšetří a zjistí aktuální stav nejen sítnice ale i celého oka. Další a aktuálně pořád nejdůležitější opatřením je dobrá kompenzace diabetu. Riziko rozvoje retinopatie rapidně roste se stoupající hladinou glykovaného hemoglobinu. U optimálně kompenzovaných diabetiků se první zjištělé změny u náchylnějších diabetiků projevují nejdříve za 25 let pokud vůbec. Oproti tomu diabetici s dlouhodobě zvýšeným glykovaným hemoglobinem mohou první změny nacházet již po 12 letech. Bohužel na tyto zhoršení zraku žádné brýle nepomohou a v případě potřeby je možným řešením pouze laserové odstranění mikroanurysmat, což ale neléčí problematiku jejich vzniku. (Levy 2018, strany 77–85; Lebl et al. 2018, strany 242–243)

Druhou závažnou komplikací diabetu je diabetická nefropatie. Jednou z hlavních funkcí ledvin je filtrace krve a tím i celého těla od odpadních látek. Ve chvíli kdy se krev dostane do ledvin, tak proudí ke glomerulům, kterými se protlačuje skrz stěnu drobných cév. Stěna cév funguje jako filtr z toho důvodu, že nepropouští vůbec nebo jen malé množství větších částice jako jsou např. bílkoviny. Z glomerulů se posléze vyfiltruje první moč a rozpuštěné odpadní látky. V systému kanálků se první moč zahustí a postupně přetvoří do definitivní moči, která z ledvin odtéká do močového měchýře. Krev, která si prošla tímto cyklem se očištěná vrací opět do oběhu. Problematika diabetické nefropatie spočívá v postižení glomerulů, ve kterých dochází obdobně k navázání glukózy na bílkoviny. Největší komplikací představuje postižení bílkovin v tzv. bazální membráně glomerulu. Funkce bazální membrány spočívá ve filtraci krve na první moč. V případě postižení dochází k zvětšení její propustnosti a tím i úniku většího množství látek, které by se tam za normálních podmínek nikdy nedostaly, primárně např. albuminu. Jeho přítomnost a detekce v moči slouží zároveň i jako ukazatel začínající diabetické nefropatie. Poškození membrány v glomerulu může způsobit řetězovou reakci, kdy se postupně celý glomerulus začne plnit nefunkční hmotou, dojde k stagnaci krve a nakonec k zániku celého glomerulu. Podobné změny se současně odehrávají i v ostatních glomerulech. Celkově dochází k zhoršené funkci ledvin, nárůstu odpadních látek v krvi a nakonec až k úplnému kolapsu ledviny. (Levy 2018, strany 77–113; Lebl et al. 2018, strany 243–245)

Diabetická nefropatie je nebolestivý proces a proto i v tomto případě hraje zásadní roli prevence v podobě pravidelných vyšetření u lékaře. Diabetici by měli dbát kromě normální hladiny glykémie i na kontrolu krevního tlaku, který při vysokých hodnotách může způsobit zbytečný přetlak působící na membránu a tím glomeruly přetěžuje. (Lebl et al. 2018, strana 244; Němečková 2025, strany 54–55)

1.5 Psychosociální aspekty dospívání a léčby diabetu

Chronické onemocnění DM 1. typu zásadně ovlivňuje životy nejen nemocného, ale i celé jeho rodiny, okolí a vnáší tak do jeho života mnoho výrazných změn. Dochází ke změně celkového denního režimu včetně pohybových aktivit, stravovacích návyků a ovlivňuje i jeho prožívání bolesti a strachu z diagnostických či léčebných vyšetření. Mladší diabetici trpí zejména častou nutností hospitalizace, izolací od vrstevníků a změnou dynamiky v jichž vybudovaných vztazích. Negativní dopad to mívá i na rodiče, kteří často prožívají strach a stres o svoje dítě spojený s pocity nejistoty z budoucnosti. (Derňarová et al. 2021, strany 39–44, 47–79)

Reakce na stanovení diagnózy bývá individuální v závislosti na věku a psychické vyspělosti. Vyrovnání se s nově nabytou skutečností zpravidla pomáhá dostatek informací od odborníků, díky kterým se v nové životní situaci snaží rodiče i nemocní zorientovat. Rozhovor by měl být vždy upřímný, otevřený, citlivý a informace postupně dávkované. Každý dospívající si svou chronickou nemoc jinak uvědomuje a i ji specifickým způsobem prožívá. Puberta bývá z pravidla kritické období typické pro rychlé vývojové změny a emocionální nestabilitu. Dospívající diabetici se často proto mohou projevovat vzpurně a odmítavě vůči léčbě a stanoveným režimům. U některých citlivějších jedinců může být přizpůsobení se nové realitě natolik náročné a vyčerpávající, že u nich může dojít ke vzniku i závažnějších mentálních onemocnění jako deprese, úzkosti nebo poruchy příjmu potravy. Primární příčinou těchto stavů bývá právě v pubertě zhoršující se kontrola nad glykemickými hodnotami vlivem hormonů, stresem z celkové situace či počínající inzulínové rezistence. Určitou úlevu v dnešní době poskytují rychle se vyvíjející technologie, jako je např. inzulínová pumpa, která částečně za diabetika hlídá hladiny glukózy, automaticky podává inzulín a při jakékoliv nesrovnalosti alarmuje. I přes pokračující technický vývoj je nadále nezbytné, aby si diabetik hodnoty ověřoval a zcela nespolehal na data jimi poskytnutá. (Reinauer et al. 2023, strana 142; Bombaci et al. 2024, strana 1085)

K rozvoji úzkosti a depresí u dospívajících diabetiků přispívají každodenní stresory v podobě školy a volnočasových aktivit, které mohou být limitované aktuální hodnotou glykémie, strachem z negativní reakce ze strany vrstevníků či i jen samotnou aplikací inzulínu na veřejných místech. V tomto vývojovém období kladou i dospívajících větší důraz na svůj fyzický vzhled a někteří se z důvodu vlastní nespokojenosti mohou uchýlit k radikálním dietním restrikcím a vynechávání dávek inzulínu za účelem hubnutí. Všechny tyto činnosti se posléze odrážejí negativně na celkových kontrolních hodnotách a bývají misinterpretovány jako špatná kompenzace diabetu. (Bombaci et al. 2024, strana 1085)

Mentální zdraví dospívajících s chronickým onemocněním včetně DM 1. typu se v posledních letech stalo jednou z hlavních priorit veřejného zdravotnictví. Důvodem je jeho narůstající význam a vliv na budoucí vývoj nemocných, jejich dlouhodobé

mentální zdraví a i rozhodnutí která zásadně ovlivňují jejich životy. Od roku 2023 je např. v Německu snaha začlenit do diabetických center, nemocnic i jiných zdravotnických zařízení pravidelné screeningové šetření mentálního zdraví, které by mohli včas zachytit rizikové jedince a předcházet tak vývoji daných mentálních onemocnění. (Reinauer et al. 2023, strana 142)

Aktuálně i nadále zůstává klíčovým faktorem pro efektivní a hlavně úspěšnou léčbu diabetiků podpora a zapojení rodiny. Její význam spočívá nejen a v emoční podpoře, která zahrnuje častá povzbuzení a empatický přístup, pomoc v počátcích při aplikaci inzulínu, sledování a vyhodnocování hladiny glukózy v krvi, ale i také vedení dospívajícího tak, aby nakonec management léčby diabetu zvládal samostatně. (Alshehri 2025)

2 MODERNÍ TECHNOLOGIE V DIABETOLOGII

Léčba diabetes mellitus je charakteristická svou potřebou neustálé kontroly a monitorace hladiny glukózy v krvi, řízeným stravováním, fyzickou aktivitou a aplikací inzulínu. Přístup k dané léčbě v posledních několika desetiletích změnil vývoj technologií ve zdravotnictví a zejména v oblasti diabetu. Pokrok nastal konkrétně přeměnou z tradiční ruční aplikace inzulínu na sofistikovanější systémy, které umožňují například flexibilnější dávkování inzulínu a kontinuální monitoraci aktuální glykémie (CGM). Současný trend v léčbě představují primárně inzulinové pumpy ve kombinaci s CGM. Všechny nové objevy a pokroky v technologii významně přispěly k přesnějšímu řízení diabetu a slouží v dnešní době jako jeden ze základních nástrojů v moderní diabetické péči. I nadále dochází k neustálému vývoji, nacházení nových možností měření glukózy a miniaturizaci zařízení s cílem co nejmenší invaze při aplikaci a užívání. (Bém 2024, strany 13–15; Štechová 2016, strana 115)

S technologickým pokrokem dochází i k inovaci a zařazení umělé inteligence do léčby. Vlivem neustálé monitorace glykémie produkují zařízení jako inzulinová pumpa či CGM obrovského množství dat, která jsou shromažďována, ukládána a posílána k další analýze. Pro co nejefektivnější léčbu se k analýze dat využívají AI algoritmy, které pomáhají lékařům s jejich zpřehledněním, predikcí a následným doporučením úpravy konkrétní léčby. Současně roste i význam AI v diagnostice komplikací diabetu jako je například diabetická retinopatie. Jeho využití se zakládá v analýze očních snímků, kdy s vysokou přesností dokáže AI určit rané příznaky a umožnit tak včasnou intervenci. (Bém 2024, strana 277)

Význam moderní technologie v diabetologii spočívá zejména ve zlepšení a rozšíření možnosti léčby DM 1. typu. Diabetici mohou lépe kontrolovat onemocnění, reagovat včas a hlavně v reálném čase podáním inzulínu na počínající hyperglykémie i hypoglykémie a minimalizovat tak rizika s nimi spojená. Vlivem přesnějšího sledování a dávkování inzulínu dosahují diabetici lepších výsledků léčby a tedy i kvality života. (Bém 2024, strany 172–174)

2.1 Inzulinová pera

I přes obrovský posun v léčbě diabetu i nadále zůstává faktem, že všichni diabetici 1. typu jsou závislí na inzulinové terapii a že jeho aktuálně nejefektivnějším dlouhodobým způsobem aplikace je subkutánně, tedy do podkoží. Stále se i přes nové technologie používají tzv. inzulinová pera, která mají funkci injekční stříkačky a jejich vzhled připomíná plnicí pero. Jsou vyráběna tak, aby měla vyměnitelnou jehličku, zásobník s inzulinem a na opačném konci je stlačitelný otáčecí píst, pomocí kterého si diabetik nastaví požadovanou dávku inzulínu a zmáčknutím provede aplikaci. Výhoda inzulinových per je především v jejich možnosti opakovatelného použití, vysoké přesnosti a

snadném ovládní, které si zvládnou osvojit i děti. Primárním důvodem proč i nadále přetrvává invazivní aplikace inzulínu je rozličnost v jeho vstřebatelnosti. V minulosti byly pokusy o inhalační či orální užití, u kterých byla jeho spotřeba výrazně vyšší a jeho účinek podstatně nižší. Důvodem jeho kolísavé vstřebatelnosti je jeho chemická peptidová struktura, která právě v případě orálního užití byla narušena až zničena v gastrointestinálním traktu a jeho účinek byl tak o poznání nižší než při aplikaci do podkoží. (Sparre et al. 2022, strany 290–301; DIAstyl 2018, strany 4–69)

Aktuální technologický pokrok a posun představují chytrá inzulínová pera či tzv. smart pens, jejichž inovaci představuje možnost propojení s mobilní aplikací. Díky této nové funkci je tak pro lékaře i diabetiky jednodušší sledování a řízení inzulínové terapie a představují tak nový způsob, jak lépe monitorovat léčbu a přizpůsobit dávkování. Chytrá inzulínová pera mají zabudované senzory, které automaticky zaznamenávají a ukládají informace o každé aplikaci inzulínu. Data jsou následně synchronizována a uložena v mobilní aplikaci, kde si diabetik může kdykoliv prohlédnout historii záznamů. Zobrazit si tak může např. údaje o času a přesném množství podaného inzulínu, stavu náplně či u některých i teplotu inzulínu. Výhoda těchto chytrých per spočívá i v některých funkcích mobilní aplikace, které velmi zjednodušují každodenní management. Diabetici mají možnost si nastavit upozornění či alarmy na pravidelnou aplikaci inzulínu a snížit tak riziko jeho vynechání. Mobilní aplikace zároveň poskytuje analýzy dat o podaných dávkách a přehledné grafy např. o průběhu glykémie během dne, týdne či měsíce. Některé pokročilejší aplikace lze propojit i s CGM a mít tak možnost sledovat hladinu glukózy v reálném čase a optimalizovat si podle potřeby dávky inzulínu. (Bém 2024, strany 83–86,173)

Chytrá inzulínová pera poskytují podstatné výhody a zlepšení zejména ve směru přesnosti a bezpečnosti léčby. Díky svým funkcím a možnosti sledování historie záznamu si tak diabetik může udělat lepší představu o svém dosavadním režimu a lépe přizpůsobit dávkování inzulínu svému životnímu stylu. Záznamy mohou využívat i lékaři pro analýzu působení inzulínu, určení faktorů vedoucích k nežádoucím výkyvům glykémie a poskytnutí zpětné vazby jak efektivitě je nastavený léčebný plán a zda je potřeba ho upravit. Primární a klíčová výhoda užívání chytrých per zůstává v jejich schopnosti minimalizovat rizika spojená s podáním nesprávného množství inzulínu a upozornit na zapomenutí nebo vynechání dávky. (Bém 2024, strana 86)

2.1.1 Inzulínová terapie

Inzulínová terapie je léčba nezbytná od okamžiku stanovení diagnózy DM 1. typu po celý zbytek života nemocného. Je založena na tzv. inzulínových režimech, jež jsou vždy personalizované podle aktuálních potřeb a zahrnují užití kombinace bazálního, tedy dlouhodobého a bolusového, tedy rychle působícího inzulínu. Vlivem vývoje genetického inženýrství se přešlo z historicky získávaného inzulínu z pankreatů zvířat na výrobu lidských syntetických inzulínů. V dnešní době jsou používána moderní

inzulinová analoga, která již napodobují přirozený profil sekrece inzulínu v těle. Jejich význam spočívá zejména ve větší flexibilitě v přístupu k léčbě a tím i zlepšení kvality života diabetiků. (Bém 2024, strana 71)

Jednou z možných terapií je tzv. bazální-bolusová terapie, jejíž cílem je co nejvíce napodobit přirozenou sekreci inzulínu v těle. Její princip spočívá v subkutánní aplikaci dlouhodobého inzulínu, který se aplikuje dvakrát denně pro udržení stabilní hladiny během dne a noci. Následně si před jídly diabetik připíchne bolusový inzulín k vyrovnání zvýšené hladiny glukózy po jídle. Výhoda této terapie spočívá ve větší flexibilitě ve stravovací a pohybové aktivitě, kdy si diabetik upraví dávku inzulínu dle aktuální potřeby. Omezení zde naopak představuje zejména časová a organizační náročnost, kdy je nezbytné aby si diabetik pravidelně kontroloval hodnoty glykémie a dbal na aplikaci správného množství inzulínu s vhodným časovým odstupem před jídlem. Tato terapie je výhodná především pro pacienty s pravidelným denním režimem a schopností přizpůsobit si léčbu svým potřebám. (Bém 2024, strany 72–73)

Další možností je aplikace inzulínu pomocí inzulínových pump, které kontinuálně subkutánně uvolňují malé dávky rychle působícího inzulínu po celý den. Jde o tzv. kontinuální subkutánní infuzi inzulínu, jejíž výhoda spočívá zejména v přizpůsobení si podání dávky dle aktuálního denního programu. Diabetik si tak sám může nastavit například rychlost podávání během spánku, fyzické aktivity či před jídlem. Tato terapie poskytuje velmi přesný přehled o dávkovaném množství inzulínu a díky možnosti ovlivňovat bazální dávku i lépe reagovat na náhlé změny v denním režimu a předcházet tak riziku náhlých hypoglykemií. Nevýhodu a omezení zde představuje zejména předpoklad minimální technické zručnosti v podobě pravidelné údržby, výměny inzulínových zásobníků a diskomfort, který někteří mohou pociťovat při nepřetržitě zavedené kanyle v těle. (Bém 2024, strany 73–74)

Využít lze i kombinaci krátkodobě a středně dlouhodobě působících inzulínů, který se označují jako tzv. premixované inzuliny. Jedná se o předem lékařem stanovený poměr, např. 70% bazálního a 30% bolusového inzulínu. Tato směs se obdobně podává dvakrát denně a její výhoda spočívá v zejména ve své jednoduchosti, kdy se diabetik nemusí zabývat samostatnou aplikací bolusového a bazálního inzulínu. Premixované inzuliny jsou vhodné zejména pro starší diabetiky, kteří už mohou mít potíže s komplikovanějšími režimy a již mají zavedený stabilní denní program a stravu. (Bém 2024, strana 74)

Inovace a pokroky v inzulínové terapii přinášejí diabetikům nové možnosti, zlepšují kontrolu glykémie a individualizují a personalizují léčbu aktuálním potřebám. Významným vývojem jsou např. inzuliny které začínají působit již do 5 minut po aplikaci a umožňují tak ještě efektivnější kontrolu nad glykemií po jídle. Zásadní je i vývoj pokročilé formulace inzulínů s prodlouženým efektem, které jsou schopny zajistit stabilní bazální hladinu inzulínu po dobu 24–42 hodin a mohou se tak aplikovat pouze jednou denně. Mezi aktuálně nejpokročilejší formy patří inzulín Tresiba a Toujeo, které

velmi realisticky napodobují přirozenou mechaniku inzulínu v těle. Jejich modifikovaná struktura zajišťují velmi pomalé uvolňování do krevního oběhu a zabraňuje tak výraznému kolísání glykémie v průběhu dne a hlavně v noci. (Bém 2024, strany 77–82)

2.2 Inzulinové pumpy

Aktuální moderní inzulinové pumpy jsou elektronické přístroje velikostní podobné mobilním telefonům, které umožňují zatím nepřirozenější způsob umělé aplikace inzulínu. Diabetici je zpravidla nosí uložené ve speciálním pouzdře v kapse či zavěšené v pase kalhot. Na pumpu je napojená krátká, tenká hadička zakončená malou kovovou jehlou nebo teflonovou kanylou s kovovým mandrénem. V případě, že diabetikovi hadičky nevyhovují či překáží, tak má možnost i tzv. patchy pump, které se na kůži pouze lepí a není u nich nutné propojení pumpy a kanyly hadičkami. Inzulin se do pumpy může vkládat ve speciálních zásobnicích které je nutné po vypotřebenosti doplnit nebo se u některých druhů pump používají jiné druhy zásobníků tzv. cartridge, které je možné mít i již předplněné. Místa doporučená pro zavedení pumpy jsou hlavně oblasti podkoží břicha, paže, stehna a výjimečně i hýždí. (Jirkovská 2019, strana 13; Štechová 2016, strany 61–62)

Inzulinové pumpy se řadí již do pokročilejší metody dávkování inzulínu s cílem se co nejvíce přiblížit přirozené sekreci inzulínu v těle. Pumpa funguje na principu kontinuálního podávání předem nastavené malé dávky rychle působícího inzulínu. Diabetik tak nemusí striktně dodržovat denní režim, který zahrnoval brzké ranní vstávání z důvodu aplikace bazální dávky inzulínu a jíst v přesně stanovených intervalech jak bylo nutné v případě používání inzulinových per. Určené množství inzulínu pokrývá individuální bazální potřebu a zároveň umožňuje podání bolusových dávek před jídlem nebo pro korekci hyperglykémie. Inzulinová pumpa zároveň disponuje i možností úpravy bazální dávky v průběhu dne i noci a přizpůsobení tak dávkování konkrétním potřebám v různých fázích dne. Tato schopnost je zejména výhodná pro diabetiky s nestabilním denním režimem, větší fyzickou aktivitou nebo s častějšími výkyvy glykémie. (Bém 2024, strany 172–174; Jirkovská 2019, strany 16–17)

Indikováni k léčbě inzulinovou pumpou jsou zejména diabetici, jejichž kompenzace je nedostatečná i při intenzivním inzulinovém režimu, tedy při aplikaci inzulínu i čtyřikrát a více denně. Dále pokud mívají opakované výskyty těžších nebo nerozpoznatelných hypoglykemií, výrazný down fenomén, velkou variabilitu glykemií a často i jako prevence vzniku mikrovaskulárních komplikací při dlouhodobě zhoršené kompenzaci diabetu na něž nemělo vliv užití jiných inzulinových režimů. V případě špatné neovlivnitelné kompenzace jsou inzulinové pumpy doporučovány i ženám v prekoncepčním a gravidním stavu a všem dětským a dospívajícím diabetikům. Naopak nevhodnými kandidáty bývají pacienti se závažným psychiatrickým onemocněním nebo psychologickým stavem, u těžkých poruch jemné motorik a zraku, u diabetiků jejichž zaměstnaná či

aktivity jim znemožňuje její používání či se nachází v prostředí se zhoršenou hygienou. Léčba inzulinovou pumpou bývá nevhodná i u nespolupracujících a demotivovaných diabetiků, kteří nemají zájem si zlepšit kompenzaci diabetu či mají naprosto nereálné představy o terapii. Celková léčba a i samotná inzulinová pumpa je hrazena po schválení revizním lékařem zdravotní pojišťovnou na dobu 4 let. Po uplynutí stanovené doby zdravotní pojišťovna pokračuje v hrazení po opětovné revizi. (Štechová 2016, strany 70–71; Jirkovská 2019, strany 20–22)

Při počátečním zahájení léčby inzulinovou pumpou se doporučuje krátkodobá hospitalizace v rozsahu zhruba 3–5 dnů. Během pobytu probíhá intenzivní edukace, která zahrnuje technickou výuku o manipulaci s pumpou, jakým způsobem se upravují režimy a jak by měl diabetik reagovat a zvládat akutní situace. Celá edukace je prováděná edukačním týmem ve složení diabetické sestry, lékaře a většinou i pracovníky konkrétního technického servisu dané pumpy. Jednou z hlavních výhod léčby inzulinovou pumpou je lepší kontrola a zamezení těžkých hypoglykemií. Novější pumpy obsahují i již mnoho inovativních funkcí, které se i nadále zlepšují a vyvíjejí. Mezi primární a velmi ceněné schopnosti patří propojení s kontinuálním monitorováním glukózy, které tak zajišťuje pumpě možnost reagovat např. pomocí alarmu na rizikově nízkou či vysokou glykémii a dynamicky upravit množství dávkování. Ve vývoji jsou i systémy, které by měly fungovat automaticky a přispět tak ke vzniku tzv. umělé slinivky. (Jirkovská 2019, strany 53–57)

Léčba pumpou nemusí vyhovovat vždy všem a je možné ji krátkodobě i dlouhodobě přerušit. Krátkodobé přerušení léčby může být například z důvodu koupání, intenzivního sportu či i společenské události. Je nutné si vždy změřit glykémii před a po sundání a dopředu vědět, zda diabetik bude mít v době absence pumpy fyzickou zátěž. V případě větší fyzické aktivity a vyšší glykémie není nutná aplikace inzulinu před jejím sundáním. V případě, že absence pumpy bude do dvou hodin a diabetik bude převážně v klidu, postačí když si pumpou před odpojením pošle bolus. Pokud by měl být diabetik v klidu a plánuje přerušit léčbu na dobu až šesti hodin, je potřeba aby si spočítal potřebnou dávku inzulinu a aplikoval ji postupně perem. Před opětovným nasazením je nutné si znovu přeměřit glykémii a případnou hyperglykémii dorovnat malým bolusem. Dlouhodobé přerušení např. v letním období v rámci dovolené je o něco komplikovanější. Zde je potřeba se poradit s lékařem o převodu na intenzifikovaný inzulinový režim, který bude vycházet z aktuální spotřeby a kompenzace diabetu. Není možné se mechanicky vrátit k předchozí léčbě před zahájením léčby pumpou z důvodu možné odlišnosti v potřebě inzulinu. Trvalé přerušení léčby inzulinovou pumpou bývá poměrně vzácné a nejčastěji bývají na vině vzniklé komplikace. Mezi nejčastěji vzniklé komplikace patří např. ucpání kanyly s následným nárůstem glykémie až ketoacidózou, riziko zanícení v místě vpichu a při špatně nastavené léčbě i kolísající hmotnost. (Jirkovská 2019, strany 77–85)

Hlavní snahou výrobců pump je vytvoření co nejméně nápadné, snadno uživatelsky ovladatelné, bezpečné a multifunkční pumpy. Měly by být propojené s CGM,

alarmovat a samostatně reagovat na nízké či vysoké glykémie úpravou dávky inzulínu. Aktuální vývoj směřuje především k výrobě umělé slinivky, tedy tzv. systému ASP. V dnešní době funguje již určitá verze dané představy v podobě tzv. hybridního systému, kdy pumpa dává pouze bazální inzulín podle naměřené glykémie. Automatická regulace glukózy v těle podle naměřené hladiny je sice pokroková, ale skutečná regulace glukózového metabolismu pankreatem je mnohem složitější. Z tohoto důvodu se perspektivně v budoucnosti při vývoji umělé slinivky počítá se zapojením do uzavřených systémů dalších hormonů, jako je např. glukagon nebo amylin. Funkce glukagonu spočívá ve zvyšování hladiny glukózy a amylinu naopak ve snižování hladiny glukózy po jídle a zpomalení vyprazdňování žaludku. Tato idea umělého pankreatu je současně částečně uskutečnitelná dvěma systémy. První by mohl fungovat subkutánně a sloužit zároveň k monitoraci glykémie a aplikaci inzulínu. Zde spočívá problematika v prodlevě mezi podáním inzulínu a informací o vlivu jeho maximálním účinku na glykémii. Idea druhého systému spočívá v částečném zavedení nitrožilně, kde by se monitorovala glykémie a aplikace inzulínu by posléze probíhala peritoneálně, tedy do břišní dutiny. V tomto případě by zpoždění bylo zanedbatelné, ale dilema tu naopak představuje potíže se zavedením implantabilní pumpy do dutiny břišní. (Jirkovská 2019, strany 90–93)

2.2.1 Hybridní uzavřené smyčky

Některé inzulínové pumpy se označují jako tzv. hybridní uzavřené systémy, protože dokážou automaticky upravovat bazální dávky na podkladě získaných dat z CGM a konkrétní modely i samostatně podávat korekční bolusy. Za pokročilý typ pump se aktuálně považuje taková, která obsahuje tzv. hybridní smyčku. Tyto pumpy jsou propojené s kontinuálním monitorovacím zařízením a pomocí algoritmů samostatně upravují podle naměřených hodnot glukózy dávkování bazálního inzulínu. I přes svoji inovativnost je stále potřeba, aby si diabetik sám manuálně zadával bolusy před jídlem. Hlavní přínos hybridních smyček spočívá v lepší regulaci hladiny glukózy a minimalizaci rizika hypoglykémie a hyperglykémie. V současné době se již indikují pumpy pouze s hybridními smyčkami z toho důvodu, že byly klinicky zjištěny výrazně lepší výsledky v kompenzaci diabetu a snížen výskyt nežádoucích komplikací. Výhoda hybridních smyček spočívá i v zjednodušení každodenní péče a svojí samostatností redukuje počet nutných zásahů do úpravy a monitorace dávek, čímž zlepšují i celkovou kvalitu života diabetiků. (Bém 2024, strany 177–178,299)

2.3 Kontinuální monitorace glykémie

Kontinuální monitorace glykémie je jedna z moderních technologií využívaných k měření hladiny glukózy v krvi. CGM měření probíhá v intersticiální tekutině, která obklopuje všechny buňky v tkáních těla. Primární rozdíl v měření glukózy z intersticiální tekutiny v porovnání s měřením přímo z krve spočívá v mírném zpoždění výsledků

zhruba o 5–20 minut. Monitorace glykémie probíhá každých 1–15 minut po dobu celého dne i noci. Rozdíl mezi CGM a klasickým glukometrem je v možnosti okamžitého posouzení hladiny glukózy bez neustálé nutnosti častého nepříjemného bodání do prstu. Systémy CGM jsou navrženy tak, aby umožnily sledování hladiny glukózy v reálném čase a zlepšily tak management diabetu. Jejich výhoda spočívá i ve schopnosti poskytovat upozornění o hrozících rizicích jako jsou hypoglykémie nebo hyperglykémie. Diabetici tak mají možnost provádět okamžité změny v léčbě inzulinem, stravy nebo fyzické aktivity. Význam CGM spočívá i v pozitivním dopadu na psychiku diabetiků, kteří často zažívají psychický tlak ve spojení s nutností neustálé kontroly svého zdravotního stavu. Jedním z hlavních přínosů kontinuální monitorace spočívá ve snižování stresu a úzkosti vyvolávaných neustálými obavami o hladinu glykémie. Vlivem poskytování nepřetržitých a aktuálních informací o hladině glukózy v krvi CGM tento tlak značně snižuje. Diabetici se tak častěji věnují spontánním a i fyzicky náročnějším aktivitám než doposud, vlivem navýšeného pocitu kontroly a nezávislosti v životě. (Bém 2024, strany 22–26)

Systém CGM se skládá ze senzoru, vysílače a přijímače. Senzor je malé zařízení, které se zavádí pod kůži pomocí tenké jehly. Velikost senzorů se liší v závislosti na stáří modelu, ale pokračující snahou je jejich ještě větší miniaturizace. Místa zavádění jsou obdobná jako u inzulinové pumpy, ale preferovanější a používanější v tomto případě obvykle bývají paže a břicho. Nutnost výměny je závislá na konkrétním modelu a pohybuje se v rozmezí od 7–14 dnů. K senzoru je připojen vysílač, který bezdrátově vysílá data do přijímače. Velmi často bývá vysílač již integrován do senzoru a diabetik tak nemusí manuálně vysílač k senzoru připojovat. Naměřené hodnoty jsou následně zpracovány a odeslány do přijímače v podobě samostatného zařízení nebo mobilního telefonu s příslušnou aplikací. Mezi hlavní výhody CGM patří okamžitý přístup k datům, sledování aktuálních hodnot glykémie a možnost prevence. Diabetici mají přehled o své aktuální hladině glukózy a mohou tak okamžitě reagovat na hrozící změny nebo provádět preventivní opatření. Neomezená sledovanost a upozornění při příliš nízké glykémii je výhodná zejména u diabetiků, kteří mají riziko hypoglykemické neuvědomělosti. Přijímače neustále zaznamenávají a dlouhodobě ukládají všechna data v podobě velmi přehledných grafů, což umožňuje zpětnou analýzu o efektivitě aktuálního dávkování. I přes své mnohé výhody může nošení senzorů být pro některé uživatele nekomfortní nebo technickou výzvou a vyvolávat tak vznik nechtěných komplikací. (Bém 2024, strany 22–23,47–48)

Kontinuální monitorace je indikována u všech diabetiků s DM 1. typu a především těch, kteří trpí zvýšenými výkyvy hladiny glukózy nebo mohou mít problémy s identifikováním hypoglykemií, mají zvýšené riziko závažných hypoglykemických epizod. CGM bývá velmi častá u mladších nebo dospívajících diabetiků, kde jsou běžné změny glykemií vlivem hormonů, stresu a fyzické aktivity. Doporučováno je i všem gravidním diabetičkám s DM 1. typu z důvodu potřeby časté monitorace glykémie a negativního vlivu hypoglykemií nebo hyperglykemií na zdraví plodu. V ČR i na mezinárodní úrovni

je aktuálně CGM doporučován jako standardní nástroj pro léčbu všech s DM 1. typu. Česká diabetologická společnost České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně se spolu s mnoha světovými organizacemi, jako je např. National Institute for Health and Care Excellence, American Diabetes Association a Evropská asociace pro studium diabetu shodly a potvrdily nesporný význam CGM v péči o diabetiky s DM 1. typu a ocenily jeho přínos při kontrole glykémie. (Bém 2024, strany 26, 175)

Aktuálně je na trhu mnoho druhů senzorů pro kontinuální monitoraci glukózy a diabetici tak mají možnost si zvolit takový, který vyhovuje jejich preferencím. Rozhodovat se můžou mezi různými typy senzorů podle velikosti, přesnosti, potřebě kalibrace, nastavení alarmů či možnosti vzdáleného sledování. Vliv při výběru hraje i případná kompatibilita s inzulinovou pumpou, mobilním zařízením a funkce, které senzor nabízí. Jeden z nejvýznamnějších pokroků v léčbě představuje možnost integrace CGM systémů s jinými technologickými zařízeními jako jsou chytré telefony, inzulinové pumpy či chytré hodinky. Propojení s chytrými telefony či hodinkami umožňuje kromě základních funkcí i sdílení dat s rodinnými příslušníky nebo zdravotníky v reálném čase a zvyšuje tak pohodlí i rychlejší reakci na změny hladin glukózy. Diabetici využívají možnosti kontroly i na hodinkách zejména při aktivnějším životním stylu, bez neustálé nutnosti vytahovat telefon. Moderní systémy CGM mohou být v současnosti propojené i s inzulinovými pumpami a diabetici tak mohou využívat i automatizované dávkování inzulinu na základě aktuálních hodnot glukózy. Vlivem zavedení hybridní uzavřené smyčky tak diabetici dosahují stabilnějších hodnot glukózy bez nutnosti neustálého manuálního sledování a úprav v dávkování inzulinu. Mezi jedny z klíčových parametrů při výběru patří definitivně přesnost senzoru, která může být ovlivněna různými faktory. K odchylkám může docházet např. při příliš rychlých změnách hladiny glukózy, během fyzické aktivity či i jen potřebou času pro stabilizaci senzoru v podkoží během prvního dne aplikace. Pro vyjádření přesnosti se používá specifická metrika zvaná MARD, vyjadřující průměrnou absolutní relativní odchylku mezi naměřenými hodnotami senzoru a hodnotami glukózy v krvi. Vyjadřuje se v procentech a platí, že čím nižší je MARD hodnota, tím přesnější je senzor. Za jedny z nejpřesnějších senzorů jsou považované např. Dexom G6 a FreeStyle Libre, kteří dosahují MARD hodnot okolo 9–10%. Pro zvýšení přesnosti je u některých senzorů možné nebo dokonce potřebné provádět kalibraci. Kalibrace je proces, kdy se porovnává hodnota naměřená senzorem s hodnotou naměřenou glukometrem. Diabetik by tak měl i zohlednit zda preferuje snadnější a méně časově náročnější používání senzorů. Současně jsou při indikaci senzory pro CGM plně hrazeny zdravotní pojišťovnou. (Bém 2024, strany 27–47)

Okamžitá monitorace glykémie (FGM) je hybridem mezi CGM a glukometrem. Konstrukčně je velmi podobná CGM a hlavní rozdíl spočívá spíše ve způsobu využití naměřených dat než v technickém principu. Jedná se také o subkutánně zavedené senzory měřící okamžitou hodnotu glykémie. Senzor zaznamenává data každých 15 minut a jejich přenos je založen na principu NFC technologie, která vyžaduje blízkost a přejetí čtečkou přes něj. Data jsou převáděna pouze v případě přejetí čtečky přes senzor

a diabetici tak nemají nepřetržité údaje o aktuální glykémii. FGM zároveň neposkytuje upozornění v případě nízké nebo vysoké glykémie a diabetici tak musejí častěji hlídat hladinu své glykémie. Oproti CGM FGM nevyžaduje kalibraci a jeho MARD skóre se pohybuje zhruba okolo 12%. (Krčma 2019, strany 29–32; Jirkovská 2019, strany 50–52)

Inovace a pokrok v senzorových technologiích se posunul zejména ve výrobě a výzkumu. Aktuální moderní senzory jsou již vyráběny pouze z biokompatibilních materiálů, které zajišťují po aplikaci do těla vyšší bezpečnost a minimalizují možný vznik zánětů, podráždění nebo alergických reakcí. Vlivem biokompatibilních povlaků dochází ke snížení imunitní reakce těla na senzory a tím zároveň dochází ke zvýšení přesnosti měření. Důraz je kladen i na komfort při nošení a i proto se neustále pokračuje ve vývoji miniaturizace a tenkosti senzorů. Zmenšení modelů zároveň umožňuje i snazší a bez bolestnější použití. Výhoda menších zařízení spočívá i v nižší spotřebě energie, což prodlužuje výdrž baterie a i celkovou použitelnost systémů. Vlivem pokroku a zavedení vylepšených materiálů a výrobních procesů, které navyšují odolnost a přesnost senzorů je potřeba nynější modely vyměnit jen jednou za čtrnáct dní. Veškeré inovace zvyšují pohodlí diabetiků a zároveň i snižují časovou náročnost celkové léčby. (Bém 2024, strany 292–296)

2.4 Budoucí předpoklady a inovace

Technologický pokrok v léčbě diabetu 1. typu neustále přináší nové možnosti s cílem zvýšit efektivitu a individuální přístup v celkové péči. Vliv inovativních zařízení zahrnující kontinuální monitoraci glukózy a inzulinové pumpy s hybridními uzavřenými smyčkami umožňuje diabetikům dosáhnout lepší kontroly nad hladinami glukózy v kratším časovém rámci. Moderní technologie mají vliv nejen na snížení rizika akutních hypoglykemických a hyperglykemických epizod, ale pomáhají předcházet i vzniku dlouhodobých komplikací. Celkové využití technologií má tak velmi pozitivní dopad na kvalitu života diabetiků i efektivitu jejich léčby. (Bém 2024, strana 292)

Aktuální předpoklad o budoucím směr léčby spočívá v zaměření se na ještě těsnější a detailnější propojení pokročilých technologií s individuálními léčebnými postupy. Idea a snaha o konstrukci plně automatizovaných uzavřených systémů využívajících kombinaci CGM, inzulinových pump a pokročilých algoritmů pro dávkování inzulinu slibuje výrazné snížení aktivního zapojení diabetika se zachováním kontroly nad glykemickou variabilitou. Ve fázi klinických studií se nachází i vývoj biohormonálních pump, které očekávají s postupujícím testováním v blízké budoucnosti schválení. Biohormonální pumpy jsou inovativní zařízení operující s dávkováním hormonů inzulinu a glukagonu. Tato kombinace by se měla ještě více přiblížit přirozené regulaci hladiny glukózy v krvi a zlepšit korekci vlivem svých protichůdných účinků. Pumpa by měla sama automaticky reagovat v případě nízké hladiny glukózy podáním glukagonu a v případě vyšší hladiny naopak dávkovat inzulin. Výhoda biohormonálních pump spočívá

ještě ve větší minimalizaci výskytu hyperglykemií, hypoglykemií a navýšení času stráveném v cílovém rozmezí glykémie. Automatizace dávkování inzulínu a glukagonu by měla pozitivní vliv i na neustálou nutnost monitorace, úpravy terapie a přispěla by tak k zjednodušení každodenního managementu diabetu. Hlavní problém při realizaci nastíněné idey představuje zachování stability glukagonu při dlouhodobém skladování. Většina formulací glukagonu vyžaduje pro své správné fungování specifické podmínky a jejich dosažení by značně vylepšilo efektivitu celého zařízení. Biohormonální pumpy by mohly hrát klíčovou roli i ve vývoji umělé slinivky a zajistit tak automatizovanou kontrolu glykémie s minimálním zásahem ze strany diabetika. (Bém 2024, strana 103)

Naději přinášejí i nové objevy v oblasti regenerativní medicíny zaměřující se především na výzkum kmenových buněk a jejich následné využití pro růst beta buněk produkujících inzulín. Objevy a pokusy v tomto odvětví by mohly přispět k a nabídnout nové možnosti v pokusech o trvalé vyléčení diabetu 1. typu bez nutnosti transplantace orgánů. Budoucí vývoj v inzulínové terapii slibuje zejména nové možnosti, které by mohly přinést zlepšení v oblasti individualizace a efektivitu léčby diabetu. Pokročilé technologie a významné inovace ve farmakologickém výzkumu by měly přinést větší bezpečnost léčby, významně snižovat riziko komplikací a celkově usnadňovat život diabetikům. Aktuálním trendem ve výzkumu je inovace nových inzulínových formulací, které by mohly i nadále snižovat nutnost aplikací inzulínu a komplexně zlepšit kompenzaci diabetu. Mezi vedoucí oblasti výzkumu patří vyvinutí nových inzulínových typů, jež by byly charakteristické delším a stabilnějším účinkem. Jedním z momentálních cílů je dosažení ultra dlouhodobě působících inzulínů, které by zajišťovaly stabilní hladinu inzulínu v krvi až po dobu jednoho týdne. Dalším cílem a jedním z nejnovativnějších směrů výzkumu je vývoj tzv. smart inzulínů, tedy inzulínů s inteligentním systémem uvolňování. Příslušné inzulíny by měli být schopné samy rozpoznat změny v hladině glukózy v krvi a příslušně přizpůsobit své uvolňování aktuálním potřebám diabetika. Idea těchto inzulínů spočívá v zabudování speciálních senzorů nebo specifické molekulární vazebné struktury, která by umožnila reakci na hladinu glukózy v krvi. Význam vývoje smart inzulínů by spočíval především ve výrazném zjednodušení managementu diabetu a mohl by dosáhnout i kompletní eliminace časté nutnosti monitorace glykémie. Smart inzulín by se tak stal ideálním řešením pro všechny diabetiky s problematikou častých změn glykémie a nutností flexibilnější terapie. Předpokladem je i dosažení výrazně lepší kvality života vlivem získání téměř plné autonomie řízení hladiny inzulínu bez nutnosti neustálých zásahů. Komplikací ve vývoji smart inzulínu doposud představují zejména biologické a technické výzvy, jež se doposud zatím nepodařilo překonat. Hlavní starostí je zajištění dostatečné stability a přesnosti inzulínu při korekci hladiny glukózy v krvi. Dalším faktorem je bezpečnost, spolehlivost a predikce systému, který by vydržel dostatečně dlouho v různých náročných fyziologických podmínkách. V případě vyřešení dosavadních problémů by vývoj v oblasti smart inzulínů posunul nejen hranice léčby, ale přinesl by i nová technologická řešení v celkové diabetologické péči. (Bém 2024, strany 104–105; Tauschmann et al. 2018, strany 464–475)

Rychle se vyvíjející technika ve zdravotnictví začíná více spoléhat a zařazovat sofistikované mobilní aplikace, strojové učení, prediktivní modely, rozšířenou realitu a virtuální asistenty. Nové digitální nástroje zahrnující mobilní aplikace a sdílené cloudové platformy umožňují snadnější propojení dat, jejich analýzu a následnou úpravu léčebného plánu. Všechny tyto inovace otvírají nové možnosti pro větší personalizaci péče, predikci komplikací a zjednodušení managementu léčby. Umělá inteligence a strojové učení s pomocí AI jsou schopny automaticky zanalyzovat obrovská množství dat přijímaných z veškeré technologie v diabetologii. Rozšířená realita (AR) představuje nový směr zejména v oblasti edukace pacientů. AR se může využít k poskytnutí vizuálních a interaktivních informací o jejich zdravotním stavu a názorně umožnit vizualizaci vlivu různých faktorů. Diabetici tak snadněji pochopí jaký vliv na jejich zdraví má například nedodržování léčby a přispěje tak k jejich větší motivaci a adherenci. V ČR již bylo úspěšně realizováno mnoho projektů zaměřených na podporu diabetiků a jedním z nich je aplikace IKEM online. Tato aplikace byla vyvinuta Institutem klinické a experimentální medicíny (IKEM) s cílem zlepšit zdravotní péči a kvalitu života všech potýkajících se s chronickým onemocněním, včetně diabetiků. Jejím hlavním účelem bylo zjednodušit monitoraci a komunikaci mezi zdravotníky a pacienty. Vlivem celkového kladného ohlasu na aplikaci plánuje institut v budoucnosti rozšířit její funkce a zahrnout pokročilejších technologie, které by umožnili ještě přesnější sledování a poskytnutí personalizovaných doporučení. (Bém 2024, strany 165–169)

V posledních letech zejména díky rychlému rozvoji technologií dochází i k výraznému posunu v oblasti výživy v diabetologii. Zavádějí se nové přístupy zaměřené na personalizovanou výživu založenou na genetických a metabolických analýzách, které poskytují zásadní změny v celkovém managementu. Vývoj zařízení umožňujících nejen monitoraci glukózy ale i dalších biomarkerů přispěje k detailnějšímu pohledu na metabolické zdraví diabetiků a komplexnějšímu řízení celkové péče. Genetické analýzy jsou v současnosti schopné identifikovat predispozice k inzulinové rezistenci, vyšším hladinám krevního cukru nebo schopnost metabolismu zpracovávat tuky a sacharidy. Jedním z předmětů zkoumání se stal i vliv mikrobiomu a jeho efekt na regulaci hladiny glukózy. Metabolické analýzy jsou založené na konkrétních biomarkerech včetně ketolátek a pomáhají určit aktuální potřeby organismu. Tyto informace jsou přínosem u diabetiků potřebujících znát precizní dávkování inzulinu a stravu přizpůsobenou potřebám svého metabolismu. Významu dosahuje i zařazování umělé inteligence a prediktivní technologie do léčby diabetu. Poskytují zásadní změny v celkové léčbě a zlepšují kvalitu života diabetiků. Umělá inteligence a nové technologie umožňují větší rozsah sledovanosti, řízení stravy a tím i přesnější dávkování inzulinu a zlepšení celkové kontroly. AI již dokáže zanalyzovat jídelníček a předpovědět glykemickou reakci na podkladě záznamů z CGM a již předešlých stravovacích dat. Tato funkce AI tak může poskytovat personalizované návrhy jídelníčku a potřebné dávkování inzulinu v reálném čase. Vývoj pokročilejších senzorů a systémů tzv. nové generace umožňuje propojení dat o hladině glukózy, stravy, fyzické aktivitě spolu s monitorací biomarkerů zahrnujících ketolátky,

metabolity, mikronutrienty a současně optimalizovat doporučení pro každodenní řízení diabetu. V budoucnosti je snaha o zahrnutí virtuálních asistentů a rozšířené reality do aplikací pro sledování stravy s cílem poskytnout uživatelům okamžitou zpětnou vazbu na podkladě analýzy ze senzorů či jiných zařízení. Klíčovou roli v budoucím vývoji hraje i prediktivní technologie, která je založena na schopnosti předvídat vliv konkrétního jídla na hladinu glukózy a na základě zjištěných dat upravit dávku inzulínu. Většina těchto modelů pro svoje predikce využívá AI, jejíž výhoda spočívá v tzv. schopnost učit se. Veškerá technologie využívající AI má tak možnost zindividualizovat svůj přístup a přizpůsobit se konkrétním potřebám diabetika. Konkrétní aplikace tak například budou vycházet z předchozích glykemických reakcí a předvídat budoucí dávkování inzulínu čímž předejdou vzniku komplikací a zlepší kontrolu nad celkovou léčbou. (Bém 2024, strany 284–285,296–298; Ellahham 2020, strany 895–900)

3 SELFMANAGEMENT A SELFMONITORING

Diabetes mellitus 1. typu je chronické onemocnění vyžadující pro správnou účinnost léčby aktivní zájem a spolupráci ze strany nemocných. Selfmanagement a selfmonitoring jsou její nedílnou součástí a hrají zásadní roli v celkové komplexní péči. V současné době jsou selfmonitoring a selfmanagement považovány za naprosto nezbytnou součást léčby diabetu a slouží i jako prevence komplikací. Monitorace a sledování aktuálních hodnot přispívá k lepšímu přehledu o stavu glykémie, zlepšuje kompenzaci diabetu a zpomaluje celkový progres onemocnění. (Lebl et al. 2018, strany 38–42)

3.1 Význam selfmonitoringu

Selfmonitoring (česky sebekontrola) diabetu je založena na opakovaném měření a kontrole glykémie glukometrem nebo kontinuálním monitorem. Diabetik tak sám sleduje předem určené parametry za účelem zjištění dosavadního efektu léčby. Jedním ze základních a nepostradatelných principů komplexní léčby diabetu je znalost aktuální hodnoty glykémie. Čím více má diabetik naměřených hodnot v průběhu dne, tím lépe a přesněji dokáže přizpůsobit dávku inzulínu svým potřebám. Všichni diabetici jsou edukováni tak, aby znali své cílové hodnoty glykémie a pomocí inzulínu byli sami schopni si upravit dávku tak, aby se v daném rozsahu vyskytovali co nejdéle. Měřit by se během dne měli nejen nárazově, ale i systematicky a tvořit tzv. glykemické profily s cílem hodnotit glykémii na lačno, po jídle i během noci. Mezi parametry, které by diabetik měl pravidelně sledovat patří i hmotnost, krevní tlak a energetický příjem a výdej. V minulosti bylo jako forma selfmonitoringu bráno zjišťování koncentrace glukózy z moči, což nebylo přesné a především neumožňovalo efektivní úpravu léčby. V současnosti se diabetikům doporučuje používat močové proužky při výskytu hyperglykémii jako domácí kontrola možného rizika vzniku ketoacidózy. (Lebl et al. 2018, strana 38; Štechová 2017, strany 12,17,25)

Při léčbě intenzifikovaným inzulínovým režimem se doporučuje denně minimálně 3–4× měřit glykémii. Jako optimální se považuje stanovení glykémie před všemi hlavními jídly a následná kontrola po nich, před spaním a ideálně i okolo 3 hodiny ráno. V případech kdy se diabetik necítí dobře nebo je dokonce nemocný, je nutné ještě častější měření a verifikovat tak možný výskyt hypoglykémie. Dospělý diabetik má ročně nárok až na 1000 proužků hrazených zdravotní pojišťovnou a v případě jejich nedostatku si je již musí hradit a dokupuje sám. Vlivem zavádění nových technologií do léčby denní spotřeba proužků značně poklesla a momentální snahou je naopak motivovat diabetiky k větší frekvenci selfmonitoringu. Význam technologie spočívá nejen v téměř nelimitovaném množství měření za den, ale i v zobrazování vývoje a směru glykémie. Díky daným funkcím získal selfmonitoring zcela jiný rozsah a umožnil diabetikům výrazné zlepšení celkové kompenzace. (Štechová 2017, strana 19)

3.2 Význam selfmanagementu

Selfmanagement, neboli sebeřízení je vědomé a systematické chování, kdy se jedinci aktivně zapojují do vedení a řízení péče s cílem vytvářet taková rozhodnutí, která budou prospěšná pro jejich zdraví. Pro efektivní selfmanagement diabetes mellitus 1. typu je klíčový dostatek informací a znalost veškerých dostupných postupů souvisejících s předcházením vzniku případných komplikací. Jedním z primárních aspektů péče je nepřetržitá edukace ze strany zdravotníků s cílem naučit pacienty jak řešit problémy, průběžně a pravidelně sledovat příznaky onemocnění a adekvátně reagovat v rizikových situacích. Edukace bývá vždy vedena multidisciplinárním týmem, do kterého patří diabetologové, diabetologické a edukační sestry, výživový terapeuti, oční lékaři a další specializace podle aktuální nutnosti a rozsahu péče. Hlavním cílem edukace je vždy především naučit diabetika samostatně zvládat léčbu a i proto bývají nutné intervence volené tak, aby byly individuální, personalizované a podporovaly schopnost diabetika řídit onemocnění. Součástí selfmanagementu je selfmonitoring, úprava stravy, dávkování inzulinu, fyzické aktivity a schopnost reagovat na akutní i dlouhodobé změny zdravotního stavu. U dospívajících a mladších pacientů bývá nutné zohlednit vývojové a psychosociální aspekty, které by mohli mít vliv na adherenci k léčbě. Efektivní selfmanagement zásadně přispívá ke zlepšení celkové kompenzace diabetu, snižuje riziko akutních i chronických komplikací a podporuje větší samostatnost. (Nemcova et al. 2024, strany 13, 22–25, 65–70; Mikšová et al. 2018, strany 21–25; Cho et al. 2021, strany 1–19)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 FORMULACE PROBLÉMU

Diabetes mellitus 1. typu představuje chronické onemocnění, které výrazně zasahuje do každodenního života nemocného a vyžaduje jeho aktivní a dlouhodobé zapojení do léčby. U dospívajících pacientů je zvládání onemocnění obzvláště náročné, neboť se odehrává v období významných biologických, psychologických i sociálních změn. Období puberty je spojeno nejen s hormonální nestabilitou a kolísáním glykémie, ale také s postupným přebíráním odpovědnosti za vlastní léčbu a snahou o větší samostatnost.

V současné době mají pacienti s diabetes mellitus 1. typu k dispozici široké spektrum moderních technologií, jako jsou inzulínová pera, inzulínové pumpy, systémy kontinuální monitorace glykémie či hybridní uzavřené smyčky. Tyto technologie mohou významně přispět ke zlepšení kompenzace diabetu, zvýšení komfortu léčby a usnadnění zapojení pacienta do běžných denních aktivit. Jejich využívání však může být spojeno také s určitými limity, technickými obtížemi, finanční náročností či subjektivní nespokojeností uživatelů.

V klinické praxi se ukazuje, že navzdory dostupnosti moderních léčebných možností se dospívající pacienti s diabetem 1. typu stále potýkají s řadou omezení v běžném životě, ať už v oblasti sportovních aktivit, školních povinností, volnočasových činností či sociálních vztahů. Někteří diabetici mohou být i vlivem onemocnění nuceni určité aktivity zcela opustit, což může negativně ovlivnit jejich kvalitu života, psychickou pohodu i adherenci k léčbě. Významnou roli v úspěšném zvládnutí onemocnění hraje edukace pacienta, která by měla vést k rozvoji schopnosti samostatně upravovat léčbu dle aktuální situace, např. při fyzické aktivitě, stresu nebo změnách denního režimu.

Aktuálně není zcela přesně či dostatečně zmapováno, jak dospívající diabetici svou léčbu subjektivně vnímají, s jakými obtížemi se potýkají, jaké technologie využívají a do jaké míry jim léčba umožňuje plnohodnotné zapojení do každodenního života. Z těchto důvodů se tato bakalářská práce zaměřuje na zjištění názorů a zkušeností dospívajících s diabetem mellitus 1. typu, zejména v souvislosti s používanou technologií, spokojeností s léčbou, vnímanými omezeními a možnostmi zapojení do běžného života.

5 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY, PŘEDPOKLADY

5.1 Hlavní cíl

Cílem výzkumného šetření je zhodnotit dopad léčby a ošetrovatelské péče v kontextu běžného života dospívajících pacientů s diabetes mellitus 1. typu a identifikovat hlavní oblasti, ve kterých dochází k omezením či komplikacím

5.1.1 Hlavní výzkumná otázka

Jaký vliv má léčba a ošetrovatelská péče u dospívajících s diabetes mellitus 1. typu (P, I) na jejich každodenní život a míru omezení (O) v běžných denních aktivitách (C)?

P

Participant, zúčastněný

Dospívající pacienti s diabetes mellitus 1. typu

I

Výzkumný fenomén

Léčba a ošetrovatelská péče u diabetes mellitus 1. typu

C

Kontext, souvislost

každodenní život a běžné denní aktivity dospívajících

O

výsledek

kvalita každodenního života a míra omezení

5.2 Dílčí cíle

1. Zmapovat míru spokojenosti dospívajících s diabetes mellitus 1. typu s aktuální formou léčby a používanými terapeutickými postupy.
2. Zjistit, jaké technologické prostředky (např. inzulinová pera, inzulinové pumpy, systémy kontinuální monitorace) dospívající využívají a jak hodnotí jejich přínos v každodenním životě.
3. Identifikovat oblasti každodenního života, ve kterých dospívající s diabetes mellitus 1. typu nejčastěji udávají největší omezení nebo komplikace v souvislosti s léčbou.

4. Posoudit, zda a do jaké míry léčby diabetes mellitus 1. typu ovlivňuje zapojení dospívajících do běžných denních aktivit jako je např. škola, volnočasové aktivity, sport a sociální život.
5. Zjistit, jak dospívající s diabetes mellitus 1. typu vnímají náročnost selfmanagementu a selfmonitoringu v rámci běžného každodenního fungování.
6. Zjistit, jaké faktory by dospívajícím s diabetes mellitus 1. typu mohly usnadnit každodenní život a zlepšit jejich zapojení do běžných aktivit.

5.3 Dílčí výzkumné otázky

1. Jak jsou dospívající s diabetes mellitus 1. typu spokojeni se svou současnou léčbou ?
2. Jaké formy léčby a diabetologických technologií dospívající s diabetes mellitus 1. typu nejčastěji využívají?
3. V jakých oblastech každodenního života pociťují dospívající s diabetes mellitus 1. typu největší omezení v souvislosti s léčbou onemocnění?
4. Jak léčba diabetes mellitus 1. typu ovlivňuje zapojení dospívajících do běžných denních aktivit, jako jsou škola, volnočasové aktivity, sport a sociální život?
5. Jak dospívající s diabetes mellitus 1. typu vnímají náročnost selfmanagementu a selfmonitoringu v rámci svého běžného každodenního života?
6. Jaká opatření nebo změny by podle dospívajících mohly vést ke snížení omezení a ke snadnějšímu začlenění léčby do každodenního života?

6 METODIKA PRÁCE

Pro tuto bakalářskou práci byla zvolena kvantitativní výzkumná metoda, která umožňuje získat strukturovaná a statisticky zpracovatelná data od většího počtu respondentů a analyzovat souvislosti mezi jednotlivými proměnnými. Výzkum byl realizován jako průřezová studie, při které byla data sbírána jednorázově v určitém časovém období bez následného sledování respondentů.

Na základě hlavního cíle práce byly formulovány dílčí cíle a výzkumné otázky, které vytvořily základ pro konstrukci výzkumného nástroje. Výzkumným nástrojem byl nestandardizovaný strukturovaný dotazník vlastní konstrukce, primárně zaměřený na oblasti self-managementu, selfmonitoringu a dopadu onemocnění na každodenní fungování a kvalitu života dospívajících pacientů s diabetes mellitus 1. typu.

Respondenti byli vybíráni záměrně podle věku (10–25 let) a diagnózy DM 1. typu. Dotazník byl distribuován online a jeho vyplnění bylo dobrovolné a anonymní. Získaná data byla následně statisticky analyzována a využita výhradně pro účely zpracování praktické části bakalářské práce.

6.1 Organizace výzkumu

Výzkum byl realizován v období od 27. ledna 2026 do 28. února 2026. Před samotným spuštěním výzkumu proběhla pilotní studie na malém vzorku respondentů za účelem ověření srozumitelnosti a časové náročnosti jednotlivých otázek. Na základě zpětné vazby byly provedeny drobné úpravy formulací otázek.

Po finalizaci dotazníku byl zahájen sběr dat, který probíhal pouze elektronickou formou prostřednictvím platformy Google Forms. Distribuce dotazníku probíhala prostřednictvím patientských organizací, diabetologických spolků a podpůrných skupin zaměřených především na děti a dospívající s diabetes mellitus 1. typu. Oslovena byla například organizace Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí v ČR (Diaděti), Klub mladých diabetiků, spolek DIAkobraz, podpůrná skupina DIA maminky a nej tatínkové (DIAMANT) a další uzavřené online skupiny na sociálních sítích zaměřených na danou problematiku.

Účast ve výzkumu byla dobrovolná a anonymní. Respondenti byli před vyplněním dotazníku informováni o účelu šetření a způsobu nakládání s daty. Po ukončení sběru dat byla získaná data exportována do programu Microsoft Excel k následnému statistickému zpracování.

6.2 Dotazník

Pro sběr dat byl použit nestandardizovaný strukturovaný dotazník vlastní konstrukce, vytvořený autorkou práce. Dotazník byl sestaven na základě hlavního cíle, dílčích cílů a výzkumných otázek. Zaměřoval se především na subjektivně vnímaný dopad léčby a ošetrovatelské péče na každodenní život dospívajících s diabetes mellitus 1. typu.

Dotazník je členěn do pěti tematických sekcí podle zaměření jednotlivých oblastí výzkumu: demografie, léčba a technologie, omezení, selfmanagement a selfmonitoring, podpora a edukace. Každá sekce obsahuje otázky vztahující se k dané problematice a byla koncipovaná tak, aby umožnila naplnění stanovených výzkumných cílů.

Celkem dotazník obsahoval 31 otázek, z toho bylo 14 uzavřených, 15 otevřených a 2 polouzavřené. Otázky č. 1, 2, 3 jsou demografické a slouží k určení základní charakteristiky výzkumného souboru. Uzavřené otázky byly realizovány formou výběru z nabízených odpovědí, případně pomocí hodnotících škál (např. Likertova škála).

Jednotlivé dotazníkové otázky byly přiřazeny k daným výzkumným otázkám následovně:

- Výzkumná otázka č. 1: otázky v dotazníku č. 5,6
- Výzkumná otázka č. 2: otázky v dotazníku č. 4,7,8
- Výzkumná otázka č. 3: otázky v dotazníku č. 9–13
- Výzkumná otázka č. 4: otázky v dotazníku č. 11–13, 17–19
- Výzkumná otázka č. 5: otázky v dotazníku č. 14–22
- Výzkumná otázka č. 6: otázky v dotazníku č. 23–31

Dotazník byl realizován prostřednictvím platformy Google Forms a následně distribuován v elektronické podobě. Odhadovaná doba vyplnění činila přibližně 10–15 minut. Jeho plné znění je uvedeno v příloze B.

6.3 Charakteristika souboru respondentů

Výzkumný soubor tvořilo celkem 175 respondentů. Z důvodu nesplnění stanoveného věkového kritéria byli 3 respondenti vyřazeni, výsledný soubor tedy tvořilo 172 respondentů.

Výběr respondentů byl záměrný a probíhal prostřednictvím patientských organizací a podpůrných skupin zaměřených na děti a dospívající s diabetes 1. typu. Kritériem pro zařazení do výzkumu byla potvrzená diagnóza diabetes mellitus 1. typu a věk v rozmezí 10–25 let. Kritériem pro vyřazení bylo nesplnění stanoveného věkového rozmezí.

6.4 Etické aspekty výzkumu

Výzkum byl realizován v souladu s etickými zásadami vědecké práce. Respondenti byli před zahájením vyplňování dotazníku informováni o účelu šetření, anonymitě a způsobu zpracování získaných dat. Získaná data byla zpracována anonymně a použita výhradně pro účely zpracování této bakalářské práce.

6.5 Zpracování dat

Veškerá data potřebná pro výzkum byla získána pomocí nestandardizovaného dotazníku vlastní konstrukce, který byl distribuován v elektronické podobě. Celkem byly získány odpovědi od 172 respondentů. Získaná data byla následně převedena v anonymizované podobě do MS excel, kde proběhlo jejich další zpracování.

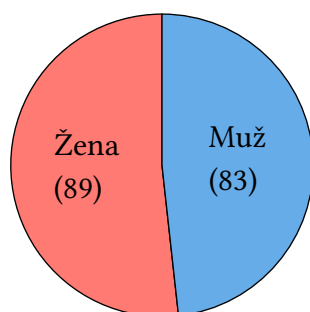
Uzavřené otázky byly vyhodnoceny pomocí deskriptivní statistiky. Výsledky jsou prezentovány v kapitole Analýza dat a Interpretace výsledků formou tabulek a grafů, které umožňují přehlednější interpretaci získaných dat

Otevřené otázky byly vyhodnoceny metodou obsahové analýzy. Jednotlivé odpovědi byly nejprve analyzovány a následně ručně rozřazeny do tematických kategorií podle jejich sémantiky. Dané kategorie byly dále zpracovány ve formě grafů a tabulek.

7 ANALÝZA DAT A JEJICH INTERPRETACE

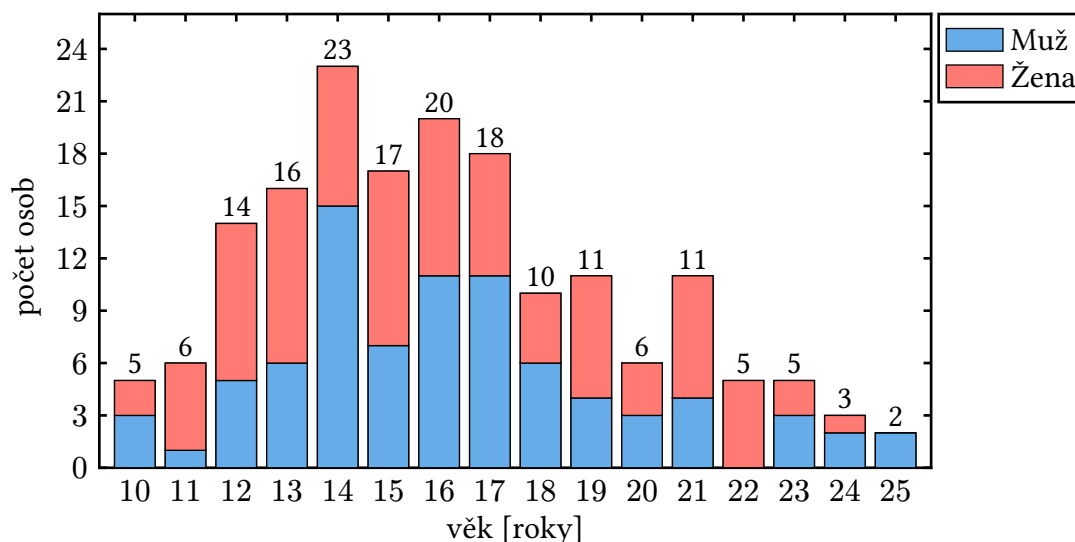
V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu z dotazníkového šetření. Výsledky byly analyzovány pomocí statistických metod a zobrazeny jako grafy či tabulky.

Výzkumný soubor tvořilo celkem 172 respondentů, z toho 89 žen (51,7%) a 83 mužů (48,3%) viz Graf 1. Zastoupení žen a mužů bylo ve výzkumném souboru poměrně vyrovnané.



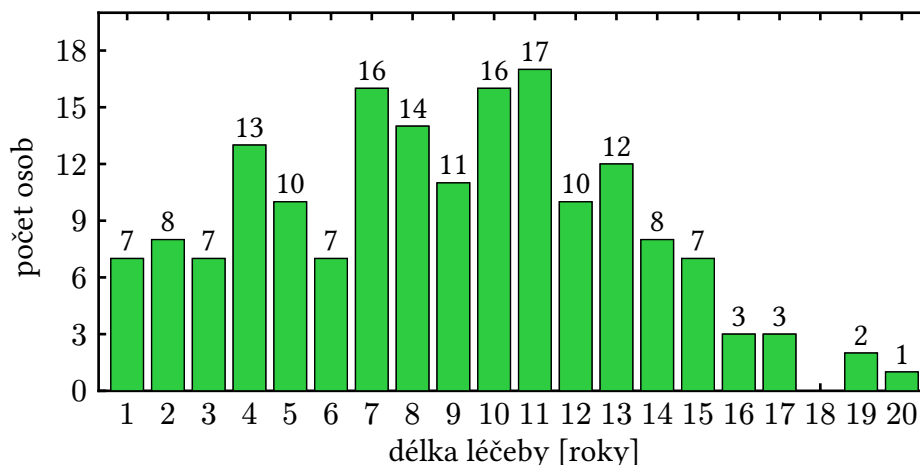
Graf 1: Pohlaví respondentů, zdroj: vlastní

Další sledovanou charakteristikou byl věk respondentů, který se pohyboval v rozmezí 10–25 let (viz Graf 2). Nejpočetnější věkovou kategorií tvořili respondenti ve věku 14 let, kterých bylo 23 (13,4%). Následovali respondenti ve věku 16 let v počtu 20 (11,6%) a respondenti ve věku 17 let, kterých bylo 18 (10,5%). Nejmenší zastoupení bylo ve věkové kategorii 24 let, kde byli pouze 3 respondenti (1,7%) a ve věku 25 let jen 2 respondenti (1,2%). Z výsledků je zřejmé, že ve výzkumném souboru převažovala věková kategorie od 14–17 let.



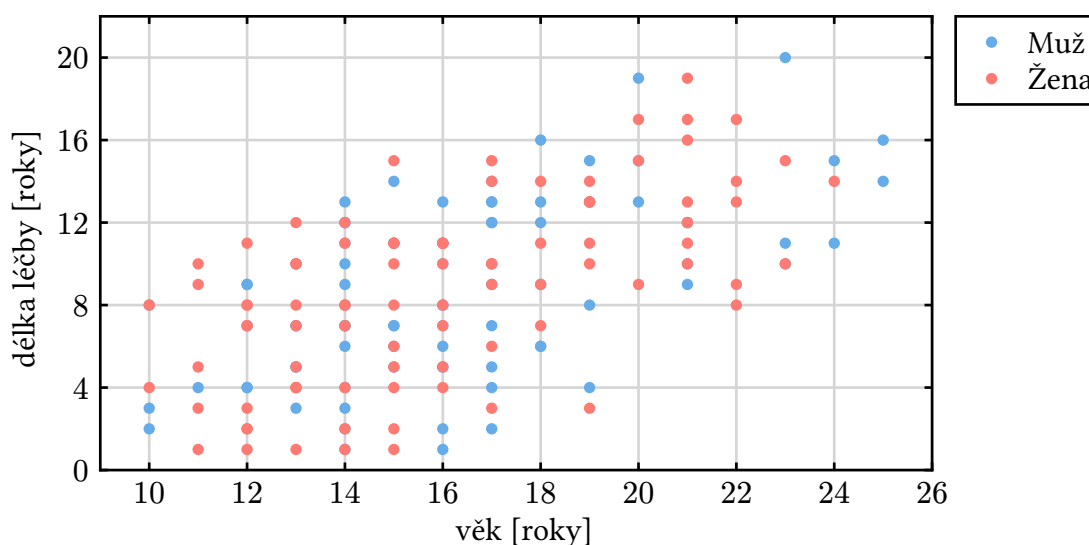
Graf 2: Věk respondentů, zdroj: vlastní

V dotazníkovém šetření byla zjišťována délka léčby diabetes mellitus 1. typu u jednotlivých respondentů. Přehled odpovědí znázorňuje Graf 3. Největší část respondentů uvedla délku léčby 11 let, což představovalo 17 respondentů (9,9%). Nejdéle uvedenou délku léčby 20 let uvedl pouze 1 respondent (0,6%) a nejkratší délku léčby 1 rok uvedlo 7 respondentů (4,1%). Většina respondentů má středně dlouhou až kratší zkušenost s léčbou (7–11 let), zatímco velmi dlouhá doba léčby (20 let) je spíše ojedinělá.



Graf 3: Délka léčby respondentů, zdroj: vlastní

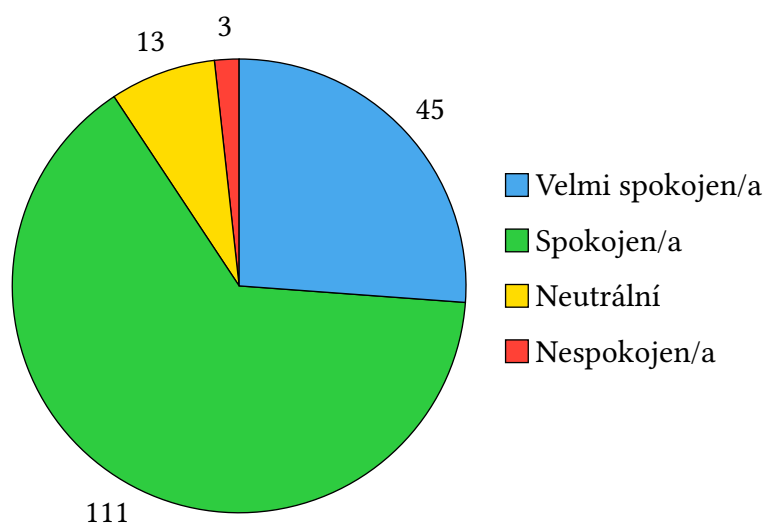
Graf 4 zobrazuje věk jednotlivých respondentů v závislosti na délce jejich léčby. Jednotlivé body odpovídají respondentům se daným věkem a délkou léčby a barva odlišuje jejich pohlaví. Největší množství respondentů se nachází mezi 14–17 rokem, kdy převažuje zastoupení žen. Ve věkové kategorii 25 let se vyskytují pouze 2 respondenti, oba muži. Ve věku 22 let je 5 respondentů, všechny ženy. Celkově graf ukazuje, že délka léčby lineárně roste s věkem a extrémní hodnoty jsou zastoupeny pouze výjimečně.



Graf 4: Rozložení respondentů podle věku a délky léčby, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 1: *Jak jsou dospívající s diabetes mellitus 1. typu spokojeni se svou současnou léčbou?* Relevantní otázky v dotazníku: 5,6.

Otázka č. 5 zjišťovala spokojenost respondentů s užíváním současné technologie k léčbě diabetes mellitus 1. typu. Přehled odpovědí je zobrazen v Grafu 5. Nejčastěji respondenti volili možnost „Spokojen/a“ (111; 64,5 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „Velmi spokojena“ (45; 26,2 %), následovala odpověď „Neutrální“ (13; 7,6 %). Možnost „Nespokojena“ uvedli pouze 3 respondenti (1,7 %). Výsledky ukazují, že většina respondentů hodnotí používání současných technologií při léčbě pozitivně.



Graf 5: Spokojenost respondentů s technologiemi při léčbě, zdroj: vlastní

Otázka č. 6 navazovala na předchozí otázku a jejím cílem bylo zjistit důvody, které respondenty vedly k volbě uvedených možností. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 1. Nejčastějším důvodem spokojenosti bylo zlepšení komfortu při používání technologie (56; 27,1 %), dále skutečnost, že respondent nepociťují žádné problémy („všechno v pořádku“; 48; 23,2 %) a zlepšení kompenzace onemocnění (30; 14,5 %). Naopak jako důvody nespokojenosti respondenti nejčastěji uváděli nefunkčnost senzorů (32; 15,5 %), technické limity zařízení (21; 10,1 %) a nutnost častého přepichování kanyl spolu s výskytem okluzí (10; 4,8 %). Tři respondenti rovněž uvedli alergickou reakci na senzor, která omezuje jejich možnosti výběru technologie. Celkem 7 respondentů (3,4 %) uvedlo odpověď nesouvisející s důvodem volby v předchozí otázce. Uvedené odpovědi naznačují, že celková spokojenost s technologiemi je úzce spojena především s jejich spolehlivostí a komfortem při každodenním používání.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
všechno v pořádku	48	23,2 %
zlepšení v komfortu	56	27,1 %
zlepšení v kompenzaci onemocnění	30	14,5 %
nefunkčnost senzorů	32	15,5 %
technické limity	21	10,1 %
přepichování kanyl a okluze	10	4,8 %
alergická reakce na senzor	3	1,4 %
neinformativní odpověď	7	3,4 %

Tabulka 1: Důvody hodnocení spokojenosti s technologií, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 2: *Jaké formy léčby a diabetologických technologií dospívající s diabetes mellitus 1. typu nejčastěji využívají?* Relevantní otázky v dotazníku: 4,7,8.

Otázka č. 4 zjišťovala, jaké technologie respondenti denně využívají při léčbě diabetes mellitus 1. typu. Tabulka 2 zobrazuje přehled vybraných technologií a jejich zastoupení mezi respondenty. Nejčastější měřicí technologií je senzor s mobilní aplikací, který uvedlo 152 respondentů (38,8 %). Oproti tomu senzor se čtečkou vyžadující ruční načtení je nejméně zastoupenou měřicí technologií (6 respondentů; 1,5 %). Pro aplikaci inzulínu využívají respondenti častěji inzulínové pumpy (126 respondentů; 32,1 %) než inzulínová pera (51 respondentů; 13 %).

Technologie	Počet	Procenta
senzor s mobilní aplikací	152	38,8 %
inzulínová pumpa	126	32,1 %
glukometr	57	14,5 %
inzulínové pero	51	13,0 %
senzor se čtečkou (ruční načtení)	6	1,5 %

Tabulka 2: Přehled technologií používaných respondenty, zdroj: vlastní

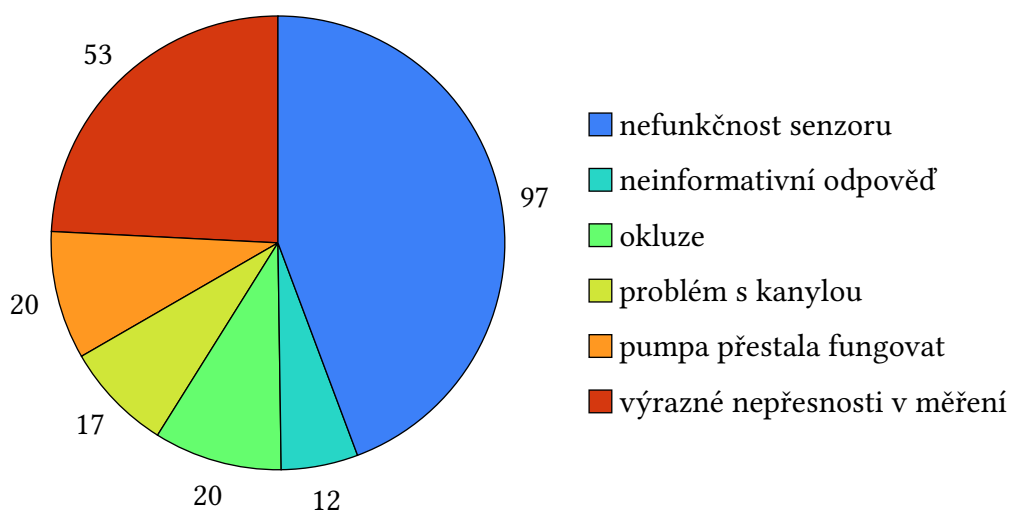
Tabulka 3 zobrazuje četnosti jednotlivých kombinací senzorických a aplikačních technologií uvedených v Tabulce 2. Nejčastěji respondenti využívají inzulínové pumpy se senzorem (72 respondentů; 41,9 %). Mezi méně časté kombinace patří pumpa a glukometr (1 respondent; 0,6 %) a kombinace pero a glukometr (3 respondenti; 1,7 %). Kombinaci všech uvedených technologií v dotazníku uvedlo 7 respondentů (4,1 %). Z výsledků obou tabulek vyplývá, že respondenti častěji využívají technologie umožňující kontinuální monitoraci glykémie a možnost flexibilnější aplikace inzulínu, tedy inzulínová pumpa a senzor.

Aplikační technologie	Monitorovací technologie		
	Senzor	Glukometr	Obojí
Inz. pumpa	72 (41,9 %)	1 (0,6 %)	34 (19,8 %)
Inz. pero	30 (17,4 %)	3 (1,7 %)	11 (6,4 %)
Obojí	0	0	7 (4,1 %)

Tabulka 3: Přehled nejčastěji využívaných kombinací technologií respondenty, zdroj: vlastní

Otázka číslo 7 zjišťovala, zda se respondenti setkali s technickými problémy při používání technologií. Většina respondentů 155 (90,1 %) uvedla, že se s nějakým problémem setkala, zatímco pouze 17 respondentů (9,9 %) uvedlo, že se s žádným technickým problémem nesesetkala. Výsledek dané otázky poukázal na to, že technické problémy jsou u používaných technologií běžné a většina respondentů se s nimi během používání potýká.

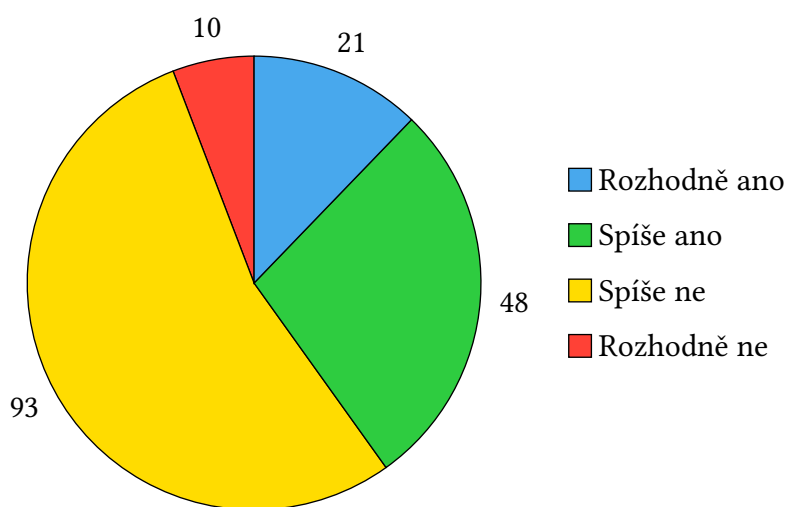
Otázka č. 8 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku, kdy zjišťovala, s jakými konkrétními typy technických problémů se respondenti setkávají. Graf 6 zobrazuje přehled kategorizovaných odpovědí. Nejčastěji respondenti uváděli nefunkčnost senzoru (97; 44,3 %) a výraznou nepřesnost v měření (53; 24,2 %). Dále respondenti uváděli četný výskyt okluze a nefunkčnost inzulínové pumpy (shodně 20; 9,1 %) a problémy s kanylou (17; 7,8 %). Celkem 12 respondentů (5,5 %) uvedlo odpověď nesouvisející s otázkou. Zjištěné technické problémy poukazují především na častou nefunkčnost senzorů a výrazné odchylky při měření glykémie, zdůrazňující především vyšší potřebu spolehlivosti zařízení.



Graf 6: Technické problémy při léčbě, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 3: *V jakých oblastech každodenního života pocítují dospívající s diabetes mellitus 1. typu největší omezení v souvislosti s léčbou onemocnění?*
Relevantní otázky v dotazníku: 9–13.

Otázka č. 9 zjišťovala, zda respondenty onemocnění omezuje v jejich běžném životě. Odpovědi jsou zobrazeny v Grafu 7. Nejčastěji respondenti volili možnost „spíše ne“ (93; 54,1 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „spíše ano“ (48; 27,9 %), následovaná odpovědí „rozhodně ano“ (21; 12,2 %). Nejméně častou možností byla odpověď „rozhodně ne“ (10; 5,8 %). Z výsledků vyplývá, že onemocnění sice do určité míry ovlivňuje životy respondentů, avšak u většiny z nich nepředstavuje zásadní omezení.



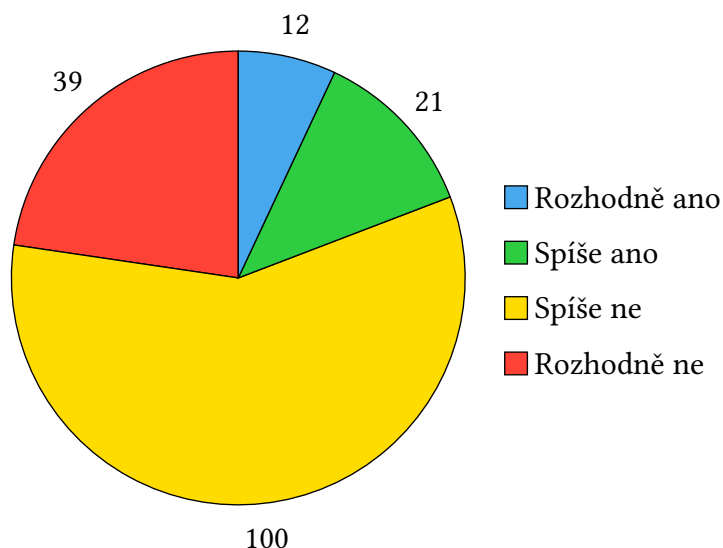
Graf 7: Omezení onemocnění, zdroj: vlastní

Otázka č. 10 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku. Její cílem bylo zjistit důvody, proč respondenti, kteří v předchozí otázce uvedli, že je onemocnění v běžném životě omezuje, zvolili tuto odpověď. Přehled všech kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 4. Nejčastěji respondenti uváděli, že pocit omezení souvisí s nutností neustálé monitorace glykémie (33; 29,7 %), dodržováním dietního režimu (25; 22,5 %) a komplikacemi při sportovních činnostech (16; 14,4 %). Další uváděné důvody zahrnovaly nutnost plánování a problémy při cestování (10; 9 %) a výletech (7; 6,3 %), potřebu časté výměny příslušenství (7; 6,3 %) a diskomfort způsobený trvalým nošením technologie na těle (5; 4,5 %). Několik respondentů rovněž uvedlo, že onemocnění ovlivňuje volbu jejich budoucího povolání (4; 3,6 %). Celkem 4 respondenti (3,6 %) poskytli odpověď, která s danou otázkou nesouvisela. Z odpovědí vyplývá, že respondenti pocítují omezení v běžném životě především v nutnosti přizpůsobovat svůj každodenní režim a životní styl managementu onemocnění.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
neustálá monitorace	33	29,7 %
dieta	25	22,5 %
sport	16	14,4 %
cestování	10	9,0 %
výlety	7	6,3 %
časté výměny	7	6,3 %
technologie na těle	5	4,5 %
budoucí povolání	4	3,6 %
neinformativní odpověď	4	3,6 %

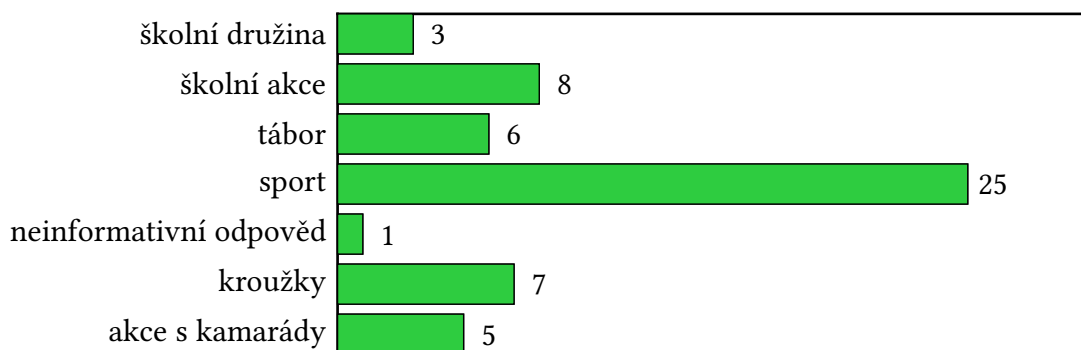
Tabulka 4: Důvody omezení běžného života respondentů, zdroj: vlastní

Otázka č. 11 zjišťovala, zda respondenti museli kvůli svému onemocnění omezit nějaké aktivity či koníčky. Odpovědi jsou zobrazeny v Grafu 8. Nejčastěji respondenti volili možnost „spíše ne“ (100; 58,1 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „rozhodně ne“ (39; 22,7 %), následovaná odpovědí „spíše ano“ (21; 12,2 %). Nejméně častou možností byla odpověď „rozhodně ano“ (12; 7 %). Z odpovědí vyplývá, že většinu respondentů onemocnění nijak výrazně neomezuje při realizaci volnočasových aktivit.



Graf 8: Omezení aktivit a koníčků, zdroj: vlastní

Otázka č. 12 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku. Jejím cílem bylo zjistit, jaké konkrétní aktivity nebo koníčky museli respondenti omezit a z jakého důvodu. Přehled všech kategorizovaných odpovědí je uveden v Grafu 9. Nejčastěji respondenti uváděli omezení ve sportovních aktivitách z důvodu častého výskytu rizikových situací (25; 45,5 %). Dále uváděli, že se nemohli účastnit školních akcí (8; 14,6 %), kroužků (7; 12,7 %) nebo pobytu v družině (3; 5,5 %), kvůli nepřijetí odpovědnosti za jejich zdravotní stav personálem. Z odpovědí plyne, že omezení aktivit souvisí především se zajištěním bezpečnosti a obavami z odpovědnosti za zdravotní stav dětí.



Graf 9: Důvody omezení aktivit a koníčků, zdroj: vlastní

Otázka č. 13 zjišťovala, ve kterých oblastech respondenti pociťují největší omezení. Výsledky odpovědí jsou zobrazeny v Tabulce 5. Nejčastěji respondenti volili možnost sport a cestování, přičemž obě možnosti dosáhly stejného počtu odpovědí (77; 24,7 %). Dalšími poměrně často volenými možnostmi byly sociální život (44; 14,1 %), škola (42; 13,5 %) a volnočasové nespportovní aktivity (30; 9,6 %). Celkem 36 respondentů (11,5 %) uvedlo, že nepociťuje žádná omezení. Nejméně respondenti volili možnost dieta (6; 1,9 %). Zjištěné výsledky naznačují, že případná omezení se nejčastěji týkají aktivit vyžadujících větší míru plánování a přizpůsobení režimu onemocnění.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
sport	77	24,7 %
cestování	77	24,7 %
sociální život	44	14,1 %
škola	42	13,5 %
volnočasové (nesportovní) aktivity	30	9,6 %
nepociťuje žádná omezení	36	11,5 %
dieta	6	1,9 %

Tabulka 5: Oblasti, kde respondenti pociťují největší omezení, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 4: *Jak léčba diabetes mellitus 1. typu ovlivňuje zapojení dospívajících do běžných denních aktivit, jako jsou škola, volnočasové aktivity, sport a sociální život?* Relevantní otázky v dotazníku: 11–13, 17–19.

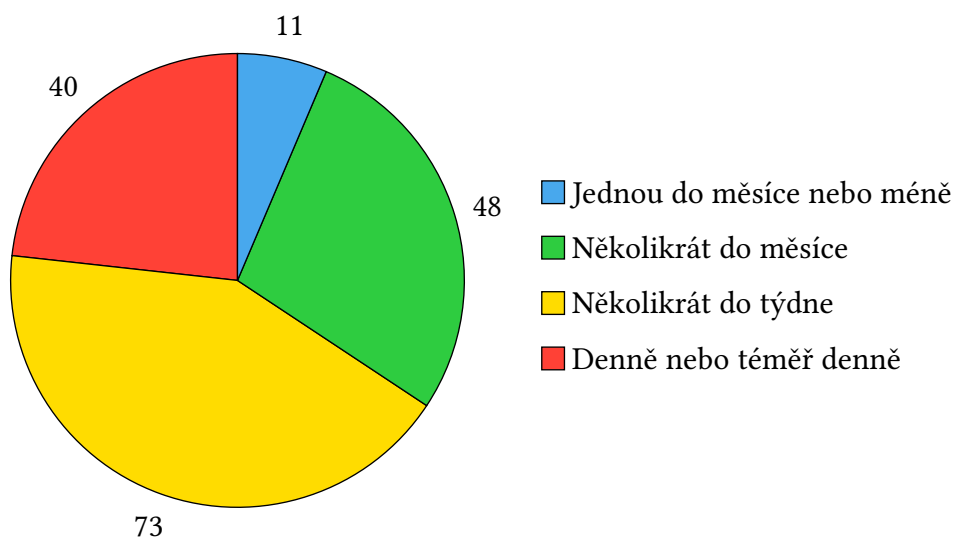
Výsledky z otázek 11 (Graf 8), 12 (Graf 9) a 13 (Tabulka 5) ukazují, že léčba diabetes mellitus 1. typu sice do určité míry ovlivňuje zapojení dospívajících do běžných denních aktivit, ale ve většině případů nepředstavuje zásadní překážku jejich realizace. Většina respondentů uvedla, že kvůli onemocnění nemusí výrazně omezovat své volnočasové aktivity ani koníčky. Vliv léčby spočívá zejména v nutnosti přizpůsobit každodenní režim managementu onemocnění a předcházet výskytu rizikových situací, například při sportu nebo při aktivitách mimo běžné prostředí. Respondenti nejčastěji uváděli jako příčinu neúčasti na školních akcích, sportovních či jiných mimoškolních aktivitách obtížnější zajištění pravidelné kontroly glykémie a prevence či následného managementu rizikových situací. Z výsledků rovněž vyplývá, že některá omezení nemusí souviset pouze se samotným onemocněním, ale také s obavami okolí o bezpečnost a odpovědnost za zdravotní stav dospívajících. Celkově však lze konstatovat, že většina respondentů je schopna se do běžných denních aktivit zapojovat, avšak často za podmínky včasného plánování a přizpůsobení režimu onemocnění.

Otázka č. 17 zjišťovala, při jakých příležitostech si respondenti běžně kontrolují glykémii. Přehled odpovědí je zobrazen v Tabulce 6. Nejčastěji respondenti uváděli kontrolu glykémie před jídlem (149; 13,9 %), po hypoglykémii (144; 13,4 %), po hyperglykémii (127; 11,8 %), před spaním (125; 11,6 %) a před fyzickou aktivitou (123; 11,4 %). Dalšími poměrně často uváděnými situacemi byla kontrola glykémie po probuzení (108; 10,1 %), během fyzické aktivity (103; 9,6 %) a po fyzické aktivitě (101; 9,4 %). Nejméně respondenti volili možnost kontroly glykémie po jídle (77; 7,2 %). Celkem 18 respondentů (1,7 %) uvedlo také jiné situace, při kterých si běžně kontrolují glykémii. Z výsledků je patrné, že většina respondentů si pravidelně kontroluje glykémii v souladu s doporučeními, někdy i častěji, a to především v situacích důležitých pro prevenci rizikových stavů nebo po jejich výskytu.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
před jídlem	149	13,9 %
po hypoglykémii	144	13,4 %
po hyperglykémii	127	11,8 %
před spaním	125	11,6 %
před fyzickou aktivitou	123	11,4 %
po probuzení	108	10,1 %
během fyzické aktivity	103	9,6 %
po fyzické aktivitě	101	9,4 %
po jídle	77	7,2 %
jiné	18	1,7 %

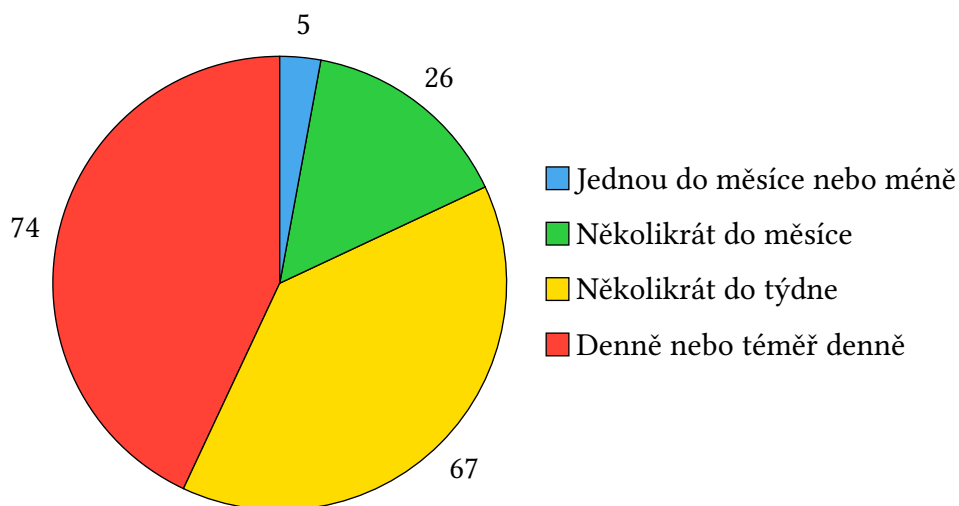
Tabulka 6: Příležitosti, při který si respondenti kontrolují glykémii, zdroj: vlastní

Otázka č. 18 zjišťovala, jak často se u respondentů vyskytují hypoglykémie (pod 4,0 mmol/l). Odpovědi jsou zobrazeny v Grafu 10. Nejčastěji respondenti volili možnost „několikrát do týdne“ (73; 42,4 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „několikrát do měsíce“ (48; 27,9 %), následovaná možností „denně nebo téměř denně“ (40; 23,3 %). Nejméně častou odpovědí byla možnost „jednou do měsíce nebo méně“ (11; 6,4 %). Z odpovědí vyplývá, že hypoglykémie představuje poměrně častý jev, se kterým se respondenti běžně setkávají při každodenním managementu onemocnění.



Graf 10: Četnost výskytu hypoglykemií, zdroj: vlastní

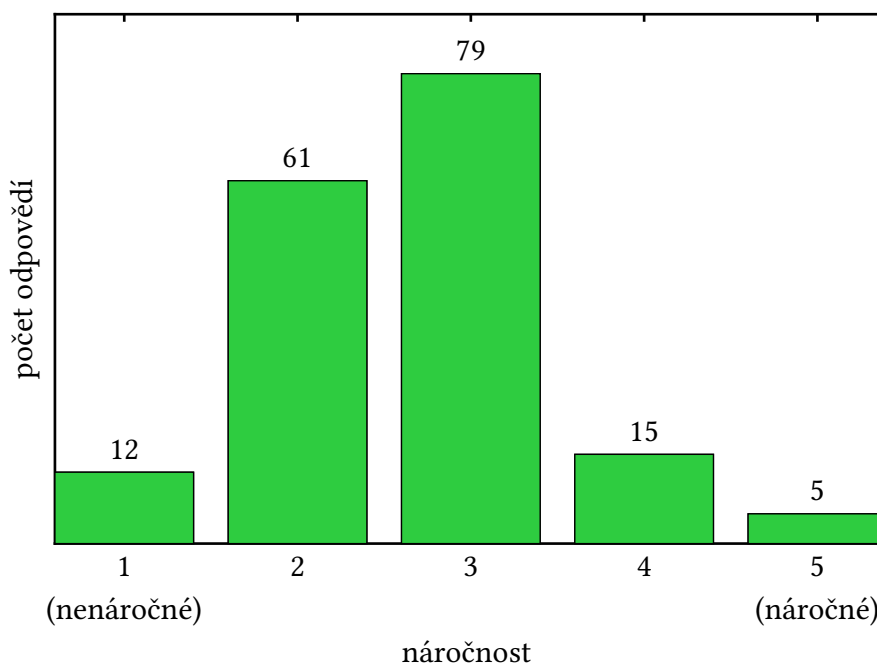
Otázka č. 19 zjišťovala, jak často se u respondentů vyskytují hyperglykémie (nad 10,0 mmol/l). Odpovědi jsou zobrazeny v Graf 11. Nejčastěji respondenti volili možnost „denně nebo téměř denně“ (74; 43 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „několikrát do týdne“ (67; 39 %), následovaná možností „několikrát do měsíce“ (26; 15,1 %). Nejméně častou odpovědí byla možnost „jednou do měsíce nebo méně“ (5; 3 %). Z výsledků vyplývá, že hyperglykémie se vyskytují častěji než hypoglykémie a jejich zvládnutí vyžaduje pravidelnou, systematickou monitoraci glykémie a adekvátní přizpůsobení léčby.



Graf 11: Četnost výskytu hyperglykemií, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 5: *Jak dospívající s diabetes mellitus 1. typu vnímají náročnost selfmanagementu a selfmonitoringu v rámci svého běžného každodenního života?*
Relevantní otázky v dotazníku: 14–22.

Otázka č. 14 zjišťovala pomocí Linkertovy škály, jak náročné je pro respondenty každodenní zvládnání onemocnění. Výsledky odpovědí jsou znázorněny v Grafu 12. Nejčastěji respondenti volili hodnotu „3“ (79; 45,9 %). Další četnou odpovědí byla hodnota „2“ (61; 35,5 %), následovaná hodnotou „4“ (15; 8,7 %), a „1“ (12; 7 %). Nejméně byla zastoupena hodnota „5“, kterou zvolilo pouze 5 respondentů (2,9 %). Z výsledků vyplývá, že respondenti hodnotí každodenní management onemocnění jako mírně až středně náročný a pro většinu respondentů nepředstavuje výraznou zátěž.



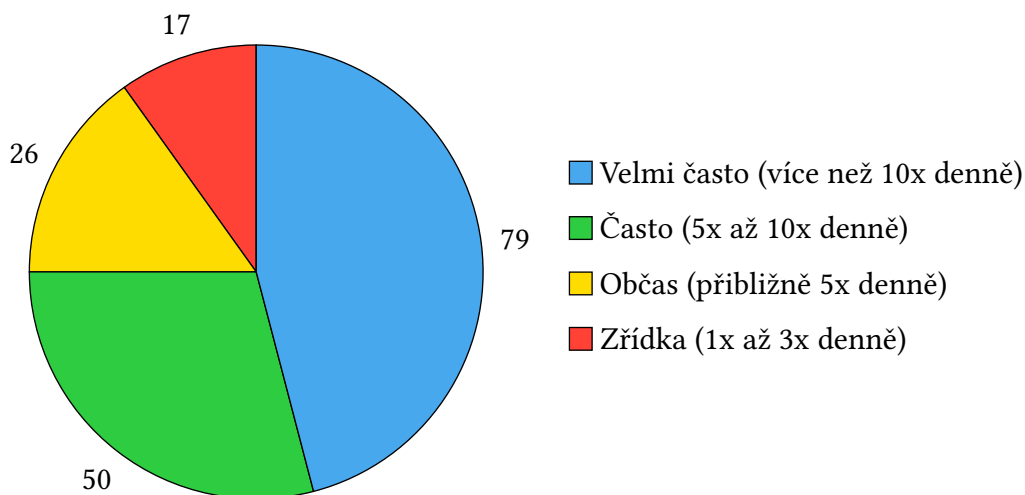
Graf 12: Náročnost zvládnání onemocnění, zdroj: vlastní

Otázka č. 15 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku. Jejím cílem bylo zjistit, v čem respondenti vnímají náročnost každodenního zvládnání onemocnění. Přehled všech kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 7. Nejčastěji respondenti uváděli nutnost neustálé monitorace glykémie (68; 36,4 %) a dodržování dietního režimu (36; 19,3 %). Dále poměrně často uváděli výskyt a management rizikových situací spojených s hypo- a hyperglykemií (23; 12,3 %), aplikaci inzulínu (17; 9,1 %) a celkový vliv léčby na psychiku (17; 9,1 %). Nejméně respondenti uváděli jako důvod technologie (7; 3,7 %). Celkem 5 respondentů (2,7 %) uvedlo odpověď, která se k dané otázce nevztahovala. Výsledky poukazují, že každodenní zvládnání onemocnění je pro respondenty náročné zejména v souvislosti s jeho nepřetržitým sledováním a řízením.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
neustálá monitorace	68	36,4 %
dieta	36	19,3 %
hypo/hyper-glykémie	23	12,3 %
aplikace inzulínu	17	9,1 %
psychika	17	9,1 %
příslušenství stále u sebe	14	7,5 %
technologie	7	3,7 %
neinformativní odpověď	5	2,7 %

Tabulka 7: Důvody náročnosti zvládnání onemocnění, zdroj: vlastní

Otázka č. 16 zjišťovala, jak často si respondenti kontrolují glykémii během dne. Odpovědi jsou zobrazeny v Grafu 13. Nejčastěji respondenti volili možnost „velmi často“ (79; 45,9 %). Druhou nejčastější odpovědí byla možnost „často“ (50; 29 %), následovaná možností „občas“ (26; 15,1 %). Nejméně častou odpovědí byla možnost „zřídka“ (17; 9,9 %). Z výsledků vyplývá, že většina respondentů si kontroluje glykémii během dne často a pravidelně, což odpovídá doporučením pro selfmonitoring.



Graf 13: Četnost kontroly glykémie, zdroj: vlastní

Výsledky z otázek 17 (Tabulka 6), 18 (Graf 10) a 19 (Graf 11) ukazují, že respondenti vnímají selfmanagement a selfmonitoring jako běžnou, ale časově i organizačně náročnou součást každodenního života. Náročnost spočívá zejména v časté potřebě kontroly glykémie, kdy opakovaný výskyt hypo- a hyperglykémie klade zvýšené nároky na průběžné vyhodnocování zdravotního stavu a flexibilní přizpůsobování léčby. Z výsledků dále vyplývá, že tyto činnosti vyžadují především pravidelnost, systematičnost a schopnost rychle reagovat na aktuální změny. Navzdory dané náročnosti jsou respondenti schopni tyto požadavky efektivně zvládat a začlenit je do svého běžného života.

Otázka číslo 20 zjišťovala, zda respondentům pomáhají technologie předcházet výskytu rizikových situací. Většina respondentů (165; 94,9 %) uvedla, že „ano“, zatímco pouze 7 respondentů (4 %) odpovědělo, že „ne“. Z výsledků vyplývá, že využití aktuální technologie má pro respondenty zásadní význam při prevenci vzniku rizikových situací.

Otázka č. 21 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku a jejím cílem bylo zjistit důvody volby odpovědi respondentů. Přehled všech kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 8. Nejčastěji respondenti uváděli jako přínos technologií upozornění na rizikové situace (85; 45,5 %), dále automatizaci inzulínové pumpy (59; 31,6 %) a možnost rychleji reagovat na výkyvy glykémie (35; 18,7 %). Jako negativní důvody respondenti uváděli zejména aktuální nemožnost využívat technologii (2; 1,1 %) a ojedinele také její nepřesnost (1; 0,5 %). Celkem 5 respondentů (2,7 %) uvedlo odpovědi, které nesouvisely s důvodem volby v předchozí otázce. Z výsledků vyplývá, že respondenti vnímají technologie především jako prostředek prevence vzniku rizikových situací a jako nástroj usnadňující každodenní management onemocnění.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
upozornění na rizikové situace	85	45,5 %
automatizace inzulínové pumpy	59	31,6 %
rychlejší reakce	35	18,7 %
nepodstatná informace	5	2,7 %
bez techniky	2	1,1 %
nepřesnost	1	0,5 %

Tabulka 8: Důvody, proč technologie pomáhá předcházet rizikovým situacím, zdroj: vlastní

Otázka č. 22 zjišťovala, jak náročné připadají respondentům vybrané běžné činnosti. Přehled odpovědí je zobrazen v Tabulce 9. Jako nejobtížnější respondenti nejčastěji uváděli načasování aplikace inzulínu a jídla (64; 31,1 %) a dodržování stravovacího režimu (50; 23,3 %). Naopak jako nejjednodušší, případně bezproblémové, respondenti nejčastěji uváděli monitoraci glykémie (100; 36,8 %) a aplikaci inzulínu (96; 35; 8%). Část respondentů zároveň volila neutrální hodnocení u vybraných činností, což naznačuje, že je nevnímají ani jako náročné, ani jako zcela jednoduché. Z výsledků vyplývá, že náročnost jednotlivých činností je respondenty vnímána rozličně, přičemž se dá konstatovat, že rutinně prováděné úkony pro ně nepředstavují výrazný problém, na rozdíl od činností vyžadující zkušenosti a časovou koordinaci.

Obtížnost	Oblast léčby			
	Stravovací režim	Monitorace glykémie	Aplikace inzulínu	Časování inzulínu a jídla
Jednoduché	43 (20,0 %)	100 (36,8 %)	96 (35,8 %)	34 (16,5 %)
Neutrální	79 (36,7 %)	58 (21,3 %)	68 (25,4 %)	74 (35,9 %)
Obtížné	50 (23,3 %)	14 (5,2 %)	8 (3,0 %)	64 (31,1 %)

Tabulka 9: Náročnost vybraných činností, zdroj: vlastní

Výzkumná otázka č. 6: *Jaká opatření nebo změny by podle dospívajících mohly vést ke snížení omezení a ke snadnějšímu začlenění léčby do každodenního života?* Relevantní otázky v dotazníku: 23–31.

Otázka číslo 23 zjišťovala, zda se respondenti považují za dostatečně informované v oblasti diabetu. Většina respondentů (157; 91,3 %) uvedla, že „ano“, zatímco 15 respondentů (8,7%) odpovědělo, že „ne“. Z výsledků vyplývá, že většina respondentů považuje svou informovanost o diabetu za dostatečnou.

Otázka č. 24 byla otevřená a navazovala na předchozí otázku. Jejím cílem bylo zjistit důvody volby odpovědi respondentů. Přehled všech kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 10. Nejčastěji jako zdroj své informovanosti respondenti uváděli pravidelnou edukaci zdravotníkem (60; 29,3 %), dále internet jako zdroj informací (41; 20 %) a vlastní zkušenosti (28; 13,7 %). Jako důvod proč si nemyslí, že jsou dostatečně informovaní, uváděli nejčastěji pocit nedostatečných znalostí (9; 4,4 %), dále osobní nezájem (4; 2 %) a ojediněle i pocit bezmoci při neřešitelných výkyvech glykémie (1; 0,5 %). Celkem 3 respondenti (1,5 %) uvedli odpovědi, které nesouvisely s důvodem volby v předchozí otázce. Z výsledků vyplývá, že nejdůležitějším zdrojem informací pro respondenty jsou pravidelné edukace a vlastní zkušenosti, přičemž malá část respondentů i nadále pociťuje nedostatečné znalosti nebo nedostatek motivace k doplnění informací.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
pravidelná edukace zdravotníkem	60	29,3 %
internet	41	20,0 %
vlastní zkušenosti	28	13,7 %
zájem rodiče	22	10,7 %
„vše vím“	20	9,8 %
diatábory a vzdělávací akce	20	7,8 %
nedostatečné znalosti	9	4,4 %
osobní nezájem	4	2,0 %
neinformativní odpověď	3	1,5 %
neřešitelné výkyvy	1	0,5 %
více informací	1	0,5 %

Tabulka 10: Jak respondenti vnímají svou informovanost, zdroj: vlastní

Otázka č. 25 byla otevřená a zjišťovala, zda existují oblasti, ve kterých by si respondenti chtěli doplnit znalosti nebo se na něco zeptat. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 11. Při kladné odpovědi respondenti nejčastěji uváděli zájem o výzkum a budoucnost léčby (12; 16 %), dále dietní režim (9; 12 %) a ovládání techniky (7; 9,3 %). Celkem 32 respondentů (42,7 %) uvedlo, že nemají žádné oblasti, které by si chtěli doplnit nebo se na něco zeptat. Pouze 1 respondent (1,3 %) uvedl odpověď, která byla irelevantní. Celkově lze konstatovat, že většina respondentů nemá potřebu si doplňovat své znalosti, přesto menší část respondentů vyjádřila zájem o vývoj léčby a budoucí možnosti léčby, což zdůrazňuje význam průběžné edukace a aktualizace znalostí u dospívajících s diabetem.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
ne	32	42,7 %
výzkum a budoucnost	12	16,0 %
dietní režim	9	12,0 %
ovládání techniky	7	9,3 %
fyziologie metabolismu	5	6,7 %
kompensace hypoglykémie	4	5,3 %
psychika	2	2,7 %
chronické komplikace	1	1,3 %
kompensace hyperglykémie	1	1,3 %
reakce na vpichy	1	1,3 %
neinformativní odpověď	1	1,3 %

Tabulka 11: Potřeba doplnění znalostí u respondentů, zdroj: vlastní

Otázka č. 26 zjišťovala, jaký způsob vzdělávání respondenti preferují. Přehled odpovědí je zobrazen v Tabulce 12. Jako nevyhovující respondenti nejčastěji uváděli skupinové kurzy či workshopy (52; 30,2 %) a brožurky nebo manuály (49; 28,5 %). Naopak jako vyhovující, respondenti nejčastěji označovali osobní konzultace (113; 65,7 %) a online materiály nebo aplikace (96; 35; 8 %). Část respondentů zároveň volila neutrální hodnocení u vybraných forem vzdělávání, což naznačuje, že je nevnímají ani jako vyhovující, ani jako nevyhovující. Z výsledků vyplývá, že respondenti preferují především individuální a flexibilní formy vzdělávání, které zejména umožňuje přizpůsobení jejich aktuálním potřebám.

Preference	Způsob vzdělávání			
	Osobní konzultace	Skupinové kurzy	Online materiály	Brožury
Vyhovuje	113 (65,7 %)	42 (24,4 %)	95 (55,2 %)	53 (30,8 %)
Neutrální	47 (27,3 %)	78 (45,4 %)	58 (33,7 %)	70 (40,7 %)
Nevyhovuje	12 (7,0 %)	52 (30,2 %)	19 (11,1 %)	49 (28,5 %)

Tabulka 12: Preferovaná forma vzdělávání, zdroj: vlastní

Otázka 27 byla otevřená a zjišťovala, zda jsou respondenti součástí nějaké diabetické komunity či skupiny, a pokud ano, tak jaké. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 13. Celkem 76 respondentů (39,6 %) uvedlo, že nejsou součástí žádné diabetické komunity či skupiny. Respondenti, kteří odpověděli kladně, nejčastěji uváděli skupinu Diaděti (30; 15,6 %), dále Facebookové skupiny bez bližší specifikace (19; 9,9 %) a skupinu Klub maminek a diabetických dětí (16; 9,9 %). Celkem 4 respondenti (2,1 %) uvedli, že jsou součástí nějaké skupiny, ale blíže ji nspecifikovali. Výsledky naznačují, že diabetické komunity a skupiny hrají pro značnou část respondentů důležitou roli, zejména v oblasti sociální podpory a vzájemného sdílení zkušeností.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
ne	76	39,6 %
Diaděti	30	15,6 %
facebooková skupina	19	9,9 %
Klub maminek diabetických dětí	16	8,3 %
diatábory	8	4,2 %
Sladké děti	7	3,7 %
Via dia	6	3,1 %
Diacel	6	3,1 %
DIAMANT	6	3,1 %
soukromá skupina	5	2,6 %
Diaklub Nová páka	4	2,1 %
neupřesněno	4	2,1 %
Inzulinek	3	1,6 %
nadační fond Spolu to dáme	2	1,0 %

Tabulka 13: Účast respondentů v diabetických komunitách, zdroj: vlastní

Otázka č. 28 byla otevřená a zjišťovala, zda se respondenti někdy účastnili rekondičních pobytů pro diabetiky či jiných edukačních akcí. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 14. Celkem 56 respondentů (36,8 %) uvedlo, že se žádné takové akce nikdy neúčastnili. Respondenti, kteří odpověděli kladně, nejčastěji uváděli diatábory (42; 27,6 %), dále lázeňské pobyty (28; 18,4 %) a diapobyty (12; 7,9 %). Celkem 4 respondenti (2,6 %) uvedli že se těchto akcí účastnili, ale bez bližší specifikace. Z výsledků je patrné, že zkušenost s rekondičními a edukačními akcemi má pouze část respondentů, přičemž nejčastější formou jsou diatábory.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
ne	56	36,8 %
diatábor	42	27,6 %
lázně	28	18,4 %
diapobyt	12	7,9 %
diakongres	4	2,6 %
ano, ale nspecifikované	4	2,6 %
edukace k technologii	4	2,6 %
edukace při záchytu	2	1,3 %

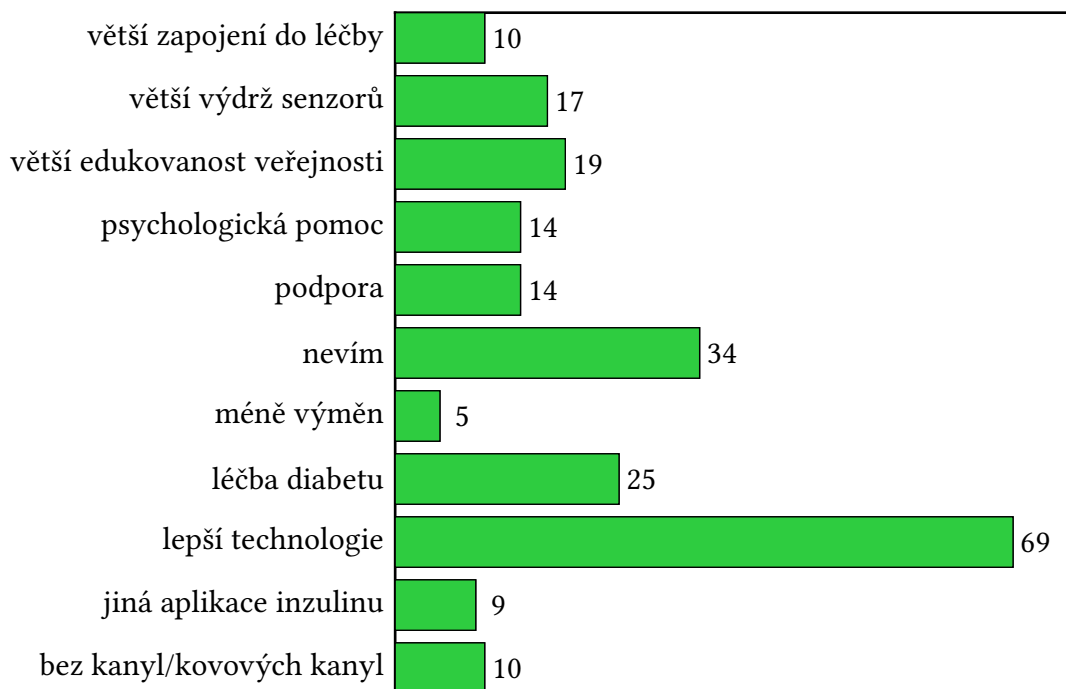
Tabulka 14: Účast respondentů na rekondičních pobytech a edukačních akcích, zdroj: vlastní

Otázka 29 byla otevřená a zjišťovala, zda respondenti, kteří se zúčastnili rekondičních či edukačních akcí, tyto aktivity vnímají jako přínosné a v čem konkrétně. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 15. Celkem 20 respondentů (12,3 %) uvedlo, že se těchto akcí zúčastnili, ale nepřinesly jim žádný přínos. Mezi konkrétně uvedenými přínosy respondenti nejčastěji uváděli možnost výměny zkušeností (32; 19,6 %), dále socializaci a navazování nových vztahů (30; 18,4 %) a pozitivní vliv na jejich psychický stav (15; 9,2 %). Z výsledků vyplývá, že respondenti vnímají přínos daných akcí spíše v oblasti sdílení a předávání si nových zkušeností a sociální podpory, než v odborné edukaci.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
ano, ale nspecifikované	65	39,9 %
výměna zkušeností	32	19,6 %
socializace	30	18,4 %
ne	20	12,3 %
psychický stav	15	9,2 %
léčebné procedury	1	0,6 %

Tabulka 15: Vnímaný přínos rekondičních a vzdělávacích akcí, zdroj: vlastní

Otázka č. 30 byla otevřená a zjišťovala názor respondentů na to, co by jim usnadnilo život s diabetem. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Grafu 14. Celkem 34 respondentů (15 %) uvedlo, že neví. Nejčastěji respondenti uváděli potřebu lepších technologií (69; 30,5 %), dále větší informovanost veřejnosti (19; 8,4 %) a delší výdrž senzorů (17; 7,5 %). Celkem 25 respondentů (11 %) uvedlo jako ideální řešení úplné vyléčení diabetu, a to i přes vědomí jeho současné nemožnosti. Z výsledků vyplývá, že respondenti vnímají hlavní prostor ke zlepšení především v oblasti technologického pokroku a zvýšení informovanosti veřejnosti.



Graf 14: Názory respondentů na způsoby usnadnění života s diabetem, zdroj: vlastní

Otázka 31 byla otevřená a zjišťovala, zda existuje něco, co by respondenti chtěli změnit nebo zlepšit v péči o diabetiky. Přehled kategorizovaných odpovědí je uveden v Tabulce 16. Celkem 91 respondentů (48,2 %) uvedlo že neví, nebo že není nic, co by chtěli změnit či zlepšit. Nejčastěji respondenti uváděli touhu po větším zapojení do léčby (25; 13,2 %), dále vyšší informovanost veřejnosti (20; 10,6 %) a zlepšení podmínek ve škole (14; 7,4 %). Z výsledků vyplývá, že ačkoliv téměř polovina respondentů nepocituje potřebu změn, část z nich vnímá prostor pro zlepšení zejména v oblasti aktivního zapojení do léčby a edukace či podpory.

Kategorie odpovědi	Počet	Procenta
ne/nevím	91	48,2 %
větší zapojení do léčby	25	13,2 %
edukace veřejnosti	20	10,6 %
škola	14	7,4 %
pojišťovna	13	6,9 %
psychologická pomoc	7	3,7 %
podpora	7	3,7 %
bezhadičková pumpa	3	1,6 %
jiná aplikace inzulínu	3	1,6 %
větší výdrž senzorů	3	1,6 %
reklamace	2	1,0 %
zlepšení prevence a záchytů	1	0,5 %

Tabulka 16: Návrhy respondentů ke zlepšení péče o pacienty s diabetem, zdroj: vlastní

8 DISKUSE

Hlavním cílem výzkumného šetření v bakalářské práci bylo zhodnotit dopad léčby a ošetrovatelské péče v kontextu běžného života dospívajících pacientů s diabetes mellitus 1. typu a identifikovat hlavní oblasti, ve kterých dochází k omezením či komplikacím. Na základě tohoto cíle bylo stanoveno 6 dílčích cílů.

První dílčí cíl byl zaměřen na zmapování míry spokojenosti dospívajících s diabetes mellitus 1. typu s aktuální formou léčby a používanými terapeutickými postupy. Naše šetření ukázalo, že celkem 64,5 % respondentů je spokojeno, 26,2 % dokonce velmi spokojeno. Pouze 1,3 % respondentů uvedlo nespokojenost. Hlavními důvody spokojenosti byly podle respondentů zlepšení komfortu při používání technologií a lepší kompenzace onemocnění.

Tyto výsledky jsou v souladu se zahraniční studií od Stahl-Pehe et al. (2021), která uvádí, že 46 % dospívajících je spokojeno, 33 % velmi spokojeno a 21% nespokojeno. I zde respondenti jako hlavní důvod spokojenosti uváděli zajištění dobré kompenzace onemocnění. Rozdílnost mezi studiemi mohlo být způsobeno odlišnými systémovými faktory v rámci zdravotní péče. Celkově lze tedy konstatovat, že spokojenost dospívajících s léčbou je úzce propojena s komfortem a efektivitou používaných technologií a s dosaženou kompenzací onemocnění.

Druhý dílčí cíl měl zjistit, jaké technologické prostředky (např. inzulinová pera, inzulinové pumpy, systémy kontinuální monitorace) dospívající využívají a jak hodnotí jejich přínos v každodenním životě. Z výsledků našeho šetření vyplývá, že dospívající nejčastěji využívají kombinaci inzulinové pumpy a senzoru (41,9 %), případně kombinaci inzulinové pumpy, senzoru a glukometru (19,8 %). Současně však většina respondentů (90,1 %) uvedla, že se setkává s technickými problémy, přičemž nejčastěji se jednalo o nefunkčnost senzoru (44,3 %) a nepřesnost měření (24,2 %). Tyto výsledky naznačují, že i přes významný přínos těchto technologií nejsou bez omezení.

Tyto výsledky jsou v souladu se zahraniční systematickou přehledovou studií od Brew-Sam et al. (2021), která shrnuje zkušenosti dětí a dospívajících s využitím diabetologických technologií. Studie uvádí, že inzulinové pumpy a systémy kontinuální monitorace glykémie patří mezi nejčastější využívané technologie a jsou obecně hodnoceny jako přínosné z hlediska zlepšení kontroly glykémie a zvýšení flexibility v každodenním životě. Zároveň však řada zahrnutých studií poukazuje na opakující se technické obtíže, jako jsou nepřesnosti měření, poruchy senzorů nebo nutnost časté kalibrace.

Třetí dílčí cíl byl zaměřen na identifikaci oblastí každodenního života, ve kterých dospívající s diabetes mellitus 1. typu udávají největší omezení nebo komplikace v souvislosti s léčbou. Z výsledků našeho šetření vyplývá, že 27,9 % respondentů uvedlo, že omezení pociťuje, a dalších 12,2 % uvedlo, že je pociťuje výrazně. Nejčastěji respondenti

spojovali pocit omezení s nutností pravidelné monitorace glykémie (29,7 %), dodržování dietního režimu (22,5 %) a komplikacemi při sportovních aktivitách (14,4 %). Současně však více než polovina respondentů (58,1 %) uvedla, že nemuseli omezit své volnočasové aktivity a koníčky. V případech, kdy k omezení došlo, se jednalo především o úpravu sportovních aktivit, zejména jejich snížení v důsledku častějšího výskytu rizikových situací jako je hypoglykémie (45,5 %). Z hlediska konkrétních oblastí života respondenti nejčastěji uváděli omezení ve sportu a při cestování (24,7 %), dále v sociálním životě (14,1 %) a ve školním prostředí (13,5 %).

Výsledky našeho šetření lze interpretovat se závěry mezinárodní studie od Anderson et al. (2017), která prokázala statisticky významnou souvislost mezi úrovní kompenzace onemocnění a kvalitou života dospívajících s diabetem 1. typu. Studie poukazuje na to, že vyšší subjektivně vnímaná zátěž spojená s každodenními léčebnými úkony, jako je selfmonitoring glykémie, souvisí s nižší frekvencí těchto aktivit a horšími klinickými výsledky. Tento vztah lze pozorovat i v našem souboru, kde respondenti právě tyto činnosti označovali jako nejvíce zatěžující a omezující v běžné životě. Z výsledků tak vyplývá, že největší zátěž pro dospívající nepředstavují jednotlivé činnosti samy o sobě, ale jejich každodenní opakování a nutnost jejich neustálé integrace do běžného života.

Čtvrtý dílčí cíl byl zaměřen na posouzení, zda a do jaké míry léčba diabetes mellitus 1. typu ovlivňuje zapojení dospívajících do běžných denních aktivit jako jsou např. škola, volnočasové aktivity, sport a sociální život. Z výsledků našeho šetření vyplývá, že léčba má na tyto oblasti určitý vliv, avšak ve většině případů nepředstavuje zásadní překážku v jejich realizaci. Významnou roli v míře ovlivnění každodenních aktivit hraje především četnost výskytu a zvládnání rizikových situací, zejména hypoglykemií, dále možnost pravidelné kontroly glykémie a postoj okolí k onemocnění a jeho léčbě. Tyto výsledky naznačují, že samotná přítomnost onemocnění nemusí být hlavním limitujícím faktorem, ale že zásadní roli hraje schopnost jeho zvládnání a podmínky, ve kterých se dospívající pohybují.

Tyto závěry jsou v souladu s zahraniční studií od Almeida et al. (2023), která upozorňuje na význam sociální a rodinné podpory, stejně jako podpory školy, pro kompenzaci a kvalitu života dospívajících s diabetes mellitus 1. typu. Podle této studie byli dospívající s vyšší mírou podpory schopni lépe integrovat léčbu do svého každodenního života, aniž by museli omezovat školní nebo volnočasové aktivity. Naopak nedostatek podpory, slabší rodinné zázemí či absence asistence ve škole byly spojeny s nižší frekvencí monitorace glykémie, horší kompenzací onemocnění a omezenějším zapojením do běžných aktivit.

Naše data tento návrh podporují, respondenti, kteří dokázali pravidelně kontrolovat glykémii a zvládat rizikové situace, nebyli nuceni omezovat školní ani volnočasové aktivity. Naopak ti, kteří měli obtíže se zvládnáním léčby, častěji pociťovali omezení ve sportu či sociálních interakcích. Tento výsledek ukazuje, že vliv léčby na každodenní

zapojení je zprostředkován schopností selfmanagementu a dostupnou podporou v sociálním okolí dospívajících.

Pátý dílčí cíl byl zaměřen na zjištění, jak dospívající s diabetes mellitus 1. typu vnímají náročnost selfmanagementu a selfmonitoringu v rámci běžného každodenního fungování. Z výsledků našeho šetření vyplývá, že většina respondentů hodnotí náročnost zvládnutí onemocnění spíše jako střední (nejčastěji hodnocení 3 (45,9 %), následně 2 (35,5%)), což naznačuje, že každodenní péče o onemocnění je sice vnímána jako zatěžující, ale pro většinu dospívajících zvládnutelná. Za nejnáročnější činnosti respondenti označovali především neustálou monitoraci glykémie (36,4 %) a dodržování dietního režimu (19,3 %). Významnou roli v tomto vnímání hraje zejména časová a organizační náročnost těchto aktivit, stejně jako nutnost reagovat na výskyt rizikových situací a jejich následné řešení. Tato zjištění potvrzuje i fakt, že téměř polovina respondentů (45,9 %) uvádí velmi častou kontrolu glykémie, tedy více než 10× denně. Respondenti zároveň udávali, že některé aspekty selfmanagementu vnímají jako relativně méně obtížné, zatímco za obtížnější považují zejména správné načasování inzulínu a příjmu stravy (31,1 %). To poukazuje na skutečnost, že náročnost selfmanagementu nespočívá pouze v jednotlivých úkonech, ale především v jejich správné koordinaci v průběhu dne. Současně bylo zjištěno, že až 94,9 % respondentů uvedlo, že jim technologie významně usnadňují monitoring a management onemocnění a mají tedy pro ně zásadní význam v lepší zvládnutelnosti onemocnění.

Tyto závěry jsou v souladu s mezinárodní studií od Anderson et al. (2017), která ukazuje, že dospívající s diabetes mellitus 1. typu vnímají selfmonitoring a selfmanagement jako zátěž, jejíž náročnost ovlivňuje schopnost integrovat léčbu do běžného života. Podobně jako u našich respondentů, i v této studii byla zátěž nejvyšší u aktivit vyžadujících častou kontrolu glykémie a plánování diety. Studie zároveň zdůrazňuje, že dostupná podpora od rodiny a vhodně nastavené podmínky ve škole významně usnadňují začlenění léčby do každodenního života, což umožňuje dospívajícím se zapojit do školních, sportovních i volnočasových aktivit bez výrazného omezení.

Porovnání našich výsledků se studií potvrzuje, že subjektivní náročnost selfmanagementu nespočívá pouze v jednotlivých činnostech, ale hlavně v jejich každodenní frekvenci, koordinaci a schopnosti reagovat na rizikové situace. Dostupná podpora od rodiny a školy a využívání technologie se ukazuje jako klíčové faktory, které umožňují dospívajícím efektivně zvládat léčbu a minimalizovat omezení běžného života.

Šestý dílčí cíl byl zaměřen na zjištění, jaké faktory by dospívajícím s diabetes mellitus 1. typu mohly usnadnit každodenní život a zlepšit jejich zapojení do běžných aktivit. Z výsledků našeho šetření vyplývá, že významná část respondentů nebyla schopna konkrétně formulovat, co by jejich každodenní fungování usnadnilo. Tato zjištění můžeme naznačovat, že potřeby dospívajících jsou individuální a často komplexní. Mezi nejčastěji uvedenými návrhy se objevovala především vyšší informovanost veřejnosti o diabetu a větší zapojení okolí do léčby, zejména ze strany rodiny nebo školy.

Tato zjištění lze porovnat se závěry zahraniční studie od Momani et al. (2022), která se zabývá bariérami selfmanagementu u dospívajících s diabetes mellitus 1. typu a zdůrazňuje význam sociálního prostředí a informovanosti okolí. Studie uvádí, že dospívající se často cítí odlišní od svých vrstevníků v důsledku nároků spojených s léčbou a léčebným režimem a zároveň vnímají nedostatečné porozumění ze strany okolí. Nedostatečná informovanost veřejnosti může vést k pocitu stigmatizace, skrývání onemocnění a následně i ke zhoršení selfmanagementu a omezenějšímu zapojení do běžných denních aktivit.

Poznatky z této studie korespondují s výsledky našeho šetření, kde respondenti uváděli jako jeden z klíčových faktorů usnadňujících každodenní život právě lepší informovanost veřejnosti a větší míru porozumění jejich onemocnění.

8.1 Limity výzkumu

Za limity této práce lze považovat především velikost a charakter výzkumného souboru. Výzkum byl realizován na omezeném počtu respondentů a výsledky bylo nutné interpretovat s ohledem na jejich omezenou zobecnitelnost. Dalším významným faktorem je skutečnost, že data byla získána prostřednictvím dotazníkového šetření, tedy na subjektivním hodnocení respondentů. Odpovědi tak mohou být ovlivněny individuálním prožíváním onemocnění, aktuální životní situací či mírou ochoty otevřeně sdílet své zkušenosti.

Určitou roli může mít i širší věkové rozpětí respondentů, které zahrnuje jedince v různých fázích dospívání. Tyto skupiny se mohou lišit nejen v míře samostatnosti při zvládnání léčby, ale i ve způsobu, jakým vnímají její náročnost a dopad na každodenní život.

Do budoucna by bylo přínosné se zaměřit na výzkum s větším a různorodějším souborem respondentů, který by umožnil přesnější zobecnění výsledků. Přínosné by rovněž bylo doplnit kvantitativní šetření o kvalitativní metody, například rozhovory, které by umožnily hlubší pochopení individuálních zkušeností dospívajících s tímto onemocněním. Další směr výzkumu by se mohl více zaměřit na psychosociální aspekty života s diabetem, zejména vlivy rodinného a školního prostředí a možnosti systematické podpory, která by mohla přispět ke zlepšení každodenního fungování a kvality života.

8.2 Doporučení pro praxi

Bakalářská práce byla zaměřena na problematiku života pacientů s diabetem 1. typu, zejména s ohledem na využívání technologií, míru informovanosti a dopad onemocnění na každodenní život.

Na základě vyhodnocení dat z výzkumného šetření lze konstatovat, že moderní technologie jsou pacienty vnímány převážně pozitivně a představují významný přínos v léčbě. Přesto se však objevují určité nedostatky, zejména v oblasti informovanosti a zvládnání některých situací v běžném životě. Z tohoto důvodu by bylo vhodné zaměřit se na další zvyšování informovanosti nejen samotných pacientů, ale i širší veřejnosti.

Za důležité lze považovat zejména zvýšení povědomí o problematice diabetu 1. typu ve školním prostředí. Do pravidelných každoročních školení první pomoci by bylo vhodné zařadit také základní edukaci týkající se péče o žáky s tímto onemocněním. Součástí této edukace by mělo být nejen teoretické seznámení se základními principy onemocnění, ale i praktická ukáзка. Pedagogičtí pracovníci by tak měli možnost se blíže seznámit nejen s různorodými kompenzačními pomůckami, ale i si vyzkoušet např. i subkutánní aplikaci inzulínu či glukagonu. Cílem těchto aktivit by nemělo být nahrazení odborné zdravotnické péče, ale především zvýšení jistoty pedagogických pracovníků a snížení jejich obav při kontaktu s žákem s diabetem.

Pro zlepšení orientace v této problematice by bylo rovněž vhodné zajistit dostupnost edukačních materiálů ve školách, například ve formě letáků či brožur, které by přehledně informovaly o zásadách péče a možných rizikových situacích. Jako praktický výstup této práce byl vytvořen edukační leták určený právě pro pedagogické pracovníky, který může sloužit jako podpůrný nástroj v této oblasti.

Dále lze za přínosné považovat posílení spolupráce mezi zdravotnickými pracovníky, rodinou a školou. Efektivní komunikace mezi těmito subjekty umožňuje lépe zohlednit individuální potřeby pacienta a přispívá k vytvoření bezpečného a podpůrného prostředí. Současně je vhodné nadále podporovat pacienty v oblasti edukace a rozvoje samostatnosti při zvládnání onemocnění.

ZÁVĚR

Diabetes mellitus 1. typu je chronické autoimunitní onemocnění, které významně zasahuje do každodenního života jedince, přičemž v období dospívání představuje specifickou zátěž vzhledem k probíhajícím fyzickým, psychickým i sociálním změnám. Správné zvládnání léčby v tomto období má zásadní význam nejen pro kompenzaci onemocnění, ale i pro kvalitu života dospívajících.

Praktická část práce byla realizována formou dotazníkového šetření zaměřeného na dospívající ve věku 10–25 let s diabetes mellitus 1. typu. Dotazník byl orientován na vnímání léčby, využívání technologických prostředků, náročnost selfmanagementu a selfmonitoringu, míru omezení v běžném životě a faktory, které mohou každodenní fungování usnadnit. Hlavním cílem práce bylo zjistit, jak dospívající vnímají léčbu a její dopad na každodenní život, přičemž dílčí cíle se zaměřovaly na konkrétní oblasti tohoto problému.

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že hlavní cíl práce byl splněn. Z výzkumu vyplývá, že ačkoliv léčba představuje pro dospívající určitou zátěž, většina respondentů ji vnímá jako zvládnutelnou a nepovažuje ji za zásadní překážku v běžném životě. Významnou roli přitom hrají moderní technologie, které usnadňují selfmonitoring i selfmanagement onemocnění a zvyšují komfort pacientů. Zároveň však bylo potvrzeno, že nejvyšší zátěž spočívá v každodenní nutnosti kontroly glykémie, dodržování režimových opatření a zvládnání rizikových situací.

Důležitým zjištěním bylo také to, že dospívající by uvítali především vyšší informovanost veřejnosti o diabetu a větší podporu ze strany okolí. Tyto faktory se ukazují jako klíčové pro lepší začlenění do běžného života a snížení subjektivně vnímatelné zátěže. Vzhledem ke věkovému rozpětí respondentů lze konstatovat, že významnou roli v tomto směru hraje zejména školní prostředí, které představuje podstatnou součást každodenního života dospívajících.

Dle těchto zjištění byl jako praktický výstup práce vytvořen edukační leták dle doporučení MŠMT, určený pro pedagogické pracovníky, kteří přicházejí do kontaktu s dítětem s diabetes mellitus 1. typu. Tento materiál je zaměřen na základní orientaci v problematice onemocnění, zásady péče o žáka s diabetem ve školním prostředí a doporučení pro zvládnání běžných i rizikových situací. Cílem letáku je snížit míru nejistoty pedagogů, podpořit jejich informovanost a přispět k lepší integraci dítěte s diabetem do kolektivu. Leták byl zároveň konzultován se zkušeným pedagogickým pracovníkem a částečně koncipován tak, aby mohl sloužit i jako podpůrný nástroj pro orientaci v této problematice. Edukační leták je uveden v příloze C.

BIBLIOGRAFIE

ALMEIDA, Ana; Fabiana TAVARES a M. Graça PEREIRA, 2023. Metabolic control and quality of life in type 1 diabetes: Do adherence, family support, and school support matter?. *Nursing & Health Sciences*. Online. **25**, .. Dostupné z: doi:10.1111/nhs.13042

ALSHEHRI, Norah, 2025. The role of family support in enhancing adherence and management in adolescents with type 1 diabetes: A review article. *International Journal of Advanced Community Medicine*. Online. **8**, 46–50.. Dostupné z: doi:10.33545/comed.2025.v8.i1.A.370

ANDERSON, Barbara; Lori LAFFEL; Catherine DOMENGER; Thomas DANNE; Moshe PHILLIP; Carmen MAZZA; Ragnar HANAS; Sheridan WALDRON; Roy BECK; Francoise CALVI-GRIES; Chantal MATHIEU a Andrea SCARAMUZZA, 2017. Factors Associated With Diabetes-Specific Health-Related Quality of Life in Youth With Type 1 Diabetes: The Global TEENs Study. *Diabetes Care*. Online. **40**, .. Dostupné z: doi:10.2337/dc16-1990

BOMBACI, Bruno; Arianna TORRE; Alessandro LONGO; Maria PECORARO; Mattia PAPA; Lacrima SORRENTI; Mariarosaria ROCCA; Fortunato LOMBARDO a Giuseppina SALZANO, 2024. Psychological and Clinical Challenges in the Management of Type 1 Diabetes during Adolescence: A Narrative Review. *Children*. Online. **11**, 1085.. Dostupné z: doi:10.3390/children11091085

BREW-SAM, Nicola; Madhur CHHABRA; Anne PARKINSON; Kristal HANNAN; Ellen BROWN; Lachlan PEDLEY; Karen BROWN; Kristine WRIGHT; Elizabeth PEDLEY; Christopher NOLAN; Christine PHILLIPS; Hanna SUOMINEN; Antonio TRICOLI a Jane DESBOROUGH, 2021. Experiences of Young People and Their Caregivers of Using Technology to Manage Type 1 Diabetes Mellitus: Systematic Literature Review and Narrative Synthesis. *JMIR Diabetes*. Online. **6**, e20973.. Dostupné z: doi:10.2196/20973

BĚM, Robert, 2024. *Nové technologie v diabetologii*. Praha: EEZY Publishing. ISBN 978–80–88506–33–1.

CHO, Mi-Kyoung a Mi KIM, 2021. Self-Management Nursing Intervention for Controlling Glucose among Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Online. **18**, 12750.. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph182312750

DERŇAROVÁ, Ľubica a KOLEKTIV, 2021. *Potřeby dítěte s diabetes mellitus*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978–80–271–2076–5.

DIASTYL, 2018. Pomůcky pro aplikaci inzulínu. *DIastyl*. **14**(1).

ELLAHHAM, Samer, 2020. Artificial Intelligence: The Future for Diabetes Care. *The American journal of medicine*. **133**, 895–900.

JIRKOVSKÁ, Alexandra, 2019. *Léčba diabetu inzulínovou pumpou a monitorace glykémie: praktická doporučení pro edukaci*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-601-6.

KRČMA, Michal, 2019. Porovnání přínosu FGM a CGM pro jednotlivé klinické situace u pacientů s diabetes mellitus 1. typu. *Kardiologická revue – Interní medicína*. **21**(1).

LEBL, Jan; Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK, 2018. *Abeceda diabetu*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-582-8.

LEVY, David, 2018. *Practical Diabetes Care*. 4. vyd. Nashville, TN: John Wiley & Sons. ISBN 9781119052241.

MIKŠOVÁ, Zdeňka a OTHERS, 2018. Seberízení (self-management) u pacientů s diabetem mellitem. *Profese online*. **11**(1).

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČR, 2024. *Zajištění zdravotní podpory dětí s diabetem ve školách a školských zařízeních*. Online.. Dostupné z: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2024/09/PRILOHA-Zajisteni-zdravotni-podpory-deti-s-diabetem-ve-skolach-a-skolskych-zarizenich.pdf>

MOMANI, Aaliyah; Peter CALLERY; Yin-Ling LIN; Raghad ABDELKADER a Heba KHALIL, 2022. "I Like People to Treat Me Normally": Barriers to Type 1 Diabetes Self-Management Among Adolescents. *Clinical Diabetes*. Online. **40**, .. Dostupné z: doi:10.2337/cd20-0116

NEMCOVA, Jana; Edita HLINKOVÁ a KOLEKTIV, 2024. *Diabetes mellitus: Management ošetrovatelské péče*. No publisher: Grada Publishing.

NĚMEČKOVÁ, Monika, 2025. *Cukrovka pod kontrolou: teorie, rady a recepty*. Brno: Nastole. ISBN 978-80-7448-345-5.

REINAUER, Christina; Sascha TITTEL; Annabel MÜLLER-STIERLIN; Harald BAUMEISTER; Petra WARSCHBURGER; Katharina KLAUSER; Kirsten MINDEN; Doris STAAB; Bettina GOHLKE; Bettina HORLEBEIN; Karl SCHWAB; Thomas MEISSNER a Reinhard HOLL, 2023. Outpatient screening for anxiety and depression symptoms in adolescents with type 1 diabetes – a cross-sectional survey. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*. Online. **17**, .. Dostupné z: doi:10.1186/s13034-023-00691-y

SPARRE, Thomas; Laura HAMMERSHØY; Dorte STEENSGAARD; Jeppe STURIS; Per VIKKELSØE a Antonino AZZARELLO, 2022. Factors Affecting Performance of Insulin Pen Injector Technology: A Narrative Review. *Journal of diabetes science and technology*. Online. **17**, 19322968221145201.. Dostupné z: doi:10.1177/19322968221145201

STAHL-PEHE, Anna; Silvia SELINSKI; Christina BÄCHLE a Joachim ROSENBAUER, 2021. Increased risk of impaired treatment satisfaction among girls/women and young people with suboptimal HbA1c: Results of a nationwide type 1 diabetes study. *Diabetol. Metab. Syndr.* **13**(1), 55.

- SUNDHEIM, Brody; Krish HIRANI; Mateo BLASCHKE; Joana R N LEMOS a Rahul MITTAL, 2025. Pre-type 1 diabetes in adolescents and teens: Screening, nutritional interventions, beta-cell preservation, and psychosocial impacts. *J. Clin. Med.* **14**(2), 383.
- TAMBORLANE, William V, 2021. *Diabetes in children and adolescents: A guide to diagnosis and management*. Cham, Switzerland: Springer Nature.
- TAUSCHMANN, Martin a Roman HOVORKA, 2018. Technology in the management of type 1 diabetes mellitus – current status and future prospects. *Nature Reviews Endocrinology*. Online. **14**, 1.. Dostupné z: doi:10.1038/s41574-018-0044-y
- WHITE, Nicole, 2017. Alcohol Use in Young Adults With Type 1 Diabetes Mellitus. *American Journal of Lifestyle Medicine*. Online. **11**, 155982761772213.. Dostupné z: doi:10.1177/1559827617722137
- ŠTECHOVÁ, Kateřina, 2016. *Technologie v diabetologii*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-479-1.
- ŠTECHOVÁ, Kateřina, 2017. Selfmonitoring a jeho význam v moderní léčbě diabetu. *Praktické lékařství*. **13**(3).

PŘÍLOHY

Příloha A: Prompty

1. „Uprav následující text po jazykové a stylistické stránce. Zachovej obsah, význam i strukturu a nepřidávej ani neměň informace.“
2. „Proveď kontrolu gramatiky a plynulost textu bez změny jeho obsahu.“
3. „Odstraň stylistická opakování v textu, aniž by se změnil jeho význam.“
4. „Uprav text tak, aby byl přehlednější a srozumitelnější, zachovej význam textu.“

Příloha B: Dotazník

1. Pohlaví:

- Muž
- Žena

2. Uveďte věk (v letech):

3. Jak dlouho se léčíte (v letech) s DM 1. typu?

4. Které technické prostředky denně používáte?
(označte všechny možnosti, které pro Vás platí)

- Inzulínová pumpa
- Inzulínové pero
- Glukometr
- Senzor se čtečkou
- Senzor s mobilní aplikací

5. Jste se současnou technologií spokojen/a?

- Velmi spokojen/a
- Spokojen/a
- Neutrální
- Nespokojen/a
- Velmi nespokojen/a

6. Zdůvodněte prosím svou odpověď z předchozí otázky.

7. Setkal/a jste se s technickými problémy (porucha, nepřesnost, selhání)?

- Ano
- Ne

8. Pokud jste se setkal/a s technickými problémy, jak často a jaký typ problému se vyskytl?

9. Omezuje Vás diabetes v běžném každodenním životě?

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne

10. Pokud jste v předchozí otázce odpověděli „Rozhodně ano“ nebo „Spíše ano“, napište prosím v čem Vás diabetes omezuje:

11. Musel/a jste kvůli diabetu nebo technologii omezit nějaké aktivity či koníčky?

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne

12. Pokud jste v předchozí otázce odpověděli „Rozhodně ano“ nebo „Spíše ano“, napište prosím jaké aktivity/koníčky jste museli omezit a proč:

13. Ve kterých oblastech pociťujete největší omezení?

(označte všechny možnosti, které pro Vás platí)

- Škola
- Sport
- Volnočasové aktivity (nesportovní)
- Sociální život
- Cestování
- Nepociťuji žádná omezení
- Jiné: _____

14. Jak náročné je pro Vás každodenní zvládnání diabetu?

1 2 3 4 5

Vůbec nenáročný Velmi náročný

15. V čem je pro Vás každodenní zvládnání diabetu náročné?

16. Jak často si kontrolujete glykémii?
- Velmi často (více než 10× denně)
 - Často (5× až 10× denně)
 - Občas (přibližně 5× denně)
 - Zřídka (1× až 3× denně)
17. Při jakých příležitostech si běžně kontrolujete glykémii?
(označte všechny možnosti, které pro Vás platí)
- Před jídlem
 - Po jídle
 - Před fyzickou aktivitou
 - Během fyzické aktivity
 - Po probuzení
 - Před spaním
 - Po hypoglykémii
 - Po hyperglykémii
 - Jiné: _____
18. Jak často míváte hypoglykémie (pod 4,0 mmol/l)?
- Denně nebo téměř denně
 - Několikrát do týdne
 - Několikrát do měsíce
 - Jednou do měsíce nebo méně
19. Jak často míváte hyperglykémie (nad 10,0 mmol/l)?
- Denně nebo téměř denně
 - Několikrát do týdne
 - Několikrát do měsíce
 - Jednou do měsíce nebo méně
20. Pomáhá Vám využití moderní technologie v předcházení výskytu rizikových situací (hypo/hyper-glykémie)?
- Ano
 - Ne
21. Zdůvodněte prosím svoji předchozí odpověď: Pokud ano, jak? Pokud ne, proč?
-

22. Které činnosti jsou pro Vás v rámci léčby nejtěžší?
(označte jednu možnost v každém řádku)

	Jednoduché, bez problému	Neutrální	Obtížné
Sledování glykémie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplikace inzulínu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Časování inzulínu a jídla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stravovací režim (dieta)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Myslíte, že jste dostatečně informovaný/á v oblasti diabetu?

- Ano
 Ne

24. Zdůvodněte svoji předchozí odpověď:

25. Jsou některé oblasti, kde byste si chtěl/a doplnit znalosti, či se něco podrobněji zeptat? Pokud ano, napište které.

26. Jaký způsob vzdělávání preferujete?
(označte jednu možnost v každém řádku)

	Vyhovuje mi	Neutrální	Nevyhovuje mi
Osobní konzultace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skupinové kurzy, workshopy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Online materiály, aplikace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brožury a manuály	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Jste součástí nějaké diabetické komunity/skupiny? Pokud ano, napište které.

28. Zúčastnil/a jste se někdy rekondice pro diabetiky či jiné edukativní akce? Pokud ano, napište kterých.

29. Pokud jste se zúčastnil/a rekondice pro diabetiky nebo jiné edukativní akce, bylo to pro Vás přínosné? Pokud ano, v čem?

30. Co by Vám nejvíce usnadnilo život s diabetem? (Např. lepší informace, jiná technologie, podpora, ...)

31. Je něco, co byste chtěl/a v péči o diabetiky změnit nebo zlepšit?

Příloha C: Návrh edukačního letáku

Dítě s Diabetem ve škole

Co je diabetes mellitus 1. typu?

Diabetes mellitus 1. typu je chronické onemocnění, při kterém si tělo nevytváří inzulín. Dítě si proto musí pravidelně kontrolovat hladinu cukru v krvi a podle toho aplikovat inzulín.

Před převzetím dítěte do péče, na první schůzce s rodičem...

... si od rodiče zjistěte:

- míru samostatnosti dítěte
- jak dlouho se léčí
- zda pozná hypo/hyper-glykémii a ví, co dělat
- jaké má technologie a jak s nimi pracuje (glukometr, senzor, pumpa)
- praktickou ukázkou (ověření dovednosti)

... si od rodiče získejte:

- běžné dávky inzulínu a sacharidů během dne
- obvyklé dávky cukru při hypoglykémii
- obvyklé dávky inzulínu při hyperglykémii
- kontakt na rodiče, nebo jinou odpovědnou osobu

Co musí mít dítě vždy u sebe:

- dostatek inzulínu (pero, pumpa)
- rychlé cukry (hroznový cukr, džus, coca-cola, ...)
- náhradní příslušenství (jehly, senzor, proužky do glukometru)
- svačinu či náhradní oběd

Kdy kontrolovat glykémii?

- pravidelně při příchodu do školy, před svačinou a obědem, před a po tělesné výchově
- kdykoliv při příznacích hypoglykémie (bledost, třes, pocení, zmatenost, ospalost, nevolnost)
- v případě alarmu senzoru nebo pumpy

Hypoglykémie

(nízká hl. cukru, < 4,0 mmol/l)

- podat **okamžitě** rychlý cukr
- při přetrvávání nízké hodnoty podat znovu rychlý cukr, kontrola po 10 minutách
- při poruše vědomí volat **155**

Hyperglykémie

(vysoká hl. cukru, > 10,0 mmol/l)

- sledovat glykémii a při dalším růstu podat inzulín dle situace

Oběd:

- dítě si aplikuje dávku inzulínu pod dohledem a dle aktuální glykémie
- umožnit dítěti dle glykémie přednost ve frontě
- dohlédnout, že dítě sní porci odpovídající již aplikovanému inzulínu, případně doplní jinými sacharidy

Tělesná výchova:

- kontrola glykémie před aktivitou a kdykoliv v průběhu aktivit dle stavu dítěte
- musí být vždy k dispozici rychlé cukry