

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



Produkce odpadu v domácím prostředí pacienta

Waste produced in homecare

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Anna Petruželková, Ph.D.

Bakalant: Lenka Sekerová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lenka Sekerová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Produkce odpadu v domácím prostředí pacienta

Název anglicky

Waste produced in homecare

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je poskytnout ucelenou literární rešerši na problematiku produkce odpadu v domácím prostředí pacienta a to zejména z inzulínové terapie u pacientů s diabetem 1. typu.

Metodika

1. získání literárních podkladů
2. zpracování literární rešerše na téma diabetes mellitus 1. typu
3. zpracování literární rešerše o problematice produkce odpadu v domácím prostředí pacienta
4. návrh pilotní studie

Doporučený rozsah práce
cca 30 normovaných stran textu bez příloh

Klíčová slova
cukrovka, léčba, odpad, domácí péče

Doporučené zdroje informací

SZÚ, 2016: Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotních, veterinárních a jim podobných zařízení.
Projekt TAČR Beta TB050MZP010, 130 s.
Škrha, J., et al., 2009: Diabetologie. Nakladatelství Galén, Praha, 418 s.

Předběžný termín obhajoby
2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce
Ing. Anna Petruželková, Ph.D.

Garantující pracoviště
Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 19. 3. 2019

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

V Praze dne 01. 06. 2020

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/závěrečnou práci na téma: Produkce odpadu v domácím prostředí pacienta vypracoval/a samostatně a citoval/a jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil/a a které jsem rovněž uvedl/a na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom/a, že na moji bakalářskou/závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědom/a, že odevzdáním bakalářské/závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne:

Lenka Sekerová

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí práce, Ing. Anně Petruželkové, Ph.D, za vedení této práce, cenné připomínky, rady, trpělivost a motivující přístup. Dále bych chtěla poděkovat nejmenované nemocnici, která mi poskytla pomoci při tvorbě bakalářské práce. Chci také poděkovat své rodině, blízkým a všem za jejich neustálou podporu.

Abstrakt:

Diabetes mellitus 1. typu je metabolické onemocnění, které vznikne v důsledku nedostatečného působení inzulínu při jeho absolutním nebo relativním nedostatku. Pacient má jen jedinou možnost léčby a to pouze tu, že bude inzulín tělu zevně dodávat. Léčba diabetu spočívá v každodenní kontrole hladiny cukru (glykemie) pomocí glukometru a pravidelnou aplikací inzulínu. Pro aplikaci inzulínu jsou používány různé zdravotnické pomůcky (injekční stříkačky, inzulínová pera, inzulínové pumpy).

V domácím prostředí pacienta dochází při každodenním používání různých zdravotnických pomůcek ke vzniku velkého množství odpadu. Dochází ke vzniku nebezpečného odpadu – jehly, lancety, cartridge, kdy tento odpad končí v komunálním odpadu a představuje riziko jak pro rodinné příslušníky, tak pro další pracovníky, kteří s odpadem nakládají. Tento odpad by měl být shromažďován do klinik boxů a následně odevzdán původci odpadu k odstranění. Kromě nebezpečného odpadu vzniká i odpad kategorie ostatní jako je plastový odpad, kterého je také velké množství – lepenky, bublinkové fólie apod.

Nakládání se zdravotními odpady by mělo projít komplexní právní úpravou, která by objasnila práva a povinnosti osob při nakládání se zdravotními odpady a tato práva a povinnosti by měly být legislativně ukotveny v zákoně o odpadech. Pacienti by měli mít bezplatný nárok na klinik box, který by jim pomohl k bezpečnému nakládání se vzniklými nebezpečnými odpady v domácím prostředí. V ideálním případě by měla být připravena stručná a přehledná brožura, která by informovala, jak se vzniklými zdravotními odpady v domácím prostředí nakládat, a která by pomohla v edukaci zdravotnímu personálu. Veškeré změny a doporučení by měly přispět ke zvýšení ochrany životního prostředí a lidského zdraví.

Klíčová slova: cukrovka, léčba, odpad, domácí péče

Abstract:

Type 1 diabetes mellitus is a metabolic disease that results from the lack of action of insulin in its absolute or relative deficiency. The patient has only one treatment option, and only that is to deliver insulin externally to the body. Treatment of diabetes consists of daily monitoring of sugar levels (glycaemia) with a glucometer and regular administration of insulin. Various medical devices (syringes, insulin pens, insulin pumps) are used to administer insulin.

In the patient's home environment, a large amount of waste is generated during the daily use of various medical devices. Firstly, there is the generation of hazardous waste - needles, lancets, cartridges, which end up in municipal waste and poses a risk to both family members and other workers who deal with waste, and this leads to improper waste management, which would they should be collected in box clinics and then handed over to the waste generator for disposal. In addition to hazardous waste, other waste is also generated, such as plastic waste, of which there is also a large amount - cardboard, bubble wrap.

The management of health waste should be subject to comprehensive legislation that would clarify the rights and obligations of persons in the management of health waste, and these rights and obligations should be enshrined in legislation in the Waste Act. Patients should be entitled to a free clinic box to help them safely dispose of hazardous waste at home. Ideally, a concise and well-arranged brochure should be prepared, which would inform how to manage the generated health waste in the home environment and which would help the education of medical staff. Any changes and recommendations should contribute to increasing the protection of the environment and human health.

Keywords: diabetes, treatment, waste, home care

Obsah:

1	Úvod	9
2	Cíle práce	11
3	Literární rešerše.....	12
3.1	Diabetes mellitus.....	12
3.1.1	Diabetes mellitus 1. typu a 2. typu.....	12
3.2	Diabetes mellitus 1. typu.....	13
3.3	Pomůcky k aplikaci inzulínu.....	13
3.3.1	Glukometr.....	14
3.3.2	Inzulínové stříkačky	15
3.3.3	Inzulínové pero	16
3.3.4	Inzulínová pumpa	17
3.4	Právní předpisy v oblasti odpadového hospodářství	18
3.5	Zdravotnický odpad	19
3.5.1	Zdravotnická péče	20
3.5.2	Zdravotní péče ve vlastním sociálním prostředí.....	21
3.5.3	Nakládání s odpady ze zdravotní péče	21
3.5.4	Nakládání s odpady ve vlastním sociálním prostředí	22
3.6	Odpady vznikající ve vlastním sociálním prostředí pacienta.....	22
3.7	Rizika vznikající při styku s odpadem.....	24
3.8	Produkce odpadu	23
4	Výsledné zhodnocení.....	26
5	Diskuse.....	29
6	Závěr a přínos práce	31
7	Přehled literatury a použitých zdrojů	32
7.1	Seznam obrázků	36
7.2	Seznam tabulek:	37
8	Přílohy.....	38

1 Úvod

Odpad, který pochází ze služeb souvisejících s péčí o zdraví lidí, je označován jako zdravotnický odpad. Je to druh odpadu vyžadující ve všech fázích nakládání zvláštní zacházení, protože se skládá z chemických, fyzikálních a biologických prvků škodlivých pro životní prostředí a pro lidské zdraví. Světová zdravotnická organizace (WHO – World Health Organization) zdravotnický odpad klasifikuje na infekční, patologický, ostrý, chemický, léčiva, genotoxické a radioaktivní (WHO, 2016). Nesprávné odstranění ostrého odpadu pacienty často vede k bodným poraněním mezi rodinnými příslušníky a pracovníky nakládajícími s odpady. Poranění se kontaminovanou jehlou či ostrým předmětem je velmi riskantní a to vzhledem k možné nákaze HIV, hepatitidy B nebo C (*Rolewicz-Kalińska, 2016, M. F. El Gendi et al., 2017; Mekuria et al., 2016*).

Diabetes mellitus (cukrovka) je označována jako skupina metabolických onemocnění, kde základním projevem je hyperglykemie, která vznikne v důsledku nedostatečného působení inzulínu při jeho absolutním nebo relativním nedostatku a je doprovázen komplexní poruchou metabolismu tuků, bílkovin a cukrů. Léčba diabetes spočívá v každodenní kontrole hladiny cukru (glykemie) pomocí glukometru a pravidelnou aplikací inzulínu (*Pelikánová et. al., 2018; Perušičová 2012, Cunha et. al., 2017*). Většina těchto úkonů se provádí v domácím prostředí pacienta. Pro aplikaci inzulínu jsou používány různé zdravotnické pomůcky (injekční stříkačky, inzulínová pera, inzulínové pumpy. (*Majumdar et al., 2016; Lebl et al., 2018*). Zdravotnické pomůcky pro pacienty s diabetem jsou vyráběny z různých materiálů - plastů, dále také z elektronických součástí (baterie a obvodové desky). (*Heinemann & Krisiunas, 2019*)

Nakládání s odpady v domácím prostředí pacienta má za následek produkci velkého množství odpadu, který nejčastěji končí v komunálním odpadu, včetně jeho nebezpečných složek. Při zvažování těchto skutečností je potřeba věnovat větší pozornost manipulaci s odpadem z inzulínové léčby a důkladně informovat pacienty a personál o nakládání s odpadem vznikajícím v domácím prostředí pacienta (*Gendi et al., 2017; Mekuria et al., 2016; Govender & Ross, 2012*).

Řada publikací řeší problematiku zdravotního odpadu (*Cunha et al., 2017; Rolewicz-Kalińska, 2016; Emine Kır Biçer, 2018; Heinemann & Krisiunas,*

2019; Hasan et al., 2019), ale o produkci odpadu u pacientů s DM existují pouze studie, které jsou založeny na principu dotazníkového šetření (Gendi et al., 2017; Mekuria et al., 2016), nikoliv na přesné kvantifikaci vznikajících zdravotnických odpadů během léčby v domácím prostředí.

Současnou situaci o nakládání se zdravotními odpady řeší v České republice „Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení z roku 2016 (SZÚ, 2016)“, která navazuje na metodické doporučení MŽP z roku 2007.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je poskytnout ucelenou literární rešerši problematiky produkce odpadu v domácím prostředí a to zejména u pacientů s diabetem mellitus 1. typu.

3 Literární rešerše

3.1 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus je metabolické onemocnění, které vznikne v důsledku nedostatečného působení inzulínu při jeho absolutním nebo relativním nedostatku (Pelikánová et. al., 2018). Diabetes mellitus je klasifikován do těchto 4 kategorií:

- I. Diabetes mellitus 1. typu
- II. Diabetes mellitus 2. typu
- III. Ostatní typy diabetu
- IV. Gestační diabetes mellitus (Perušičová, 2012)

3.1.1 Diabetes mellitus 1. typu a 2. typu

Diabetes mellitus 1. typu je autoimunitní onemocnění vznikající destrukcí B-buněk pankreatu, zatímco diabetes mellitus 2. typ je metabolická choroba s genetickou predispozicí, která se vyznačuje relativním nedostatkem inzulínu a vzniká na základě inzulínové rezistence. Tento typ postihuje 92% nemocných (Perušičová J., 2012; Brož & Urbanová, 2014a).

	Diabetes mellitus 1. typu	Diabetes mellitus 2. typu
glykémie	zvýšená	zvýšená
glukóza v moči	ano	ano
tvorba inzulínu v těle	malá až žádná	nejprve zvýšená, potom snižená
příčina vzniku diabetu	malá až žádná tvorba inzulínu	ztráta vnímavosti k inzulínu
spojení s obezitou	ne	časté
věk při vzniku diabetu	dětství, dospívání, časná dospělost, méně ve zralém věku	zralý věk a stáří, vzácně dříve
léčení	inzulín v injekcích	pokus o obnovení vnímavosti k inzulínu: 1. redukční dieta 2. tablety zvyšující vnímavost k inzulínu, popř. zvyšující tvorba inzulínu 3. při neúspěchu: inzulín nebo inkretinové přípravky v injekcích

Tabulka č. 1: Hlavní charakteristika Diabetes mellitus 1 a Diabetes mellitus 2;
zdroj: Lebl et al., 2018

3.2 Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu je chronické autoimunitní onemocnění vedoucí k destrukci beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu a jeho celoživotnímu nedostatku u geneticky predisponovaných osob. Je to typ, u kterého se rychle rozvíjí klinický obraz, je způsobován absolutním nedostatkem inzulínu a vede k celoživotní závislosti na jeho vnějším podávání. Deficit je způsoben zánikem beta – buněk slinivky břišní, které inzulín produkují. Možnost léčby diabetu tohoto typu spočívá pouze v zevním dodávání inzulínu. Inzulín je hormon tvořící se v beta-buňkách, které jsou roztroušeny v Langerhansových ostrůvkách pankreatu (slinivce břišní).

Hormon aplikujeme pomocí inzulínového pera, stříkačky nebo inzulínové pumpy. Projevuje se v dětském věku popřípadě v dospívání. Mezi časté příznaky počínajícího diabetu tohoto typu patří například váhový úbytek, žízeň, únava, malátnost, nechutenství nebo zhoršení zraku. Rizikovými faktory tohoto typu jsou rodinná anamnéza, genetika, virové infekce nebo nízká hladina vitamínu D (*Perušičová , 2012; Brož & Urbanová, 2014b; Rybka J. 2007;Lebl et al. 2018; Diabetická asociace ČR, ©2014*).

3.3 Pomůcky k aplikaci inzulínu

Pacient, který trpí onemocněním Diabetes mellitus, každý den musí pro sledování glukózy v krvi a aplikaci inzulínu používat různé zdravotnické pomůcky, kterými jsou například inzulínová pera, inzulínové stříkačky, inzulínové pumpy nebo glukometr. Zdravotnické pomůcky používané při diabetu mellitu se mohou používat vícekrát denně, a proto při používání jednotlivých zdravotnických pomůcek vzniká u pacienta velké množství odpadu a pacient by měl být informován o správném nakládání s tímto odpadem (*Majumdar et al., 2016; Cunha GH et al., 2017; M. F. El Gendi et al., 2017; Heinemann & Krisiunas, 2019*). Nově se na trhu objevila i nová zdravotnická pomůcka tzv. jednorázové inzulínové pero. Výhodou tohoto jednorázového inzulínového pera je komfortní použití pro pacienta, které spočívá v tom, že na rozdíl od vyměnitelných inzulínových per pacient jednorázové pero používá po dobu vyčerpání inzulínové cartridge a následně jednorázové pero celé vyhodí do odpadu a používá zcela nové pero s plnou inzulínovou cartridge. Při porovnání s ostatními zdravotnickými pomůckami vzniká z tohoto jednorázového inzulínového pera mnohem více odpadu (*Krisiunas, 2011*).

	Glukometr	Inzulinové pero - vyměnitelné	Inzulinové pero - předplněné	Inzulinová stříkačka	Inzulinová pumpa
Ostrý, infekční a nebezpečný odpad	Lancety Testovací proužky	Jehla Inzulinová lahvička	Tělo pera	Stříkačku	Jehla Aplikátor kanyly Kanyla
Ostatní odpad		Kryt Tělo pera	Kryt (uzávěr)	Kryt	

Tabulka č. 2: Rozdělení odpadů, které vznikají z aplikačních pomůcek zdroj:(*Vyhláška 93/2016 Sb.; SZÚ, 2016*).

3.3.1 Glukometr

Glukometr je přístroj, pomocí kterého změříme hustotu glukózy v krvi. Měření vychází z hodnocení glykémie v kapce krve získané z prstu. Zmiňovaný glukometr si pacient může propojit pomocí aplikace s chytrým telefonem, kde vidí informace o předešlých měřeních. (*Brož & Urbanová, 2014b*). Obr. č. 1 prezentuje balíček s glukometrem CONTOUR PLUS ONE, kde součástí balíčku jsou ještě testovací proužky, odběrové pero a lancety.

Odpad, který vznikne po měření glukózy v krvi z glukometru, zařadíme do příslušných skupin podle Katalogu odpadů. Lancety řadíme mezi ostrý odpad do skupiny 18 01 01 Ostrý odpad. Testovací proužky řadíme mezi infekční odpad do skupiny 18 01 03 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce (*Vyhláška 93/2016 Sb.; SZÚ 2016*).



Obrázek č. 1: Balíček s glukometrem CONTOUR PLUS ONE, zdroj: *foto autora*

Vlastní měření hladiny glukózy v krvi za pomoci glukometru (obr. 2) se provádí po umytí rukou mýdlem a vlažnou vodou. Pomocí pera je pacient píchnut do boční části břicha konce prstu, kde je získána kapka krve, která je poté přenesena na testovací proužek umístěný v glukometru. Po stanovené časové době uvedené na

glukometru je zjištěna hladina cukru v krvi. Po odběru se zbylá krev očistí v místě vpichu tamponem s desinfekčním roztokem. Základní doporučení pro měření glykémie za pomoci tohoto přístroje by se mělo provádět každý den před jídlem, což je tedy myšleno před snídaní, obědem a večeří a dále také před spánkem. Pacient si může měřit glykémii i vícekrát denně dle potřeby. Glukometr používají více diabetici, kteří mají 1. stupeň toho onemocnění (Brož & Urbanová, 2014b).

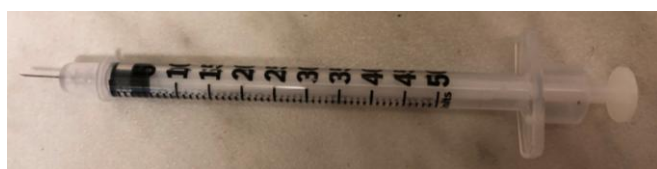


Pozn. 1. získání kapky krve za pomoci odběrového pera, 2. odběr kapky krve na testovací proužek, 3. zjištění výsledku glukózy

Obrázek č. 2: Postup při odběru krve pro zjištění hladiny cukru v krvi, zdroj: *foto autora*

3.3.2 Inzulínové stříkačky

V dnešní době se inzulínové stříkačky „inzulinky“ již moc nepoužívají u diabetiků 1. stupně, výjimkou je použití inzulínové stříkačky u dětí. Obrázek č. 3 prezentuje inzulínovou stříkačku s tenkou jehlou, která obsahuje ochranný kryt a stupnici. Tyto stříkačky musí mít stupnici, která je kalibrována shodně s koncentrací inzulínu. Pomocí stupnice odměříme přesnou dávku inzulínu potřebnou pro aplikaci. (Lebl et al., 2018; Lebl et al., 2016; Škvor, 2015).



Obrázek č. 3: Inzulínová stříkačka, zdroj: *foto autorky*

Odpad, který vznikne po aplikaci inzulínu za pomoci inzulínové stříkačky, je zařazen do skupiny 18 01 01 Ostré předměty (Vyhláška 93/2016 Sb.; SZÚ 2016).

Za pomoci inzulínové stříkačky se aplikace inzulínu provádí tak, že pícheme jehlu pod úhlem 45- 90 stupňů do podkoží. Jednou z důležitých věcí, kterou bychom měli dodržovat při aplikaci inzulínu za pomoci zdravotnických pomůcek, je střídání místa vpichu, které předchází vzniku boulí a modřin. Aplikace inzulínu je téměř bezbolestná (Lebl et al., 2018; Lebl et al., 2016; Škvor, 2015).

3.3.3 Inzulinové pero

Inzulinové pero je velmi praktickou, pohodlnější, rychlejší a jednodušší pomůckou pro aplikaci inzulínu. Rozlišujeme inzulinové pero předplněné a vyměnitelné. V současné době jsou inzulinová pera používána v mnoha případech pro aplikaci inzulínu. (*Perušičová J., 2012; Brož & Urbanová, 2014a*).

Pero vyměnitelné

Jako ukázka je zde prezentováno inzulinové pero (obr. č. 4), které se skládá z:

- těla s otočným voličem dávky inzulínu
- držáku pro inzulinové cartridge
- odnímatelného krytu aplikační části pera (*Brož & Urbanová, 2014a*)

Před použitím vyměnitelného pera je nutné na příslušnou část našroubovat jehlu. Doba trvanlivosti inzulinové cartridge je 28 dní od zavedení do inzulinového pera, po uplynutí této doby pacient musí inzulín vyměnit i v případě jeho nevyčerpání. Pacient, který používá inzulinové pero častěji, je na něm takzvaně závislý, má proto nárok na 1 inzulinové pero za 3 roky. Jehlu potřebnou pro aplikaci inzulínu měníme každý druhý nebo čtvrtý den (*Perušičová J., 2012; Brož & Urbanová, 2014a*).

Odpad z vyměnitelného pera zařadíme do příslušné skupiny. Do skupiny 18 01 01 ostré předměty dáme jehlu a inzulinovou cartridge. Uzávěr zařadíme do skupiny 18 01 04 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce (*Vyhláška č. 93/2016 Sb., ; SZÚ 2016*).

Aplikace inzulínu vyměnitelným perem začíná tak, že si nejdříve zkontrolujeme stav inzulinového pera, kontrolujeme dostatek inzulínu v cartridge, dobu záruky a potom jehlu, aby nebyla poškozená. Po kontrole si nastavíme příslušný počet jednotek, odkryjeme kryt jehly a vpíchneme jehlu do podkoží a zmáčkne píst. Po uplynutí doporučené časové doby (10 vteřin) vytáhneme jehlu a ujistíme se, že v dávkovači je číslice 0. Pokud by nastala situace, že by tam číslice 0 nebyla, musíme zkontrolovat cartridge, zda není prázdná (*Brož & Urbanová, 2014a*).



Obrázek č. 4: Inzulínové vyměnitelné pero, zdroj: *foto autorky*

Pero předplněné

Předplněná pera, jak již z názvu vyplývá, jsou pera, která jsou předplněna inzulínem a používají se pouze po dobu vyčerpání cartridge a tu u nich nelze vyměnit. V dnešní době jsou označována jako nejmodernější a nejsnazší aplikační pomůcka. Další výhodou je, že název inzulínu je přímo uveden na peru, a proto je menší pravděpodobnost, že by si pacient zaměnil inzulín při výměně zásobníku. Pacient si u tohoto pera mění pouze jehly a postup je jinak stejný jako u pera vyměnitelného (*Perušičová J., 2012; Brož & Urbanová, 2014a*).

Odpad z předplněného pera zařadíme do příslušných skupin. Do skupiny 18 01 01 Ostré předměty zařadíme tělo a jehlu. Uzávěr zařadíme do skupiny 18 01 04 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce (*Vyhláška 93/2016 Sb.; SZÚ 2016*).



Obrázek č. 5: Inzulínové předplněné pero, zdroj: *foto autorky*

3.3.4 Inzulínová pumpa

Inzulínová pumpa je elektronicky řízený přístroj a slouží k neustálému dodávání inzulínu do organismu. Inzulín se z pumpy vytlačuje kanylou, která je na jedné straně napojena do zásobníku inzulínové pumpy, a na druhé straně je tenká jehla, která je zavedena do podkožního tuku a odtud se vstřebává do krevního oběhu. Kanyla se zavádí do stejných míst, kam si inzulín vpichujeme inzulínovým perem. Kanyla by měla být zavedena v podkoží maximálně 2 – 3 dny, po uplynutí této doby si novou kanylu zavedeme do jiného místa. K přístroji je ještě zaveden senzor, který by se měl měnit každý týden. (*Lebl et al., 2018; Perušičová J., 2012*)

Nevýhodou inzulínové pumpy je, že tato zdravotnická pomůcka nedokáže změřit potřebnou dávku inzulínu, kterou diabetik v dané době může potřebovat. Rychlost dodávaného inzulínu do těla se programuje (dodává) podle předpokládané potřeby během 24 hodin. Inzulínová pumpa je určena pro diabetiky 1. typu (Perušičová J., 2012; Brož & Urbanová, 2014a; Škvor P., 2015).

Odpad z inzulínové pumpy zařadíme do příslušných skupin. Do skupiny 18 01 01 ostré předměty dáme jehlu, kanylu a aplikátor pro zavedení senzoru (Vyhláška 93/2016; SZÚ 2016).



Pozn. č. 2: 1. Inzulínová pumpa, 2. Kanyla, 3. Aplikátor pro zavedení senzoru

Obrázek č. 6: Inzulínová pumpa, kanyla a aplikátor pro zavedení senzoru, zdroj: *foto autorky*

3.4 Právní předpisy v oblasti odpadového hospodářství

Nejdůležitějším právním předpisem, podle kterého se řídí všechny státy EU, je Směrnice EU č. 98/2008 o odpadech. Tato směrnice je závazná pro členské státy EU a každý stát má povinnost zakomponovat tuto směrnici do svojí legislativy (SZÚ, 2016).

Odpadové hospodářství se v České republice řídí zákonem o odpadech a o obalech. Právní předpisy v oblasti odpadového hospodářství, které se zaměřují na zdravotnické odpady, jsou řešeny nejen v oblasti odpadového hospodářství, ale dále je potřeba zohlednit i legislativní požadavky týkající se zdravotnických služeb a ochrany veřejného zdraví (MŽP, 2008-2019; SZÚ, 2016).

Přehled vybrané legislativy z oblasti nakládání se zdravotními odpady:

Zákon:

- 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

- 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) – úplné znění
- 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování
- 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- 378/2007 Sb. Zákon o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech)

Nařízení:

- 352/2014 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 - 2024

Vyhláška:

- 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů
- 94/2016 Sb. Vyhláška o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- 383/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady
- 306/2012 Sb. Vyhláška o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče (*MŽP, 2008-2019; SZÚ, 2016*)

3.5 Zdravotnický odpad

Zdravotnický odpad je podle WHO (2015) definován jako „odpad, který vzniká při diagnostice, léčbě nebo očkování lidí nebo zvířat“, a nakládání s odpady ze zdravotní péče se řídí obecně zákonem o odpadech, který vychází ze Směrnice EU č. 98/2008 o odpadech (*Windfeld E. S., Brooks M. S. 2015*).

Zdravotnické odpady se ve vyhlášce č. 93/2016 Sb. zařazují pod skupinu 18, podskupinu 18 01. Dle zákona o odpadech (§ 5 zákona č. 185/2001 Sb.), zařazení odpadu dle Katalogu odpadu provádí původce odpadu podle skutečných vlastností odpadu v závislosti na technologii a místě vzniku odpadu (*Zákon č. 185/2001 Sb.; Windfeld E. S., Brooks M. S. 2015, Ramírez C. & Gonzalez E. 2019*).

Do skupiny 18 01 patří:

18 01 01 Ostré předměty

18 01 02 Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv

- 18 01 03** Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
- 18 01 04** Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
- 18 01 06*** Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
- 18 01 07** Chemikálie neuvedené pod číslem 18 01 06
- 18 01 08*** Nepoužitelná cytostatika
- 18 01 09*** Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 01 08
- 18 01 10*** Odpadní amalgám ze stomatologické péče (*Vyhláška č. 93/2016 Sb.*)

3.5.1 Zdravotnická péče

Zdravotní péče je velké odvětví a do budoucna poroste ještě více díky globální střední třídě a stárnutí obyvatelstva v částech světa. (*Alistair B. A. Boxall & Rai S. Kookana, 2018*)

Zdravotní péči se rozumí:

- a) soubor činností a opatření prováděných u fyzických osob za účelem
 1. předcházení, odhalení a odstranění nemoci, vady nebo zdravotního stavu (dále jen „nemoc“),
 2. udržení, obnovení nebo zlepšení zdravotního a funkčního stavu,
 3. udržení a prodloužení života a zmírnění utrpení,
 4. pomoci při reprodukci a porodu,
 5. posuzování zdravotního stavu,
- b) preventivní, diagnostické, léčebné, léčebně rehabilitační, ošetrovatelské nebo jiné zdravotní výkony prováděné zdravotnickými pracovníky (dále jen „zdravotní výkon“) za účelem podle písmene a),
- c) odborné lékařské vyšetření podle zákona o ochraně zdraví před škodlivými účinky návykových látek (§ 2 zákona č.. 372/2011 Sb).

Tato péče zahrnuje střediska, kde se vyrábějí a vznikají nová léčiva a výrobky a mezi tato střediska se dále řadí nemocnice, lékárny, diagnostická centra nebo také pečovatelské domy, kde jsou produkty využívány. (*Alistair B. A. Boxall & Rai S. Kookana, 2018*)

1.1.1 Zdravotní péče ve vlastním sociálním prostředí

Za zdravotní péči, která je poskytována v domácím prostředí, se považují návštěvní služba nebo ošetrovatelská, léčebně rehabilitační nebo paliativní péče (paliativní péče je zaměřena na zlepšování kvality života pacientů s nevléčitelnou nemocí a jejich rodin). Mezi specifické formy ošetrovatelské péče patří samoošetření nebo samoléčení pacienta v domácí péči. Vlastní sociální prostředí pacienta je domácí prostředí pacienta nebo prostředí nahrazující domácí prostředí pacienta, mezi tato prostředí patří zařízení sociálních služeb, zařízení pro děti vyžadující okamžitou pomoc, školská zařízení pro výkon ústavní výchovy nebo ochranné výchovy nebo školská zařízení pro preventivně-výchovnou péči nebo jiná obdobná zařízení, věznice pro výkon vazby a výkon trestu odnětí svobody, ústavy pro výkon zabezpečovací detence, zařízení pro zajištění cizinců a azylové zařízení. (*dle § 2, §10 zákona č. 372/2011 Sb.; SZÚ, 2016*)

1.1.2 Nakládání s odpady ze zdravotní péče

Při nakládání s odpady ze zdravotní péče se musejí dodržovat platné právní předpisy a metodiky. Bez ohledu na to, jaká bude použita technologie úpravy a odstranění, popřípadě využití odpadu, je nutné dodržovat pravidla na ochranu zdraví lidí a životního prostředí. Pro efektivnější nakládání s odpady je potřeba dodržet důkladné třídění odpadu, které vede ke snížení množství nebezpečného odpadu (*SZÚ, 2016; Petrová & Petrlik, 2008*).

Postupy, které nastávají při vzniku odpadu přímo v místě jejího vzniku, jsou třídění a sběr. Při třídění odpadu se používají oddělené shromažďovací prostředky, které přímo odpovídají druhu a povaze odpadu. (*SZÚ, 2016; Petrová & Petrlik, 2008*)

Odpadové hospodářství by mělo dodržovat postupy:

- Segregace
- Balení

- Identifikace
- Vnitřní přeprava
- Dočasné skladování
- Zpracování
- Vnější skladování
- Shromáždění a externí přeprava
- Konečné odstranění (*Cunha GH et al., 2017*)

3.5.2 Nakládání s odpady ve vlastním sociálním prostředí

V dnešní době narůstá poskytování péče pacientům v domácím prostředí, bohužel není věnována dostatečná pozornost nakládání s odpady z této činnosti. Při nárůstu domácí péče narůstá problém nakládání s odpady, které vznikají z této činnosti, a proto by se tento problém měl nezbytně začít řešit. Odpady, které vznikly v domácím prostředí ze zdravotní péče, by neměly být součástí komunálního odpadu, ale musí být tříděny do nádob k tomu určených. V častých případech ale tyto odpady skončí v komunálním odpadu. (*Kalra et al., 2015; SZÚ, 2016*).

U každodenního používání zdravotních předmětů vznikají nejen odpady ostré, nebezpečné nebo infekční, ale taky odpady plastové. Při porovnání všech těchto odpadů nám vzniká větší množství plastové odpadu. Využití plastů viditelně zlepšuje prezentaci a přitažlivost daného výrobku pro léčbu diabetu a zároveň chrání výrobek při přepravě a skladování. Existují také pokyny, jak je nutno tyto zdravotnické výrobky, mimo jiné z hygienických důvodů, balit. Přesto jsou překážky pro snížení množství obalů a pro recyklaci zdravotnických výrobků s ohledem na všechny bezpečnostní aspekty. Problém obalů i recyklace má skutečně více vrstev. Řešení komplikuje široká škála použitých plastů. (*Heinemann & Krisiunas, 2019*)

Pacient, který se ošetřuje sám, by měl obdržet ke své léčbě také speciální shromažďovací prostředky na použité ostré předměty a hlavní roli zde hraje zdravotnický personál při edukaci diabetických pacientů o tom, jak by měli manipulovat s použitými ostrými předměty (jehly) a popřípadě kam je odevzdat, protože tyto informace jsou zřídka řešeny v literatuře nebo ve zdravotnickém zařízení (*Heinemann & Krisiunas, 2019; SZÚ, 2016*). Nádoby by měly být plněny do $\frac{3}{4}$ jejich

objemu, musí být těsně uzavřeny a jejich utěsnění je vhodné navíc zajistit třeba přelepením víka lepicí páskou. Tyto nádoby musí být označeny jako „ostré předměty a nebezpečný odpad“. Takto označený a zabalený odpad nesmí být uložen v komunálním odpadu, naopak musí být předán k odstranění v příslušném zdravotnickém zařízení, které má povolení o vybírání ostrého odpadu. (*Denghani et al. 2019, Cunha GH et al., 2017; Govender & Ross, 2012; SZÚ, 2016*).

Odstranění vlastních zdravotnických prostředků komplikuje skutečnost, že systémy pro monitorování glukózy v krvi, pera nebo dávkovače inzulínu se vyrábějí nejen z plastů, ale také z elektronických součástí (včetně baterií a elektronických obvodů, z nichž některé lze opět použít). Další komplikací jsou kontaminované kanyly, které představují riziko, a eventuálně mohou obsahovat zbytkový inzulín (*Heinemann & Krisiunas, 2019*).

Pacient by také měl nepoužité léčivo vrátit do lékárny bez problému, protože podle § 89 zákona č. 378/2007 Sb., o léčivech ve znění pozdějších předpisů má povinnost lékárna tyto léčiva přijmout, jediné, co lékárna nesebírá a nepřijímá, jsou ostré předměty. Lékárny mohou ostré předměty přijímat, pouze pokud mají udělen souhlas KÚ k provozování zařízení dle §14 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů a souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady podle § 16 zákona. Lékárny jsou podle zákona č. 372/2011 Sb. zdravotnickým zařízením, a proto musejí splňovat kromě zákona o léčivech i další ustanovení plynoucí ze zákonů a vyhlášek, které se zabývají zdravotnickým zařízením. Všechna zdravotnická zařízení jsou původci odpadu a mají tedy povinnost dodržovat zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a dále všechna ustanovení, která jsou dána tímto zákonem a jeho dalšími prováděcími předpisy. (*SZÚ, 2016*).

1.2 Odpady vznikající ve vlastním sociálním prostředí pacienta

V dnešním životě nám svět nabízí nespočetné množství výrobků, které se k nám dostávají v mnoha různých baleních, velikostech a tvarech. Mnoho z nás také ví o celosvětovém problému plastových odpadů a tento problém je také stále více diskutován hlavně v oblasti životního prostředí (*Heinemann & Krisiunas, 2019*).

Pacient s onemocněním diabetes mellitus při používání různých lékařských pomůcek, kterými je například přístroj na monitorování hladiny glukózy nebo inzulínové soupravy, je ukázkovým příkladem této doby, protože po rozbalení těchto pomůcek drží pacient nejen příslušný přístroj, ale také mu po rozbalení přístroje

vznikne velké množství právě těchto plastových odpadů. Při srovnání hmotnosti odpadu z technologie pro léčbu diabetu (DCTW, diabetes care technology waste) se skutečným produktem může být hmotnost samotného léčebného produktu pouze 10 % z celkové dodané hmotnosti a objemu. Zbývajících 90 % tvoří lepenka, dřevovláknitá deska, různé plastové materiály, bublinková fólie, papír a tak dále. To vše by mělo skončit v odpadu, nebo nejlépe v recyklačním koši. (Heinemann & Krisiunas, 2019)

1.3 Rizika vznikající při styku s odpadem

Diabetes je celoživotní onemocnění a pokud pacient nedodrží správný postup odstranění použitých zdravotnických předmětů, vystavuje se riziku nákazy infekcí. Důležité je odstraňovat odpad vznikající z domácí péče správně, ale bohužel s tímto odstraňováním odpadů jsou stále problémy. U nesprávného postupu odstraňování ostrého odpadu mohou být ohroženi rodinní příslušníci pacientů nebo zaměstnanci, kteří nakládají s tímto odpadem. Odpady mohou zahrnovat infekční agens, toxické chemické látky, genotoxické látky, nepoužitelná léčiva, ostré předměty nebo také radioaktivní látky. Osoba, která se poraní tímto použitým ostrým předmětem, se může nakazit infekcí jako je hepatitida nebo virus HIV/AIDS (Majumdar et. al., 2015; D. Govender 2012; M. F. El Gendi et. al., 2017; Mekuria et al., 2016).

Největší riziko představuje nakládání s infekčním a toxickým odpadem a dále s ostrými předměty. Bezpečné odstraňování ostrých předmětů má ale i své překážky. Mezi překážky lze řadit chybějící informace o tom, jak s odpadem nakládat a kam ho ukládat nebo nedostatek patřičných doporučení od lékařů a sester. Tyto nedostatky v informovanosti jsou hlavními faktory, které vedou ke stanovení správných postupů pro odstranění ostrých předmětů. Klíčem k řešení tohoto složitého problému by mohlo být nařízení vlády, které by zapojilo nevládní organizace, lékárníky a farmaceutické společnosti k šíření nebo předávání potřebných informací o nutnosti bezpečného odstranění ostrého odpadu či ostrých předmětů (D. Govender 2012; M. F. El Gendi et. al., 2017).

Ročně se takovýmto odpadem poraní více než jeden milion zdravotních pracovníků, a tím tedy vzniká nejvíce pracovních úrazů ve zdravotnictví. Ze zjištěného důvodu připravili a uzavřeli evropští sociální partneři HOSPEEM a EPSU rámcovou dohodu o prevenci poranění ostrými předměty v nemocnicích a ostatních

zdravotnických zařízeních, a proto k provedení této rámcové dohody přijala Rada Evropské unie SMĚRNICI RADY 2010/32/EU uzavřenou dne 10. května 2010. Rámcová dohoda má například dosáhnout co možná nejbezpečnějšího pracovního prostředí, chránit ohrožené zaměstnance nebo stanovit nejlepší postup při ošetření poranění ostrým kontaminovaným předmětem nebo nástrojem. (SZÚ, 2016)

3.6 Produkce odpadu

Produkce odpadu skupiny 18 se v České republice rok od roku zvyšuje což také dokazuje tabulka níže uvedená. Produkce se od roku 2012 do roku 2018 navýšila o více jak 7 700t. Při porovnání roku 2012 a 2013 se produkce zvýšila pouze o cca 150t ale při porovnání posledních dvou roku tedy rokem 2017 a 2018 se produkce zvýší a necelé 2 000t, což je několikanásobný rozdíl.

Tab. 2.6.1.3 Produkce odpadů podle skupin Katalogu odpadů, 2012–2018

Skupina odpadů	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné	Celkem	z toho nebezpečné
1	89 922	1 431	139 783	2 497	91 543	849	100 326	4 058	73 179	3 201	72 525	1 487	58 352	579
2	281 137	2 180	309 274	2 299	309 916	1 841	347 087	2 089	330 099	1 462	259 606	2 182	287 369	1 153
3	169 522	697	148 915	475	168 189	338	179 160	353	175 806	622	175 475	721	193 119	286
4	70 297	362	79 217	497	87 304	340	91 762	431	103 033	453	100 145	478	92 153	421
5	16 451	16 015	12 462	12 221	15 564	15 102	15 928	14 034	19 201	19 013	16 881	16 811	16 406	16 277
6	17 698	13 103	15 664	10 850	14 731	10 579	15 619	11 607	15 560	11 504	18 025	13 683	22 740	17 564
7	95 956	22 011	102 547	26 517	120 833	40 459	128 119	35 311	139 029	36 206	150 414	32 264	150 465	33 598
8	64 107	29 775	38 023	29 433	43 174	33 932	46 034	36 874	50 091	39 397	49 713	38 877	50 233	39 541
9	2 243	1 827	1 916	1 493	1 746	1 392	1 709	1 354	1 510	1 182	1 352	1 080	1 224	1 050
10	1 949 153	194 261	2 124 872	120 052	1 858 591	127 842	1 882 484	132 541	1 807 099	151 407	1 755 342	192 611	1 782 032	141 604
11	70 449	66 025	72 549	68 345	78 726	74 216	83 966	79 767	91 576	86 079	103 304	96 404	104 019	97 746
12	789 774	82 356	621 140	83 473	670 179	98 606	668 678	104 610	680 982	101 754	714 668	101 546	731 960	98 502
13	123 323	123 323	141 044	141 044	148 238	148 238	157 897	157 897	160 201	160 160	166 572	166 562	165 050	165 035
14	3 729	3 729	3 953	3 953	4 009	4 009	3 860	3 860	3 850	3 850	3 908	3 908	4 269	4 264
15	1 020 514	48 709	1 007 637	47 916	1 050 776	50 559	1 101 737	53 508	1 177 282	55 341	1 228 846	58 804	1 252 812	59 959
16	730 205	179 269	686 571	185 628	628 671	207 467	562 110	202 207	567 352	207 741	597 030	224 446	610 061	241 358
17	17 318 625	570 751	17 904 590	412 064	19 124 592	458 027	24 291 868	413 613	20 669 215	301 381	20 742 812	256 560	23 701 321	452 480
18	36 597	32 244	36 739	31 681	37 459	31 583	39 143	32 248	41 010	33 624	42 417	34 514	44 338	36 092
19	2 130 886	212 194	2 144 323	224 377	2 388 755	222 745	2 487 054	179 282	2 682 860	189 640	2 771 043	226 628	2 882 382	322 267
20	5 042 114	36 355	5 028 289	38 308	5 184 788	37 743	5 133 755	38 335	5 453 139	39 742	5 542 537	38 115	5 634 539	38 190
50	409	154	1 106	234	639	23	x	x	x	x	x	x	x	x
Celkem	30 023 111	1 636 790	30 620 616	1 443 358	32 028 422	1 565 888	37 338 298	1 503 979	34 242 076	1 443 759	34 512 615	1 507 679	37 784 843	1 767 965

Data byla stanovena podle metodiky Matematické vyjádření výpočtu „soustavy indikátorů OH“ platné pro daný rok.

Skupiny odpadů jsou podrobně popsány v tab. 2.6.1.2.

Dle vyhlášky č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi, ve znění ze dne 1. 1. 2015, byla zrušena skupina odpadů č. 50 (Odpady vzniklé z elektroodpadů). Proto počínaje rokem 2015 nejsou hodnoty pro tuto skupinu odpadů uváděny.

Zdroj: MŽP (ISOH), zpracovatelem dat je CENIA

Obrázek č. 7: Produkce odpadů podle skupin Katalogu odpadu (CENIA, 2018)

4 Výsledné zhodnocení

Diabetes mellitus je celoživotní onemocnění a pacienti denně používají aplikační pomůcky inzulinu. Celosvětovým problémem u této nemoci je, že pacienti nevědí, jak nakládat, třídít a odstraňovat odpad, který jim vznikl v domácím prostředí po použití jedné z aplikačních pomůcek. V provedených studiích bylo zjištěno, že pacienti nebezpečný odpad vyhazují do komunálního odpadu proto že mají menší povědomí o bezpečném odstranění těchto odpadů a informace by měli dostávat od zdravotního personálu, ten však nemusí mít povinnost pacienty o tomto bezpečném odstraňování informovat.

Následující návrh studie by měl pomoci při realizaci aktivit zaměřených na bezpečné nakládání s odpady v domácím prostředí. Studie má poukázat na to, kolik množství odpadu vznikne u pacientů s diabetem 1. typu v domácím prostředí, pokud budou pro aplikaci inzulinu používat inzulinové pero jednorázové a vyměnitelné nebo inzulinovou pumpu. Tato studie by měla poukázat na to, kolik odpadů pacienti vyprodukují. Největší trendem poslední doby je používání inzulinových jednorázových pomůcek. Tyto pomůcky jsou pro pacienta s diabetem pohodlnější pro používání. Bohužel ale představují globální problém a to ve formě nárůstu vyprodukovaného odpadu. Když porovnáme pero jednorázové a vyměnitelné, tak u pera vyměnitelného si měníme pouze cartridge s inzulinem a jinak tělo pera nám zůstane, ale pero jednorázové použijeme a musíme ho celé vyhodit a koupit si zase pero nové, standardní doba jeho použití je například 14-30 dní.

V současné době narůstá počet lidí, kteří trpí onemocněním diabetes mellitus. Příčinou je ve většině případů život ve stresu, nadměrný příjem energie, špatné složení potravy nebo také nedostatek pohybu. S tímto onemocněním souvisí nárůst odpadu a zároveň je trendem přecházet na jednorázové pomůcky z důvodu vyššího komfortu při používání. V České republice každým rokem přibývá počet osob nemocných diabetem mellitus. V roce 2015 bylo celkem 925 834 diabetiků, o rok později byl nárůst o více jak 1500 diabetiků. Nejčastěji přibývá diabetiků 1. typu, kdy nárůst byl skoro o 2000 pacientů mezi rokem 2015 až 2016.

Od roku 2014 v Evropě tímto onemocněním trpí 30 milionů lidí. Největší podíl obyvatel trpících tímto onemocněním vykazuje Francie (10%), Portugalsko (9,3%) a

Řecko (9,2%). Nejčastější podíl nemocných pacientů je ve věku 75 let a více (19,6%), dále jsou to osoby ve věku 65-74 let (16,3%) (EUROSTAT, 2017).

Název: Produkce odpadu u pacientů s Diabetes mellitus 1 typu v domácí péči

Cíl:

Cílem pilotní studie bude produkce odpadu skupiny 18 01 01 Ostrý odpad v domácí péči pacienta dle způsobu aplikace inzulínu – inzulínová pumpa, jednorázové pero a vyměnitelné pero.

Metodika:

Pilotní studie bude probíhat ve spolupráci s nejmenovaným zdravotnickým zařízením – Pediatriká klinika, Oddělení diabetologické a endokrinologické. V rámci pilotní studie bude vybrána 90-ti členná skupina dětí s onemocněním diabetes mellitus 1. typu ve věku 10 – 18 let s rozdílným způsobem aplikace inzulínu - 1/3 jednorázové pero, 1/3 vyměnitelné pero, 1/3 pumpa.

V rámci studie jednotliví pacienti obdrží klinik box, do kterého budou shromažďovat odpad vyprodukovaný v rámci domácí péče po dobu 6 měsíců. V rámci pilotní studie bude shromažďována tato skupina odpadu: 18 01 01 Ostrý odpad (Vyhláška č. 93/2016 Sb.) Tabulka 1 uvádí odpady skupiny 18 01 01 Ostrý odpad, které budou pacienti shromažďovat do klinik boxu dle způsobu aplikace inzulínu (vyměnitelné pero, jednorázové pero, pumpa). Klinik boxy budou odevzdány ve zdravotnickém zařízení k dalšímu zpracování. Klinik boxy budou zváženy a získané údaje budou zaznamenány do protokolu pro následné vyhodnocení získaných výsledků. **Tabulka 1: Ostrý odpad dle aplikace inzulínu pacientem.**

Aplikační pomůcka	Zařízení vzniklého odpadu 18 01 01 Ostrý odpad
IP- vyměnitelné	Jehla Inzulínová náplň
IP - jednorázové	Tělo pera Jehla
Inzulínová pumpa	Jehla Aplikátor kanyly Kanyla Senzor

Data budou zpracována do tabulek a do grafů a bude provedena statistická analýza v programu STATISTIKA 12. V rámci popisných statistik budou v tabulkách pro každou proměnnou uvedeny vždy následující charakteristiky: počet, průměr, směrodatná odchylka, medián, minimum, maximum. Pro grafické znázornění budou použity Box ploty. Statistické posouzení významnosti rozdílů mezi porovnávanými skupinami (vyměnitelné pero, jednorázové pero, inzulinová pumpa) bude provedeno metodou Analýzy rozptylu (ANOVA). Metoda bude testovat nulovou hypotézu, že mezi porovnávanými skupinami není rozdíl oproti alternativní hypotéze, že se skupiny významně liší. Bude-li hladina významnosti menší než 0,05, budeme hovořit o statisticky významném rozdílu mezi porovnávanými skupinami. V případě rozdílnosti skupin bude použita post hoc Tukeyho HSD test pro zjištění, které skupiny se významně liší (*Jarošova & Nuskievičová, 2015; Řehák & Brom, 2015*).

2 Diskuse

Inzulínová terapie je jedním z nejdůležitějších způsobů léčby pacientů s diabetem mellitus 1. typu. Inzulínová terapie vyžaduje pozornost nejen v oblasti postupů podávání, ale také z hlediska nakládání s odpady, které vznikají při léčbě pacienta v domácím prostředí. Vzhledem k tomu, že pacienti s diabetem mellitus 1. typu si mohou měřit hladinu cukru v krvi a aplikovat inzulín několikrát denně, musí být poučeni o nakládání se vznikajícími odpady (jehly, lancety, bavlnu, stříkačky a proužky s činidly, atd.) (Kalra S. et al., 2015).

Znalost a praxe pacientů s diabetem ohledně odstranění odpadu je nízká, zdravotní personál by měl mít povědomí o bezpečném odstranění tohoto odpadu a měl by pacienty správně poučit, jak s tímto odpadem nakládat. Bakalářská práce chce poukázat na osud odpadu vznikajícího při inzulínové terapii u pacientů s diabetem mellitus 1. typu. Nejedná se jen o ostrý odpad ale i o ostatní odpad (Kalra S. et al., 2015).

Produkce zdravotnického odpadu ve světě rychle roste díky lepšímu přístupu ke zdravotnickým službám, který umožňují stále větší péči o lidi tak, aby dostávali moderní lékařskou péči. Odstupuje se od trendu víceúčelových zdravotnických prostředků směrem k pohodlnějším a jednorázovým zdravotnickým prostředkům, což dále přispívá k produkci zdravotnického odpadu v světě (Windfeld E. S., Brooks M. S. 2015).

Celá řada studií (Mekuria A. B et al; Emine Kır Biçer; Govender D., Ross A.; Cunha GH et al., 2017) se shodla, že vyprodukovaný zdravotnický odpad je špatně odstraňován. U pacientů s diabetem mellitus, kteří si musí několikrát denně aplikovat inzulín nebo měřit hladinu glukózy, dochází k vytvoření zdravotnického odpadu, který má různé nebezpečné vlastnosti anebo je z plastu. (Cunha GH et al., 2017). Studie provedená Mekuria et al. (2016) a Emine Kır Biçer (2018) zjistili, že většina pacientů vzniklý nebezpečný odpad vyhazuje do domácího odpadu, kdežto studie od Cunha GH et al. (2017) upozorňuje na to, že i přestože pacienti ostrý odpad vyhazují do speciálních nádob, tak celá tato nádoba končí v domovním odpadu, kde se o ně může poranit nebo se jimi nakazit další člověk. Studie (Mekuria A. B et al; Emine Kır Biçer; Govender D., Ross A.; Cunha GH et al., 2017) také ukázaly, že většina pacientů není dostatečně informována nebo má špatně informace o tom, jak

s odpadem mají nakládat a odstraňovat ho, pouze menší část měla informace buď od svých lékařů, nebo zdravotních sester. (Mekuria A. B et al., 2016; Emine Kir Biçer, 2018; Govender D., Ross A. 2012; Cunha GH et al., 2017)

V 90. letech minulého století bylo na trh uvedeno první inzulinové pero připravené k použití, které představila společnost Novo. Produkt je dodnes vyráběn a používán ve velkém množství. Položme si otázku, zda jde tento produkt vůbec recyklovat nebo zda lze recyklovat jen obal. Při porovnání se zaváděcím zařízením na jedno použití, které se používá pro umístění glukózového senzoru, je tato zdravotnická pomůcka snadnější pro aplikaci inzulinu a snižuje bolest. Výhody tohoto produktu jsou spojeny také s vynaloženými náklady na plasty různých hmotností, a to vždy, když jsou vyřazeny mezi odpady (Heinemann & Krisiunas, 2019). Otázkou je, zda toto velké úsilí vynaložené na balení je nutné, a jestli to nejde jinak. K pochopení této problematiky zde máme příklad: Když dnes nakupujeme například potraviny, obtěžuje nás, že přirozeně nebo kvůli legislativě používáme recyklovatelné tašky. Proč je tedy tolik plastového odpadu z produktů technologie pro léčbu diabetu (DCTW) a co můžeme udělat pro to, abychom snížili tento odpad? V dnešní době existuje řada studií, které jsou zaměřeny na vyhodnocení životního cyklu a dopadu široké škály léčiv na životní prostředí, je tedy zřejmé, že údaje týkající se DCTW jsou omezené (Heinemann & Krisiunas, 2019).

V rámci nakládání s odpady vznikajícími při diabetu mellitus by bylo vhodné, aby pacienti s takovýmto onemocněním měli nárok nebo možnost dostat klinik box na předměty, které mohou být infekční nebo ostré, protože tímto by se zamezilo poraněním dalších osob a neodstraňoval by se do komunálního odpadu. Také by pacienti měli dostávat základní informace od svého lékaře nebo zdravotních sester o tom, jak s odpady nakládat a vyhazovat je do jiných oddělených nádob a nevyhazovat je do komunálního odpadu. Dále by se mohly z trhu stáhnout předplněná inzulinová pera, pro pacienta jsou sice pohodlnější, ale pro životní prostředí nejsou recyklovatelná. Mohl by se také omezit plastový odpad, který vzniká ze zdravotnických pomůcek, na kterých bylo vynaloženo větší úsilí při balení, a místo plastového odpadu by se mohl najít jiný materiál, který by byl více ekologický a méně by zatěžoval životní prostředí.

3 Závěr a přínos práce

Bakalářská práce se snaží shrnout a popsat správné nakládání s odpady u pacientů postižených nemocí diabetes mellitus a upozornit na rizika vzniklého odpadu, který může ohrozit osoby. V rámci těchto odpadů musí pacient dodržovat doporučené metody nakládání s odpady a musí být informován o správném zařazování odpadů do příslušných nádob, které musí splňovat základní podmínky jim určených. Pacient by tedy měl při primárním styku se zdravotnickým personálem získat nejen informace o nemoci a způsobu léčby, ale i o správném nakládání se vzniklým odpadem.

V dnešní době nabízí zdravotnictví řadu dostupných zdravotnických pomůcek pacientům pro aplikaci inzulínu, které jsou k dostání v mnoha tvarech, velikostech a balení. Pacient po rozbalení příslušné zdravotnické pomůcky drží v ruce nejen daný přístroj, ale také mnoho plastového odpadu, který se stal v současnosti velkým problémem, a to především z důvodu velkého množství vyprodukovaného materiálu, který má nepříznivý vliv na zdraví lidí a životní prostředí. Vzhledem k tomuto problému se snažíme najít lepší využití plastového odpadu v podobě recyklace, minimalizovat jejich vznik a najít materiál příznivější pro životní prostředí.

Položme si otázku, zda je toto úsilí do budoucna reálné a nedají se najít jiná vhodnější řešení v oblasti nakládání s odpady. Například zda pacient by měl mít nárok na klinik box, měl by mít přesnou informaci o tom, kam tento odpad odnést nebo jak s ním nakládat. Dále by bylo vhodné si uvědomit, zda informace o tom, jak nakládat s odpady by měl pacient dostávat od proškoleného zdravotnického personálu nebo od osoby zabývající se odpady (přece jen hlavní prioritou zdravotnického personálu či lékaře je vyléčit pacienta).

5 Přehled literatury a použitých zdrojů

1. Brož J. a MUDr. Urbanová J., 2014a: Začínáme s inzulinem. Nakladatelství ing. Slávka Wiesnerová, Praha, 43 s,
2. Brož J. a MUDr. Urbanová J., 2014b: Pokračujeme s inzulinem – měření glykemií. Nakladatelství ing. Slávka Wiesnerová, Praha, 27 s,
3. Lebl J., Taji E. Al, Koloušková S., Průhová Š., Šnajderová M., Šumník Z., 2016: Dětská endokrinologie a diabetologie. Vydalo nakladatelství Galén, Praha, 616 s
4. Lebl J., Průhová Š., Šumník Z a kol., 2018: Abeceda diabetu. Nakladatelství Maxdorf, Praha, 286 s
5. Perušičová J., 2012:DIABETES MELLITUS V KOSTCE. Nakladatelství Maxdorf, Praha, 151 s
6. Pelikánová T., Bartoš V. a kolektiv, 2018: Praktická Diabetologie, 6. aktualizované a doplněné vydání. Nakladatelství Maxdorf jessenius, Praha, 814 s
7. Rybka J., 2007: Diabetes mellitus - Komplikace a přidružená onemocnění: Diagnostické a léčebné postupy, Vydavatel Grada Publishing a. s., Praha, 320 s
8. SZÚ, 2016: Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení, Státní zdravotní ústav, Praha, 130 s
9. Řehák J. & Brom O., 2015:SPSS – praktická analýza dat, Nakladatelství Computer Press, Brno, 1. vydání, 328 s
10. Jarošová E. & Nuskievičová D., 2015: Pokročilé metody statistické regulace procesu, Vydala Grada Publishing, a. s., Praha, 1. Vydání, 296 s
11. Škvor P., 2015: Aplikační formy inzulinů a diagnostika glykémie pacientem. PharmaNews. Pharma News s. r. o.,
<http://www.pharmanews.cz/clanek/aplikacni-formy-inzulinu-a-diagnostika-glykemie-pacientem/>

12. Emine Kır Biçer, 2018: An Important Environmental Risk from Patients with Diabetes using Insulin: Disposal of Medical Waste. *Curre res Diabetes & Obes J* 7(5): 1-2
13. Heinemann L. and Krisiunas E., 2019: Diabetes Technology and Waste: A Complex Problem Piling Up!. *Journal of Diabetes Science and Technology* 0:1-2
14. Ishtiaq O., Qadri A. M., Mehar S., Gondal G. M., Iqbal T., Ali S., Mati-ur-Rahman, Janjua N. Z., 2012: Disposal of syringes, needles, and lancets used by diabetic patiens in Pakistan. *Journal of Infection and Public Health* 5: 182-188
15. Gendi M. F. El, Elawady M. A., Abed H. A., Eltaher S. M., 2017: Effect of Educational Intervention on Knowledge Attitude and Practice of Home Waste Management of Used Insulin Injections Among Diabetics Attending Benha University Hospital, Egypt. *European Journal of Preventive Medicine* 5(1-1): 1-6
16. Boxall A. B.A. and Kookana R. S., 2018: Environmental Contaminants and Health Care: An Introduction. 11: 1
17. Hasan U. A., Hairon S. M., Yaacob N. M., Daud A., Hamid A.A., Hassan N., Ariffin M. F. and Vun L. Y., 2019: Factors Contributing to Sharp Waste Disposal at Health Care Facility Among Diabetic Patients in North – East Peninsular Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16: 1-12
18. Kalra S., Girdhar R., Sahay R., 2015: Green diabetology. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 19: 698-700
19. Majumdar A., Sahoo J., Roy G., Kamalanathan S., 2016: Improper sharp disposal practices among diabetes patients in home care settings: Need for concern? *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 19: 420-425
20. Cunha G. H. da, Barbosa R. V. A., Fontenele M. S. M., Lima M. A. C., Franco K. B., Fechine F. V., 2017: Insulin therapy waste produced in the households of people with diabetes monitored in Primary Care. *Rev Bras Enferm*: 70:618-625

21. Rolewicz-Kalińska A., 2016: Logistic constraints as a part of sustainable Medical waste Management System. *Transportation Research Procedia* 16: 473 – 482
22. Chen Y., Liu L., Feng Q., Chen G., 2012: Key issues study on the operation management of medical waste incineration disposal facilities, *Procedia Environmental Sciences* 16: 208-213
23. Mekuria A. B., Gebresillassie B. M., Erku D. A., Haile K. T., and Birru E. M., 2016: Knowledge and Self-Reported Practice of Insulin Injection Device Disposal among Diabetes Patients in Gondar Town, Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Journal of Diabetes Research* 2016: 1-7
24. Denghani M. H., Ahrami H. D., Nabizadeh R. Heidarinejad Z., Zarei A., 2019: Medical waste generation and management in medical clinics in South of Iran. *MethodsX* 6: 727 – 733
25. Windfeld E. S., Brooks M. S. 2015: Medical waste management - A review. *Journal of Environmental Management* 163: 98-108
26. Ramírez C., Gonzalez E., 2019: Methodological proposal for the inter-institutional management of waste in health care centers in Uruguay. *MethodsX* 6: 71–81
27. Petrová S. & Petrlík J., 2008: Nakládání se zdravotnickým odpadem: Porovnání České republiky a Slovinska. *Arnika* 8:1 - 36.
28. Hassan M. M., Ahmed S. A., Rahman K. A., Biswas T. K., 2008: Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. *BMC Public Health*: 1-10
29. Tuomelehto J., Lindstrom J., Eriksson J. G., Valle T. T., Hämäläinen H., Ilanne-Parikka P., Keinänen-Kiukkaanniemi S., Laakso M., Louherata A., Rastas M., Salminen V. and Uusitupa M., 2001: PREVENTION OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS BY CHANGES IN LIFESTYLE AMONG SUBJECTS WITH IMPAIRED GLUCOSE TOLERANCE. *The New England Journal of Medicine* 344: 1343-1350
30. Govender D., Ross A. 2012: Sharps disposal practices among diabetic patients using insulin. *S Afr Med J* 102:163-164.

31. Krisiunas E., M. T (ASCP), M. P. H, 2011: Waste Disposal in the 21st Century and Diabetes Technology: A Little Coffee (Cup) or Beer (Can) with That Insulin Infusion. J Diabetes Sci Technol 5: 851-852
32. © Institut klinické a experimentální medicíny 2015 - 2018. Všechna práva vyhrazena: <https://www.ikem.cz/cs/diabetes-mellitus-cukrovka/a-2654/>
33. © Cukrovka.cz 2017: <https://www.cukrovka.cz/>
34. © 2018 Roche Czech Republic:
https://www.mojemedicina.cz/cs_cz/pruvodce-pacienta/diagnozy/diabetes-mellitus-cukrovka.html
35. © 2014 Diabetická asociace ČR: <http://diabetickaasociace.cz/>
36. WHO: © 2020 WHO: <https://www.who.int/>
37. MŽP: © 2008–2019 Ministerstvo životního prostředí:
https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi
38. Zákon č. 372/2011 Sb Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>
39. Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
40. Vyhláška 93/2016 o Katalogu odpadů:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>
41. Český statistický úřad: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2017>
42. CENIA, Statistická ročenka 2018: <https://www.cenia.cz/publikace/statisticka-rocenka-zivotniho-prostredi-cr/>
43. EUROSTAT, 13. 11. 2017: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/EDN-20171113-1>
44. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS): Stručný přehled činnosti oboru diabetologie a endokrinologie za období 2007–2016:
<http://www.uzis.cz/publikace/zdravotnictvi-cr-strucny-prehled-cinnosti-oboru-diabetologie-endokrinologie-za-obdobi-2007>

5.1 Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Balíček s glukometrem CONTOUR PLUS ONE

Obrázek č. 2: Postup při odběru krve pro zjištění hladiny cukru v krvi

Obrázek č. 3: Inzulinová stříkačka,

Obrázek č.4:Inzulinové vyměnitelné pero

Obrázek č.5:Inzulinové předplněné pero

Obrázek č. 6:Inzulinová pumpa, kanyla a aplikátor pro zavedení senzoru

Obrázek č. 7: Produkce odpadů podle skupin Katalogu odpadu

5.2 Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: Hlavní charakteristika Diabetes mellitus 1 a Diabetes mellitus 2

Tabulka č. 2: Rozdělení odpadů, které vznikají z aplikačních pomůcek

6 Přílohy