

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetřovatelství

Viktorie Kunovjánková

**Selfmonitoring a edukace v péči o dítě s diabetes
mellitus I. typu**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Petra Kašparová

Olomouc 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci 4.5.2023

Viktorie Kunovjánková

Poděkování

Mé poděkování patří Mgr. Petře Kašparové za trpělivost, vedení a cenné informace při tvorbě bakalářské práce. A také děkuji svým rodičům a blízkým za podporu po celou dobu studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Diabetes mellitus u dětí

Název práce: Selfmonitoring a edukace v péči o dítě s diabetes mellitus I. typu

Název práce v AJ: Self-monitoring and education in the care of child with type 1 diabetes mellitus

Datum zadání: 2022-11-24

Datum odevzdání: 2023-05-04

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Viktorie Kunovjánková

Vedoucí práce: Mgr. Petra Kašparová

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ:

Cílem této bakalářské práce přehledového charakteru bylo sumarizovat poznatky o nových technologiích v léčbě dětského diabetu a k tomu se pojí taktéž edukace diabetika a jeho rodičů nebo zákonných zástupců. K tvorbě bakalářské práce byly využity dohledané relevantní zdroje z elektronických vědeckých databází PubMed, Web of Science a Google Scholar. Práce je rozdělená do dvou dílčích cílů. Prvním cílem bylo sumarizovat nejnovější pomůcky pro snadnou léčbu a péči o dítě s diabetem mellitem 1. typu. Zaměřuje se na vývoj samotného selfmonitoringu. Od vzniku osobních glukometrů až po spolupráci inzulinové pumpy nebo chytrého mobilního telefonu společně s glykemickým senzorem. Tento významný pokrok vítaný všemi diabetiky má za následek kvalitnější péči i lepší kompenzaci onemocnění. Vývoj jde stále kupředu a čím dál více se upřednostňují kontinuální monitory glykémie před osobními glukometry. Druhý dílčí cíl byl zaměřen na edukaci. Edukace je důležitá již po celý život. Stále se pacienti učí něco nového a zdravotnický personál taktéž. Především je edukace potřebná a klíčová v prvních dnech až týdnech po diagnostikování onemocnění. Je také poukazováno na potřebnou spolupráci celého diabetologického týmu. Poznatky, které byly dohledány a zpracovány, by mohly být nápomocnými jako přehled možných pomůcek k léčbě a také by mohly pomoci při edukaci a s obecným seznámením rodičů a dětí s ošetrovatelskou péčí u onemocnění diabetes mellitus 1. typu.

Abstrakt v AJ:

The aim of this bachelor's thesis, which is of a review character, was to summarize the knowledge about new technologies in the treatment of childhood diabetes and the education of the diabetic patient and his/hers parents or legal representatives. For the development of the bachelor thesis relevant sources from the electronic scientific databases PubMed, Web of Science and Google Scholar were used. The thesis is divided into two objectives. The first objective was to summarize the latest tools for easy treatment and care of the child with type 1 diabetes mellitus. It focuses on the development of self-monitoring. From the emergence of personal glucose meters to the collaboration of an insulin pump or a smartphone together with a glucose sensor. This important progress, welcomed by all diabetics, results in better quality care and better disease compensation. Development continue to move forward and continuous glucose monitors are increasingly preferred over personal glucose monitors. The second objective focused on education. Education is important throughout the life. Patients are always learning something new and so are healthcare professionals. Above all, education is crucial and necessary in the first days to weeks after diagnosis of the disease. The need for collaboration of the whole diabetes team is also highlighted. The knowledge that has been traced and compiled could be helpful as an overview of possible treatment aids and could also help with education and general familiarization of parents and children with nursing care for type 1 diabetes mellitus.

Klíčová slova v ČJ: diabetes mellitus 1. typu, děti, selfmonitoring, edukace, CGM, CSII, SMBG

Klíčová slova v AJ: type one diabetes mellitus, children, selfmonitoring, education, CGM, CSII, SMBG

Rozsah: 40 stran, 0 příloh

Obsah

Úvod.....	7
1. Popis rešeršní činnosti.....	9
2. Diabetes mellitus I. typu	11
3. Selfmonitoring	13
3.1 Měření glukometrem.....	14
3.2 Glykemické senzory	16
3.2.1 Senzor Dexcom	18
3.2.2 Senzor FreeStyle Libre	18
3.2.3 CSII a CGM – uzavřená smyčka	19
3.3 Selfmonitoring glukosurie a ketonurie	20
4. Edukace	21
4.1 Specifika edukace s ohledem na věk dítěte	23
4.2 Pohybová aktivita.....	25
4.3 Aplikace inzulínu	26
4.3.1 Aplikace inzulínu inzulínovým perem.....	27
4.3.2 Aplikace inzulínu inzulínovou pumpou	28
4.4 Diabetická dieta	30
4.5 Význam a limitace zdrojů.....	32
Závěr.....	34
Referenční seznam	35
Seznam zkratk	40

Úvod

Od objevení inzulínu, které bylo v roce 1921, uplynulo již mnoho let a od té doby zdravotnická péče, samotná léčba diabetu a pomůcky k ní prošly obrovským vývojem. Diabetes mellitus 1. typu je chronické autoimunitní onemocnění, které postihuje převážně děti a adolescenty. Prevalence tohoto onemocnění stále stoupá a diagnostikuje se stále v mladším věku. Příčiny vzniku tohoto onemocnění stále nejsou zjištěny, vědci se ohledně daného tématu pouze domnívají (Derňarová et al., 2021, s. 11).

Jednou z velmi důležitých částí léčby diabetu je tzv. selfmonitoring. Ten prošel dlouhým, ale za to efektivním vývojem, od umožnění domácího měření hodnot glykémie pomocí osobního glukometru, až po glykemické senzory. Selfmonitoring je proces, při kterém pacient s diabetem pravidelně měří svou hladinu glykémie a sleduje další aspekty svého zdraví. Tento proces hraje klíčovou roli v řízení diabetu, neboť umožňuje dětským pacientům a jejich rodičům sledovat a reagovat na změny svého zdravotního stavu.

Edukace taktéž patří mezi základní kameny v léčbě. Jde o jeden z klíčových faktorů pro úspěšnou léčbu s dobrou kompenzací. Je nepostradatelná především hned na začátku, kdy se pacient a jeho rodina musí naučit žít s onemocněním a přizpůsobit se režimu. Edukace pacienta v diabetu zahrnuje široké spektrum témat, včetně správného stravování, užívání léků, měření krevního cukru, fyzické aktivity a dalších. Cílem této edukace je umožnit pacientům správné řízení svého onemocnění, zlepšit jejich zdravotní stav a snížit riziko komplikací.

V této bakalářské práci se zaměříme na posouzení významu selfmonitoringu v diabetu, výhody a nevýhody a na současné trendy v oblasti selfmonitoringu, jako jsou například nositelné senzory, spárování senzorů s chytrým zařízením, jako je například mobilní telefon, nebo inzulínová pumpa. Dále se zaměříme na edukační postupy, které se v dnešní době stále užívají a jejich výsledný efekt je více než dobrý.

Cílem bakalářské práce bylo sumarizovat dostupné informace a dále předložit tyto poznatky v oboru diabetologie a zaměření na selfmonitoring a edukaci. Hlavní cíl byl následně specifikován do dvou dílčích cílů:

- I. Sumarizovat a předložit dohledané informace a poznatky o nových trendech v selfmonitoringu.
- II. Sumarizovat a předložit dohledané informace a poznatky o edukaci v rámci ošetrovatelské péče o dětského pacienta s diabetem mellitem.

Vstupní literatura

PRŮHOVÁ, PH.D., doc. MUDr. Štěpánka a OBERMANNOVÁ, PH.D., MUDr. Barbora. Co je nového v dětské diabetologii?. *Pediatric pro praxi* [online]. 2015, 16(3), 146-149 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2015/03/02.pdf>

ŠTECHOVÁ, Kateřina; PERUŠIČOVÁ, Jindra a HONKA, Marek. *Diabetes mellitus 1. typu: [průvodce pro každodenní praxi]*. Praha: Maxdorf, 2014. *Současná diabetologie*. ISBN 978-80-7345-377-0.

SAWANI, Sobiya; SIDDIQUI, Amna Rehana; AZAM, Syed Iqbal; HUMAYUN, Khadija; AHMED, Asma et al. Lifestyle changes and glycemic control in type 1 diabetes mellitus: a trial protocol with factorial design approach [online]. In: . 2020, s. 2 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: doi:10.1186/s13063-020-4205-7

MARKS, Brynn E. a WOLFSODORF, Joseph I. Monitoring of Pediatric Type 1 Diabetes. *Frontiers in Endocrinology: Pediatric Endocrinology* [online]. 17.3.2020 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: doi:10.3389/fendo.2020.00128

ŠUMNÍK, Z.; PETRUŽELKOVÁ, L.; KOLOUŠKOVÁ, S. a PRŮHOVÁ, Š. Moderní technologie v terapii diabetu 1. typu v dětském věku. *Czecho-Slovak Pediatrics / Cesko-Slovenska Pediatrie* [online]. 2019, 74(1), 5-10 [cit. 2022-11-23]. ISSN 0069-2328. Dostupné z: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=e2e55cc5-8ee9-464a-a221-bbdf28d034a%40redis&bdata=JkF1dGhUeXB1PWlwLHN0aWImYXV0aHR5cGU9c2hpYiZsYW5nPWZzJnNpdGU9ZWZrZlWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3d%3d#AN=136506679&db=asn>

1. Popis rešeršní činnosti

V následujícím textu je detailně popsána rešeršní činnost, která pomohla k vyhledávání validních zdrojů pro tvorbu bakalářské práce.

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

```
graph TD; A[ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI] --> B[VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA]; B --> C[DATABÁZE: Web of Science, PubMed, Google Scholar]; C --> D[Nalezeno: 240 článků]; D --> E[VYŘAZOVACÍ KRITÉRIA]; E --> F["SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ"]; F --> G["PubMed – 12<br/>Web of Science – 2<br/>Google Scholar - 16"];
```

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA

Klíčová slova v ČJ: diabetes mellitus 1. typu, děti, selfmonitoring, edukace, CGM, CSII, SMBG

Klíčová slova v AJ: type one diabetes mellitus, children, selfmonitoring, education, CGM, CSII, SMBG

Jazyk: český, anglický

Období: 20012-2023

DATABÁZE: Web of Science, PubMed, Google Scholar

Nalezeno: 240 článků

VYŘAZOVACÍ KRITÉRIA

- Duplicitní články
- Články neodpovídající tématu
- Články nesplňující kritéria

SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

PubMed – 12

Web of Science – 2

Google Scholar - 16

Sumarizace využitých databází a dohledaných dokumentů

Pediatric pro praxi	1 článek
Vnitřní lékařství	3 články
Interní medicína	2 články
Medicína pro praxi	2 články
Česko-slovenská pediatrie	1 článek
Česko-slovenská dermatologie	1 článek
Praktické lékařství	1 článek
Klinická farmakologie a farmacie	1 článek
Medical Devices: Evidence & Research	1 článek
Frontiers in Endocrinology	2 články
Australian Prescriber	1 článek
Pediatric Diabetes	2 články
Diabetes Care	2 články
Clinical Diabetes	1 článek
American Journal of Lifestyle Medicine	1 článek
Canadian Family Physician	1 článek
Diabetes Technology & Therapeutics	1 článek
Diabetes & Metabolic syndrome: Clinical research & Reviews	1 článek
Trials	1 článek
Czech Dental Journal	1 článek
Hormon Research	1 článek
Journal of Diabetes Science & Technology	2 články



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito **30 elektronických článků**
a **4 bibliografické zdroje.**

Z důvodu limitace zdrojů na dané téma byly použity dva články, z roku 2008 a 2009.

2. Diabetes mellitus I. typu

Diabetes mellitus I. typu, lidově cukrovka, je autoimunitní onemocnění, způsobené poruchou β -buněk Langerhansových ostrůvků, dochází tak k autoimunitní inzulitidě, kdy si tělo neumí tvořit vlastní inzulin, a tak je pacient odkázán na celoživotní přísné dodržování režimu a dodávání inzulinu exogenně (Novotná, Broukal, Dušková, 2014, s. 77).

Je také důležité zmínit, že diabetes mellitus je onemocnění, kdy nastává špatné hospodaření s glukózou. Glukóza je velmi důležitá látka v lidském těle, protože je nejvýznamějším zdrojem energie. Krví je přiváděná do buněk. Můžeme ji získat z potravy nebo z jater, kde se uvolňuje ze zásobního glykogenu.

Jako příčina diabetu mellitu prvního typu je uváděna genetická predispozice a s tím spojené vlivy vnějšího prostředí. Jedinec, resp. organismus, nedědí samotné onemocnění, ale pouze predispozice, které vlivem vnějších faktorů dojdou ke vzniku nemoci (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 20-21). Podle Novotné et al. (2014, s. 79) je spouštěcí reakcí neboli vnějším faktorem tohoto onemocnění pravděpodobně infekce virového původu, toxické látky, stres, nutriční faktory – např. brzký a vysoký příjem kravského mléka.

Projevy nemoci můžeme rozdělit na urgentní a neurgentní. Mezi neurgentní příznaky můžeme zařadit polyurii a s tím spojenou polydipsii, může se také objevit enuréza, poté dále ubývání hmotnosti a s tím spojené nechutenství, častá únava a vyčerpání. A jako urgentní projevy se považuje dehydratace, kde může nastat zvyšující se polyurie i přes dehydrataci, dále zvracení, různé senzorické poruchy nebo šok. Urgentní příznaky převážně souvisí s rozvojem diabetické ketoacidózy (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 11).

Jak už bylo zmíněno, léčba diabetu závisí na exogenním dodáváním inzulinu, a to systémem bazál - bolus. Podávání inzulinu probíhá pomocí inzulinového pera, což je podkožní injekce anebo inzulinové pumpy, která je nepřetržitě zavedena do podkoží pomocí kanyly. Cílem celé léčby diabetu je především předejít komplikacím, ať už pozdním, nebo časným, a také pomoci pacientovi s plnohodnotným životem, avšak pacient musí být spolupracující a dodržovat daný diabetický režim (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 34).

Celkově se jedná o závažné, avšak v dnešní době, celkem časté onemocnění. Frekvence výskytu výrazně stoupá a dotýká se až alarmujících čísel. Diabetes mellitus prvního typu se objevuje převážně u dětí a adolescentů (Derňarová et al., 2021, s. 11). Dětsí pacienti mají vyšší riziko výskytu vážných pozdních komplikací. V důsledku toho jsou pro léčebnou terapii

nezbytné komplexní metody zahrnující pacienty, rodiče nebo zákonné zástupce, rodiny, lékaře a další zainteresované strany (Sawani et al., 2020, s. 2). Incidence tohoto onemocnění v posledních letech výrazně stoupá hlavně kvůli změnám životního stylu, často jsou tyto změny spíše k horšímu než naopak (Novotná, Broukal, Dušková, 2014, s. 77).

3. Selfmonitoring

Selfmonitoring, neboli, z anglického jazyka, Self-Monitoring of Blood Glucose = SMBG), je laické a především domácí měření hodnot glykémie samotným pacientem. Je to velká část celkové péče při onemocnění diabetem. Dochází tak k prevenci a předcházení určitých pozdních komplikací samotného onemocnění. I když je v dnešní době systém monitorace glukózy v krvi velmi vyspělý, a svým způsobem hodně pokročilý oproti dřívějším letem, přesto je stále velmi důležitá spolupráce pacienta s ošetřujícím lékařem (Edelsberger, 2012, s. 222).

Úspěšná léčba diabetu mellitu a dobrá kompenzace spočívá v přísném dodržování diabetického režimu, což obnáší přesný systém podávání inzulínu, důkladnou monitoraci hladiny glukózy v krvi a taktéž striktní dodržení diabetické diety. Výzkum v dětské diabetologii je na celkovém vzestupu ve všech směrech. Každý rok se objevují nové a nové poznatky. Hlavní novinky se týkají především měření hladiny glykémie v krvi (Průhová, Obermannová, 2015, s. 146).

Vzhledem k tomu, že zatím jako nejlepší ukazatel pacientovi spolupráce a celkové kompenzace onemocnění je stále glykovaný hemoglobin (HbA1c), který značí pouze zprůměrované hodnoty glykemií, většinou za dobu 3 měsíce – od kontroly po kontrolu u diabetologa. Avšak to neukazuje míru a četnost normoglykémie, hyperglykémie nebo hypoglykémie. Vidíme tak pouze průměr těchto hodnot (Danne et al., 2008, s. 193).

Tuto monitoraci musí provádět úplně každý pacient, který trpí onemocněním diabetes mellitus. Jde tak o pacienty, kteří se léčí inzulínovým perem, ale také i inzulínovou pumpou. Většinou poté dochází ke zlepšení celkové léčby a pacient má flexibilnější režim, který mu částečně usnadňuje život s diabetem (Průhová, Obermannová, 2015, s. 147). U pacientů s diabetem je dobrá kontrola glykémie a k tomu i zdravý životní styl spojený s lepšími výsledky, sníženou nemocností a sníženým rizikem předčasného úmrtí. Aby se předešlo časným i pozdním problémům a komplikacím u diabetiků prvního typu, musí být terapeutické inzulínové režimy během celého dospívání přísně řízeny. U malých dětí je nutnost důkladného dozoru a managementu onemocnění přímo od rodičů nebo zákonných zástupců a ve starším věku už se musí pacient zvládnout sám o sebe postarat (Sawani et al., 2020, s. 2).

Jak už bylo řečeno, selfmonitoring je základem pro léčbu diabetu na celý život. Do primárního měření glukózy v krvi řadíme měření z kapky krve pomocí glukometru, který byl poprvé použit pro domácí použití v roce 1970. Jednalo se o největší a nejdůležitější

pokrok v onemocnění diabetem od samého počátku léčby a objevení inzulínu. Glukometry se postupně během řady let zlepšovaly, byly přesnější, rychlejší a bylo potřeba méně krve ke zjištění hladiny glukózy. Dále pak jsou zde systémy měření glukózy pomocí CGM (= Continuous Glucose Monitor) (Marks, Wolsdorf, 2020, s. 1).

Měření hodnot glykémie za 24 hodin říkáme glykemický profil. Tento profil představuje postupný vývoj glykemických hodnot za celý den. Kde je zároveň vidět i příjem potravy, aplikace inzulínu a fyzická zátěž. Profil se měří pomocí osobního glukometru nebo senzorů CGM (Chlup, Krystyník, Nádvorníková et al., 2014, s. 72).

Glukometr je stále nutné používat i ve chvílích, kdy má diabetik zavedený podkožní glykemický senzor. Je to nutnost například před sportem, nebo jakoukoliv fyzickou aktivitou, po požití alkoholu a další. I když je CGM senzor aktivní 24 hodin denně, glukometr je stále důležitá pacientova pomůcka. Jednou za čas je totiž potřeba provést kalibraci daného senzoru, avšak záleží na typu senzoru, některé kalibraci nevyžadují a nepotřebují. Nebo jen při nejistotě a potřeby zkontrolovat aktuální hodnotu glykémie v krvi (Marks, Wolsdorf, 2021, s. 2).

Podle Sawani et al. (2020, s. 2) byla zjištěna vyšší pravděpodobnost mikroalbuminurie a makroalbuminurie a taktéž diabetické retinopatie u adolescentů se špatnou glykemickou kontrolou než u těch, kteří měli hodnoty HbA1c přísně drženy v terapeutickém rozmezí.

3.1 Měření glukometrem

Pacienti k měření svých hodnot glykémie v krvi užívají osobní glukometry s testovacími proužky. Je opravdu nutné, aby diabetik a jeho rodiče, ale také i rodinní příslušníci, znali požadované rozmezí normoglykémie, které činí hodnotu 4–10mmol/l bez předchozího lačnění a též, aby jeho cílem bylo udržení hodnot v tomto rozpětí (Štechová, 2017, s. 107).

Jde zde o největší významný pokrok v péči o diabetes mellitus právě od samotného objevení inzulínu v roce 1921. Schopnost správné monitorace hladiny cukru v krvi pomocí kapky krve odebrané napíchnutím špičky prstu. Jak bylo řečeno výše, glukometr byl užitý v domácnosti poprvé ve 20. století, přesněji v roce 1970, více než 50 let od první aplikace inzulínu. Před rozvojem současného systému CGM sloužilo časté a přesné monitorování glykémie z prstu pacientem nebo zdravotnickým pracovníkem jako základní kámen intenzivní léčby o děti a dospívající s diabetem mellitem prvního typu. A činí tak nadále i přes velké využívání senzorů CGM (Marks, Wolsdorf, 2020, s. 2).

Měření, tzv. glykemický profil, by se mělo provádět aspoň 3 – 4x za den, kdykoliv během celého dne. Toto měření probíhá denně, je to tzv. malý profil. A k tomu, jednou za týden kterýkoliv den, se musí udělat a zaznamenat tzv. velký profil, kterým se chápe měření alespoň 8x za den následným způsobem. Je nutné změřit hodnoty před každým hlavním jídlem, mezi nimi, a poté o půlnoci a ve 3 hodiny v noci. Noční měření je důležité především k zachycení ranních hyperglykémii – tzv. dawn fenomen = fenomén svítání (Štechová, 2017, s. 107). U malých dětí se požaduje vyšší frekvence v počtu měření. Je to hlavně z toho důvodu, že takto malé dítě nedokáže rodičům nebo zákonným zástupcům oznámit, že u něj nastává hypoglykémie. Toho si rodiče všimnou až ve chvíli, kdy jsou viditelné klinické projevy. Proto se u těchto dětí musí hodnota glykémie v krvi měřit častěji (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 87).

Samotné měření pomocí glukometru není nijak obtížné. Již od dob prvního domácího glukometru se potřebné množství krve výrazně snížilo, a tak je potřeba opravdu malá kapka krve. Požadované množství krve získáme vpichem prostřednictvím odběrového pera s lancetou ze zevního okraje špičky prstu, nazýváme ji tedy kapilární krev. Je dobré si vyhradit jeden, ale nejlépe 2-3 prsty, které si určíme pro měření glukometrem. Výhodou je hlavně to, že nebudou rozpíchané všechny prsty, ale pouze těch pár a při nejlepším na ruce, která není dominantní (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 38-39). Následující postup už je snadný. Připravit si všechny potřebné věci ke změření, poté si umýt ruce a řádně osušit. Vložit testovací proužek do glukometru – tím se glukometr aktivuje, a už zbývá jen provést samotné píchnutí, otřít první kapku suchým tamponem a druhou nasát do testovacího proužku. A čekat na výsledek, který se zobrazí do několika sekund (Derňarová et al., 2021, s. 77).

Někdy nastává i neuspokojivá frekvence četnosti měření. Je to většinou ze strany pacienta, kdy dochází k velké bolestivosti při vpichu a při celkovém odběru krve z prstu. V takovém případě je velmi důležitá důkladná edukace o technice odběru a nabídnou se i alternativní místa pro odběr tohoto množství krve. Jako vhodná alternativa pro vpich se uvádí břicho, lýtko, stehna, předloktí, paže nebo ušní lalůčky. Avšak pacient si musí dát pozor na fakt, že je zde riziko zkreslenosti výsledku kvůli vyšší koncentraci glukózy v těchto oblastech, a tak se tyto alternativní místa nedoporučují při klinických projevech hypoglykémie (Edelsberger, 2012, s. 223).

Jako každá věc, má i glukometr své výhody a nevýhody. Avšak výhody převažují. Jako první stojí za zmínku to, že během svého vývoje docházelo k postupnému zmenšování

samotného přístroje. Zjednodušení obsluhy glukometru je také velkou výhodou. A v neposlední řadě je tady přesnost měření (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 44). Naopak mezi nevýhody můžeme zařadit také občasnou nepřesnost měření. Za vznikem nepřesného měření stojí určité zevní i vnitřní vlivy. Může se tak stát např. ve chvíli, kdy jsou testovací proužky po expirační době, špatné zacházení s přístrojem nebo přítomnost glukózy, třeba z ovoce, na konečcích prstů (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 3). V tu chvíli jako první hledáme chybu v sobě, může se stát, že je odebrané větší množství krve a glukometr jej nezvládne zpracovat. Pokud bylo uděláno vše, jak má, poté je chyba v glukometru a je potřeba provést kalibraci (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 44-45).

3.2 Glykemické senzory

Tyto systémy CGM jsou čím dál častější v každodenním užívání u malých diabetiků. Již řadu let se vývoj glykemických senzorů postupně zlepšuje. Zvyšuje se i dostupnost těchto zařízení (Štechová, 2017, s. 108). Systém CGM je vhodný a dnes již doporučovaný pro všechny osoby nehledě na to, jestli užívají inzulinová pera nebo inzulinovou pumpu. Ovšem jde o docela nákladnou záležitost, kterou veřejné zdravotní pojištění hradí pouze v omezeném množství. Pokud se jedná o dítě s velkou glykemickou labilitou, úhrada je pro něj zajištěna (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 49). Je uváděno, že CGM jsou minimálně invazivní zařízení, která monitorují změny hladin glukózy v intersticiálním prostoru pomocí subkutánního senzoru. CGM se skládají ze 3 hlavních částí: senzor, který dokáže identifikovat vysílač, jenž přenáší signál ze senzoru do přijímače, který pak dále na signál aplikuje algoritmus pro vytvoření měření glukózy, a to se ve finále zobrazí na požadovaném zařízení. Po vcelku krátké době zahřívání, trvajícím cca 2 hodiny, CGM následně každých 5–15 minut, záleží na druhu senzoru, hlásí a zaznamenává měření glykémie ze senzoru (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 4). Jak už bylo zmíněno, senzory se mohou vyskytovat jako úplně samostatný přístroj, nebo může být systém spojený přímo s inzulinovou pumpou.

Nejčastěji se objevují tzv. otevřené systémy, jde o senzory, u kterých je možné nastavení alarmů na hypoglykémii a hyperglykémii, a lze s těmito hranicemi různě manipulovat. Tyto alarmy se nastavují poměrně individuálně a záleží u toho na věku dítěte (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 87).

Systémy CGM mají velkou výhodu v jedné hlavní věci a tou je to, že oproti klasickému měření glukózy v krvi pomocí osobního glukometru senzory nevynechají a svým způsobem nezatají hyperglykémii ani hypoglykémii, která během dne může nastat. Osobním

glukometrem se sice hodnota změří, ale pouze v době, kterou si určí sám pacient. Naproti tomu senzor sbírá hodnotu glykémie každých 5 minut. Vzhledem k této skutečnosti se zobrazují tzv. trendy, kdy systém dokáže sám zhodnotit, jak se glykémie mění, jakým směrem a v jaké intenzitě (Šoupal, Petruželková, Flekač et al., 2016, s. 532-533). Další výhodou je možnost používání senzorů u dítěte již ve stádiu novorozence (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 88). Naopak jedna z nevýhod je kalibrace. Některé systémy CGM jsou zkalibrovány z výroby a nevyžadují uživatelskou kalibraci, avšak některé naopak vyžadují, aby uživatel zadal data SMBG (self-monitoring of blood glucose = hodnoty glykémie v krvi) pro kalibraci CGM každých 12 hodin (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 4). Vysoká frekvence varování, falešných poplachů a přesnost systémů CGM i nadále vyvolává obavy, které mohou být také zhoršeny nepřesnými kalibracemi nebo problémy s vkládáním senzorů a problémy související se zpožděním signálu.

Dětem s diabetem mellitem a jejich rodičům, zákonným zástupcům a dalším pečujícím osobám se doporučuje, aby testovali hodnoty glykémie pomocí osobního glukometru pouze v případě, že existuje otázka ohledně přesnosti senzoru nebo pokud je výsledek glykémie z kapilární krve potřebný pro kalibraci senzoru. Toto doporučení vzniklo z faktu, že rodiče měli ihned tendence dítě přeměřit pomocí glukometru, když hodnoty nestoupaly nebo neklesaly v následných několika minutách (Nagl et al., 2020, s. 272).

Je také důležité zmínit největší nevýhodu těchto senzorů. Jde o kontaktní dermatitidu, která vzniká při kontaktu chemické látky obsažené v lepící části senzoru a kůže. Trvalo dlouhou dobu, než tento fakt vzniku alergie na senzorové náplasti potvrdili. Bohužel tento vážný nežádoucí účinek v léčbě diabetu pomocí glykemických senzorů s náplastí se vyskytuje stále častěji (Kamann, 2018, s. 630). Kontaktní dermatitida je zánětlivé onemocnění kůže, které následně může reagovat způsobem alergických projevů. V počáteční fázi dochází k zarudnutí, svědění, tvoření pupínků, puchýřků a vyrážce. Onemocnění je často recidivující a je potřeba jej řešit (Janoušková, Machovcová, 2016, s. 102). V tomto případě u diabetika je nutné přerušit monitoraci pomocí CGM. Následně je potřeba udělat vyšetření na dermatologii pro potvrzení alergie na chemické látky spojené právě s náplastí na senzoru. Pokud se tato alergie potvrdí, nezbyvá než monitorací systémem CGM senzorů ukončit nebo přejít na jiné CGM zařízení, které tyto chemické látky neobsahuje (Kamann, 2018, s. 632-633).

3.2.1 Senzor Dexcom

Většina těchto senzorů, všech generací, je schválena k užívání pro děti od 2 let věku. Na trhu se už i u nás objevil senzor Dexcom, sedmé generace, označován také jako Dexcom G7. Jde o nejnovější generaci zmíněného senzoru. Ve srovnání s jeho předchozí šestou, pátou a čtvrtou generací je generace G7 jednorázový přístroj na jedno použití s menším nositelným profilem a rychlejší dobou zahřívání, než tomu bylo u předešlých řad. Např. G6 měl zahřívací čas 2 hodiny. Systém G7 zobrazuje naměřené hodnoty glukózy a data trendů během 10denní relace nošení, která může být prodloužena o dalších 12 hodin „doby odkladu“, což uživatelům umožňuje sledovat hladiny glukózy, i když je spuštěn nový senzor (Laffel, 2022, s. 1).

Všechny generace tohoto senzoru se zavádí do podkoží pomocí speciálního aplikátoru a po aplikaci je nutné vsadit do senzoru malý vysílač, aby bylo možné hodnoty a informace zasílat do daného zařízení. Je možnost propojení s inzulinovou pumpou bez nutnosti dalších instalací nebo s chytrým telefonem po přihlášení do požadované aplikace (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 5).

Senzory Dexcom mají jednu obrovskou nevýhodu, která je spojena s nepřesností měření v době, kdy pacient užívá léky s obsahem paracetamolu. Dochází poté k mírnému, ale někdy i většímu zkreslení výsledků hodnot glykémie (Blum, 2018, s. 204). Avšak naproti tomu jeho velkou výhodou je monitorace v reálném čase, tudíž hladina glykémie je změřena a zapsána každých 5-15 minut po celý den. Výstražné alarmy na blížící se hypoglykémii nebo i hyperglykémii nejsou senzoru Dexcom vůbec cizí. Tyto alarmy jsou schopné zabránit hypoglykémii a upozornit natolik dopředu, aby na to dokázal pacient adekvátně zareagovat, to samé platí i o hyperglykémii (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 5).

Poslední dvě generace senzorů Dexcom, tudíž šestá a sedmá generace, nevyžadují pravidelnou kalibraci. Jsou kalibrovány továrně, a tak pacient provádí kalibraci pouze tehdy, když má podezření na určité nesrovnalosti nebo chyby senzoru, např. naměřená hodnota senzorem neodpovídá s fyzickým pocitem a cítěním diabetika (Davis et al., 2021, s. 1642).

3.2.2 Senzor FreeStyle Libre

Senzor značky FreeStyle Libre je svým způsobem „unikát“ ve svých vlastnostech. Jedná se o tzv. Flash Glucose Monitor (FGM), který je zařízením mezi CGM a osobním glukometrem. K jeho užívání je potřeba vlastní zařízení stejné značky neboli tzv. čtečka. Samotná čtečka je zařízení, které diabetik musí minimálně jednou za 8 hodin přiložit, a tím naskenovat hodnotu glykémie, která se automaticky uloží v daném zařízení do denní křivky.

Toto naskenování se většinou doporučuje aspoň 10x za den. Zařízení také může sloužit jako osobní glukometr. Pokud přiložení čtečky neprovede, senzor Freestyle Libre má pouze osmi hodinovou paměť, a po uplynutí této doby bez naskenování budou všechna data ztracena (Marks, Wolfsdorf, 2020, s. 5; Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 50-51).

Senzor se zavádí do podkožní části paže a je celkem malý, takže jej může pacient bez problému mít celých 10-14 dní a dělat to, na co je člověk přes den zvyklý, aniž by se mu mechanicky odtrhl nechtěným zaviněním. Jako hlavní pozitivum se uvádí netřeba kalibrace. Nevýhodou tohoto senzoru je to, že nesebírá data v určitém časovém rozmezí – v reálném čase – ukládá pouze data ze snímání pomocí čtečky. A jako další hlavní nevýhoda je, že senzor nemá možnost výstražných alarmů v případě hypoglykémie nebo hyperglykémie v důsledku zmíněného nesbírání dat v reálném čase (Blum, 2018, s. 204).

Podle Pintuse a Ng (2019, s. 2925), kteří se zabývali zlepšením kvality života u dětí s onemocněním diabetu 1. typu, vyšlo, že s užíváním senzoru FreeStyle Libre se dětem významně zlepšila kvalita života a celková kompenzace onemocnění. Je však důležitá dobrá a důkladná edukace, motivace dítěte a jeho rodiny v léčbě a podpora zdravotníků, kteří se o dítě starají.

3.2.3 CSII a CGM – uzavřená smyčka

Uzavřená smyčka, která je spojením a spoluprací inzulínové pumpy a glukózového senzoru, je každým rokem žádanější a využívanější. Tento systém je považován za největší posun v léčbě diabetu za posledních několik let. Jde o zautomatizování inzulínové pumpy, která je spojena se systémem CGM (Petruželková, 2022, s. 81).

Obrovským pozitivem systému uzavřené smyčky je to, že dochází k velmi včasnému zachytu hypoglykémie nebo i k prevenci jejího vzniku. Propojení inzulínové pumpy a senzoru má totiž funkci výstražných alarmů, které upozorňují na rapidní pokles nebo vzestup glykémie (Průhová, Obermannová, 2015, s. 147). V situacích, kdy dochází k rychlému poklesu glykémie, a hrozí tak hypoglykémie, pumpa vyhodnotí informace zaslané z CGM a sama sníží a následně zastaví dávku bazálního inzulínu. Naopak, v případě hyperglykémie, automaticky dávku bazálního inzulínu zvýší, případně dodá korekční bolus inzulínu, který uzná za vhodný (Petruželková, 2022, s. 81).

Hlavním cílem systému uzavřené smyčky je udržení hladiny ve stavu normoglykémie a snížení četnosti hypoglykemií. Jedná se o systém hybridní, a to z toho důvodu, že pacient si musí stále bolusové dávky inzulínu zadávat ručně. Některé studie prokázaly, že s hybridním

systemem je snadné udržení glykémie v požadovaném rozmezí a snížení hladiny HbA1c (Templer, 2022, s. 3).

3.3 Selfmonitoring glukosurie a ketonurie

Hodnoty glukózy je možné zjistit i z moči. Před dobou, než přišel do podvědomí lidí osobní glukometr, byl tento typ selfmonitoringu jediný dostupný pro domácí použití (Štechová, 2017, s. 23). Jedná se o neinvazivní metodu selfmonitoringu, která probíhá za pomoci diagnostického proužku. Tyto proužky se začaly používat kolem 80. let 20. století a dodnes jsou běžně užívány. Aby se glukosurie dala vyšetřit a byla viditelná na testovacím papírku, musí hodnota plazmatické glukózy přesáhnout 10 mmol/l, tzv. renální práh. Z toho vyplývá, že zdravý člověk nebude mít glukosurii pozitivní. Musíme ale myslet na to, že se jedná pouze o orientační výsledek, při čemž glykémie naměřená pomocí osobního glukometru je zcela v normálním a žádaném rozmezí (Štechová, 2017, s. 107). Tato metoda nedokáže ukázat přesnou hodnotu, tudíž nemůže upozornit na případnou hypoglykémii včas. Hodnoty jsou ovlivněny různými vnitřními faktory – např. příjem tekutin, obsah vitamínu C (Edelsberger, 2012, s. 223).

V dnešní době již tento způsob selfmonitoringu není užíván tak často a hojně jako dříve. Z důvodu výše zmíněným rizikům, které představují falešné výsledky glykemických hodnot a následné nesprávné vyhodnocení situace. Ale setkat se s tím můžeme stále, pokud v danou chvíli stačí opravdu jen orientační hodnota, která se změří právě z moči pomocí diagnostického proužku (Štechová, 2017, s. 107).

Mezi základní kameny selfmonitoringu řadíme stále vyšetření moči. Jde tak o prevenci vzniku, tolik obávané, diabetické ketoacidózy. Ketoacidóza patří mezi jedny z největších obav každého diabetika. Je to stav, kdy může být pacient ohrožen na životě a vzniká při dlouhodobých vysokých hodnotách glykémie (Štechová, Perušičová, Honka, 2014, s. 88). Proto je nutné si v takových situacích měřit hodnotu ketonů. Ke stanovení ketolátek z krve jsou určeny glukometry, ke kterým je pouze jiný druh testovacích proužků. A k zjištění ketolátek v moči se používají proužky, které ponoříme do nádobky s močí (Štechová, 2017, s. 107).

4. Edukace

Slovo edukace je latinského původu a je odvozeno od slova *educo, educare*, což si můžeme přeložit jako vychovávat. Edukace je velmi důležitá část v péči o diabetika. Jde o tzv. vzdělání v novém celoživotním režimu pacienta. Strukturovaná edukace je způsob, který může zajistit přívětivou kompenzaci onemocnění, zamezit výskytu komplikací, a který napomáhá lepší kvalitě života. Obsahuje výuku i proces učení a musí být přítomni nejméně dva lidé – edukátor a edukant. V edukaci nejde jen o získávání nových vědomostí, ale důležitá část je i získání nových praktických dovedností (Derňarová et al., 2021, s. 80).

Za cíl tohoto učení je uvedeno jako hlavní udržet pacienta v aktivitě a spolupráci v léčbě. Dalšími cíli jsou osvojení praktických i teoretických poznatků, vytváření si nových hodnot ve všech směrech – např. hodnoty, city, postoje. Je to celoživotní vzdělávání a učení se v nových poznacích a trendech, které napomáhají k lepší kompenzaci celého onemocnění. Snažíme se o plnohodnotný a uspokojivý život diabetika (Venháčová, 2012, s. 309).

Edukace se zaměřuje na konkrétního člověka, rodinu, skupinu nebo celou komunitu. Měli by být následně zapojeni a zaškoleni i učitelé ve škole, vedoucí různých kroužků, které dítě navštěvuje a další lidé, kteří budou s dítětem trávit nějaký čas. Je důležité, aby i oni věděli, co je potřeba udělat v různých situacích u dítěte (Martin, Lange, Sima et al., 2012, s. 26). Úkolem edukace je pomoc při zvládnutí ošetrovatelské péče, její postupy v oboru podpory nebo uchování zdraví. Celkově vede lidi k tomu, aby se zvládli o sebe postarat a zvládli si sami pomoci. Každý pacient má právo na informace a rady, které vyplývají z listiny práv pacienta (Venháčová, 2012, s. 309).

A nyní se zaměříme na edukanta a edukátora. Edukátor je člověk, který celou edukaci vede a provádí. Edukace probíhá v nemocnici při hospitalizaci a podílí se na ní celý edukační tým, do kterého patří diabetolog, edukační diabetologická sestra, nutriční terapeut, sociální pracovníce, psycholog a další. A edukant je každý člověk, který se učí, bez ohledu na jeho věk, rasu, náboženství. Edukant bývá pacient/klient, jeho rodina a ostatní (Adamíková, 2016, s. 4521).

Význam edukace spočívá ve faktu, že onemocnění diabetes je chronické a na celý život, proto se od pacienta vyžaduje a očekává schopnost naučení a dodržování nového léčebného režimu. Kompenzace je velmi proměnlivá a závisí na vnějších i vnitřních faktorech. Důležité je vzít v úvahu i psychosociální stránku, která je nedílnou součástí dobré kompenzace onemocnění (Číhalíková, Loyková, 2017, s. 90).

Jsou zde i faktory, které edukaci můžou zpomalovat, nebo naopak ty, které jí napomáhají (Svěráková, 2012, s. 37). Pozitivní faktory, které jsou nápomocné, jsou například compliance, což znamená ochota naučit se nové praktické dovednosti a teoretické znalosti. Poznáme ji tak, že pacient nebo klient projevuje potřebu učení, vynakládá své síly pro pochopení informací (Derňarová et al, 2021, s. 81). Dalším pomocným faktorem je motivace, která je podobná compliance, pacient věří, že jeho snaha a potřeba učení bude uspokojena formou nabytí nových znalostí. Dále je tu zpětná vazba, která je velmi důležitá v procesu edukace. Pomocí zpětné vazby, ať už je to způsobem slovním nebo ukázkovým, zjistíme a ověříme si, zda edukant vše správně pochopil (Svěráková, 2012, s. 32, 35). Pro dobré zapamatování je podstatné časté opakování pojmů a faktů. A jako poslední pozitivní faktor je považováno optimální prostředí, které je klíčové pro zajištění klidu a pohody jak edukanta, tak i edukátora (Derňarová, 2021, s. 81). Mezi negativní faktory patří, jako jeden z nejčastějších, celkový psychický stav pacienta nebo jeho rodiny. Vzhledem k tomu, že v případě onemocnění dítěte je většinou edukován rodič, zákonný zástupce nebo člen rodiny, který je s dítětem hospitalizovaný po diagnostikování onemocnění. Dospělý, ale i dítě může zažívat úzkost, deprese nebo „jen“ nezájem v učení se něčemu novému (Svěráková, 2012, s. 38). Je velmi důležité, aby pacient nebo klient byl v psychické pohodě, aby měla edukace smysl. V opačném případě je proces edukace těžký pro obě strany, edukátor vynakládá obrovskou sílu vysvětlit vše co nejlíp a edukant, v jeho daném psychickém rozpoložení, nezvládá vnímat a soustředit se na edukátora. Následujícími negativními faktory jsou fyzická (ne)pohodlí pacienta a kulturní bariéry, kam řadíme například mluvu rozdílným jazykem (Derňarová et al., 2021, s. 81).

Edukační proces rozdělujeme do několika fází. **První fází** je edukace základní neboli počáteční, kdy probíhá především individuálně a je zde hlavní pomocí pacientovi, který se dozvěděl svoji novou diagnózu, s vyrovnáním se s daným onemocněním. Pacient po sdělení diagnózy zažil šok a většinou odmítá přijmout tuto skutečnost. V takovém případě je nejlepší krok pomoc psychologa, který zná problematiku diabetu, již během hospitalizace (Svěráková, 2012, s. 29-30). V důsledku tohoto možného zachování se je potřeba, aby edukace obsahovala ty nejdůležitější informace, kterými jsou léčebné cíle diabetu, selfmonitoring, jakým způsobem bude diabetes léčen, rozdíly, poznání a způsob léčby hyperglykémie a hypoglykémie a v neposlední řadě dieta a režim diabetika (Číhalíková, Loyková, 2017, s. 90). V téhle úvodní fázi, která začíná ihned po stabilizaci nově diagnostikovaného dětského diabetika, kdy musí být přítomen i rodič nebo zákonný zástupce, nabývá edukační proces

prolínání teorie a praxe. Většinou bývá rozdělen do 5 - 7denních celků, které na sebe navazují, nebo se prolínají a vzájemně se doplňují (Svěráková, 2012, s. 30).

Jak už bylo zmíněno dříve, začíná se základními a obecnými informacemi jako jsou příčiny nemoci, průběh, časná a pozdní rizika. Pacient nebo jeho zákonný zástupce se musí naučit selfmonitoring, který spočívá v odběru kapilární krve a změření hodnot pomocí glukometru a v návaznosti na zjištění hodnoty glykémie si následně upravit aktuální dávku inzulínu a množství jídla. Děti zhruba v 6 letech si dokážou sami odebrat kapilární krev a změřit si hladinu glykémie. Avšak správnou úpravu léčby, v závislosti na zjištěné hodnotě, jsou schopné provést až kolem 12. roku. Obdobně je na tom aplikace inzulínu, odvážnější děti si zvládnou sami aplikovat inzulín mezi 7. a 8. rokem, ale jde pouze o aplikaci, rodič nebo zákonný zástupce musí být stále přítomen a zodpovídat za podání správné dávky (Venháčová, 2012, s. 309).

Další fází je edukace komplexní, která se zabývá přímo danými problémy pacienta. Zahrnuje například úpravu léčby před fyzickým pohybem, při stresu, nebo také cestování. A jako poslední je reedukace, která se účelně zabývá specifickými problémy pacienta a zároveň může plnit funkci motivační. Druhá a třetí fáze může být formou individuální nebo skupinové. Skupinová edukace bývá formou workshopů nebo edukačních programů při ambulanci, víkendových seminářů, nebo také, což je mezi dětskými diabetiky a jejich rodiči stále oblíbenější, DIA tábory a Sdružení rodičů diabetických dětí (Číhalíková, Loyková, 2017, s. 90-91; Venháčová, 2012, s. 310).

4.1 Specifika edukace s ohledem na věk dítěte

Při edukaci dítěte musíme vzít v potaz jeho věk a vývojové období, respektovat jeho práva. Vycházíme z jeho morálních zkušeností, poznávání a vnímání. Věk dítěte rozdělujeme na kojenecký a batolecí věk, předškolní věk, školní věk, starší školní věk a adolescenci.

Edukace v **kojeneckém a batolecím věku** je zaměřena na rodiče, který se musí vše naučit, poté zvládat aplikovat i nadále v běžném životě a v neposlední řadě vše postupně a nenásilně předávat dítěti s tímto onemocněním, aby se dokázalo o sebe, postupem času, postarat samo. Je zde podstatné volit vhodné pomůcky, formy a metody pro edukaci. Získání vzájemné důvěry je klíčové pro dobrou a kvalitní edukaci (Derňarová et al., 2021, s. 84).

Předškolní věk je doba, kdy již můžeme do edukace zapojit i dítě, ale hlavní roli hraje stále rodič nebo zákonný zástupce. Děti se už zapojují do učení. Musíme brát v potaz, že v tu chvíli učíme jak rodiče nebo zákonné zástupce, tak i dítě (Venháčová, 2012, s. 310). I když

děti nevydrží udržet pozornost po celou dobu výuky, tak otázky kladou a musíme problematiku vysvětlit jak rodiči, tak i dítěti, u kterého si musíme dát pozor, abychom vše podali přiměřeně jeho chápání (Derňarová et al., 2021, s. 84). Období předškolního věku je nesmírně proměnlivé, co se týká hodnot glykémii, často upadají do hypoglykemií. Což způsobuje nevratné neurologické problémy. V tomto případě je nutné klást důraz na možné výkyvy hodnot a s tím spojené častější měření glykemií v rámci selfmonitoringu. Protože děti na sobě ještě hypoglykémii nerozeznají, je zvýšená frekvence měření pomocí glukometru opravdu nutná. Na to se vážou i časté změny v dávkách inzulínu, které se upravují v závislosti na dané změřené hodnotě glykémie. Toto období se pojí také s častým vysvětlováním ohledně stravy, že dítě musí sníst danou porci jídla, nebo naopak teď nesmí nic sníst apod. Je to těžké období pro edukaci, aby nebylo nic zapomenuto, aby bylo řečeno vše, co je důležité a hlavně, aby bylo vše správně pochopeno a následně aplikováno (Venháčová, 2012, s. 310).

V období **školního věku** nastává u dítěte velká změna v oblasti sebeovládání a sebekontroly. Dítě začíná lépe vnímat, dokáže si informace rozdělit do určitých celků pro lepší pochopení. Zvládá déle udržet pozornost a má zvyšující se touhu učit se a poznávat. Dítě využívá své schopnosti pro vysokou efektivitu řízeného učení. Zdokonaluje se paměť a nastávají změny v emocionálním životě dítěte, díky kterým dokáže komunikovat s edukátorem. Schopnost dítěte aktivně se účastnit celé edukace nastává v období mezi 6. a 8. rokem života. Avšak i v tomto období je opět přítomný i rodič nebo zákonný zástupce dítěte.

Pro **starší školní věk** je charakteristické období vzdoru. Dochází k problémovému chování a k osamostatňování. Sestra nebo jiný edukátor musí být obezřetný a správně a citlivě reagovat na nezbytnosti jedince. Musí dbát na rovnocenné zacházení a přistupovat k pacientovi jako již k dospělému člověku (Derňarová et al., 2021, s. 84).

Období **adolescence** má také svá specifika. Nastávají zde psychosociální a biologické změny. Edukace je tentokrát mířena již přímo na pacienta. A vedeme ji jak pro dospělého jedince. Vždy si ověříme správné pochopení otázkami, nebo požádáme o názornou ukázkou, abychom věděli, že je vše pochopeno tak jak má být. V tomto období dochází často k odmítání nemoci a k různým způsobům odporu léčby, nejčastěji to bývá v oblasti selfmonitoringu a stravovacího režimu. Což bývá důvod velmi početného výskytu ketoacidózy u adolescentů. Proto v edukaci klademe důraz na úplné základy, co se týká léčby (Venháčová, 2012, s. 310).

4.2 Pohybová aktivita

Jedinci s diabetem 1. typu jsou vyzýváni, aby udržovali zdravý životní styl častým cvičením (Campbell, 2013, s. 2217). Sport a obecně jakýkoliv pohyb je nedílnou součástí léčebného režimu při diabetu mellitu. Je to prevence kardiovaskulárních onemocnění, nekontrolovatelného přibývání hmotnosti a může dopomoci ke snížení potřeby medikamentů a napomáhá dobré kompenzaci onemocnění (Szabó, Pelíšková, Kvapil et al., 2009, s. 63).

Cvičení však není bez problémů. Hlavní překážkou prevence hypoglykémie během a zejména po cvičení je zhoršená kontrola glukózy. Hypoglykémie způsobená cvičením je běžná i škodlivá a stále představuje významnou překážku pro pacienty, kteří chtějí cvičit. Jde tak o největší riziko a pacientův strach, co se týká fyzického pohybu (Campbell, 2013, s. 2217).

Pohyb je pro naše tělo přirozená činnost a potřeba ať už máme nebo nemáme diabetes mellitus. Rozdíl je jen v tom, že pacient s diabetem musí více přemýšlet a promyslet si vše, než půjde sportovat. Dochází totiž ke spalování energie, a k velké spotřebě glukózy, která následně snižuje hladinu glykémie v krvi. A tak tam nastává velké riziko častého a velmi rychlého klesání hodnoty glykémie, s čím jsou spojeny možné a časté přestávky na dodání cukru do těla a stabilizaci glykémie (Szabó, Pelíšková, Kvapil et al., 2009, s. 63). Poklesu hodnot glykémie můžeme předejít třemi způsoby, a to přidáním množství jídla, snížením inzulínových dávek anebo kombinací obou možností. Není však vhodné jít sportovat ani s vysokou hladinou glykémie v krvi. Může zde dojít k uvolňování glukózy z jater a zvyšování glykémie neustává. V takovém případě se mohou objevit i ketolátky. Proto je vždy důležité sečkat, až hodnota glykémie klesne.

Pokaždé je zapotřebí konzultace s ošetřujícím diabetologem o daném sportu, ať už se jedná o rekreační sportování nebo vrcholový sport, který upraví léčebnou terapii pro danou činnost. Proto je důležité dbát i na to, o jaký sport nebo pohyb jde, na jeho intenzitu a dobu, po kterou bude trvat. Podle toho se chová tělo diabetika, spaluje glukózu nebo tuky, aby získalo energii pro pohyb. A na to musíme poté přiměřeně reagovat (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 211-212).

Vhodný pohyb je ten, u kterého se pacient, při nejlepším, nezadýchává a trvá minimálně 20–30 minut. Jako přijatelný sport pro diabetiky se uvádí například míčové hry, lyžování, běh na běžkách, jízda na kole, pěší turistika, jízda na koni. Zařadit můžeme i tzv. silový trénink v posilovně, avšak s tím se musí velmi opatrně. Doporučuje se zatěžovat organismus

postupně, to znamená, že se začne nejprve s většími svalovými skupinami, a to se zátěží pouze 30-50 % a teprve poté, postupem času, pomalu zatěžujeme i ostatní části těla (Szabó, Pelíšková, Kvapil et al., 2009, s. 64).

V pozdějším věku se již můžou objevit i méně očekávané komplikace jako jsou například odchylky krevního tlaku, abnormální zvýšení tepové frekvence nebo také pozdní komplikace diabetu, což je retinopatie a syndrom diabetické nohy. Rizika můžeme snižovat tak, že budeme postupně navyšovat dobu trvání a intenzitu, důležitá je také patriční edukace.

Musíme myslet na zvolení správné a vhodné obuvi a také na výběr sportovního oblečení. Jako nejvhodnější se udává vrstvení. V neposlední řadě se nedoporučuje trénovat o samotě z důvodu velkého rizika hypoglykémie, a tak se nabízí týmové sporty. (Szabó, Pelíšková, Kvapil et al., 2009, s. 63-64; Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 208-211).

4.3 Aplikace inzulínu

Aplikace inzulínu je hlavní část léčebného režimu onemocnění diabetes mellitus. Jejím cílem je zajištění dobré kompenzace spolu s dalšími opatřeními, jako je spolupráce, strava a již zmíněná pohybová aktivita, a druhým cílem je přiblížit se fyziologickým hodnotám glykémie.

Jako hlavním základním principem exogenního dodávání inzulínu je postupná eliminace hyperglykemií a rizik následných pozdních komplikací, jako jsou komplikace mikrovaskulární a makrovaskulární. A tedy, v závislosti na tyto principy, zvýšit šanci na plnohodnotný život pacienta s tímto onemocněním (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 19).

V léčbě pomocí inzulínu je velmi důležitá edukace samotného pacienta, nebo v případě dítěte jsou edukováni jeho rodiče nebo zákonní zástupci. Při inzulínové léčbě záleží na volbě intenzifikovaného inzulínového režimu. Což znamená, že se aplikuje 1 – 2krát denně bazální inzulín s prodlouženým účinkem a krátkodobě působící inzulín se v bolusovém režimu aplikuje před každým hlavním jídlem. Ve velké většině si pacienti aplikují bolusový krátkodobý inzulín před snídaní, před obědem a před večeří. Menší dávky krátkodobého inzulínu si ještě můžou aplikovat před svačinou dopoledne a odpoledne, a také před druhou večeří (Derňarová et al., 2021, s. 50-51).

Je důležité si vždy před jídlem a samotnou aplikací inzulínu změřit hodnotu glykémie a podle toho se zachovat. V případě nízké hodnoty glykémie pacient s jídlem po aplikaci

inzulínu nečeká a ihned začne jíst, nebo se také může aplikovat inzulín až po jídle, ale to není úplně nejlepší. Avšak při vysoké hodnotě se inzulín aplikuje a s jídlem se počká déle než obvykle. Obvyklý čas čekání po aplikaci bývá od 5 do 30 minut. Tento čas závisí na konkrétním druhu inzulínu. A také na typu podání – inzulínové pero a inzulínová pumpa (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 37).

Při aplikaci inzulínu je velmi důležité měnit místa vpichu. Jako vhodná místa pro podání se udávají ta místa, kde je dostatečná vrstva podkožního tuku. Za vhodná místa jsou považovány paže, stehna, hýždě a břicho. Avšak v těchto místech se inzulín nevstřebává stejnou dobu. V břišním podkoží je vstřebávání rychlé, naopak v podkoží hýždí je pomalé. Dále v podkoží stehen je vstřebávání poměrně pomalé, ale při práci stehenních svalů se vstřebávání zrychluje. A jako poměrně rychlé se udává v podkoží paží (Derňarová et al., 2021, s. 54).

Musí se dbát na správné podání do podkoží. Vždy pod úhlem 45° nebo 90° a nesmí se jehla zavést příliš hluboko, mohla by se vytvořit v místě vpichu modřina z důvodů dostání jehly až do svalu – toto se může stát většinou u štíhlého člověka, na druhou stranu nesmí být jehla zavedena příliš málo, aplikovaný inzulín by tak mohl uniknout vpichem ven a dávka by tak byla špatně podána (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 35-37).

4.3.1 Aplikace inzulínu inzulínovým perem

Inzulínové pero je velmi pohodlné pro samotného pacienta, dobře se s ním manipuluje a používání není složité. Jde již o předplněné inzulínové pero, kde je zásobník s inzulínem předplněný a nedá se vyměnit. Pacient tak musí po vyprázdnění použít pero úplně nové. Nemá tak starosti s tím, že musí vyměňovat novou cartridge s inzulínem. Anebo tady jsou inzulínová pera s vyměnitelným zásobníkem, kdy pacient vyměňuje pouze tzv. cartridge s inzulínem (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 34). Velkým přínosem předplněných inzulínových per je ten fakt, že pacient může nosit u sebe pouze to dané inzulínové pero. Když bychom se vrátili v čase, kdy si pacienti museli jednotlivé dávky inzulínu aplikovat pomocí inzulínové stříkačky, museli tak mít u sebe vždy na počet více inzulínových stříkaček, k tomu příslušné jehly pro aplikaci a také ampulky s inzulínem a dezinfekci. Poté, největším problémem, který tehdejší pacienti museli řešit, bylo, co s použitou jehlou a stříkačkou a kam ji vyhodit (Derňarová et al., 2021, s. 57).

Inzulínová pera mají své zásady, které musí každý pacient dodržovat, co se týká používání. Každé pero má odnímatelnou jehličku, která by se měla vyměňovat jednou

za týden. Protože se může jakkoliv pokřivit, otupět a poté je aplikace inzulínu bolestivá a vznikají podkožní komplikace. A jako další a zároveň poslední jeho část je otočný volič dávky (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 34).

V případě každého inzulínového pera je zapotřebí vždy před aplikací dané denní nebo večerní dávky, aby si pacient na otočném voliči dávky natočil 1 – 1,5 jednotky inzulínu a tu odstříknout volně mimo tělo. Toto se dělá z toho důvodu, aby pacient zjistil, a byl si jistý, že není jehlička nijak ucpaná a tím pádem je volně a bez problému průchozí. Teprve poté si navolí přesné množství inzulínu, které má lékařem předepsané. A následně si toto množství subkutánně aplikuje (Derňarová et al., 2021, s. 60). V případě mladších dětí, které už si však inzulín pomocí inzulínového pera umí aplikovat sami, musí vždy u aplikace být rodič nebo zákonný zástupce. Minimálně z toho důvodu, aby zkontroloval dítětem navolené množství inzulínu ještě před tím, než si dítě inzulín aplikuje. Předjdeme tak rizikům, jako je předávkování inzulínem a následné hypoglykémii, nebo podání malého a nedostačujícího množství (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 34-35).

V dnešní době už jsou běžná i tzv. paměťová pera, která si pamatují vydané dávky za poslední 3 měsíce. A také si pamatuje uplynulou dobu od poslední vydané dávky. Tato pera se hojně využívají především u nově diagnostikovaných dětí pro lepší prvotní hlídání domácího režimu po propuštění z nemocnice. Výhodou tohoto pera je to, že je schopno podat již 0,5 jednotky inzulínu, a tak je vhodné pro malé děti, kteří potřebují nízké dávky inzulínu. Často se však využívají i u problémových pacientů, kteří nedodrží léčebný režim (Hyllested-Winge et al., 2022, s. 11). Všechny tyto základní, ale i rozšiřující informace, jsou nově diagnostikovanému diabetikovi nebo jeho rodičům či jeho zákonným zástupcům podávány v průběhu celé hospitalizace. Celou edukaci vede dětská sestra se specializací v oboru dětské diabetologie.

4.3.2 Aplikace inzulínu inzulínovou pumpou

Aplikace inzulínu inzulínovou pumpou je pohodlnější než výše zmiňované inzulínové pero. Jedná se o přístroj, který pracuje na základě neustálé a nepřerušované inzulínové infuze zavedené pod kůži aplikující inzulín ve velice malých dávkách a snaží se tak napodobit fyziologickou sekreci inzulínu (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 122). Inzulínová pumpa je jiný a přijatelnější způsob k početným inzulínovým injekcím, které si pacient musel aplikovat několikrát denně. Také jsou inzulínové pumpy mezinárodně označovány pod

zkratkou CSII (continuous subcutaneous insulin infusion), což znamená kontinuální subkutánní inzulinová infuze.

Inzulinovou pumpou se podávají pouze rychle působící inzulinůviny v režimu bazál-bolus. Bazální dávka inzulinu je nastavena na mikrodávky ve 24hodinovém cyklu dle potřeby. A napodobuje tak fyziologickou sekreci inzulinu člověka bez diabetu. Lze manipulovat s rychlostí podávání podle toho, jak zrovna pacient potřebuje. Avšak před každým jídlem si diabetik musí podat jednorázovou, tzv. bolusovou, dávku inzulinu, která nahradí a pokryje větší potřebu inzulinu (Goldman, Hou, Amed, 2022, s. 893; Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 124-125).

Inzulinovou pumpu má pacient připravenou většinou na opasku nebo si ji děti dávají do kapsiček – tzv. ledvinek, které nosí stále u sebe. Mít pumpu poblíž těla je nutnost, kvůli napojení hadičky na infuzní set zavedený subkutánní jehličkou do podkoží. Pro umístění infuzního setu platí stejná opatření jako při vpichu pomocí inzulinového pera. Což je oblast břicha kolem pupku, paže, přední strana stehen a superiorní části hýždí. Změna místa vpichu inzulinové pumpy, respektive infuzního setu, se musí provádět vždy po 3 dnech. Pokud k tomu tak nedojde, může nastat riziko nevstřebávání inzulinu nebo také kožní reakce na náplast (Derňarová et al., 2021, s. 61-62).

Inzulinová pumpa s sebou nese i jistá rizika, jako je například ohnutí kanyly v těle, vypadnutí kanyly z podkoží nebo také, když se vpich určitým způsobem nepodaří, může se objevit v kanyle krev. V tuto chvíli si pak pacient musí zavést kanylu novou bez ohledu na to, kdy ji zaváděl naposled. Dalšími riziky, o kterých musí být pacient obeznámen, jsou poruchy samotné inzulinové pumpy a jejího softwaru, selhání baterie a další. Takové závady mohou vznikat v důsledku pádu, špatného zacházení, přítomnosti vody, nebo také neznámou příčinou (Goldman, Hou, Amed, 2022, s. 894).

Ve chvíli, kdy se pacient se svým diabetologem, po důkladném zvážení veškerých vlastností, dohodne na přejítí na inzulinovou pumpu, je potřeba, aby se diabetik a jeho rodina a další pečující osoby s přístrojem seznámili. To provádí diabetologická sestra nebo pověřený pracovník dané firmy, která inzulinové pumpy nabízí. Následuje poté krátká hospitalizace, při které se pacient naučí inzulinovou pumpu používat a lékař nakonfiguruje dávky inzulinu pro začátek (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 123; Derňarová et al., 2021, s. 64).

Jako výhody této inzulinové terapie můžeme zmínit sníženou četnost hypoglykemií, nebo také celkový pokles hladiny glykémie a hladiny glykovaného hemoglobinu. Stojí

za zmínku i velké snížení počtu vpichů. Její pokročilé funkce jsou také velmi vítány – zastavení dodávky inzulínu při nízké hodnotě glykémie, bolusový algoritmus na principu zadávání množství sacharidů. Velká flexibilita každodenního života. A jako obecná a velmi žádaná výhoda inzulínové pumpy je zkvalitnění života s diabetem (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 135-136).

Nicméně vše má i své nevýhody. Některé jsou zmíněné výše, a to např. možnost mechanických poruch. Pak jsou tady ale i jisté problémy na kůži. Můžou se objevit kožní infekce a podráždění. Největší strach, především u rodičů, je nejspíš to, že se jedná o zařízení, které musí mít pacient stále u sebe, po celých 24 hodin (Paldus, Lee, O'Neal, 2018, s. 188). Velkou nevýhodou a zároveň jejím rizikem je sportovní aktivita, při které se může infuzní set, jakkoliv poškodit a znemožnit tak správnou funkčnost inzulínové pumpy. Pokud toto přerušení nastane, dochází pak ke zvýšení glykémie za docela krátkou dobu a následkem všeho tak vzniká diabetická ketoacidóza (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 138).

Velkou novinkou v léčbě inzulínovou pumpou je tzv. bolusový kalkulátor. Jde o schopnost pumpy vypočítat vhodnou dávku inzulínu na základě zadaného množství sacharidů, které pacient má v plánu následně sníst. Bolusový kalkulátor vše počítá v závislosti na citlivost na inzulín a na inzulino-sacharidový poměr, který je od lékaře individuálně vypočítaný a nastavený. Lékař následně může sledovat správnost užívání kalkulátoru díky možnosti stažení veškerých dat pumpy. A tak se pacient a jeho rodiče nemusí obávat nesprávnosti užívání (Průhová, Obermannová, 2015, s. 147).

4.4 Diabetická dieta

Stravovací režim při onemocnění diabetes mellitus můžeme také označit jako diabetickou dietu. V dnešní době může pacient jíst téměř vše, na co byl zvyklý, pouze se musí naučit určení správného množství sacharidů v jídle. Je to nedílná a nepostradatelná část léčebné terapie a celkového diabetického režimu (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 141). I díky ní, spolu s dalšími složkami diabetického režimu, dochází ke zlepšení celkové kompenzace onemocnění. Zatím nic ještě nedokázalo vykompenzovat možnou nevhodnou stravu jinými prostředky.

Stravování u diabetických pacientů je důležité hlavně v dodržování nízkoenergetické stravy, ve které jsou obsaženy všechny složky (Krejčí, Vyjídák, Kohutiak, 2018, s. 742). Je opravdu důležité, aby diabetik porozuměl celkovému složení stravy a jeho účelu k tomu, aby si mohl přesně plánovat své jídlo. Všechny složky potravy jsou pro organismus velmi

důležité. Avšak některé méně, a některé naopak více. Celé stravování a celkově diabetická dieta je na principu výměnných jednotek. Každý diabetik musí znát tyto základy diabetické diety (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 142). Úplně nejdůležitější základ, který musí znát bez výjimek každý diabetik, protože podle toho se poté řídí celé stravování, je fakt, že **10 gramů sacharidů odpovídá 1 výměnné jednotce (10g = 1VJ)**. Výměnná jednotka je pojem, který byl vytvořen pro zjednodušení stravování při daném onemocnění. Jde o určité množství jídla, které ovlivní hladinu glykémie téměř stejně, ať už se bude jednat o jakoukoliv potravinu (Derňarová et al., 2021, s. 25).

Nejvíce se ve stravě musí zaměřit na sacharidy. Jsou to látky, které ovlivňují hodnotu glykémie v krvi. Nejedná se však pouze o jeden druh. Jsou buď jednoduché nebo složené sacharidy. Rozdílu si člověk může všimnout i v samotné chuti, ale především musí vědět jaký druh sacharidu je v dané potravine obsažený. Složené sacharidy jsou obsaženy v luštěninách, obilovinách, bramborách, nebo také v těstovinách, knedlíkách, rýži a chlebu, tzv. přílohy. Mezi jednoduché sacharidy, které jsou i chuťově sladké, patří pět základních cukrů. Jedná se o glukózu, fruktózu, maltózu, laktózu a sacharózu (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 146-147). Jednoduché sacharidy jsou obsaženy například v ovocných šťávách, ovoci nebo v běžných sladkých výrobcích. Je potřeba, aby byly tyto sacharidy ze stravy vyloučeny. Jenže je to často poměrně složité, tak se nějaká sladkost do celého dne většinou zařadí. Převážně ve chvíli, kdy bude nebo již probíhá pohybová aktivita. Musí se omezit i slazené nápoje. Ty jsou ale velmi vhodné podat při hypoglykemických stavech (Derňarová et al., 2021, s. 20).

V samotném začátku diabetu a stravování při něm pomůže pacientovi, jeho rodičům nebo zákonným zástupcům nutriční terapeut. Ten vysvětlí rozdělení stravy, jednotlivé složky potravin atp. Také seznámí s pojmem glykemický index (GI). Ten pojednává o rychlosti a délce vzestupu glykémie u každé potraviny. Na GI má vliv hlavně variace potravin a jejich úprava. Je dobré sledovat GI hlavně při velmi kolísavé glykémii. Je dáno pravidlo, čím je vyšší hodnota GI, tím hodnota glykémie narůstá rychleji (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 198).

Velké téma, převážně u mladistvých a starších diabetiků, je alkohol. Ten totiž snižuje hladinu glykémie v krvi, ale může ji také i zvyšovat, a to z důvodu sacharidů obsažených v daném alkoholovém nápoji. Edukace ohledně alkoholu probíhá reálně až v pozdějším věku a je zaměřena především na omezení této návykové látky (Derňarová et al., 2021, s. 24). V tomto věkovém období dochází u velké většiny mladistvých k nějakému způsobu

experimentování a ke zvyšování samostatnosti. Alkohol může ohrožovat diabetika na životě z toho důvodu, že případná hypoglykémie může dojít až s několikahodinovým zpožděním. Je proto důležité během požívání alkoholu, ale i po něm jíst sacharidy a je zcela na místě i úprava inzulinového režimu (White, 2017, s. 433). Aby se předešlo nočním hypoglykemiím, je dobré těsně před spaním sníst malé množství jídla pro mírné zvýšení hodnoty glykémie. Selfmonitoring pomocí glukometru by měl daný den, ale i den poté proběhnout častěji než obvykle i v případě, že má pacient glykemický senzor. Například takové destiláty neobsahují žádné sacharidy, ale za to poměrně velké množství alkoholu v procentech. A tak v tomto případě nastává prudký pokles glykémie (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2018, s. 223; Derňarová et al., 2021, s. 24).

4.5 Význam a limitace zdrojů

Bakalářská práce se zabývá selfmonitoringem v léčbě onemocnění diabetes mellitus 1. typu u dětí. Je zaměřená na nové poznatky a novinky v technologiích pro usnadnění léčby a také na edukaci v péči o dítě s diabetem mellitem po propuštění z nemocničního zařízení do domácího prostředí. Správný selfmonitoring je důležitý pro dobrou kompenzaci a může tak pomoci v prevenci možným pozdním nevratným komplikacím. Práce je vhodná pro dětské, ale i všeobecné sestry pro získání nových informací v oblasti moderní léčby diabetu u dětí. Dětské sestry by mohly z této bakalářské práce čerpat různé nové informace a adekvátně je spolu s ošetřujícím diabetologem předkládat rodičům nebo samotným pacientům s ohledem na jejich věk. Rodiče a zákonní zástupci dítěte by tak mohli mít jednodušší rozhodování co se týče pomůcek k léčbě diabetu, kterých je opravdu mnoho. Toto rozhodnutí je důležité pro samotné dítě a jeho onemocnění, protože kvalitní selfmonitoring dokáže udržet dobrou kompenzaci a zkvalitnit život jak pacientovi, tak i jeho okolí.

Větší část dohledaných a použitých zdrojů byla psána a publikována v anglickém jazyce. Český jazyk byl užitý převážně v bibliografických zdrojích. Vzhledem k tomu, že k samotnému selfmonitoringu, různým typům pomůcek k němu, ale také k možným komplikacím spojenými s monitoringem, bylo obtížné dohledat validní články v českém jazyce, jsou tedy z velké části zahraniční, tudíž nelze srovnávat dopad a účinnost selfmonitoringu na kvalitu života u mladých diabetiků u nás a ve světě.

V bakalářské práci jsou popsány jednotlivé části edukace, které jsou považovány za důležité pro správný start v péči o dítě. Edukace je pro rodiče a pacienty velmi náročná, z důvodu vzniku nové životní situace, se kterou již bude napařad. Proto je důležité, aby

edukace byla důsledná a diabetologickou sestrou zřetelně, pochopitelně a jednoznačně podána. Články na téma edukace byly dohledány převážně v českém jazyce, a vzhledem k nízkému zabývání tímto tématem v dnešní době byly použity i články starší 10 let. Pro základní a obecné informace byly užity i články, které nebyly zaměřeny přímo na dětské pacienty. Do budoucna by se měly nové studie zaměřit i na novodobou edukaci. Zdravotnictví se posouvá stále vpřed, a tak se i edukace dostává na vyšší a lepší úroveň, a proto je potřeba o tom dát osvětu a posouvat se též kupředu.

Zdroje, ze kterých bylo v bakalářské práci čerpáno, nebyly z velké části starší, než z roku 2012. Dva použité články byly staršího data, a to z roku 2008 a 2009, z důvodu kvality uvedených informací vhodných pro dané téma.

Závěr

Téma a skutečnost nových technologií v péči o dítě s diabetem je stále probíranější a žádanější. Od objevení inzulínu ušla diabetologie dlouhou a náročnou cestu, za to však s velmi příznivými výsledky. Rodiče dětí i sami diabetici mají na výběr z velkého množství pomůcek k léčbě a k celkové péči o sebe sama a svou nemoc. Každému vyhovuje něco jiného, a tak pacienti mohou zkoušet, co je zrovna pro ně to nejvhodnější, aby se dosáhlo co nejlepších výsledků. Protože na výběru vhodných pomůcek závisí dobrá kompenzace. Nové technologie a pomůcky umožňují pacientům mít flexibilní režim a žít plnohodnotným životem. Cíl bakalářské práce byl rozdělen do dvou dalších menších dílčích cílů.

Prvním cílem bylo sumarizovat a předložit dohledané poznatky a novinky v technologiích v oblasti dětského diabetu. Vzhledem k rapidnímu pozitivnímu vývoji přicházejí na trh stále novější a propracovanější pomůcky. Stále nové generace glykemických senzorů, novinky s jejich propojením a další užitečné vlastnosti. Selfmonitoring je velmi důležitý v celém procesu léčby a péče. A tak je potřeba klást důraz a rozvážnost při výběru vyhovujících pomůcek. Výsledkem správného výběru a spolupráce pacienta jsou dobré výsledky a prevence pozdních komplikací. Cíl byl splněn.

Druhým dílčím cílem bylo předložení poznatků v oblasti edukace pacienta a jeho rodičů a zákonných zástupců. Edukace probíhá stále, pouze mění své formy a fáze s ohledem na věk a danou potřebu. Nejdůležitější je v prvních dnech a týdnech po diagnostikování nemoci. Člověk se učí zcela novým věcem, které mu nebyly doteď vůbec známé. Edukace zahrnuje vše, od seznámení s nemocí, přes denní režim, způsob a možnosti léčby až po možné komplikace. Při edukaci je velmi důležité, aby celý edukační diabetologický tým spolupracoval a byl taktéž oporou a podporou lidem v prvních dnech jejich nové životní situace. Druhý dílčí cíl byl splněn.

Veškeré dohledané poznatky a informace v této bakalářské práci by mohly být užitečnými pro odborníky v oblasti dětské diabetologie, pediatrické endokrinologie a vzdělávání v oblasti zdravotnictví. Také by práce mohla přispět k lepšímu porozumění tomuto onemocnění a pomoci diabetikům lépe řídit své zdraví pomocí nejnovějších metod a pomůcek, a tak snížit riziko komplikací, a naopak zvýšit požadované výsledky.

Referenční seznam

ADAMÍKOVÁ, Alena. Edukace pacienta s diabetem – součást komplexní terapie. Vnitřní lékařství [online]. Solen, 2016, 62(11), 4521-4525 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2016/91/04.pdf>

BLUM, Alyson. Freestyle Libre Glucose Monitoring System. Clinical Diabetes [online]. American Diabetes Association, 2018, 36(2), 203-204 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.2337/cd17-0130

CAMPBELL, BSC., Matthew D.; WALKER, Mark; TRENELL, Michael I; JAKOVLJEVIC, Djordje G; STEVENSON, Emma J et al. Large pre- and postexercise rapid-acting insulin reductions preserve glycemia and prevent early- but not late-onset hypoglycemia in patients with type 1 diabetes. Diabetes Care [online]. American Diabetes Association, 2013, 36(8), 2217-2224 [cit. 2023-04-21]. ISSN 1935-5548. Dostupné z: doi:10.2337/dc12-2467

ČÍHALÍKOVÁ, MUDr. Daniela a LOYKOVÁ, MUDr. Kateřina. Edukace diabetika. Medicína pro praxi [online]. Solen, 2017, 14(2), 90-93 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2017/02/09.pdf>

DANNE, T.; LANGE, K. a KORDONOURI, O.. Real-Time Glucose Sensors in Children and Adolescents with Type-1 Diabetes. Hormone Research in Paediatrics [online]. Karger, 2008, 70(4), 193-202 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1159/000151592

DAVIS, Georgia M.; SPANAKIS, Elias K.; MIGDAL, Alexandra L.; SINGH, Lakshmi G.; ALBURY, Bonnie et al. Accuracy of Dexcom G6 Continuous Glucose Monitoring in Non-Critically Ill Hospitalized Patients With Diabetes. Diabetes Care [online]. American Diabetes Association, 2021, 44(7), 1641-1646 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.2337/dc20-2856

DERŇAROVÁ, L'ubica et al. Potřeby dítěte s diabetes mellitus. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-2076-5.

EDELSBERGER, MUDr. Tomáš. Selfmonitoring glykemie. Medicína pro praxi [online]. 2012, 9(5) [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/05/05.pdf>

GOLDMAN, MD FRCPC, Ran D.; HOU, BHSC, Maggie, a AMED, MSC MD, Shazhan. Insulin pump complications among children with diabetes. Canadian Family Physician [online]. 2022, 68(12), 893-895 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.46747/cfp.6812893

HYLLESTED-WING, Jacob; SPARRE, Thomas a PEDERSEN, Line Kynemund. NovoPen Echo® insulin delivery device. Medical Devices: Evidence and Research [online]. Dove Medical Press, 2016, 9, 11-18 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:<http://dx.doi.org/10.2147/MDER.S59229>

CHLUP, Rudolf; KRYSTYNÍK, Ondřej; NÁDVORNÍKOVÁ, Michaela; ZÁLEŠÁKOVÁ, Hana a ĎURAJKOVÁ, Emilia et al. Moderní technologie a způsob jejich využívání pro optimalizaci léčby diabetu 1. i 2. typu v praxi. Klinická farmakologie a farmacie [online]. Solen, 2014, 28(2), 72-79 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2014/02/09.pdf>

JANOŠKOVÁ, G. a MACHOVCOVÁ, A. Kontaktní dermatitidy – část I. Česko-slovenská dermatologie [online]. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2016, 91(3), 102-112 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/cesko-slovenska-dermatologie/2016-3/kontaktne-dermatitidy-cast-i-59194/download?hl=cs>

KAMANN, Stefanie; AERTS, Olivier a HEINEMANN, Lutz. Further Evidence of Severe Allergic Contact Dermatitis From Isobornyl Acrylate While Using a Continuous Glucose Monitoring System. Journal of Diabetes Science and Technology [online]. SAGE Publishing, 2018, 12(3), 630-633 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1177/1932296818762946

KREJČÍ, Hana; VYJÍDÁK, Jan a KOHUTIAR, Matej. Nízkosacharidová strava v léčbě diabetes mellitus. Vnitřní lékařství [online]. Solen, 2018, 64(7-8), 742-752 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2018/07/07.pdf>

LAFFEL, Lori M.; BAILEY, Timothy S.; CHRISTIANSEN, Mark P.; REID, Jennifer L. a BECK, Stayce E. Accuracy of a Seventh-Generation Continuous Glucose Monitoring System in Children and Adolescents with type 1 diabetes. Journal of Diabetes Science and Technology [online]. 2022, 1 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: doi:10.1177/19322968221091816

LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ, Zdeněk ŠUMNÍK et al. Abeceda diabetu: Příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc. 5. Praha: Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-582-8.

MARKS, Brynn E. a WOLFSDORF, Joseph I. Monitoring of Pediatric Type 1 Diabetes. Frontiers in Endocrinology: Pediatric Endocrinology [online]. 17.3.2020 [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: doi:10.3389/fendo.2020.00128

MARTIN, Delphine; LANGE, Karin; SIMA, Alexandra; KOWNATKA, Dagmar; SKOVLUND, Søren et al. Recommendations for age-appropriate education of children and adolescents with diabetes and their parents in the European Union. *Pediatric Diabetes* [online]. John Wiley and Sons, 2012, 13(16), 20-28 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00909.x

NAGL, Katrin; BERGER, Gabriele; ABERER, Felix; ZIKO, Haris; WEIMANN, Katharina et al. Performance of three different continuous glucose monitoring systems in children with type 1 diabetes during a diabetes summer camp. *Pediatric Diabetes* [online]. John Wiley and Sons, 2021, 22, 271-278 [cit. 2023-04-21]. ISSN 1399-5448. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1111/pedi.13160>

NOVOTNÁ, M.; BROUKAL, Z. a DUŠKOVÁ, J. Česká stomatologie/Praktické zubní lékařství [online]. Česká stomatologická komora, 2014, 113(4), 76-86 [cit. 2023-04-21]. ISSN 1805-4471. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/en/journals/czech-dental-journal/2014-4/oral-health-in-children-with-type-1-diabetes-mellitus-49512>

PALDUS, Barbora; LEE, Melissa H. a O'NEAL, David N. Insulin pumps in general practice. *Australian Prescriber* [online]. 2018, 41(6), 186-190 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.18773/austprescr.2018.056>

PETRUŽELKOVÁ, Lenka; PLACHÝ, Lukáš; KAJPROVÁ, Marie; NEUMAN, Vítek; OBERMANNOVÁ, Barbora et al. Technologická revoluce v léčbě diabetu 1. typu. *Československá pediatrie* [online]. Galén, spol. s.r.o, 2022, 77(2), 78-85 [cit. 2023-04-21]. ISSN 1805-4501. Dostupné z: <https://cspediatrie.cz/pdfs/ped/2022/02/03.pdf>

PINTUS, Donatella a NG, Sze M. Freestyle libre flash glucose monitoring improves patient quality of life measures in children with Type 1 diabetes mellitus (T1DM) with appropriate provision of education and support by healthcare professionals. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* [online]. Elsevier, 2019, 2923-2926 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1016/j.dsx.2019.07.054

PRŮHOVÁ, PH.D., doc. MUDr. Štěpánka a OBERMANNOVÁ, PH.D, MUDr. Barbora. Co je nového v dětské diabetologii?. *Pediatrie pro praxi* [online]. 2015, 16(3), 146-149 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2015/03/02.pdf>

SAWANI, Sobiya; SIDDIQUI, Amna Rehana; AZAM, Syed Iqbal; HUMAYUN, Khadija; AHMED, Asma et al. Lifestyle changes and glyceemic control in type 1 diabetes mellitus: a trial protocol with factorial design approach [online]. In: . 2020, s. 2 [cit. 2023-04-04].

Dostupné z: doi:10.1186/s13063-020-4205-7

SVĚŘÁKOVÁ, Marcela. Edukační činnost sestry: Úvod do problematiky. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-845-2.

SZABÓ, MUDr. Marcela; PELÍŠKOVÁ, MUDr. Pavlína; KVAPIL CSC., prof. MUDr. Milan a MATOUŠ, MUDr. Miloš. Význam pohybové aktivity v léčbě diabetes mellitus. Interní medicína pro praxi [online]. Solen, 2009, 11(2), 63-65 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/02/03.pdf>

ŠOUPAL, Jan; PETRUŽELKOVÁ, Lenka; FLEKAČ, Milan; PELCL, Tomáš; MATOULEK, Martin et al. Comparison of Different Treatment Modalities for Type 1 Diabetes, Including Sensor-Augmented Insulin Regimens, in 52 Weeks of Follow-Up: A COMISAIR Study. Diabetes Technology and Therapeutics [online]. Mary Ann Liebert, 1.9.2016, 18(9), 532-538 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1089/dia.2016.0171

ŠTECHOVÁ, Kateřina; PERUŠIČOVÁ, Jindra a HONKA, Marek. Diabetes mellitus 1. typu: [přůvodce pro každodenní praxi]. Praha: Maxdorf, 2014. Současná diabetologie. ISBN 978-80-7345-377-0.

ŠTECHOVÁ, Kateřina. Selfmonitoring a jeho význam v moderní léčbě diabetu. Praktické lékárenství [online]. Solen, 2017, 13(3), 106-109 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: <https://solen.cz/pdfs/lek/2017/03/03.pdf>

ŠTECHOVÁ, PH.D., prof. MUDr. Kateřina. Moderní technika v léčbě diabetu – aktuální novinky. Interní medicína pro praxi [online]. 2017, 19(1), 23-27 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2017/01/06.pdf>

TEMPLER, Sophie. Closed-Loop Insulin Delivery Systems: Past, Present, and Future Directions. Frontiers in Endocrinology [online]. 2022, 13, 1-9 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.3389/fendo.2022.919942

VENHÁČOVÁ, J. Specifika diabetické edukace u dětí. Vnitřní lékařství [online]. Solen, 2012, 58(4), 309-3012 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2012/04/11.pdf>

WHITE, CDE, PharmD. Nicole D. Alcohol Use in Young Adults With Type 1 Diabetes Mellitus. *American Journal of Lifestyle Medicine* [online]. SAGE Publishing, 2017, 11(6), 433-435 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: doi:10.1177/1559827617722137

Seznam zkratek

Atp. – a tak podobně

CGM – continuous glucose monitoring

CSII – continuous subcutaneous insulin infusion

FGM – flash glucose monitoring

GI – glykemický index

mmol/l – milimol na litr

Např. – například

Resp. – respektive

SMBG - Self-Monitoring of Blood Glucose

Tzv. – takzvaně/ý