

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

**Změny v léčbě diabetu a mellitu prvního typu a jejich
vliv na lidské zdraví**

Diplomová práce

Vedoucí bakalářské práce:

MUDr. Ing. Bc. Markéta Kastnerová

Vypracoval:

Bc. Ivan Rošík



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Health Education

Changes in the treatment of type 1 diabetes mellitus and their impact on human health

Master Thesis

Supervisor:

MUDr. Ing. Bc. Markéta Kastnerová, Ph.D.

Author:

Bc. Ivan Rošík

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Bc. Ivan Roštík

Studijní obor: Njn-VKZn-Szn

Název bakalářské práce: Změny v léčbě diabetu a mellitu prvního typu a jejich vliv na lidské zdraví

Pracoviště: Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Ing. Bc. Markéta Kastnerová, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt: Tato diplomová práce zpracovává téma změn v léčbě diabetu 1. typu a jejich vliv na lidské zdraví. V teoretické části mé práce se zabývám, co to vlastně diabetes je a jeho základním rozdělením. Zajímám se historii diabetu, historii inzulínu, inzulínových per, inzulínových pump. Stěžejním bodem mé teoretické části je novinka Freestyle Libre. V praktické části se zabývám změnami v léčbě Diabetu 1. typu a jejich vlivem na lidské zdraví. Informace čerpám z dotazníkového šetření, které je doplněno o osobní rozhovory.

Klíčová slova: Diabetes, FreeStyle Libre, inzulínové pero, inzulínová pumpa, hyperglykemie, hypoglykemie, kvalita života, kompenzace, glukoměr

Bibliographic identification:

Name and Surname: Bc. Ivan Roštík

Field of Study: VKZu–Nju-Szu

Title of Bachelor Thesis: Changes in the treatment of type 1 diabetes mellitus and their impact on human health

Department: Department of Health Education, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice

Supervisor: MUDr. Ing. Bc. Markéta Kastnerová, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: This diploma thesis deals with the topic of changes in the treatment of type 1 diabetes and their impact on human health. In the theoretical part of my work I deal with what diabetes is and its basic division. I am interested in the history of diabetes, the history of insulin, insulin pens, insulin pumps. The focal point of my theoretical part is the novelty Freestyle Libre. In the practical part I deal with changes in the treatment of type 1 diabetes and their impact on human health. I draw information from a questionnaire survey, which is supplemented by personal interviews.

Key words: Diabetes, FreeStyle Libre, insulin pen, insulin pump, hyperglycemia, hypoglycemia, quality of life, compensation, glucomete

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

.....

.....

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucí mé diplomové práce, MUDr. Ing. Bc. Markétě Kastnerové, Ph.D za ochotu, trpělivost a velmi kvalitní rady díky kterým jsem dokončil tuto diplomovou práci. Velké poděkování patří i MUDr. Ondřeji Vrtalovi za jeho velmi cenný čas a pomoc při rozesílání dotazníků. Mí poslední děkovná slova patří mým rodičům a přátelům, jelikož mě podporovali v časech, kdy jsem to opravdu potřeboval.

Obsah

Úvod	12
Teoretická část	13
1. Diabetes Mellitus	14
1.1 <i>Obecně o nemoci</i>	14
1.2 <i>Diabetes Mellitus 1. typu</i>	15
1.3 <i>Diabetes mellitus 2. typu</i>	15
1.4 <i>Gestační (těhotenský) diabetes mellitus</i>	16
1.5 <i>Definice základních pojmů</i>	16
1.5.1 Glukometr	16
1.5.2 Hyperglykémie.....	16
1.5.3 Hypoglykémie.....	16
1.5.4 Inzulínové pero	16
1.5.5 Inzulínová pumpa.....	17
1.5.6 Freestyle Libre	17
1.6 <i>Historie vývoje diabetu</i>	17
1.7 <i>Příčiny vzniku</i>	20
1.8 <i>Léčba diabetu 1. typu</i>	20
1.8.1 Cíl léčby	21
2. Inzulín	22
2.1 <i>Historie inzulínu</i>	22
2.2 <i>Objev inzulínu</i>	22
2.3 <i>Rozdělení inzulínu</i>	23
3. Měření glykemie	24
3.1 <i>Historie měření glykemie</i>	24
3.2 <i>Glukometr</i>	26
3.2.1 První glukometr	27
3.2.2 80 léta.....	28
3.2.3 90. léta.....	28
3.2.4 Glukometry dneška	29
4. CGM-Continuous glucose monitoring	30

4.1	<i>O technologii</i>	30
4.2	<i>Princip</i>	30
4.3	<i>Součásti systému</i>	30
4.3.1	<i>Senzor</i>	30
4.3.2	<i>Vysílač</i>	31
4.3.3	<i>Přijímač</i>	31
5.	Aplikace inzulínu	33
5.1	<i>Inzulínová pera</i>	33
5.1.1	<i>První inzulínové pero</i>	34
5.2	<i>Inzulínové pumpy</i>	34
5.2.1	<i>Historie inzulínové pumpy</i>	36
5.2.2	<i>První inzulínová pumpa</i>	36
5.2.3	<i>Komerčně přístupné pumpy</i>	38
5.2.4	<i>Moderní inzulínové pumpy</i>	38
6.	Freestyle Libre	39
6.1	<i>Charakteristika</i>	39
6.2	<i>Freestyle Libre a Flash glucose monitoring</i>	39
	Praktická část	42
7.	Metodologie	43
7.1	<i>Cíl práce</i>	43
7.2	<i>Cíle práce</i>	43
7.3	<i>Hypotézy</i>	43
8.	Metodika	45
8.1	<i>Charakteristika výzkumného souboru</i>	45
8.2	<i>Použité metody</i>	45
8.3	<i>Organizace praktického šetření</i>	45
8.4	<i>Výsledky</i>	45
8.5	<i>Testování hypotéz</i>	84
9.	Diskuze	87
9.1	<i>Diskuze k hypotézám</i>	91

10 Závěr	93
Seznam literatury.....	95
Přílohy.....	98
Seznam grafů, tabulek, obrázků.....	104

Úvod

Počet pacientů s onemocněním diabetes mellitus se neustále zvětšuje. Neustále narůstá, jak počet pacientů s cukrovkou prvního, tak i druhého typu. Sám se řadím mezi pacienty s onemocněním diabetes mellitus prvního typu. S diabetem mellitem prvního typu žiji celý život. Neznám nic jiného než, co je to dodržovat určité zásady a pravidla, která mi pomáhají dosahovat kvalitní úrovně života. Cukrovky se člověk jen tak nezbaví jako obyčejného kašle nebo rýmy. Cukrovka, to je prozatím neustále boj na celý život.

Během mého dosavadního života došlo v léčbě diabetu k řadě velkým změnám, které se snažím neustále přijímat takové, jaké je sám život přináší. Snažím se také neustále sledovat nejnovější trendy, které se v oblasti léčby vyskytují.

Stejně jako se vyvíjí každý jedinec na této planetě, tak se postupem času měnila, mění a jistojistě bude měnit léčba diabetu prvního typu. Fakt, že i já patřím mezi diabetiky prvního typu a o léčbu diabetu prvního typu se velmi zajímám, hrál důležitou roli v rozhodování, na jaké téma budu psát mou diplomovou práci.

V teoretické části této bakalářské bych se chtěl na začátek věnovat tomu, co to vlastně diabetes je, jaké druhy má. Nezapomenu zmínit základní pojmy a problémy, které mohou být s diabetem prvního typu spojeny. V průběhu mé práce se dostanu k historii diabetu, k historii inzulínu, inzulínových per, inzulínových pump. Stěžejním bodem mé teoretické části bude novinka v léčbě diabetu, kterou je Freestyle Libre.

V praktické části mé diplomové práce se zaměřím na cílovou skupinu lidí, kteří trpí diabetem mellitem prvního typu. Zmapuji rozdíly, které přináší inzulínové pero, inzulínová pumpa a porovnáám je s Freestyle Libre. Na závěr mé praktické části této diplomové práce vyhodnotím, jaký pokrok nastal v léčbě diabetu a jak moc tato léčba lidem s diabetem mellitem prvního typu vyhovuje.

Teoretická část

1. Diabetes Mellitus

1.1 Obecně o nemoci

Diabetes mellitus, český název úplavice cukrová neboli cukrovka, je chronické autoimunitní onemocnění, které se dělí na dvě skupiny. Tyto skupiny jsou diabetes I. a II. typu. Charakteristickou vlastností diabetu je porucha tvorby inzulínu, snížená tvorba inzulínu nebo zvýšená rezistivita na inzulín.

V posledním století se velmi razantně navyšuje množství lidí, které cukrovka postihuje. Tento fakt je především způsoben především sedavým životním stylem, špatnou stravou, z toho plynoucí obezitou a dalšími, dnes vcelku známými faktory samozřejmě včetně rostoucí populace. Cukrovka se označuje jako nemoc civilizace. Za posledních 30 let množství lidí nakažených Diabetem v České republice vzrostl 2,5x1 a dle odhadů bude v roce 2035 postižen cukrovkou každý desátý Čech. Celkem je na světě přes 387 milionů diabetiků, dalších přibližně 179 milionů lidí ještě nebylo diagnostikováno a do roku 2035 se celosvětově předpokládá dalších 205 milionů pacientů.

Většinu diabetiků však tvoří diabetici trpící II. typem diabetu. Většinou nejde o úplné přerušení tvorby inzulínu, ale jeho nedostatku či snížené citlivosti na inzulín (rezistivita). Nemocného je možné léčit prášky zvyšující citlivost na inzulín, nebo dietou.

U diabetiků prvního typu není jiná možnost léčby než aplikace inzulínu. Dříve byla cukrovka prvního typu označována jako cukrovka mladistvá, protože většina pacientů ji dostala ve věku do 25 let, avšak poslední dobou narůstá případů, kdy cukrovkou prvního typu onemocní i starší člověk.¹

Mezi nejčastější příznaky, u kterých můžeme bez pochyby říct, že se jedná o cukrovku, patří zvýšený pocit žízně nadměrná produkce moči, opakující se kožní a močové infekce pomalé hojení ran někdy i ztráta hmotnosti. V některých případech se nemusí projevit příznak žádný. Uvedené příznaky jsou typické pro vysokou hodnotu cukru takzvanou hyperglykemií. Objeví-li se u léčeného diabetika, mohou signalizovat, že léčba není dostatečná².

¹ *IDF: International Diabetes Federation [online]. International Diabetes Federation_©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.idf.org/>*

² *BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. Diabetes mellitus. Brno. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006. ISBN 80-7013-446-1.*

Nebezpečí diabetu je vysoká hladina cukru. Vysoká hladina cukru má toxický vliv na některé tělesné struktury. Trvá-li tento vliv díky nedostatečné léčbě dlouho (řádově roky), dochází k jejich poškození, které mohou vést k zhoršení funkce až selhání určitých orgánů (ledviny, oči, nervy). Je důležité znát tato nebezpečí a vědět, proč je třeba diabetes léčit.³ Můžeme určit několik základních typů diabetu. Mezi základní typy diabetes mellitus patří: A. Diabetes mellitus 1. typu B. Diabetes mellitus 2. typu C. Gestační diabetes.⁴

1.2 Diabetes Mellitus 1. typu

Charakteristickým prvkem tohoto onemocnění je úplná destrukce B-buněk Langerhansových ostrůvků slinivky břišní. K zničení ostrůvků dochází zánětem. Z důvodu chybějících buněk, které vytvářejí inzulin se v těle tento hormon nevyskytuje. Pro toto onemocnění jsou charakteristické vyšší hodnoty hladiny cukru, které jsou doprovázeny vyššími hladinami ketokyselin v krvi a moči. Z dechu může být často cítit aceton. Diabetes Mellitus tohoto typu se vyskytuje u všech věkových kategorií.⁵

1.3 Diabetes mellitus 2. typu

Tímto onemocněním trpí na území ČR více jak 400 000 pacientů. Největší výskyt této nemoci bývá ve vyšším věku. S tímto onemocněním se mohou setkat také lidé ve středním věku. Toto onemocnění bývá nejvíce propojeno s obezitou, zvýšeným krevním tlakem a zvýšením hladiny krevních tuků. Tímto onemocněním trpí častěji ženy.⁶ Tento typ diabetu má složité příčiny, které spočívají v dědičnosti, ve špatných stravovacích návycích, podílí se na něm částečně i stres.⁷

³ BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. *Diabetes mellitus*. Brno. Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006. ISBN 80-7013-446-1.

⁴ BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. *Diabetes mellitus*. Brno. Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006. ISBN 80-7013-446-1.

⁵ ANDĚL, Michal. *Život s Cukrovkou*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-087-2.

⁶ ANDĚL, Michal. *Život s Cukrovkou*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-087-2.

⁷ ROZTOČIL, Aleš. *Moderní porodnictví*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1941-2.

1.4 Gestační (těhotenský) diabetes mellitus

je diabetes, který vznikl v těhotenství vlivem fyziologických hormonálních změn. Po porodu v drtivé většině případů ustupuje, je však známkou vyššího rizika pro vznik 2. typu diabetes mellitus v budoucnosti.⁸

1.5 Definice základních pojmů

1.5.1 Glukometr

přístroj umožňující měření glykémie. Je běžnou součástí výbavy pacientů cukrovkou 1. typu. Glykovaný hemoglobin („dlouhý cukr“, HbA1c) – výsledek jeho vyšetření ukazuje, jak dobře či špatně byl diabetes léčen za předchozích 10–12 týdnů.⁹

1.5.2 Hyperglykémie

označení pro stav, kdy je koncentrace glukózy nad normálními hodnotami. V praxi je toto označení užíváno pro hodnoty glykemií výrazněji přesahující 10 mmol/l.¹⁰

1.5.3 Hypoglykémie

označení pro stav, kdy je koncentrace glukózy pod normálními hodnotami (3,5 mmol/l). Projevuje se většinou intenzivním pocitem hladu, pocením či třesem, může však vyústit i v dezorientaci a ztrátu vědomí.¹¹

1.5.4 Inzulinové pero

Inzulinové pero je pomůcka pro podkožní aplikaci inzulínu. Inzulinové pero má většina diabetiků léčených inzulínem. Do inzulinových per se vkládají cartridge, což jsou skleněné nádobky s inzulínem o objemu 3 ml, které obsahují inzulín o koncentraci 100 IU/ml.¹²

⁸ PERUŠICOVÁ, Jindřiška. *Diabetes mellitus a endokrinologie*. Maxdorf, 2014. ISBN-13:978-80-7345-400-5.

⁹ JIRKOVSKÁ, Alexandra. a kol., *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes: Manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: PANAX, 1999. ISBN 80-902126-6-2 (brož.).

¹⁰ LEBL, Jan, Štěpánka Průhová. *Abeceda diabetu*. 2. vydání. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-022-4.

¹¹ LEBL, Jan, Štěpánka Průhová. *Abeceda diabetu*. 2. vydání. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-022-4.

¹² BROŽ, Jan. *Léčba inzulínem*. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-440-1.

1.5.5 Inzulínová pumpa

je elektronický přístroj pro aplikaci inzulínu určený převážně pro léčbu diabetu mellitu typu I. Tento přístroj se svou velikostí podobá mobilnímu telefonu nebo kreditní kartě (záleží na typu IP) a jeho průměrná hmotnost je 100 g.¹³

1.5.6 Freestyle Libre

je hybridní systém na pomezí glukometru a kontinuální monitorace glykemie, který se označuje jako FGM = Flash Glucose Monitoring. Skládá se ze senzoru, který se zavádí pod kůži, zpravidla na paži kousek pod ramenem, a z přijímače, kterým může být i běžný mobilní telefon uživatele. Senzor sice měří hodnotu glykemií kontinuálně, ale data se přenášejí do mobilního telefonu (nebo glukometru FreeStyle Libre) jen ve chvíli, kdy jej přiblížíte k senzoru. Změření glykemie je tedy dílem okamžiku a je navíc bezbolestné a velmi diskrétní. Senzor vydrží 14 dní a jeho životnost není možné prodloužit.¹⁴

1.6 Historie vývoje diabetu

V posledních letech se lékaři zabývají vývojem diabetu a také tím, jak co nejjednodušeji přizpůsobit lidem život s diabetem prvního typu.

Ve druhém století n. l. popsal nemoc Aretaeus z Kappadokie tak, že se „maso a kosti společně rozpouštějí v moči a nemocní stále močí a jako z otevřených propustí se řine moč nezadržitelně ven“. Dále bylo popsáno, že nemocní trpí abnormální žízní. Toto byly nejnápadnější znaky pomalu se rozvíjející nemoci, která byla nazvána diabetes.

Dalším poznatkem bylo, že se nemoc rozvíjí pomalu, ale když se rozvine je smrtelná.¹⁵

Stále ovšem nebyla zjištěna příčina nemoci. Uplynulo několik století do doby, než anglický lékař Thomas Willis v roce 1674 vyslovil domněnku, že za vznikem choroby jsou dietní chyby a že nemoc je nemocí krve. Téměř o sto let později (1776) prokázal přítomnost cukru v moči laboratorně britský lékař a experimentátor Matthew Dobson. Také byl přesvědčen o tom, že diabetes není nemoc ledvin, jak se v té době věřilo. Doplnění názvu Diabetes o přídavné jméno mellitus (medový) je připisováno W. Cullenovi z roku 1787 (lidově také nazývána úplavice cukrová, cukrovka). Tento název odlišil nemoc od diabetes insipidus – nesladká (úplavice močová, žíznivka), která je

¹³Lékárnické kapky [online]. Lékárnické kapky: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.lekarnickekapky.cz>

¹⁴FreeStyle Libre [online]. Abbott Diabetes Care: ©2018 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.freestylelibre.cz>

¹⁵DIAsstyl [online]. DIAsstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diasstyl.cz>

způsobena nedostatkem antidiuretického hormonu, což vede k neschopnosti organismu zadržet vodu a postižený je ohrožen těžkou dehydratací.

Asi o deset let později doporučil skotský armádní chirurg John Rollo na základě svých dlouhodobých zkušeností s léčením diabetiků, aby diabetici dodržovali dietu, při které by se vyhýbali uhlohydrátům (tenkrát se tak nazývaly sacharidy – cukry). Od té doby byla a stále je dieta nezbytnou součástí léčby diabetu. Později byla dána do souvislosti pozorování, která zaznamenali lékaři v době, kdy lidé hladověli, a to např. při obléhání Paříže v r. 1871 nebo u pacientů vězněných v nacistických táborech. Výskyt cukrovky u nich nebyl prakticky zaznamenán.

Dalším pokrokem při výzkumu cukrovky a jejího zvládnání byl vývoj klasických laboratorních metod na zjištění obsahu cukru v moči. V první polovině 19. století se o to zasloužili Karl August Trommer, Johan Florian Heller a Hermann von Fehling. Do řady těch badatelů, kteří přispěli k poznání problematiky diabetu, patří i český lékař Vilém Petters, který objevil v roce 1857 v moči diabetiků aceton.

V roce 1869 publikoval Paul Langerhans ve své disertační práci, která byla věnována histologickému studiu slinivky břišní (pankreatu), že v ní našel 2 typy doposud neznámých buněk. Jejich funkci však neznal a nikdy nepoznal, protože se tomuto nálezu dále nevěnoval¹⁶.

Při svých pokusech, kterými chtěli ověřit, jestli pankreas ovlivňuje štěpení tuků ve střevech, odstranili pokusným psům slinivku břišní. U těchto psů velmi brzy objevili příznaky diabetu a našli v jejich moči cukr. To bylo impulzem pro další vědce a badatele, aby svou pozornost soustředili právě na slinivku a její funkci, která podle těchto poznatků nějakým způsobem souvisí se vznikem cukrovky. V roce 1893 si francouzský patolog Gustave-Edouard Laguesse uvědomil, že místem původu látky, která brání vzniku cukrovky, jsou s největší pravděpodobností ostrůvky buněk pankreatu, popsané Langerhansem. Navrhl pro ně název Langerhansovy ostrůvky. V r. 1900 ruský fyziolog Leonid Sobolev podvázal psům vývod slinivky břišní. Zjistil, že sice došlo k zakrnění tkáně slinivky, ale nedošlo k výraznějším změnám na ostrůvcích a také na zvířatech nepozoroval příznaky diabetu. Při pitvě pokusných zvířat pak zjistil, že Langerhansovy ostrůvky zůstaly zachovány, a tak potvrdil předpoklad, že právě ty jsou nezbytné pro to, aby v organismu nevznikla cukrovka. O rok později pak americký patolog Eugene Opie popsal souvislost diabetu s pokročilým stupněm zničení Langerhansových ostrůvků.

¹⁶ DIAstyl [online]. DIAstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz>

Získané poznatky, kdy se již vědělo, že za cukrovku může absence hormonu, jehož zdrojem jsou Langerhansovy ostrůvky v pankreatu, vedly dále ke snaze tento hormon izolovat. Izolace se podařila již v roce 1903 berlínskému internistovi Georgu Ludviku Zülzerovi, ale vzhledem k nedokonalým metodám jak izolačním (čistota preparátu), tak diagnostickým (měření cukru v krvi) docházelo při pokusech k takovým reakcím, že své výzkumy po několika letech (1909) ukončil. Antidiabetický hormon pojmenoval v roce 1909 belgický lékař Jean de Mayer jako insulin (insula = latinsky ostrov)¹⁷.

Rumunskému lékaři Nicolasovi Pauleskovi se v roce 1916 podařilo z pankreatu získat vodní extrakt, po jehož vpíchnutí diabetickému psovi se normalizovala hladina cukru v jeho krvi. Po skončení 1. světové války se ke svým pokusům vrátil a v roce 1921 publikoval na téma injekční aplikace pankreatického extraktu diabetickým zvířatům několik prací (Paříž, Belgie). Izolát ale nebyl takové kvality, aby ho bylo možno aplikovat lidem.

Výrazný pokrok nastal, když se v roce 1921, tentokrát ve fyziologickém ústavu v kanadském Torontu, podařilo izolovat klinicky použitelný inzulin. Podařilo se to dvojici – fyziologu Frederikovi Grantu Bantingovi a studentu medicíny Charlesi Herbertu Bestovi. Podmínky pro výzkum nebyly nijak valné, ale díky jejich zaujatosti, píli a systematické práci byli tito výzkumníci úspěšní.

Po úspěšných pokusech na psech vyzkoušeli přípravek na sobě a v roce 1922 ho aplikovali prvnímu pacientovi, kterým byl čtrnáctiletý chlapec v diabetickém kómatu. Chlapec kóma přežil. Byla to senzace. Ředitel ústavu J. R. McLeod, v té době odborník na pankreas, badatelům propůjčil na dobu dovolených laboratoř a na pokusy deset psů. Samotných pokusů se však nezúčastňoval. Až později, když výzkum Bantina a Besta přinášel slibné výsledky, pověřil izolací, čištěním a zkoušením inzulinu celý svůj tým. Jeho aktivity byly později oceněny Nobelovou cenou za objev inzulinu (spolu s F. G. Bantingem – r. 1923), zatímco Ch. H. Best Nobelovu cenu nezískal¹⁸.

V Československu se mezi prvními o výsledky výzkumu inzulinu zajímali fyziolog Vilém Laufberger, který jako první v Československu vyrobil v roce 1924 čistý inzulin, a také zakladatel endokrinologie, internista Josef Charvát, který se zabýval možnostmi využití inzulinu v klinické praxi. Další výzkumy byly zaměřeny na to, aby vyráběný inzulin pro zvládnutí cukrovky u diabetiků byl co nejkvalitnější, aby jeho cesta do organismu (aplikace) byla co nejjednodušší, aby jeho dávkování bylo co nejsprávnější a aby životní

¹⁷ DIAsstyl [online]. DIAsstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diasstyl.cz>

¹⁸ DIAsstyl [online]. DIAsstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diasstyl.cz>

styl diabetiků neumožňoval zhoršování projevů a následků onemocnění. I když věda a medicína zaznamenávají na poli boje proti cukrovce pokrok a stále lepší výsledky v péči o diabetické pacienty, je stejně na těchto pacientech, aby dodržovali potřebný životní styl¹⁹.

1.7 Příčiny vzniku

Příčinou vzniku Diabetu 1. typu se mohou být genetické faktory, které se se mohou vyskytovat v kombinaci s faktory vnějšími. Hlavním důvodem vzniku cukrovky prvního typu je vrozená odchylka ochrany schopnosti organismu, která se může vyskytnout až po stimulaci spouštěcím faktorem. Mezi tyto spouštěcí faktory můžeme řadit různé infekce. Může jít, ať už o příušnice nebo také i o zarděnky. Mezi další spouštěče může patřit stres, špatná výživa, špatně vyvážená strava, velké vypětí sil, různé chemikálie a mnoho dalších faktorů. Spouštěcí činitel činitel aktivuje některé druhy bílých krvinek, B lymfocyty s tvorbou protilátek namířených i proti vlastní pankreatické tkáni a T lymfocyty, které svým cytotoxickým účinkem ničí beta buňky slinivky a vyřazují je postupně ze své funkce. Tento proces může trvat několik týdnů, ale také i několik let. Tomuto procesu říkáme autoimunitní destrukce beta buněk slinivky břišní.

Autoimunitní destrukcí mohou být postiženy i buňky jiných orgánů, jako třeba štítné žlázy, podvěsku mozkového či cév. Podstatou poruchy obranyschopnosti je změna v hlavním histokompatibilním systému – HLA systému. Dopadem toho se beta buňky pankreatu mohou chovat jako antigeny a jsou schopné vyvolat cytotoxickou reakci a tvorbu protilátek proti sobě samým²⁰.

1.8 Léčba diabetu 1. typu

Léčba cukrovky prvního typu je postavena ve své podstatě na třech hlavních principech. Prvním takovým velmi důležitým faktorem v léčbě diabetu prvního typu je inzulín. Druhým důležitým faktorem je řízená strava. Aby byla léčba tohoto onemocnění účinná, musí mít sám pacient zájem se učit a získávat informace o nemoci, které buď někde získává, nebo, které získává v průběhu boje s tímto onemocněním sám. Možná

¹⁹DIAstyl [online]. DIAstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz>

²⁰BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. Diabetes mellitus. Brno. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006. ISBN 80-7013-446-1.

nejdůležitější je pochopit vzájemné vztahy a závislosti jednotlivých složek léčby samotné nemoci.

1.8.1 Cíl léčby

Účelem komplexní léčby je získat optimální metabolické kompenzace s redukcí akutních komplikací onemocnění, snížením rizika s oddálením vzniku chronických komplikací. Život pacienta s diabetem by měl být plnohodnotný, tak aby se dal srovnat s životem zdravého člověka. Komplexní léčbu a celou životosprávu je třeba připravit tak, aby vyhovovala potřebám onemocnění a vycházela maximálně vstříc nemocnému a jeho zájmům.

Jednotlivé cíle léčby diabetu

- Osobní pocit dobrého zdraví = nepřítomnost náznaků hypoglykemie nebo samotné hypoglykemie,
- přiměřená glykemie,
- dlouhodobá kompenzace diabetu,
- nepřítomnost acetonu v moči,
- nepřítomnost velkého nebo většího množství cukru v moči,
- stálá přiměřená hmotnost,
- normální hladiny krevních tuků,
- přijatelné hodnoty krevního tlaku,
- nepřítomnost malého množství bílkoviny v moči²⁷.

Přiměřené denní dávka inzulínu-měla by být dostatečná k dosažení a udržení vyhovující glykemie²¹.

Doporučená dávka inzulínu se pohybuje ideálně kolem 40 jednotek/den, přijatelná je mezi 40-60 jednotkami.

²¹ JIRKOVSKÁ, Alexandra. a kol., *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes: Manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: PANAX, 1999. ISBN 80-902126-6-2 (brož.).

2. Inzulín

Jak už bylo zmíněno, tak důležitý prostředek, který je velmi důležitý pro léčbu diabetu, je inzulín.

Inzulín je hormon, který se tvoří v takzvaných Beta-buňkách Langerhansových ostrůvků, které se vyskytují ve slinivce břišní. Jeho vlivem dochází k poklesu glykemie – krevního cukru. Jeho protějškem je glukagon, který úroveň glykemie zdvihá. Inzulín nelze podávat ústně, protože enzymy v trávicím traktu ho rozštěpí na peptidy a deaktivuje se jeho katalický účinek, jediná cesta je tak injekční – podkožní aplikace.

Zjednodušeně je inzulín popisován jako klíč, který „odemyká“ buňky a ty tak jsou způsobilé vstřebat cukr a obržet tak energii pro svou existenci anebo se přeměnit na zásobní cukr – glykogen, který se uchová v játrech.

Inzulín v tukové vrstvě zapřičiňuje ukládání tuků, a to je další z důvodů, proč se při zvýšené spotřebě inzulínu nebo nevyužití inzulínu (při inzulínové rezistivitě) v těle přibírá.

2.1 Historie inzulínu

Roku 1869 byl studentem Paulem Langerhansem skutečně odhalen ostrůvků ve slinivce břišní, které dnes nesou jeho jméno – Langerhansovy ostrůvky. Tehdy však nebyla známá souvislost mezi tímto odhalením a diabetem²².

To se změnilo o dvacet let později, kdy Oscar Minkowski vyoperoval psovi slinivku (pankreas) a později pozoroval cukr v jeho moči, tím dokázal spojitost mezi pankreasem.

2.2 Objev inzulínu

Až do roku 1922 byla cukrovka smrtelnou nemocí. Největší moment v léčbě cukrovky, respektive v počátku léčby, byly roky 1920-21, kdy Frederick Banting, kanadský lékař a vědec stanovil, opět díky pokusech na psech, že by bylo možné izolovat účinnou látku z pankreatické šťávy. Jelikož neměl dostačující vybavení, vypátral J. J. R. Macleoda, který byl profesorem torontské univerzity, který mu zapůjčil univerzitní laboratoře. Dalšího roku Banting společně se jeho asistentem, studentem Charlesem H. Bestem provedli

²² SANDERS-POLIN, Bonnie. Insulin: Its History and Future. In: ontrackdiabetes.com [online]. 30.11.2015 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.ontrackdiabetes.com/live-well/diabetes-management/insulin-its-history-future>

objev inzulínu a patent prodali Torontské univerzitě za jeden dolar, jako poděkování za to, že mohli využít jejich laboratoře²³.

Na začátku ledna 1922 extrakt inzulínu aplikovali 14letému Leonardu Thompsonu, který díky této aplikaci žil dalších 13 let (zemřel však na zápal plic). Stal se tak vůbec prvním léčeným diabetikem na světě. Roku 1923 byl objev inzulínu ohodnocen Nobelovou cenou za lékařství, kterou získal Banting, ale ne Best. Místo něj byl oceněn J.J.R. Macleod.

Inzulín se stal velmi rychle nedostatkovým zbožím, Torontská univerzita nestačila plnit poptávku. Výrobu inzulínu si vzala na starost americká firma Eli Lilly. Tato firma představila na trhu první komerčně dostupný inzulín na světě – Illetin. V roce 1982 přišla americká firma s dalším přelomovým produktem, a to s inzulínem, který byl pojmenován Humulin. Šlo o celosvětově první humánní inzulín, což znamená, že je identický s tím, které produkuje lidské tělo, ale je vytvářen biotechnologicky, namísto do té doby užívaných inzulínů zvířecích. V roce 1926 se inzulín začal vyrábět také v Československu²⁴.

2.3 Rozdělení inzulínu

Inzulíny se dělí na velmi rychlé, rychlé, středně dobré a pomalu působící.

²³ SANDERS-POLIN, Bonnie. Insulin: Its History and Future. In: ontrackdiabetes.com [online]. 30.11.2015 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.ontrackdiabetes.com/live-well/diabetes-management/insulin-its-history-future>

²⁴ SANDERS-POLIN, Bonnie. Insulin: Its History and Future. In: ontrackdiabetes.com [online]. 30.11.2015 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.ontrackdiabetes.com/live-well/diabetes-management/insulin-its-history-future>

3. Měření glykemie

3.1 Historie měření glykemie

Začátky měření glykémie směřují hluboko do historie. Diabetes byl poprvé spatřen v Egyptě kolem 1500 let před naším letopočtem. Řecký lékař Aretaeus (130–200 našeho letopočtu) zkoumal onemocnění projevující se trvalou, neukojitelnou žízní, nadměrným močením, úbytkem tělesné hmotnosti. Tuto chorobu pojmenoval „diabetes“ – od výrazu protékat, odtékat, značící trvalý příjem vody i přes jeho zvýšené vylučování. Během středověku se odehrálo několik pokusů na diagnostiku různých onemocněních za pomoci analýzy moči a také z důvodu, že moč nemocných byla přitahována mouchami. Vědci měli také zájem o její barvu, usazeniny, zápach a občas i chuť. Teprve až v 19. století badatelé odhalili to, že v moči člověka postiženého diabetem se vyskytuje glukóza – cukr. Toto odhalení bylo dále podpořeno roku 1838. V tomto roce laborant George Rees dokázal izolovat nadbytek cukru ve vzorku krve diabetického pacienta²⁵.

Od 19. století je již pozorován vývoj pozorování krevního cukru, respektive schopnosti ho sledovat. Mnoho desítek let byl cukr u pacientů sledován pouze z moči za podpory různých, právě v 19. století rozvinutých metod. Za těmito rozvinutými metodami stojí například pánové Trommer, Von Fehling, kteří ve 40. letech 19. století dokázali vytvořit směs, na kterou byla nanesena vrstva síranu měďnatého. Síran měďnatý po kontaktu s glukózou produkuje zbarvený oxid měďnatý. Metoda optického hodnocení moči se stala komerčním v 50. letech 18. století. Od tohoto času bylo vyvinuto ještě spousta dalších technologií. Všechny technologie měly stejný cíl a tento systém se používá dodnes.

Významným milníkem se stal rok 1908. V tomto roce Stanley Benedict našel měďnaté činidlo, které se, s pár modifikacemi, stalo standardem pro pozorování cukru v krvi diabetiků po další přibližně půl století. Ve 40. letech se dostal na trh přípravek s názvem Clinitest. Tento přípravek obsahoval skleněnou ampulku na moč a malé „měďnaté“ tablety, které po kontaktu s močí reagovaly, a za chvíli se zbarvily vlivem chemické

²⁵ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

reakce do odstínu barev ve spektru od zelené po oranžovou, z čehož šlo za podpory vzorníku odečíst přibližnou úroveň cukru²⁶.

²⁶ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

Během 30. až 50. let 20. století se technologie optického hodnocení moči neustále z kvalitňovala. Především se zrychlovala reakční čas. Zmenšovalo se tím nezbytné vyčkávání před odečtením výsledku. Ten to způsob metody nebyl bohužel přesný. Nešlo získat správnou ale jen přibližnou hodnotu cukru. Když trpěl nemocný malou hodnotou cukru v krvi, tak z proužku mohl odečíst hodnotu správnou. Pacient byl uveden v život ohrožující omyl. V této době cca. 20–30 let po objevu inzulínu se také začaly vyskytovat dříve neznámé pozdní komplikace diabetu, které byly zapříčiněny špatným léčením. Dlouhodobý průměr hladiny cukru v krvi u diabetiků byl vysoko nad průměrem zdravého člověka a tento nadprůměr zapříčinil ucpávání cév (častokrát s následkem odumření a amputace končetiny), oslepnutí, poruchu ledvin, poruchu nervů a mnohé další. Důvod, proč byly komplikace neznáme je spojen s inzulínem. Dříve pacient umřel dříve, než se u něho komplikace projevovaly v takové formě, jako nyní. Tato potíž je spojena s odečítáním glykémie z moči. Lidé i lékaři netušili, jaké procesy se odehrávají v lidském těle v okamžiku, kdy se člověk nají. Lidé ani doktoři nevěděli, jaký je průběh glykémie a v podstatě nebyly žádné dostupné informace o tom, že se glykémie dramaticky mění, někdy i každou minutu. Dalším velkým skokem byl objev dlouhodobě působícího inzulínu. První inzulíny byly inzulíny s krátkou dobou působení, takže byl pacient nucen si podávat dávky inzulínu vícekrát denně. Zanedlouho byl však objeven inzulín s dlouhodobějším uvolňováním. Díky dlouhodobému, pozvolnému uvolňování poskytl pacientovi možnost snížení počtu injekcí za den²⁷. To směřovalo k navýšení dlouhodobé hladiny cukru. Tím došlo k výraznějším a rychleji nastupujícím pozdním problémům cukrovky²⁸.

3.2 Glukometr

Jedinečnou odpovědí na tuto problematiku se stalo nalezení elektronického testovacího přístroje, nazvaného glukometr, který zaprvé umožnil měření glykémie v pohodlí domova a za druhé i na cestách. Glukometr nevyžadoval vzorek moči ale vzorek krve. Vzorek krve byl získán z pravidla z prstu a přinesl také přesnost. Glukometr ukazoval změřenou

²⁷ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

²⁸ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

hodnotu numericky. Došlo k eliminaci k nepřesnému posuzování barev. V roce 1957 dokázal Kohn, že v té době používaný prostředek a měření glykemie Clinistix prokazuje dobré výsledky i pro měření obsahu cukru v krvi. V roce 1965 výzkumný tým společnosti Ames, pod vedení Ernie Adamse vymyslel vůbec první testovací proužek pro testování přímo krevní hladiny cukru – Dextrostix. Neustál však šlo o systém odečítání hladiny pomocí barevných vzorků. Problém byl spojený se čtením, protože barva testovacích polí byla ovlivněna zbytky krve a navíc. Dextrostix byl vytyčen pro použití pouze v ordinacích. Téměř ve stejný čas dorazil do Německa díky firmě Boehringer Mannheim testovací proužek, který byl složen ze dvou testovacích polí. Každé testovací pole bylo každé jiné barvy (modré a béžové. Tímto bylo ulehčeno čtení hodnoty. Došlo k eliminaci chyb v odečítání a změna barvy vlivem krve.

3.2.1 První glukometr

V 70 letech vědci představili takzvaný glykovaný hemoglobin (HbA1c)²⁹.

Jde o zásadní ukazatel stavu kompenzace pacient. Tento ukazatel se používá až do dnes. Jeho hodnota je v podstatě průměrná glykemie za poslední tři měsíce.

V roce 1970 byl představen vůbec první glukometr. Tento glukometr byl opět od firmy Ames. Anton Clemens zužitkoval předešlé znalosti, zkušenosti a možnosti přípravku Dextrostix vytvořil bateriemi poháněný přístroj, který pracoval na bázi optické analýzy chemického vzorku. Zařízení osvětloval testovací proužek světlem a z jeho odrazu získal za pomoci fotoelektrické buňky hodnotu proudu, kterou prezentoval pohybem ukazatele na třech stupnicích s rozdílnými částmi sledovaného spektra (0-4, 4-10,10-55 mmol/L krevního cukru). Zařízení mělo váhy 1,2kg. Jeho cena se hýbala okolo 500\$. Komponentem byl referenční testovací proužek pro kalibraci. Neustále se však nepodařilo úplně redukovat problém se čtením hodnoty, způsobený „zašpiněním“ testovacího pole kapkou krve. To zapříčiňovalo významnou zkreslenost výsledků především v nižších hodnotách. První nemocný, který ho využil se jmenoval Dick Bernstein. V roce 1972 uvedla japonská společnost Kyoto-Daiichi podobný model, který však neobsahoval obrovské a těžké baterie. Tento model byl postaven na síťovém adaptéru. Díky tomuto adaptéru byl ten přístroj lehčí, a především cenově výhodnější.

²⁹ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

V roce 1974 byl uveden glukometr Reflomat společností Boehringer Mannheim, který vyžadoval o mnoho menší kapku krve, než bylo doposud třeba. Nicméně byla neustále všechna měření realizována jen v lékařských ordinacích³⁰.

3.2.2 80 léta

K velké změně došlo v roce 1980, kdy došlo k představení Dextrometeru³¹.

Součástí tohoto Dextrometeru byl digitální display. U tohoto digitálního displaye se dalo zvolit, jestli bude bateriový nebo bude napájen ze sítě. Jeho největším protivníkem se stal Ames Glucometer. Tento Ames Glucometer byl menší, kompaktnější a daleko snazší pro použití. K zásadním inovacím tohoto přístroje patřila například větší výběrová možnost designu, dále také uživatelská paměť pro výsledky, které se daly zpětně prohlížet, snížení váhy a velikosti, stejně jako se měnily testovací proužky, které používaly stále menší množství krve. V roce 1981 byl společností Ames představen Glukometr I. Tento glukometr byl lehký, přenosný přístroj napájený bateriemi, obsahoval časový odpočet do výsledku a také akusticky upozornil na vysokou glykemii. Osmdesátá léta jsou spojena s mnoha přelomovými body v rozvoji glukometrů. Stěžejním bodem se stal jiný způsob měření glykemie už ne za pomoci odrazu světla ale přímo proudem, který prochází reakční látkou smíchanou se vzorkem krve na testovacím proužku, čímž se opět zvýšila přesnost. Prvním takovým glukometrem byl roku 1987 OneTouch. OneTouch přinášel revoluční změnu. Uživatel v prvním kroku zasunul proužek do aparátu. Aparát se spustil, po aplikaci malého vzorku krve se automaticky spustil odpočet a za 45 sekund byl na display zobrazen výsledek. Tyto nové proužky už také nebylo nutné otírat od krve, jako doposud.

3.2.3 90. léta

Do 90. let spočíval vývoj glukometrů ve znamení zmenšování velikostí, zvětšování přesnosti, nárůstu kapacity pro zaznamenávání výsledků³².

³⁰ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

³¹ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

³² CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

Celkově se dá říci, že šlo o dosažení co nejjednodušší uživatelské náročnosti. V roce 1996 Americká diabetická asociace (ADA) snížila maximální možnou odchylku mezi glukometrem a laboratorním měřením na maximálně 5 %.

V roce 1997 se objevil glukometr Esprit s kapacitou pro až 100 uživatelských záznamů. V tomto období se objevila také první možnost stahování dat z glukometru do stolního počítače a možnost jejich následné analýzy. Tato možnost byla spíše pro lékaře.

3.2.4 Glukometry dneška

O glukometrech dnešní doby se dá říci, že obsahují uložistiště na 2000 zápisů, což odpovídá třem měsícům. Tři měsíce je ideální čas, jelikož po každých třech měsících pacient s cukrovkou prvního typu navštěvuje svého diabetického lékaře. Přístroj dokáže dělat analýzy, průměry na 7, 14, 30 nebo dokonce i 90 dnů. Novinkou dnešní doby je možnost elektronicky zadávat množství aplikovaného inzulínu a zadávat množství snědených sacharidů. Tato data později slouží diabetikovi k tomu, aby si mohl lépe upravit svou vlastní léčbu. Úprava vlastní léčby je trend, jakým se diabetologie poslední dobou stále více ubírá. Díky technologiím, které máme již není potřeba tak častých návštěv lékaře a ani při velké snaze se lékař nedozví o pacientovi vše. Hlavní úkolem diabetika je, aby staral pečoval o sebe, protože to dělá pro své zdraví³³.

³³ CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British Journal of Biomedical Science* [online]. 2018, **69**(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>

4. CGM-Continuous glucose monitoring

4.1 O technologii

Od roku 1999 je k dispozici kontinuální mentoring glukózy. V roce 1999 byla tato technologie představena firmou Minimed. Dnes je vlastněna firmou Medtronic. Kontinuální mentoring dovoluje diabetikovi sledovat jeho glykemickou hodnotu neustále po dobu 24 hodin. Hodnota glykémie se odečítá každých pět minut.

4.2 Princip

Největší změnou je, že glykémie je odečítána z mezibuněčné tekutiny. Tato změna s sebou nese i takovou menší vadu, kterou je zpoždění hodnot. Z důvodu, že glukóza i inzulín jsou po těle transportovány krví, tak se reakce na aplikaci inzulínu projeví na hladině glukózy nejdříve v krvi. Až poté, když se vsákne do těla, se hodnota ukáže v mezibuněčné tekutině. Čas odezvy je u každého diabetika jiný. Obecně se mluví okolo 5 až 30 minut. Vše závisí především na rozsahu tělesného tuku, aktivním stavu těla, stresorech, tempu požitých cukrů.

4.3 Součásti systému

Systém je složen ze senzoru, vysílače a přijímače, který je někdy také označován jako zobrazovač.

4.3.1 Senzor

O senzoru se dá říci, že je to miniaturní měděný plíšek, na který jsou nanášeny různé enzymy. Senzor se vpichuje pod kůži. Součástí senzoru je konektor, kterým se senzor připojuje k vysílač³⁴.

³⁴ Dexacom [online]. What is Continuous Glucose Monitoring (CGM): ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.dexcom.com/continuous-glucose-monitoring>

4.3.2 Vysílač

O vysílači se dá říci, že je to malé zařízení ve tvaru mušle. Zařízení obsahuje čtecí zařízení, ampérmetr, baterii. Baterie má až 3týdenní výdrž při měření každých 5 minut a vysílač pro odesílání hodnot do přijímače, paměť až na 10 hodin záznamů v případě nemožnosti odeslat data do přijímače a kontrolní led diodu. Vysílač je vodotěsný, což umožňuje pacientovi koupání se senzorem³⁵.

4.3.3 Přijímač

Přijímač je zařízení, které obdrží a zobrazí naměřené hodnoty. Schopnost přijímače je také zpětné zobrazení hodnot. Některé aparáty jsou schopny spojení s mobilním zařízením pro transfer naměřených informací do cloudu. V cloudu může pacient či lékař dále pracovat s informacemi. Některé přijímače jsou dokonce schopné zastavit dávku inzulínu v situaci, kdy se hodnota cukru blíží kriticky nízké hranici.

Přijímače můžeme obecně rozdělit do dvou kategorií. První takovou kategorií jsou přijímače, které jsou schopné pouze analýzy dat, popřípadě dalšího sdílení například s mobilním zařízením.

Druhým typem jsou inzulínové pumpy vybavené CGM, například od společnosti Medtronic. Za nejmodernější inzulínovou pumpu je považována Medtronic 640G. Tato pumpa je vybavena CGM. Tato pumpa je schopna data prohlížet přímo na displeji pumpy. Její součástí je také nejnovější funkce Smart Guard.³⁶

³⁵ Dexacom [online]. What is Continuous Glucose Monitoring (CGM): ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.dexcom.com/continuous-glucose-monitoring>

³⁶ Dexacom [online]. What is Continuous Glucose Monitoring (CGM): ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.dexcom.com/continuous-glucose-monitoring>

Tato pumpa je díky této funkci schopna v případě rychlého poklesu glykémie, nebo při sestupném glykemickém trendu zastavit dávku bazálního inzulínu a tím jednak zabrzdit glykemický sestup a také navodit vzestup glykémie tím, že glukózu v krvi po chvíli nemá, co odbourávat, a tak se glykémie začne zvyšovat. Zastavení dávky inzulínu je umožněno na maximálně 2 hodiny. Poté se inzulín znovu spustí, aby nedošlo k otravě krve.

V roce 1999 uvedla firma Minimed první CGM. Šlo o systém, který byl propojen kabelem. V průběhu času se na trh dostala řada generací senzorů a jistojistě i další výrobci. Největších prosperit dosáhli dvě organizace. Těmito organizacemi nebyly nikdo jiný než už již zmiňované organizace Medtronic a Dexcom. Medtronic se stala velikánskou organizací, která vyrábí zdravotnická zařízení pro vše možná odvětví a která pro diabetiky vyrábí inzulínové pumpy a systém CGM. Firma Dexcom se stala firmou, která se začala speciálně specializovat na CGM.

Je potřeba zdůraznit, že přínos CGM je obrovský, a to zejména ve vytvoření umělé slinivky břišní. Potíž spočívá v tom, že CGM není životně důležitým komponentem léčby, i když výrazně zvyšuje úroveň života³⁷.

³⁷ Dexcom [online]. What is Continuous Glucose Monitoring (CGM): ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.dexcom.com/continuous-glucose-monitoring>

5. Aplikace inzulínu

K aplikaci inzulínu může dojít několika způsoby. Inzulín může být aplikován injekční stříkačkou, inzulínovým perem, inzulínovou pumpou a poslední možností může být inhalace.

5.1 Inzulínová pera

Inzulínové pero můžeme označit jako nástupce injekčních stříkaček. Inzulínové pero je takový mezistupeň mezi stříkačkou a inzulínovou pumpou.

Se vznikem inzulínového pera je spojeno jméno anglické lékařky a matky diabetické dcery, a to s Angličankou Sheilou Reith. Během 70. let se inzulín aplikoval stříkačkami, které se plnily z větších lahviček s inzulínem. Po každém použití bylo nezbytné vyměnit jehlu, vyvařit a neustále dokola. Na veřejnosti byla aplikace tedy dost nepříjemná. Sheila s tehdy 4letou dcerkou cestovala po Anglii. Jednou si právě při podávání inzulínu na nádraží řekla, že celý tento proces je nesmyslný a že musí přeci být jiný, a hlavně příjemnější způsob aplikace inzulínu³⁸.

Došlo tedy ke spojení se spolupracovníkem doktorem Johnem Irelandem. Tihle dva společně začali práci na prototypu inzulínového pera. Tihle dva obešli tehdejší výrobce inzulínu, kteří viděli budoucnost v inzulínových pumpách. Problémem bylo, že vývoj inzulínových pump měl ještě pár let před sebou. John Ireland a Sheila Reith neuspěli u žádného výrobce, a tak jim nezbývalo nic jiného než se pustit do práce na vlastní břemeno³⁹. Hlavními požadavky Sheily Reith a Johna Irelanda na inzulínové pera byly, že inzulínové pero musí být jednoduché na obsluhu, nadto a levně vyrobitelné a aplikace by měla být stiskem tlačítka. Jedním z nejtěžších, a hlavně největších úkolů bylo vymyslet, jak do inzulínového pera zabudovat sterilní a v případě potřeby jednoduše nahraditelný, a především vyměnitelný zásobník. První prototyp byl vynalezen z kovové trubičky a byl způsobilý k dávkování v rozmezí 2 až 14 inzulínových jednotek. V roce 1981 firma Hypoguard převzala zodpovědnost za produkci inzulínového pera a uvedla toto pero na trh zatím jako testovací model s větším množstvím pacientů. K tomuto

³⁸ SELAM, Jean-Louis. Evolution of Diabetes Insulin Delivery Devices. *Journal of Diabetes Science and Technology* [online]. 2010, 4(3), 505-513. ISSN: 1932-2968. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901025/pdf/dst-04-0505.pdf>

³⁹SELAM, Jean-Louis. Evolution of Diabetes Insulin Delivery Devices. *Journal of Diabetes Science and Technology* [online]. 2010, 4(3), 505-513. ISSN: 1932-2968. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901025/pdf/dst-04-0505.pdf>

testování se také připojila firma NovoNordisk. Tato firma je spojena s budoucím vyvinutím speciálních inzulínových zásobníků přímo pro inzulínová pera⁴⁰.

5.1.1 První inzulínové pero

V roce 1983 došlo k představení vůbec prvního inzulínového pera na světě. Šlo o inzulínové pero Penjet. Toto inzulínové pero bylo k dostání zhruba za méně než 20 Liber. Penjet bylo velmi populární a výdělečné.

Dalším inzulínovým perem, které se stalo nástupce Penjetu, bylo inzulínové pero, které bylo nazváno Novopen II. Toto inzulínové pero spadalo již přímo pod firmu NovoNordisk. Krátký čas po vynalezení tohoto pera přišla řada firem s kopiemi. Šlo svým způsobem o jiné druhy, ale myšlenka per byla stále stejná⁴¹.

Šlo o jednoduchý mechanismus na bázi rotační stupnice, kterou si pacient nastaví množství inzulínu. Píst, který je tlačěn „tlačítkem“ na vrchní straně pera uživatelským palcem a tlačí na gumový špunt, který je již součástí výměnného zásobníku s inzulínem. Pera mají také k dispozici samostatně vyměnitelnou jehlu. Nedochází tak k výměně jen s novou náplní inzulínu. Přesnost per je různorodá. Hodně záleží na modelu a jestli je určeno pro děti nebo pro dospělé, kde je přesnost 1 jednotka. Není pravidlem, že by dospělý diabetik musel mít rozlišení 1 jednotky. Moderní pera mají také systém zapamatování si poslední dávky a času, čímž se eliminuje zdvojená dávka inzulínu v případě, že pacient zapomene, že si již dávku dal, což je velmi časté vzhledem k tomu, že aplikace inzulínu se stane rutinou již po pár měsících léčby⁴².

5.2 Inzulínové pumpy

Inzulínová pumpa je technické zařízení tvaru malé krabičky s mikropočítačem a zásobníkem inzulínu. Podle nastaveného programu dodává trvale do podkoží pacienta s diabetem malá množství inzulínu⁴³.

⁴⁰Diabetes UK. *The pen is mightier.* [online]. 1.1.1970 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: https://www.diabetes.org.uk/About_us/News/Diabetes-Technology

⁴¹SELAM, Jean-Louis. *Evolution of Diabetes Insulin Delivery Devices.* *Journal of Diabetes Science and Technology* [online]. 2010, 4(3), 505-513. ISSN: 1932-2968. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901025/pdf/dst-04-0505.pdf>

⁴²Diabetes UK. *The pen is mightier.* [online]. 1.1.1970 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: https://www.diabetes.org.uk/About_us/News/Diabetes-Technology

⁴³LEBL, Jan, Štěpánka Průhová. *Abeceda diabetu-příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc, 3. rozšířené vyd.* Praha: nakladatelství Marxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

Inzulínová pumpa se řadí k nejmodernější léčebné metodě v oblasti léčby diabetu prvního typu. Pacient s inzulínovou pumpou má zajištěn inzulín po 24 hodin denně v takzvaných bazálních dávkách (malých dávkách) a v takzvaných bolusových dávkách (větších dávkách). Při správné kompenzaci a nastavení těchto dávek můžeme říct, že jde o stimulaci přirozené sekrece inzulínu, která u pacientů, kteří trpí diabetem prvního typu, chybí⁴⁴.

Někteří pacienti žijí v mylném mínění, že s inzulínovou pumpou budou mít větší klid od léčby diabetu. Tato myšlenka je ovšem mylná. Postižený diabetem se neustále musí zapojovat do léčby. Pacient si neustále musí hlídat hodnotu krevního cukru tím, že si jí bude měřit pomocí glukometru⁴⁵.

Velmi zásadní je dodržování určitých pravidel, která jsou spojena se stravováním. Každý diabetik si musí hlídat nutriční složení stravy. U diabetiků nás nejvíc zajímá počet snědených sacharidů. V poslední řadě musí diabetik počítat bolusové dávky inzulínu, které pokryjí příjem cukrů z potravy. Největšího rozkvetu zaznamenávají inzulínové pumpy v posledních 20 letech. Tento fakt je zapříčiněn především díky stále pokračující miniaturizaci elektronických součástí, rozmachu internetu a snižující se ceně samotného přístroje, která je bohužel neustále vysoká.

První prototypy inzulínových pump byly sestrojeny v 60. letech 20 století. U těchto prototypů docházelo k postupnému zmenšování a zdokonalování. Cílem tohoto zdokonalování je, abychom se v průběhu 90. let dostali k zařízení, která bychom mohli nazvat jako moderní. V dnešní době se na trhu vyskytuje velká řada pumpiček od různých výrobců. Tomu tak bylo vždy od té doby, kdy se vlastně firmy předháněly o to, kdo na trh uvede kompaktnější, přesnější, a hlavně uživatelsky dostupnější přístroje. V dnešní době se ovšem na trhu vyskytují také takzvané pumpičky na jedno použití. Jde o pumpičky, které se aplikují náplastí na tělo. Tyto pumpy jsou velice malé, nemají display ani tlačítka a jsou ovládané bezdrátově z ovladače. Ovladač u těchto pump je sjednocen s glukometrem. Dochází tak teoreticky k zmenšení objemu celého systému na pacientovi. U tohoto typu pump se vyskytuje jedna taková větší nevýhoda. Touto nevýhodou je, že

⁴⁴ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

⁴⁵ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

ovladač musí mít pacient stále při sobě, neb jinak není možné aplikovat inzulin. Tyto pumpy vydrží kolem 72 hodin⁴⁶.

Tento časový úsek je odkázán, a spojen s maximální doporučenou dobou aplikace inzulinového setu. Maximální doporučená doba setu jsou 3 dny. Po uplynutí těchto tří dnů se razantně zvyšuje riziko infekce, zarudnutí a dalších potíží v místě vpichu.

S léčbou pomocí inzulinové pumpy jsou také spojené jiné zásady léčby, než je to u léčby pomocí injekcí nebo u léčby pomocí inzulinového pera. Než pacient přejde na inzulinovou pumpu tak je nutná několika denní edukace ze strany lékařů, kdy lékaři pacientovi všechno důkladně vysvětlí a kdy především pacientovi individuálně nastaví léčbu přímo šitou na míru. U inzulinové pumpy je potřeba se připravit na to, že se může u pacienta s tímto onemocněním dojít rychle k hypoglykémii. K tomuto stavu může dojít hned z několika důvodů. Pumpa využívá rychle působícího inzulinu, který má kratší interakční dobu než inzulin v inzulinovém peru⁴⁷.

5.2.1 Historie inzulinové pumpy

V 60. létech se doktoři shodli, že pro pacienty postižené diabetem bude nejlepší variantou, když budou dostávat inzulin podobou lidskému tělu nejobvyklejší, a to stálou formou, ale v malých dávkách. Byly uskutečněny experimenty s přístrojově aplikovaným inzulinem. Tyto experimenty potvrdily, že je realizovatelné subjekt dlouhodobě držet při vyhovujících hodnotách, které má úplně zdravý jedinec.

5.2.2 První inzulinová pumpa

Roku 1963 sestrojil historicky první inzulinovou pumpu doktor Arnold Kadish. Pumpa obsahovala jen jednu rychlost dávkování inzulinu. Pumpa byla nošena na zádech jako ruksak. Jelikož byla pumpa velmi velká a těžká, tak z tohoto důvodu nebyla adekvátní pro každodenní využívání a byla jí směřována pouze malá pozornost.

V roce 1974 se na trh dostalo zařízení Biostar, které bylo plnohodnotnou umělou slinivkou. Toto zařízení bylo řízeno počítačem a byl směřován pro nemocné připoutané k lůžku. Pomocí zavedených kanyl odebíralo zařízení nemocnému malé kvantum krve. Z

⁴⁶ ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

⁴⁷ ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

tohoto malého množství krve byla automaticky dostávána hodnota cukru na bázi odečtené hladiny cukru za pomoci algoritmů. Toto zařízení se díky své velikosti a také náročnosti pro každodenní obsluhování. Největším problémem byla dosažená úroveň života s tímto přístrojem⁴⁸.

V Paříži se v roce 1974 odehrál výzkum pod správou Gerálda Slamina. Tento výzkum spočíval v tom, že pacient obdržel stálé bazální dávky inzulínu a v čase jídla, si je sám manuálně navýšil. Tehdy to bylo na patnáctinásobek. Tento výzkum i přes počáteční pozitiva selhal na tom, že se stále jednalo o nitroděložní systém, jehož velkým rizikem byl zvýšený výskyt nemocí a především infekce⁴⁹.

Výzkumů se zaměřením na inzulínové pumpy začalo být neustále víc a víc. Studie z konce 70. let, kterou měl na svědomí Keen a Pickup z Guy's Hospital v Anglii potvrdila to, že medikace inzulínovou pumpou ve spolupráci s kontinuálním monitoringem glykémie směřuje k dlouhodobě velmi příznivým výsledkům⁵⁰.

⁴⁸ ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

⁴⁹ ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

⁵⁰ DSF: Diabetes support Forum UK. *Appendix 2: The History Of Insulin Pumps*. [online]. ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diabetes-support.org.uk/info/?p=287>

5.2.3 Komerčně přístupné pumpy

Díky mnoha studiím se inzulínové pumpy dostaly do širšího podvědomí. Inzulínové pumpy se také staly přijatelnější v odborných kruzích. Během začátku 80. let byla tato publicita zaznamenána u mnoha investičních společností, které se začaly angažovat ve výrobě vlastních inzulínových pump. Nicméně k vynalezení opravdu dokonalého přístroje vedla ještě velmi dlouhá trnitá cesta. Velkým problémem pump z těchto let byla nespolehlivost. U některých přístrojů dokonce docházelo k regulaci velkého proudu inzulínu pomocí šroubováku⁵¹.

Koncem 70. let dorazila první komerčně dostupný přístroj, který byl vyroben firmou Austosyringe. Podle této firmy byla pojmenována stejně pumpička. Po uvedení této pumpy na trh se tato pumpa pyšnila velkým úspěchem. Pumpa dosáhla v prodeji kolem 600 kusů za pouhý měsíc. V roce 1983 přišla na trh pod taktovkou již zmíněných týmů Guy's Hospital a Hill Mill pumpa pod jménem Nordisk infuser. V 80. a 90. letech započala renesance inzulínových pump, která přetrvává až do dnes. Velkým pozitivem v těchto letech bylo, že započala výroba pump, které byly mnohem bezpečnější, spolehlivější, přesnější, a především také menší⁵².

5.2.4 Moderní inzulínové pumpy

Výhodou dnešní doby je, že jsou již známy potřeby diabetiků a také, že dnešní pumpy mají schopnost produkovat inzulín až s rozlišením až na 0.025 jednotky inzulínu (0.00025 ml). Tato produkce inzulínu je vhodná pro malé diabetiky. Pro dospělého je vhodné 0,5 jednotky v případě bolusové dávky. Nejvíce využívaná je především možnost nastavování inzulínu po 0,1 dávce. Samozřejmě záleží na každém pacientovi. Každému pacientovi vyhovuje něco jiného. Pumpy jsou vybaveny komunikačním zařízením, díky němuž jsou schopny určit aktuální glykémii z glukometru nebo odeslat data do PC.

⁵¹ ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* [online]. 2010, **35**(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>

⁵² DSF: Diabetes support Forum UK. *Appendix 2: The History Of Insulin Pumps*. [online]. ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diabetes-support.org.uk/info/?p=287>

6. Freestyle Libre

Novinkou na trhu, která posouvá léčbu diabetu do nových měřítek je Freestyle Libre.

6.1 Charakteristika

Freestyle Libre je hybridní systém na pomezí glukometru a kontinuální monitorace glykémie, který se označuje jako FGM = Flash Glucose Monitoring. Skládá se ze senzoru, který se zavádí pod kůži, zpravidla na paži kousek pod ramenem, a z přijímače, kterým může být i běžný mobilní telefon uživatele. Senzor sice měří hodnotu glykemií kontinuálně, ale data se přenášejí do mobilního telefonu (nebo glukometru FreeStyle Libre) jen ve chvíli, kdy jej přiblížíte k senzoru. Změření glykémie je tedy dílem okamžiku a je navíc bezbolestné a velmi diskrétní. Senzor vydrží 14 dní a jeho životnost není možné prodloužit.⁵³

6.2 Freestyle Libre a Flash glucose monitoring

Nová metoda měření glykémie nazvána Flash glucose monitoring neboli okamžité měření glukózy je v porovnání s klasickou kontinuální monitorací jednodušší a diskrétnější. Jediným zástupcem této metody je prozatím Freestyle Libre.

Kontinuální monitorace (CGM) o které jsem se již ve své diplomové práci zmiňoval, zobrazuje v reálném čase téměř nepřetržitou křivku hladiny cukru v podkoží. Na podobném principu měření pracuje i nová metoda zvaná Flash glucose monitoring, která je označována jako FGM. Tato metoda však zobrazuje hodnoty pouze tehdy, pokud si je uživatel vyžádá sám,

Flash glucose monitoring se stejně jako kontinuální monitorace glukózy skládá z drobného senzoru umístěného v podkoží. Elektroda senzoru je vybavena enzymy, pomocí nichž je každou minutu stanovena hladina glukózy. Freestyle Libre ukládá 1 hodinu každých 15 minut, nebo tehdy, když uživatel hodnotu aktivně naskenuje. V interní paměti senzor udrží maximálně 8 hodin dat, proto pokud uplyne mezi jednotlivými skeny uživatele delší časové období, nejstarší úsek dat se neuloží.

Skenování s Freestyle Libre probíhá tak, že hodnotu glykémie si uživatel ze senzoru získává skenováním, tj. přiblížením čtečky na několikacentimetrovou vzdálenost k

⁵³FreeStyle Libre [online]. Abbott Diabetes Care: ©2018 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.freestylelibre.cz>

senzoru. Čtečkou může být buď glukometr Freestyle Libre Reader nebo i mobilní telefon uživatele (Android i iPhone 7 a vyšší) Při skenování se zobrazí nejen aktuální hodnota glukózy, a i její trend, ale také křivka předchozích hodnot až za 8 hodin. Uživatel tak získá téměř stejné informace, jako z běžného kontinuálního monitoringu glukózy⁵⁴.

Na rozdíl od klasického kontinuálního senzoru nemá Freestyle Libre žádné aktivní alarmy. Není schopen aktivně předpovědět hypoglykémii ani aktivně upozornit na rychle klesající hladinu krevního cukru. Veškeré hodnoty zobrazí použije při skenování, tj. první aktivitu získání hodnot glukózy činí vždy nositel tohoto systému, nikoliv senzor samotný. Člověka, který hypoglykémii necítí, tedy Libre na hrozící nízkou hladinu krevního cukru neupozorní, nebude alarmovat ani ve spánku, kdy uživatel senzor neskenuje.

Flah glucose monitoring je však dobrým pomocníkem pro pacienty, kteří si během dne nemůžou měřit glykémii odběrem krve z prstu, např. v práci. Usnadní život diabetikům, kteří si při práci špiní ruce, i těm, kteří používají při práci rukavice, stejně tak lidem pracujícím v dílně nebo v továrně a vůbec všem, kteří v práci neradi přitahují pozornost na svůj diabetes.

Někteří pacienti se měření glykemií obávají. Je jim nepříjemný nejen samotný odběr krve, ale i případné alarmy přístrojů. Vytáhnutí glukometru glukometrů na veřejnosti, odběr krve a čekání na hodnotu na displeji pro ně představuje obtížně překonatelnou bariéru. Libre však vyžaduje pouze přiložení čtečky k senzoru a mnoho z těchto bariér přirozeně odstraňuje. Klinické zkušenosti ukazují, že pacienti, kteří se běžně měří i méně než jednou denně, jsou při používání Libre schopni naskenovat svou aktuální hodnotu více než 10x denně, což se v dlouhodobém horizontu projeví na kompenzaci diabetu. Senzor Libre není nutné a ani možné kalibrovat. Kalibrace zařízení je tovární. Senzor vydrží měřit 14 dnů a tuto dobu není možné prodloužit. Ikdyž je Libre certifikován pro dávkování inzulínu bez předchozího ověření hodnot glykémie glukometrem, dlouhodobí uživatelé Libre udávají, že zejména první dny měření mohou být některé hodnoty s odchylkou zejména ty nízké. Pokud se naměřené hodnoty neslučují se symptomy, které uživatel pociťuje, je vhodné glykémii raději ověřit na glukometru, který je integrován do Freestyle Libre čtečky.

⁵⁴ PÍČKOVÁ, Klára. *Nové technologie: Freestyle Libre - okamžité měření glukózy. DIAsyl [online]. 2018, 14(5), x-x [cit. 3.5.2020]. ISSN 2336-1123. Dostupné z: <https://www.diasyl.cz/magazin/5-2018-jak-rozumet-lekarum/>*

Do čtečky Libre lze zadat plnohodnotný deníček diabetika. Pro budoucí analýzu dat je vhodné zadávat do ní alespoň informace o zkonsumovaných sacharidech. Program zobrazuje podrobnou, avšak srozumitelnou statistiku naměřených hodnot, jejich rozložení během dne a glykemické trendy. Dává nositeli senzoru okamžitou zpětnou vazbu o tom, kolik procent času se nacházel v cílovém rozmezí glykemií a jak často se na glykemii díval. Pacient nemusí čekat na stažení a analýzu senzoru u lékaře a může své hodnoty kdykoliv zhodnotit sám⁵⁵.

Aby Flash glucose monitoring přinesl člověku s diabetem užitek, musí systém aktivně používat. Senzor jej žádnými alarmy nenutí věnovat mu pozornost, a tak vše závisí na samotné aktivitě jeho nositele. - četnosti skenování hodnot glukózy. Skenování 2x denně jistě není pro kompletní obrázek o glykemické kompenzaci dostatečné. Na druhou stranu víme, že pacienti užívající Libre jsou při skenování Libre alespoň 10x denně schopni výrazně zlepšit kompenzaci diabetu, a to bez obav o nepříjemné zahlcení alarmy⁵⁶.

Stejně jako u jiných technologií, i u Libre existují patientské úpravy systému. Jedna se však o necertifikované změny i přidavku, u nichž není garantována kvalita ani bezpečnost a každý uživatel je používá na své vlastní riziko⁵⁷.

Ačkoliv náplast držící Libre senzor na kůži je pevná při vystavení senzoru vysokým teplotám, vodě či potu se může stát, že náplast přestane spolehlivě držet. Senzor je možné přelepit jakoukoliv běžně používanou náplastí, ale je třeba nechat otvor uprostřed senzoru volný. Senzor jim vyrovnává okolní teplotu a vlhkost. Existuje již několik internetových výrobců samolepek a fixačních náplastí, které Libre nejen udrží na kůži, ale také ozdobí. Pacienti, nosící Flash glucose monitoring si pochvalují zejména diskrétnost, snížení počtu nezbytných měření glukometre a jednoduchost celého systému⁵⁸.

⁵⁵ PICKOVÁ, Klára. *Nové technologie: Freestyle Libre - okamžité měření glukózy*. *DIAsyl [online]*. 2018, **14**(5), x-x [cit. 3.5.2020]. ISSN 2336-1123. Dostupné z: <https://www.diasyl.cz/magazin/5-2018-jak-rozumet-lekarum/>

⁵⁶ *FreeStyle Libre [online]*. Abbott Diabetes Care: ©2018 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.freestylelibre.cz>

⁵⁷ *FreeStyle Libre [online]*. Abbott Diabetes Care: ©2018 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.freestylelibre.cz>

⁵⁸ PICKOVÁ, Klára. *Nové technologie: Freestyle Libre - okamžité měření glukózy*. *DIAsyl [online]*. 2018, **14**(5), x-x [cit. 3.5.2020]. ISSN 2336-1123. Dostupné z: <https://www.diasyl.cz/magazin/5-2018-jak-rozumet-lekarum/>

Praktická část

7. Metodologie

7.1 Cíl práce

Záměrem praktické části mé diplomové práce je provést výzkum, který je zaměřený na změny v léčbě diabetu 1. typu a jejich vliv na lidské zdraví. Úmyslem práce je zjistit jaké změny přináší nejnovější léčba diabetu prvního typu a jaký vliv mají tyto změny na lidské zdraví, jaká je kompenzace u diabetiků 1. typu a jak jsou spokojeni se svojí kvalitou života.

7.2 Cíle práce

Ke splnění cíle jsem si stanovil následující úkoly:

- 1) Vytvořit univerzální dotazník vztahující se na způsob léčby u diabetiků 1. typu.
- 2) Vytvořit doplňující otázky pro osobní rozhovory.
- 3) Zpracovat a vyhodnotit dané dotazníky.
- 4) Zpracovat a vyhodnotit odpovědi získané osobními rozhovory.
- 5) Popsat a vyhodnotit změny léčby a vliv léčby na lidské zdraví pacientů s diagnózou diabetes mellitus 1. typu.

7.3 Hypotézy

Pro moji výzkumnou část jsem zvolil tyto hypotézy.

H01: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

HA1: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

H02: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

HA2: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

H03: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

HA3: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

8. Metodika

8.1 Charakteristika výzkumného souboru

V mé praktické části diplomové práce jsem se zaměřil na klíčovou skupinu lidí, kterou v tomto případě jsou pacienti, kteří trpí onemocněním Diabetes Mellitus 1. typu.

Pomocí dotazníkového šetření se mi oslovit 231 pacientů s onemocněním Diabetes Mellitus 1. typu. Dále se mi povedlo oslovit 30 respondentů pro osobní rozhovory.

8.2 Použité metody

K výzkumu, který je orientovaný na změny v léčbě Diabetu Mellitu 1. typu a jeho vlivu na lidské zdraví jsem využil častou využívanou metodu dotazníkového šetření. Tato metoda byla zvolena z důvodu, že pomocí dotazníků lze poměrně za krátkou dobu získat poměrně mnoho informací.

Tuto metodu jsem doplnil o metodu osobních rozhovorů. Pomocí osobních rozhovorů jsem si chtěl udělat ještě lepší přehled o zkoumané problematice.

8.3 Organizace praktického šetření

Praktické šetření od března do dubna 2020. Data byla shromažďována pomocí dotazníků a také pomocí osobních rozhovorů. Dotazník by odeslán k diabetickému lékaři, který mi pomohl s šířením dotazníků mezi pacient s Diabetem 1. typu. Dotazník byl také umístěn do facebookové skupiny Diabetiků v ČR. Řada dotazovaných byla tak ochotná, že mi odpověděla i přes facebook na mé doplňující dotazy. Zprvu jsem měl v plánu, že provedu osobní dotazování v ordinaci mého diabetického lékaře, ale to k stávající situaci díky Covid19 nebylo možné. Všichni respondenti byli zároveň ujisti, že dotazník je zcela anonymní.

8.4 Výsledky

Dotazníky byly zprvu pro 200 pacientů, kteří trpí onemocněním diabetes mellitus prvního typu, ale ve výsledku se mi povedlo získat 231 respondentů

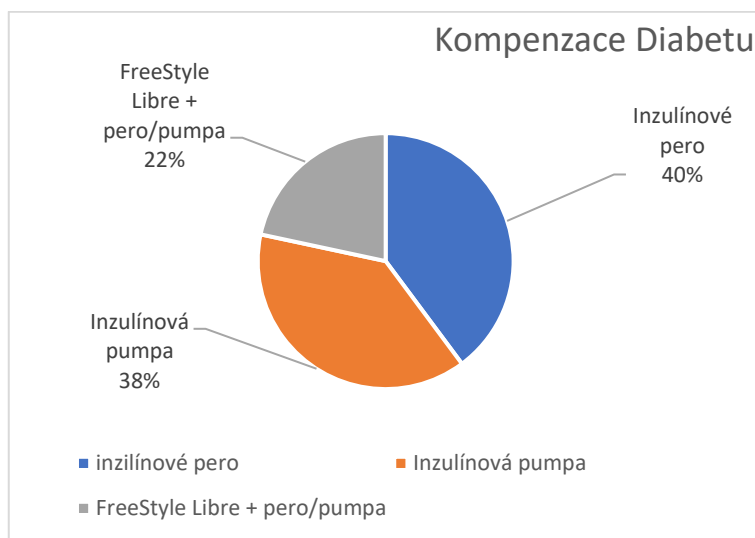
Pro realizaci osobních rozhovorů se mi povedlo oslovit 30 respondentů. Z toho 15 respondentů používalo ke svojí kompenzaci inzulínové pero, 10 respondentů využívalo inzulínovou pumpu a 5 respondentů Libre.

V následující části své diplomové práce budu analyzovat získaná data, která jsem získal z odpovědí z otazníků. Otázky z dotazníků se vždy skládají z grafu a z komentáře. Ve své praktické části využívám výsečový graf, který mi přijde pro vyhodnocení informací naprosto vyhovující.

Po analýze dotazníkového šetření a analýze osobních rozhovorů se budu věnovat interpretaci mých výsledků hypotéz.

Otázka 1. Jakým způsobem kompenzujete svůj diabetes?

Graf 1 Kompenzace diabetu



Zdroj: Vlastní výzkum.

Jak je vidět z grafu 1, tak každému diabetikovi v současné době vyhovuje k jeho kompenzaci něco jiného. Nejvíce diabetiků využívá inzulínového pera. Na druhém místě se umístila inzulínová pumpa a nejméně pacientů využívá novinku posledních dvou let FreeStyle Libre. Inzulínové pero využívá 92 dotazovaných, což je 39,8 % Inzulínovou pumpu využívá 89 dotazovaných, což je 38,5% FreeStyle Libre využívá 50 dotazovaných, což je 21,6 %.

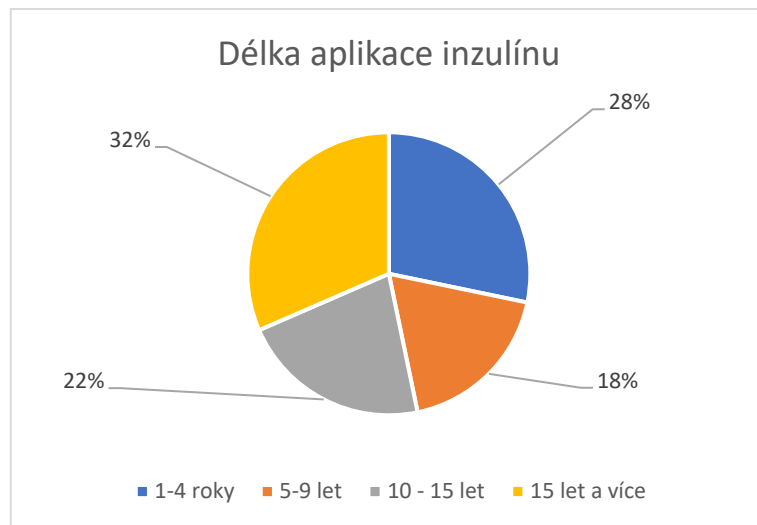
Osobní rozhovory: Ke svojí kompenzaci využíváte inzulínové pero/inzulínovou pumpu nebo FreeStyle Libre + pero/pumpu?

Tato otázka byla doplněna o osobní rozhovory, kterých se zúčastnilo 30 respondentů.

15 respondentů využívá ke svojí kompenzaci inzulínové pero. 10 respondentů využívá inzulínovou pumpu. 5 respondentů využívá FL + inzulínové pero.

Otázka 2. Jak dlouho si aplikujete inzulín inzulínovým perem?

Graf 2 Délka aplikace inzulínu



Zdroj: Vlastní výzkum.

Celkem 29 respondentů si aplikuje dle grafu 2 inzulín inzulínovým perem po dobu 15 a více let. (31,5 %)

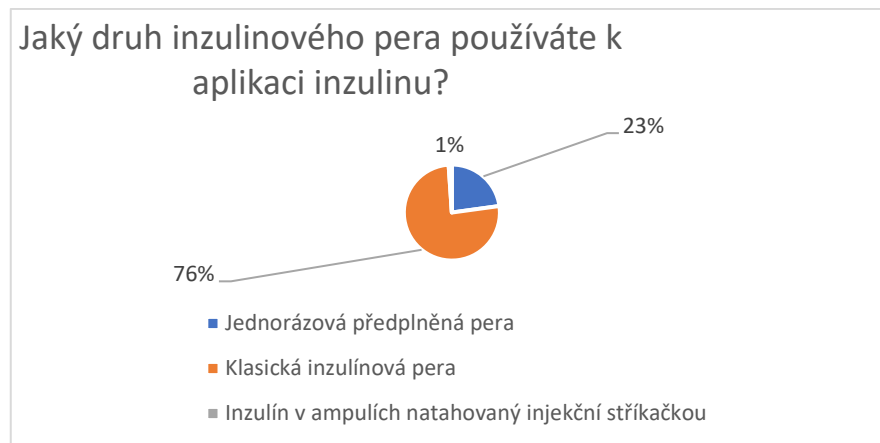
Inzulín pomocí inzulínového pera si aplikuje 26 respondentů po dobu 1-4 let. (28,3 %)

Inzulín pomocí inzulínového pera si aplikuje 20 respondentů po dobu 10 až 15 let. (21,7 %)

Nejméně respondentů si aplikuje inzulín po dobu 5-9 let. Celkem 17 respondentů tvoří tuto nejmenší část. (18,5 %)

Otázka 3. Jaký druh inzulínového pera používáte k aplikaci inzulínu?

Graf 3 Jaký druh inzulínového pera používáte k aplikaci inzulínu



Zdroj: Vlastní výzkum.

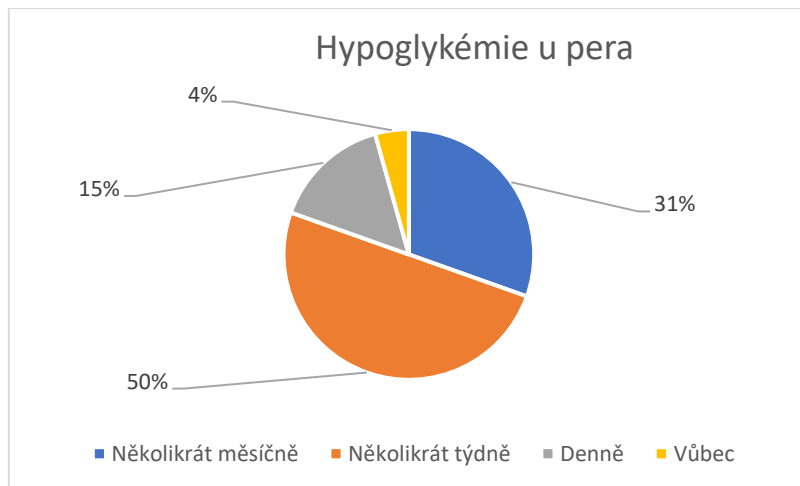
Aplikace inzulínu v ampulích natahování injekční stříkačkou již není v módě, o čemž mluví i tento graf. Tento způsob aplikace inzulínu využívá jen 1 respondent. (1,1 %)

Nejvíce využívaná jsou klasická inzulínová pera. Těchto per využívá 70 respondentů. (76,1 %)

Jednorázová inzulínová pera využívá 21 respondentů. (22,8 %)

Otázka 4. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu s aplikacemi inzulínu inzulínovým perem k hypoglykémii?

Graf 4 Hypoglykémie u pera



Zdroj: Vlastní výzkum.

K hypoglykemickému šoku neboli nízkému stavu cukru v krvi dochází nejčastěji u pacientů několikrát týdně, jak ukazuje graf 4. Přesně u 50 % respondentů, kteří svůj diabetes kompenzují pomocí inzulínového pera (46 respondentů). Na druhém místě se umístili pacienti, u kterých dochází k tomuto stavu několikrát měsíčně. Těchto pacientů je 30,4 % (28 respondentů). Denně k tomuto stavu dochází u 14 respondentů. (15,2 %). U 4 respondentů k tomuto stavu nedochází vůbec.

Osobní rozhovory:

Jak často u Vás dochází k hypoglykémii?

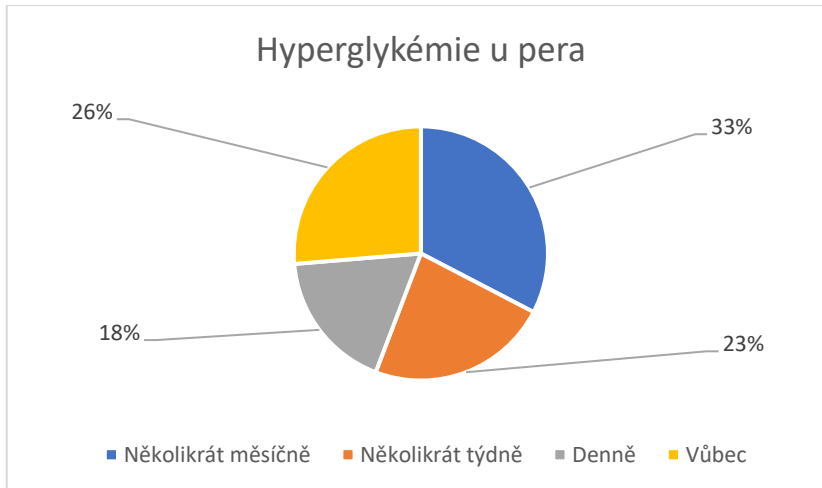
U všech respondentů, kteří se léčí pomocí inzulínového pera dochází k hypoglykémii několikrát týdně.

Z jakého důvodu u Vás dochází k hypoglykémii?

K tomuto stavu dochází u těchto pacientů z dvou různých důvodů. U 8 respondentů dochází k tomuto stavu z důvodu velkého pohybu. U 7 respondentů dochází k tomuto stavu z důvodu velké dávky inzulínu.

Otázka 5. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu s aplikacemi inzulínu inzulínovým perem k hyperglykémii?

Graf 5 Hyperglykémie u pera



Zdroj: Vlastní výzkum.

K hypoglykemickému šoku neboli vysokému cukru v krvi dochází u respondentů nejčastěji několikrát měsíčně. (31 respondentů – 33,7 %). Vůbec k tomu stavu nedochází u 25 respondentů. (27,2 %). Několikrát týdně k tomuto stavu dochází u 22 respondentů. (23,9 %). 17 respondentů zažívá tento stav denně. (18,5 %)

Osobní rozhovory:

Jak často dochází při vaší kompenzaci inzulínovým perem k hyperglykémii?

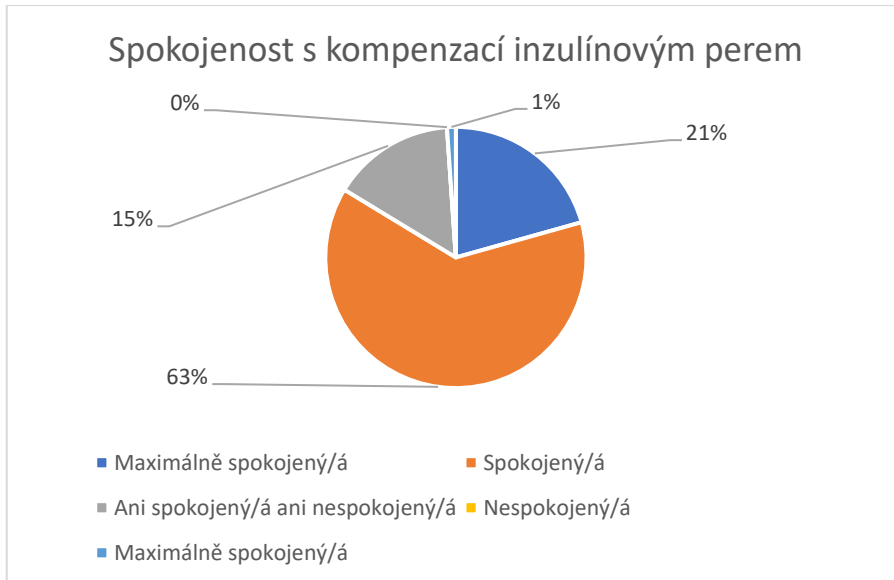
U všech respondentů, kteří se léčí pomocí inzulínového pera dochází k hyperglykémii několikrát měsíčně.

Z jakého důvodu dochází při Vaší kompenzaci inzulínovým perem k hyperglykémii?

K hyperglykémii dochází ze dvou důvodů. 10 respondentů se stresuje a 5 respondentů si zapomíná píchat několikrát měsíčně.

Otázka 6. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací při léčbě inzulínovým perem?

Graf 6 Spokojenost s kompenzací inzulínovým perem



Zdroj: Vlastní výzkum.

Se svojí kompenzací pomocí inzulínového pera je dle grafu 6 spokojeno celkem 58 respondentů (63 %). Maximálně spokojeno je 19 respondentů. (20,7 %). Respondenti, kteří nejsou ani spokojeni ani nespokojeni, dosáhli čísla 14. (15,2 %). Maximálně nespokojený je jeden respondent. (1,1 %). K nespokojenosti nedošlo u žádného respondenta.

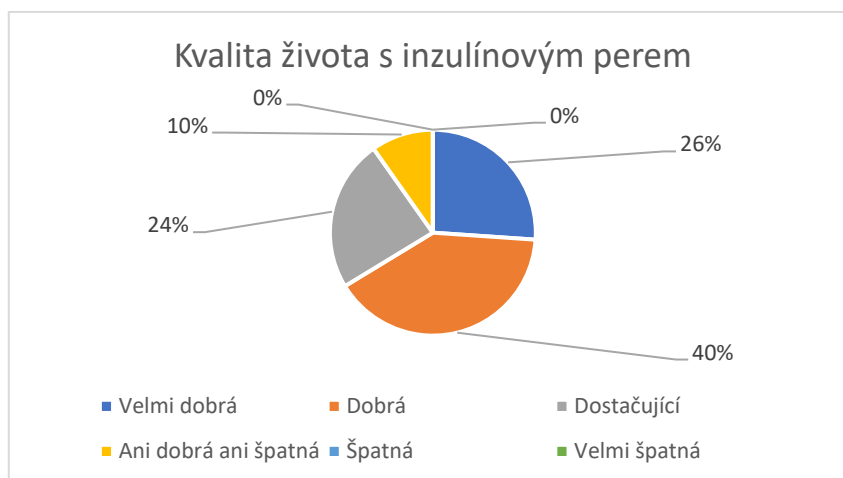
Osobní rozhovory:

Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací při léčbě inzulínovým perem?

Všech 15 respondentů je spokojeno se svojí kompenzací.

Otázka 7. Jaká je podle Vás kvalita života s diabetem při léčbě inzulínovým perem?

Graf 7 Kvalita života s inzulínovým perem



Zdroj: Vlastní výzkum.

Z obecného mínění by se dalo říct, že většina diabetiků si bude myslet, že jejich kvalita života nedosahuje vzhledem k jejich handicapu velkých kvalit, ale opak je pravdou. 37 respondentů je přesvědčeno, že jejich kvalita života je dobrá. (40,2 %). Velmi dobrou kvalitu života pociťuje 24 respondentů. (26,1 %). Dostačující kvalitu života má 22 respondentů. (23,9 %). Velmi špatnou a špatnou kvalitu života nepociťuje žádný respondent.

Osobní rozhovory:

Jaká je Vaše kvalita života?

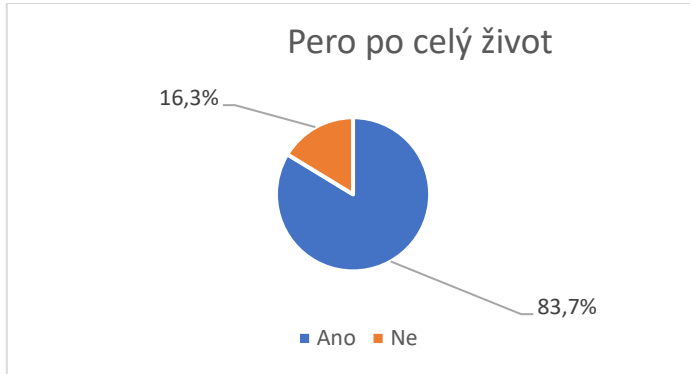
Všech 15 respondentů se shodlo, že jejich kvalita je velmi dobrá.

Co stojí za tím, že je Vaše kvalita života, tak dobrá?

Kvalita života u 10 respondentů vyplývá z kvalitní léčby a z možnosti sportování. 5 respondentů si udržuje pozitivní myšlenky a nemoc si nepřipouští.

Otázka 8. Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulínovým perem po celý Váš život s diabetem?

Graf 8 Pero po celý život



Zdroj: Vlastní výzkum.

Po celý život si 77 respondentů aplikuje inzulín pomocí inzulínového pera. (83,7 %). Ke změně léčby došlo u 15 respondentů. Tito respondenti se dříve léčili pomocí inzulínové pumpy. (16,3 %)

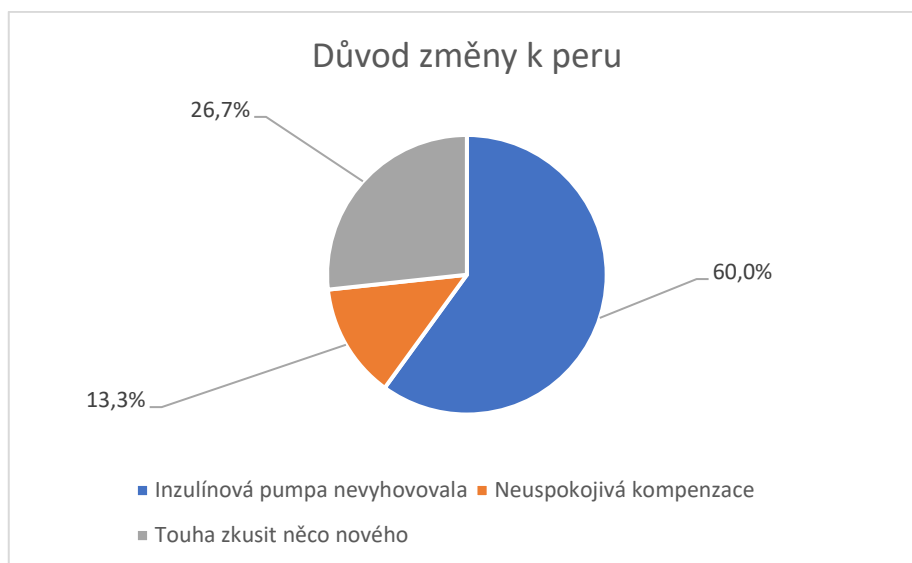
Osobní rozhovory:

Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulínovým perem po celý Váš život s diabetem?

U všech 15 respondentů probíhá léčba po celý život.

Otázka č 9. Proč byl Váš způsob aplikace inzulínu změněn?

Graf 9 Důvod změny k peru



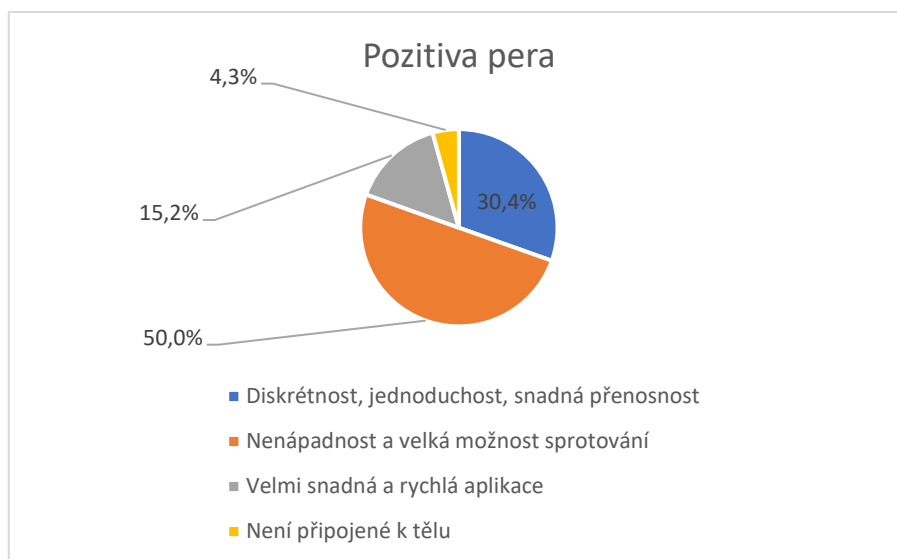
Zdroj: Vlastní výzkum.

Ne všichni pacienti vydrží u jednoho druhu léčby po celý život, jak ukazuje graf 8. Důvodů změn může být mnoho.

Největším důvodem k změně léčby a k přechodu na inzulínové pero je ten důvod, že inzulínová pumpa zkrátka není pro všechny a všem pacientům nevyhovuje. Celkem 9 respondentům nevyhovovala kompenzace pomocí inzulínové pumpy. (60 %). 4 respondenti chtěli vyzkoušet něco nového. (26,7 %). Jen 2 respondenti měli neuspokojivou kompenzaci pomocí inzulínové pumpy.

Otázka číslo 10. Pozitiva inzulínového pera

Graf 10 Pozitiva pera



Zdroj: Vlastní výzkum.

Každý druh léčby má svá pozitiva a negativa. Mezi největší pozitiva inzulínového pera patří dle grafu 9 diskretnost, jednoduchost, snadná přenosnost pera, nenápaditost, velké množství sportování, velmi snadná a rychlá aplikace inzulínu pomocí pera, a hlavně inzulínové pero není připojeno k tělu, jako inzulínová pumpa. Nejvíce respondentů je u léčby pomocí inzulínového pera dnešní doba spokojeno s nenápadností pera a také s velkým množstvím sportování pomocí pera. Těchto respondentů je 46. (50 %) Respondenti si chválí hlavně tu možnost, že nikdo nemusí poznat, že jsou diabetici. Co se týče sportu, tak respondenti nemusí nosit pero na těle jako pumpu, což jim umožňuje velké množství sportovních aktivit a cvičení. Mezi největší plusy patří diskretnost, jednoduchost, snadná přenosnost. Těchto vlastností si nejvíce cení 28 respondentů. (30.4 %). Celkem 14 respondentů je spokojeno s rychlou a velmi snadnou aplikací inzulínu pomocí inzulínového pera. (15,2 %). Jen 4 respondenti jsou nejvíce spokojeni s tím, že nemusí nosit pero na těle jako pumpu. (4,3 %).

Osobní rozhovory:

Jaké je podle Vás největší pozitivum inzulínového pera?

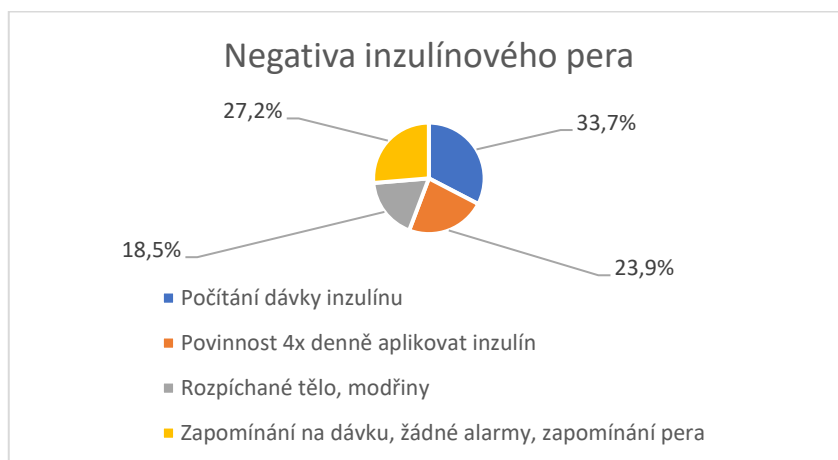
Největší výhodou dle 10 respondentů je u léčby za pomoci inzulínového pera velká možnost sportování.

Diskrétnost pera je dle 3 respondentů další velkou výhodou.

Největší výhodou pera podle 2 respondentů je, že není připojeno k tělu.

Otázka číslo 11. Negativa inzulínového pera

Graf 11 Negativa inzulínového pera



Zdroj: Vlastní výzkum.

Každý způsob léčby přináší, jak už pozitiva, tak i negativa. Mezi největší negativa patří dle grafu 10 počítání dávky inzulínu, povinnost si 4x denně aplikovat inzulín pomocí pera. To, že si pacienti s diabetem aplikují inzulín pomocí pera způsobuje modřiny. Pacienti mají kolikrát rozpíchané tělo. Velkým problémem je zapomínání na aplikace dávky, jelikož inzulínové pero nemá žádné alarmy, jako inzulínová pera. Z důvodu, že pero je snadno přenosné, tak se dá i velmi snadno někde nechat. 25 respondentů považuje za největší negativum počítání dávky inzulínu. (33,7 %). Druhým největším negativem u 25 respondentů je zapomínání na dávku, žádné alarmy a zapomínání pera. (27,2 %). Třetí negativum, které postihuje 22 respondentů je povinnost si 4x denně rozpíchnout ruce pomocí pera. (23,9 %). Jenom 17 respondentů si stěžuje na rozpíchané tělo pomocí inzulínového pera. (18,5 %)

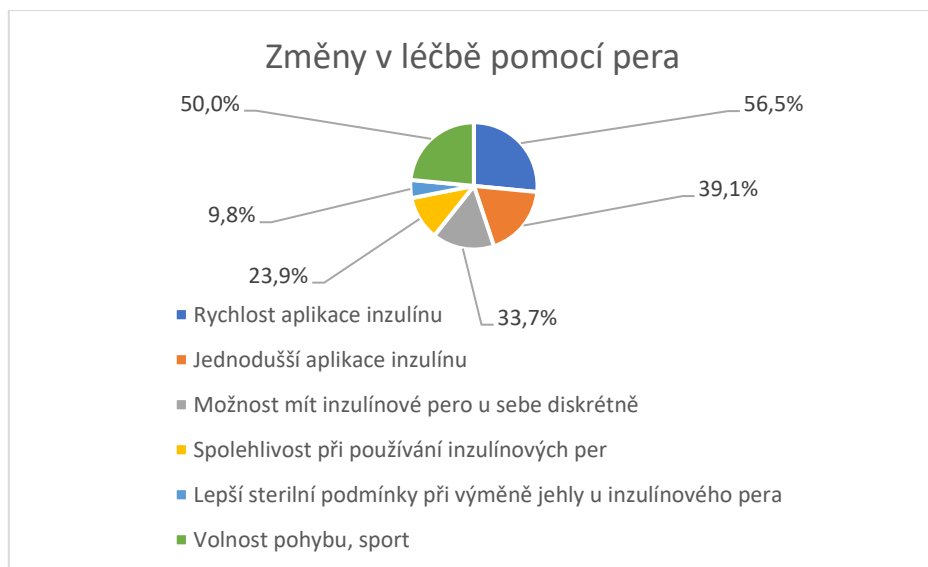
Osobní rozhovory:

Jaké je podle Vás největší negativum inzulínového pera?

Největším negativem dle 8 respondentů je rozpíchané tělo pomocí pera. Podle 4 respondentů je největším negativem to, že pero nemá na rozdíl od inzulínové pumpy žádné alarmy. 3 respondenti mají problém se zapomínáním pera.

Otázka číslo 12. Co se podle Vás změnilo při léčbě diabetu prvního typu za pomoci aplikace inzulínu inzulínovým perem?

Graf 12 Změny v léčbě pomocí pera



Zdroj: Vlastní výzkum.

Nadpoloviční většina, tedy 52 respondentů si myslí, že největší změnou v léčbě diabetu je rychlost aplikace inzulínu (56,5 %), jak je vidět v grafu 11. Druhou největší změnou a výhodou je podle 46 respondentů volnost pohybu a možnost sportování. (50 %). 36 respondentů zvolilo jako největší změnu rychlost aplikace inzulínu. (39,1 %). Možnosti mít inzulínové pero u sebe diskrétně si váží 31 respondentů. (33,7 %). Spolehlivost při používání inzulínových per se zamlouvá 22 respondentům. (23,9 %). Pouze 9 respondentů zvolilo lepší sterilní podmínky při výměně jehly u inzulínového pera. (9,8 %)

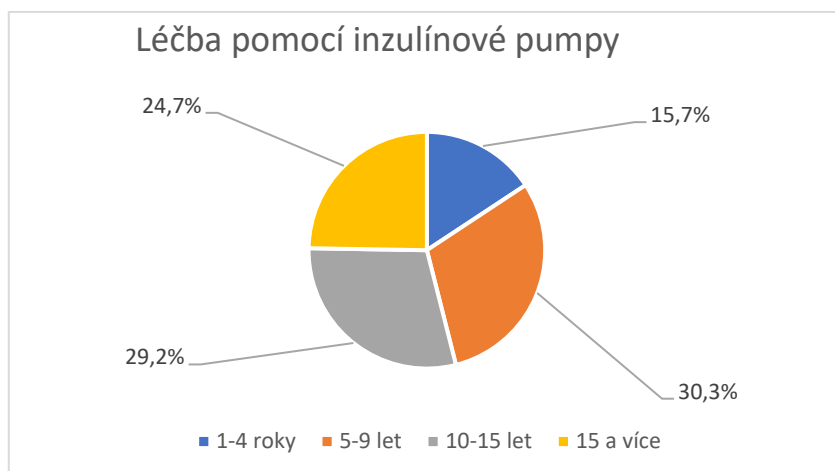
Osobní rozhovory:

Co se podle Vás nejvíce změnilo na léčbě pomocí inzulínového pera?

Podle osobně dotazovaných respondentů se shodně vždy po pěti respondentech změnila možnost velkého sportování, diskrétnost pera a také jednodušší a rychlejší aplikace inzulínu.

Otázka číslo 13. Jak dlouho si aplikujete inzulín pomocí inzulínové pumpy?

Graf 13 Léčba pomocí inzulínové pumpy

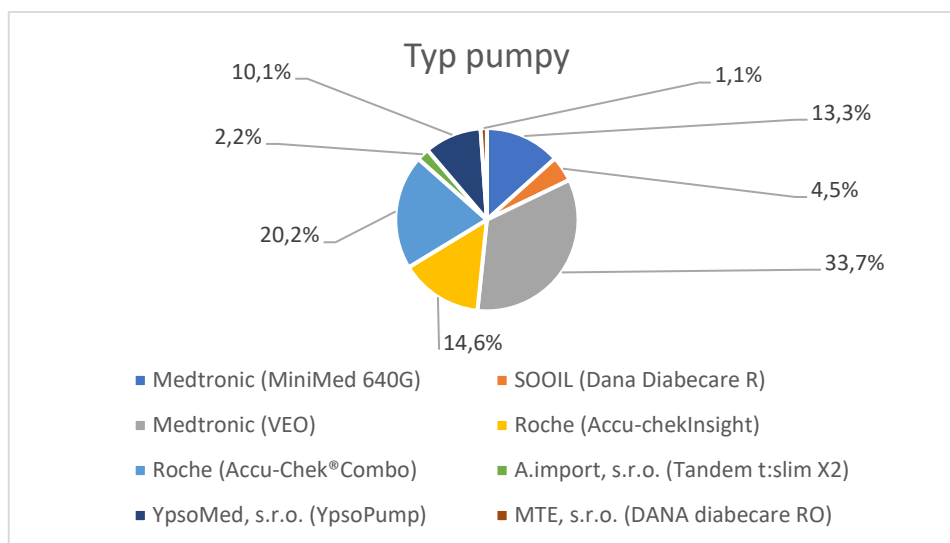


Zdroj: Vlastní výzkum.

Největší zastoupení mají respondenti, kteří se léčí pomocí inzulínové pumpy 5-9 let. Těchto respondentů je 27 (30,3 %). Druhé největší obsazení obsadilo 26 respondentů, kteří se léčí pomocí inzulínové pumpy 10-15 let. (29,2 %). Celkem 15 a více let se léčí pomocí inzulínové pumpy 22 respondentů. (24,7 %). Mezi 1-4 roky se léčí pomocí inzulínové pumpy 14 respondentů. (15,7 %)

Otázka číslo 14. Kterou inzulinovou pumpu používáte při Vaší léčbě?

Graf 14 Typ pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Ke kompenzaci diabetu 1. typu existuje na českém trhu mnoho pump.

Nejvíce respondentů využívá ke své léčbě Medtronic(VEO), jak ukazuje graf 13. Této pumpy využívá 30 respondentů. (33,7 %). Roche (Accu-Chek®Combo) je druhou nejžádanější pumpou. Této pumpy využívá 18 respondentů. (20,2 %). Roche (Accu-chekInsight) využívá 13 respondentů. (14,6 %). Medtronic(MiniMed 640G) využívá 12 respondentů. (13,5 %). YpsoMed, s.r.o. (YpsoPump) využívá 9 respondentů. (10,1 %). SOOIL (Dana Diabecare R) využívají 4 respondenti. (4,1 %). MTE, s.r.o. (DANA diabecare RO) využívá pouze 1 respondent. (1,1 %)

Osobní dotazy:

Která pumpa je v současné době podle Vás nejlepší?

V současné době podle respondentů existují absolutně 2 nejlepší pumpy, a to vždy dle 5 respondentů pumpa VEO a Ypso Pump.

Jaké vychytávky má Ypso Pump?

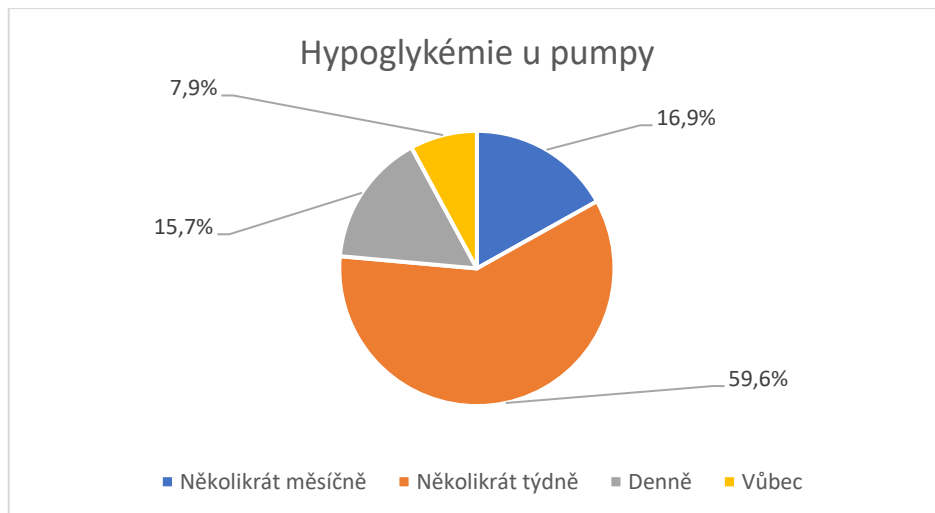
Největší výhodou Ypso Pump je, že tato pumpa už má předplněný zásobník s inzulinem a není tak nutná technická zdatnost uživatele. (5 respondentů)

Jaké vycytávky má VEO?

Tato pumpa vypočítává a navrhuje bolusové dávky. (5 respondentů)

Otázka číslo 15. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu pomocí inzulínové pumpy k hypoglykémii?

Graf 15 Hypoglykémie u pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

U 53 respondentů dochází k nízké hladině cukru v krvi několikrát týdně. (59,6 %). Pouze u 15 respondentů dochází k tomuto stavu několikrát měsíčně. (16,9 %). Celkem 14 respondentů k tomuto stavu dochází denně. (15,7 %). Jen 7 respondentů k těmto stavům nedochází vůbec. (7,9 %)

Osobní rozhovory:

Jak často u Vás dochází k hypoglykémii?

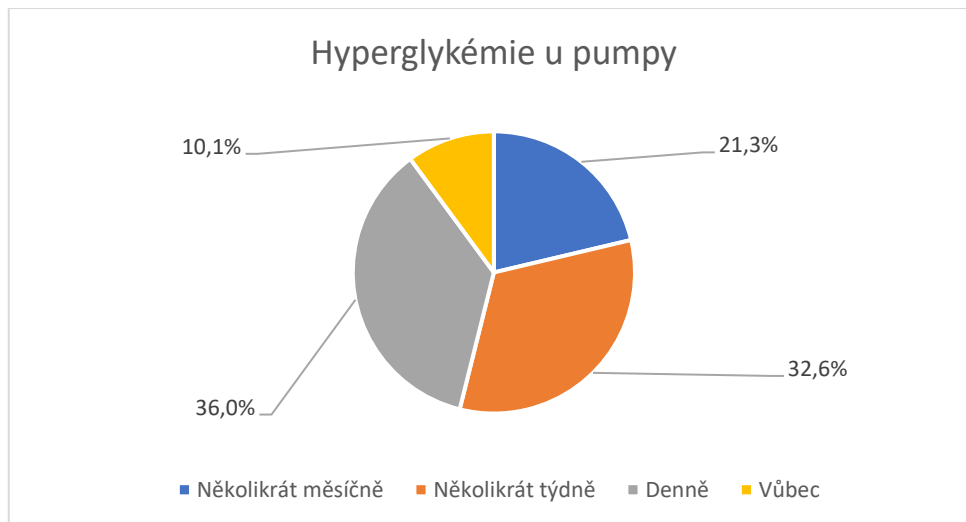
U 6 respondentů dochází k hypoglykémii několikrát týdně a 4 respondentů dochází k tomuto stavu denně.

Z jakého důvodu u Vás dochází k hypoglykémii?

K hypoglykémii dochází u respondentů převážně ze dvou rovnocenných důvodů. Těmito důvody jsou shodně po pěti respondentech neodhadnutelná dávka inzulínu a málo pohybu.

Otázka číslo 16. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu pomocí inzulinové pumpy k hyperglykemii?

Graf 16 Hyperglykémie u pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Nejvíce respondentů a to celkem 32 trpí vysokým cukrem v krvi každý den (36 %), jak ukazuje graf 14. Celkem 29 respondentů trpí těmito stavy několikrát týdně. (32,6 %). O něco méně, 19 respondentů zvolilo možnost několikrát měsíčně. (21,3 %). Pouze 9 respondentů nemá vysoký cukr v krvi nikdy.

Osobní rozhovory:

Jak často u Vás dochází k hyperglykemii?

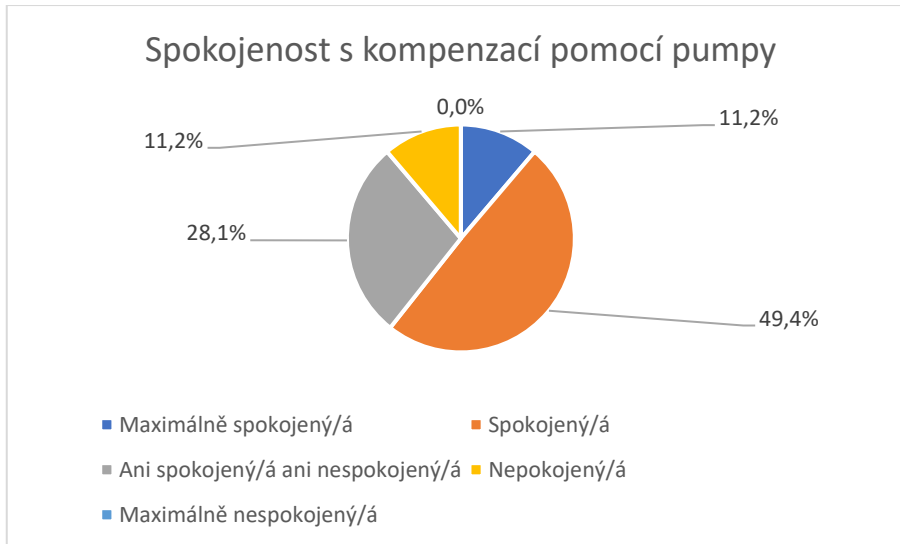
Ke hyperglykemii dochází u šesti respondentů každý den a u čtyřech respondentů několikrát týdně.

Z jakého důvodu u Vás dochází k hyperglykemii?

Nejčastějším důvodem je ucpávání systému a neprůchodnost inzulinu hadičkou, tak je tomu u čtyř respondentů. Jen tři respondenti uvedli, že k hyperglykemii dochází z důvodu zalomené kanyly a také tři respondenti zmínili nemožnost vykonávat pohyb na 100 %.

Otázka číslo 17. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací při léčbě pomocí inzulínové pumpy?

Graf 17 Spokojenost s kompenzací pomocí pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Se svojí kompenzací pomocí inzulínové pumpy je spokojeno 44 respondentů. (49,4 %), viz graf 15. Celkem 25 respondentů není ani spokojeno ani nespokojeno. (28,1 %). Pouze 10 respondentů je maximálně spokojeno a dalších 10 respondentů je nespokojeno. (11,2 %). Maximálně nespokojený není nikdo.

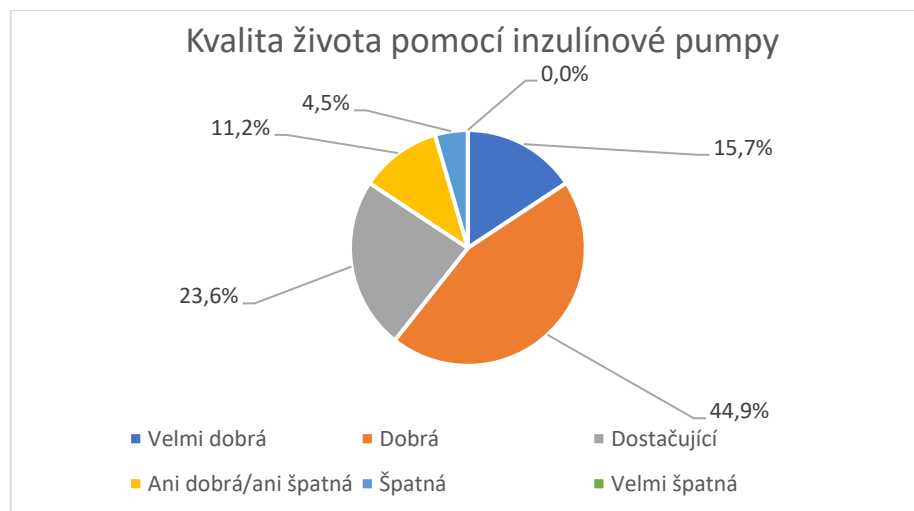
Osobní rozhovory:

Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací pomocí inzulínové pumpy?

Z 10 respondentů je 5 nespokojeno a 5 je spokojeno se svojí kompenzací pomocí inzulínové pumpy.

Otázka číslo 18. Jaká je podle Vás kvalita života s diabetem při léčbě pomocí inzulínové pumpy?

Graf 18 Kvalita života pomocí inzulínové pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Celkem 40 respondentů (44,9 %) je přesvědčeno o tom, že jejich kvalita života je velmi dobrá, což je znázorněné v grafu 16. O něco méně - 21 respondentů považuje svoji kvalitu života za dostačující. (23,6 %). Velmi dobrou kvalitu života má 14 respondentů. (15,7 %). Ani dobrou ani špatnou kvalitu života má 10 respondentů. (11,2 %). Špatnou kvalitu života mají 4 respondenti. (4,5 %). Maximálně špatnou kvalitu života nemá nikdo.

Osobní dotazy

Jaká je Vaše kvalita života?

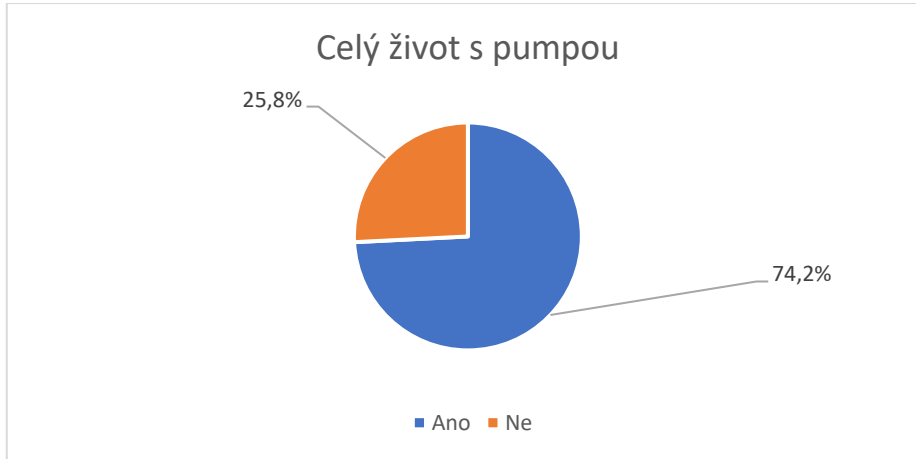
Všech 10 respondentů si myslí, že je jejich kvalita života vysoká.

Proč je podle Vás Vaše kvalita života dobrá?

Všech 10 respondentů, kteří si myslí, že jejich kvalita života je dobrá si svoji nemoc nepřipouští a snaží se žít naplno.

Otázka číslo 19. Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulinovou pumpou po celý Váš život s diabetem?

Graf 19 Celý život s pumpou



Zdroj: Vlastní výzkum.

66 respondentů se léčí celý život pomocí inzulinové pumpy. (74,2 %). Pouze 23 respondentů přešlo z inzulinového pera na pumpu. (25,8 %)

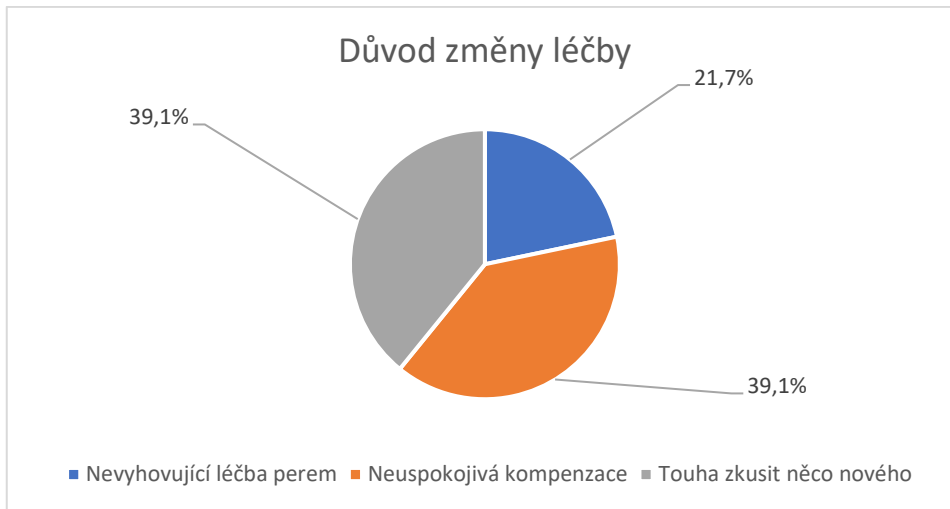
Osobní rozhovory:

Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulinovou pumpou po celý Váš život s diabetem?

U všech 15 respondentů probíhá léčba pomocí inzulinové pumpy celý život.

Otázka číslo 20. Proč byl Váš způsob léčby změněn?

Graf 20 Důvod změny léčby

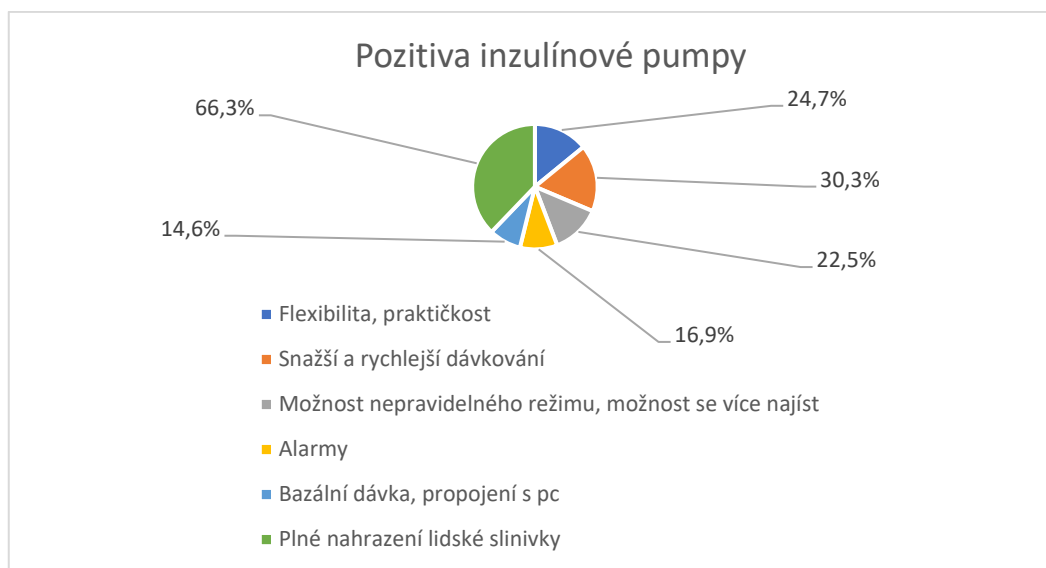


Zdroj: Vlastní výzkum.

Jen 9 respondentů a dalších 9 respondentů se rozhodlo změnit způsob léčby z důvodů toho, že chtěli vyzkoušet jiný druh léčby, nebo nebyla jejich kompenzace pomocí pera uspokojivá. (39,1 %), což ukazuje graf 18. Jen 5 respondentům inzulinové pero nevyhovovalo.

Otázka číslo 21. Pozitiva aplikace inzulínu za pomoci inzulínové pumpy

Graf 21 Pozitiva inzulínové pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Každý způsob léčby nese svá pozitiva a negativa. Celkem 59 respondentů je přesvědčeno, že největším pozitivem inzulínové pumpy je to, že plně nahrazuje lidskou slinivku (66,3 %), jak lze vidět v grafu 19. Druhý největší počet respondentů (27) si myslí, že pumpa má snadnější a rychlejší dávkování inzulínu. (30,3 %) Jen 22 respondentů je spokojeno s flexibilitou a praktičností inzulínové pumpy. (24,7 %) a pouze 20 respondentů je spokojeno s tím, že nemusí závislí na pravidelném režimu a má větší možnost se více najíst. (22,5 %). O něco méně, 15 respondentů je spokojeno s alarmy, které má pumpa k dispozici. (16,9 %). Zbylých 13 respondentů je spokojeno s bazálním dávkováním a s možností propojit pumpu s PC. (14,6 %)

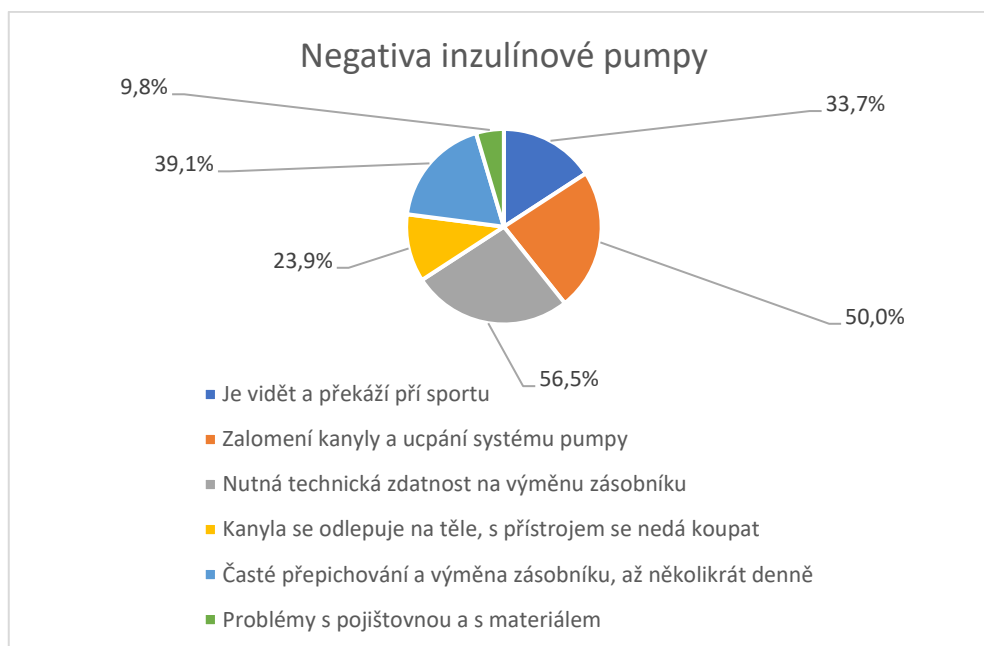
Osobní rozhovory:

Jaké je největší pozitivum inzulínové pumpy?

Podle nejvíce respondentů (4) jsou největším pozitivem pumpy alarmy. Shodně vyzněl dotaz pro nepravidelný režim a pro bazální + bolusovou dávku. (vždy 3 respondenti)

Otázka číslo 22. Negativa aplikace inzulínu za pomoci inzulínové pumpy

Graf 22 Negativa inzulínové pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

Mezi negativa inzulínové pumpy patří podle grafu 20 například zalomení kanyly, ucpání systému, nebo její viditelnost na těle. Inzulínová pumpa také překáží při sportu. Při léčbě s inzulínovou pumpou je nutná technická zdatnost k výměně zásobníku, a to může být pro hodně pacientů velkým problémem. Kanyla se velmi často odlepuje od těla. S inzulínovou pumpou se nedá koupat. Velkým problémem je časté přepichování a výměna zásobníku. Nejhorší je, že k takovým problémům dochází i několikrát denně. Kámen úrazu je pojišťovna, která schvaluje určité množství spotřebního materiálu. Celkem 52 respondentů si stěžuje na nutnou technickou zdatnost, která je potřeba k výměně zásobníku. (56,5 %). Méně - 46 respondentů si stěžuje na časté zalomení kanyly a ucpání systému pumpy. (50 %). Jen 36 respondentů si stěžuje na časté přepichování a výměna zásobníku, až několikrát denně. (39,1 %). Podobně, celkem 31 respondentům překáží pumpa na těle a vadí jim při sportování. (33,7 %). Pouze 22 respondentů si stěžuje na to, že se kanyla odlepuje na těle a na to, že se s přístrojem se nedá koupat. (23,9 %) a jen 9 respondentů si stěžuje na problémy s pojišťovnou a s materiálem. (9,8 %)

Osobní rozhovory:

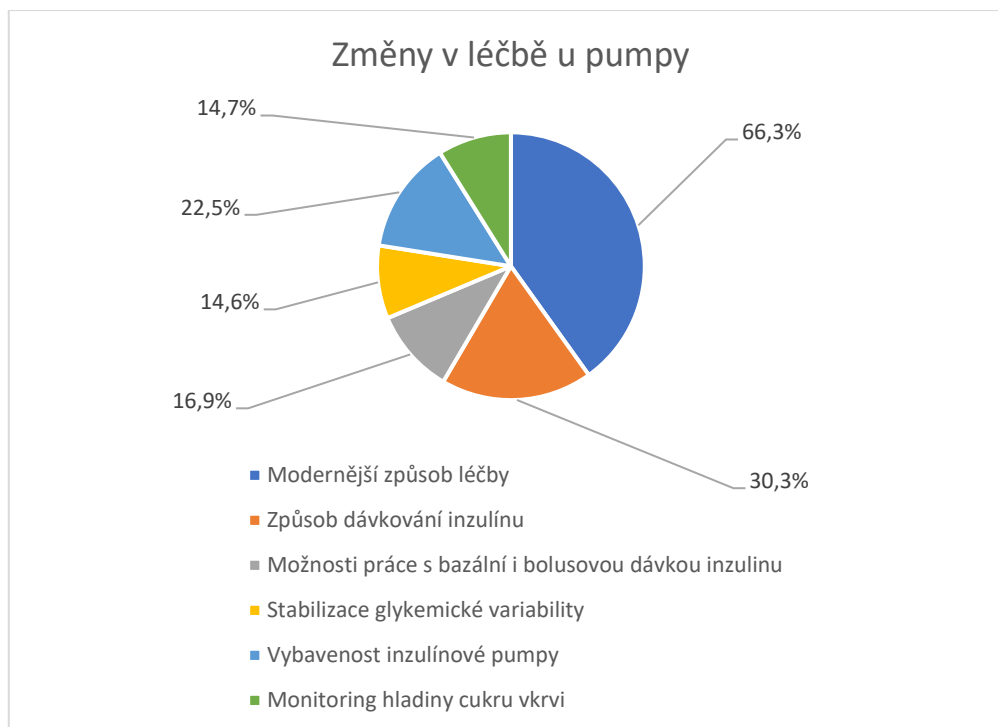
Jaké je podle Vás největší negativum inzulínové pumpy?

Časté přepichování a výměna zásobníku, až několikrát denně je největším problémem 4 respondentů.

Shodně po 3 a 3 respondentech má problém se zalomenou kanylou, ucpáním systému a s nutnou technickou zdatností.

Otázka číslo 23. Co se podle Vás změnilo při léčbě diabetu prvního typu za pomoci aplikace inzulínu inzulínovou pumpou?

Graf 23 Změny v léčbě u pumpy



Zdroj: Vlastní výzkum.

U léčby Diabetu 1. typu pomocí inzulínové pumpy se dočkalo mnoho změn a došlo k modernímu pokroku. Změnil se způsob dávkování inzulínu, možnost práce s bazální a bolusovou dávkou. Změnila se stabilizace glykemické variability. Změnila se vybavenost pumpy a také monitoring hladiny cukru v krvi.

Celkem 59 respondentů se vyjádřilo tomu, že nejrazantnější změnou v léčbě pomocí pumpy je modernější způsob léčby. (66,3 %) Dalších 27 respondentů si myslí, že se změnil způsob dávkování inzulínu. (30,3 %) Významnou změnou je dle 22 respondentů monitoring hladiny cukru v krvi. (24,7 %) Dle 20 ti respondentů si myslí, že se změnila vybavenost inzulínové pumpy. (22,5 %) Možnosti práce s bazální i bolusovou dávkou inzulínu se líbí 15 ti respondentům. (16,9 %) Zbylým 13- ti respondentům se zamlouvá stabilizace glykemické variability. (14,6 %)

Osobní rozhovory:

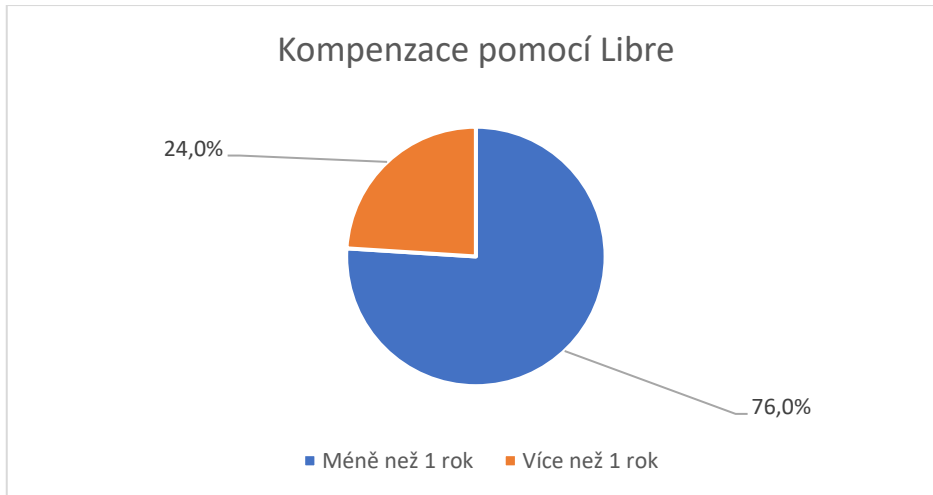
Co se podle Vás nejvíce změnilo na léčbě pomocí inzulínové pumpy?

Podle oslovených respondentů se změnil způsob dávkování inzulínu. (4 respondenti)

Podle 3 respondentů a podle dalších 3 respondentů se změnil modernější způsob léčby, a především vybavenost inzulínové pumpy.

Otázka číslo 24. Jak dlouho trvá Vaše kompenzace za pomoci Freestyle Libre?

Graf 24 Kompenzace pomocí Libre

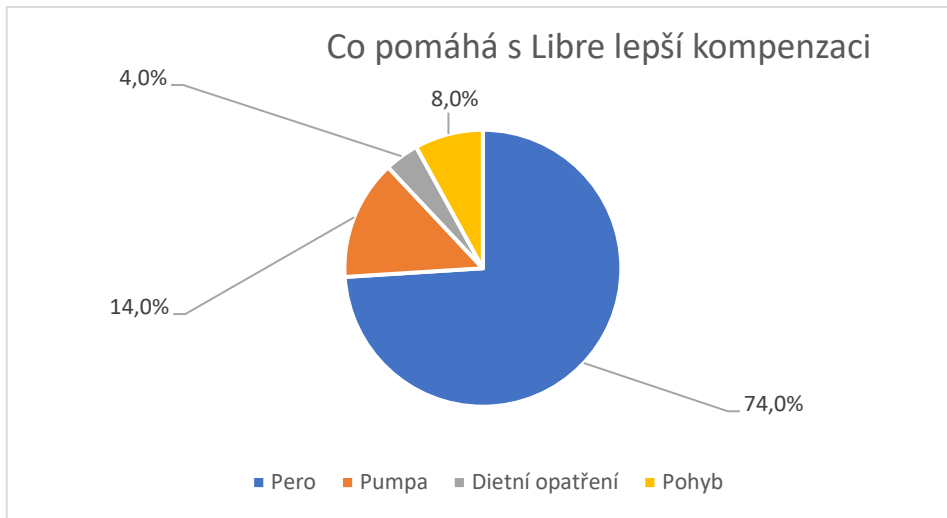


Zdroj: Vlastní výzkum.

FreeStyle Libre je neustále považován za novinku, která pomáhá v léčbě Diabetu 1. typu. Od prosince 2019 mají pacienti nárok na bezplatnou léčbu. Zatím se v ČR vyskytuje více pacientů, kteří mají Libre méně než jeden rok. (38 respondentů – 76 %) Pouze 12 respondentů využívá Libre více jak jeden rok. (24 %)

Otázka číslo 25. K lepší kompenzaci Vám kromě Freestyle Libre přispívá?

Graf 25 Co pomáhá s Libre lepší kompenzací

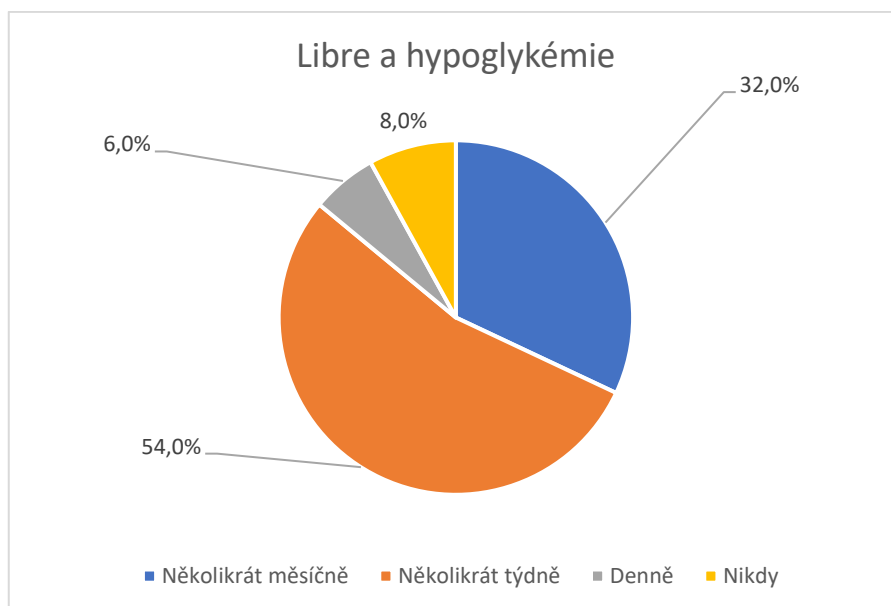


Zdroj: Vlastní výzkum.

K lepší kompenzaci Diabetu může kromě Libre pomáhat pero, pumpa, dietní opatření a pohyb. Nejvíce respondentů (37) si myslí, že jim nejvíce pomáhá ke kompenzaci inzulínové pero. (74 %) Pumpu zvolilo 7 respondentů. (14 %) Pohyb zvolilo 4 respondenti. (8 %) Nejméně zvolilo dietní opatření. (2 respondenti – 4 %)

Otázka číslo 26. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hypoglykémii?

Graf 26 Libre a hypoglykémie



Zdroj: Vlastní výzkum.

U respondentů s FreeStyle Libre dochází k nízké hladině cukru v krvi nejčastěji několikrát týdně, a to celkem u 27 respondentů. (54 %) Několikrát měsíčně dochází k tomuto stavu u 16 respondentů. (32 %) Nikdy k tomuto stavu nedochází u 4 respondentů. (8 %) Pouze 3 respondenti se s tímto stavem setkávají každý den. (6 %)

Osobní rozhovory:

Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hypoglykémii?

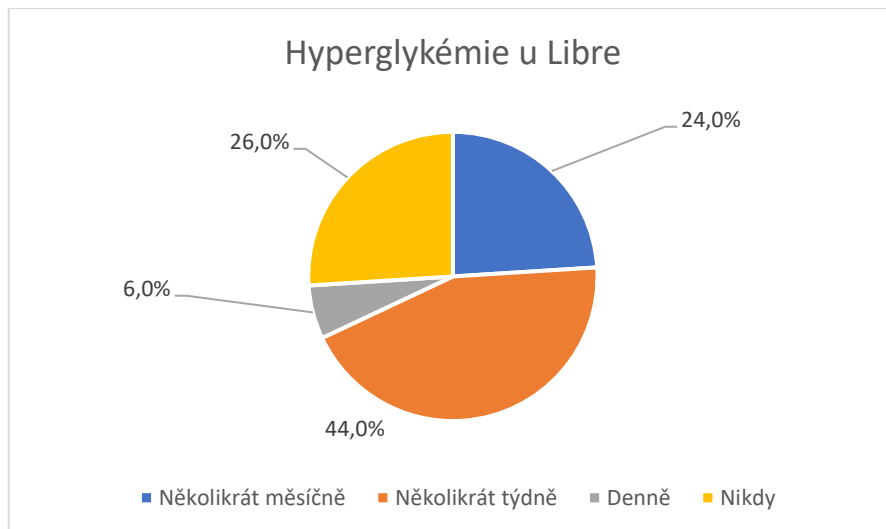
U všech 5 respondentů dochází k nízkému cukru několikrát týdně.

Z jakého důvodu dochází k hypoglykémii?

Všech pět respondentů si stěžuje na opožděný ukazatel hodnot

Otázka číslo 27. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hyperglykémii?

Graf 27 Hypoglykémie u Libre



Zdroj: Vlastní výzkum.

K vysoké hladině cukru v krvi dochází u nejvíce respondentů (22) nejčastěji několikrát týdně. (44 %) U 13 respondentů k tomuto stavu nedochází nikdy. (26 %) U 12 respondentů dochází k tomuto stavu několikrát měsíčně. (24 %) Denně k tomu stavu dochází u 3 respondentů. (6 %)

Osobní rozhovory:

Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hyperglykémii?

U pěti respondentů dochází k hyper několikrát týdně.

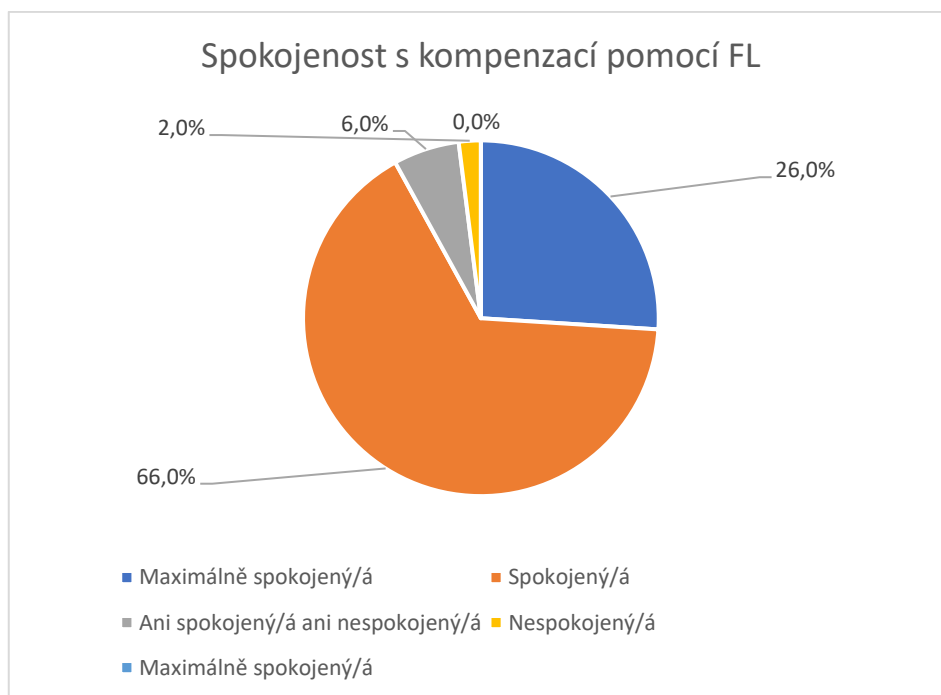
K hyperglykémii dochází několikrát týdně u všech 5 ti respondentů.

Z jakého důvodu dochází při Vašem způsobu kompenzace k hyperglykémii?

K hyperglykémii dochází ze stejného důvodu u pěti respondentů jako u hypoglykémie.

Otázka číslo 28. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací za pomocí Freestyle Libre?

Graf 28 Spokojenost s kompenzací pomocí FL



Zdroj: Vlastní výzkum.

Nejvíce respondentů (33) je se svojí kompenzací spokojeno. (66 %) Maximálně spokojeno je 13 respondentů (26 %) Jen 3 respondenti nejsou ani spokojeni ani nespokojeni. (6 %) V neposlední řadě je nespokojený 1 respondent. (2 %)

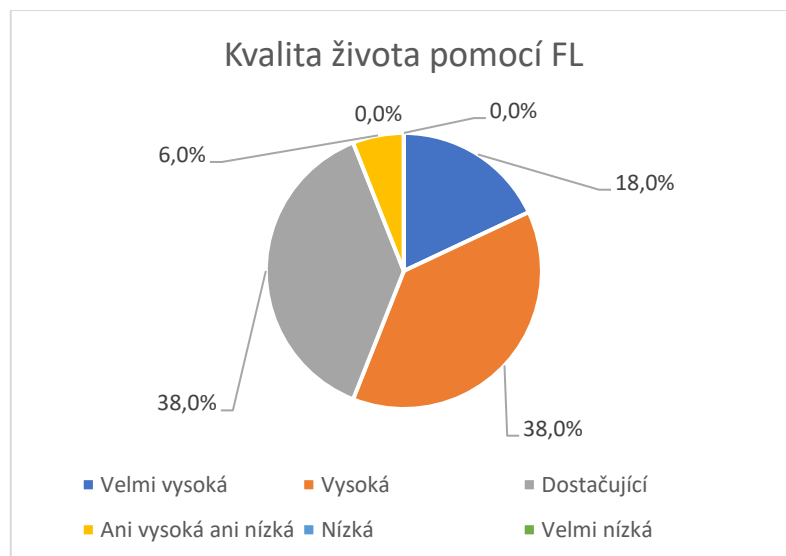
Osobní rozhovory:

Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací za pomocí Freestyle Libre?

S kompenzací pomocí Libre je spokojeno všech 5 respondentů.

Otázka číslo 29. Jaká je podle Vás kvalita života a Vaší kompenzace za pomocí Freestyle Libre?

Graf 29 Kvalita života pomocí FL



Zdroj: Vlastní výzkum.

Nejvíce respondentům přijde jejich kvalita života dostačující a vysoká. (19 respondentů – 38 %) Velmi vysokou kvalitu života má 9 respondentů. (18 %) Ani vysokou ani nízkou kvalitu života mají 3 respondenti. (6 %)

Osobní rozhovory:

Jaká je podle Vás kvalita života a Vaší kompenzace za pomocí Freestyle Libre?

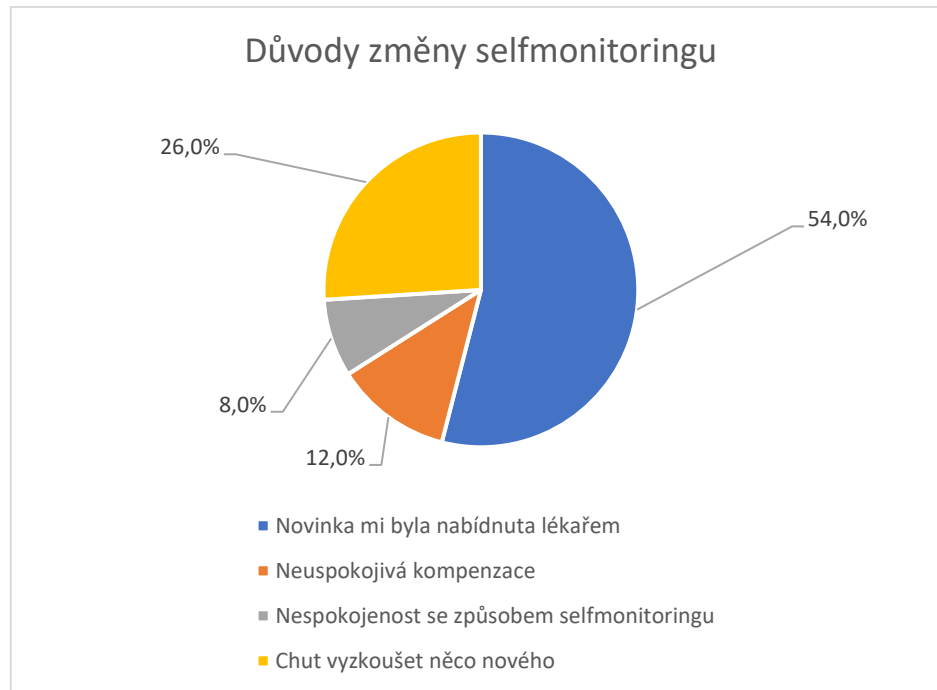
Kvalita života je u všech respondentů vysoká.

Proč si myslíte, že je Vaše kvalita života vysoká?

Všech pět respondentů se shodlo, že jejich kvalita života je vysoká z důvodu, že díky Libre nemají respondenti rozpíchané prsty a jejich motorika tolik netrpí.

Otázka číslo 30. Proč byl Váš způsob selfmonitoringu diabetu změněn?

Graf 30 Důvody změny selfmonitoringu

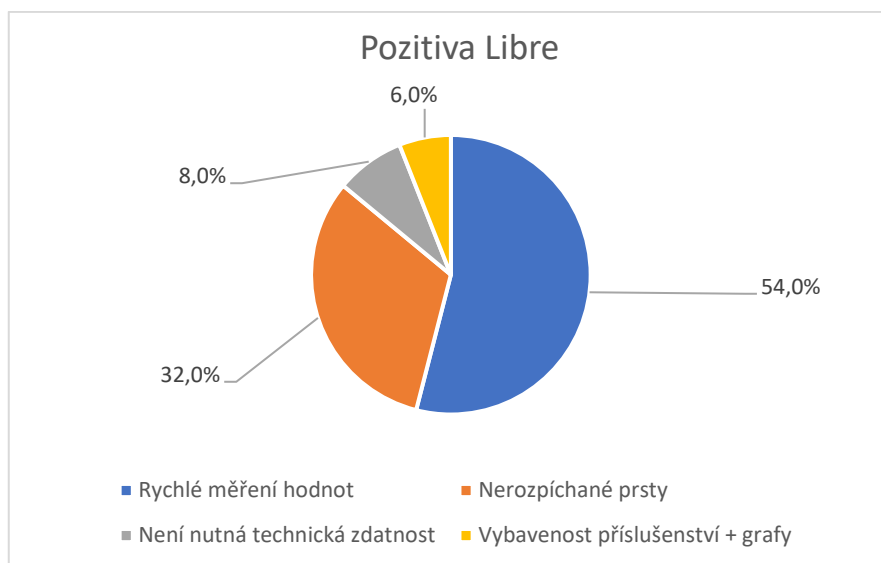


Zdroj: Vlastní výzkum.

Novinka nabídnuta ošetřujícím lékařem 27 respondentům (54 %) Dalších 13 respondentů chtělo vyzkoušet něco nového. (26 %) Uspokojivou kompenzací nemělo 6 respondentů. (12 %) Poslední 4 respondenti nebyli spokojeni s předchozím selfmonitoringem. (8 %)

Otázka číslo 31. Pozitiva FreeStyle Libre

Graf 31 Pozitiva Libre



Zdroj: Vlastní výzkum.

Největším pozitivem je podle 27 respondentů rychlé měření hodnot. (54 %)

Druhým největším pozitivem jsou nerozpíchané prsty u 16 respondentů. (32 %)

4 respondentům se líbí, že není potřeba technické zdatnosti. (8 %) Vybavenost příslušenství + grafy je velkým pozitivem pro 3 respondenty. (6 %)

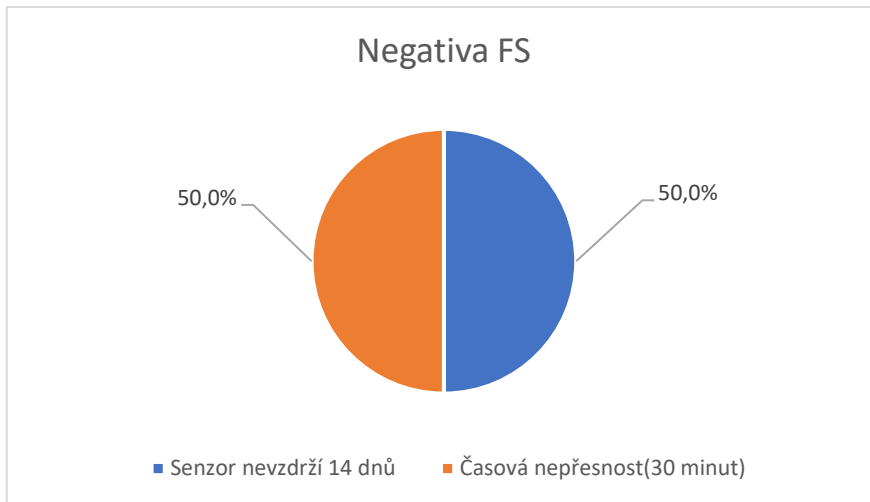
Osobní rozhovory:

Jaké je podle Vás největší pozitivum FreeStyle Libre?

Všech pět respondentů se shodlo, že velkou výhodou je, že si nemusí několikrát denně měřit hodnotu cukru v krvi pomocí kopí a glukometru. Díky tomu, že stačí přiložit čtečku k senzoru nemají respondenti rozpíchané prsty na ruku. (5)

Otázka 32. Negativa FreeStyle Libre

Graf 32 Negativa FreeStyle Libre



Zdroj: Vlastní výzkum.

FreeStyle Libre má 2 nevýhody. Senzor nevydrží 14 dnů a časová nepřesnost naměřených hodin je 30 minut. Na těchto nedostatcích se vždy shodlo 25 respondentů. (50 %)

Osobní rozhovory:

Jaké je podle Vás největší negativum FreeStyle Libre?

Dle všech 5 ti respondentů má FS jen dvě vady a to, že nevydrží 14 dní, jak je uváděno a je časově nepřesný, co se týče naměřených hodnot.

Otázka Číslo 33. Kterou novinku při léčbě Diabetu 1. typu za pomoci Freestyle Libre považujete za nejdůležitější?

U této otázky měli respondenti seřadit nabízené možnosti dle důležitosti. Všechny 50 respondentů se shodlo, že nejdůležitější novinkou, kterou FS nabízí je možnost měření koncentrace glukózy v krvi bez nutnosti opakovaných vpichů do prstů. Druhou největší novinkou je možnost neomezeného měření hladiny glykémie v krvi během dne i noci. Třetí největší novinkou je zaznamenávání grafu tendence glykémie i bez přiložení čtečky k senzoru. Čtvrtou novinkou je, že není nutná každodenní kalibrace Freestyle Libre. Pátou novinkou je Indikátor tendence aktuální glykémie.

Osobní rozhovory:

Jaká je nejdůležitější novinka u FS?

Podle všech respondentů je nejdůležitější novinkou vyloučená nutnost opakovaného měření a pomocí vpichů. (5)

8.5 Testování hypotéz

Všechny hypotézy byly testovány v programu SPSS na hladině významnosti 95 %.

H01: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

HA1: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes, ot. č.1 (varianty: inzulinové pero x inzulinová pumpa x inzulinové pero + Freestyle Libre) a kvalita života, ot. č. 7, 18 a 29 – sloučené v jeden sloupec (sebehodnotící šestistupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo sig=0,381, tudíž mezi proměnnými není statisticky významný vztah. Zamítáme tedy alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

ANOVA

QoL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,951	2	,975	,969	,381
Within Groups	229,608	228	1,007		
Celkem	231,558	230			

H02: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

HA2: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes (inzulinové pero x inzulinová pumpa x inzulinové pero + Freestyle Libre) a spokojenost s léčbou, ot. č. 6, 17 a 28 – sloučené v jeden sloupec (sebehodnotící pětistupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo sig=0,000; F=13,254, tudíž mezi proměnnými je statisticky významný vztah.

Kontingenční tabulka ukazuje, že nejlépe je hodnocená varianta Freestyle Libre a nejhůře pumpa. Zamítáme tedy nulovou hypotézu a přijímáme hypotézu alternativní.

ANOVA

kompenzace					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,405	2	6,703	13,254	,000
Within Groups	115,305	228	,506		
Celkem	128,710	230			

Tabulka 1 Kontingenční tabulka: typ léčby x spokojenost s kompenzací

		kompenzace				Celkem
		1	2	3	4	
typ léčby	pero	18	59	14	1	92
	pumpa	10	45	25	10	90
	freeStyle	14	32	2	1	49
Celkem		42	136	41	12	231

H03: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

HA3: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes (inzulinové pero x inzulinová pumpa x inzulinové pero + Freestyle Libre) a frekvencí případů výskytu hyperglykémie, ot. č. 5, 16 a 27 – sloučené v jeden sloupec (čtyřstupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo sig=0,661; tudíž mezi proměnnými není statisticky významný vztah. Zamítáme tedy alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

ANOVA

hyperglykémie					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,912	2	,456	,415	,661
Within Groups	240,637	219	1,099		
Celkem	241,550	221			

9. Diskuze

Tato kapitola interpretuje mé výsledky výzkumu, který byl zaměřen na změny v léčbě Diabetu prvního typu pomocí dotazníkového šetření, které bylo doplněno o osobní rozhovory.

Hlavním cílem mé práce bylo zmapovat změny v léčbě Diabetu 1. typu a jejich vliv na lidské zdraví.

V následujících odstavcích rozeberu, jaké největší novinky přináší inzulínové pero. Inzulínová pumpa a co přináší novinka FreeStyle Libre. Podívám se také na pozitiva a negativa inzulínového pera, inzulínové pumpy a FreeStyle Libre.

Z mého dotazníkového šetření, které bylo doplněno o osobní rozhovory vyplývá, že největší část populace trpící Diabetem 1. typu využívá ke své léčbě inzulínové pero. Není překvapením, že na druhém místě se umístili pacienti s inzulínovou pumpou a nejméně pacientů využívá ke kompenzaci novinku, kterou je FreeStyle Libre. FreeStyle Libre využívá nejméně pacientů, jelikož je to novinka a kompenzace tohoto druhu začala být proplácená pojišťovnou až tohoto roku. Můj výzkum ukazuje, že inzulínové pero využívá nejvíce pacientů 15 až více let. Nejvíce pacientů, kteří kompenzují svůj diabetes pomocí inzulínové pumpy, využívají inzulínovou pumpu 5-9 let.

V dnešní době jsou při kompenzaci diabetu pomocí inzulínového pera využívána klasická pera. V srovnání v léčbě pomocí inzulínové pumpy v současné době podle existují absolutně 2 nejlepší pumpy, a to VEO a Ypso Pump. Největší výhodou Veo je, že vypočítává a navrhuje bolusové dávky. Největší výhodou Ypso Pump je, že tato pumpa už má předplněný zásobník s inzulínem a není tak nutná technická zdatnost uživatele.

Každý druh léčby má svá pozitiva a negativa. Mezi největší pozitiva inzulínového pera patří diskrétnost, jednoduchost, snadná přenosnost pera, nenápaditost, velké množství sportování, velmi snadná a rychlá aplikace inzulínu pomocí pera, a hlavně inzulínové pero není připojeno k tělu, jako inzulínová pumpa. Největším pozitivem inzulínové pumpy je to, že plně nahrazuje lidskou slinivku. Nejnovější inzulínové pumpy mají

snadnější a rychlejší dávkování inzulínu. Řada pacientů je spokojena s flexibilitou a praktičností inzulínové pumpy. Některým pacientům, kteří si svůj diabetes kompenzují pomocí inzulínové pumpy jsou nadšeni z toho, že nemusí být závislí na pravidelném režimu a má větší možnost se více najíst. Velkou výhodou inzulínové pumpy jsou alarmy. Inzulínová pumpa v dnešní době přináší opravdu mnoho možností, a takovou velkou možností, kterou je potřeba zmínit, je možnost propojení inzulínové pumpy s počítačem. Největší výhodou FreeStyle Libre je pro pacienty, že si nemusí několikrát denně měřit hodnotu cukru v krvi pomocí kopí a glukometru. Díky tomu, že stačí přiložit čtečku k senzoru nemají respondenti rozpíchané prsty na ruku a jejich motorika tolik netrpí.

Jak už to, tak bývá každý druh léčby má kromě pozitiv i svá negativa. Mezi největší negativa kompenzace za pomoci inzulínového pera patří počítání dávky inzulínu, povinnost si 4x denně aplikovat inzulín pomocí pera. To, že si pacienti s diabetem aplikují inzulín pomocí pera způsobuje modřiny. Pacienti mají kolikrát rozpíchané tělo. Velkým problémem je zapomínání na aplikace dávky, jelikož inzulínové pero nemá žádné alarmy, jako inzulínová pera. Z důvodu, že pero je snadno přenosné, tak se dá i velmi snadno někde zapomenout. Mezi negativa inzulínové pumpy patří zalomení kanyly, ucpání systému, její viditelnost na těle. Inzulínová pumpa překáží při sportu. Při léčbě s inzulínovou pumpou je nutná technická zdatnost k výměně zásobníku, a to může být pro hodně pacientů velkým problémem. Kanyla se velmi často odlepuje od těla. S inzulínovou pumpou se nedá koupat. Velkým problémem je časté přepichování a výměna zásobníku. Nejhorší je, že k takovým problémům dochází i několikrát denně. Kámen úrazu je pojišťovna, která schvaluje určité množství spotřebního materiálu. V porovnání s inzulínovým perem a inzulínovou pumpou má FreeStyle Libre 2 nevýhody. Senzor nevydrží 14 dnů a časová nepřesnost naměřených hodin je 30 minut.

Úkolem mého dotazníku bylo zjistit jaké novinky přináší v dosavadní léčbě Diabetu 1. typu inzulínové pero, inzulínová pumpa a co nového přináší FreeStyle Libre. U inzulínového pera je největší změnou v léčbě diabetu je rychlost aplikace inzulínu. Velkou výhodou současné léčby pomocí inzulínového pera je volnost pohybu a možnost sportování. Změnila se i rychlost aplikace inzulínu. Velkou změnou je možnost mít inzulínové pero u sebe diskrétně například v kabelce nebo v pouzdru. Nikdo nemusí navíc poznat, že pacient trpící Diabetem je diabetik na rozdíl od inzulínové pumpy, kterou má pacient neustále na těle. V neposlední řadě se změnila lepší sterilní podmínky při výměně

jehly u inzulínového pera. U léčby Diabetu 1. typu pomocí inzulínové pumpy se dočkalo mnoho změn a došlo k modernímu pokroku. Změnil se způsob dávkování inzulínu, možnost práce s bazální a bolusovou dávkou. Změnila se stabilizace glykemické variability. Změnila se vybavenost pumpy a také monitoring hladiny cukru v krvi. FreeStyle Libre přináší mnoho nového. Jeho největší novinkou oproti ostatním druhům léčby je možnost měření koncentrace glukózy v krvi bez nutnosti opakovaných vpichů do prstů. Druhou největší novinkou je možnost neomezeného měření hladiny glykémie v krvi během dne i noci. Třetí největší novinkou je zaznamenávání grafu tendence glykémie i bez přiložení čtečky k senzoru. Čtvrtou novinkou je, že není nutná každodenní kalibrace Freestyle Libre. Pátou novinkou je Indikátor tendence aktuální glykémie.

Jelikož jsem sám pacientem, který trpí Diabetem 1. typu 27 let, tak se mohu k této problematice vyjádřit v této kapitole, která je nazvána diskuze. Do svých 15 let jsem se léčil pomocí inzulínového pera a poté jsem přešel na inzulínovou pumpu. Na inzulínové pumpě jsem kompenzoval svůj diabetes dalších 12 let a po těchto 12 letech jsem se opět vrátil k inzulínovému pumpě. Při mé první kompenzaci inzulínovým perem jsem byl i přes náročný způsob léčby spokojený. V patnácti letech mi byla nabídnuta inzulínová pumpa. V té době to pro mě byly opravdu velké změny. Inzulínová pumpa byl průlom v léčbě diabetu, a to jsem nevěděl s čím budou pumpy nové generace přicházet. Vybavenost a možnosti pumpy začali být opravdu na vysoké úrovni. Nicméně dle mého životem protrpěného názoru s inzulínovou pumpou jsem došel k závěru, že i když má pumpa velké možnosti, tak má daleko víc negativních věcí, které působí na lidské zdraví. Čím techničtější pumpa tak tím více problémů. Nejčastějším problémem inzulínové pumpy je opravdu zalomení kanyly při sportu a časté ucpávání systému, které nutí pacienta i několikrát denně k výměně zásobníku. S výměnou zásobníku je spojená i vyžadovaná technická zdatnost pacienta. Ne všichni pacienti takovou technickou zdatnost mají, když si několikrát denně musí měřit hladinu cukru v krvi pomocí kopí. Velkým problémem, který mě od léčby za pomocí inzulínové pumpy opravdu odradil je pojišťovna a revizní kontrolor, který nemá o léčbě diabetu ani nejmenší tušení. Tento revizní kontrolor schvaluje veškeré spotřební materiály a pacient tak žije v neustálém stresu, že jeho léčba bude trpět na tom, že nebude mít dostatek léčebných materiálů k úspěšné kompenzaci diabetu. Časté vysoké hodnoty cukru zapříčiněné nekomfortní léčbou za pomocí inzulínové pumpy mně dovedli k názoru, že je čas se vrátit k inzulínovému peru. Návrat k inzulínovému peru byl jednodušší, než jsem si zpočátku

myslel. Z osobního hlediska jsem se nejvíce bál toho, že mi nebude vyhovovat si píchat inzulínovým perem do těla. Nicméně jednoduchost nejnovějších inzulínových per mě opravdu velmi příjemně překvapila. Inzulínová pera dnešní doby mají daleko rychlejší pole působnosti a pacient si tak nemusí píchat například 30 minut před jídlem jako to bylo kdysi. Pacient si aplikuje inzulín pomocí pera a hned se může najíst. Dnešní inzulínová pera jsou snadno přenosná a vypadají jak propiska. Díky tomuto komfortu ani nikdo nemusí poznat, že člověk, ležící se za pomocí inzulínového pera je diabetik. Účinek dávky inzulínu pomocí pera je také velkou výhodou. Díky silné účinnosti inzulínu v inzulínovém peru mají dnešní diabetici dnešní doby větší možnosti sportovat a žít. Diabetici také s inzulínovým perem nemusí negativně myslet na takové věci, jako že jim spadne přístroj z těla nebo, že se jim odlepí při velkém výkonu kanyla. Jednoduše shrnuto inzulínové pero prošlo velkým revolučním vývojem. Mezi diabetiky 1. typu se v posledních dvou letech mluví o nejnovější novince, kterou je FreeStyle Libre. Od začátku roku 2020 neustále přibývá pacientů, kteří mají možnost svůj Diabetes pomocí této revoluční novinky kompenzovat. Při každé kontrole u diabetického lékaře je mi nabízena možnost vyzkoušet tuto revoluční novinku, ale zatím jsem této novince nepodleh, ač věřím, že tento způsob kompenzace by moji léčbu opět pozvedl na kvalitnější úroveň.

Můj výzkum nelze porovnávat s žádnou bakalářskou či diplomovou prací, jelikož ač existuje mnoho bakalářských či diplomových prací, které se zabývají problematikou Diabetu 1. typu, tak neexistuje žádná práce, která by se věnovala změnám v léčbě Diabetu 1. typu. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl porovnat můj výzkum s mojí celoživotní léčbou a s informacemi, které se vyskytují na oficiální stránce pro diabetiky. Touto stránkou je <http://www.diastyl.cz/>. Tato stránka přináší nejnovější informace ze světa diabetu a také se v různých článcích zmiňuje o revolučních změnách v odlišných způsobech kompenzace Diabetu 1. typu. Takovou informací, která vyplývá z mého výzkumu a potvrzuje nejnovější změny za pomocí FreeStyle Libre je, že změření glykemie je dílem okamžiku a je navíc bezbolestné a velmi diskrétní. Senzor vydrží 14 dní a jeho životnost není možné prodloužit.⁵⁹

⁵⁹ *DIAsstyl [online]. DIAsstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz>*

9.1 Diskuze k hypotézám

H01: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

HA1: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a kvalitou života pacientů.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes, ot. č.1 (varianty: inzulinové pero x inzulinová pumpa x inzulinové pero + Freestyle Libre) a kvalita života, ot. č. 7, 18 a 29 – sloučené v jeden sloupec (sebehodnotící šestistupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo $\text{sig}=0,381$, tudíž mezi proměnnými není statisticky významný vztah. Zamítáme tedy alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

Výsledek této hypotézy si dokážu odůvodnit tím, že většina diabetiků, kteří bojují s celoživotním handicapem, ať už pomocí inzulinového pera, pomocí inzulinové pumpy nebo FreeStyle Libre si nemoc nepřipouští a dělají vše pro to, aby jejich kvalita života byla vysoká.

H02: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

HA2: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a spokojeností s léčbou.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes (inzulinové pero x inzulinová pumpa x inzulinové pero + Freestyle Libre) a spokojenost s léčbou, ot. č. 6, 17 a 28 – sloučené v jeden sloupec (sebehodnotící pětistupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo $\text{sig}=0,000$; $F=13,254$, tudíž mezi proměnnými je statisticky významný vztah. Kontingenční tabulka ukazuje, že nejlépe je hodnocená varianta Freestyle Libre a nejhůře pumpa. Zamítáme tedy nulovou hypotézu a přijímáme hypotézu alternativní.

Freestyle Libre je novinkou v léčbě diabetu, která přináší pacientům bezbolestný komfort v oblasti měření hladiny cukru v krvi. Pacienti si tak nemusí několikrát denně rozpíchnout

prsty kopím, když chtějí zjistit jaká je jejich hladina cukru v krvi. U Libre stačí přiložit čtečka k senzoru a pacient hned ví, jakou má hladinu cukru. Libre má tak velký vliv na celkovou kompenzaci Diabetu a spokojenost pacientů. Pumpa, ač patří mezi nejmodernější druh léčby diabetu přináší spoustu negativ, s kterými jsou při své kompenzaci nespokojeni a které ovlivňují celkovou kompenzaci. Jak jsem již dříve zmiňoval, tak mezi negativa inzulínové pumpy patří zalomení kanyly, ucpání systému, její viditelnost na těle. Inzulínová pumpa překáží při sportu. Při léčbě s inzulínovou pumpou je nutná technická zdatnost k výměně zásobníku, a to může být pro hodně pacientů velkým problémem. Kanyla se velmi často odlepuje od těla. S inzulínovou pumpou se nedá koupat. Velkým problémem je časté přepichování a výměna zásobníku. Nejhorší je, že k takovým problémům dochází i několikrát denně. Všechny tyto faktory mají neblahý vliv na celkovou kompenzaci diabetu pomocí inzulínové pumpy a na spokojenost s kompenzací.

H03: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

HA3: Existuje rozdíl mezi jednotlivými typy kompenzace diabetes a případy hyperglykémie.

Byly testovány proměnné: typ kompenzace diabetes (inzulinové pero x inzulínová pumpa x inzulínové pero + Freestyle Libre) a frekvencí případů výskytu hyperglykémie, ot. č. 5, 16 a 27 – sloučené v jeden sloupec (čtyřstupňová škála). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální o třech variantách a ordinální byl použit test ANOVA. Testování ukázalo $\text{sig}=0,661$; tudíž mezi proměnnými není statisticky významný vztah. Zamítáme tedy alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

Výsledek této hypotézy se dá odůvodnit, tak, že každý způsob léčby nedokáže zabránit hyperglykemii. Každý pacient tyto stavy zažívá a zažívat bude. Je jen na samotném pacientovi s Diabetem 1. typu, co udělá, aby k těmto stavům docházelo co nejméně.

Z osobních zkušeností, které jsem za celý svůj život nasbíral, musím s výsledky hypotéz naprosto souhlasit.

10 Závěr

Cílem mé práce bylo zmapovat problematiku změn léčby Diabetu 1. typu a jejich vliv na lidské zdraví, což se za pomoci dotazníkového šetření a osobních rozhovorů podařilo.

V teoretické části mé diplomové práce se věnuji tomu, co to vlastně diabetes je, jaké druhy má. Zmiňuji základní pojmy a problémy, které mohou být s diabetem prvního typu spojeny. V teoretické části se dostávám k historii diabetu, k historii inzulínu, inzulínových per, inzulínových pump. Stěžejním bodem mé teoretické části je představení novinky v léčbě diabetu, kterou je Freestyle Libre.

V praktické části mé diplomové práce se zaměřuji na cílovou skupinu lidí, kteří trpí diabetem mellitem prvního typu. Mapuji rozdíly, které přináší inzulínové pero, inzulínová pumpa a mapuji novinky, které přináší FreeStyle Libre. Pomocí dotazníkového šetření a osobních rozhovorů a mnou stanovených hypotéz jsem došel k závěrům, že nejlepší spokojenosti s kompenzací dosahují pacienti, kteří využívají FreeStyle Libre. Dalším stěžejním bodem mé diplomové práce je fakt, že nezáleží na druhu kompenzace v oblasti kvality života. Diabetici jsou zvyklí na svoji nemoc a snaží se dělat vše pro to, aby jejich kvalita života byla vysoká. Diabetici 1. typu jsou se svojí nemocí smíření.

Pomocí mého dotazníku jsem zjistil, že u inzulínového pera je největší změnou v léčbě diabetu je rychlost aplikace inzulínu. Velkou výhodou současné léčby pomocí inzulínového pera je volnost pohybu a možnost sportování. Změnila se i rychlost aplikace inzulínu. Velkou změnou je možnost mít inzulínové pero u sebe diskrétně například v kabelce nebo v pouzdru. Nikdo nemusí navíc poznat, že pacient trpící Diabetem je diabetik na rozdíl od inzulínové pumpy, kterou má pacient neustále na těle. V neposlední řadě se změnila lepší sterilní podmínky při výměně jehly u inzulínového pera. U léčby Diabetu 1. typu pomocí inzulínové pumpy se dočkalo mnoho změn a došlo k modernímu pokroku. Změnil se způsob dávkování inzulínu, možnost práce s bazální a bolusovou dávkou. Změnila se stabilizace glykemické variability. Změnila se vybavenost pumpy a také monitoring hladiny cukru v krvi. FreeStyle Libre přináší mnoho nového. Jeho největší novinkou oproti ostatním druhům léčby je možnost měření koncentrace glukózy v krvi bez nutnosti opakovaných vpichů do prstů. Druhou největší novinkou je možnost neomezeného měření hladiny glykémie v krvi během dne i noci. Třetí největší

novinkou je zaznamenávání grafu tendence glykémie i bez přiložení čtečky k senzoru. Čtvrtou novinkou je, že není nutná každodenní kalibrace Freestyle Libre. Pátou novinkou je Indikátor tendence aktuální glykémie.

Seznam literatury

Seznam literatury

ANDĚL, Michal. *Život s Cukrovkou*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-087-2.

BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. *Diabetes mellitus*. Brno. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006. ISBN 80-7013-446-1.

BROŽ, Jan. *Léčba inzulinem*. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-440-1.

JIRKOVSKÁ, Alexandra. a kol., *Jak (si) léčit a kontrolovat diabetes: Manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: PANAX, 1999. ISBN 80-902126-6-2 (brož.).

LEBL, Jan, Štěpánka Průhová. *Abeceda diabetu*. 2. vydání. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-022-4.

LEBL, Jan, Štěpánka Průhová. *Abeceda diabetu-příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc*, 3. rozšířené vyd. Praha: nakladatelství Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

PERUŠICOVÁ, Jindřiška. *Diabetes mellitus a endokrinologie*. Maxdorf, 2014. ISBN-13:978-80-7345-400-5.

ROZTOČIL, Aleš. *Moderní porodnictví*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1941-2

Internetové zdroje

DIAstyl [online]. DIAstyl: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz>

Lékárnické kapky [online]. Lékárnické kapky: ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.lekarnickekapky.cz>

FreeStyle Libre [online]. Abbott Diabetes Care: ©2018 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.freestylelibre.cz>

Zahraniční internetové zdroje

ALSALEH, F. M., F. J. SMITH, S. KEADY a K. M. G. TAYLOR. *Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics [online]. 2010, 35(2), 127-138 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x. ISSN 02694727. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>*

CLARKE, S. F. a J. R. FOSTER. *A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. British Journal of Biomedical Science [online]. 2018, 69(2), 83-93 [cit. 3.5.2020]. DOI: 10.1080/09674845.2012.12002443. ISSN 0967-4845. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09674845.2012.12002443>*

Dexacom [online]. *What is Continuous Glucose Monitoring (CGM): ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.dexcom.com/continuous-glucose-monitoring>*

Diabetes UK. *The pen is mightier. [online]. 1.1.1970 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: https://www.diabetes.org.uk/About_us/News/Diabetes-Technology*

DSF: *Diabetes support Forum UK. Appendix 2: The History Of Insulin Pumps. [online]. ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.diabetes-support.org.uk/info/?p=287>*

IDF: *International Diabetes Federation [online]. International Diabetes Federation ©2020 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.idf.org/>*

SANDERS-POLIN, Bonnie. *Insulin: Its History and Future. In: ontrackdiabetes.com [online]. 30.11.2015 [cit. 3.5.2020]. Dostupné z: <https://www.ontrackdiabetes.com/live-well/diabetes-management/insulin-its-history-future>*

SELAM, Jean-Louis. *Evolution of Diabetes Insulin Delivery Devices. Journal of Diabetes Science and Technology [online]. 2010, 4(3), 505-513. ISSN: 1932-2968. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2901025/pdf/dst-04-0505.pdf>*

Časopisy

PICKOVÁ, Klára. Nové technologie: Freestyle Libre-okamžité měření glukózy. DIastyl [online]. 2018, 14(5), x-x [cit. 3.5.2020]. ISSN 2336-1123. Dostupné z: <https://www.diastyl.cz/magazin/5-2018-jak-rozumet-lekarum/>

Přílohy

Příloha 1 Dotazník

Změny v léčbě diabetu prvního typu a jejich vliv na lidské zdraví

Dobrý den,

můj dotazník je složen ze tří částí a to z léčby za pomoci inzulínového pera, inzulínové pumpy a FreeStyle Libre.

Věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího dotazníku a vyplňte prosím jen části, které se týkají Vaší kompenzace.

1. Jakým způsobem kompenzujete svůj diabetes?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Inzulínové pero
- Inzulínová pumpa
- Inzulínové pero/pumpa + FreeStyle Libre

2. Jak dlouho si aplikujete inzulín inzulínovým perem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- 1-4 roky
- 5-9 let
- 10-15 let
- 15 let a více

3. Jaký druh inzulínového pera používáte k aplikaci inzulínu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Jednorázová předplněná pera
- Klasická inzulínová pera
- Inzulín v ampulích natahovaný injekční stříkačkou

4. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu s aplikacemi inzulínu inzulínovým perem k hypoglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Vůbec

5. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu s aplikacemi inzulínu inzulínovým perem k hyperglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Vůbec

6. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací při léčbě inzulínovým perem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Maximálně spokojený/á
- Spokojený/á
- Ani spokojený/á ani nespokojený/á
- Maximálně nespokojený/á
- Nespokojený/á

7. Jaká je podle Vás kvalita života s diabetem při léčbě inzulínovým perem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Velmi dobrá
- Dobrá
- Dostačující
- Ani dobrá ani špatná
- Špatná
- Velmi špatná

8. Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulínovým perem po celý Váš život s diabetem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, celý život s diabetem aplikuji inzulín inzulínovým perem.
- Ne, přešel/přešla jsem z inzulínové pumpy na inzulínové pero

9. Proč byl Váš způsob aplikace inzulínu změněn?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Inzulínová pumpa mi nevyhovovala.
- Neuspokojivá kompenzace.
- Chtěl/á jsem zkusit něco jiného.

10. Pozitiva aplikace inzulínu za pomocí inzulínového pera

11. Negativa aplikace inzulínu za pomocí inzulínového pera

12. Co se podle Vás změnilo při léčbě diabetu prvního typu za pomoci aplikace inzulínu inzulinovými perem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- Rychlost aplikace inzulínu
- Jednodušší aplikace inzulínu
- Možnost mít inzulinové pero u sebe diskrétně
- Spolehlivost při používání inzulinových per
- Lepší sterilní podmínky při výměně jehly u inzulinového pera
- Volnost pohybu, sport

13. Jak dlouho si aplikujete inzulín pomocí inzulinové pumpy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- 1-4 roky
- 5-9 let
- 10-15 let
- 15 a více

14. Kterou inzulinovou pumpu používáte při Vaší léčbě?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Medtronic (MiniMed 640 G)
- SOOIL (Dana Diabecare R)
- Medtronic (VEO)
- Roche (Accu-check Insight)
- Roche (Accu-Chek®Combo)
- A.import, s.r.o. (Tandem t:slim X2)
- YpsoMed, s.r.o. (YpsoPump)
- MTE, s.r.o. (DANA diabecare RO)

15. Jak často dochází při Vaš léčbě diabetu pomocí inzulinové pumpy k hypoglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Vůbec

16. Jak často dochází při Vaš léčbě diabetu pomocí inzulínové pumpy k hyperglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Vůbec

17. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací při léčbě pomocí inzulínové pumpy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Maximálně spokojený/á
- Spokojený/á
- Ani spokojený/á ani nespokojený/á
- Nespokojený/á
- Maximálně nespokojený/á

18. Jaká je podle Vás kvalita života s diabetem při léčbě pomocí inzulínové pumpy?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Velmi dobrá
- Dobrá
- Dostačující
- Ani dobrá ani špatná
- Špatná
- Velmi špatná

19. Probíhá Vaše léčba pomocí aplikace inzulínu inzulínovou pumpou po celý Váš život s diabetem?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, celý život s diabetem aplikuji inzulín pomocí inzulínové pumpy.
- Ne, přešel jsem z inzulínového pera na inzulínovou pumpu.

20. Proč byl Váš způsob léčby změněn?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Inzulínové pero mi nevyhovovalo.
- Neuspokojivá kompenzace.
- Chtěl/á jsem zkusit něco nového.

21. Pozitiva aplikace inzulínu za pomoci inzulínové pumpy

22. Negativa aplikace inzulínu za pomoci inzulínové pumpy

23. Co se podle Vás změnilo při léčbě diabetu prvního typu za pomoci aplikace inzulínu inzulínovou pumpou?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- Modernější způsob léčby
- Způsob dávkování inzulínu
- Možnosti práce s bazální i bolusovou dávkou inzulínu
- Stabilizace glykemické variability
- Vybavenost inzulínové pumpy
- Monitoring hladiny cukru v krvi

24. Jak dlouho trvá Vaše kompenzace za pomoci Freestyle Libre?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Méně než jeden rok
- Více než jeden rok

25. K lepší kompenzaci Vám kromě Freestyle Libre přispívá?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Inzulínové pero
- Inzulínová pumpa
- Dietní opatření
- Pohyb

26. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hypoglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Nikdy

27. Jak často dochází při Vaší léčbě diabetu k hyperglykémii?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Několikrát měsíčně
- Několikrát týdně
- Denně
- Vůbec

28. Jak spokojený/á jste s Vaší kompenzací za pomoci Freestyle Libre?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Maximálně spokojený/á
- Spokojený/á
- Ani nespokojený/á ani spokojený/á
- Nespokojený/á
- Maximálně nespokojený/á

29. Jaká je podle Vás kvalita života a Vaší kompenzace za pomoci Freestyle Libre?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Velmi vysoká
- Vysoká
- Dostačující
- Ani vysoká ani nízká
- Nízká
- Velmi nízká

30. Proč byl Váš způsob selfmonitoringu diabetu změněn?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Novinka FreeStyle Libre mi byla nabídnuta diabtologem s možností úhrady zdravotní pojišťovnou.
- Nebyl/a jsem spokojena s předchozím způsobem selfmonitoringu.
- Má kompenzace nebyla uspokojivá.
- Chtěl/a jsem vyzkoušet nový způsob selfmonitoringu.

31. Pozitiva FreeStyle Libre

32. Negativa FreeStyle Libre

33. Kterou novinku při léčbě Diabetu 1. typu za pomoci Freestyle Libre považujete za nejdůležitější?

Nápověda k otázce: *Změňte pořadí položek dle svých preferencí (1. - nejdůležitější, poslední - nejméně důležitá)*

- | | |
|---|----------------------|
| Možnost měření koncentrace glukózy v krvi bez nutnosti opakovaných vpichů do prstů. | <input type="text"/> |
| Možnost neomezeného měření hladiny glykémie v krvi během dne i noci. | <input type="text"/> |
| Zaznamenávání grafu tendence glykémie i bez přiložení čtečky k senzoru. | <input type="text"/> |
| Není nutná každodenní kalibrace Freestyle Libre. | <input type="text"/> |
| Indikátor tendence aktuální glykémie. | <input type="text"/> |

Seznam grafů, tabulek, obrázků

Graf 1 Kompenzace diabetu.....	47
Graf 2 Délka aplikace inzulínu	48
Graf 3 Jaký druh inzulínového pera používáte k aplikaci inzulínu	49
Graf 4 Hypoglykémie u pera	50
Graf 5 Hyperglykémie u pera	51
Graf 6 Spokojenost s kompenzací inzulínovým perem.....	52
Graf 7 Kvalita života s inzulínovým perem.....	53
Graf 8 Pero po celý život	54
Graf 9 Důvod změny k peru	55
Graf 10 Pozitiva pera	56
Graf 11 Negativa inzulínového pera	58
Graf 12 Změny v léčbě pomocí pera	59
Graf 13 Léčba pomocí inzulínové pumpy.....	60
Graf 14 Typ pumpy	61
Graf 15 Hypoglykemie u pumpy	63
Graf 16 Hyperglykemie u pumpy	64
Graf 17 Spokojenost s kompenzací pomocí pumpy	65
Graf 18 Kvalita života pomocí inzulínové pumpy	66
Graf 19 Celý život s pumpou.....	67
Graf 20 Důvod změny léčby	68
Graf 21 Pozitiva inzulínové pumpy	69
Graf 22 Negativa inzulínové pumpy	70
Graf 23 Změny v léčbě u pumpy	72
Graf 24 Kompenzace pomocí Libre.....	74
Graf 25 Co pomáhá s Libre lepší kompenzací	75
Graf 26 Libre a hypoglykemie	76

Graf 27 Hypoglykemie u Libre	77
Graf 28 Spokojenost s kompenzací pomocí FL.....	78
Graf 29 Kvalita života pomocí FL	79
Graf 30 Důvody změny selfmonitoringu	80
Graf 31 Pozitiva Libre	81
Graf 32 Negativa FreeStyle Libre.....	82
Tabulka 1 Kontingenční tabulka: typ léčby x spokojenost s kompenzací.....	85