

# Univerzita Karlova v Praze

## 1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



**Filip Hes**

Vliv nutriční intervence na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u  
pacientů léčených inzulinem

Effect of nutritional intervention on compensation of type 2 diabetes  
mellitus in patients treated with insulin

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Milan Flekač, Ph.D.

Praha, 2023

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně, a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 27.04.2023

FILIP HES

Podpis:

**Identifikační záznam:**

HES, Filip. Vliv nutriční intervence na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u pacientů léčených inzulinem. [The effect of nutritional intervention on compensation of type 2 diabetes mellitus in patients treated with insulin]. Praha, 2023. 94 s., 4 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce MUDr. Flekač, Milan, Ph.D.

**Poděkování:**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce MUDr. Milanovi Flekačovi, PhD, za odborné vedení závěrečné práce. Dále mu děkuji za odbornou pomoc, cenné rady, konzultace, poskytnuté materiály a za jeho čas, který věnoval mé bakalářské práci. Dále bych chtěl poděkovat rodině a přátelům za podporu, povzbuzení a za jejich trpělivost.

## Abstrakt

**Úvod:** Tématem bakalářské práce je „Vliv nutriční intervence na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u pacientů léčených inzulinem“. Diabetes mellitus je chronické civilizační onemocnění, jehož výskyt každoročně stoupá. Nutriční edukace pacientů je jedním z efektivních způsobů, jak napomoci lepší kompenzaci diabetu.

**Cíl práce:** Cílem práce bylo zjistit vliv individuální nutriční edukace na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u pacientů léčených intenzifikovaným inzulinovým režimem.

**Metody:** K výzkumu bylo vybráno 14 pacientů s DM 2. typu, kteří jsou léčeni intenzifikovanou inzulinovou léčbou, a kteří navštěvují diabetologické ambulance III. interní kliniky VFN v Praze. Výzkum dokončili všichni pacienti. Byli rozděleni do dvou skupin. Skupina A byla individuálně edukována. Pacienti ze skupiny B sloužili jako kontrolní skupina. Výsledky glykovaného hemoglobinu byly zaznamenány na začátku studie a po přibližně třech měsících při další kontrole u diabetologa.

**Výsledky:** U skupiny, která byla individuálně edukována, bylo pozorováno zlepšení v hodnotách glykovaného hemoglobinu ve srovnání s kontrolní skupinou. Zároveň měla edukace pozitivní vliv na odpovědi u většiny otázek týkajících se diabetu. U skupiny A klesla hodnota glykovaného hemoglobinu průměrně o 2 mmol/mol. U skupiny B tato hodnota stoupla průměrně o 1 mmol/mol.

**Závěr:** Z výsledků studie vyšlo najevo, že individuální edukace má pozitivní vliv na hodnoty HbA1c a znalosti týkající se DM 2. typu. V současné době však individuální edukace nemůže být poskytnuta všem pacientům, kteří trpí DM 2. typu, z důvodu nedostatečného počtu nutričních terapeutů. Vhodnou variantou by mohla být skupinová edukace nutričním terapeutem. Je ovšem zapotřebí dalšího výzkumu k ověření efektivnosti skupinové edukace.

**Klíčová slova:** kompenzace diabetu, edukace, *diabetes mellitus* 2. typu, inzulin, léčba inzulinem

## **Abstract**

**Introduction:** The topic of the bachelor's thesis is „Effect of nutritional intervention on the compensation of type 2 diabetes mellitus in patients treated with insulin". Diabetes mellitus is a chronic civilizational disease, the incidence increases every year. Nutritional education of patients is one of the effective ways to help better compensation of diabetes.

**Aim of thesis:** The aim of the work was to determine the effect of individual nutritional education on the compensation of T2DM in patients treated with an intensified insulin regimen.

**Methods:** For the research were selected 14 patients with T2DM who are treated with intensified insulin therapy. These patients are visiting the Third Department of Internal Medicine of the General Hospital in Prague. All patients completed the study. They were divided into two groups. Group A was individually educated. Group B patients served as the control group. Glycated hemoglobin results were recorded at the beginning of the study and after approximately three months at the next follow-up with a diabetologist.

**Results:** An improvement in glycated hemoglobin values was observed in the group individually educated group compared to the control group. At the same time, education had a positive effect on answers to most questions related to diabetes. In group A, the value of glycated hemoglobin decreased by an average of 2 mmol/mol. In group B, this value increased by an average of 1 mmol/mol.

**Conclusion:** The results of the study revealed that individual education has a positive effect on HbA1c values and knowledge regarding T2DM. However, currently individual education cannot be provided to all patients suffering from T2DM due to the insufficient number of nutritional therapists. A suitable option could be group education by a nutritional therapist. However, further research is needed to verify the effectiveness of group education.

**Keywords:** diabetes compensation, education, type 2 diabetes, insulin, insulin treatment

## Seznam použitých zkratek

AGEs – Konečné produkty glykace (Advanced glycation products)

BMI – Index tělesné hmotnosti (Body mass index)

DM – *Diabetes mellitus*

DN – Diabetická neuropatie

DR – Diabetická retinopatie

GI – Glykemický index (Glycemic index)

GL – Glykemická zátěž (Glycemic load)

HbA<sub>1c</sub> – Glykovaný hemoglobin (Glycated hemoglobin)

HDL – Vysokodenzitní lipoproteiny (High density lipoproteins)

ICHDK – Ischemická choroba dolních končetin

LDL – Nízkodenzitní lipoproteiny (Low density lipoproteins)

oGTT – Orálně glukózový toleranční test

PAD – Perorální antidiabetika

# Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2. DIABETES MELLITUS 2. TYPU.....</b>	<b>11</b>
2.1 <i>Definice</i> .....	11
2.2 <i>Další typy diabetu</i> .....	12
2.2.1 DIABETES MELLITUS 1. TYPU.....	12
2.2.2 GESTAČNÍ DIABETES MELLITUS .....	13
2.2.3 OSTATNÍ TYPY DM .....	13
2.2.4 PREDIABETES .....	14
2.3 <i>Faktory vzniku</i> .....	14
2.3.1 NEOVLIVNITELNÉ FAKTORY.....	14
2.3.2 OVLIVNITELNÉ FAKTORY .....	15
2.4 <i>Diagnostika</i> .....	17
2.5 <i>Klinický obraz</i> .....	19
2.6 <i>Akutní komplikace</i> .....	20
2.6.1 LAKTÁTOVÁ ACIDÓZA .....	20
2.6.2 DIABETICKÁ KETOACIDÓZA .....	20
2.6.3 HYPERGLYKEMICKÉ HYPEROSMOLÁRNÍ KÓMA.....	20
2.6.4 HYPOGLYKEMIE .....	21
2.7 <i>Chronické komplikace</i> .....	22
2.7.1 DIABETICKÁ NEFROPATIE .....	23
2.7.2 DIABETICKÁ RETINOPATIE .....	24
2.7.3 DIABETICKÁ NEUROPATIE.....	24
2.7.4 MAKROVASKULÁRNÍ KOMPLIKACE .....	25
2.7.5 DIABETICKÁ KARDIOMYOPATIE.....	25
2.7.6 SYNDROM DIABETICKÉ NOHY .....	25
2.7.7 OSTATNÍ KOMPLIKACE.....	26
2.8 <i>Léčba</i> .....	26
2.8.1 DIETA .....	27
2.8.2 EDUKACE.....	30
2.8.3 FYZICKÁ AKTIVITA.....	32
2.8.4 FARMAKOTERAPIE .....	32
2.9 <i>Prevence diabetu</i> .....	33
2.9.1 REDUKCE HMOTNOSTI.....	34
2.9.2 VLIV DIETY .....	34
<b>3. INZULIN .....</b>	<b>35</b>
3.1 <i>Chemické složení</i> .....	35
3.2 <i>Mechanismus</i> .....	35
3.2.1 VZNIK .....	35
3.2.2 SEKRECE.....	36
3.2.3 REGULACE .....	36
3.2.4 ÚČINEK.....	38
3.3 <i>Léčba inzulínem</i> .....	39



<b>4. VÝZKUM .....</b>	<b>41</b>
4.1 Cíle výzkumu .....	41
4.2 Výzkumný soubor .....	41
4.3 Metodika sběru dat.....	46
4.4 Metodika analýzy sběru dat.....	46
4.5 Praktický průběh realizace .....	46
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>47</b>
<b>6. DISKUSE.....</b>	<b>67</b>
<b>7. ZÁVĚR.....</b>	<b>71</b>
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>72</b>
<b>9. SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>79</b>
<b>10. SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>81</b>
<b>11. SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>83</b>
<b>12. SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>84</b>

## *Teoretická část*

### *1. Úvod*

V posledních letech trpí stále více lidí určitou úrovní obezity, která je doprovázena dalšími nemocemi. Jedním z nejčastějších onemocnění, které doprovází rozvoj obezity, je *diabetes mellitus* 2. typu. Počet diabetiků v celém světě narůstá velkou rychlostí. Současný životní styl, s nedostatkem každodenního pohybu a preferencí rychlých forem stravování, vede k nárůstu obezity a s tím spojeným vyšším počtem diabetiků 2. typu, a to i v mladších věkových kategoriích. Práce se zabývá onemocněním diabetem a zároveň zkoumá vliv individuální nutriční intervence na jeho kompenzaci.

Teoretická část pojednává o jednotlivých typech diabetu a jejich diagnostice. Dále uvádí ovlivnitelné i neovlivnitelné faktory vzniku. Seznamuje čtenáře s klinickým obrazem, akutními a chronickými komplikacemi, léčbou a prevencí diabetu 2. typu. Druhá polovina teoretické části se zaměřuje na chemické složení inzulínu, mechanismus jeho vzniku, sekrece, regulace a účinku v lidském těle. Nakonec je rozebírána léčba inzulínem.

V praktické části byly vytvořeny dvě skupiny pacientů s diagnózou *diabetes mellitus* 2. typu, kteří jsou zároveň léčeni intenzifikovaným inzulínovým režimem. Skupina A se skládala ze 7 pacientů, tvořena 3 muži a 4 ženami. Tato skupina byla individuálně nutričně edukována. Skupinu B tvořilo 7 pacientů, 4 muži a 3 ženami. U této skupiny nebyla provedena žádná nutriční intervence, sloužila jako kontrolní skupina. Pacienti ze skupiny A dostali dotazník na začátku a na konci výzkumu. U obou skupin byla zjištěna hodnota glykovaného hemoglobinu na začátku a na konci výzkumu.

Cílem práce bylo zjistit vliv individuální nutriční intervence na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u pacientů léčených intenzifikovanou inzulínovou léčbou. Nutriční intervence je důležitým faktorem při léčbě a kompenzaci tohoto onemocnění, nicméně jen zlomek pacientů má možnost ji využít. Mnoho diabetiků nemá povědomí o svém onemocnění a o komplikacích, která může přinášet při špatné kompenzaci. U těchto pacientů se často projeví některé akutní či chronické komplikace a následně je nutná jejich hospitalizace.

## 2. Diabetes mellitus 2. typu

### 2.1 Definice

*Diabetes mellitus (DM – diabetes mellitus) je chronické heterogenní onemocnění metabolismu. Jeho prevalence v populaci je okolo 8 % a předpokládá se, že asi 5 % lidí neví o své nemoci. Dalších 8 % populace trpí prediabetem, který má pro vznik DM a jeho komplikací vysoce rizikovou diagnózu. Z důvodu stále narůstající incidence je DM označován za pandemii (Zlatohlávek, 2017, s 79).*

DM 2. typu je jeden z projevů metabolického syndromu. Předpokladem pro klinickou manifestaci je porucha v sekreci inzulínu se současnou inzulínovou rezistencí. Na vzniku onemocnění má podíl genetická predispozice a řada exogenních faktorů, jako například obezita, stres, snížená fyzická aktivita a kouření. V současné době se stále více projevuje i v mladším věku, poměr prevalence mezi DM 1. typu a DM 2. typu v dětství je 2:1. Z počátku onemocnění se neprojevují klasické příznaky diabetu, proto je záchyt často náhodný (Pelikánová a Bartoš, 2018).

DM 2. typu se vyskytuje asi u 92 % diabetické populace, jde o nejčastější typ cukrovky. Z etiologického hlediska hraje významnou roli genetická dispozice i životní styl, který se často vyskytuje napříč rodinami. DM 2. typu se často vyskytuje s dalšími onemocněními, jako je arteriální hypertenze, dyslipidemie, hyperurikemie. Při společném výskytu těchto onemocnění hovoříme o metabolickém syndromu (Zlatohlávek, 2017).

Epidemiologické údaje Národního registru hrazených zdravotních služeb z roku 2020 uvádí celkem 1 038 262 diabetiků. Z celkového počtu diabetiků v ČR bylo 90 % klasifikováno jako diabetici 2. typu (Venerová, 2022).

DM 2. typu je charakterizován selháním reakce inzulínových receptorů na inzulín, tím je sníženo vychytávání glukózy z krevního řečiště. Později v průběhu onemocnění je omezena produkce inzulínu buňkami pankreatických ostrůvků (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

Příčinný vztah mezi hyperinzulinémií a inzulínovou rezistencí je nejasný, ale převažují důkazy, které naznačují, že vysoké hladiny inzulínu iniciují inzulínovou rezistenci. Jedná se o obousměrný efekt, neboť inzulínová rezistence může vést k hyperinzulinémii (Czech, 2017).

## 2.2 Další typy diabetu

Další typy DM, viz Tabulka 1.

<b>Tabulka 1:</b> Klasifikace diabetes mellitus (Zlatohlávek, 2017)
<b>Diabetes mellitus</b>
DM 1. typu <ul style="list-style-type: none"><li>• autoimunitně podmíněný</li><li>• idiopatický</li></ul>
DM 2. typu
Ostatní typy DM <ul style="list-style-type: none"><li>• pankreatoprivní</li><li>• indukovaný léky</li><li>• endokrinně podmíněný</li><li>• MODY</li></ul>
Gestační DM
<b>Prediabetes – hraniční poruchy glukózové homeostázy</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zvýšená glykemie nalačno</li><li>• Porušená glukózová tolerance</li></ul>

### 2.2.1 Diabetes mellitus 1. typu

*Diabetes mellitus* 1. typu vzniká z důvodu selektivní destrukce B buněk. Destrukce těchto buněk vede k absolutnímu nedostatku inzulínu v těle a je nutné inzulín podávat celoživotně (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Cukrovka 1. typu se vyskytuje asi u 5 - 7 % diabetiků. To odpovídá téměř 70 tisícům pacientů v ČR. Výskyt není typický v rodinách, ale předpokládá se, že z poloviny se na vzniku nemoci podílí genetická predispozice a z druhé poloviny vliv okolního prostředí. Podstatou je autoimunitní onemocnění, které způsobuje destrukci beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu. Teprve po zničení více než 80 % beta buněk dochází ke zvýšení glykemie (hladiny cukru v krvi), později dochází k úplnému výpadku tvorby inzulínu (Zlatohlávek, 2017).

U geneticky predisponovaných jedinců se onemocnění projevuje do 30. roku života a od začátku vyžaduje léčbu inzulínem, tzv. inzulín dependentní DM (Vokurka, 2018).

Diabetes 1. typu je autoimunitní onemocnění, s nímž se setkáváme především, ale ne výhradně, mezi mladými lidmi. Diabetes 1. typu je často souběžný s jinými autoimunitními onemocněními, jako je onemocnění štítné žlázy a celiakie (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

LADA (angl. zkr. latent autoimmune diabetes of adulthood) je označení pro variantu DM 1. typu, která se rozvíjí v kterémkoliv věku, častěji však po 30. roce života. Podobně jako u DM 2. typu nástup LADA je subklinický, rozvíjí se v pozdějším věku a nebývá akutní. Z této formy diabetu se může vyvinout DM 1. typu. Riziko se zvyšuje s vyšší přítomností autoprotilátek specifických pro diabetes. Pokud je přítomna jedna autoprotilátka, riziko činí 20 %, čtyři autoprotilátky zvyšují riziko vzniku DM 1. typu na 80 % (Butler a Misselbrook, 2020, Pozzilli a Pieralice, 2018).

Přibližně v 15 % onemocnění, která se projevila v dospělosti a byla zpočátku klasifikována jako DM 2. typu, se jedná o pomalu probíhající DM 1. typu, tzv. LADA (Pelikánová a Bartoš 2018). Při diagnostice se prokazují protilátky GADA nebo IA - 2Ab. Ze začátku se onemocnění projevuje jen mírně a pacientům stačí léčba perorálními antidiabetiky (PAD), postupně tato léčba přestává fungovat a je třeba nasadit léčbu inzulinem (Kudlová, 2015).

### **2.2.2 Gestační diabetes mellitus**

Gestační *diabetes mellitus* vzniká v těhotenství a mizí po porodu během šestinedělí. Z patofyziologického hlediska je příčinou inzulinová rezistence v důsledku produkce hormonů placentou. Dle současných doporučení by měl být proveden screening u všech těhotných žen. Mezi hlavní komplikace tohoto typu cukrovky patří hypertrofie plodu, nezralost plic, poporodní hypoglykemie novorozence a další poporodní komplikace (Zlatohlávek, 2017).

Gestační diabetes je DM poprvé diagnostikovaný v těhotenství. Během těhotenství totiž klesá citlivost periferních tkání k inzulinu a následně v důsledku hyperglykemie stoupá produkce inzulinu. Tento stav se zpravidla spontánně upraví po porodu, ale zvyšuje se riziko vzniku DM 2. typu v dalších letech (Vokurka, 2018).

Gestační DM se může vyvinout během těhotenství u žen, které nemají žádnou předchozí anamnézu spojenou s diabetem. Příčiny onemocnění nejsou zcela známy. Onemocnění je často spojeno s nadměrnou hmotností těhotných žen a se sníženou fyzickou aktivitou (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

### **2.2.3 Ostatní typy DM**

DM způsobený onemocněním slinivky břišní, tzv. pankreatoprivní DM, se typicky objevuje po resekci slinivky břišní, doprovází chronickou pankreatitidu a často bývá první známkou maligního onemocnění slinivky břišní. Dále může být způsoben cystickou fibrózou nebo hemochromatózou (Zlatohlávek, 2017).

Endokrinní onemocnění mohou vyvolat DM. Mezi tyto onemocnění (endokrinní onemocnění způsobující DM) patří hypertyreóza, hyperkortizolizmus, feochromocytom, hyperaldosteronizmus a jiné (Zlatohlávek, 2017).

Mezi léky způsobující DM, tzv. diabetogenní léky, se řadí kortikoidy a imunosupresiva. Thiazidová diuretika, interferon, adrenergní agonisté a další mohou mírně zvyšovat glykemii (Zlatohlávek, 2017).

MODY diabetes, monogenně podmíněná forma DM, vzniká na podkladě mutace některého genu se vztahem k sekreci inzulínu. Pro toto onemocnění je charakteristický výskyt před 30. rokem života a pozitivní rodinná anamnéza (Zlatohlávek, 2017). Výskyt tohoto onemocnění se v ČR pohybuje okolo 4 % ze všech osob s DM. MODY diabetes lze diagnostikovat pouze na základě genetického vyšetření DNA (Kudlová, 2015).

#### **2.2.4 Prediabetes**

Prediabetes je předstupněm diabetu 2. typu. Je charakterizován jednou ze tří poruch, mezi které patří zvýšení glykovaného hemoglobinu (HbA1c – glykovaný hemoglobin) na hodnotu 38 - 47 mmol/mol, glykémie nalačno mezi 5,6 až 6,9 mmol/l nebo porušená glukózová tolerance podle orálního glukózového tolerančního testu (oGTT) (Zlatohlávek, 2019).

Prediabetes je obvykle spojován s dalšími příznaky metabolického syndromu a zároveň zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárních a nádorových onemocnění (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Odhaduje se, že více než 33 % populace má prediabetický stav, který vede k pravděpodobnosti progresu v diabetes do 10 let. Prediabetes označuje stav, kdy hladiny glukózy v krvi jsou vyšší než normální rozmezí, ale ne dostatečně vysoké, aby vedly k diagnóze cukrovky (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

### **2.3 Faktory vzniku**

#### **2.3.1 Neovlivitelné faktory**

DM 2. typu má významnou genetickou složku, míra shody mezi monozygotními dvojčaty je 72 % (Willemsen et al., 2015). Zlatohlávek (2019) dále doplňuje, že výskyt DM u Pima Indiánů je geneticky doložitelný. Pokud mají diabetes oba rodiče, u jejich dětí se může vyskytnout už od 12 let věku a ve 40 letech trpí DM z 80 %. Pokud má diabetes pouze jeden rodič, výskyt DM ve 40 letech je přibližně ze 40 %. Genetická predispozice je základní podmínkou pro rozvoj DM 1. i 2. typu.

Geneticky založený diabetik obvykle během života onemocní jednou nebo více složkami metabolického syndromu, jako např. mužský typ obezity, hypertenze, dyslipidémie (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Riziko rozvoje DM 2. typu závisí jak na genetických, tak na environmentálních faktorech. Celoživotní riziko rozvoje DM 2. typu je 40 % u jedinců, kteří mají jednoho rodiče s diabetem, a téměř 70 %, pokud jsou nemocní oba rodiče (Prasad a Groop, 2015).

Etnické skupiny mají vyšší riziko diabetu 2. typu při nižších hodnotách body mass indexu (BMI – body mass index) než bílí Evropané. Prevalence diabetu 2. typu u obyvatel jižní Asie s BMI 22 kg/m<sup>2</sup> je rovna prevalenci diabetu 2. typu u bílých skupin s BMI 30 kg/m<sup>2</sup>, u černých Afričanů nebo obyvatel Karibiku je rovna BMI 26 kg/m<sup>2</sup> (Goff, 2019).

Ženám s anamnézou gestačního DM se doporučuje kontrolovat svou váhu po těhotenství. Studie byla zaměřena na to, jak mění se adipozita a hmotnost dokáží ovlivnit dlouhodobé riziko rozvoje diabetu 2. typu po gestačním DM. Do studie bylo zahrnuto 1 695 žen, které měly diagnózu gestačního DM v letech 1991 až 2001. Tělesná hmotnost a případy diabetu 2. typu byly hlášeny každé dva roky. Bylo zdokumentováno 259 případů diabetu 2. typu během 18letého sledování. Každý 5 kg přírůstek hmotnosti po rozvoji gestačního DM byl spojen s o 27 % vyšším rizikem vzniku DM 2. typu (Bao, Yeung a Tobias, 2015).

### ***2.3.2 Ovlivnitelné faktory***

Mnoho z těchto faktorů je interaktivních a odráží společenské trendy. Patří mezi ně sedavý životní styl s omezenou fyzickou aktivitou, stejně jako nezdravá strava s vysokým množstvím zpracovaných sacharidů a minimem vlákniny (Zheng, Ley a Hu 2018). Tyto návyky mohou vést k obezitě, která má jasnou souvislost s DM 2. typu. Mechanismy, jejichž prostřednictvím tyto faktory mohou predisponovat k cukrovce, zahrnují rychlé trávení a vstřebávání cukrů, což vede k nárůstu hladiny glukózy v krvi. Následná přetrvávající a opakovaná vysoká hladina glukózy v krvi nadměrně narušuje sekreci inzulínu beta buňkami Langerhansových ostrůvků ve slinivce břišní. Následné prodloužené zvýšení produkce inzulínu nakonec vede k nižší citlivosti inzulínových receptorů na povrchu cílových buněk v játrech, svalch a tukové tkáni (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

Náhodný jedinec v České republice měl v 80. letech 20. století riziko vzniku DM okolo 17 %. Změny životního stylu vedly k zdvojnásobení rizika, nyní je riziko vzniku DM mezi 30 - 35 %. Každý třetí Čech onemocní DM. Vlivy vnějšího prostředí jsou velice důležité faktory vzniku DM 1. i 2. typu, u diabetiků 2. typu jsou navíc z velké části ovlivnitelné. V Tabulce 2 jsou uvedeny faktory, které snižují výskyt DM 2. typu (Zlatohlávek, 2019).

<b>Tabulka 2:</b> Faktory snižující výskyt diabetu 2. typu (Zlatohlávek, 2019)
1. Léčba hypertenze novějšími preparáty (ACE inhibitory a sartany)
2. Fyzická aktivita
3. Redukce hmotnosti
4. Dietní vlivy
5. Farmakoterapie (zejména antiobezitiky a antidiabetiky)
6. Omezení expozici tzv. organickým polutantům

Vyšší spotřeba slazených nápojů v posledních letech je důležitý faktor, který zvyšuje výskyt DM společně s obezitou. Zkrácení doby spánku a poruchy spánku vedou také k nárůstu incidence DM. Antiretrovirální léčba HIV zvýšila výskyt DM v oblastech s vysokou incidencí HIV, jako například Afrika (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Až 59,9 % (45,5 % mužů a 69,8 % žen) účastníků studie trpělo obezitou, což je v souladu s dostupnými vědeckými údaji o DM 2. typu, které uvádí, že většina diabetiků 2. typu zároveň trpí obezitou (Rashed et al., 2016).

Obezita představuje jeden z nejsilnějších faktorů v rozvoji DM 2. typu. Přibližně 90 % dospělých s diabetem 2. typu trpí nadváhou nebo obezitou a diabetes 2. typu je pětikrát častější u dospělých s BMI nad 30 kg/m<sup>2</sup> se srovnáním s těmi, kteří mají normální hmotnost (Goff, 2019).

Celkem 13 700 účastníků (2 962 mužů a 10 738 žen) ve věku 36 až 55 let bylo sledováno po dobu 5 let na základě údajů z každoročních zdravotních prohlídek. Během pětiletého sledování se u 408 účastníků (137 mužů a 271 žen) rozvinul diabetes. Výsledky ukazují, že dlouhodobý přírůstek hmotnosti/BMI v dospělosti je významným prediktorem pro rozvoj diabetu (Kaneto et al., 2013). Vzhledem k tomu, že přibývání na váze v rámci normálního rozmezí hmotnosti by mohlo zvýšit riziko cukrovky, měli by být neobézní lidé také varováni před možným přírůstkem hmotnosti.

Studie hodnotila souvislosti mezi glykemickým indexem (GI – glykemický index), glykemickou zátěží (GL – glykemická zátěž) a rizikem vzniku DM 2. typu v japonské populaci. Bylo pozorováno 27 769 mužů a 36 864 žen ve věku od 45 do 75 let. Byl odhadnut GI a GL pomocí dotazníku o frekvenci jídla. Rozvoj diabetu byl hlášen v dotazníku o pět let později. GL byla pozitivně spojena s vyšším rizikem vzniku diabetu u žen. Bylo zjištěno, že asociace je silnější u žen s BMI nižší než 25 než u žen s BMI vyšší nebo rovno 25. GI byl pozitivně spojen s rizikem diabetu u mužů s vysokým příjmem celkového tuku (Oba et al., 2013).

Chemické kontaminanty z potravin, plastů a vzduchu, u kterých bylo prokázáno, že ovlivňují sekreci inzulínu a funkci pankreatu, zahrnují například xenoestrogeny, pesticidy a některé těžké kovy (Fabricio et al., 2016).



Byla zjištěna souvislost mezi spotřebou cigaret a rizikem DM 2. typu. Kuřáci měli o 38 % vyšší riziko, které se při každém zvýšení o 10 cigaret denně zvýšilo o 16 %. Riziko zůstávalo vysoké dalších 5 let i u těch, kteří přestali kouřit. Toto riziko neustále klesalo s prodlužující se dobou odvykání a po 10 letech dosáhlo srovnatelné úrovně jako u nekuřáků. Bylo odhadnuto, že téměř 19 % případů DM 2. typu u mužů a 5 % případů u žen je spojeno se vznikem diabetu (Akter, Goto a Mizoue, 2017).

## 2.4 Diagnostika

Diagnóza DM se stanovuje na základě stanovení glykemie v žilní plazmě. Je potvrzená, pokud je náhodná glykemie vyšší než 11,0 mmol/l a zároveň jsou přítomny klinické příznaky diabetu a následně je glykemie na lačno rovna nebo vyšší než 7,0 mmol/l nebo pokud glykemie nalačno je rovna nebo vyšší než 7,0 mmol/l v případě, kdy nejsou přítomny klinické příznaky nebo v případě oGTT je hladina cukru v krvi po 2 hodinách vyšší než 11,0 mmol/l. V České republice se pro stanovení diagnózy zatím nepoužívá hladina glykovaného hemoglobinu, zatímco v USA je toto kritérium schváleno (Zlatohlávek, 2017).

Při oGTT, který se provádí, pokud je hodnota glykemie 5,6 – 6,9 mmol/l, se stanovuje glykemie nalačno a po 2 hodinách od vypití 200 ml roztoku obsahujícího 75 g glukózy. Na základě výsledku testu lze zjistit, zda se jedná o prediabetes nebo *diabetes mellitus*. Diagnostická kritéria při oGTT, viz Tabulka 3 (Zlatohlávek, 2017).

Tabulka 3: Diagnostická kritéria u DM podle glykemie (Zlatohlávek, 2017)		
Glykemie nalačno		
5,6 mmol/l a méně	nic	zdravý
5,6 – 6,9 mmol/l	oGTT – negativní	IFG (zhoršená glykemie nalačno) (prediabetes)
	oGTT – 7,8 – 11,1 mmol/l	porušená glukózová tolerance (prediabetes)
	oGTT – nad 11,1 mmol/l	<i>diabetes mellitus</i>
7 mmol/l	standartní diabetologické kontroly	<i>diabetes mellitus</i>

I v dnešní době je hyperglykemie často zjištěna náhodně laboratorním vyšetřením v rámci preventivních prohlídek nebo při předoperačním vyšetřením (Zlatohlávek, 2017).

Největší počet záchytů nově vzniklého diabetu najdeme v ambulancích praktických lékařů (Venerová, 2022). Zlatohlávek (2019) dodává, že z důvodu vyšší průměrné délky

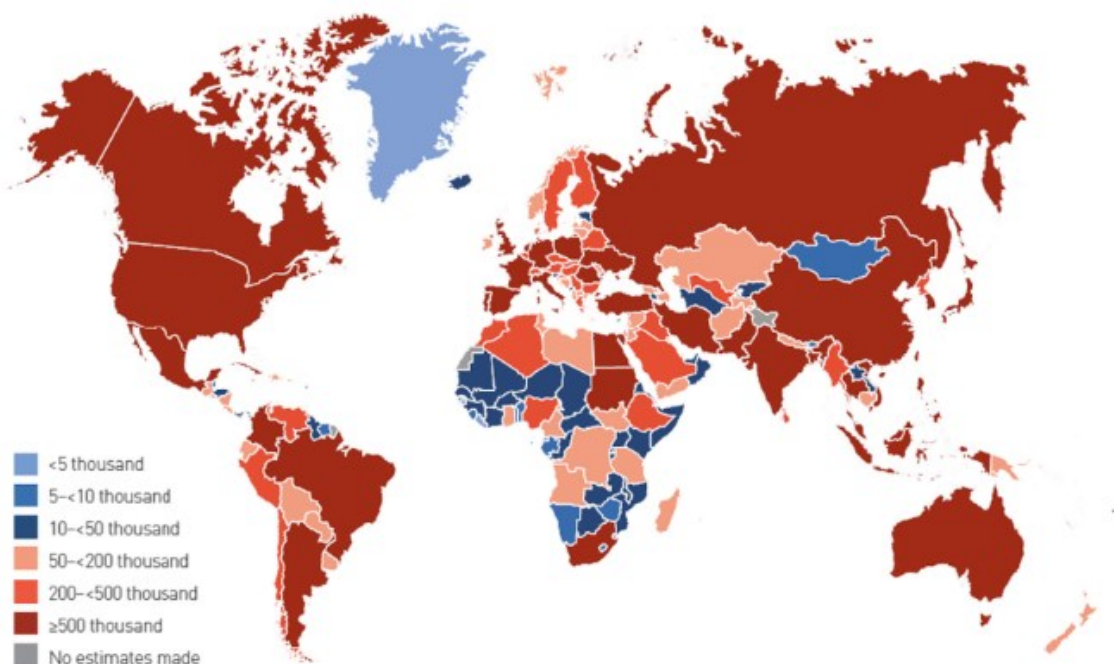
života v posledních 20 až 40 letech se prvozáchyt diabetiků posunul do mladších věkových kategorií. Také z tohoto důvodu se zvyšuje celkový počet diabetiků v populaci.

Výskyt DM 2. typu se zvyšuje s věkem. U dětí do 18 let je méně než 0,2 % diabetiků, zatímco více než 25 % osob starších 65 let trpí diabetem (Bondy, Wu a Prasad, 2020).

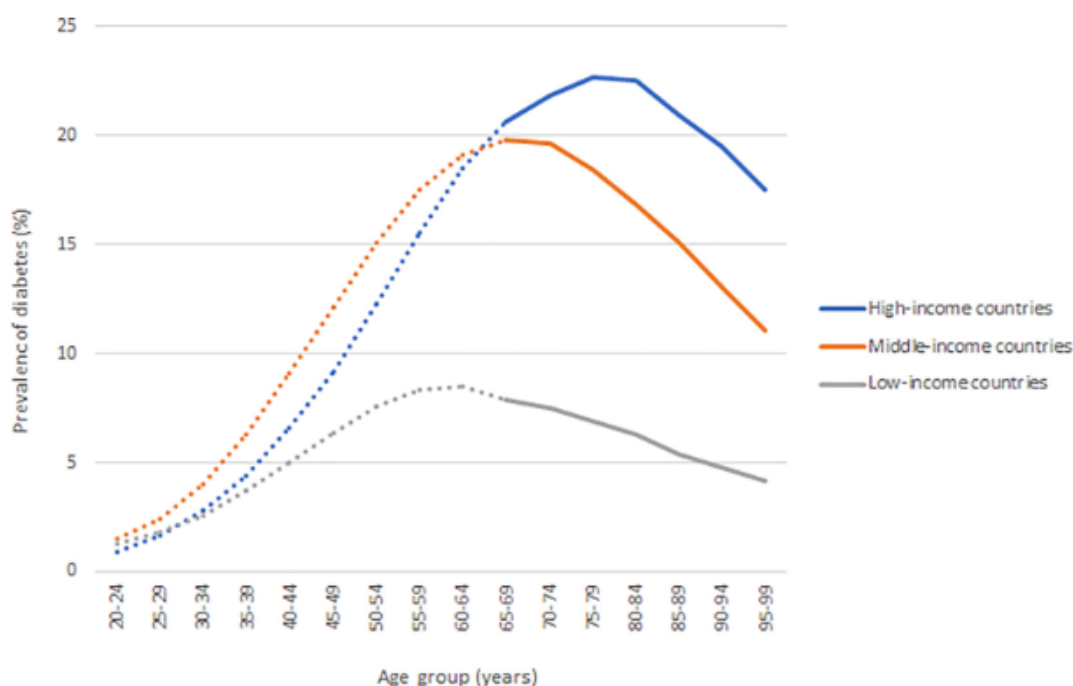
V roce 2019 se odhaduje, že 19,3 % lidí ve věku 65 - 99 let trpí diabetem. Předpokládá se, že počet osob starších 65 let (65 - 99 let) s diabetem dosáhne 195,2 milionu do roku 2030 a 276,2 milionu do roku 2045. Graf 1 ukazuje, že nejvyšší prevalence v roce 2019 je z 27 % v Severní Americe a oblasti Karibiku. Země s nejvyšším počtem lidí starších 65 let s diabetem jsou Čína, Spojené státy americké a Indie (Sinclair et al., 2020)

Jak znázorňuje Graf 2, dochází ke stálému nárůstu prevalence ve všech věkových skupinách v každé příjmové kategorii do 60 - 64 let. Ve věku 65 let a více pouze země s vysokými příjmy vykazují pokračující vzestup do 75 - 79 let a poté je pozorován pokles v prevalenci. V zemích s nízkými a středními příjmy je zaznamenána krátká stagnace po 65 letech, která je následovaná pokračujícím poklesem prevalence s rostoucím věkem (Sinclair et al., 2020).

**Graf 1:** Počet lidí starších 65 let s diabetem v roce 2019 (Sinclair et al., 2020)



**Graf 2:** Prevalence (%) lidí s diabetem podle věku a příjmových skupin v roce 2019 (Sinclair et al., 2020)



## 2.5 Klinický obraz

Pokud hladina glykemie překročí renální práh pro glukózu, který činí 10 mmol/l, glukóza v moči se nestačí zpětně vstřebat a nastává glykosurie. V důsledku zvýšeného vylučování vody, kterou na sebe glukóza váže, nastává polyurie, žízeň a polydipsie. Při kolísání hladiny cukru v krvi se může objevit rozostřené vidění. Chronická hyperglykemie zvyšuje riziko rozvoje urogenitálních mykóz a kožních infekcí (Zlatohlávek, 2017).

Hyperglykemie, která je základním projevem dekompenzovaného diabetu, je důsledkem zvýšené glukoneogeneze, sníženého přenosu glukózy skrz membránu buněk, zvýšeného rozpadu glykogenu a vyššího uvolňování glukózy játry. V důsledku zvýšených ztrát vody ztrácí organismus zároveň sodík a další důležité ionty.

Dochází také k narušení metabolismu tuků a bílkovin. Bílkoviny jsou více odbourávány a snižuje se jejich syntéza. V tukové tkáni probíhá ve větší míře lipolýza, což má za následek vyšší koncentrace mastných kyselin v krvi. Dekompenzovaný DM je charakteristický zvýšeným odbouráváním a rozpadem zásobních živin. Projevuje se nepoměr mezi katabolickými ději, které jsou zvýšeny, a anabolickými ději, které jsou tlumeny (Vokurka, 2018)

## **2.6 Akutní komplikace**

### **2.6.1 Laktátová acidóza**

Existují dva typy laktátové acidózy, typ A, který nastává při tkáňové hypoxii a typ B, který nastává i bez hypoxie tkání. Typ A se vyskytuje častěji a dochází k němu například při anemii, srdeční nedostatečnosti nebo šoku. Je spojen s výskytem makroangiopatických a mikroangiopatických chronických komplikací. Typ B může být spojen s DM nebo jaterními poruchami, s toxickým účinkem jedů nebo léků, nebo s vrozenými odchylkami, jako je například glykogenóza. U vážných případů může koncentrace laktátu v krvi dosahovat 7 mmol/l, fyziologická hodnota je do 2 mmol/l (Pelikánová a Bartoš, 2018).

K laktátové acidóze u diabetiků dochází při léčbě metforminem a typická je vysoká hladina laktátu. Léčba pomocí dialýzy bývá obvykle nutná (Zlatohlávek, 2017).

### **2.6.2 Diabetická ketoacidóza**

Diabetická ketoacidóza je častější u pacientů s DM 1. typu. Vzniká při úplném nedostatku inzulínu a vystupňované tvorbě kontraregulačních hormonů. Nedostatek inzulínu vede k hyperglykemii, glykosurii, dehydrataci a ztrátám minerálů. Kontraregulační hormony prohlubují hyperglykemii. Dále je stimulována lipolýza a následnou oxidací mastných kyselin vznikají látky jako acetoacetát, 3-hydroxybutyrát a aceton tzv. ketolátky, které způsobují metabolickou acidózu. Metabolická acidóza aktivuje kompenzační mechanismy, typicky tzv. Kussmaulovo dýchání. Při silné acidóze může dojít až k poruchám vědomí. Pacient s touto komplikací by měl být převezen na jednotku intenzivní péče. Léčba spočívá v intenzivní rehydrataci, doplněním iontů sodíku, fosforu a hořčíku a intravenózním podáním inzulínu (Zlatohlávek, 2017).

Roční výskyt diabetické ketoacidózy je 3 - 8 epizod na 1000 pacientů s DM. U nově diagnostikovaných případů se objevuje ve 20 - 30 % (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### **2.6.3 Hyperglykemické hyperosmolární kóma**

Prvním příznakem DM může být vznik některé akutní komplikace. U pacientů trpících DM 2. typu se jedná o hyperglykemický hyperosmolární stav. Jde o velmi závažný stav s vysokou úmrtností. Dominuje vysoká glykemie, až nad 100 mmol/l, a vážná dehydratace. Pro tento stav je charakteristická dehydratace, suché sliznice, pocit žízně, hypotenze až porucha vědomí. Dále již zmíněná hyperglykemie, hyperosmolarita a zvýšená koncentrace kreatininu, urey a celkové bílkoviny kvůli prerenálnímu selhání ledvin. Pokud se u nemocných vyskytne tato komplikace, měli by být hospitalizováni na jednotce intenzivní péče. Léčba je založena na postupné rehydrataci a podávání inzulínu (Zlatohlávek, 2017).

Roční výskyt hyperosmolárního kómatu je asi 6-10x nižší v porovnání s diabetickou ketoacidózou. Až u dvou třetin případů se jedná o první projev diabetu. Mortalita je vysoká i při správné léčbě, uvádí se, že až 50 % případů vede k úmrtí. Může za to častý výskyt dalších komorbidit a častý vznik komplikací (Pelikánová a Bartoš, 2018).

#### 2.6.4 Hypoglykemie

Hypoglykemie neboli nízká hladina cukru v krvi, tedy glykemie nižší než 3,3 mmol/l je nebezpečná především pro mozkové buňky, které přestávají fungovat (Zlatohlávek, 2017). Pelikánová a Bartoš (2018) dodávají, že mozková tkáň využívá jako zdroj energie glukózu, proto je její nízká koncentrace v krvi zvláště nebezpečná. Hypoglykemie vzniká nejčastěji z důvodu absolutního nebo relativního nadbytku inzulínu při léčbě inzulínem nebo PAD. Hypoglykemie se u pacientů s DM 2. typu léčených dietou běžně nevyskytuje.

Můžeme se s ní setkat u pacientů léčených inzulínem, deriváty sulfonylurey a glinidy. Pacienti léčení ostatními léky nebo dietními opatřeními hypoglykemií netrpí. Zvýšené riziko hypoglykemie mají nemocní s poruchami příjmu potravy, s pankreatoprievním DM a s autonomní neuropatií. Velmi těžké hypoglykemie po konzumaci alkoholu také nejsou výjimkou. Příčinou hypoglykemie může být buď neadekvátní příjem glukózy k dávce inzulínu, nebo aplikace vysoké dávky inzulínu, nebo zvýšená potřeba glukózy v těle, ke které dochází například při fyzické aktivitě. Mezi příznaky snížené dodávky glukózy do mozku patří neklid, nervozita, rozmazané vidění, zmatenost, křeče a agresivita. Třes, pocení, hlad a bušení srdce souvisí s aktivací sympatiku v důsledku hypoglykemie (Pelikánová a Bartoš, 2018).

V případě lehké hypoglykemie by měl pacient ihned přijmout 10 - 20 g sacharidů s vysokým glykemickým indexem (GI). To odpovídá například 4 kostkám cukru nebo 2 dcl slazené koly. Následně dalších 20 g pomalu vstřebatelných sacharidů, a to kvůli snížení rizika opětovné hypoglykemie. Při těžké hypoglykemii, kdy pacient upadne do bezvědomí, není možné podávat sacharidy ústy. Léčba spočívá buďto ve vetření glukózové pasty na bukalní sliznici, nebo aplikací injekce glukagonu do svalu. V případech, kdy je zavolána rychlá záchranná služba, je podán intravenózní roztok 40% glukózy (Zlatohlávek, 2017).

Hypoglykemie znemožňuje běžnými terapeutickými způsoby dosažení trvale ideální kompenzace a normálních hodnot HbA1c. Prakticky u všech pacientů léčených inzulínem je občasná hypoglykemie nevyhnutelná. Běžně bývá bez klinických projevů popsaných výše nebo jen mírná. Výskyt jednou až dvakrát týdně se považuje za normální. U pacientů, kteří netrpí dalšími komorbiditami nepředstavuje nebezpečí. Nemocní léčení intenzifikovanými režimy jimi trpí častěji (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Bylo zjištěno, že hypoglykemie přispívá k poškození kardiovaskulárního a centrálního nervového systému u lidí s DM 2. typu. Hypoglykemie je rizikem pro pacienty

s DM 2. typu léčených inzulinem. Hlášený výskyt závažných hypoglykemií je kolem 2,5 událostí na osobu za rok (Khunti et al., 2016).

Hypoglykemické kóma se v průběhu života vyskytne přibližně u třetiny pacientů s DM 1. typu. Asi u třetiny z nich jsou tyto stavy častější a mohou znatelně ovlivnit celkový zdravotní stav. Zvláště nebezpečné jsou u starších pacientů a nemocných s aterosklerózou. U pacientů s pokročilou aterosklerózou mohou být mechanismem vzniku cévní mozkové příhody nebo infarktu myokardu (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Základem prevence je správná edukace pacienta. Pokud se hypoglykemické stavy opakují, mělo by dojít ke snížení dávek inzulinu nebo PAD (Pelikánová a Bartoš, 2018).

## **2.7 Chronické komplikace**

DM je celoživotní onemocnění, které má sklon k rozvoji chronických komplikací. Významná část chronických komplikací souvisí s neenzymatickou glykací proteinů, kdy je vytvářena vazba glycidů na proteiny a vznikají glykoproteiny. Tvorba těchto glykovaných proteinů odráží dlouhodobou kompenzaci diabetu. Některé glykované proteiny, jako například glykovaný hemoglobin, se využívají v diagnostice ke zhodnocení úspěšnosti léčby. Patofyziologicky je důležité, že glykované proteiny jsou ukládány ve stěně cév a jiných tkání a tím zhoršují jejich funkci. Na podkladě tohoto mechanismu vznikají níže uvedené chronické komplikace diabetu. (Vokurka, 2018).

Postprandiální glykemie je důležitým prediktorem mikro– a makrovaskulárních komplikací a mortality u jedinců s DM 2. typu (Chawla et al., 2021).

Z dlouhodobého hlediska vede DM k nevratným změnám postihující tkáň v organismu, kdy nejvážnější změny nastávají v pojivových tkáních. Tyto změny nenastávají pouze v cévách, ale i v orgánech a dalších tkáních. Mezi komplikace spojené s diabetickou mikroangiopatií patří nefropatie, retinopatie a neuropatie. Diabetická makroangiopatie zahrnuje ischemickou chorobu srdeční, ischemickou chorobu dolních končetin a cévní mozkové příhody. V tabulce 4 jsou uvedeny počty registrovaných osob s chronickou komplikací diabetu v České republice (Pelikánová a Bartoš, 2018).

<b>Tabulka 4:</b> Počet registrovaných osob s chronickou diabetickou komplikací v ČR (Pelikánová a Bartoš, 2018)				
		<b>1992</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>
<b>Diabetická nefropatie</b>	celkem	26 430	86 582	106 628
	z toho s renální insuficiencí	4 102	29 705	40 229
<b>Diabetická retinopatie</b>	celkem	44 851	96 964	95 100
	Z toho proliferativní	8 383	23 565	24 323
	slepota	1 156	2 513	2 267
<b>Diabetická noha</b>	celkem	50 432	45 118	41 441
	Z toho s amputací	4 465	8 501	9 969

### 2.7.1 Diabetická nefropatie

Diabetická nefropatie vzniká při dlouhodobě špatné kompenzaci DM. U diabetiků 1. typu se objevuje z 20 %, u diabetiků 2. typu z přibližně 15 %. Vzhledem k tomu, že tato komplikace probíhá dlouhou dobu bez příznaků, jsou důležité pravidelné kontroly mikroalbuminurie. Typickým klinickým obrazem je hypertenze, albuminurie až proteinurie, nefrotický syndrom, snížená funkce ledvin až renální insuficience. Neenzymová glykace proteinů způsobuje vyšší tlak v glomerulech, který poškozuje bazální membránu. Poškozená bazální membrána je propustná nejprve pro malé molekuly bílkovin, jako je albumin, později i pro ostatní bílkoviny. Vylučované bílkoviny se ukládají v glomerulech, které postupně poškozují. Rozlišujeme několik stádií diabetické nefropatie, viz Tabulka 5 (Zlatohlávek, 2017)

<b>Tabulka 5:</b> Stadia diabetické nefropatie a jejich diagnóza (Zlatohlávek, 2017)	
<b>1. Hypertroficko – hyperfunkční</b>	Detekovatelné pouze sonograficky
<b>2. Mikroskopické změny</b>	Detekovatelné pomocí bioptického vyšetření
<b>3. Incipientní nefropatie</b>	Pozitivní mikroalbuminurie
<b>4. Manifestní nefropatie</b>	Proteinurie > 0,5 g/24 h
<b>5. Renální insuficience</b>	Hodnota kreatininu > 200 $\mu$ mol/l

Pro diabetické onemocnění ledvin je charakteristická proteinurie, hypertenze a postupný pokles renálních funkcí. Pokles funkce ledvin se u DM 1. typu rozvíjí až po desetiletém trvání onemocnění. U nemocných s DM 2. typu se může objevovat už při prvním stanovení diagnózy. Téměř vždy je spojeno s diabetickou retinopatií, neuropatií a s kardiovaskulárními komplikacemi. Ve většině rozvinutých zemí je diabetické onemocnění ledvin hlavní příčinou vzniku chronického selhání ledvin.

Screening diabetického onemocnění ledvin by se měl provádět alespoň jednou za rok u pacientů s DM 1. typu od 5. roku po vzniku diabetu. U pacientů s DM 2. typu by se měl provádět při prvním zjištění onemocnění a každý další rok (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### **2.7.2 Diabetická retinopatie**

Diabetická retinopatie (DR – diabetická retinopatie) je nejčastějším důvodem slepoty ve vyspělých zemích. Existují dva druhy DR. Nepliferativní DR vzniká na základě prostupu lipidů skrz poškozené kapiláry v oku. Na sítnici jsou následně tvořeny depozita těchto tukových částic, která mohou způsobit drobná krvácení do sítnice, cévní dilatace, kapilární okluze a mikroaneuryzmata. Proliferativní DR je charakteristická vznikem nových cév. Tento stav může vést až k trakčnímu odchlípení sítnice. Makulární edém je velmi závažný a může způsobit slepotu (Zlatohlávek, 2017).

Výskyt je ovlivněn typem diabetu, věkem pacienta v době vzniku, délkou trvání onemocnění, pohlavím a současným výskytem hypertenze. U DM 1. typu se známky DR po dvou letech od diagnózy objevují u 2 - 7 %, po deseti letech již u 50 % a po dvaceti letech u více než 75 % nemocných. Více než čtvrtina nemocných trpí proliferativní DR. U DM 2. typu se DR projevuje u více než 20 % nemocných již od druhého roku od záchytu. Výskyt DR po 10 letech je u obou typů DM stejná (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Diabetický makulární edém se u diabetiků 2. typu léčených inzulinem objevuje v 15 % případů, zatímco u diabetiků na perorální terapii ve 4 % (Klein et al., 2008).

Léčba a prevence DR v dnešní době zahrnuje režimové a farmakologické snížení vlivu ovlivnitelných rizikových faktorů, jako je hyperglykemie, hypertenze a dyslipidemie. Dále se opírá o aktivní screening DR a v neposlední řadě o oftalmologickou léčbu. Pacienti s DM by měli být vyšetřeni oftalmologem při prvním záchytu onemocnění a dále minimálně jednou za rok. Výše zmíněné postupy snižují riziko úplné ztráty zraku o více než 90 % (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### **2.7.3 Diabetická neuropatie**

Mezi klinické projevy diabetické neuropatie (DN – diabetická neuropatie) se řadí parestezie a poruchy cití. Ty bývají většinou symetrické s distální lokalizací na prstech končetin (Kudlová 2015).

Nejtypičtější je symetrická senzitivní polyneuropatie, mezi jejíž projevy patří snížené vnímání tepla, chladu, doteku i bolesti a představuje velké riziko vzniku syndromu diabetické nohy. Existují však také asymetrické formy DN, jako například syndrom karpálního tunelu, poškození okohybných nervů, radikulopatie a diabetická amyotrofie. Autonomní neuropatie postihuje nervy, které regulují funkce srdce, zažívacího traktu a urogenitálního systému. Tento typ neuropatie může následně vést k ortostatické hypotenzi, poruchám trávení, průjmům nebo zácpě, retenci moče a poruchám erekce. Nejdůležitějším



opatřením je prevence, pokud již DN vznikne, je velmi těžce léčitelná. Léčba je založená na suplementaci vitaminů, především kyseliny thioctové. Analgeticky se podávají antiepileptika a antidepresiva (Zlatohlávek, 2017).

DN je nejčastější komplikací DM. Vyskytuje se u obou typů DM. U pacientů s DM 2. typu se tato komplikace vyskytuje až ze 40 %. U těchto pacientů se DN může projevit brzy po stanovení diagnózy diabetu, výskyt DN je až 15 % u nově diagnostikovaných. Tato komplikace negativně ovlivňuje morbiditu u diabetiků. Léčba DN spočívá ve správné kompenzaci onemocnění a tím i prevenci vzniku komplikací spojených s DN a v symptomatické léčbě (Pelikánová a Bartoš, 2018).

#### **2.7.4 Makrovaskulární komplikace**

DM představuje z dlouhodobého hlediska velké riziko aterosklerózy. Důsledkem aterosklerózy může být akutní infarkt myokardu, nebo další formy ischemické choroby srdeční, cévní mozková příhoda a ischemická choroba dolních končetin (ICHDK). Tyto důsledky jsou nejčastější příčinou úmrtí diabetiků a jsou u nich dvakrát až čtyřikrát častější (Zlatohlávek, 2017).

Diabetici mají 2 - 4x častější výskyt aterosklerózy. Muži jsou postiženi stejně často jako ženy. K léčbě makroangiopatií se přistupuje komplexně a spočívá ve snížení rizikových faktorů, antiagregační terapii a léčbě hyperglykemie (Pelikánová a Bartoš, 2018).

#### **2.7.5 Diabetická kardiomyopatie**

Diabetická kardiomyopatie může vést k srdečním selháním se zachovanou ejekční frakcí. Dochází k poškození struktury a funkce srdečního svalu, které se projevuje komorovou dysfunkcí. DM zvyšuje riziko vzniku srdečního selhání 2,4x u mužů a 5,2x u žen. Průměrná délka dožití je méně než 6 let od stanovení diagnózy srdečního selhání (Pelikánová a Bartoš, 2018).

#### **2.7.6 Syndrom diabetické nohy**

Na vzniku má podíl DN, ICHDK a infekce. Jedná se vážnou komplikaci DM, postiženo je okolo 20 % diabetiků. Příčinou může být nesprávná obuv, drobné poranění, popáleniny, odřeniny, hyperkeratózy, infekce mezi prsty, plísň nebo nesprávně provedená pedikúra. Nejprve se objevuje povrchová ulcerace na kůži, postupně se bez ošetření šíří dále do podkoží za vzniku hlubších ulcerací. Infekce dokáže proniknout až do kostí. Poslední a nejzávažnější fází jsou gangrény. Ty jsou buď částečné nebo postihují celou nohu distálně od kotníku. Léčba spočívá v podávání antibiotik a režimových opatřeních (Zlatohlávek, 2017).

Syndrom diabetické nohy může skončit až amputací dolní končetiny. Diabetici mají až 15x vyšší riziko amputace než osoby bez DM. Včasný záchyt a správná léčba může

zabránit amputacím až v 80 % případů. Syndrom se rozděluje do pěti stupňů, čím nižší stupeň, tím lepší prognóza hojení (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### 2.7.7 Ostatní komplikace

U diabetiků se ve větší míře objevují i ostatní onemocnění. Mají častěji autoimunitní tyreoiditidu, celiakii a další autoimunitní onemocnění. U těchto pacientů se můžeme častěji setkat s onemocněním kůže, které souvisí s cukrovkou nebo aplikací inzulínu. Pokud dosahují pacienti špatné kompenzace, trpí častěji na infekční onemocnění kůže a močových cest a na mykotické infekce. Diabetici mají ve větší míře psychické a psychosociální potíže, které mohou negativně působit na kompenzaci DM. Sexuální poruchy jako impotence nebo poruchy erekce jsou také častější (Zlatohlávek, 2017).

## 2.8 Léčba

Mezi hlavní cíle léčby DM patří zlepšení kvality života pacienta, zamezení vzniku akutních komplikací a prevence vzniku chronických komplikací.

Základními pilíři léčby jsou dieta, fyzická aktivita a farmakoterapie. Kromě glykemie se sledují i další metabolické parametry, jejich hodnoty, viz Tabulka 6 (Zlatohlávek, 2017).

<b>Tabulka 6:</b> Cílové hodnoty sledovaných parametrů dle doporučení ČSD 2012 (Zlatohlávek, 2017)		
<b>Glykemie</b>	nalačno	4-6 mmol/l
		< 7 mmol/l u diabetiků s vysokým KV rizikem
	Po jídle	5-7,5 mmol/l
		< 9 mmol/l u diabetiků s vysokým KV rizikem
<b>Glykovaný hemoglobin</b>		< 4,5 mmol/l
		< 6 mmol/l u diabetiků s vysokým KV rizikem
<b>Lipidogram</b>	Cholesterol	< 4,5 mmol/l
		< 6 mmol/l po kardiovaskulární příhodě
	LDL-cholesterol	< 2,5 mmol/l
		< 2 (1,8) mmol/l po kardiovaskulární příhodě
	HDL-cholesterol	> 1,0 mmol/l muži, > 1,2 mmol/l ženy
triglyceridy	< 1,7 mmol/l	
<b>BMI</b>		19–25 kg/m <sup>2</sup>
<b>Obvod pasu</b>	Muži	< 94 cm
	Ženy	< 80 cm
<b>Krevní tlak</b>		< 130/80 mm HG

Každý diabetik by měl mít stanovený individuální léčebný plán a cíle léčby. Při tvorbě léčebného plánu se bere ohled na věk, zaměstnání, fyzickou aktivitu, přítomnost komplikací spojených s DM, schopnost pacienta spolupracovat a jeho sociální zázemí. Diabetická léčba je zajištěna týmem odborníků skládajícím se z lékaře diabetologa, edukační sestry, nutričního terapeuta, podiatrické sestry, psychologa, sociální pracovnice, rehabilitačního pracovníka a dalších specialistů např. oftalmolog, nefrolog, neurolog, kardiolog apod. (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Léčba DM 2. typu zahrnuje komplexní opatření na léčbu hypertenze, dyslipidemie, obezity a antiagregační léčbu. Léčba by měla zajistit snížení hmotnosti, případně alespoň zabránit dalšímu přírůstku hmotnosti. Pokud má pacient BMI nad 35 kg/m<sup>2</sup>, měla by se vždy zvážit bariatrická operace. Zákaz kouření patří mezi režimová opatření (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### **2.8.1 Dieta**

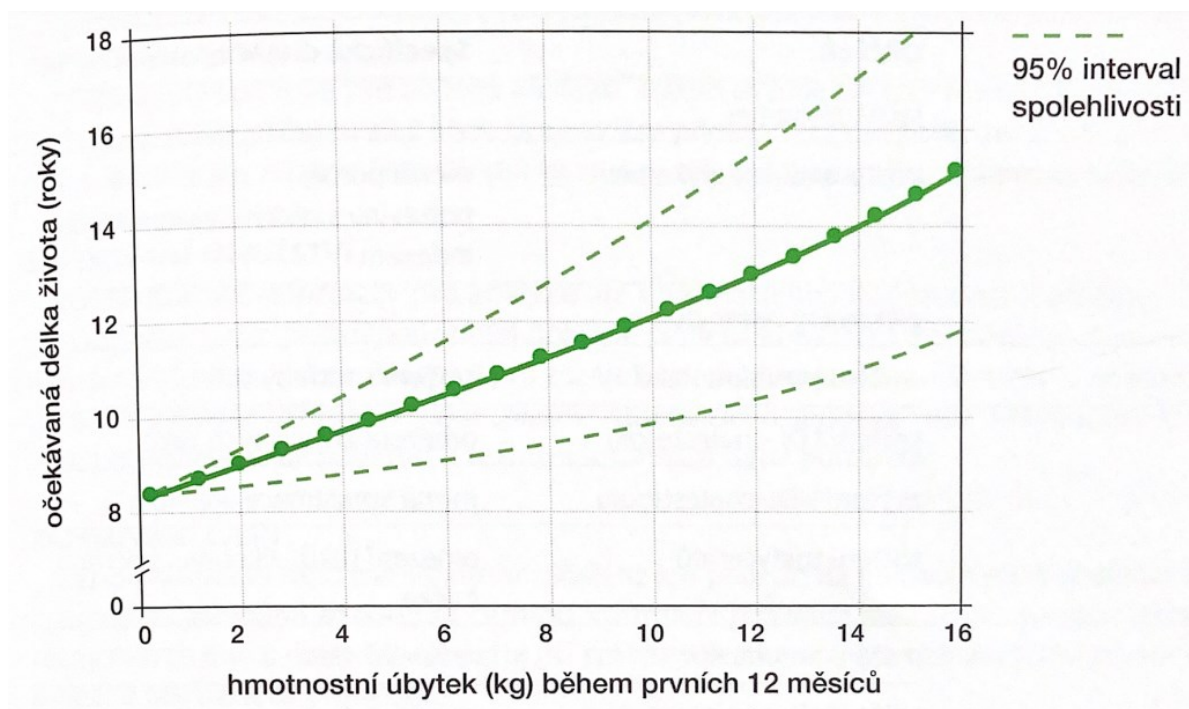
Redukce hmotnosti je klíčovou součástí léčby u obézních diabetiků, stejně jako u diabetiků s mírnou nadváhou. Rovněž je důležité omezení tuků, jelikož strava bohatá na tuky zhoršuje inzulínorezistenci, působí toxicky na beta buňky slinivky břišní a zvyšuje energetický objem stravy (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Dieta u pacientů s DM 2. typu se jeví jako naprosto zásadní faktor z hlediska ovlivnění prognózy pacienta. Dieta pro pacienty trpící DM 2. typu a DM 1. typu se významně liší, ovšem pokud jsou pacienti s DM 2. typu léčeni intenzifikovaným inzulínovým režimem, může se jejich dieta v některých ohledech podobat té u DM 1. typu. V krátké době po prvotním stanovení onemocnění DM jsou pacienti nejvíce vnímaví na intervenci spojenou se zdravým životním stylem (Zlatohlávek, 2019).

Jelikož více než 90 % pacientů s DM 2. typu trpí nadváhou nebo obezitou, je žádoucí snížení hmotnosti, které má pozitivní vliv na kompenzaci jejich onemocnění díky zlepšení senzitivity tkání na inzulin (Zlatohlávek, 2019).

Je dokázáno, že pokles tělesné váhy o 1 kg v prvním roce po stanovení diagnózy DM vede k prodloužení života o 3 měsíce, viz Graf 3 (Lean et al., 1990). Z tohoto důvodu je redukční dieta zároveň diabetická.

**Graf 3:** Životní prognóza diabetika po stanovení diagnózy (Lean et al., 1990)



Není žádný důvod k všeobecnému nastavování 5 - 6 jídel za den. Zcela zásadní je celkový denní energetický příjem, který by měl být ve shodě s redukční dietou. Na druhou stranu delší lačnění může zhoršit glukózovou toleranci.

Výběr vhodných potravin pro diabetické pacienty lze hradit z běžně dostupných potravin. Zcela zásadní je vybírat potraviny s nízkým obsahem tuku. Pacienti by měli preferovat libové druhy masa s nižším obsahem tuku, jako například drůbeží, rybí a libové hovězí maso. Je vhodné volit i rostlinné zdroje bílkovin, jako jsou luštěniny a alternativy masných výrobků.

Pacienti by měli upřednostňovat mléko s obsahem tuku kolem 1,5 %, neslazené varianty jogurtů a jiných zakysaných mléčných výrobků se sníženým obsahem tuku. Je žádoucí zařazovat tyto zakysané mléčné výrobky každý den a střídát jednotlivé druhy.

Obiloviny představují významný zdroj vitaminů, minerálních látek a vlákniny, zároveň jsou méně energetické v porovnání s tučnými potravinami a navozují pocit sytosti. Pacienti by měli preferovat obiloviny se středním glykemickým indexem, jako například pečivo z žitné či celozrnné pšeničné mouky a ovesné vločky. Naopak by měli zcela vyřadit jemné pečivo a sladkosti, které mají vysoký glykemický index.

Denní příjem ovoce a zeleniny by měl být minimálně 500 g, minimálně 300 g zeleniny a 200 g ovoce. Pacienti trpící DM 2. typu by měli preferovat méně sladké druhy ovoce. Každodenní konzumace ovoce a zeleniny snižuje riziko rozvoje DM 2. typu, zároveň pravidelná konzumace ovoce podporuje celkový příjem vlákniny (Zlatohlávek, 2019).

Omega mastné kyseliny mají prokázaný kardiologický účinek, který spočívá ve snížení mortality. Pacienti trpící DM mají zvýšené kardiologické riziko, proto je u těchto pacientů doporučováno užívání dietních doplňků s vhodným poměrem omega-3 a omega-6 masných kyselin. Dále je prospěšná konzumace kávy a zeleného čaje, u těchto potravin byly zjištěny účinky tlumící endoteliální dysfunkci (Svačina, Mullerová a Bretšnajdrová, 2013).

Vysoký příjem kyseliny linolové ve stravě a zvýšené koncentrace v těle jsou významně spojené s nižším rizikem DM 2. typu. Souvislost mezi kyselinou linolovou a sníženým rizikem diabetu byla významná při příjmu 5,5 - 7,0 % z celkového denního příjmu (Mousavi et al., 2021).

Diabetogenní potraviny mají prokazatelný vliv na rozvoj DM 2. typu nebo na zhoršení jeho kompenzace. Mezi diabetogenně působící potraviny patří potraviny s vysokou energetickou hodnotou a nízkou nutriční hodnotou, potraviny s vysokým obsahem zejména živočišného tuku a potraviny s vysokým obsahem AGEs (advanced glycation end products – konečné produkty glykace). Z toho důvodu by se mělo omezit nebo úplně vyřadit z jídelníčku tučné maso, druhotně zpracované maso a lahůdkářské výrobky, dále jemné a trvanlivé pečivo, sušenky a oplatky, sýry s vysokým obsahem tuku, potraviny s vysokým obsahem soli a potraviny rychlého občerstvení. Opačný, resp. protektivní efekt, mají potraviny s vysokým obsahem vitamínů, minerálních látek a antioxidačních látek, dále potraviny s vysokým obsahem vody, káva a ořechy (Zlatohlávek, 2019).

Potraviny, které jsou označené jako diabetické, často obsahují sacharidy i tuky v normálním množství. Diabetologové proto nedoporučují zařazovat tyto potraviny do diabetické diety (Svačina, Mullerová a Bretšnajdrová, 2013).

Středomořská dieta je vhodná při léčbě DM 2. typu. Krátkodobě kalorická restrikce zlepšuje glukózovou kontrolu a funkci beta buněk u jedinců s DM 2. typu. U velmi nízkokalorických dietách se můžeme sekat s možnou remisí onemocnění. Nízkosacharidové a velmi nízkosacharidové diety mohou zlepšit kontrolu glykémie a z krátkodobého hlediska vedou ke ztrátě hmotnosti v důsledku sníženého příjmu kalorií. Nízko glykemické diety pomáhají snižovat glykémii a zlepšovat parametry související s DM 2. typu. Pravděpodobně díky obsahu dobře vyvážených, minimálně zpracovaných potravin s vysokým obsahem vlákniny (Lewgood et al., 2021).

Střevní mikrobiota hraje důležitou roli v rozvoji DM 2. i 1. typu, obezity, steatózy jater, dyslipidemie, systémového zánětu a aterosklerózy. Pacienti s DM 2. typu a obezní pacienti mají odlišnou střevní mikrobiotu, objevuje se u nich vyšší zastoupení laktobacilů. Z toho důvodu štěpí efektivněji tuk a polysacharidy, tím se zvyšuje energetický příjem. Vyšší počet bakteriálních endotoxinů vede k systémovému zánětu a zvyšuje obsah triglyceridů v krvi. Léčba metforminem vede k vyššímu zastoupení bakterií *Akkermansia muciphila* ve střevě. Tyto bakterie zlepšují citlivost k inzulinu a vedou k vyšší sekreci inzulinu. Bakterie *Eubacterium halli* z kmene *Firmicutes* působí antiskleroticky,

protizánětlivě a mají antidiabetický efekt. Transplantací stolice lze docílit zlepšené citlivosti na inzulín. Po přenosu bakterií štíhlých osob s BMI < 23 kg/m<sup>2</sup> došlo k zlepšení inzulínové senzitivity u obézních osob (Zlatohlávek, 2019).

Dle výsledků rozsáhlé studie Nurses' Health Study byla zaznamenána souvislost mezi příjmem ořechů a vzniku diabetu. Vyšší příjem ořechů, 5 - 7x týdně, je spojován se sníženým výskytem DM 2. typu téměř o 30% (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Diabetes je často doprovázen dalšími složkami metabolického syndromu a komplikacemi. Diabetik tak musí často dodržovat diabetickou dietu s ohledem na další jeho onemocnění.

Diabetická dieta při hypertenzi se neliší od diety doporučované hypertonikům bez diabetu. U diabetiků se musí hlídat příjem cukrů a u obézních diabetiků s vysokým krevním tlakem také celkový příjem energie. Dále je důležitý dostatečný příjem ovoce a zeleniny a omezování příjmu soli.

Mezi další komplikace spojené s diabetem je postižení ledvin – nefropatie. V začínajícím stadiu by příjem bílkovin neměl být vyšší než 0,8 - 1,0 g na 1 kg tělesné váhy. V pozdější fázi by neměl příjem bílkovin přesahovat 12 % z celkového energetického příjmu, příjem by tedy neměl být vyšší než 0,6 - 0,7 g na 1 kg hmotnosti pacienta. Z důvodu selhání renálních funkcí vzniká hyperkalemie, proto se musí omezit množství draslíku v dietě. Toho dosáhneme vyřazením luštěnin, banánů, meruněk, sušeného ovoce, mandlí, ořechů, máku, kaka, čokolády a vnitřností ze stravy. Dále omezením příjmu ovoce, jako jsou pomeranče, jablka a jahody, které mají vyšší obsah draslíku než ostatní druhy ovoce. Omezování draslíku v dietě se provádí jen pokud jsou zvýšené hodnoty v séru. Při dlouhodobém snížení renálních funkcí se zvyšuje riziko hypokalcemie, což má za následek poškození stavby kostí. Z toho důvodu je vhodné, aby se příjem bílkovin hradil z části mléčnými výrobky, které mají vysoký obsah vápníku. V současné době se u pacientů s postižením ledvin zahajuje brzy dialyzační léčba (Svačina, Mullerová a Bretšnajdrová, 2013).

### **2.8.2 Edukace**

Edukací diabetika, případně i jeho rodinných příslušníků, rozumíme proces upevňující znalosti, dovednosti a schopnosti pacienta, které jsou nezbytné pro správnou péči o onemocnění a pro spolupráci se zdravotnickými pracovníky. Edukace diabetika je esenciální součástí úspěšné léčby diabetu, protože úroveň kompenzace diabetu záleží z velké části na samotném pacientovi (Jirkovská a Kvapil, 2012).

Nutriční intervence jsou účinné pro pravidelnou kontrolu glykémie pacientem (Razaz et al., 2019).

Jedním z nejdůležitějších aspektů léčby diabetu je edukace. Je považována za klíčovou součást prevence komplikací souvisejících s diabetem. Zlepšení kontroly glykémie, vyšší úroveň edukace diabetiků a jejich rodin umožňuje pacientům převzít větší kontrolu nad svým životem. Vzdělávání v oblasti diabetu dále podporuje samostatnost pacientů, díky které dokážou lépe zvládat svoje onemocnění. Změna v životním stylu zahrnující stravování, pravidelnou fyzickou aktivitu a self-management onemocnění je účinným prostředkem pro snížení hmotnosti stejně jako pro zlepšení hodnot glykovaného hemoglobinu, cholesterolu a triacylglycerolů. Protože se poskytovatelé primární péče častěji setkávají s pacienty, mohou správnou edukací zvýšit účinnost léčby a oddálit nástup nebo progresi komplikací. To má dále vliv na kvalitu života pacientů s diabetem a na snížení nákladů spojených se zdravotní péčí. Edukace pacientů trpících DM 2. typu výrazně zlepšuje zdravotní ukazatele pacientů (Rashed et al., 2016).

Dietní a pohybová intervence jsou zdůrazňovány jako důležité v doporučeních pro diabetes. Pro analýzu hladin HbA1c byla provedena analýza podskupin podle délky dietní intervence. Hladiny HbA1c hodnocené po 4 - 6, 7 - 9 a 10 - 12měsíční dietní edukační intervenci byly v experimentální skupině nižší než v kontrolní skupině. Naproti tomu hladina HbA1c hodnocená po 3 měsících intervence neprokázala významný rozdíl mezi těmito dvěma skupinami. Navíc hladiny HbA1C podle délky dietní edukační intervence, včetně období sledování byly nižší v experimentální skupině ve 4 - 6, 7 - 9 a 10 - 12 měsících. Opakovaný a dlouhodobý dietní vzdělávací program byl efektivnější než krátkodobá vzdělávací intervence (Philis-Tsimikas et al., 2011). Navíc vzhledem k tomu, že HbA1c odráží hladinu cukru v krvi za poslední tři měsíce, má se za to, že dietní intervence trvající čtyři měsíce a déle jsou nezbytné.

Experimentální studie uvádějí, že HbA1c se po individuální nutriční edukaci snížil u pacientů s diabetem 1. a 2. typu o 1,0 - 2,0 % (Franz et al., 2010; Evert, Boucher a Cypress, 2013). Intervence v oblasti webového vzdělávání a využití mobilních aplikací vedlo také ke snížení HbA1c (Hou et al., 2016; Yang et al., 2020). Vzhledem k těmto zjištěním se individuální vzdělávání jeví jako efektivní a mělo by se mu věnovat více pozornosti u pacientů s cukrovkou. Výsledky studie prokázaly významně snížený HbA1c po dietní a pohybové intervenci (Li et al., 2008).

Podobná zjištění byla hlášena v jiné studii, kde se HbA1c významně snížil po dietní edukaci a mírném cvičení, která zahrnovala snížení o 500 - 750 kcal/den a 175 minut středně intenzivního cvičení týdně. Proto se kombinace diety, cvičení a psychosociální intervence považuje za účinnější než samotná dietní edukace. Dietní edukační intervence jsou účinné při kontrole hladiny cukru v krvi. Vyžadují trvání alespoň tří měsíců. Individuální vzdělávání je efektivnější než vzdělávání na webu a prostřednictvím mobilního telefonu. Dále se předpokládá, že intervence jsou účinnější, když spojují dietní, pohybovou a psychosociální složku, než když je dietní edukace poskytována samostatně (Kim a Hur, 2021).

Kvalitní edukace s následnou včasnou a trvalou změnou životního stylu pacienta s vhodně zvolenou farmakologickou léčbou mohou vést k dlouhodobě uspokojivé kompenzaci DM 2. typu jen na diabetické dietě a metforminu i u pacienta s náhodně diagnostikovaným a několik měsíců možná i let nepoznaným DM 2. typu s vysokou vstupní glykemií nalačno a vysokým vstupním HbA1c (Buková, 2015).

### **2.8.3 Fyzická aktivita**

Fyzická aktivita je jedním z nejdůležitějších aspektů v léčbě a zároveň se řadí mezi nejdůležitější preventivní faktor vzniku DM. I mírné zvýšení fyzické aktivity má efekt na kompenzaci diabetu a prevenci aterosklerózy, jednoznačný efekt chůze se projevil již od malého zvýšení fyzické aktivity okolo 2 400 kroků. U pacientů trpících DM 2. typu je častá hyperinzulinémie, z toho důvodu mají vyšší riziko hypoglykémie, pokud nejsou zvyklí na fyzickou aktivitu. Zvýšené riziko hypoglykemií je spojené s vyšším rizikem vzniku kardiovaskulárních komplikací (Novotný, 2012). Zlatohlávek (2017) dále uvádí, že optimální počet kroků je 10 tisíc za den. Mladým pacientům může být doporučen běh, starším pacientům se doporučuje rychlejší chůze nebo vhodné alternativy, jako například jízda na kole, aerobik nebo plavání. Důležité je, aby fyzická aktivita probíhala minimálně 30 minut čtyřikrát týdně. Pelikánová a Bartoš (2018) doplňují, že osoby s DM 2. typu provozující pravidelně fyzickou aktivitu dosahují snížení hmotnosti o 5 % a snížení podílu tělesného tuku o 15 %.

Pravidelná fyzická aktivita pozitivně ovlivňuje pacienty stran pravidelnosti stravování, ale i samotného výběru potravin. Pacienti s pravidelnou fyzickou aktivitou automaticky volí potraviny s vyšším obsahem bílkovin a sacharidů místo potravin s vysokým obsahem tuků (Zlatohlávek, 2019).

### **2.8.4 Farmakoterapie**

Farmakoterapie se zahajuje hned po zjištění diagnózy DM 2. typu současně s dietními a režimovými opatřeními. Toto platí i pro osoby s prediabetem (Zlatohlávek, 2017).

V současné době dle mezinárodních doporučení se preferují nová antidiabetika, jako jsou glifloziny a GLP-1 agonisté. Preferována antidiabetika, která kromě antidiabetického působení vedou k redukci tělesné hmotnosti, jsou spojeny s nízkým rizikem hypoglykémie a u osob ve vysokém či velmi vysokém kardiovaskulárním riziku prokázaly ve studiích kardio – či nefroprotektivitu. Jedná se o SGLT2 inhibitory (glifloziny) či GLP-1 receptorové agonisty. Pozice metforminu jako antidiabetika první volby již tedy v současnosti dle doporučených postupů není jednoznačná (Buse et al., 2019).



## 2.9 Prevence diabetu

V prevenci diabetu je možno využít dva typy opatření. Těmi prvními jsou opatření, která jsou mířena na změnu životního stylu. Největší vliv má změna stravovacích návyků a zvýšení fyzické aktivity. V tomto případě je vyžadována velká spolupráce pacientů. Tyto opatření nejsou finančně náročná, ale jejich dodržování pacienty je velmi nízké. Další jsou farmakologická opatření, která jsou také velmi účinná, ale relativně nákladná. Vzhledem k tomu, že jsou pro pacienty pohodlnější, jde o úspěšná opatření (Zlatohlávek, 2019).

Pravidelný plošný screening DM 2. typu se provádí u nerizikových osob nad 40 let věku v rámci preventivních prohlídek, u osob se zvýšeným rizikem vzniku DM jednou za rok, u osob s kardiovaskulární komplikací v anamnéze (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Nízká spotřeba červeného a zpracovaného masa a slazených nápojů významně snižují riziko DM 2. typu (Toi et al., 2020).

V rozsáhlé metaanalýze, která zahrnovala 25 studií s 1,2 milionu účastníků, byla prokázána souvislost mezi kouřením a vznikem DM 2. typu. Těžší kuřáci, kteří vykouřili přes 20 cigaret denně, měli vyšší riziko než lehčí kuřáci a osoby, které kouřit přestaly (Willi et al., 2007).

Na rozvoji diabetu 2. typu se podílí také délka spánku. Optimum spojené s nejnižším rizikem vzniku DM 2. typu je 7- 8 hodin. Pokles délky spánku pod 7 hodin o každou jednu hodinu zvyšuje riziko DM 2. typu o 9 %. Naopak každé zvýšení délky spánku nad 8 hodin o 1 hodinu zvyšuje riziko o 14 % (Shan et al., 2015).

Dalším významným faktorem v prevenci DM 2. typu je psychický stav. Častý stres, ať už stres v práci, v rodině či ve škole, je spojen s vyšším rizikem vzniku DM 2. typu (Hackett a Steptoe, 2017).

Pracovní doba, která je delší než 55 hodin týdně, společně s nízkým socioekonomickým statutem zvyšuje riziko DM 2. typu. U osob, které vykonávají manuální práce související s nízkým socioekonomickým statutem, je riziko rozvoje diabetu vyšší až o 30 % ve srovnání s těmi, kteří pracují do 40 hodin týdně (Kivimaki et al., 2015).

Podle provedené meta-analýzy u kojených dětí byla menší pravděpodobnost rozvoje DM 2. typu v dospělosti a současně 13 % snížení rizika vzniku obezity (Horta, Loret de Mola a Victora, 2015).

Podle provedené meta-analýzy se prokázalo, že konzumace kávy, bez ohledu na obsah kofeinu snižuje riziko vzniku diabetu 2. typu. Velikost účinku je závislá na dávce. U osob, které pravidelně konzumují 6 šálků kávy za den, bylo zaznamenáno 33% snížení rizika DM 2. typu ve srovnání s těmi, kteří kávu nekonzumují (Ding et al., 2014).

Další studie zkoumala vliv kávy na metabolismus glukózy a inzulínovou senzitivitu. Studie se zúčastnilo 49 obézních mužů, kteří pili 5 šálků kávy denně po dobu 16 týdnů. U všech účastníků studie došlo ke zlepšení metabolismu glukózy a inzulínové senzitivity (Ohnaka et al., 2012).

### 2.9.1 Redukce hmotnosti

Redukce tělesné váhy je jedním z neúčinnějších postupů v prevenci DM. Redukce tělesné váhy pomocí bariatrického výkonu je nejefektivnější. Poměr šancí pro vznik DM po 8 letech činí 0,16 (Zlatohlávek, 2019).

### 2.9.2 Vliv diety

Vyšší příjem polynenasycených mastných kyselin snižuje přítomnost DM, zatímco vyšší příjem nasycených tuků a transmastných kyselin zvyšuje přítomnost DM a rozšiřuje IR. Příjem potravin s nižším GI a dostatečným obsahem vlákniny snižuje výskyt DM (Li et al., 2008).

DM 2. typu lze předejít změnou životního stylu, která zahrnuje změnu stravy dle aktuálních doporučení z hlediska kvality tuku, příjmu vlákniny, zvýšeného příjmu celozrnných produktů, ovoce a zeleniny a zvýšení fyzické aktivity. Snížení rizika DM 2. typu silně souvisí s mírou dlouhodobého úbytku hmotnosti a dodržování změn životního stylu. Bylo prokázáno, že tento preventivní účinek přetrvává mnoho let po aktivním zásahu (Uusitupa et al., 2019).

Lehká a střední konzumace alkoholu byla spojena s nižším rizikem DM 2. typu, zejména u žen a kuřáků. Konzumace alkoholu do 20 g/den u žen a do 40 g/den u mužů je spojena se sníženým rizikem diabetu. Vysoká konzumace alkoholu nesouvisela se zvýšeným rizikem vzniku diabetu (Li et al., 2016).

$\beta$ -karoten má zásadní vliv v prevenci obezity a DM 2. typu. Tyto pozitivní účinky jsou spojeny s jeho antioxidační funkcí, protože tato složka má schopnost předcházet a kontrolovat oxidační stres, který se v rámci těchto onemocnění vyskytuje ve zvýšené míře (Marcelino et al., 2020).

V kohortové studii s 21 730 účastníky, která trvala pět a půl roku, bylo zjištěno, že vysoce průmyslově zpracované potraviny jsou spojeny s 12% zvýšením rizika DM 2. typu. Čím vyšší je konzumace těchto potravin, tím vyšší je riziko. Po dobu trvání studie bylo zjištěno více než 300 nových případů diabetu (Levy et al., 2021).

Meta-analýza naznačuje, že doplnění stravy hořčíkem může mít příznivé účinky na různé aspekty zdraví u pacientů s DM 2. typu. Konkrétně může snížit hladinu glykemie na lačno, zlepšit hladiny HDL a LDL cholesterolu, snížit hladinu triglyceridů a snížit systolický krevní tlak. Tyto pozitivní účinky mohou vést k redukci rizika kardiovaskulárních onemocnění spojených s diabetem 2. typu (Verma a Garg. 2017).

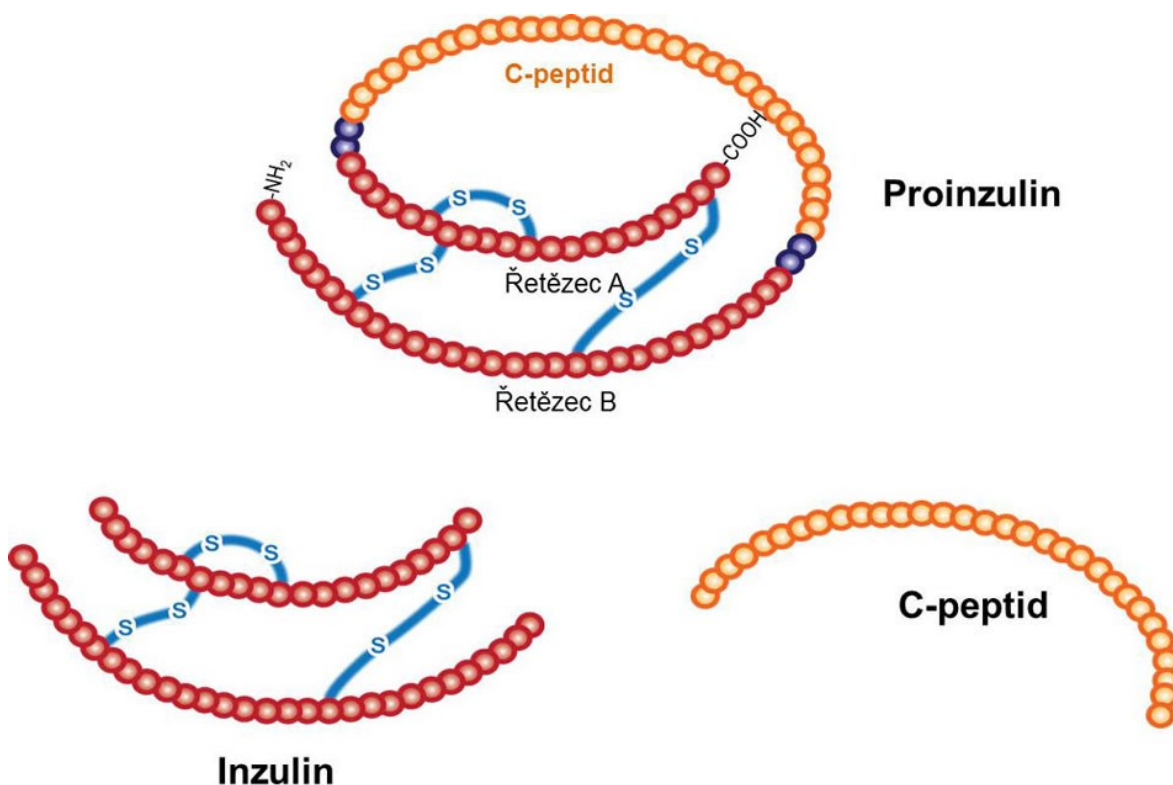
### 3. Inzulin

Inzulin je hormon tvořený ve slinivce břišní, který zajišťuje vstup glukózy do buňky. Z důvodu inzulínové rezistence (IR) je u většiny diabetiků 2. typu přítomna porucha působení inzulínu ve tkáních. Pokud onemocnění trvá delší dobu, dochází k nedostatečné tvorbě inzulínu slinivkou (Venerová, 2022).

#### 3.1 Chemické složení

Inzulin je glykoprotein, který má zásadní úlohu v udržování hladiny glukózy v krvi. Molekula se skládá ze dvou polypeptidových řetězců. Řetězce jsou spojeny disulfidickými můstky (Pelikánová a Bartoš, 2018). Řetězec A se skládá z 21 a řetězec B z 30 aminokyselin, viz Obrázek 2.

**Obrázek 2:** Schéma proinzulinu, inzulínu a C-peptidu (Pelikánová a Bartoš, 2018)



#### 3.2 Mechanismus

##### 3.2.1 Vznik

Gen pro vznik inzulínu se nachází na krátkém raménku 11. chromozomu. První krok je tvorba vytvoření preproinzulinu v ribozomech. Následně je působením proteáz v endoplazmatickém retikulu přeměňován na proinzulin, který je dopraven do sekrečních

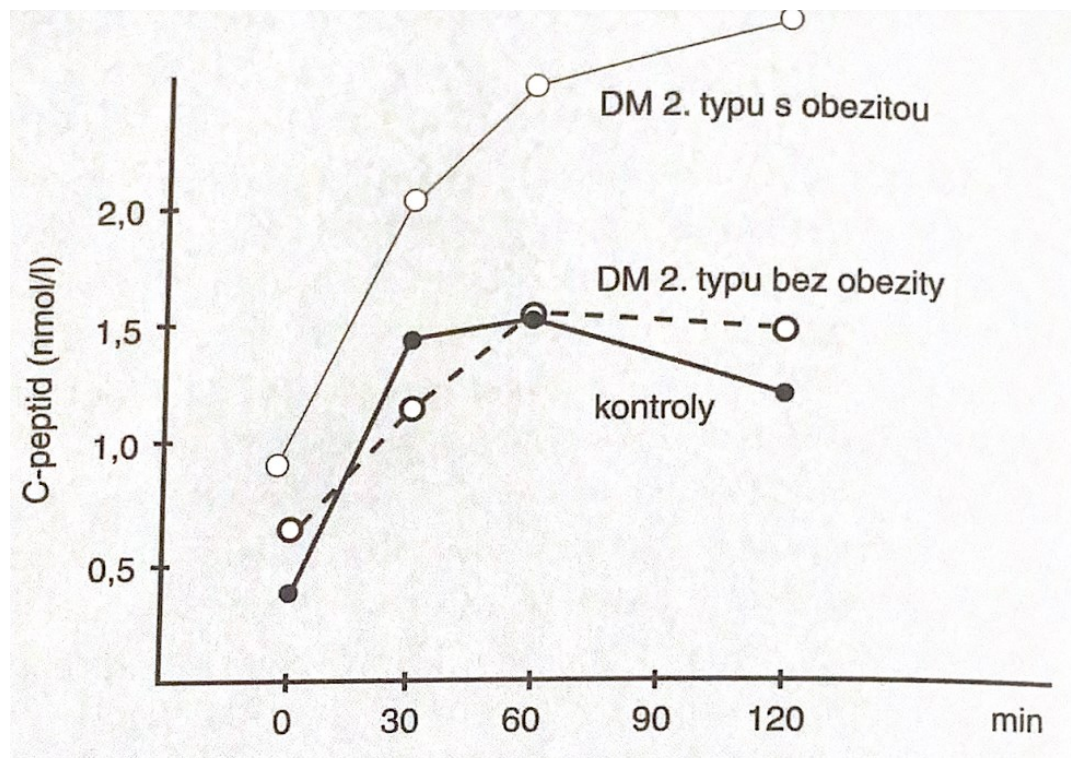
granul beta buněk. Zde je v Golgiho aparátu rozdělen proteázami na C-peptid a inzulin ve stejném poměru. Inzulin je následně skladován v sekrečních granulech beta buněk. Tento proces trvá 30 až 120 minut. Vzestup ATP navozený vyšší hladinou glukózy v krvi podněcuje vznik inzulinu (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### 3.2.2 Sekrece

Inzulin je uvolňován z beta buněk slinivky břišní pomocí exocytózy. Sekrece je ovlivňována zejména koncentrací glukózy v krvi, ale mohou se uplatnit i další živiny, hormony a nervové vlivy. Živiny nazýváme primárními stimulatory, protože řídí sekreci inzulinu nezávisle na ostatních faktorech. Mezi sekundární stimulatory, jejichž účinnost závisí na současné přítomnosti primárních stimulatorů, patří hormony a nervové vlivy (Pelikánová a Bartoš, 2018).

Sekrece inzulinu se posuzuje dle imunoreaktivního inzulinu nebo C-peptidu v plazmě, běžně pomocí oGTT. Koncentrace C-peptidu v plazmě při oGTT, viz Graf 4 (Pelikánová a Bartoš, 2018).

**Graf 4:** Koncentrace C-peptidu v plazmě při oGTT (Pelikánová a Bartoš, 2018)

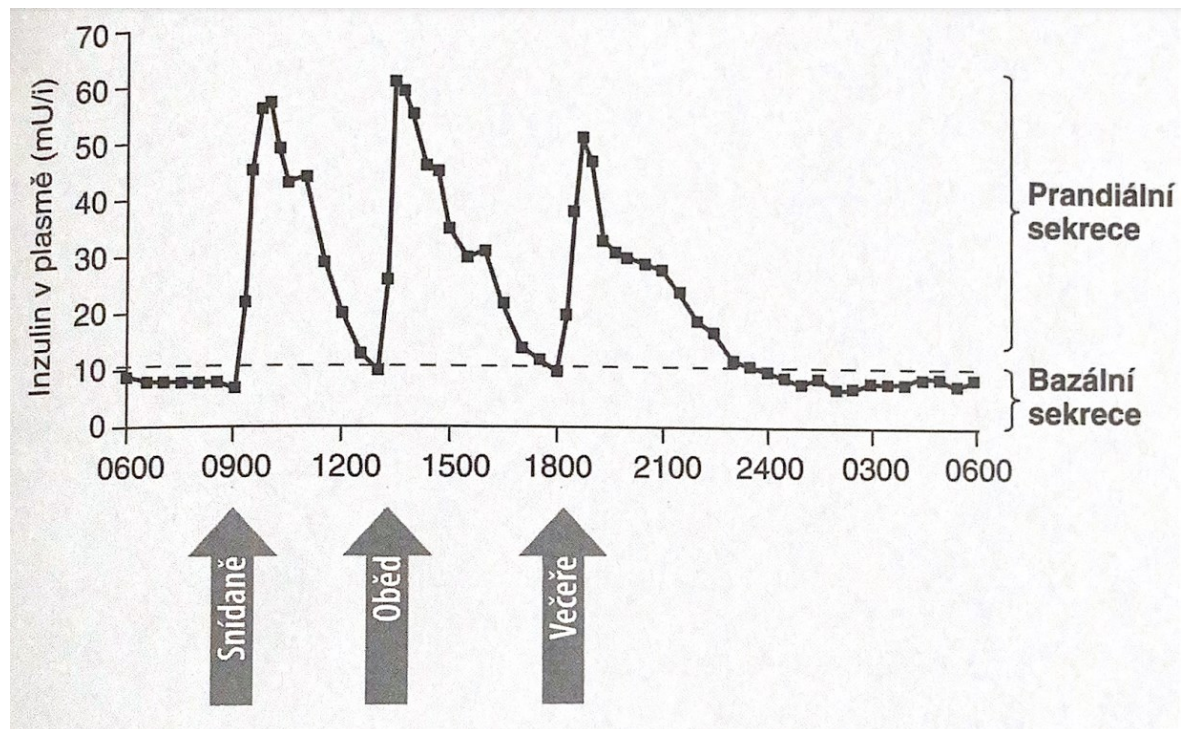


### 3.2.3 Regulace

Inzulin je současně s C-peptidem a malým množstvím proinzulinu uvolňován do portálního řečiště tzv. pulzní sekrecí, která probíhá v intervalech 5 - 15 minut. Již při prvním přechodu játry se vychytává přibližně 60 % inzulinu. Zbylých 40 % inzulinu je vychytáno z krevního oběhu ledvinami. Okolo 50 % C-peptidu je vylučováno ledvinami. Za jeden den

dosahuje produkce inzulínu u zdravého jedince asi 20 - 40 IU, polovinu tvoří bazální sekrece a polovinu stimulovaná sekrece. Bazální sekrece probíhá kontinuálně a nezávisle na příjmu potravy. Bazální sekrece je větší v časných ranních hodinách a v pozdních odpoledních hodinách. Stimulovaná sekrece neboli prandiální sekrece probíhá při příjmu potravy. Má důležitou roli v regulaci glykemie po příjmu potravy. Sekrece inzulínu v průběhu dne u zdravého jedince, viz Graf 5 (Pelikánová a Bartoš, 2018).

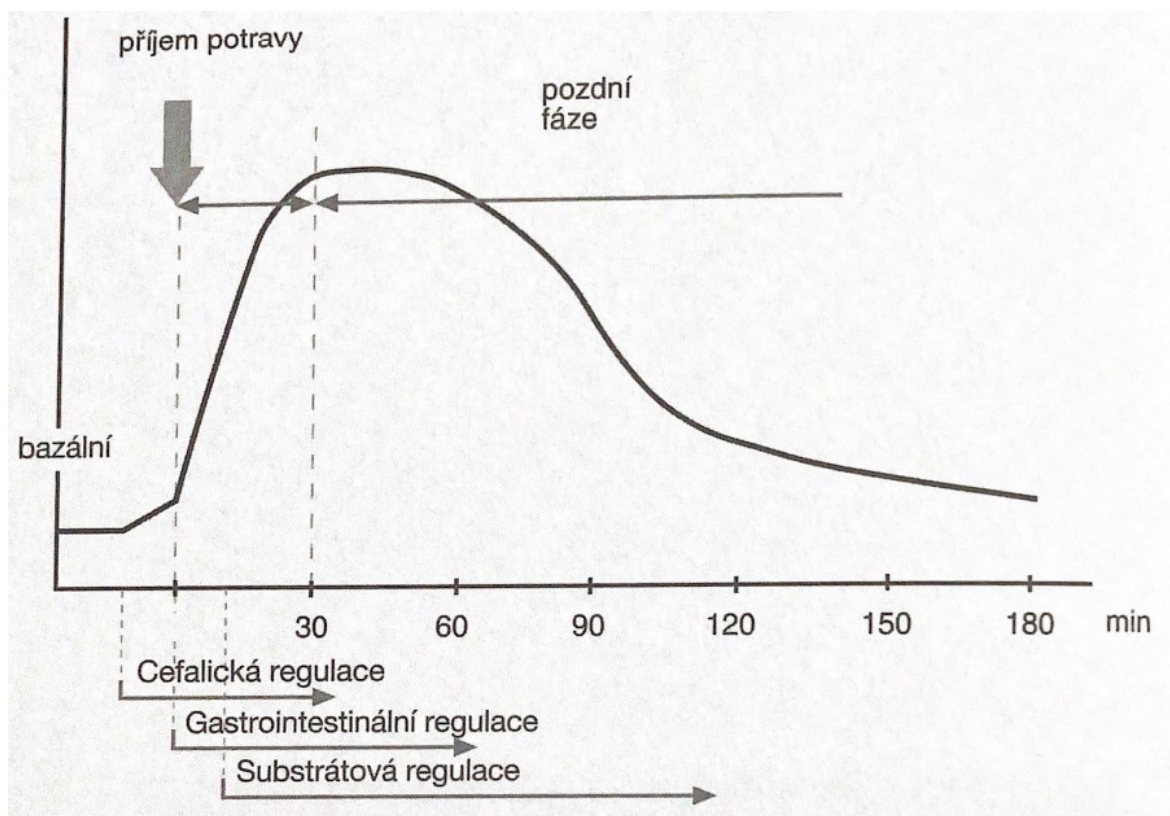
**Graf 5:** Sekrece inzulínu v průběhu 24 hodin u zdravého člověka (Pelikánová a Bartoš, 2018)



Během příjmu potravy se sekrece inzulínu několikanásobně zvyšuje a svého maxima dosahuje asi po 30 minutách, od tohoto okamžiku pozvolna klesá. Za 2 až 3 hodiny se koncentrace inzulínu v plazmě vrací k bazálním hodnotám. Míru vzestupu sekrece inzulínu ovlivňuje mimo změny hladiny živin v plazmě také rychlost vyprazdňování žaludku a funkce trávicího traktu. Vývoj sekrece inzulínu po podání glukózy, viz Graf 6 (Pelikánová a Bartoš, 2018).



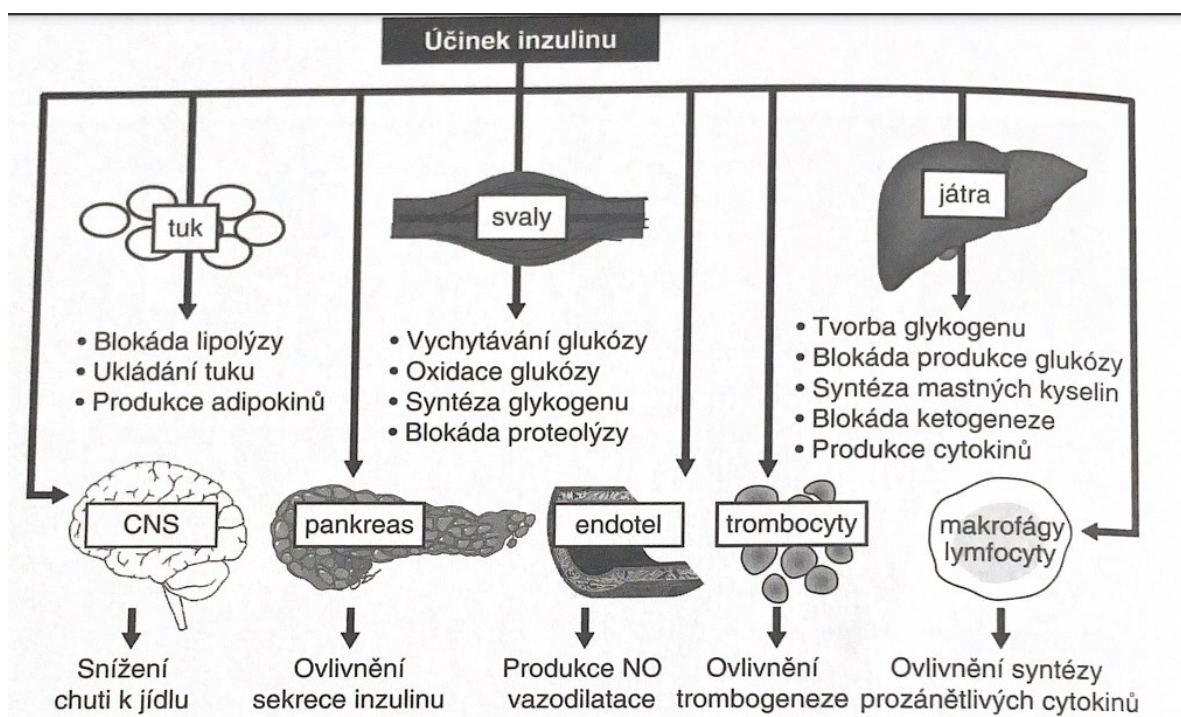
**Graf 6:** Sekrece inzulinu po per os podání glukózy (Pelikánová a Bartoš, 2018)



### 3.2.4 Účinek

Inzulin je v cílových buňkách vázán na specifický inzulinový receptor. Vazba inzulinu na receptor spustí kaskádu fosforylačně – defosforylačních reakcí s konečným cílem, ten může být např. syntéza a aktivace enzymů metabolických drah, aktivace přenašečů glukózy nebo ovlivnění nukleárních transkripčních faktorů. Tato kaskáda se vyskytuje prakticky ve všech buňkách a tkáních v těle. Inzulin ovlivňuje transport glukózy do buňky, ale uplatňuje se i v buňkách, kde transport přímo neovlivňuje. Mezi hlavní cílové tkáně inzulinu patří svaly, tuková tkáň a játra. Ve svalech má za úkol vychytávat glukózu aktivací transportéru GLUT4, dále zvyšuje tvorbu glykogenu, zrychluje oxidaci glukózy, zvyšuje vychytávání aminokyselin z plazmy a blokuje proteolýzu. V játrech podporuje tvorbu zásobního glykogenu, blokuje produkci glukózy, zvyšuje její oxidaci a brzdí glukoneogenezi. Inzulin v játrech dále stimuluje syntézu mastných kyselin, stimuluje syntézu bílkovin a stejně jako ve svalech blokuje proteolýzu. V tukové tkáni blokuje lipolýzu zásobních triglyceridů a zároveň podporuje ukládání tukové tkáně. Shrnutí účinku inzulinu ve svalech, játrech, tukové tkáni a v dalších tkáních, viz Obrázek 2 (Pelikánová a Bartoš, 2018).

**Obrázek 2:** Účinky inzulínu (Pelikánová a Bartoš, 2018)



Míra citlivosti k inzulínu není ve všech tkáních na stejné úrovni, nejcitlivější je tuková tkáň a nejméně citlivá je tkáň svalová (Pelikánová a Bartoš, 2018).

### 3.3 Léčba inzulínem

Při léčbě inzulínem je důležitá edukace a správné pochopení podávání inzulínu. Inzulínová terapie s sebou nese potenciálně závažné vedlejší účinky, jako je iatrogenní hypoglykémie spojená se zvýšeným rizikem úmrtnosti a mimo jiné také váhový přírůstek (Butler a Misselbrook, 2020; Herman et al., 2017).

Autoři studií se shodují, že léčba inzulínem má v porovnání s jinými používanými metodami léčby vyšší riziko vzniku zánětu, aterosklerózy, hypertenze, dyslipidémie, srdečního selhání a arytmie (Herman et al., 2017; Mendez et al., 2019). Injekční podávání inzulínu může vést také k několika typům lokalizovaných lézí, včetně lipoatrofie, kožní lipohypertrofie, alergické reakci a amyloidózy (Ansari et al., 2017).

Lidé s DM 2. typu, kteří používají inzulín, často nedosáhnou svých glykemických cílů kvůli problémům, které s léčbou souvisí. Mezi tyto problémy můžeme zařadit nedůslednost nebo strach z vedlejších účinků (Kerr et al., 2022).

DM 2. typu je častý u starších lidí. Léčba cukrovky u starších lidí může být náročná kvůli komorbiditám a postižením souvisejícím s věkem, zejména v kontextu inzulínové terapie. Problémy související s inzulínovou léčbou, které se u starších lidí vyskytují, se nejčastěji týkají technických aspektů podávání inzulínu a vedlejších účinků léčby. Z toho

důvodu by měli být starší lidé s DM 2. typu, kteří jsou léčeni inzulínem, aktivně zapojeni do vlastní péče, aby bylo možné jejich léčbu přizpůsobit a sladit s jejich cíli a očekáváními (Langerman, Forbes a Robert, 2022).

V současné době je před léčbou inzulínem v intenzifikovaném režimu jasně preferováno podávání GLP-1 receptorových agonistů, event. jejich kombinaci s dlouhodobým bazálním inzulínem. Kombinace bazálního inzulínu a agonistů receptoru GLP-1 (glucagon-like peptid-1) může zlepšit kontrolu, snížit riziko nárůstu tělesné hmotnosti nebo hypoglykémie a současně snížit složitost léčby. Zároveň u pacientů dochází ke zlepšení hodnot HbA1c (Mehta et al., 2022).



## *Praktická část*

### **4. Výzkum**

#### **4.1 Cíle výzkumu**

Cílem této kvantitativní intervenční studie bylo zjistit, jak velký význam má individuální nutriční intervence u pacientů léčených intenzifikovaným inzulinovým režimem na kompenzaci diabetu 2. typu ve srovnání s pacienty, kteří nebyli individuálně edukováni. Na základě dotazníkového šetření bylo hodnoceno povědomí pacientů o komplikacích spojených s diabetem, doporučení pro diabetiky a o diabetické dietě. Dále byl zjišťován vliv edukace na odpovědi v dotazníku. Vývoj kompenzace byl sledován na základě změn hodnot HbA1c.

#### **4.2 Výzkumný soubor**

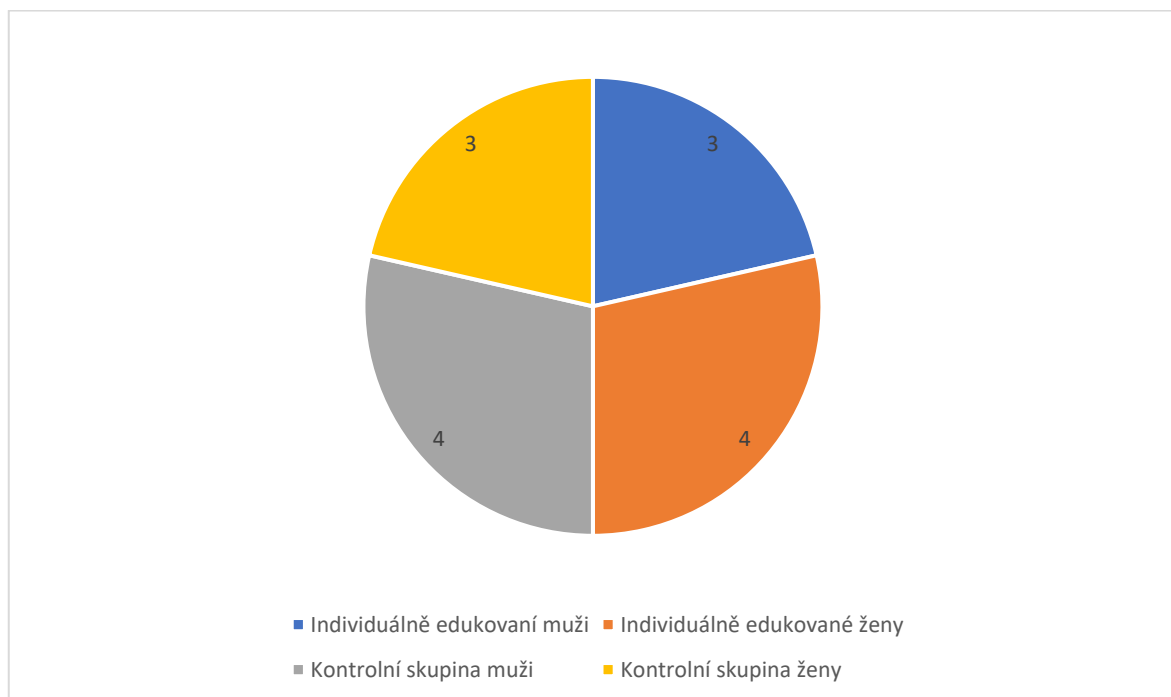
Výzkumný soubor tvořilo 14 pacientů s diagnózou DM 2. typu, kteří byli v té době léčeni intenzifikovaným inzulinovým režimem. Všichni pacienti byli vybráni z ambulancí III. Interní kliniky – kliniky endokrinologie a metabolismu VFN v Praze. Soubor pacientů byl rozdělen do dvou skupin. Skupinu, která byla individuálně edukována (skupina A), tvořily 4 ženy a 3 muži, viz Graf 7. Kontrolní skupinu, u které edukace neprobíhala (skupina B), tvořily 3 ženy a 4 muž, viz Graf 7. Základní údaje o pacientech v jednotlivých skupinách jsou uvedeny v tabulkách 7 a 8. Průměrný věk pacientů z obou skupin a věkové rozložení v jednotlivých skupinách je znázorněno na grafech 8 a 9. Délka trvání onemocnění DM 2. typu u pacientů z obou skupin je znázorněna na grafu 10. Nejvyšší dosažené vzdělání u obou skupin pacientů ukazuje graf 11. Průměrné BMI jednotlivých skupin, které bylo vypočítáno z jejich výšky a váhy a rozdělení do kategorií dle BMI u žen a mužů z obou skupin zobrazují grafy 12 a 13.

Podmínkou pro zařazení do výzkumu byly vstupní hodnoty glykovaného hemoglobinu, které nesměly být nižší než 45 mmol/mol, léčba intenzifikovaným inzulinovým režimem s aplikací inzulinu 4x denně a délka trvání onemocnění alespoň 5 let.

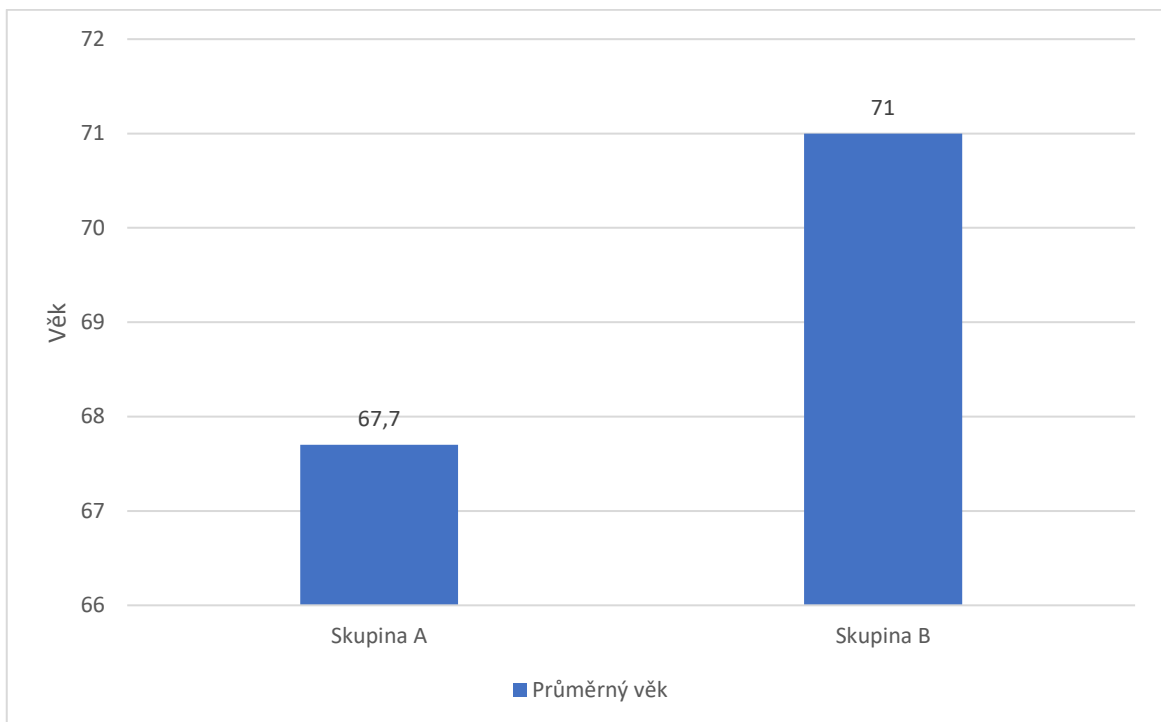
Tabulka 7: Základní údaje o pacientech ve skupině s nutriční intervencí			
Přiřazené číslo	Pohlaví	Věk	BMI
1	Muž	65	38
2	Žena	68	25,78
3	Žena	72	33,2
4	Muž	74	26,42
5	Žena	51	43
6	Muž	72	34,72
7	Žena	72	44,08

Tabulka 8: Základní údaje o pacientech v kontrolní skupině			
Přidělené číslo	Pohlaví	Věk	BMI
8	Žena	70	32,77
9	Muž	68	34,96
10	Muž	66	38,64
11	Žena	72	33,25
12	Žena	75	30,48
13	Muž	69	33,69
14	Muž	77	36,76

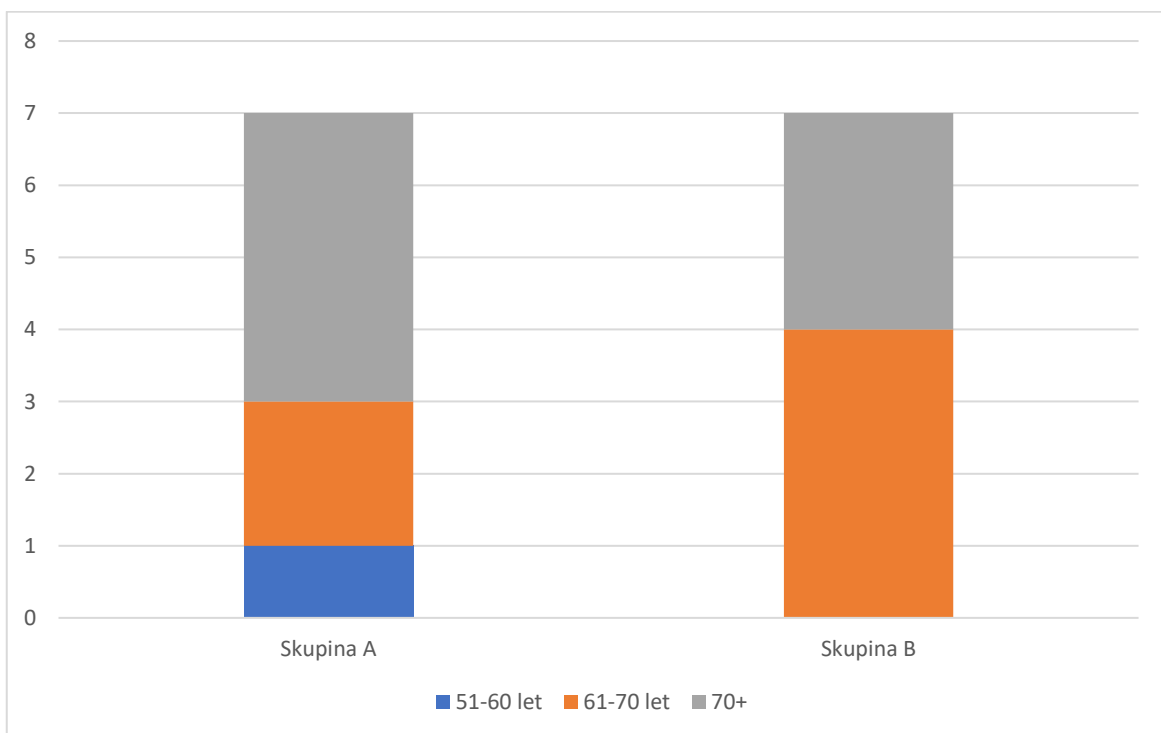
**Graf 7:** Počet mužů a žen v edukované a kontrolní skupině



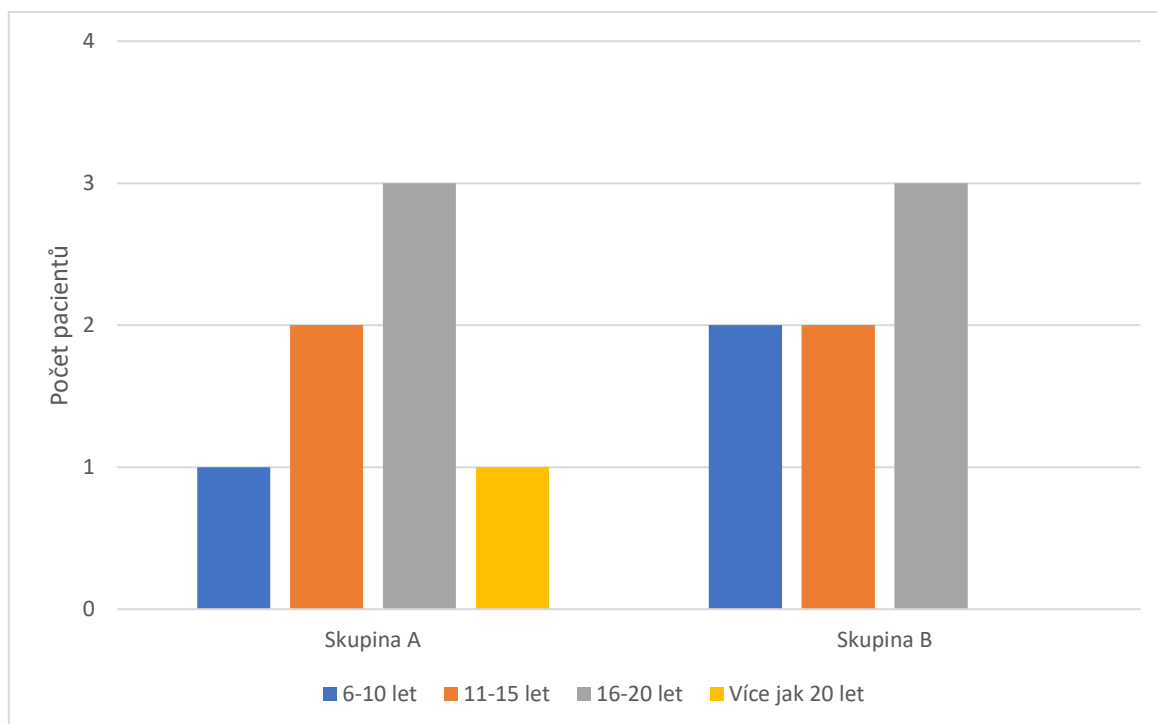
**Graf 8:** Průměrný věk pacientů v jednotlivých skupinách



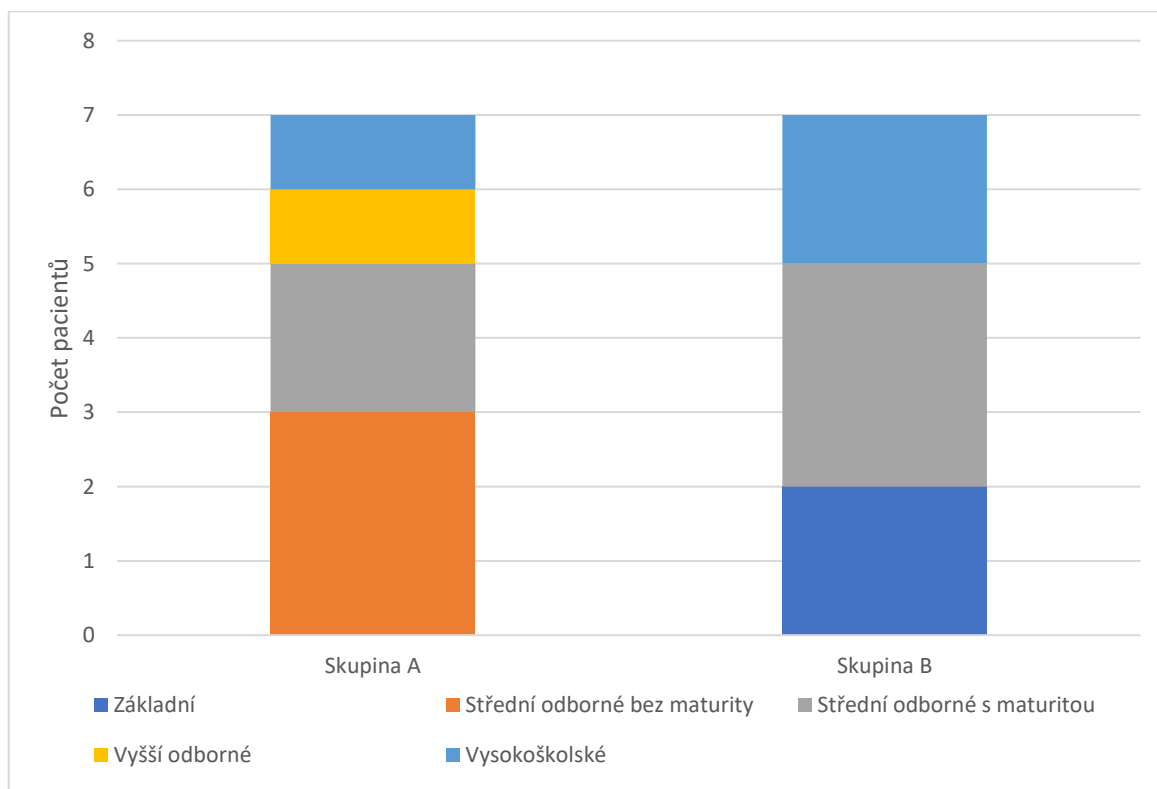
**Graf 9:** Věkové rozložení pacientů v jednotlivých skupinách



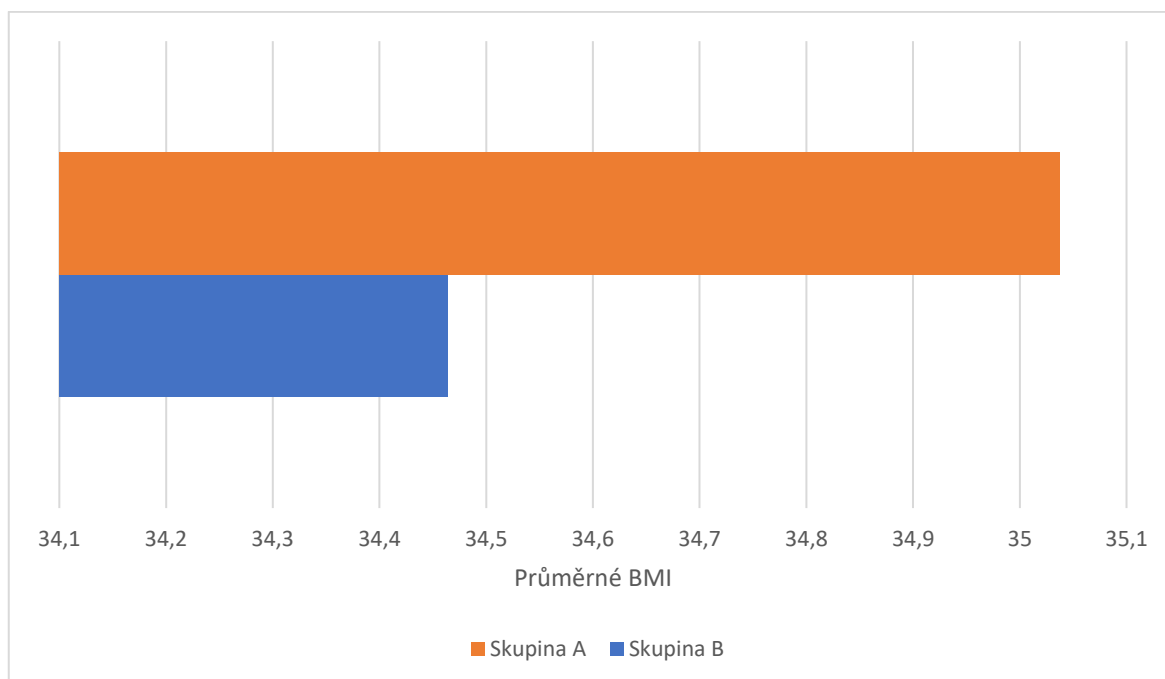
**Graf 10:** Délka trvání onemocnění DM 2. typu u jednotlivých pacientů



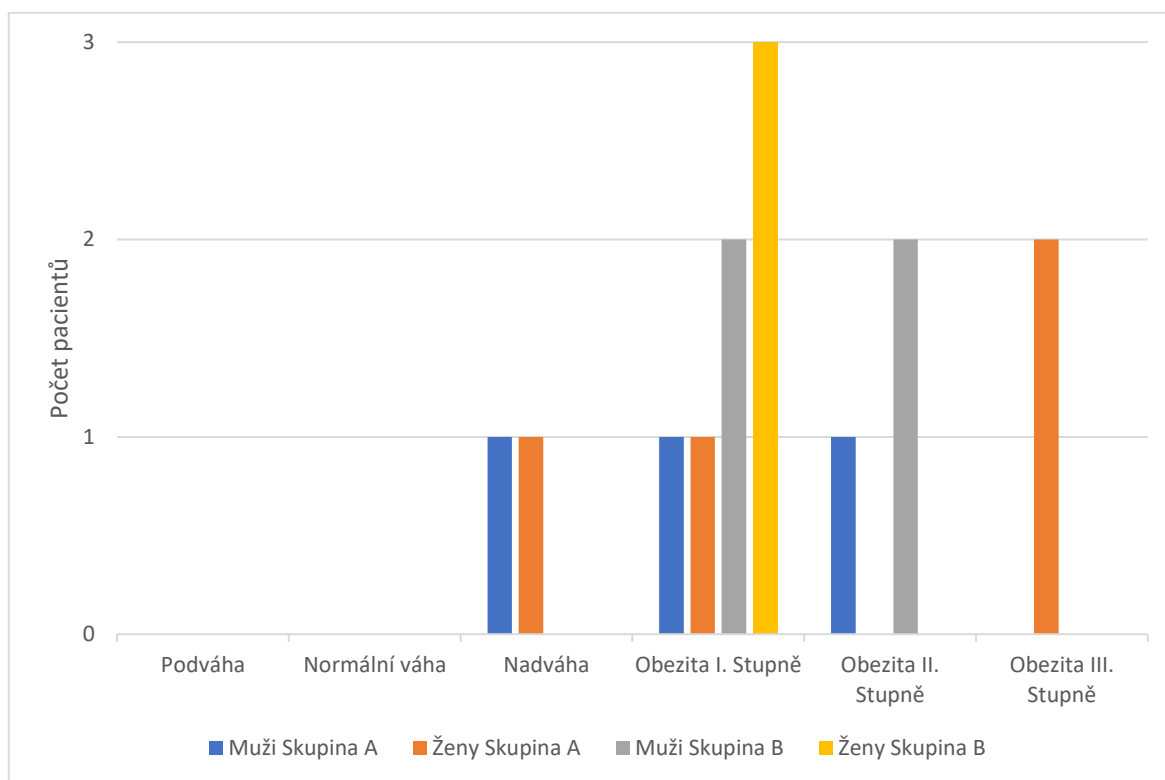
**Graf 11:** Nejvyšší dosažené vzdělání u obou skupin pacientů



**Graf 12:** Průměrné BMI v jednotlivých skupinách



**Graf 13:** Kategorie dle BMI u mužů a žen v obou skupinách



### **4.3 Metodika sběru dat**

Pacienti docházející do diabetologických ambulancí byli v rámci plánované kontroly osloveni diabetologem s možností zúčastnit se ve výzkumu. V situaci, kdy pacient souhlasil se zapojením do skupiny A, obdržel dotazník s 24 otázkami. Pacienti do skupiny B byli vybírání náhodně. Dále probíhala individuální edukace s pacienty ze skupiny A.

### **4.4 Metodika analýzy sběru dat**

Data z dotazníkového šetření a krevních testů byla vyhodnocena a porovnána v programu MS Excel. Poté byla data zpracována do grafů a tabulek. Výsledky glykovaného hemoglobinu byly zaznamenány na začátku studie a po přibližně třech měsících při další kontrole u diabetologa. Podoba dotazníku byla konzultována s MUDr. Milanem Flekačem, PhD.

### **4.5 Praktický průběh realizace**

Pacientům byla při kontrole v ambulanci nabídnuta možnost účasti ve výzkumu. Následně byli seznámeni s cílem výzkumu. S pacienty, kteří souhlasili se zařazením do skupiny A byl naplánován termín první individuální edukace. Ve skupině A byl při první schůzce vyplněn dotazník, následně byly s pacienty jejich odpovědi detailně konzultovány a vysvětleny. Dále byla vysvětlena rizika spojená s DM 2. typu a doporučení pro diabetiky. Na druhou schůzku si pacienti připravili 5denní záznam jídelníčku, který s nimi byl konzultován. Na druhé schůzce obdrželi stejný dotazník jako na začátku studie, který následně přinesli vyplněný do ambulance při plánované kontrole diabetologem na konci výzkumu. Pacienti ve skupině B sloužili jako kontrolní skupina a byli vybráni náhodně.

## 5. Výsledky

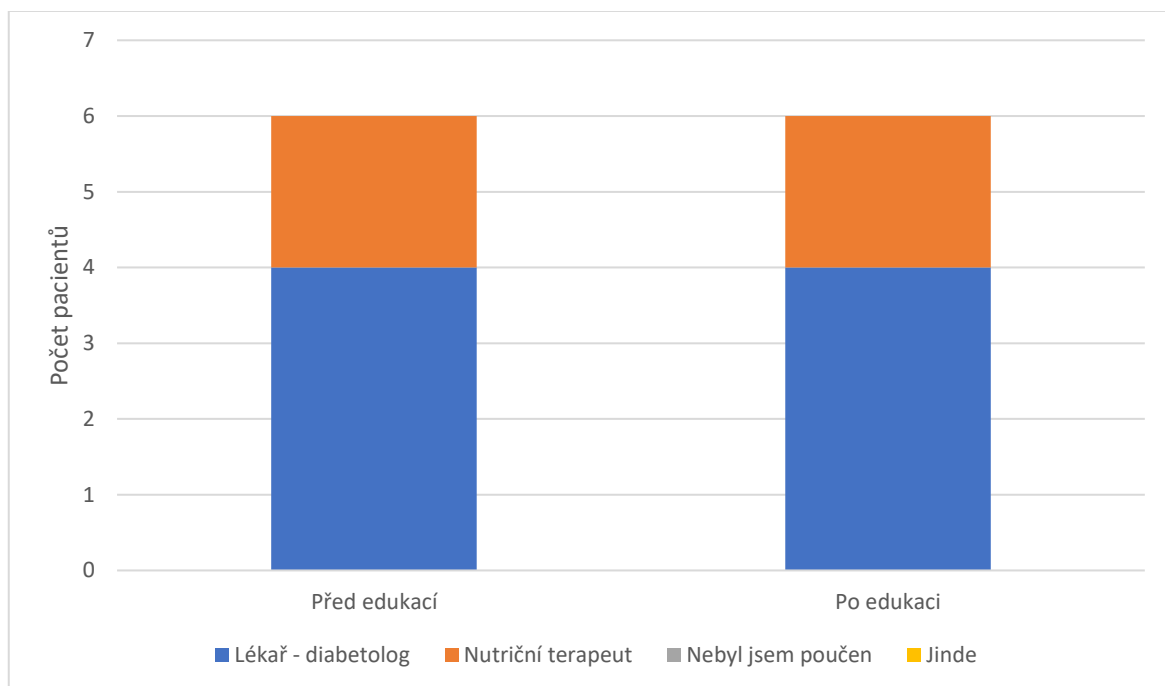
Otázky č. 1 - 5 se týkaly osobních údajů jednotlivých pacientů. Tyto otázky byly vyhodnoceny v kapitole 4.2 Výzkumný soubor. Otázky č. 6 - 11 byly zaměřeny na nutriční edukaci spojenou s onemocněním DM 2. typu, která proběhla v minulosti. Otázky č. 12 - 15 zkoumaly znalosti pacientů o komplikacích diabetu. Otázky č. 16 - 24 se týkaly diabetické diety.

### Otázka č. 6 – Od koho jste byl/a edukován o diabetické dietě?

Tato otázka zjišťovala, od koho byli pacienti edukováni o diabetické dietě. Větší část pacientů odpověděla, že byla edukována od lékaře – diabetologa. Dva pacienti uvedli, že byli edukováni nutričním terapeutem. Individuální edukace neměla vliv na odpovědi.

Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Lékař – diabetolog	5	5
Nutriční terapeut	2	2
Nebyl jsem poučen	0	0
Jinde (kde?)	0	0

**Graf 14:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, od koho byli edukováni o diabetické dietě

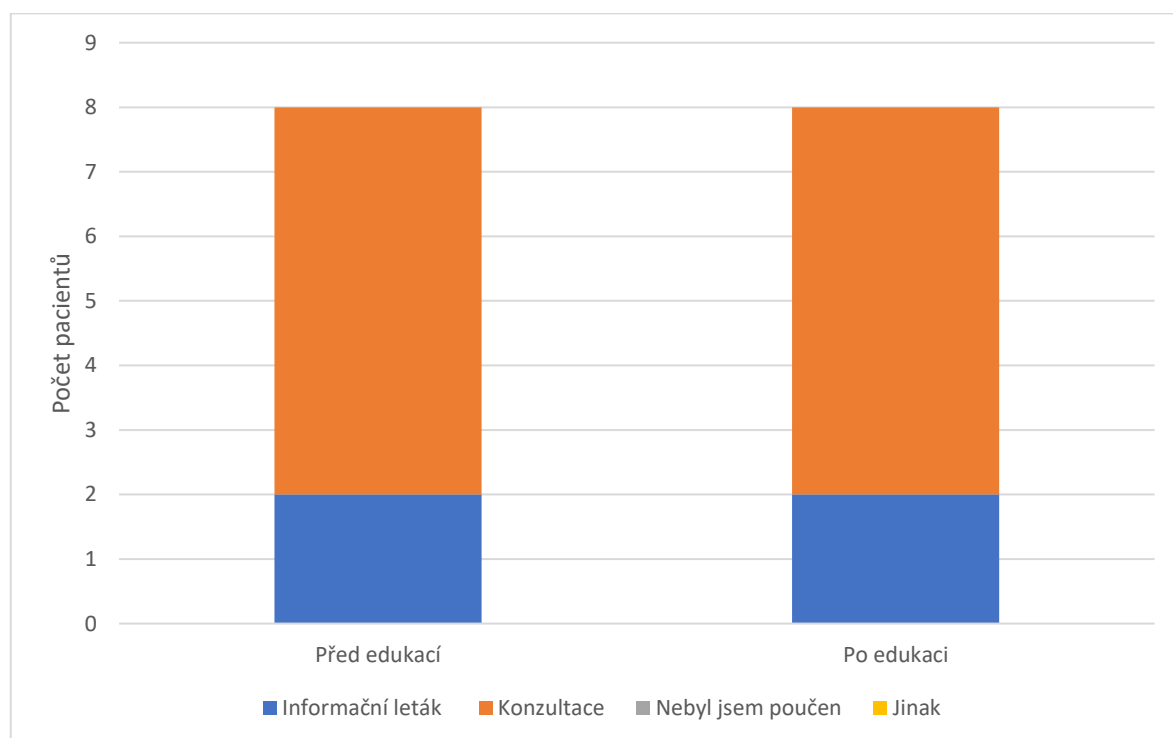


## Otázka č. 7 – Jak jste byl/a edukován?

Otázka měla za cíl zjistit, jakým způsobem byli pacienti edukováni. Pokud byl některý z pacientů edukován více způsoby, zvolil všechny možnosti, kterými byl edukován. Nejčastější odpovědí byla edukace formou konzultace. Jeden pacient byl edukován pouze informačním letákem a jeden z pacientů byl informován v rámci konzultace, a navíc obdržel informační leták. Žádný z pacientů neuvedl, že nebyl poučen. Individuální edukace neměla vliv na změnu výsledků této otázky.

Tabulka 10: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 7		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Informační leták	6	6
Konzultace	2	2
Nebyl jsem poučen	0	0
Jinak (jak?)	0	0

Graf 15: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jak byli edukováni



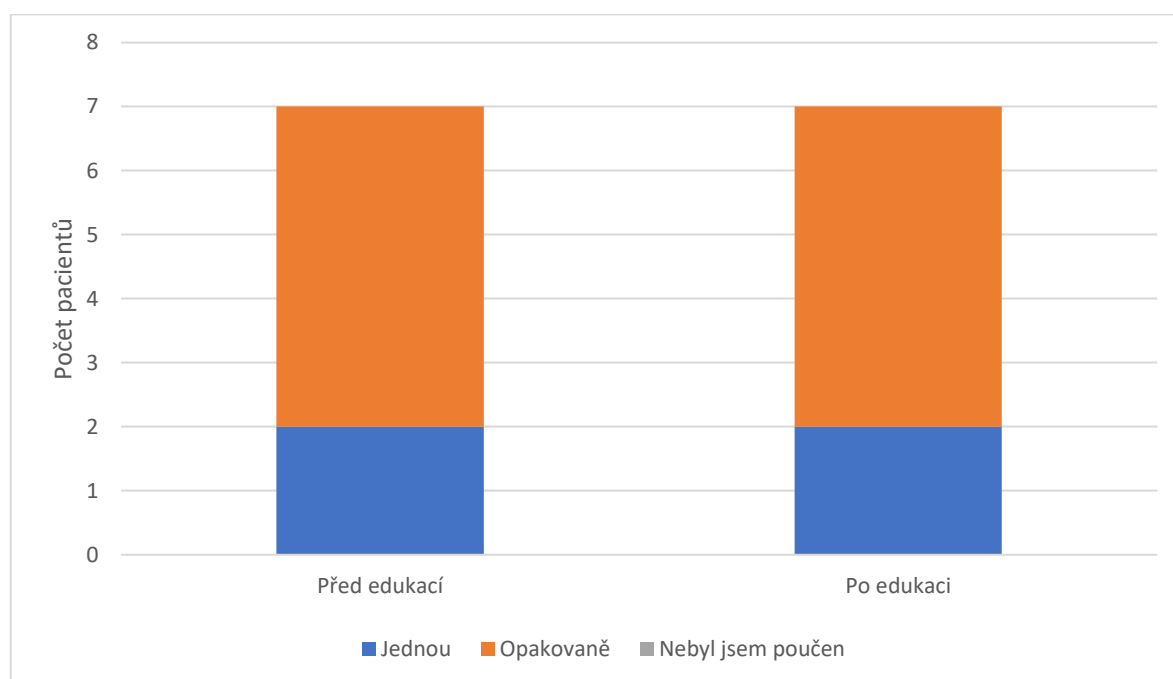


## Otázka č. 8 – Kolikrát jste byl/a edukován?

Tato otázka zkoumala, kolikrát byli pacienti edukováni. Většina pacientů uvedla, že byla edukována opakovaně, dva pacienti uvedli, že u nich proběhla jedna edukace. Žádný z pacientů neuvedl možnost, že nebyl poučen ohledně diabetické diety. Edukace neměla vliv na výsledky odpovědí u této otázky.

Tabulka 11: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 8		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Jednou	5	5
Opakovaně	2	2
Nebyl jsem poučen	0	0

Graf 16: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kolikrát byli edukováni

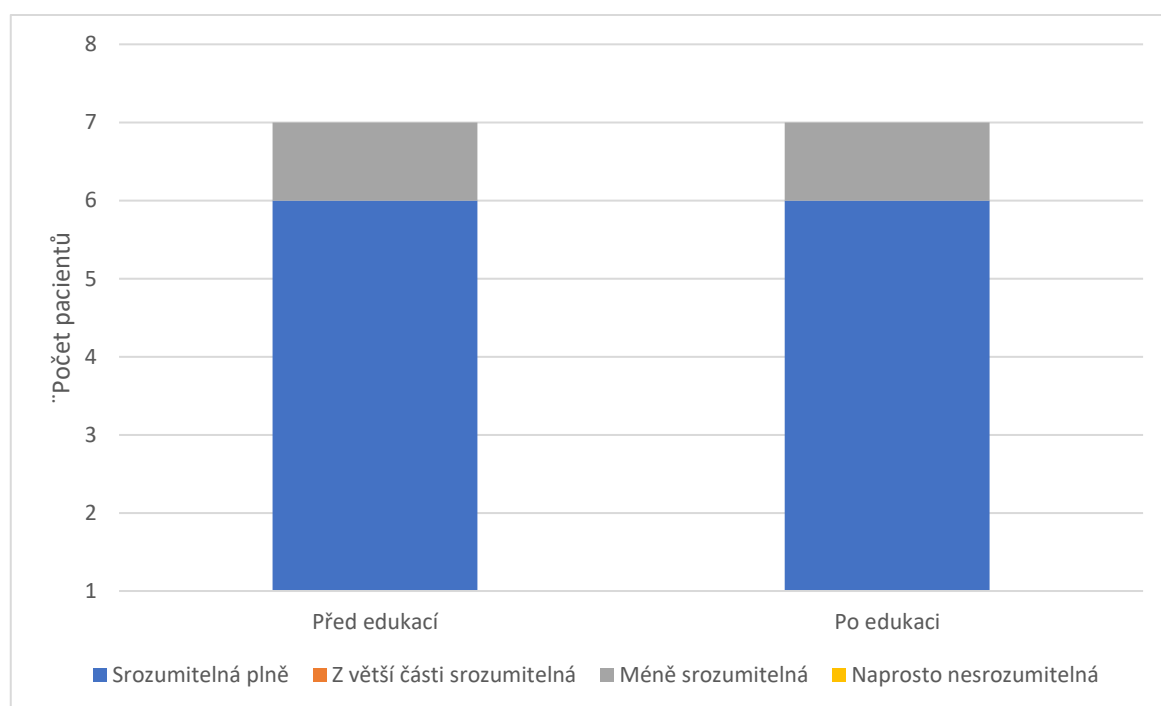


## Otázka č. 9 – Jaká byla podle Vašeho názoru kvalita edukace?

Otázka zjišťovala, jaká byla podle názoru pacientů kvalita edukace, kterou do té doby absolvovali. Téměř všichni pacienti uvedli, že kvalita edukace byla naprosto srozumitelná. Jeden pacient uvedl, že edukace pro něj byla méně srozumitelná. Pro žádného z pacientů nebyla edukace nesrozumitelná. Edukace neměla vliv na změnu odpovědí.

Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Srozumitelná plně	6	6
Z větší části srozumitelná	0	0
Méně srozumitelná	1	1
Naprosto nesrozumitelná	0	0

**Graf 17:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaká byla kvalita edukace

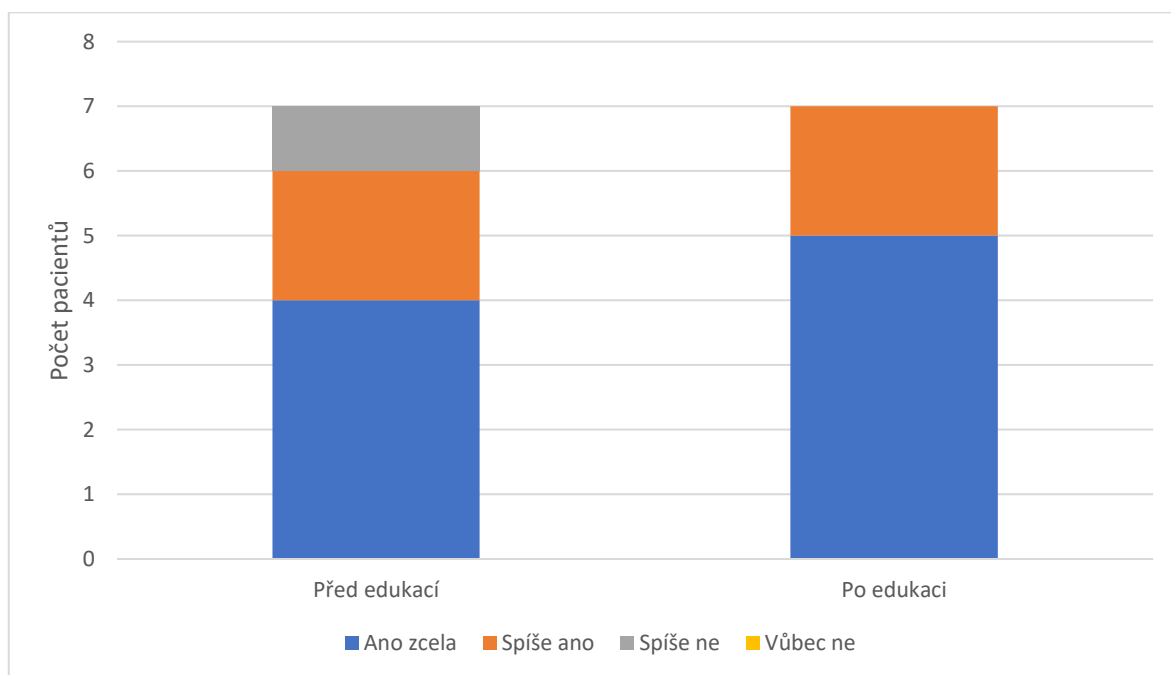


## Otázka č. 10 – Jsou vám zásady diabetické diety naprosto jasné?

Otázka měla za cíl zjistit, zda jsou pacientům, dle jejich názoru, jasné zásady diabetické diety. Před edukací odpověděli 4 pacienti, že jim jsou zásady diabetické diety naprosto jasné, 3 pacientům byly zásady téměř jasné a 1 pacient uvedl, že mu jsou zásady spíše nejasné. Po edukaci bylo 5 pacientů jistých ohledně zásad diabetické diety, 3 pacienti si byli téměř jistí a žádnému pacientovi nebyly zásady nejasné.

Tabulka 13: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 10		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano zcela	4	5
Spíše ano	2	2
Spíše ne	1	0
Vůbec ne	0	0

Graf 18: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda jsou jim jasné zásady diabetické diety

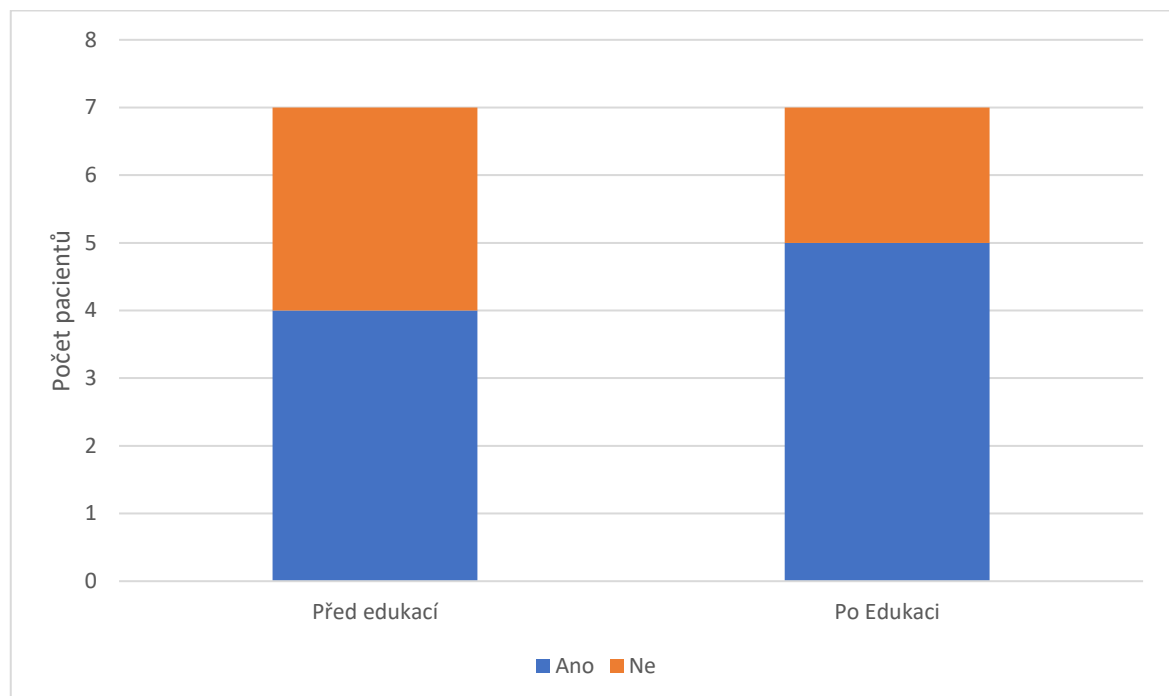


## Otázka č. 11 – Myslíte si, že dodržujete zásady diabetické diety?

Otázka zkoumala, zda si pacienti myslí, že dodržují zásady diabetické diety. Před edukací uvedli 4 pacienti, že si myslí, že dodržují zásady diabetické diety a 3 pacienti, že zásady nedodržují. Po edukaci si myslelo 5 pacientů, že dodržují zásady.

Tabulka 14: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 11		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	4	5
Ne	3	2

Graf 19: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda si myslí, že dodržují zásady diabetické diety

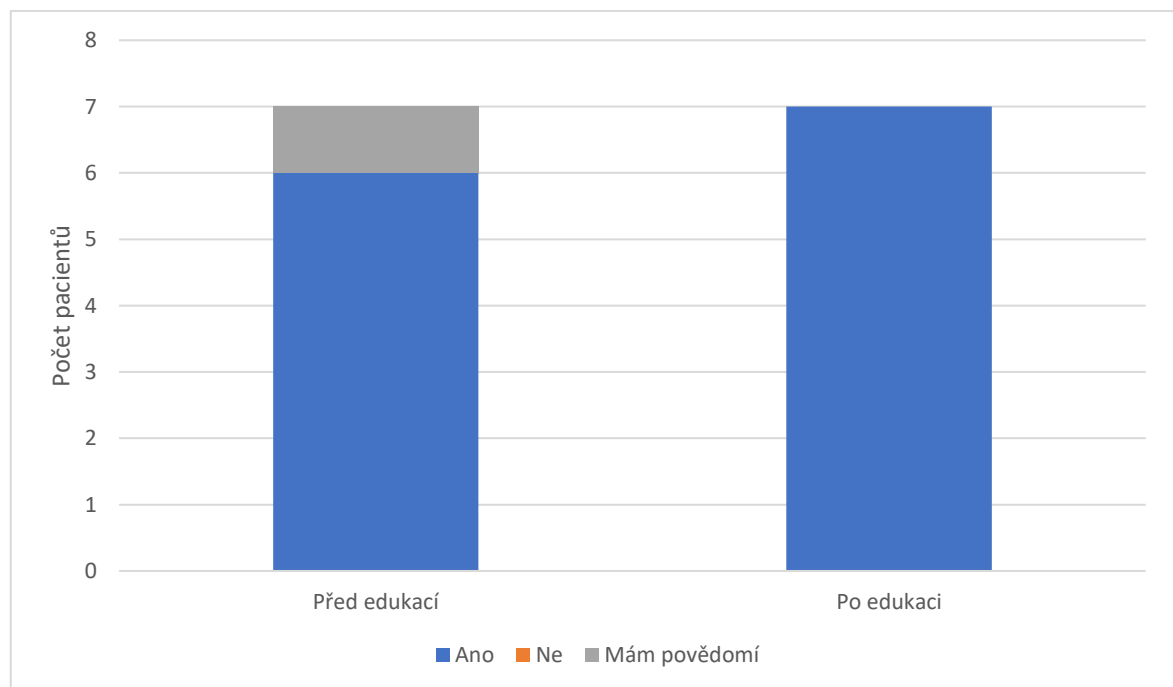


## Otázka č. 12 – Znáte komplikace diabetu?

Otázka zjišťovala, zda pacienti, dle svého názoru, znají komplikace diabetu. Před edukací uvedlo 6 pacientů, že podle jejich názoru znají komplikace spojené s diabetem a pouze jeden pacient odpověděl, že má povědomí o těchto komplikacích. Po edukaci uvedli všichni pacienti, že znají komplikace diabetu.

Tabulka 15: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 12		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	6	7
Ne	0	0
Mám povědomí	1	0

Graf 20: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda znají komplikace diabetu

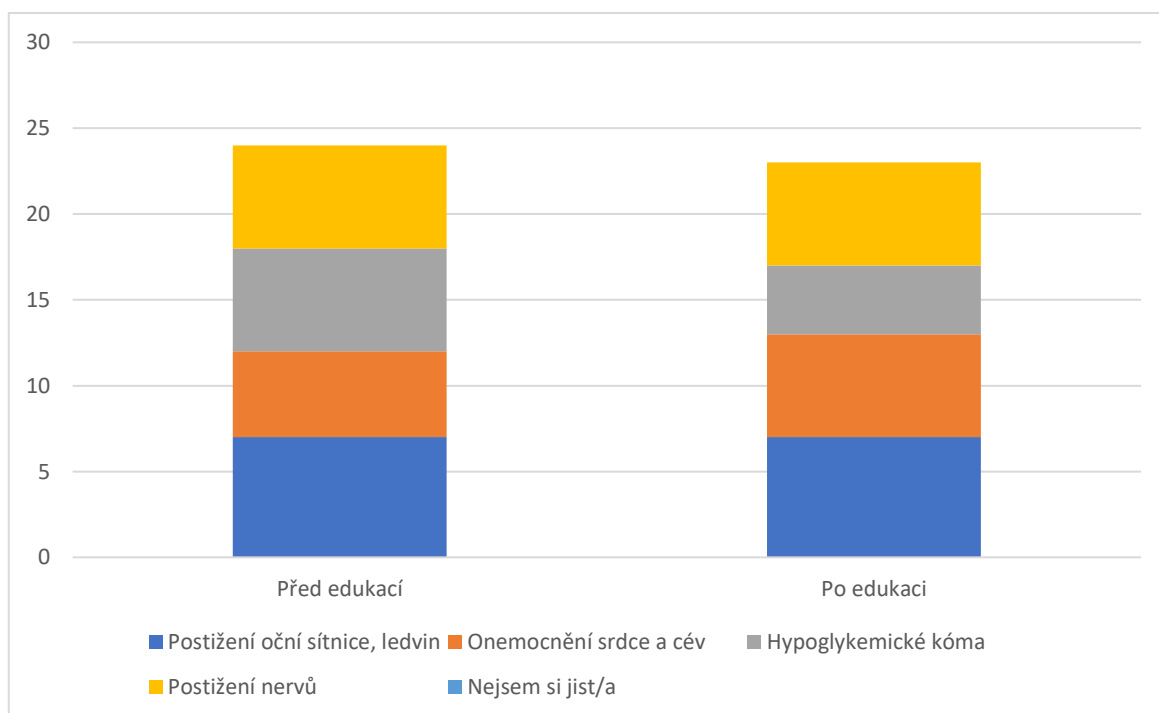


### Otázka č. 13 – Víte, co patří mezi jeho pozdní komplikace?

Tato otázka měla za cíl zjistit povědomí pacientů o pozdních komplikacích diabetu, bylo možno označit více odpovědí. Před i po edukaci uvedli všichni pacienti, že postižení oční sítnice a ledvin patří mezi pozdní komplikace diabetu. Před edukací uvedlo 6 pacientů, že se hypoglykemické kóma řadí mezi pozdní komplikace diabetu, po edukaci tuto možnost zvolili už jen 4 pacienti. Před edukací si 5 pacientů myslelo, že se mezi pozdní komplikace řadí onemocnění srdce a cév, po edukaci tuto možnost zvolilo 6 pacientů. U možnosti „postižení nervů“ se počet odpovědí po individuální edukaci nezměnil.

Tabulka 16: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 13		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Postižení oční sítnice, ledvin	7	7
Onemocnění srdce a cév	5	6
Hypoglykemické kóma	6	4
Postižení nervů	6	6
Nejsem si jist/a	0	0

Graf 21: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co patří mezi pozdní komplikace diabetu

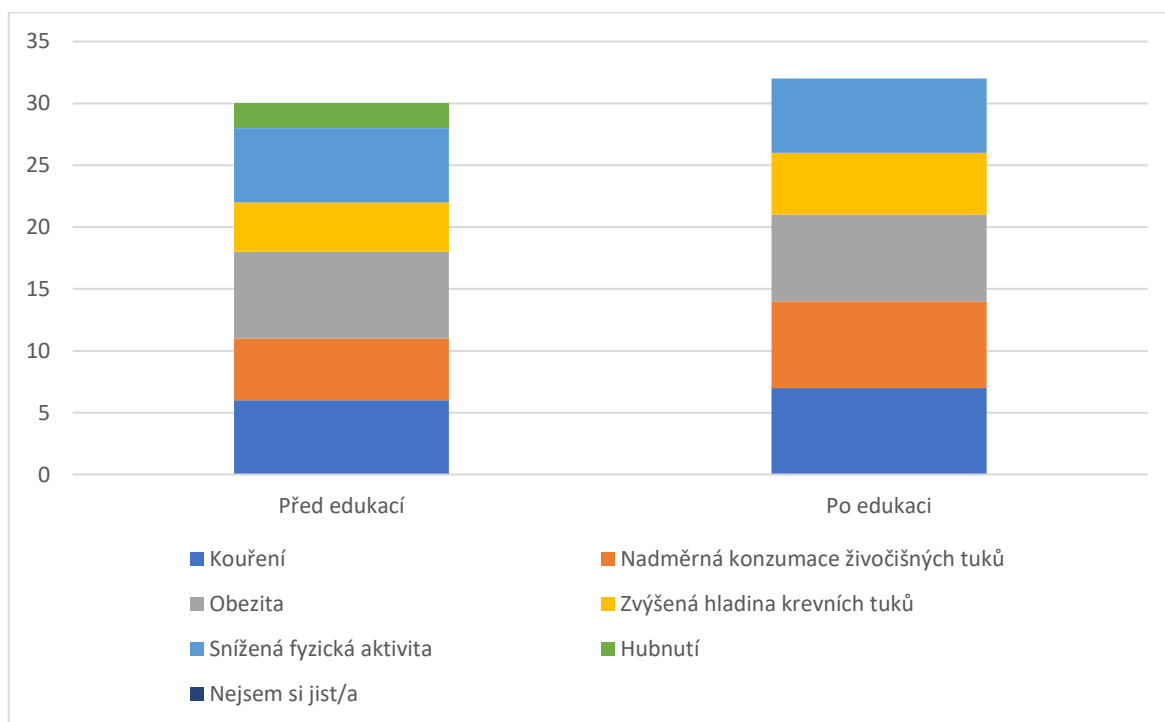


## Otázka č. 14 – Označte, co podle Vás podporuje vznik komplikací cukrovky.

Otázka zkoumala, co podle pacientů podporuje vznik komplikací diabetu. Bylo možno zvolit více než jednu možnost. Všichni pacienti označili před i po edukaci, že obezita vznik komplikací podporuje. Kouření, nadměrná konzumace živočišných tuků a zvýšená hladina krevních tuků, tyto možnosti byly po edukaci zvoleny více pacienty než před edukací. Naopak před edukací uvedli 2 pacienti, že hubnutí podporuje vznik komplikací, po edukaci tuto možnost nezvolil žádný z pacientů. U možnosti, která souvisela s fyzickou aktivitou se počet odpovědí před a po edukaci nezměnil.

Tabulka 17: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 14		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Kouření	6	7
Nadměrná konzumace živočišných tuků	5	7
Obezita	7	7
Zvýšená hladina krevních tuků	4	5
Snížená fyzická aktivita	6	6
Hubnutí	2	0
Nejsem si jist/a	0	0

Graf 22: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co podporuje vznik komplikací diabetu

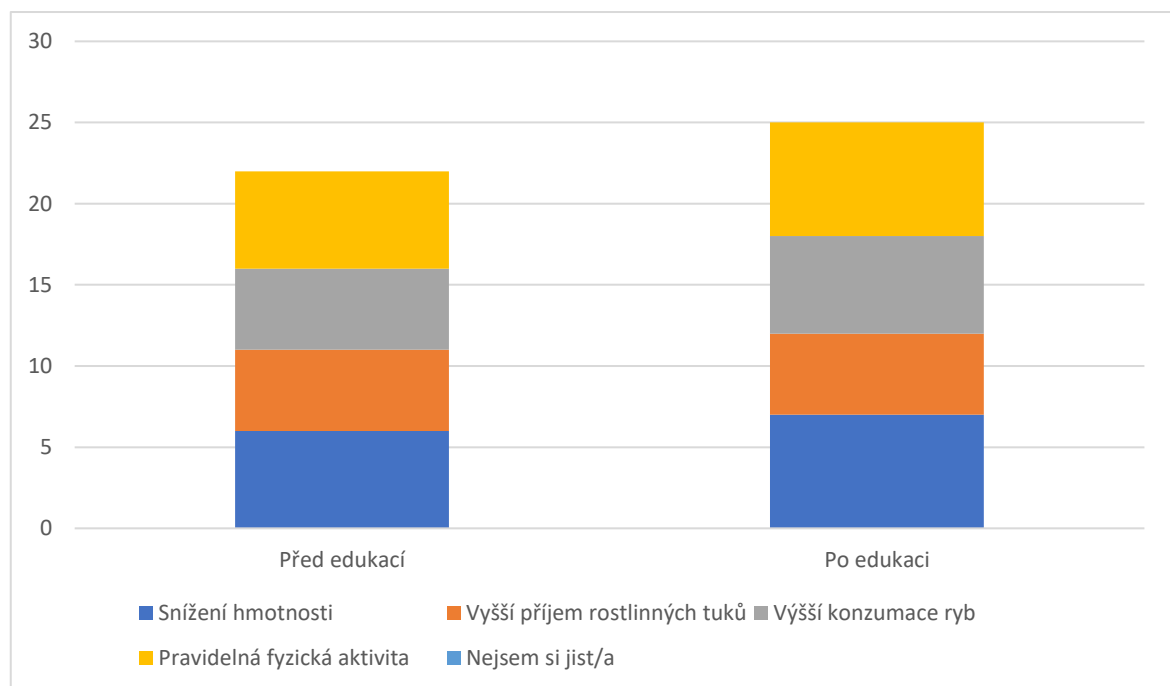


## Otázka č. 15 – Označte, co naopak zlepšuje prognózu diabetu.

Tato otázka zjišťovala, co podle názorů pacientů zlepšuje prognózu diabetu. Bylo možno označit více možností. Nejčastější odpovědi před i po edukaci bylo snížení hmotnosti a pravidelná fyzická aktivita.

Tabulka 18: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 15		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Snížení hmotnosti	6	7
Vyšší příjem rostlinných tuků	5	5
Vyšší konzumace ryb	5	6
Pravidelná fyzická aktivita	6	7
Nejsem si jist/a	0	0

Graf 23: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co zlepšuje prognózu diabetu



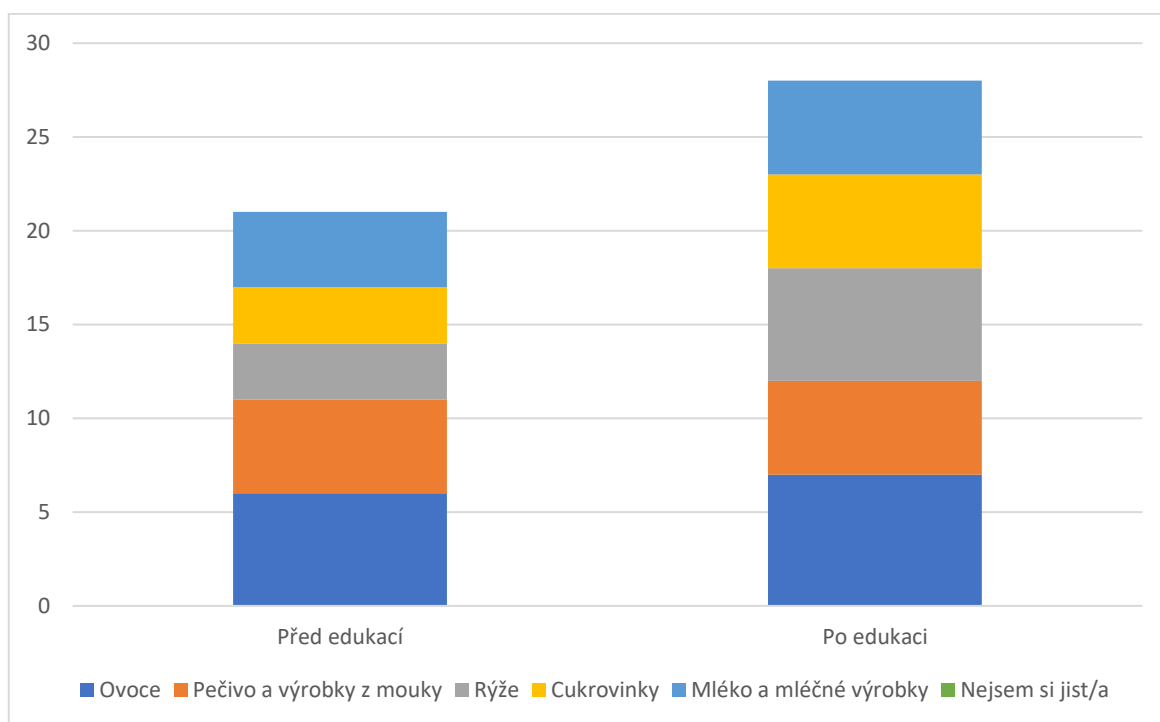


## Otázka č. 16 – Označte, kde najdete jednoduché cukry.

Otázka měla za cíl zjistit povědomí pacientů o přítomnosti jednoduchých cukrů ve vybraných potravinách. Bylo možno označit jednu a více možností. Nejčastější odpovědí bylo ovoce a pečivo a výrobky z mouky. Před edukací označili 3 pacienti, že jednoduché cukry najdeme v cukrovinkách a rýži, po edukaci tyto možnosti vybralo 5 pacientů.

Tabulka 19: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 16		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ovoce	6	7
Pečivo a výrobky z mouky	5	5
Rýže	3	5
Cukrovinky	3	5
Mléko a mléčné výrobky	4	5
Nejsem si jist/a	0	0

Graf 24: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kde najdou jednoduché cukry

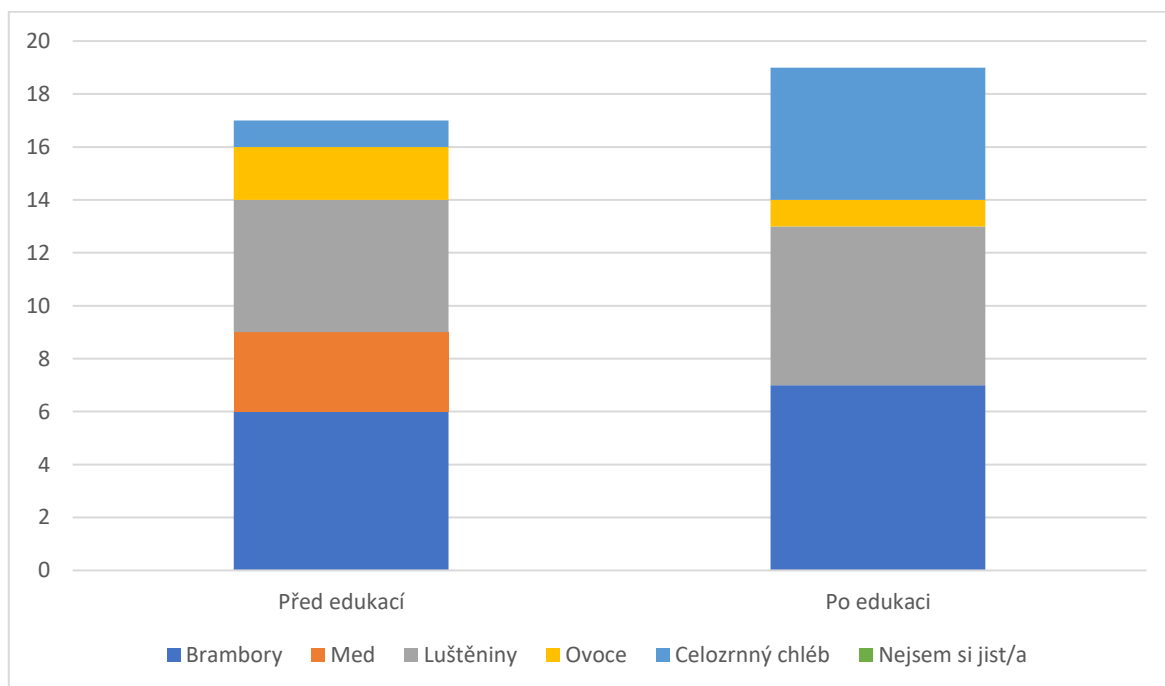


### Otázka č. 17 – Označte, kde najdete složené cukry.

Otázka měla za cíl zjistit povědomí pacientů o přítomnosti složených cukrů ve vybraných potravinách. Bylo možno zvolit jednu a více možností. Nejčastější odpovědi byly brambory a luštěniny. Před edukací odpověděli 3 pacienti, že složené cukry najdeme v medu, po edukaci tuto možnost nezvolil ani jeden z pacientů. Největší rozdíl v počtu odpovědí před a po edukaci byl u možnosti „celozrnný chléb“.

Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Brambory	6	7
Med	3	0
Luštěniny	5	6
Ovoce	2	1
Celozrnný chléb	1	5
Nejsem si jist/a	0	0

**Graf 25:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kde najdou složené cukry

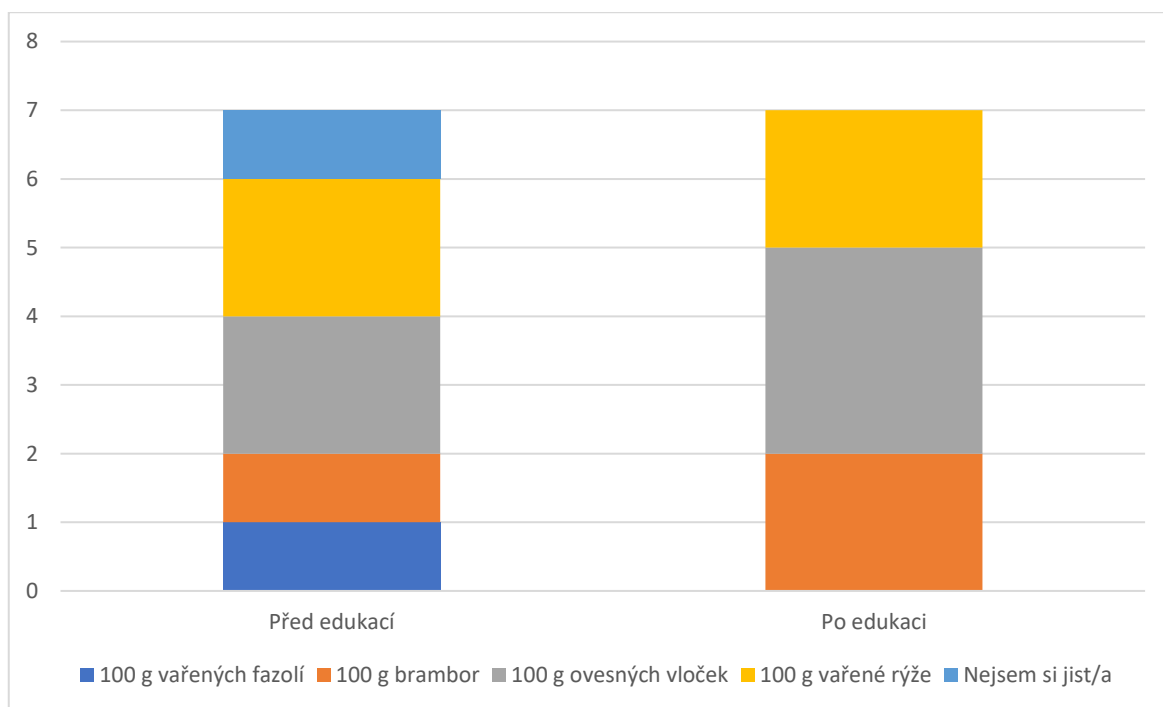


## Otázka č. 18 – Označte potravinu, která obsahuje nejvíce sacharidů.

Otázka zjišťovala, která potravina dle názorů pacientů obsahuje nejvíce sacharidů. Před edukací byla nejčastější odpověď ovesné vločky a rýže. Po edukaci označili 3 pacienti, že se nejvíce sacharidů nachází v ovesných vločkách, což byla nejčastěji volená možnost po edukaci.

Tabulka 21: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 18		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
100 g vařených fazolí	1	0
100 g brambor	1	2
100 g ovesných vloček	2	3
100 g vařené rýže	2	2
Nejsem si jist/a	1	0

Graf 26: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, která potravina obsahuje nejvíce sacharidů

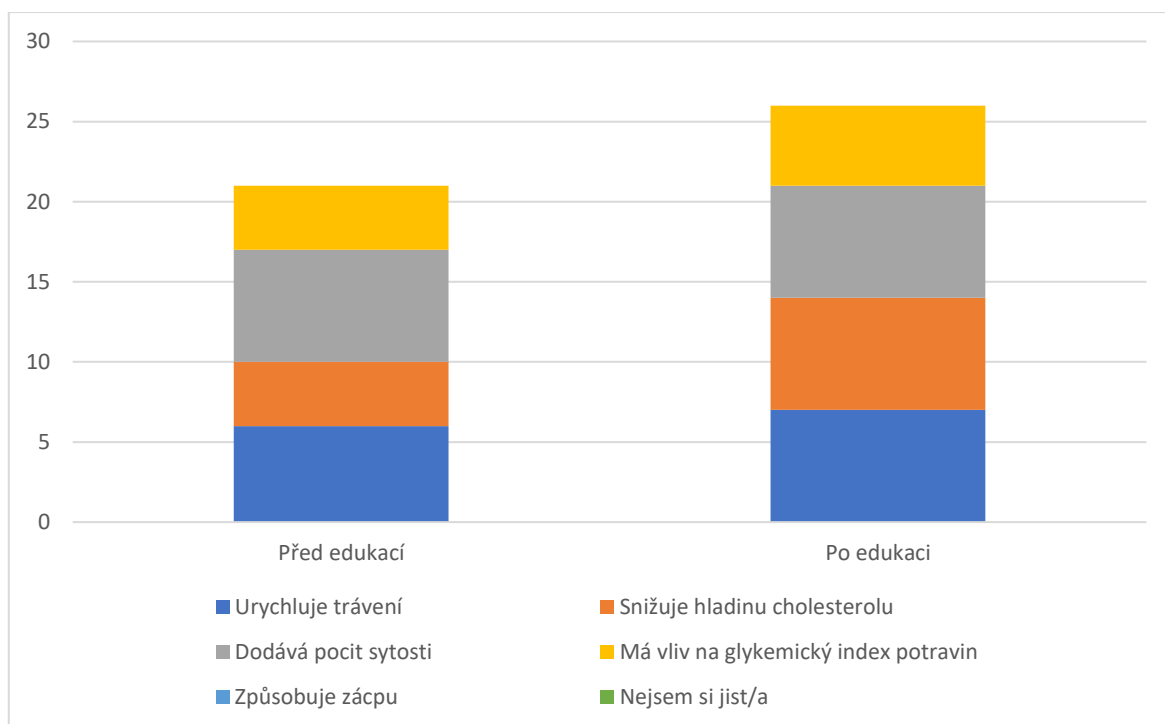


## Otázka č. 19 – Označte funkce vlákniny.

Otázka zkoumala znalost pacientů o funkcích vlákniny v lidském těle. Bylo možno označit více odpovědí. Před edukací byla nejčastější odpověď, že vláknina dodává pocit sytosti. Po edukaci označili všichni pacienti, že vláknina urychluje trávení, snižuje hladinu cholesterolu a dodává pocit sytosti. U odpovědi související s hladinou cholesterolu byl zaznamenán největší rozdíl před a po edukaci. Nejméně častou odpovědí bylo, že má vláknina vliv na glykemický index potravin. Možnost, že vláknina způsobuje zácpu, neoznačil žádný pacient před a ani po edukaci.

Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Urychluje trávení	6	7
Snižuje hladinu cholesterolu	4	7
Dodává pocit sytosti	7	7
Má vliv na glykemický index potravin	4	5
Způsobuje zácpu	0	0
Nejsem si jist/a	0	0

**Graf 27:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaké jsou funkce vlákniny

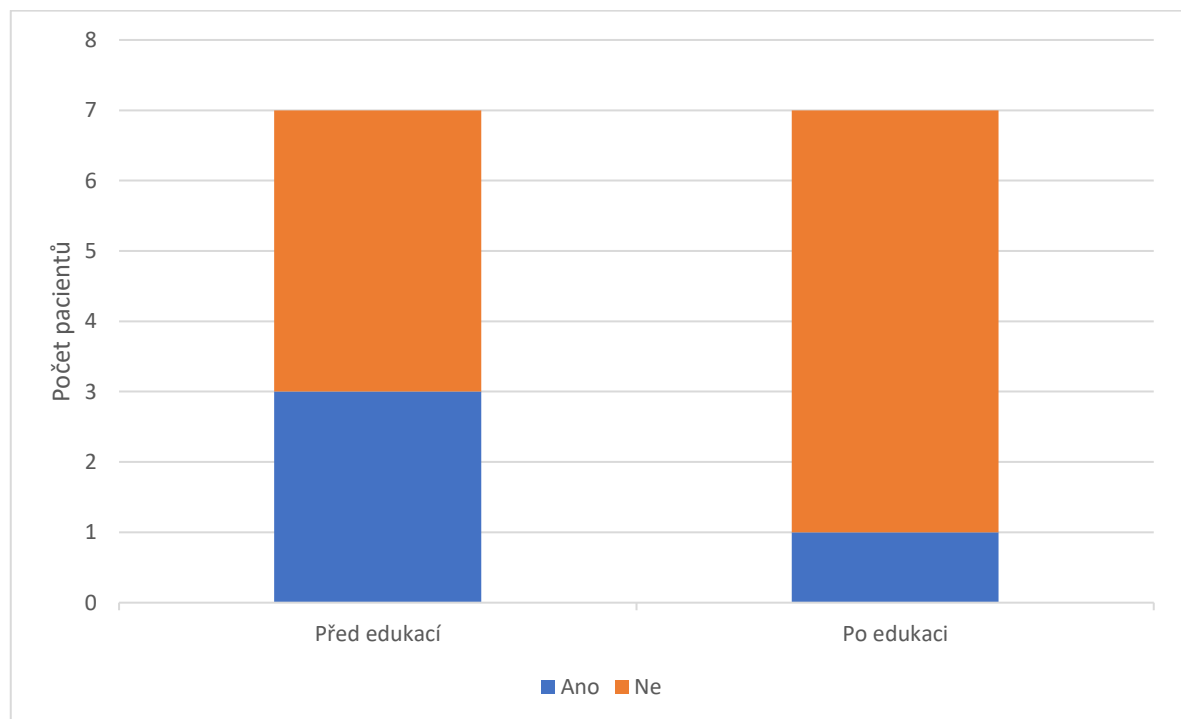


## Otázka č. 20 – Konzumujete tzv. DIA výrobky?

Otázka měla za cíl zjistit, zda pacienti konzumují tzv. DIA výrobky. Před edukací uvedli 3 pacienti, že tyto výrobky konzumují. Po edukaci už pouze jeden pacient uvedl, že konzumuje tyto výrobky.

Tabulka 23: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 20		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	3	1
Ne	4	6

Graf 28: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda konzumují tzv. DIA výrobky

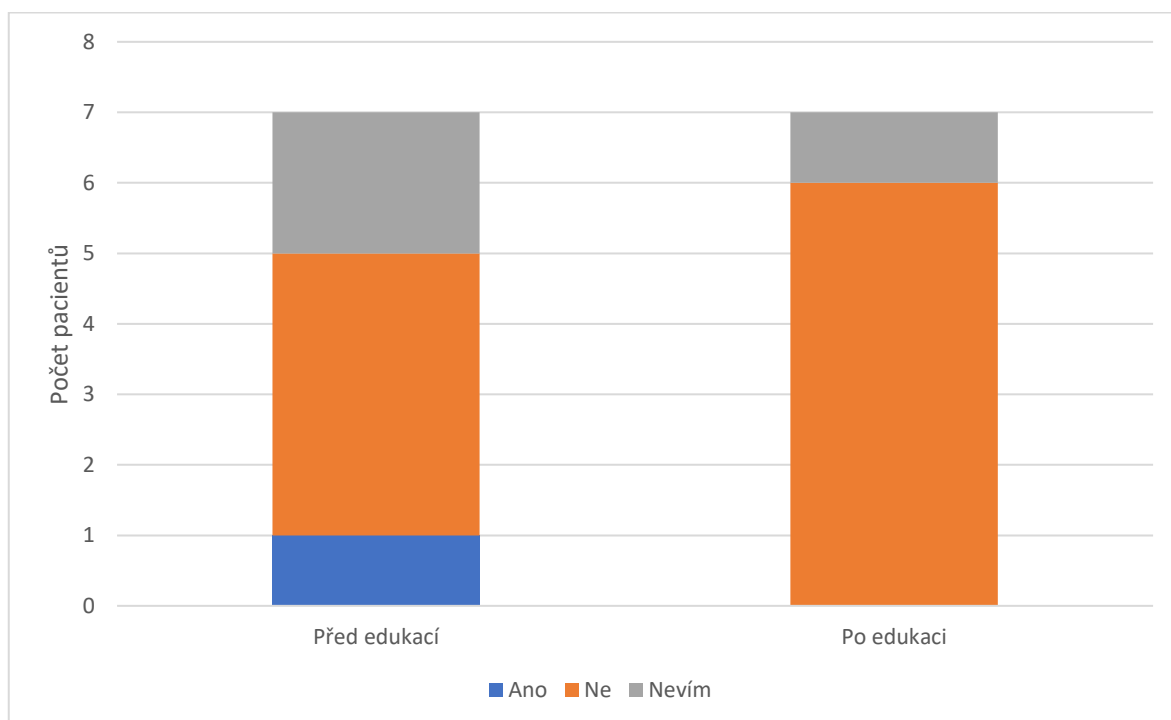


## Otázka č. 21 – Myslíte si, že jsou tyto výrobky opravdu vhodné pro diabetiky?

Otázka zjišťovala, zda jsou dle názorů pacientů tzv. DIA výrobky opravdu vhodné pro diabetiky. Před edukací uvedli 4 pacienti, že tyto výrobky nejsou vhodné pro diabetiky, dva pacienti si nebyli jistí a jeden odpověděl, že vhodné jsou. Po edukaci uvedlo 6 pacientů, že tyto výrobky nejsou vhodné a jeden pacient si nebyl jistý.

Tabulka 24: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 21		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	1	0
Ne	4	6
Nevím	2	1

**Graf 29:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda si myslí, že jsou tzv. DIA výrobky opravdu vhodné pro diabetiky

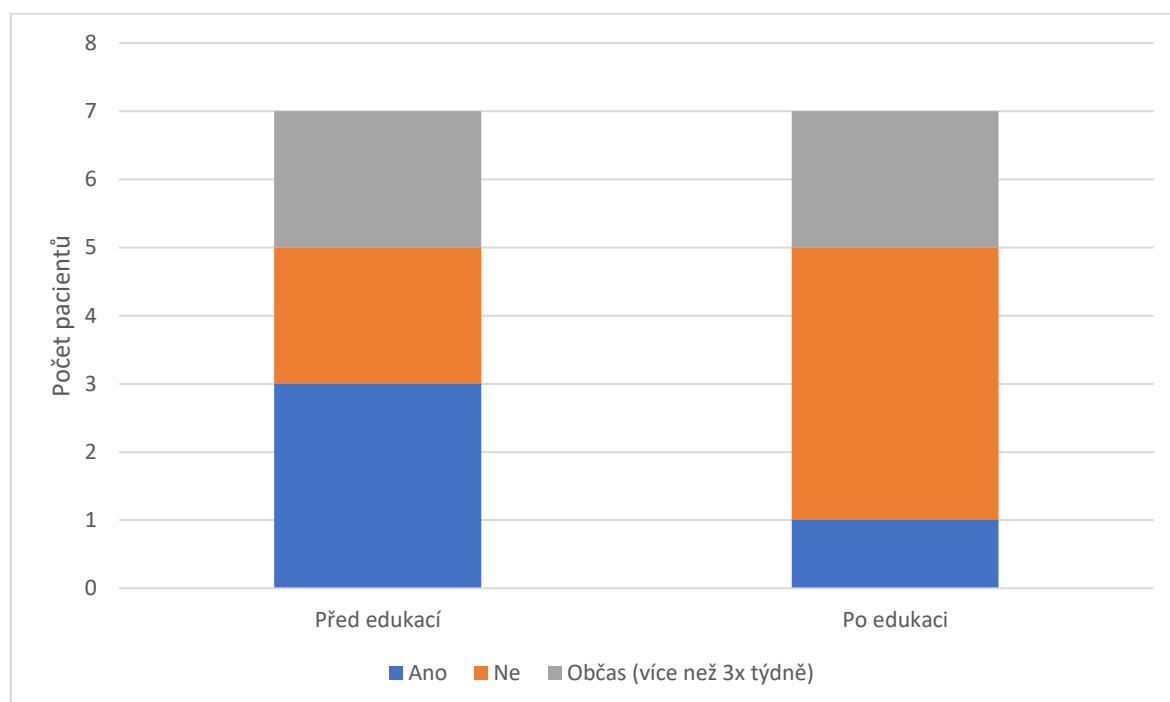


## Otázka č. 22 – Vynecháváte během dne jídla a následně jíte více večer?

Otázka zkoumala, zda pacienti vynechávají během dne jednotlivá jídla a následně tento nedostatečný a nepravidelný příjem kompenzují zvýšeným příjmem ve večerních hodinách. Před edukací uvedlo 5 pacientů, že během dne vynechávají jídla a dojírají se ve večerních hodinách, z toho byli dva pacienti, kteří uvedli, že toto dělají pouze občas. Po edukaci jen jeden pacient uvedl, že jídla vynechává, 4 pacienti odpověděli, že jídla nevynechávají a 2 pacienti uvedli, že jídla vynechávají občas.

Tabulka 25: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 22		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	3	1
Ne	2	4
Občas (více než 3x týdně)	2	2

Graf 30: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda během dne vynechávají jídla

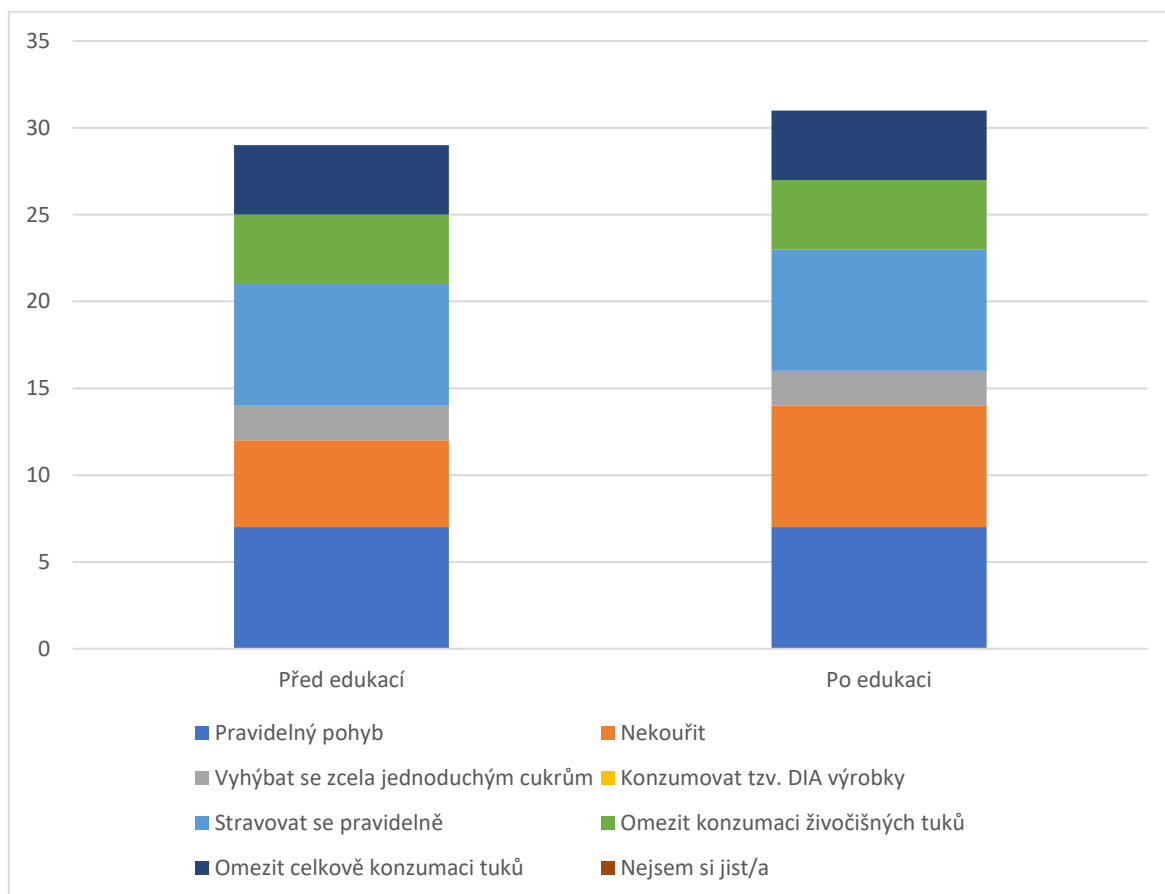


### Otázka č. 23 – Označte, jaká jsou doporučení pro diabetiky.

Tato otázka měla za cíl zjistit, zda pacienti znají doporučení pro diabetiky. Bylo možno označit jednu a více odpovědí. Nejčastější odpovědi před i po edukaci byly pravidelný pohyb a pravidelný příjem potravy. Před edukací uvedlo 5 pacientů, že mezi doporučení patří nekouřit, po edukaci tuto možnost uvedli všichni pacienti.

Tabulka 26: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 23		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Pravidelný pohyb	7	7
Nekouřit	5	7
Vyhýbat se zcela jednoduchým cukrům	2	2
Konzumovat tzv. DIA výrobky	0	0
Stravovat se pravidelně	7	7
Omezit konzumaci živočišných tuků	4	4
Omezit celkově konzumaci tuků	4	4
Nejsem si jist/a	0	0

Graf 31: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaká jsou doporučení pro diabetiky



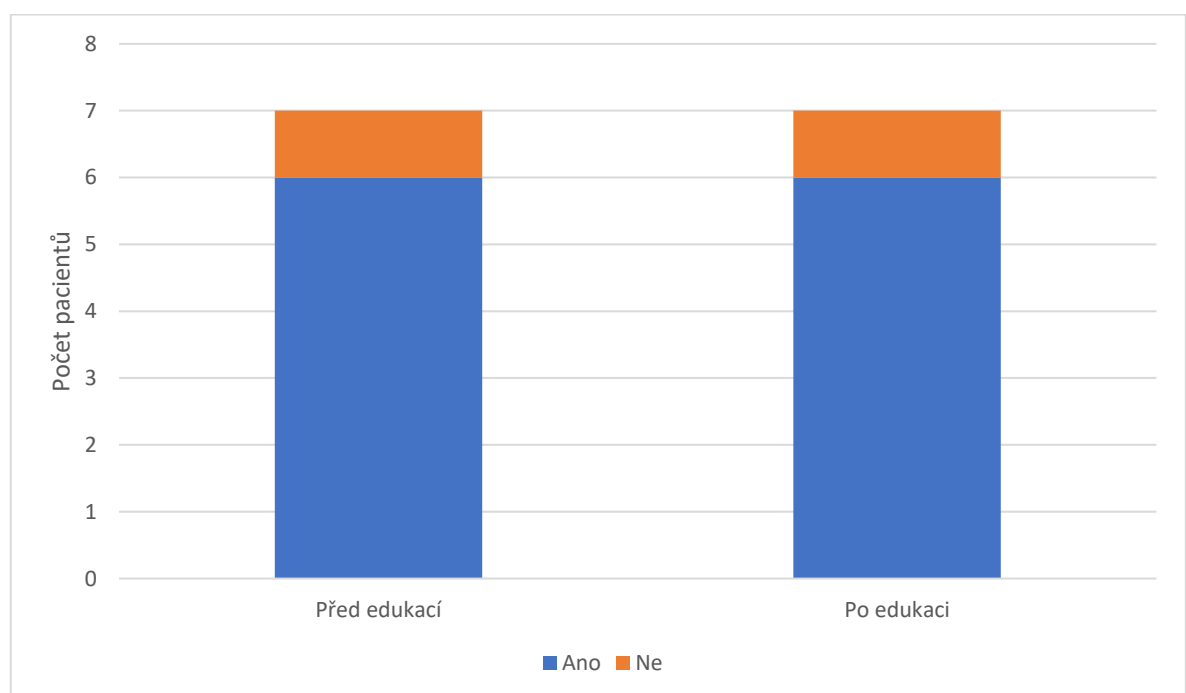


## Otázka č. 24 – Snídáte pravidelně?

Otázka zkoumala, zda pacienti pravidelně snídají. Pouze jeden pacient uvedl, že pravidelně nesnídá. Nutriční edukace neměla vliv na odpovědi u této otázky.

Tabulka 27: Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 24		
Odpovědi	Před edukací	Po edukaci
Ano	6	6
Ne	1	1

Graf 32: Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda snídají pravidelně



## Hodnoty glykovaného hemoglobinu u jednotlivých pacientů

Ve skupině A došlo ke zlepšení hodnoty glykovaného hemoglobinu u 5 pacientů, dva pacienti zaznamenali horší hodnoty glykovaného hemoglobinu na konci než na začátku studie. Nejlepšího zlepšení dosáhl pacient č. 4, naopak nejvíce se zhoršila pacientka č. 7, zde si ovšem můžeme všimnout, že tato pacientka měla nejnižší vstupní hodnotu glykovaného hemoglobinu ze všech sledovaných pacientů a její hodnota glykovaného hemoglobinu na konci studie patřila k těm vůbec nejnižším ve skupině A.

Ve skupině B došlo ke zlepšení hodnoty glykovaného hemoglobinu u 2 pacientů, ostatní pacienti dosáhli horších hodnot glykovaného hemoglobinu na konci než na začátku studie. Nejlepšího zlepšení dosáhla pacientka č. 12, naopak největší zhoršení zaznamenali pacienti č. 11, 12 a 14.

<b>Tabulka 28:</b> Hodnoty glykovaného hemoglobinu u jednotlivých skupin		
<b>Skupina A</b>	<b>HbA1c vstupní (mmol/mol)</b>	<b>HbA1c výstupní (mmol/mol)</b>
1 (muž)	62	57
2 (žena)	63	61
3 (žena)	56	53
4 (muž)	68	62
5 (žena)	58	60
6 (muž)	60	55
7 (žena)	47	51
<b>Skupina B</b>		
8 (žena)	53	52
9 (muž)	48	49
10 (muž)	62	64
11 (žena)	68	71
12 (žena)	63	59
13 (muž)	56	59
14 (muž)	65	68

## 6. Diskuse

Hlavním cílem praktické části této bakalářské práce bylo zjistit vliv individuální nutriční edukace na kompenzaci DM 2. typu u pacientů léčených intenzifikovaným inzulinovým režimem v porovnání s pacienty, kteří edukováni nebyli. Vedlejším cílem bylo zjistit vliv individuální nutriční edukace na změnu odpovědí v dotazníkovém šetření. Součástí praktické části bylo dotazníkové šetření pomocí dotazníku s 24 otázkami, který byl vytvořen ve spolupráci s MUDr. Milanem Flekačem, PhD. První část otázek se týkala osobních údajů pacientů. Druhá část otázek byla zaměřena na nutriční edukaci spojenou s diabetem. Třetí část otázek zkoumala znalosti pacientů o komplikacích diabetu. Poslední, čtvrtá část otázek, se týkala diabetické diety. Dále byly v praktické části vyhodnoceny hodnoty glykovaného hemoglobinu na začátku studie a následně po přibližně 4 měsících na konci studie.

Výzkumu se zúčastnilo celkem 14 pacientů s DM 2. typu a dokončilo jej všech 14 pacientů. Pacienti byli na začátku studie rozděleni do dvou skupin. U první skupiny (Skupina A) probíhala individuální edukace. Trvání edukace bylo přizpůsobeno potřebám a možnostem jednotlivých pacientů. Při první edukaci pacienti ze skupiny A vyplnili dotazník, následně s nimi byly probrány jejich odpovědi a vysvětleny správné odpovědi. Dále jim byla vysvětlena rizika spojená s DM 2. typu a doporučení pro diabetiky. Při druhé edukaci byl probrán 5denní záznam jídelníčku, který si pacienti připravili, poté obdrželi stejný dotazník jako na začátku výzkumu, který přinesli vyplněný na plánovanou kontrolu diabetologem na konci výzkumu. Do této skupiny bylo zařazeno 7 pacientů, z toho 3 muži a 4 ženy. Průměrný věk pacientů v této skupině byl téměř 68 let. Druhá skupina (Skupina B) nebyla individuálně edukována a sloužila jako kontrolní skupina. Pacienti do této skupiny byli vybráni náhodně. Skupina B se skládala ze 7 pacientů, z toho 4 muži a 3 ženy. Průměrný věk pacientů v této skupině byl 71 let.

Ve skupině A byl jeden pacient, který trpěl diabetem 6 - 10 let, dva pacienti 11 - 25 let, tři pacienti 16 - 20 let a jeden pacient více jak 20 let. Ve skupině B diabetem netrpěl žádný z pacientů více než 20 let, dva pacienti trpěli diabetem 6 - 10 let, dva pacienti 11 - 15 let a tři pacienti 16 - 20 let.

Ve skupině A měli tři pacienti střední odborné vzdělání bez maturity, dva pacienti střední odborné vzdělání s maturitou, jeden pacient vyšší odborné a jeden pacient vysokoškolské vzdělání. Nejvyšší dosažené vzdělání ve skupině B bylo následovné, a to dva pacienti s ukončeným základním vzděláním, tři pacienti se středním odborným vzděláním s maturitou a dva pacienti s vysokoškolským vzděláním.

Průměrné BMI ve skupině A bylo 35, z toho jeden muž a jedna žena byli v pásmu nadváhy, jeden muž a jedna žena v pásmu obezity I. stupně, jeden muž v pásmu obezity II. stupně a dvě ženy v pásmu obezity III. stupně. Ve skupině B bylo průměrné BMI téměř

34,5, dva muži a tři ženy byli v pásmu obezity I. stupně a dva muži v pásmu obezity II. stupně.

Otázka č. 6 zjišťovala, od koho byli pacienti edukováni o diabetické dietě. Většina pacientů odpověděla, že byla edukována od lékaře. Pouze dva pacienti uvedli, že byli edukováni nutričním terapeutem. Individuální edukace neměla vliv na odpovědi u této otázky.

Otázka č. 7 byla zaměřena na formu edukace pacientů. Většina pacientů uvedla edukaci formou konzultace, což je nepochybně efektivnější v porovnání s edukací formou informačního letáku. Pozitivní zjištění bylo, že žádný z pacientů neuvedl, že by nebyl edukován. Edukace neměla vliv na výsledky odpovědí u této otázky.

Otázka č. 8 se týkala počtu edukací u jednotlivých pacientů. Většina pacientů uvedla, že byla edukována pouze jednou. Jen dva pacienti byli edukováni opakovaně. Opakovaná edukace je jistě efektivnější a má větší vliv na kompenzaci onemocnění a zapojení pacienta do léčby. Nicméně je také časově náročnější, při počtu diabetiků se tedy nelze divit, že opakovaná edukace neproběhne u všech pacientů. Edukace neměla vliv na výsledky odpovědí u této otázky.

Otázka č. 9 sledovala názor pacientů na kvalitu a srozumitelnost edukace. Pozitivním zjištěním bylo, že pro většinu pacientů byla edukace plně srozumitelná a pouze jeden pacient uvedl, že byla edukace méně srozumitelná. Pochopení zásad diabetické diety a aplikace inzulínu je klíčové pro správnou kompenzaci onemocnění. Individuální edukace neměla vliv na výsledky u této otázky.

Otázka č. 10 měla zjistit, jestli pacienti chápou zásady diabetické diety. Před individuální edukací uvedl jeden pacient, že mu zásady spíše nejsou jasné, po edukaci již žádný z pacientů tuto možnost neuvedl. Individuální edukace pacientů měla pozitivní vliv na pochopení zásad diabetické diety minimálně u jednoho pacienta.

Otázka č. 11 měla za cíl zjistit, zda pacienti podle svého názoru dodržují diabetickou dietu. Z výsledku lze vyčíst, že jeden pacient na základě individuální edukace začal dodržovat zásady diabetické diety.

Otázky č. 12 a 13 zjišťovaly, zda pacienti znají komplikace spojené s diabetem. Povědomí o komplikacích diabetu se díky individuální edukaci zlepšilo minimálně u jednoho pacienta. Porozumění komplikacím spojených s diabetem je důležitý faktor z hlediska motivace k léčbě. Pacienti, kteří znají tyto komplikace, mohou být více motivováni k dodržování doporučení pro diabetiky.

Otázky č. 14 a 15 sledovaly, co podle pacientů podporuje vznik komplikací, a naopak co zlepšuje prognózu diabetu. Kouření, nadměrná konzumace živočišných tuků a obezita byly nejčastější odpovědi po edukaci. Zajímavé je, že před edukací uvedli dva pacienti, že hubnutí podporuje vznik komplikací diabetu. Po edukaci tuto možnost nezvolil žádný

pacient. Jelikož byly v rámci edukace pacientům vysvětleny veškeré komplikace spojené s diabetem, lze předpokládat, že individuální edukace měla pozitivní vliv na odpovědi. Snížení hmotnosti a pravidelná fyzická aktivita byly nejčastější odpovědi před i po edukaci. Tyto dvě možnosti jsou opravdu nejdůležitějšími faktory, které zlepšují prognózu diabetu. I u této otázky měla nutriční edukace vliv na odpovědi.

Otázky č. 16 a 17 byly zaměřeny na to, jaké potraviny obsahují jednoduché, respektive složené cukry. V rámci edukace byl pacientům vysvětlen rozdíl mezi jednoduchými a složenými cukry, jejich zastoupení v jednotlivých potravinách a doporučený denní příjem. Edukace měla vliv na odpovědi u této otázky. Nejčastěji pacienti zvolili ovoce, co se týče ostatních potravin obsahujících jednoduché cukry se celkové povědomí zlepšilo. Složené cukry by pacienti nejčastěji našli v bramborech a luštěninách. Zajímavé bylo, že před edukací by složené cukry hledali tři pacienti v medu. Po edukaci už nikdo nezvolil tuto možnost. Před edukací odpověděl jen jeden pacient, že celozrnný chléb obsahuje složené cukry, po edukaci to bylo pět pacientů.

Otázka č. 18 zkoumala, jaká potravina podle názoru pacientů obsahuje nejvíce sacharidů. Všechny potraviny ve výběru obsahovaly více či méně sacharidů. Nutriční edukace měla vliv na odpovědi u této otázky. Nejčastější možností po edukaci bylo 100 g ovesných vloček.

Otázka č. 19 byla zaměřena na znalost pacientů o jednotlivých funkcích vlákniny. Před edukací byla nejčastější odpověď, že vláknina dodává pocit sytosti. Po edukaci byly nejčastějšími odpověďmi, kromě toho že vláknina dodává pocit sytosti, také urychlení trávení a snižování hladiny cholesterolu. Nutriční edukace tedy vedla k lepšímu povědomí o funkcích vlákniny. Příjem vlákniny je často menší než doporučený denní příjem, který činí 25 g/den pro dospělého člověka. V rámci edukace bylo pacientům vysvětleno, jaké potraviny jsou vhodným zdrojem vlákniny a doporučeno jejich zařazení do běžného jídelníčku.

Otázky č. 20 a 21 se týkaly tzv. DIA výrobků. Potraviny označené jako diabetické mohou vyvolávat pocit, že jsou tyto potraviny vhodné pro diabetiky a mohou být konzumovány v neomezeném množství. V rámci individuální edukace bylo pacientům vysvětleno, z jakého důvodu nejsou tyto výrobky vhodné pro diabetiky. Výrobky označené jako diabetické obsahují sacharidy i tuky v normálním množství. Často jsou vysoce energetické, kvůli vyššímu obsahu tuků než u běžných výrobků. Vhodné potraviny pro diabetické pacienty lze hradit z běžně dostupných potravin, je tedy zbytečné konzumovat DIA výrobky, které jsou často dražší než běžné potraviny. Edukace měla vliv na konzumaci DIA výrobků. Před edukací konzumovali tyto výrobky tři pacienti, po edukaci pouze jeden pacient. Zároveň si jeden pacient myslel, že jsou tyto výrobky opravdu vhodné pro diabetiky a dva pacienti si nebyli jisti. Po edukaci uvedlo šest pacientů, že nejsou vhodné a pouze jeden pacient si nebyl jist.

Otázka č. 22 zjišťovala, jestli pacienti během dne vynechávají jídla a následně tento nepravidelný příjem kompenzují vyšším příjmem ve večerních hodinách. Všem edukovaným pacientům bylo vysvětleno, že vyšší příjem potravy těsně před spaním může způsobit problémy s usínáním a se spánkem. Edukace měla pozitivní vliv na pacienty z hlediska pravidelného příjmu během dne. Dva pacienti, kteří před edukací vynechávali během dne jídla a následně jedli více večer, po edukaci začali jíst pravidelně a jídla nevynechávali.

Otázka č. 23 měla zjistit, zda pacienti znají doporučení pro diabetiky. Pravidelný pohyb a pravidelný příjem stravy byly nejčastější odpovědi před i po edukaci. Tato dvě doporučení jsou opravdu nejdůležitější, bylo tedy pozitivním zjištěním, že si všichni pacienti tuto důležitost uvědomují.

Otázka č. 24 zkoumala, zda pacienti snídají každý den. V rámci edukace byla pacientům vysvětlena důležitost pravidelného příjmu, který by měl být ideálně rozdělen do tří větších jídel a dvou menších. Edukace neměla vliv na to, zda pacienti snídají.

Výsledky glykovaného hemoglobinu byly lepší u skupiny A, která byla individuálně edukována v porovnání s kontrolní skupinou, u které po trvání výzkumu nebyla provedena individuální edukace. Pravděpodobným důvodem, proč byly výsledky HbA1c lepší u skupiny A je ten, že byly pacientům podrobně vysvětleny zásady diabetické diety, benefity pravidelné pohybové aktivity a rizika spojená s jejich onemocněním. S pacienty ze skupiny A byl detailně probrán jejich jídelníček a stravovací návyky a bylo jim doporučeno, které potraviny by měli vyřadit, a naopak které potraviny by s ohledem na jejich preference a finanční možnosti byly vhodnější. Dále byl vysvětlen význam pravidelné fyzické aktivity a s každým pacientem byly probrány možnosti, jak fyzickou aktivitu zařadit do jejich běžného dne s ohledem na jejich věk, zdravotní stav a zdatnost. Nejčastěji byla doporučována chůze minimálně 30 minut denně. V rámci individuální nutriční edukace byla pacientům vysvětlena rizika spojená s jejich onemocněním při špatné kompenzaci, což mohlo mít také určitý vliv na motivaci pacientů zlepšit ji.

Individuální edukace přinesla lepší výsledky dlouhodobé kompenzace diabetu. Pravděpodobným důvodem může být, že individuální edukace přinutí pacienta zapojit se do procesu, lépe pochopit souvislosti a při nejasnostech se na cokoliv zeptat. Limitací výzkumu byl malý počet zapojených pacientů, nepochybně by při vyšším počtu pacientů měly výsledky větší váhu. Kromě hodnot HbA1c byl celý výzkum založen na vzájemné důvěře a je možné, že některé odpovědi pacientů nebyly zcela pravdivé.

## 7. Závěr

Praktická část bakalářské práce zkoumala vliv individuální edukace pacientů s DM 2. typu léčených inzulínem. Výzkumný soubor sestával z pacientů trpících DM 2. typu a léčených intenzifikovaným inzulínovým režimem, kteří navštěvují diabetologické ambulance na III. interní klinice – klinice endokrinologie a metabolismu VFN v Praze. Výzkumný soubor byl rozdělen do dvou skupin, kdy jedna skupina byla individuálně edukována o rizicích diabetu a zásadách diabetické diety, zatímco druhá skupina nebyla edukována a sloužila jako kontrolní skupina.

V praktické části byly zjištěny výsledky, které ukazují, že individuální edukace nutričním terapeutem má pozitivní vliv na kompenzaci diabetu u pacientů trpících DM 2. typu. U většiny intervenovaných pacientů došlo ke zlepšení hodnot glykovaného hemoglobinu. Zároveň se zlepšily vědomosti pacientů o komplikacích, zásadách diabetické diety a doporučeních pro diabetiky.

Praktická část potvrdila důležitost role nutričního terapeuta, který může mít pozitivní vliv na kompenzaci pacientů s DM 2. typu. Nicméně individuální edukace nemůže být poskytnuta všem pacientům, kteří trpí DM 2. typu, z důvodu nedostatečného počtu nutričních terapeutů v nemocnicích. Skupinová edukace se jeví jako vhodná alternativa. Je ovšem zapotřebí dalšího výzkumu k ověření efektivnosti skupinové edukace.

## 8. Seznam použité literatury

1. AKTER, Shamima, Atsushi GOTO a Tetsuya MIZOUE. Smoking and the risk of type 2 diabetes in Japan: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Epidemiology* [online]. 2017, **27**(12), 553-561 [cit. 2023-04-18]. ISSN 09175040. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.je.2016.12.017>
2. ANSARI, Amir Mehdi, Lais OSMANI, Aerielle E. MATSANGOS a Qing K. LI. Current insight in the localized insulin-derived amyloidosis (LIDA): clinico-pathological characteristics and differential diagnosis. *Pathology – Research and Practice* [online]. 2017, **213**(10), 1237-1241 [cit. 2023-03-20]. ISSN 03440338. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.prp.2017.08.013>
3. BAO, Wei, Edwina YEUNG, Deirdre K. TOBIAS, et al. Long-term risk of type 2 diabetes mellitus in relation to BMI and weight change among women with a history of gestational diabetes mellitus: a prospective cohort study. *Diabetologia* [online]. 2015, **58**(6), 1212-1219 [cit. 2023-03-24]. ISSN 0012-186X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3537-4>
4. BONDY, Stephen C., Meixia WU a Kedar N. PRASAD. Alternatives to Insulin for the Regulation of Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. 2020, **21**(21) [cit. 2023-04-26]. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijms21218302>
5. CZECH, Michael P. Insulin action and resistance in obesity and type 2 diabetes. *Nature Medicine* [online]. 2017, **23**(7), 804-814 [cit. 2023-04-26]. ISSN 1078-8956. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/nm.4350>
6. BUKOVÁ, Linda. Priaznivý efekt inzulínovej liečby a edukácie v čase diagnózy diabetes mellitus 2. typu na dlhodobu uspokojivú kompenzáciu. *Kazuistiky v diabetologii*. 2015, **13**(3), 4-8.
7. BUTLER, Alexandra E a David MISSELBROOK. Distinguishing between type 1 and type 2 diabetes. *BMJ* [online]. 2020 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1756-1833. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmj.m2998>
8. BUSE, John B., Deborah J. WEXLER, Apostolos TSAPAS, Peter ROSSING, Geltrude MINGRONE, Chantal MATHIEU, David A. D'ALESSIO a Melanie J. DAVIES. 2019 update to: Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* [online]. 2020, **63**(2), 221-228 [cit. 2023-04-18]. ISSN 0012-186X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00125-019-05039-w>
9. DING, Ming, Shilpa N. BHUPATHIRAJU, Mu CHEN, Rob M. VAN DAM a Frank B. HU. Caffeinated and Decaffeinated Coffee Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: A



- Systematic Review and a Dose-Response Meta-analysis. *Diabetes Care* [online]. 2014, **37**(2), 569-586 [cit. 2023-04-18]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc13-1203>
10. EVERT, Alison B., Jackie L. BOUCHER, Marjorie CYPRESS, et al. Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care* [online]. 2013, **36**(11), 3821-3842 [cit. 2023-03-20]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc13-2042>
11. FABRICIO, Gabriel, Ananda MALTA, Abalo CHANGO a Paulo Cezar DE FREITAS MATHIAS. Environmental Contaminants and Pancreatic Beta-Cells. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology* [online]. 2016, **8**(3) [cit. 2023-03-20]. ISSN 13085727. Dostupné z: <https://doi.org/10.4274/jcrpe.2812>
12. FRANZ, Marion J., Margaret A. POWERS, Carolyn LEONTOS, Lea Ann HOLZMEISTER, Karmeen KULKARNI, Arlene MONK, Naomi WEDEL a Erica GRADWELL. The Evidence for Medical Nutrition Therapy for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. 2010, **110**(12), 1852-1889 [cit. 2023-03-20]. ISSN 00028223. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.09.014>
13. GOFF, L. M. Ethnicity and Type 2 diabetes in the UK. *Diabetic Medicine* [online]. 2019, **36**(8), 927-938 [cit. 2023-03-30]. ISSN 0742-3071. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/dme.13895>
14. HACKETT, Ruth A. a Andrew STEPTOE. Type 2 diabetes mellitus and psychological stress — a modifiable risk factor. *Nature Reviews Endocrinology* [online]. 2017, **13**(9), 547-560 [cit. 2023-04-17]. ISSN 1759-5029. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.64>
15. HERMAN, Mary E., James H. O'KEEFE, David S.H. BELL a Stanley S. SCHWARTZ. Insulin Therapy Increases Cardiovascular Risk in Type 2 Diabetes. *Progress in Cardiovascular Diseases* [online]. 2017, **60**(3), 422-434 [cit. 2023-03-20]. ISSN 00330620. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.09.001>
16. HORTA, Bernardo L., Christian LORET DE MOLA a Cesar G. VICTORA. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica* [online]. 2015, **104**, 30-37 [cit. 2023-04-18]. ISSN 08035253. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/apa.13133>
17. HOU, Can, Ben CARTER, Jonathan HEWITT, Trevor FRANCISA a Sharon MAYOR. Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. *Diabetes Care* [online]. 2016, **39**(11), 2089-2095 [cit. 2023-03-20]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc16-0346>

18. CHAWLA, Rajeev, Jagat Jyoti MUKHERJEE, Manoj CHAWLA, Alok KANUNGO, Meenakshi Sundaram SHUNMUGAVELU a Ashok Kumar DAS. Expert Group Recommendations on the Effective Use of Bolus Insulin in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. *Medical Sciences* [online]. 2021, **9**(2) [cit. 2023-03-20]. ISSN 2076-3271. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/medsci9020038>
19. JIRKOVSKÁ, Alexandra a Milan KVAPIL. Doporučení k edukaci diabetika. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa*. 2012, **15**(1), 59-61. ISSN 1211-9326. Dostupné také z: [http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2012/01/11\\_standard\\_edukace\\_dmev\\_1-12.pdf](http://www.tigis.cz/images/stories/DMEV/2012/01/11_standard_edukace_dmev_1-12.pdf)
20. KANETO, Chie, Satoshi TOYOKAWA, Yuji MIYOSHI, Yasuo SUYAMA a Yasuki KOBAYASHI. Long-term weight change in adulthood and incident diabetes mellitus: MY Health Up Study. *Diabetes Research and Clinical Practice* [online]. 2013, **102**(2), 138-146 [cit. 2023-03-24]. ISSN 01688227. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.08.011>
21. KERR, David, Steven EDELMAN, Giacomo VESPASIANI a Kamlesh KHUNTI. New Digital Health Technologies for Insulin Initiation and Optimization for People With Type 2 Diabetes. *Endocrine Practice* [online]. 2022, **28**(8), 811-821 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1530891X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eprac.2022.04.006>
22. KHUNTI, K., S. ALSIFRI, R. ARONSON, et al. Rates and predictors of hypoglycaemia in 27 585 people from 24 countries with insulin-treated type 1 and type 2 diabetes: the global HAT study. *Diabetes, Obesity and Metabolism* [online]. 2016, **18**(9), 907-915 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1462-8902. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/dom.12689>
23. KIM, Juri a Myung-Haeng HUR. The Effects of Dietary Education Interventions on Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, **18**(16) [cit. 2023-03-20]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168439>
24. KIVIMÄKI, Mika, Markus JOKELA, Solja T NYBERG, et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603 838 individuals. *The Lancet* [online]. 2015, **386**(10005), 1739-1746 [cit. 2023-04-17]. ISSN 01406736. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60295-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60295-1)
25. KLEIN, Ronald, Michael D. KNUDTSON, Kristine E. LEE, Ronald GANGNON a Barbara E.K. KLEIN. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXII. *Ophthalmology* [online]. 2008, **115**(11), 1859-1868 [cit. 2023-03-29]. ISSN 01616420. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.08.023>

26. KUDLOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelská péče v diabetologii*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5367-6.
27. LANGERMAN, Chaya, Angus FORBES a Glenn ROBERT. The experiences of insulin use among older people with Type 2 diabetes mellitus: A thematic synthesis. *Primary Care Diabetes* [online]. 2022, **16**(5), 614-626 [cit. 2023-03-21]. ISSN 17519918. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2022.08.008>
28. LEAN, M.E.J., J.K. POWRIE, A.S. ANDERSON a P.H. GARTHWAITE. Obesity, Weight Loss and Prognosis in Type 2 Diabetes. *Diabetic Medicine* [online]. 1990, **7**(3), 228-233 [cit. 2023-04-12]. ISSN 07423071. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1990.tb01375.x>
29. LEVY, Renata B., Fernanda RAUBER, Kiara CHANG, Maria Laura da C. LOUZADA, Carlos A. MONTEIRO, Christopher MILLETT a Eszter P. VAMOS. Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: A prospective cohort study. *Clinical Nutrition* [online]. 2021, **40**(5), 3608-3614 [cit. 2023-04-18]. ISSN 02615614. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.018>
30. LEWGOOD, Jessica, Barbara OLIVEIRA, Marie KORZEPA, Scott C. FORBES, Jonathan P. LITTLE, Leigh BREEN, Robert BAILIE a Darren G. CANDOW. Efficacy of Dietary and Supplementation Interventions for Individuals with Type 2 Diabetes. *Nutrients* [online]. 2021, **13**(7) [cit. 2023-03-30]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu13072378>
31. LI, Guangwei, Ping ZHANG, Jinping WANG, et al. The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *The Lancet* [online]. 2008, **371**(9626), 1783-1789 [cit. 2023-03-20]. ISSN 01406736. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60766-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60766-7)
32. LI, Xiao-Hua, Fei-fei YU, Yu-Hao ZHOU a Jia HE. Association between alcohol consumption and the risk of incident type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2016, **103**(3), 818-829 [cit. 2023-04-18]. ISSN 00029165. Dostupné z: <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.114389>
33. MARCELINO, Gabriela, David Johane MACHATE, Karine de Cássia FREITAS, et al. B-Carotene: Preventive Role for Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity. *Molecules* [online]. 2020, **25**(24) [cit. 2023-03-31]. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules25245803>
34. MEHTA, Roopa, Liana K. BILLINGS, Andreas LIEBL a Tina VILSBØLL. Transitioning from basal-bolus or premix insulin therapy to a combination of basal insulin and glucagon-like peptide-1 receptor agonist in people with type 2 diabetes. *Diabetic*

*Medicine* [online]. 2022, **39**(9) [cit. 2023-03-21]. ISSN 0742-3071. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1111/dme.14901>

35. MENDEZ, Carlos E., Rebekah J. WALKER, Christian R. EILER, Basem M. MISHRIKY a Leonard E. EGEDE. Insulin therapy in patients with type 2 diabetes and high insulin resistance is associated with increased risk of complications and mortality. *Postgraduate Medicine* [online]. 2019, **131**(6), 376-382 [cit. 2023-03-20]. ISSN 0032-5481. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00325481.2019.1643635>

36. MOUSAVI, Seyed Mohammad, Yahya JALILPIRAN, Elmira KARIMI, Dagfinn AUNE, Bagher LARIJANI, Dariush MOZAFFARIAN, Walter C. WILLETT a Ahmad ESMAILLZADEH. Dietary Intake of Linoleic Acid, Its Concentrations, and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Diabetes Care* [online]. 2021, **44**(9), 2173-2181 [cit. 2023-03-30]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc21-0438>

37. NOVOTNÝ, Tomáš. Edukovat ano, ale jak nejlépe, aby to diabetik přijal. *Medical tribune*. 2012, **8**(11). ISSN 1214-8911. Dostupné také z:

<http://www.tribune.cz/tituly/mtr/archiv/474>

38. OBA, Shino, Akiko NANRI, Kayo KUROTANI, et al. Dietary glycemic index, glycemic load and incidence of type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan public health center-based prospective study. *Nutrition Journal* [online]. 2013, **12**(1) [cit. 2023-03-24]. ISSN 1475-2891. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-165>

39. OHNAKA, Keizo, Mizuko IKEDA, Takako MAKI, et al. Effects of 16-Week Consumption of Caffeinated and Decaffeinated Instant Coffee on Glucose Metabolism in a Randomized Controlled Trial. *Journal of Nutrition and Metabolism* [online]. 2012, **2012**, 1-9 [cit. 2023-04-18]. ISSN 2090-0724. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2012/207426>

40. PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. Praktická diabetologie. 6. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2018–2018, 814 stran : ilustrace ; 24 cm. ISBN 978-80-7345-559-0.

41. PHILIS-TSIMIKAS, Athena, Adelaide FORTMANN, Leticia LLEVA-OCANA, Chris WALKER a Linda C. GALLO. Peer-Led Diabetes Education Programs in High-Risk Mexican Americans Improve Glycemic Control Compared With Standard Approaches. *Diabetes Care* [online]. 2011, **34**(9), 1926-1931 [cit. 2023-03-20]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc10-2081>

42. POZZILLI, Paolo a Silvia PIERALICE. Latent Autoimmune Diabetes in Adults: Current Status and New Horizons. *Endocrinology and Metabolism* [online]. 2018, **33**(2) [cit. 2023-03-20]. ISSN 2093-596X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3803/EnM.2018.33.2.147>

43. PRASAD, Rashmi a Leif GROOP. Genetics of Type 2 Diabetes—Pitfalls and Possibilities. *Genes* [online]. 2015, **6**(1), 87-123 [cit. 2023-03-30]. ISSN 2073-4425. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/genes6010087>
44. RASHED, Osama A., Haleama Al SABBAAH, Mustafa Z. YOUNIS, Adnan KISA a Jai PARKASH. Diabetes education program for people with type 2 diabetes: An international perspective. *Evaluation and Program Planning* [online]. 2016, **56**, 64-68 [cit. 2023-03-17]. ISSN 01497189. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.02.002>
45. RAZAZ, Jalaledin Mirzay, Jamal RAHMANI, Hamed Kord VARKANEH, Jacqueline THOMPSON, Cain CLARK a Hebatullah M. ABDULAZEEM. The health effects of medical nutrition therapy by dietitians in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Primary Care Diabetes* [online]. 2019, **13**(5), 399-408 [cit. 2023-03-20]. ISSN 17519918. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.05.001>
46. ŘÍHÁNKOVÁ, Renáta a Kateřina ČECHOVÁ. Skupinová edukace jako prostředek ke zlepšení kompenzace diabetu – zkušenosti a výsledky pilotního projektu. *Florence*. 2018, **9**(1), 22-23. ISSN 1801-464X. Dostupné také z: <http://www.florence.cz/>
47. SHAN, Zhilei, Hongfei MA, Manling XIE, et al. Sleep Duration and Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-analysis of Prospective Studies. *Diabetes Care* [online]. 2015, **38**(3), 529-537 [cit. 2023-04-17]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/dc14-2073>
48. SINCLAIR, Alan, Pouya SAEEDI, Abha KAUNDAL, Suvi KARURANGA, Belma MALANDA a Rhys WILLIAMS. Diabetes and global ageing among 65–99-year-old adults: Findings from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice* [online]. 2020, **162** [cit. 2023-03-21]. ISSN 01688227. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108078>
49. SVAČINA, Štěpán a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologický slovník*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-062-1.
50. SVAČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-
51. TOI, Phung Lam, Thunyarat ANOTHASINTAWEE, Usa CHAIKLEDKAEW, Jamaica Roanne BRIONES, Sirimon REUTRAKUL a Ammarin THAKKINSTIAN. Preventive Role of Diet Interventions and Dietary Factors in Type 2 Diabetes Mellitus: An Umbrella Review. *Nutrients* [online]. 2020, **12**(9) [cit. 2023-03-31]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu12092722>
52. UUSITUPA, Matti, Tauseef A. KHAN, Effie VIGUILIOUK, et al. Prevention of Type 2 Diabetes by Lifestyle Changes: A Systematic Review and Meta-

Analysis. *Nutrients* [online]. 2019, **11**(11) [cit. 2023-03-31]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu11112611>

53. VENEROVÁ, Johana. Poradte svému pacientovi: nově diagnostikovaný diabetik. *Medicína po promoci*. 2022, **23**(1), 34-37. ISSN 1212-9445. Dostupné také z: <https://www.tribune.cz/nase-tituly/medicina-po-promoci>

54. VERMA, H. a R. GARG. Effect of magnesium supplementation on type 2 diabetes associated cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* [online]. 2017, **30**(5), 621-633 [cit. 2023-04-18]. ISSN 09523871. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jhn.12454>

55. VOKURKA, Martin. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 4., upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3563-7.

56. WILLEMSSEN, Gonneke, Kirsten J. WARD, Christopher G. BELL, et al. The Concordance and Heritability of Type 2 Diabetes in 34,166 Twin Pairs From International Twin Registers: The Discordant Twin (DISCOTWIN) Consortium. *Twin Research and Human Genetics* [online]. 2015, **18**(6), 762-771 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1832-4274. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/thg.2015.83>

57. WILLI, Carole, Patrick BODENMANN, William A. GHALI, Peter D. FARIS a Jacques CORNUZ. Active Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes. *JAMA* [online]. 2007, **298**(22) [cit. 2023-04-17]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <https://doi.org/10.1001/jama.298.22.2654>

58. YANG, Yeoree, Eun Young LEE, Hun-Sung KIM, Seung-Hwan LEE, Kun-Ho YOON a Jae-Hyoung CHO. Effect of a Mobile Phone-Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth* [online]. 2020, **8**(2) [cit. 2023-03-20]. ISSN 2291-5222. Dostupné z: <https://doi.org/10.2196/16266>

59. ZHENG, Yan, Sylvia H. LEY a Frank B. HU. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nature Reviews Endocrinology* [online]. 2018, **14**(2), 88-98 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1759-5029. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.151>

60. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. Interna pro bakalářské a magisterské obory. Praha: Current Media, [2017]. Medicus. ISBN 978-80-88129-23-3.

61. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Current media, [2019]. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.



## 9. Seznam grafů

**Graf 1:** Počet lidí starších 65 let s diabetem v roce 2019 (Sinclair et al., 2020) (str. 18)

**Graf 2:** Prevalence (%) lidí s diabetem podle věku a příjmových skupin v roce 2019 (Sinclair et al., 2020) (str. 19)

**Graf 3:** Životní prognóza diabetika po stanovení diagnózy (Zlatohlávek, 2019) (str. 27)

**Graf 4:** Koncentrace C-peptidu v plazmě při oGTT (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 36)

**Graf 5:** Sekrece inzulinu v průběhu 24 hodin u zdravého člověka (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 37)

**Graf 6:** Sekrece inzulinu po per os podání glukózy (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 38)

**Graf 7:** Počet mužů a žen v edukované a kontrolní skupině (str. 42)

**Graf 8:** Průměrný věk pacientů v jednotlivých skupinách (str. 43)

**Graf 9:** Věkové rozložení pacientů v jednotlivých skupinách (str. 43)

**Graf 10:** Délka trvání onemocnění DM 2. typu u jednotlivých pacientů (str. 44)

**Graf 11:** Nejvyšší dosažené vzdělání u obou skupin pacientů (str. 44)

**Graf 12:** Průměrné BMI v jednotlivých skupinách (str. 45)

**Graf 13:** Kategorie dle BMI u mužů a žen v obou skupinách (str. 45)

**Graf 14:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, od koho byli edukováni o diabetické dietě (str. 47)

**Graf 15:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jak byli edukováni (str. 48)

**Graf 16:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kolikrát byli edukováni (str. 49)

**Graf 17:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaká byla kvalita edukace (str. 50)

**Graf 18:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda jsou jim jasné zásady diabetické diety (str. 51)

**Graf 19:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda si myslí, že dodržují zásady diabetické diety (str. 51)

**Graf 20:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda znají komplikace diabetu (str. 52)

**Graf 21:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co patří mezi pozdní komplikace diabetu (str. 53)

- Graf 22:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co podporuje vznik komplikací diabetu (str. 55)
- Graf 23:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, co zlepšuje prognózu diabetu (str. 56)
- Graf 24:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kde najdou jednoduché cukry (str. 57)
- Graf 25:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, kde najdou složené cukry (str. 58)
- Graf 26:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, která potravina obsahuje nejvíce sacharidů (str. 59)
- Graf 27:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaké jsou funkce vlákniny (str. 60)
- Graf 28:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda konzumují tzv. DIA výrobky (str. 61)
- Graf 29:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda si myslí, že jsou tzv. DIA výrobky opravdu vhodné pro diabetiky (str. 62)
- Graf 30:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda během dne vynechávají jídla (str. 63)
- Graf 31:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, jaká jsou doporučení pro diabetiky (str. 64)
- Graf 32:** Odpovědi pacientů s DM 2. typu na otázku, zda snídají pravidelně (str. 65)



## 10. *Seznam tabulek*

- Tabulka 1:** Klasifikace diabetes mellitus (Zlatohlávek, 2017) (str.12)
- Tabulka 2:** Faktory snižující výskyt diabetu 2. typu (Zlatohlávek, 2019) (str. 15)
- Tabulka 3:** Diagnostická kritéria u DM podle glykemie (Zlatohlávek, 2017) (str. 17)
- Tabulka 4:** Počet registrovaných osob s chronickou diabetickou komplikací v ČR (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 22)
- Tabulka 5:** Stadia diabetické nefropatie a jejich diagnóza (Zlatohlávek, 2017) (str, 23)
- Tabulka 6:** Cílové hodnoty sledovaných parametrů dle doporučení ČSD 2012 (Zlatohlávek, 2017) (str. 26)
- Tabulka 7:** Základní údaje o pacientech ve skupině s nutriční intervencí (str. 42)
- Tabulka 8:** Základní údaje o pacientech v kontrolní skupině (str. 42)
- Tabulka 9:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 6 (str. 47)
- Tabulka 10:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 7 (str. 48)
- Tabulka 11:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 8 (str. 49)
- Tabulka 12:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 9 (str. 50)
- Tabulka 13:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 10 (str. 51)
- Tabulka 14:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 11 (str. 52)
- Tabulka 15:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 12 (str. 53)
- Tabulka 16:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 13 (str. 54)
- Tabulka 17:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 14 (str. 55)
- Tabulka 18:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 15 (str. 56)
- Tabulka 19:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 16 (str. 57)
- Tabulka 20:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 17 (str. 58)
- Tabulka 21:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 18 (str. 59)
- Tabulka 22:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 19 (str. 60)
- Tabulka 23:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 20 (str. 61)
- Tabulka 24:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 21 (str. 62)
- Tabulka 25:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 22 (str. 63)

**Tabulka 26:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 23 (str. 64)

**Tabulka 27:** Souhrn odpovědí pacientů na otázku č. 24 (str. 65)

**Tabulka 28:** Hodnoty glykovaného hemoglobinu u jednotlivých skupin (str. 66)

## 11. *Seznam obrázků*

**Obrázek 1:** Schéma proinzulinu, inzulínu a C-peptidu (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 25)

**Obrázek 2:** Účinky inzulínu (Pelikánová a Bartoš, 2018) (str. 39)

## 12. *Seznam příloh*

**Příloha 1:** Souhlasné stanovisko etické komise

**Příloha 2:** Informace pro pacienta a informovaný souhlas

**Příloha 3:** Souhlas se shromažďováním osobních údajů ve VFN

**Příloha 4:** Dotazník pro pacienty

## Příloha 1: Souhlasné stanovisko etické komise



### ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Vážený pan  
Filip Hes  
Vysočanská 550/17, 190 00 Praha 9

19.1.2023  
č.j.: 229/22 S-IV

Vážený pane Hesi,  
Etická komise VFN projednávala na svých zasedáních dne 15.12.2022 a 19.1.2023 Vámi předložený individuální výzkumný projekt č.j. 229/22 S-IV – **bakalářská práce**.

**Název studie/Title of CT:** Vliv nutriční intervence na kompenzaci diabetu mellitu 2. typu u pacientů léčených inzulínem

**Žadatel/Applicant:** Filip Hes, Vysočanská 550/17, 190 00 Praha 9, e-mail: fihe@email.cz

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska / *Reimbursement of costs related to assessment of the EC:*  
 Ano/Yes  Ne, důvod/No, reasons: *nesponzorovaný projekt*

**Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form:** 30.11.2022

**Datum jednání EK+čas/Date and time of Ethics Committee's session:**

- 1) 15.12.2022 (15:30 – 18:00 hod.) – pozastaveno, připomínky odeslány e-mailem; opravené dokumenty přijaty 20.12.2022 pod č.j. 1873/22 IS;
- 2) 19.1.2023 (15:30 – 18:00 hod.) – souhlasné stanovisko

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

Místo hodnocení / Jméno zkoušejícího <i>Trial Site / Name of Investigator</i>	Místní EK <i>Local EC</i>	Adresa místní EK <i>Address</i>
Filip Hes, III. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze, U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / *List of all submitted documents:*

Název dokumentu, verze, datum <i>Document title, version, date</i>	Schváleno/ <i>Approved</i>		Na vědomí / <i>Taken into account</i>	
	ANO <i>Yes</i>	NE <i>No</i>	ANO <i>Yes</i>	NE <i>No</i>
Průvodní dopis z 22.11.2022 vč. Popisu projektu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník – Víceúčelový formulář EK VFN, 24.11.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník pro pacienty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas se zapojením do výzkumu, bez data	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas se shromažďováním a zpracováním osobních údajů	Doručeno			
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN ze dne 24.11.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žádost o dotazníkovou akci z 30.11.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavního zkoušejícího: Filip Hes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1873/22 IS</b>				
Průvodní dopis z 19.12.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informace pro pacienta a informovaný souhlas, bez data + verze s vyznačenými změnami	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Stanovisko etické komise:

EK vydává / *EC issues*

- Souhlasné stanovisko/*Favourable opinion*  
 Nesouhlasné stanovisko/*Unfavourable opinion*

EK VFN vydává souhlasné stanovisko k provedení individuálního výzkumu na III. interní klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

Podpis předsedy / zástupce EK VFN  
*Signature of Chairperson / Vice-Chairperson*  
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D.

PharmDr.  
Zbyněk  
Sklenář, Ph.D.  
Digitálně podepsal  
PharmDr. Zbyněk  
Sklenář, Ph.D.  
Datum: 2023.01.20  
14:17:53 +01'00'



## ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

### Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK*		Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance		Hlasoval Voted	
			Ano Yes	Ne No		Ano Yes	Ne No	Ano Yes	Ne No
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., MBA	M/M	Pharmacist Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Magda Šíšková, CSc.	Ž/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mistopředseda/ Vice-chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jana Farkačová	Ž/F	Lab. Technician	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ing. Antonín Grošpíe, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Eva Kubala Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Hana Honová	Ž/F	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Humhal	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Anna Jedličková	Ž/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Michael Pauly	M/M	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mgr. Líbuše Roytová Mgr. ThLic. of Theologie	Ž/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. PharmDr. Martin Šíma, Ph.D.	M/M	Clinical Pharmacist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUDr. Sárka Špeciánová	Ž/F	Lawyer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nephrologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Valenta	M/M	Anesthesiologist -Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatricist – Adolescent Med	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

pozn: \*Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci. /The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column:

Ano/Yes     Ne/No    Komentář/Comments:

Datum/Date: 15.12.2022

Etická komise  
Všeobecné fakultní nemocnice  
v Praze  
Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Podpis předsedy EK nebo zástupce  
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson  
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., v.r.



## ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

### Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK*		Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance		Hlasoval Voted	
			Ano Yes	Ne No		Ano Yes	Ne No	Ano Yes	Ne No
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., MBA	M/M	Pharmacist Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Magda Šibková, CSc.	Ž/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mistopředseda/ Vice-chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jana Farkačová	Ž/F	Lab. Technician	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ing. Antonín Grošpic, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Eva Kubala Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Hana Honová	Ž/F	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Humhal	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Anna Jedličková	Ž/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Michael Pauly	M/M	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Líbuše Roytová Mgr. ThLic. of Theologie	Ž/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. PharmDr. Martin Šíma, Ph.D.	M/M	Clinical Pharmacist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUDr. Sárka Špeciánová	Ž/F	Lawyer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nephrologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Valenta	M/M	Anesthesiologist -Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatricist – Adolescent Med	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

pozn: \*Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci. /The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column:

Ano/Yes     Ne/No    Komentář/Comments:

Datum/Date: 19.1.2023

Etická komise  
Všeobecné fakultní nemocnice  
v Praze  
Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Podpis předsedy EK nebo zástupce  
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson  
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., v.r.

## Informace pro pacienta a informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane,

tímto formulářem bych Vám rád nabídl účast na studii, která je součástí mé bakalářské práce s názvem „**Vliv nutriční intervence na kompenzaci DM 2. typu u pacientů léčených inzulinem**“.

Tato studie srovnává dvě skupiny pacientů ti, kteří mají zájem o mou edukaci a ti, kteří zájem o edukaci nemají. Pokud patříte do skupiny, která chce být edukována, tak Vás poprosím vyplnit dotazník, který si následně společně projdeme a vyhodnotíme Vaše odpovědi. Poté proběhne edukace ohledně rizik spojených s diabetem, stravování a pohybu. Nakonec se dohodneme na dalším termínu edukace, kde zhodnotíme Vaše stravovací a pohybové návyky. Při poslední edukaci vyplníte opět stejný dotazník jako na začátku studie. Pokud patříte do druhé skupiny, která nemá zájem o mou edukaci, ale chcete být součástí studie, dostanete stejný dotazník, který vyplníte bez následné edukace. Pacienti patřící do skupiny, která nebude edukována, obdrží a vyplní dotazník při první návštěvě a opětovně vyplní dotazník na konci studie při pravidelné kontrole. Pokud patříte do skupiny, která bude edukována, tak Vás poprosím o Váš email nebo telefonní číslo, na který Vás budu moci kontaktovat a domluvit s Vámi termín našeho dalšího setkání.

K výše popsané studii poslouží výsledky z dotazníků a výsledky glykovaného hemoglobinu a glykemie z krevních testů. Z tohoto důvodu budu nahlížet do Vaší zdravotnické dokumentace. Informace ze zdravotnické dokumentace budou použity pouze k účelům mé bakalářské práce a zároveň budou anonymizovány.

Cílem této studie je zjištění, zda individuální edukace u pacientů s diabetem 2. typu léčených inzulinem má smysl a případně v jaké míře.

Na závěr bych rád uvedl, že všechna sbíraná data budou zcela anonymní a slouží pouze k mé vlastní bakalářské práci.

Děkuji se zapojením do studie.

Na jakékoli dotazy Vám rád odpovím.

**Souhlasím / nesouhlasím\* se zapojením do studie.**

\*nehodící se škrtněte

Datum:

Jméno a podpis zkoušejícího:

.....

Datum:

Jméno a podpis pacienta:

.....



### Příloha 3: Souhlas se shromažďováním osobních údajů ve VFN



**VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE**  
U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2 | www.vfn.cz, http://intranet.vfn.cz  
**ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE**

Příloha č. 13 | SPP-03 | strana 1 z 2 | verze 1.7

## **SOUHLAS SE SHROMAŽĎOVÁNÍM A ZPRACOVÁNÍM OSOBNÍCH ÚDAJŮ PŘI PROVÁDĚNÍ STUDIE VFN**

Název studie: **Vliv nutriční intervence na kompenzaci DM 2. typu u pacientů léčených inzulinem**

Řešitel studie: **Filip Hes**

Vážená paní, vážený pane,

Váš lékař Vám nabízí účast ve studii a popis studie byl uveden v informacích pro pacienta. Pokud budete souhlasit a účastníte se studie, je třeba Vás informovat i o zpracování osobních údajů, které je nezbytné k tomu, aby studie mohla být provedena.

Studie se můžete zúčastnit pouze tehdy, pokud budete souhlasit se shromažďováním a zpracováním osobních údajů tak, jak je popsáno v tomto formuláři. Váš výslovný souhlas se zpracováním těchto údajů by měl být udělen po sdělení, pro jaký účel zpracování a k jakým osobním údajům je souhlas dáván, jakému správci a na jaké období. Vaše osobní údaje budou zpracovávány Všeobecnou fakultní nemocnicí v Praze, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2, která je správcem těchto dat.

Tyto informace jsou sepsány v souladu se zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, vycházejícím z Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů).

Studijní centrum bude zaznamenávat Vaše osobní údaje včetně jména a kontaktních údajů, data narození, pohlaví, stejně tak údaje z Vaší anamnézy a klinická data shromážděná v souvislosti s Vaší účastí ve studii. Veškeré údaje budou uchovávány pouze pro účely studie a v souladu s platnou právní úpravou. Bez zpracování osobních údajů by nebylo možné provést a ani vyhodnotit prováděnou studii.

Do Vašich osobních záznamů ve zdravotnické dokumentaci má přístup pouze lékař provádějící studii a osoby s ním spolupracující na studii a dále osoby pověřené dohledem nad průběhem studie. Pokud by se jednalo o studii s léčivem, dohled mohou vykonávat pracovníci Státního ústavu pro kontrolu léčiv (SÚKL). U všech studií mohou dohled vykonávat členové Etické komise Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Tyto osoby jsou vázány povinnou mlčenlivostí a kontrolují, zda je studie řádně prováděna, zda je zajištěna bezpečnost účastníků studie a také zda jsou shromážděné osobní údaje a další informace správné.

Aby byla zajištěna ochrana soukromí, všechny údaje a odebrané vzorky získané ve studii budou zpracovány pouze v pseudonymizované podobě. To znamená, že k údajům a vzorkům budou přiřazeny kódy. Údaje umožňující zjistit Vaši totožnost tak neopustí pracoviště lékaře. Pouze lékař a oprávněné osoby budou mít možnost spojit tento kód s Vaším jménem, a to na seznamu, který bude bezpečně uložen ve studijním centru po dobu nezbytně nutnou k naplnění účelu celé studie.

Prostřednictvím svého lékaře máte právo na přístup k informacím, které byly o Vás shromážděny a případně požádat i o jejich opravu. Máte navíc nárok stěžovat si na to, jakým

způsobem bylo s Vašimi osobními údaji zacházeno. Stížnost můžete vznést k Úřadu na ochranu osobních údajů, se sídlem Pplk. Sochora 27, 170 00 Praha 7. Tento Úřad je odpovědný za prosazování práva na ochranu osobních údajů.

Za určitých okolností při splnění podmínek daných platnou právní úpravou máte právo požádat o jejich vymazání/odstranění, omezit zpracování těchto údajů nebo požádat o to, aby byly tyto údaje poskytnuty Vám či třetí straně ve strukturovaném, běžně používaném a strojově čitelném formátu. Máte rovněž právo na soupis zpracovávaných osobních údajů.

Po ukončení studie nebo po ukončení Vaší účasti ve studii zůstávají údaje správci, aby nebyla narušena validita dat získaných ve studii, a to po dobu nezbytnou k dosažení účelu prováděné studie. Pokud byste odstoupili ze studie předčasně, údaje shromážděné před odstoupením mohou být zpracovány společně s dalšími údaji shromážděnými v rámci této studie. Ve studijní databázi se však již nebudou shromažďovat žádné další informace, pokud k tomu výslovně nedáte souhlas.

Tento souhlas se zpracováním osobních údajů vyjadřujete na dobu nezbytně nutnou pro řádné vyhodnocení této studie.

Výsledky této studie mohou být publikovány v odborném tisku, mohou sloužit k výukovým a vědeckým účelům. Chtěli bychom zdůraznit, že se vždy bude jednat o souhrnné výsledky studie, ze kterých nebude možné Vás identifikovat. A také se nikde ve vyhodnocení studie neobjeví Vaše jméno či jiná informace, která by mohla vést k odhalení Vaší totožnosti.

V Praze dne

Jméno a příjmení účastníka studie:

Podpis účastníka studie:

#### **Příloha 4: Dotazník pro pacienty**

Vážená paní, vážený pane,

jmenuji se Filip Hes a jsem studentem 3. ročníku oboru Nutriční terapeut 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Součástí mé závěrečné práce je dotazník na téma Vliv nutriční intervence na kompenzaci DM 2. typu u pacientů léčených inzulinem. Vyplnění dotazníku je dobrovolné. Dotazník je zcela anonymní a získané informace budou zpracovány a použity pouze pro účely mé bakalářské práce.

Dotazník se skládá z 23 otázek, na které prosím odpovězte podle Vašeho uvážení. Cílem mé závěrečné práce je zjistit, jak významnou roli má edukace pacientů s diagnózou DM 2. typu, kteří jsou léčeni inzulinem, na jeho celkovou kompenzaci.

Za vyplnění dotazníku předem děkuji.

##### **A) Osobní údaje**

1. Věk
  - a. 18-30 let
  - b. 31-45 let
  - c. 46-60 let
  - d. 61-70 let
  - e. Více jak 70 let
  
2. Pohlaví
  - a. Žena
  - b. Muž
  
3. Výška a váha  
.....
  
4. Jak dlouho víte o tom, že trpíte diabetem?
  - a. 6-10 let
  - b. 11-15 let
  - c. 15-20 let
  - d. Více jak 20 let
  
5. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
  - a. Základní
  - b. Střední odborné bez maturity
  - c. Střední s maturitou
  - d. Vyšší odborné
  - e. Vysokoškolské

## **B) Edukace**

6. Od koho jste byl/a edukován o diabetické dietě?
  - a. lékař – diabetolog
  - b. nutriční terapeut
  - c. nebyl jsem poučen
  - d. jinde (kde?) .....
  
7. Jak jste byl/a edukován?
  - a. Informační leták
  - b. Konzultace
  - c. Nebyl jsem poučen
  - d. Jinak (jak?) .....
  
8. Kolikrát jste byl/a edukován?
  - a. Jednou
  - b. Opakovaně
  - c. Nebyl jsem poučen
  
9. Jaká byla podle Vašeho názoru kvalita edukace?
  - a. Srozumitelná plně
  - b. Z větší části srozumitelná
  - c. Méně srozumitelná
  - d. Naprosto nesrozumitelná
  
10. Jsou vám zásady diabetické diety naprosto jasné?
  - a. Ano zcela
  - b. Spíše ano
  - c. Spíše ne
  - d. Vůbec ne
  
11. Myslíte si, že dodržíte zásady diabetické diety?
  - a. Ano
  - b. Ne

## **C) Komplikace diabetu**

12. Znáte komplikace diabetu?
  - a. Ano
  - b. Ne
  - c. Mám povědomí
  
13. Víte, co patří mezi jeho pozdní komplikace? (lze označit více odpovědí)
  - a. Postižení oční sítnice, ledvin
  - b. Onemocnění srdce a cév
  - c. Hypoglykemické kóma
  - d. Postižení nervů
  - e. Nejsem si jist/a

14. Označte, co podle Vás podporuje vznik komplikací cukrovky? (Ize označit více odpovědí)
- a. Kouření
  - b. Nadměrná konzumace živočišných tuků
  - c. Obezita
  - d. Zvýšená hladina krevních tuků
  - e. Snížená fyzická aktivita
  - f. Hubnutí
  - g. Nejsem si jist/a
15. Označte, co naopak zlepšuje prognózu diabetu? (Ize označit více odpovědí)
- a. Snížení hmotnosti
  - b. Vyšší příjem rostlinných tuků
  - c. Vyšší konzumace ryb
  - d. Pravidelná fyzická aktivita
  - e. Nejsem si jist/a

#### **D) Diabetická dieta**

16. Označte, kde najdete jednoduché cukry (Ize označit více odpovědí)
- a. Ovoce
  - b. Pečivo a výrobky z mouky
  - c. Rýže
  - d. Cukrovinky
  - e. Mléko a mléčné výrobky
  - f. Nejsem si jist/a
17. Označte, kde najdete složené cukry (Ize označit více odpovědí)
- a. Brambory
  - b. Med
  - c. Luštěniny
  - d. Ovoce
  - e. Celozrnný chléb
  - f. Nejsem si jist/a
18. Označte potravinu, která obsahuje nejvíce sacharidů?
- a. 100 g vařených fazolí
  - b. 100 g brambor
  - c. 100 g ovesných vloček
  - d. 100 g vařené rýže
  - e. Nejsem si jist/a
19. Označte funkce vlákniny (Ize označit více odpovědí)
- a. Urychluje trávení
  - b. Snižuje hladinu cholesterolu
  - c. Dodává pocit sytosti
  - d. Má vliv na glykemický index potravin
  - e. Způsobuje zácpu
  - f. Nejsem si jist/a

20. Konzumujete tzv. DIA výrobky?
- Ano
  - Ne
21. Myslíte si, že jsou tyto výrobky opravdu vhodné pro diabetiky?
- Ano
  - Ne
  - Nevím
22. Vynecháváte během dne jídla a následně jíte více večer?
- Ano
  - Ne
  - Občas (více než 3x týdně)
23. Označte, jaká jsou doporučení pro diabetiky (lze označit více odpovědí)
- Pravidelný pohyb
  - Nekouřit
  - Vyhýbat se zcela jednoduchým cukrům
  - Konzumovat tzv. DIA výrobky
  - Stravovat se pravidelně
  - Omezit konzumaci živočišných tuků
  - Omezit celkově konzumaci tuků
  - Nejsem si jist/a
24. Snídáte pravidelně?
- Ano
  - Ne

## EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 27. 4. 2023

.....

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

<b>Jméno</b>	<b>Ústav / pracoviště</b>	<b>Datum</b>	<b>Podpis</b>