

UNIVERZITA KARLOVA

1. lékařská fakulta

Študijný program: Specializace ve zdravotnictví

Študijný odbor: Nutriční specialista



Bc. Kristína Gabajová

Digitálne aplikácie v nutričnej terapii diabetika 2. typu

Digital applications in nutritional therapy of type 2 diabetics

Diplomová práca

Vedúca záverečnej práce: Mgr. Bc. Martina Karbanová

Praha, 2021

Prehlásenie

Prehlasujem, že záverečnú prácu som spracovala samostatne, riadne som uviedla a citovala všetky použité pramene a literatúru. Súčasne prehlasujem, že práca nebola využitá na získanie iného alebo rovnakého titulu.

Súhlasím s trvalým uložením elektronickej verzie mojej práce v databáze systému medziuniverzitného projektuTheses.cz na účel sústavnej kontroly podobnosti kvalifikačných prác.

V Prahe dňa 30.11. 2021

Bc. Kristína Gabajová

Identifikačný záznam:

GABAJOVÁ, Kristína. *Digitálne aplikácie v nutričnej terapii diabetika 2. typu [Digital applications in nutritional therapy of type 2 diabetics]*. Praha, 2021. 72 s., Diplomová práca. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika –klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN. Vedúca práce Karbanová, Martina.

Pod'akovanie

Moje pod'akovanie patrí pani Mgr. Bc. Martine Karbanovej, vedúcej tejto práce, za jej cenné rady, pomoc a čas, ktorý mi venovala. Som veľmi vďačná za jej pomoc. Ďalej by som sa chcela pod'akovať rodičom za podporu a trpezlivosť so mnou počas písania tejto práce a za motiváciu a nádej, ktorú do mňa počas celého štúdia vkladali.

Abstrakt

Úvod: Prevalencia diabetu 2. typu narastá v epidemických rozmeroch najmä v krajinách s nízkymi a strednými príjmami. Existuje naliehavá potreba nových metód na riešenie zvyšujúceho sa výskytu diabetu 2. typu. Kontrolovanie príjmu potravy je u diabetikov 2. typu dôležitý, čo pomáha aj pri redukcii hmotnosti. Digitálne aplikácie môžu byť veľmi prospešné, čo sa týka sledovanie príjmu potravy a môžu taktiež poskytnúť spätnú väzbu o energetickej a nutričnej hodnote. Všadeprítomnosť používania mobilných telefónov a prístupu k internetu robí z technológie mHealth životaschopný nástroj a pomoc pri prevencii a zvládaní režimu pri DM 2. typu.

Cieľ: Cieľom výskumu bolo: (1) zistiť, či má nutričná intervencia cez digitálne aplikácie zmysel; (2) zistiť, či podľa subjektívneho hodnotenia vieme určiť redukciiu hmotnosti; a (3) zistiť, či je prepočet jedálničku v tomto výskume potrebný.

Metodika: Táto práca mala charakter retrospektívnej štúdie. Dáta boli získavané prostredníctvom programu Vitadio Health, ktorý trvá 12 mesiacov, avšak v našom výskume boli hodnotené prvé 3 mesiace, ktoré vyznačujú intenzívnu fázu. Bolo získaných a analyzovaných celkom 474 fotiek od 22 užívateľov (15 mužov, 7 žien). Z dostupných záznamov jedálničkov boli vybrané 3 po sebe idúce dni vstupne/výstupne. Boli využívané nasledujúce dáta od účastníkov pilotnej štúdie programu Vitadio Health: vek, výška, vstupná hmotnosť, hmotnosť po 3 mesiacoch, vstupné BMI, BMI po 3 mesiacoch. Hodnotený bol celkový príjem energie, sacharidov, bielkovín, tukov, vlákniny a pomer sacharidy/vláknina. Pokrmu boli ohodnotené bodovou hodnotou 1-5, kde 1 predstavovalo najlepšie a 5 najhoršie. Fotografie pokrmov boli vyhodnotené prostredníctvom programu Microsoft Excel, kde sa spracovali do podoby grafov (korelačné grafy boli spracované pomocou R Software) a tabuliek. Dáta boli testované na normalitu pomocou Shapiro-Wilkovho testu a potom bol použitý zodpovedajúci štatistický test (párový t-test, Wilcoxonov párový test). Korelácia bola vyhodnotená použitím Pearsonovho korelačného koeficientu. Všetky štatistické predpoklady boli vyhodnotené na 5 % hladine významnosti. Prepočet daných pokrmov bol vykonaný pomocou aplikácie Kalorické tabuľky.

Výsledky: Nutričná intervencia v digitálnom prostredí viedla u pacientov s DM 2. typu k poklesu energetickej hodnoty pokrmu o 148 kJ ($p = 0,02$), denného príjmu tuku v strave o 14,4 g/deň ($p = 0,001$). Pacienti pred intervenciou zaradľovali celkovo menej

denných pokrmov ako po intervencii ($3,76 \pm 0,8$ vs $3,3 \pm 0,53$; $p = 0,01$). Vzťah medzi počtom denných pokrmov a redukciou hmotnosti však nebol potvrdený, teda pacienti, ktorí zaraďovali viac denných pokrmov neredukovali viac telesnej hmotnosti ($r = -0,03$; $p = 0,89$). Príjem tuku, hoci prostredníctvom nutričnej intervencie došlo k výraznému poklesu v jeho dennom príjme (pred $51,1 \pm 19,2$ g; po $36,7 \pm 11,0$ g; $p = 0,001$), nekoreloval s mierou redukcie hmotnosti ($r = -0,06$, $p = 0,77$).

Zaujímavé zistenie bolo, že pacienti konzumovali, hoci nie signifikantne, viac vlákniny v období pred nutričnou intervenciou ($12,71$ g vs $11,6$ g $p = 0,2$). Pomer sacharidy: vláknina bol výhodnejší v období po nutričnej intervencii ($16,5$ vs $14,6$), pretože rozdiel nebol signifikantne významný ($p = 0,44$) a tiež príjem vlákniny po intervencii súvisel s mierou redukcie hmotnosti ($p = <0,0001$). To podľa našich výsledkov nemožno povedať pre príjem sacharidov ($p = 0,52$).

Subjektívne hodnotenie pokrmov (SHP) na škále 1-5 (hodnotenie ako v škole) nutričnou terapeutkou (NT) predikovalo úspech v redukcii hmotnosti. Čím lepšie bolo hodnotenie NT, tým vyššia bola miera redukcie hmotnosti v kg ($r = 0,58$; $p = 0,005$) a tým bol výhodnejší pomer sacharidy: vlákniny ($r = 0,6$; $p = 0,003$). SHP naopak nepredikovalo nižšiu konzumáciu tuku, teda hodnota SHP nijako nesúvisela s množstvom konzumovaného tuku.

Záver: Nutričná terapia prostredníctvom digitálnych aplikácií v našom výskumnom súbore mala zmysel. Výsledky platné pre náš súbor potvrdzujú, že nie je potrebné prepočítavať energetické hodnoty zo záznamu stravy prostredníctvom fotografie na to, aby sa posúdilo, či takýto jedálničiek povedie k redukcii telesnej hmotnosti/poklesu BMI, ale zrovnateľných výsledkov možno dosiahnuť zhodnotením pokrmu prostredníctvom kvalifikovaného posúdenia fotografie pokrmu nutričným terapeutom. V práci sa však vyskytli aj určité limity ako zlá čitateľnosť, či skresľovanie fotografie. Preto sú potrebné ďalšie štúdie, ktoré by oblasť v nutričnej terapii a digitálnych aplikácií preskúmali.

Kľúčové slová: diabetes mellitus, moderné aplikácie diabetológie, online aplikácie v nutričnej terapii

Abstract

Introduction: The prevalence of type 2 diabetes is increasing in epidemic proportions, especially in low- and middle-income countries. There is an urgent need for new methods to address the increasing incidence of type 2 diabetes. Controlling food intake is important in type 2 diabetics, which also helps in weight loss. Digital applications can be very beneficial when it comes to monitoring food intake and can also provide feedback on energy and nutritional value. The ubiquity of mobile phone use and Internet access makes mHealth technology a viable tool and aid in mode prevention and management in type 2 DM.

Objective: The aim of the research was: (1) to determine whether nutritional intervention through digital applications makes sense; (2) to determine whether we can determine weight reduction based on subjective evaluation; and (3) to determine whether the recalculation of the menu in this study is necessary.

Methods: This work was like a retrospective study. The data were obtained through the Vitadio Health program, which lasts 12 months, but in our research, the first 3 months, which indicate an intensive phase, were evaluated. A total of 474 photos from 22 users (15 men, 7 women) were obtained and analyzed. 3 consecutive entry/exit days were selected from the available menu entries. The following data from Vitadio Health pilot study participants were used: age, height, baseline weight, weight at 3 months, baseline BMI, BMI at 3 months. Total energy, carbohydrate, protein, fat, fiber, and carbohydrate/fiber ratio were evaluated. Meals were scored 1-5, with 1 representing the best and 5 the worst. Photos of dishes were evaluated using Microsoft Excel, where they were processed into graphs (correlation graphs were processed using R Software) and tables. The data were tested for normality using the Shapiro-Wilk test and then the corresponding statistical test (paired t-test, Wilcoxon paired test) was used. The correlation was evaluated using Pearson's correlation coefficient. All statistical assumptions were evaluated at a 5% level of significance. The given meals were recalculated using the Calories Table application.

Results: Nutritional intervention in a digital environment led to a decrease in the energy value of food by 148 kJ ($p = 0.02$), daily dietary fat intake by 14.4 g / day ($p = 0.001$) in patients with type 2 DM. Patients enrolled fewer daily meals before the intervention than after the intervention (3.76 ± 0.8 vs 3.3 ± 0.53 ; $p = 0.01$). However, the relation-

ship between the number of daily meals and weight reduction was not confirmed, ie patients who included more daily meals did not reduce more bodyweight ($r = - 0.03$; $p = 0.89$). Fat intake, although through a nutritional intervention there was a significant decrease in its daily intake (before 51.1 ± 19.2 g; after 36.7 ± 11.0 g; $p = 0.001$), did not correlate with the rate of weight reduction ($r = - 0.06$, $p = 0.77$). An interesting finding was that patients consumed, although not significantly, more fiber in the pre-nutritional intervention period (12.71 g vs 11.6 g $p = 0.2$). The carbohydrate: fiber ratio was more favorable in the post-nutritional intervention period (16.5 vs 14.6) because the difference was not significantly significant ($p = 0.44$) and post-intervention fiber intake was also related to the rate of weight reduction ($p = <0, 0001$). According to our results, this cannot be said for carbohydrate intake ($p = 0.52$). Subjective food evaluation (SHP) on a scale of 1-5 (school grade) by a nutritionist (NT) predicted success in weight reduction. The better the NT rating, the higher the rate of weight reduction in kg ($r = 0.58$; $p = 0.005$) and the more favorable the carbohydrate: fiber ratio ($r = 0.6$; $p = 0.003$). On the contrary, SHP did not predict lower fat consumption, i.e. the value of SHP was in no way related to the amount of fat consumed.

Conclusion: Nutritional therapy through digital applications in our research set made sense. The results valid for our group confirm that it is not necessary to recalculate the energy values from the diet record through the photograph to assess whether such a diet will lead to a reduction in body weight / BMI, but comparable results can be achieved by evaluating the meal through quality. qualified assessment of food photography by a nutritional therapist. However, there were also certain limits in the work, such as illegibility or distortion of photography. Therefore, further studies are needed to examine the area in nutritional therapy and digital applications.

Key words:

diabetes mellitus, modern applications of diabetology, online applications in nutritional therapy

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Teoretická časť	13
2.1 Diabetes mellitus	13
2.1.1 Definícia.....	13
2.1.2 Klasifikácia.....	13
2.2. Nutričný terapeut v diabetológii.....	14
2.2.1 Úloha nutričného terapeuta v ČR.....	14
2.2.2 Úloha nutričného terapeuta v zahraničí.....	16
2.3 Výživové odporúčania pre pacientov s diabetom 2.typu	17
2.3.1 Výživové odporúčania pre európske krajiny	21
2.4 Selfmonitoring.....	21
2.4.1 Moderné technológie v diabetológii	22
2.4.2. Digitálne aplikácie v nutričnej terapii	23
3 Praktická časť	30
3.1 Cieľ.....	30
3.1.1 Štatistické predpoklady	30
3.2. Design výskumu.....	31
3.2.1. Metódy zberu dát.....	31
3.3.1. Prepočet nutričnej bilancie	32
3.3.2. Subjektívne hodnotenie skladby jedálneho lístku	32
3.2.3. Popis vzorku.....	33
3.4. Výsledky	36
4 Diskusia.....	52
6 Zoznam použitej literatúry	60
Zoznam tabuliek.....	68
Zoznam obrázkov	69
Zoznam skratiek	71

1 Úvod

Diabetes mellitus 2. typu (DM 2. typu) je rozširujúci sa globálny zdravotný problém úzko spojený s epidémiou obezity. Jedinci s DM 2. typu majú vysoké riziko mikrovaskulárnych komplikácií (vrátane retinopatie, nefropatie a neuropatie) a makrovaskulárnych komplikácií (napríklad kardiovaskulárnych komorbidít), čo by mohlo byť z dôvodu hyperglykémie a niektorí jedinci z jednotlivých zložiek syndrómu inzulínovej rezistencie (metabolického). Faktory životného prostredia (napríklad nezdravá strava a fyzická inaktivita) a genetické faktory prispievajú k mnohým patofyziologickým poruchám, ktoré sú zodpovedné za narušenú homeostázu glukózy v DM 2. typu (39).

Kľúčovou stratégiou je práve životný štýl a liečebná výživa, ktoré sa považujú za základné kamene prevencie a liečby DM 2. typu. Americká diabetická asociácia vydala niekoľko odporúčaní týkajúcich sa liečebnej výživy pre diabetikov. Tie práve zdôrazňujú význam minimalizácie makrovaskulárnych a mikrovaskulárnych komplikácií u ľudí DM 2. typu (40).

Vzhľadom na explóziu technológií mHealth a ich potenciálu efektívne poskytovať vysoko kvalitnú personalizovanú starostlivosť nie je prekvapujúce, že veľa technológií vyvinutých v priemysle je zameraných na prevenciu a zvládanie režimu u DM 2. typu. Technológie mHealth súvisiace s diabetom sa rozšírili a sú rôznorodé vo svojej funkcii a účely. Napríklad technológia mHealth súvisiaca s DM 2. typu môže pozostávať z aplikácie pre smartfóny, ktorá umožňuje pacientom s diabetom 1. alebo 2. typu, a ich poskytovateľom zdravotnej starostlivosti monitorovať hmotnosť pacienta, denné merania glukózy v krvi a pohybové návyky. A to pomocou bezdrôtového pripojenia k váhe pacienta, pripojenia pomocou kábla USB k prenosnému glukomeru pacienta a snímanie fyzickej aktivity pacienta prostredníctvom údajov akcelerometra a snímača srdcového tepu zabudovaných v smartfóne. Ďalšia technológia môže spočívať jednoducho v použití textového algoritmu koučovania, ktorý odosiela pravidelné alebo cielené správy pred-diabetickému alebo diabetickému pacientovi prostredníctvom SMS na podporu zdravej výživy a pohybových návykov. Tieto príklady sú iba niekoľkými z takmer nekonečných spôsobov, ako môže odvetvie mHealth využiť mobilné technológie na zlepšenie zdravia a pohody pacientov s c DM 2. typu každý deň (41).

Tieto technológie zo svojej podstaty umožňujú pacientom predchádzať vzniku ochorenia (v prípade prediabetu), lepšie zvládať faktory ovplyvňujúce progresiu ochorenia a potenciálne zvrátiť priebeh ochorenia alebo súvisiacich komplikácií v prípade už rozvinutého DM 2. typu (41).

Cieľom práce je zistiť či nutričná intervencia diabetikov 2. typu prostredníctvom programu Vitadio Health, môže viesť k zlepšeniu stravovacích návykov a k redukcii hmotnosti, ako odborníka, ktorý prostredníctvom digitálneho priestoru intervenuje okrem iného, na základe pacientom vložených fotografií skonzumovaných potravín, nevykonáva však prepočty nutričnej bilancie.

Práca sa zaoberá nutričnou intervenciou diabetikov 2. typu na základe vložených fotografií skonzumovaných potravín, odhadu veľkosti porcie a prepočtu základných makroživín danej potraviny.

2 Teoretická časť

2.1 Diabetes mellitus

2.1.1 Definícia

Diabetes mellitus je skupina metabolických chorôb charakterizovaných hyperglykémiami spôsobenou poruchami vylučovania inzulínu, pôsobením inzulínu alebo obojvoma. Chronická hyperglykémia diabetu súvisí s dlhodobým poškodením, dysfunkciou a zlyhaním rôznych orgánov, najmä očí, obličiek, nervov, srdca a ciev. Na vývoji cukrovky sa podieľa niekoľko patogénnych procesov. Tieto siahajú od autoimunitnej deštrukcie buniek pankreasu s následným nedostatkom inzulínu po abnormality, ktoré vedú k rezistencii na inzulín. Základom abnormalít metabolizmu sacharidov, tukov a bielkovín pri cukrovke je nedostatočné pôsobenie inzulínu na cieľové tkanivá. Poruchy vylučovania inzulínu a poruchy pôsobenia inzulínu často koexistujú u toho istého pacienta a je často nejasné, ktorá abnormalita, ak je buď samotná, je primárnou príčinou hyperglykémie (1).

2.1.2 Klasifikácia

Rozdelenie diabetu podľa Americkej diabetickej asociácie:

1. Diabetes mellitus 1. typu (v dôsledku deštrukcie β -buniek, ktorá obvykle vedie k absolútnemu nedostatku inzulínu)
2. Diabetes mellitus 2. typu (v dôsledku progresívneho defektu vylučovania inzulínu na pozadí inzulínovej rezistencie)
3. Gestačný diabetes mellitus (GDM) (cukrovka diagnostikovaná v druhom alebo treťom trimestri tehotenstva, ktorá jednoznačne nie je zjavnou cukrovkou)
4. Špecifické typy diabetu spôsobené inými príčinami, napr. monogénny diabetes (napr. novorodenecký diabetes a diabetes adultného typu vyskytujúci sa u mladistvých – Maturity Onset Diabetes of the Young - MODY), chorobami exokrinného pankreasu (ako je cystická fibróza) a diabetes vyvolaný liekmi alebo chemickými látkami (napríklad pri liečbe HIV / AIDS alebo po transplantácii orgánov) (2).

Tabuľka 1 : Porovnanie Diabetu 1. a 2. typu (3)

	DM 1. typu	DM 2. typu
Fenotyp	nástup predovšetkým v detstve a dospievaní často nízka alebo normálna hmotnosť	nástup prevažne po 40. roku, avšak DM 2. typu je čoraz častejšie diagnostikovaná u mladších pacientov jedinci často trpia nadváhou až obezitou
	náchylnosť na ketoacidózu	bez ketoacidózy
	inzulín je nevyhnutný pre život	podávanie inzulínu nemusí byť až tak nevyhnuté ako u DM 1. typu
	pankreas je poškodený autoimunitnou reakciou	pankreas nie je poškodený autoimunitnou reakciou
	absolútny nedostatok inzulínu	relatívny nedostatok inzulínu a / alebo inzulínová rezistencia
	Liečba: podávanie inzulínu	Liečba: 1. správna a vyvážená strava dostatok fyzickej aktivity; 2. PAD 3. inzulín
Genotyp	zvýšená prevalencia u príbuzných	zvýšená prevalencia u príbuzných
	Štúdie na dvojčatách: <50% zhoda	Štúdie na dvojčatách: zvyčajne nad 70% zhody
	Asociácia HLA: Áno	Asociácia HLA: Nie

2.2. Nutričný terapeut v diabetológii

2.2.1 Úloha nutričného terapeuta v ČR

Nutričný terapeut je nelekársky zdravotnícky pracovník, ktorý vykonáva povolanie v rámci preventívnej starostlivosti na úseku klinickej výživy a špecifickej ošetrovateľskej starostlivosti zameranej na uspokojovanie nutričných potrieb. Ďalej sa nutričný terapeut v spolupráci s lekárom podieľa na liečebnej a diagnostickej starostlivosti v oblasti klinickej výživy (17).

Nutričný terapeut môže pôsobiť na rôznych pracoviskách. Príkladom môže byť stravovacia prevádzka, mliečna kuchynka, nemocnica, či ambulancia (29).

V stravovacej prevádzke vytvára nutričný terapeut niekoľko jedálničkov počas dňa, záleží na diétnych obmedzeniach. Je taktiež potrebné zabezpečiť správnu prípravu stravy (suroviny a množstvo) a dať pozor na výdaj daného pokrmu. Toto všetko je potrebné zabezpečiť v rámci stravovacej prevádzky (29).

Mliečna kuchynka je typická pre detské nemocnice. Zabezpečuje sa tu strava pre dojčatá a batoláta. Ide o prípravu a vydávanie výživy pre tie najmenšie deti - či už rôzne sušené mlieka alebo desiate a slané jedlá (29).

Na oddeleniach sa nutričný terapeut stará o pacientov, ktorí spadajú do nutričného rizika. Ďalej pacientov edukuje - vysvetľuje princípy stravy, ktorú je nutné dodržiavať v rámci zdravotných obmedzení. Cieľom edukácie je zlepšenie kvality života a kompenzácie základného ochorenia (diabetu). Kompenzácia diabetu závisí aj na pacientovi samom. Môže pacientov aj reedukovať - znova im zopakovať to, čo už raz počuli alebo si vyjasniť ďalšie témy a nejasnosti. Ďalej vyhodnocuje energetický príjem pacienta pomocou záznamu stravy a jeho následným prepočtom. Stanovuje tiež energetickú potrebu pacienta. To na základe výživového stavu, ktorý hodnotí pomocou antropometrických a biochemických parametrov (laboratórne hodnoty krvi, prípadne moču) (7).

V ambulanciách nutričný terapeut predovšetkým edukuje pacientov ohľadom ich ochorenia a diétneho opatrenia.

Edukácia by mala prebiehať individuálnym prístupom k danému pacientovi. Mala by byť podľa možností zrozumiteľná a jednoduchá, tak aby tomu pacient rozumel.

Diétne liečbu pacientov s diabetom ako súčasť komplexnej terapie zabezpečuje lekár vyškolený v starostlivosti o diabetikov v spolupráci s nutričným terapeutom. Odporúča sa mimo edukačných materiálov ako sú modely potravín, taktiež využitie modernej technológie ako počítačové výukové programy a inštalácia obsahu živín v potravinách a jedlách. Ako moderné technológie sú myslené mobilné telefóny a podobné elektronické zariadenia. Vyšším stupňom je potom edukácia vo vybavenom edukačnom pracovisku pre diabetikov zaisťujúcim komplexnú edukáciu diabetika. V týchto edukačných pracoviskách by mali byť k dispozícii aj skupinové edukačné programy, ktoré využívajú edukačné pomôcky so zameraním na diétu (napr. tzv. konverzačné mapy), prípadne poradenská služba nutričným terapeutom. (6).

2.2.2 Úloha nutričného terapeuta v zahraničí

Podľa Academy of Nutrition and Dietetics, sídliacej v Ohiu v USA, má nutričný terapeut (registered dietitian nutritionist – RDN) dôležitú rolu v rámci liečebnej výživy (medical nutrition therapy – MNT) u ľudí s prediabetesom alebo diabetom 2. typu. MNT poskytovaná RDN je účinná pri zlepšovaní lekárskeho výsledku a kvality života a je nákladovo efektívna. MNT je tiež úspešná a nevyhnutá pri prevencii progresie prediabetu a obezity na cukrovku 2. typu. Je nevyhnutné, aby boli MNT poskytované RDN integrované do systémov zdravotnej starostlivosti a programov verejného zdravia (10).

Academy of Nutrition and Dietetics preukázala zdokumentované dôkazy, ktoré zaznamenávajú dôležitosť RDN a jeho úlohy v rámci MNT pri prevencii a liečbe diabetu. Zdokumentovaná bola aj nákladová efektívnosť (10).

V praxi by osoby s prediabetom alebo diabetom 2. typu mali byť odkázaní na RDN pre individualizovanú MNT po diagnostikovaní a v pravidelných intervaloch počas celého života ako súčasť ich liečebného režimu (10).

Vo Veľkej Británii sa nutričný terapeut, ktorý sa špecializuje na pacientov s diabetom nazýva a diabetes dietitian. Takýto odborník ponúka pacientom s diabetom odborné stravovacie poradenstvo založené na dôkazoch, pričom zohľadňuje faktory vrátane výživového stavu, liekov, kontroly diabetu a životného štýlu. Spolupracuje so zdravotnými sestrami špecialistkami na diabetes a diabetologickými konzultantmi, aby pomohli dosiahnuť najlepšiu možnú kontrolu diabetu prostredníctvom dobrého porozumenia stavu a najlepšieho použitia liekov, kde je to vhodné. (11)

Cieľom je pokúsiť sa znížiť riziko vzniku komplikácií diabetu, ako sú kardiovaskulárne choroby a zlyhanie obličiek. U pacientov s existujúcim ochorením obličiek – spolupracuje nutričný terapeut s kolegami z oddelenia nefrológie s cieľom optimalizovať dietetickú starostlivosť a zabezpečiť konzistenciu poskytovaných dietetických rád. Starajú sa o pacientov, ktorí boli odporúčení v nemocniciach a na ambulanciách ich od praktického lekára alebo iného špecialistu. (11)

2.3 Výživové odporúčania pre pacientov s diabetom

2.typu

Tabuľka 2: porovnanie výživových odporúčaní pre diabetikov (6,27,28)

Parameter	ČDS (2012)	European Association for the Study of Diabetes (2008)	American Diabetes Association (2014)
Energia	Redukuje sa u osôb, ktoré majú BMI > 25 kg / m ² , zvyčajne nie je nutné regulovať u osôb s BMI 18,5-25 kg / m ²	18,5-25 kg/ m ² , celkový príjem energie závisí na dosiahnutí alebo udržaní požadovaného BMI	U jedincov rezistentných na inzulín znížený príjem energie a mierny úbytok hmotnosti krátkodobo zlepšia inzulínovú rezistenciu a glykémiu.
Tuky	< 35 % z celkovej energie	<35 % celkovej energie	20 – 35 % celkovej energie
Cholesterol	< 300 mg/deň	< 300 mg/deň	< 300 mg/deň
SAFA	< 7 % z energetického príjmu	< 10 % z energetického príjmu	< 10 % z energetického príjmu, u niektorých to môže byť aj < 7 % z energetického príjmu
TFA	< 1 % z energetického príjmu	<10% celkovej energie	Príjem nasýtených tukov, cholesterolu a trans-tukov, odporúčaný pre ľudí s diabetom je rovnaký, ako odporúčaný príjem pre bežnú populáciu.
PUFA	< 10 % z energetického príjmu	<10% celkovej energie	Príjem polynenasýtených tukov by mal predstavovať - 10% energetického príjmu.
MUFA	10-20% z energetického príjmu, ak je dodržaná celková spotreba tukov do 35%	zvyčajne 10-20% celková energia (sacharidy a mononenasýtené mastné kyseliny 60 - 70% energie)	5 % náhrada energie nasýtených mastných kyselín (SAFA) MUFA zlepšuje citlivosť na inzulín u inzulín-rezistentných jedincov a pacientov s DM 2. typu.
Omega-3 MK	Týždenne 2-3 porcie rýb a používanie rastlinných zdrojov n-3 mastných kyselín pokrýva požadovanú spotrebu.	Rastlinné zdroje omega-3 mastných kyselín (napr. repkový olej, sójový olej, orechy a niektoré zelená listová	Odporúčania pre širokú verejnosť ješ' ryby aspoň dvakrát (dve porcie) týždenne je vhodné aj pre ľudí s DM 2. typu.

		zelenina) môže zabezpečiť dostatočný príjem omega-3 mastných kyselín.	
Sacharidy	44-60% z energetického príjmu, výber sacharidových potravín bohatých na vlákninu a s nízkym glykemickým indexom	zvyčajne 45-60% celkovej energie (sacharidy a mononenasýtené mastné kyseliny 60-70% celkovej energie), z toho cukry <10% celkovej energie	Sacharidy a mononenasýtené tuky by mali spolu poskytovať 60–70% energetického príjmu.
Vláknina	20 g / 1000 kcal celkovej dennej energetickej spotreby, z toho 50% rozpustnej vlákniny. Denný príjem zeleniny a ovocia v pomere 2: 1 by mal dosahovať 600 g vrátane zeleniny tepelne upravenej. Preferujeme zvýšený príjem strukovín.	Potraviny s vysokým obsahom vlákniny > 40 g / deň (alebo 20 g / 1 000 kcal) s nízkym glykemickým indexom.	Ľudia s DM 2. typu by mali konzumovať aspoň množstvo vlákniny a celozrnných výrobkov, ktoré sa odporúča širokej verejnosti a teda 14 g vlákniny/1 000 kcal denne alebo približne 25 g/deň pre dospelé ženy a 38 g/deň pre dospelých mužov.
Glykemický index	Odporúča sa prihliadnuť k nemu pri výbere potravín bohatých na sacharidy v rámci tej istej potravinovej skupiny (napr. pekárenské výrobky, prílohy, ovocie ap.)	Vhodné sú potraviny bohaté na vlákninu a s nízkym glykemickým indexom.	Nahradením potravín s nízkou glykemickou náložou potravinami s vyššou glykemickou náložou sa môže mierne zlepšiť kontrola glykémie.
Voľné sacharidy	Pri kompenzácii diabetu do 50 g / deň (max. do 10% energetickej spotreby) v rámci dodržania celkovej spotreby sacharidov. Nevhodné pri redukcii.	v odporúčaniach nie je adresované	Do 12% energetickej spotreby.
Bielkoviny	10-20% z energetického príjmu (zodpovedá 0,8-1,5 g / kg hmotnosti), u manifestovaného diabetického ochorenia obličiek 0,8 g / kg normálnej hmotnosti / deň s redukciiu najviac na	10 - 20% celková energia; okolo 0,8 g / kg telesnej hmotnosti, ak sa zistí nefropatia	15–20% z celkovej dennej energie, ak je funkcia obličiek normálna.

	0,6 g / kg pri hradení strát bielkovín močom.		
Antioxidanty, stopové prvky, suplementy	Odporúčajú sa potraviny prirodzene bohaté na antioxidanty, stopové prvky a ostatné vitamíny. Ďalej sa odporúča 1000 mg Ca / deň pre prevenciu osteoporózy u starších osôb.	v odporúčaníach nie je adresované	Neexistujú jasné dôkazy o prínose z doplnkov vitamínov alebo minerálnych látok u ľudí s DM II, ktorí nemajú základné nedostatky. Medzi výnimky patrí folát na prevenciu vrodených porúch a vápnik na prevenciu ochorenia kostí.
Soľ, tekutiny	Soľ <6 g / deň, väčšie obmedzenia u hypertonikov. Tekutiny: aspoň 30 ml / kg / deň alebo 1-1,5 ml / 1 kcal energetického výdaja + doplniť ďalšie straty tekutín.	<6 g / deň, ale môžu mať význam aj ďalšie obmedzenia	Odporúčania ako pre bežnú populáciu, znížiť sodík na menej ako 2,3 g/deň, môže byť vhodné aj pre ľudí s DM 2. typu. U jedincov s diabetom aj hypertenziou by sa mal príjem znížiť individuálne.

Výživové odporúčania pre širokú verejnosť môžu vo väčšine aspektov odpovedať aj odporúčaniam pre osoby s diabetom 2. typu. Pretože veľa ľudí s DM 2. typu má nadváhu a inzulínovú rezistenciu, mala by liečba v rámci výživy zdôrazňovať zmeny životného štýlu, ktoré vedú k zníženiu príjmu energie a zvýšeniu výdaja energie fyzickou aktivitou (28).

U časti pacientov s DM 2. typu sa vyskytuje tiež dyslipidémia a hypertenzia, čo si vyžaduje zníženie príjmu nasýtených tukov, cholesterolu a sodíka v strave. Preto sa pri nutričnej liečbe DM 2. typu kladie dôraz na výživové stratégie zamerané na zníženie glykémie, dyslipidémie a krvného tlaku. Tieto stratégie by sa mali implementovať hneď po stanovení diagnózy diabetu (28).

Americká štúdia z roku 2017 sa zamerala na 4 konkrétne parametre pri redukcii hmotnosti u pacientov s diabetom 2. typu. Skúmala príjem sacharidov, vlákniny, nasýtených mastných kyselín a celkový príjem energie. Zistilo sa, že vyšší príjem sacharidov, konkrétne sacharidov s vysokým obsahom vlákniny, nižší príjem tukov, konkrétne nasýtených mastných kyselín, najlepšie predpovedali redukcii hmotnosti, čo priamo

súviselo aj so znížením celkového energetického príjmu. Výsledky tejto štúdie podporujú stravu bohatú na sacharidy s vysokým obsahom vlákniny, s nižším príjmom nasýtených mastných kyselín a v kontexte s celkovým znížením energetického príjmu, čo môže viesť k redukcii hmotnosti (53).

Príjem vlákniny zhráva dôležitú úlohu u diabetikov 2. typu. Potvrďuje to aj americká štúdia z roku 2018. Príjem vlákniny, najmä obsiahnutej v obilninách, je prospešný pri prevencii DM 2. Typu. Je možné, že u jedincov s diabetom 2. typu, ktorí k dennému príjmu potravy pridávajú β -glukány alebo psyllium, dochádza k malému zníženiu koncentrácie glukózy v krvi nalačno, ako aj k malému zníženiu percenta glykovaného hemoglobínu. Ľudia s DM 2. typu by preto mali byť motivovaní k tomu, aby zvýšili svoj diétny príjem potravín bohatých na vlákninu, ako sú obilniny s vysokým obsahom vlákniny (43).

Čínska štúdia z roku 2020 preukázala, že konzumácia vlákniny z potravy znižuje riziko vzniku DM 2. typu. V intervenčných štúdiách bola tiež pozorovaná zlepšená inzulínová rezistencia a glukózová tolerancia u pacientov s DM 2. typu alebo subjektov s poruchou glukózovej tolerancie (56).

Japonská štúdia z roku 2021 preukázala, že vyšší príjem vlákniny bol spojený s nižším rizikom DM 2. typu u bežnej japonskej populácie. Tvrdí, že príjem potravín s vysokým obsahom vlákniny by mohol byť užitočný pri prevencii vzniku DM 2. typu (54).

To, že je príjem vlákniny dôležitý u ľudí s diabetom 2. typu potvrdzuje aj ďalšia americká štúdia z roku 2020. Tvrdí, že potraviny s vysokým obsahom vlákniny sú dôležitou súčasťou liečby diabetu, čo vedie k zlepšeniu kontroly glykémie, krvných lipidov, telesnej hmotnosti a zápalu, ako aj k zníženiu predčasnej úmrtnosti. Na základe výsledkov tejto štúdie, môže byť zvýšenie denného príjmu vlákniny o 15 g alebo na 35 g rozumným cieľom, od ktorého by sa dalo očakávať, že zníži riziko predčasnej úmrtnosti u dospelých s diabetom (44).

Pomer sacharidy/vláknina je ideálne čím menší, tým lepšie (označuje to jedlo s nízkym obsahom sacharidov, ale vysokým obsahom vlákniny) (55).

Podľa indickej štúdie z roku 2014 by diabetici 2. typu liečení inzulínom alebo niektorými perorálnymi antidiabetikami, mali byť upozornení, aby jedli pravidelne a často,

aby sa predišlo hypoglykémii. To znamená 3 hlavné jedlá denne a medzi nimi „menšie jedlá“, napr. čerstvé ovocie, zelenina (60).

Zvýšená fyzická aktivita môže viesť k zlepšeniu glykémie, zníženiu inzulínovej rezistencie a zníženiu kardiovaskulárnych rizikových faktorov (28).

2.3.1 Výživové odporúčania pre európske krajiny

V roku 2008 vydala Komisia Európskych spoločenstiev správu, v ktorej stálo, že v mnohých krajinách EÚ, napríklad v Dánsku, Fínsku, Grécku, Nemecku, Švédsku, Maďarsku a Slovinsku, vychádza výživové poradenstvo pre osoby s diabetom z odporúčaní Skupiny pre štúdium diabetu a výživy Európskej asociácie pre štúdium diabetu (DNSG pri EASD). V roku 2004 odporúčanie DNSG zohľadnila dôkazy o úlohe rôznych nenasýtených mastných kyselín, hodnote potravín s nízkym glykemickým indexom, možných ochranných účinkoch antioxidantov na kardiovaskulárny systém, potrebe zabrániť nadmernému príjmu bielkovín a prospešnosti fyzickej aktivity. DNSG zdôrazňuje, že sa výživové odporúčania pre osoby s diabetom veľmi podobajú zdravotným odporúčaniam adresovaného celej populácii (8).

2.4 Selfmonitoring

Selfmonitoring je definovaný ako sledovanie (monitorovanie) seba samého, alebo tiež vlastné monitorovanie a mal by byť súčasťou liečby každého diabetika. Vo vzťahu k cukrovke sa tým myslí predovšetkým to, že si pacient pravidelne sám meria glukomerom hladinu krvnej glukózy a ketolátok (glykémii a ketonémii). Súčasne si tiež vyšetruje pomocou diagnostických prúžkov moč na prítomnosť glukózy a ketónov (ani jedno v moči za normálnych okolností byť nemá) (12).

Pacienti sa edukujú, aby poznali cieľové hodnoty glykémie a v prípade inzulínoterapie boli schopní si aj sami dávku inzulínu podľa potreby upraviť. Pacienti vykonávajú nielen náhodná merania, ale aj systematické tzv. glykemické profily, aby zhodnotili nielen glykémii na lačno, ale aj glykémii postprandiálnu a glykémii v noci (13).

Selfmonitoring by mal byť súčasťou pravidelného plánu starostlivosti o pacienta s cukrovkou. Selfmonitoring poskytuje informácie týkajúce sa dynamického profilu glukózy v krvi jednotlivca. Tieto informácie môžu pomôcť pri správnom naplánovaní

jedla, aktivity a liekov. Nedostatok pravidelného selfmonitoringu predpovedá hospitalizáciu pre komplikácie spojené s cukrovkou (13).

Selfmonitoring je základným nástrojom pre ľudí s diabetom, ktorí užívajú inzulín, alebo pre tých, ktorí majú výkyvy v hladinách glukózy v krvi, najmä hypoglykémii. U pacientov užívajúcich inzulín a upravujúcich ich dávku je potrebný selfmonitoring na vlastnú liečbu. Pre ostatných, ktorí dostávajú perorálne lieky, môže byť profilovanie trendov glukózy a potvrdenie vysokej alebo nízkej hladiny glukózy v krvi užitočným doplnkom k úspešnému manažmentu (14).

2.4.1 Moderné technológie v diabetológii

Najnovšie technológie v diabetológii pomáhajú pacientom aj odborníkom najmä v troch oblastiach. Je to selfmonitoring, dávkovanie inzulínu a bezpečnosť. Ďalšie oblasti jej potenciálneho využitia predstavujú dietológie (sledovanie nutričného príjmu) a monitorovanie pohybovej aktivity. To je možné chápať aj ako formu selfmonitoringu (15).

Súčasťou najmodernejších medicínskych služieb na veľkú vzdialenosť je aj telemedicína. Pod pojmom telemedicína sa rozumie použitie telekomunikácií na podporu zdravotnej starostlivosti. Telemedicína zahŕňa včasný prenos a diaľkovú interpretáciu údajov o pacientovi pre účely následných a preventívnych zásahov. Hlavným účelom tohto prístupu je uľahčiť produktívnu interakciu medzi pacientom a poskytovateľom zdravotnej starostlivosti s cieľom dosiahnuť lepšie výsledky liečby a nižšie náklady na liečbu (16).

Telemedicína je obzvlášť vhodná na liečbu diabetu v porovnaní s inými chorobami, pretože diabetes vyžaduje interpretáciu a vopred dané reakcie na mnohé typy údajov, ktoré si pacient môže zmerať v domácnosti (19).

Telemedicína dodávaná prostredníctvom mobilných zariadení umožňuje pacientom dostávať spätnú väzbu v reálnom čase o stravovacích návykoch, energetickom príjme a distribúcii makroživín (19).

Štúdiá z augusta roku 2020 popisuje výhody, ale aj možné nevýhody telemedicíny, ktoré sa mohli objaviť práve počas pandémie koronavírusu. U výhod poukazuje na nákladové prínosy, ktoré vyplývajú zo zníženého cestovania, zníženia neproduktívneho času zamestnancov a zvýšenia efektívnosti schôdzky. Vyhýba sa hlavnej prekážke pre

mnohých pacientov, a to cestovaniu do a zo zdravotných stredísk. Umožňuje diaľkové poskytovanie služieb imobilným pacientom, ktorí nemôžu viesť motorové vozidlá, žijú na vidieku alebo nemôžu cestovať z iného dôvodu. Tieto virtuálne návštevy vedú k časovej úspore ako u poskytovateľov, tak aj u pacientov (36).

Existujú však aj určité limity v rámci telemedicíny. Môžu to byť práve technologické ťažkosti, ktoré vznikajú pri používaní počítačov, tabletov alebo smartphonov. Môže to spôsobovať neefektivitu v poskytovaní zdravotnej starostlivosti. Dôležité je tiež podotknúť, že mnoho pacientov nemá prístup k potrebnej infraštruktúre (napr. k webkamerám alebo vysokorýchlostnému internetu) na účasť na telemedicíne. Je možné, že telemedicina môže prostredníctvom nesprávneho fotografovania, online správ alebo videokonferencií brániť spojeniu, o ktoré sa snaží erudovaný odborník. Napríklad môže dôjsť k nezrovnalostiam v kvalite zdieľaných obrázkov (36).

Avšak v konečnom dôsledku pôsobí telemedicina ako priaznivá stratégia a to nielen v krízových situáciách podobných pandémie koronavírusu. Urýchľuje starostlivosť, eliminuje čas strávený cestovaním, rozširuje prístup k starostlivosti a zvyšuje spokojnosť pacientov (36).

2.4.2. Digitálne aplikácie v nutričnej terapii

2.4.2.1. Dostupné aplikácie pre českých pacientov

V rámci ČR existuje niekoľko digitálnych nutričných aplikácií v spolupráci s nutričnými terapeutmi a lekármi. Pre príklad, uvádzam niektoré z nich v Tabuľke č. 3.

Tabuľka 3: Porovnanie nutričných aplikácií (30, 31, 32, 33, 37, 38, 65)

	DietSystem	Nutri Pro	Bee Fit	Vitadio	Kalorické tabuľky	MTE spol. s.r.o.	Čas pro zdraví	Nutri-servis Free
Bezplatná/platená aplikácia	Platená (zdarma prvých 14 dní)	Platená (rôzne verzie – Lite, Gastro, Well-ness,	Platená (rôzne verzie – STAR T,	Bezplatná	Obe verzie	Bezplatná	Bezplatná	Platená (rôzne verzie – FREE, FIT, PLUS, PROFIT)

	EX- PERT)	PRO- FI, PRO- FI 365)						
Databáza potravín	Áno	Áno	Áno	Nie	Áno	Áno	Nie	Áno
Personalizovaný jedálniček	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie	Nie	Áno	Áno
Online konzultácia	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie	Online chat s nutričným terapeutom	Áno	Áno
Odborníci (nutriční terapeuti, lekári a pod)	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie	Áno	Áno	Áno

Využívanie informačných a komunikačných technológií (IKT) v lekárskejších a zdravotníckych službách presahuje každodenný život. V blízkej budúcnosti existujú očakávania nového medicínskeho prostredia, ktoré predtým IKT nezažili. Najmä chronické metabolické choroby, ako je diabetes mellitus a obezita, majú vysokú prevalenciu a vysokú sociálnu a ekonomickú záťaž. Pre efektívnu liečbu a manažment je navyše dôležité neustále hodnotenie a sledovanie každodenného života. Preto je na liečbu a zvládanie týchto chorôb potrebné široké využitie digitálnych zdravotných systémov založených na IKT (18).

Hodnotenie stravovacích návykov je dôležité pre zvládanie chronických metabolických chorôb. Presné posúdenie stravy jednotlivca po dlhšiu dobu je však veľmi ťažké. Kvantitatívne vyhodnotenie údajov nie je ľahké kvôli rozdielom vo výbere, spracovaní, varení a konzumácii potravín pre každú rasu, kultúru, krajinu a jednotlivca (18).

Stravovací denník je pomocou aplikácie pre smartfóny známym jednoduchým nástrojom. Pre používateľa je však ťažké neustále zaznamenávať údaje založené na jeho stravovacích návykoch. Preto bola vyvinutá nedávna funkcia fotografovania jedla používateľa pomocou smartfónu a použitia týchto obrázkov na kvantifikáciu zloženia

a nutričnom zložení stravy. Ďalej bola poskytnutá aj služba stravovacích odporúčaní s ohľadom na tieto individuálne vlastnosti. Pri liečbe DM 2. typu a metabolických chorôb je prvoradá strava (18).

Štúdia z roku 2020 tvrdí, že je dôležité prísť s rozmanitejšími a účinnejšími riešeniami na zlepšenie kontroly stravovania, pretože je tiež veľmi zložité sledovať stravovacie návyky a meniť správanie (18).

Kanadská štúdia z roku 2015 vyzdvihuje mobilné zdravotné aplikácie alebo aplikácie v spojení s bezdrôtovými lekáarskymi periférnymi zariadeniami. A to z prostého dôvodu, že môžu uľahčiť vlastné monitorovanie, poskytovať prispôsobené a uplatniteľné vedomosti, vyvolať pozitívne zmeny v správaní a podporovať efektívne zvládanie diabetu (19).

Jednou z možností ako zaznamenávať svoj príjem je práve fotografovanie jedla počas dňa. Fotografovanie potravín je prístup, ktorý umožňuje používateľom ľahko zaznamenávať vysokokvalitné záznamy bez toho, aby museli závisieť od vyvolania pamäte alebo zdĺhavých protokolov, čo potenciálne znižuje prekážky samomonitorovania príjmu potravy. Tento prístup môže zohľadniť aj variabilitu stravovacích návykov, základných potravín a prípravkov v komunitách a etnických skupinách, čo vždy predstavovalo výzvu pre ďalšie elektronické metódy, ako sú databázy potravín a systémy uznávania (19).

U vyššie spomínanej kanadskej štúdie z roku 2015 je popísaný nutričný program Bant II, pre digitálne aplikácie na zaznamenávanie príjmu stravy prostredníctvom fotografií. Tento program propaguje fotografie jedál prostredníctvom pripomienok a automaticky ich spája s príslušným kontextom čítania glukózy v krvi (napr. raňajky). Ak si používatelia zvolia ako cieľ raňajky, vo vopred zvolených cieľových dňoch dostanú upozornenie 30 minút pred a 2 hodiny po jedle, ktoré im pripomenie, aby si urobili predpriemerné hodnoty glykémie, fotografie jedla a následne svoje postprandiálne hodnoty. Príslušné hodnoty pre a postprandiálnu hladinu glukózy v krvi budú spojené s príslušnou fotografiou jedla, čo doplní kontext meraní a uľahčí analytiku údajov. Kontextualizované informácie umožnia pacientom dosiahnuť presne definovanú asociáciu medzi charakteristikami jedla a výslednou glykemickou kontrolou, a to buď ich upokojí, alebo motivovať k zmene správania s cieľom zlepšiť výsledky (19).

Zaznamenanie denného príjmu stravy fotením do smartfónu do aplikácie sledovala aj pakistanská štúdia z roku 2018. Fotografie v aplikácii predstavovali približné zloženie a výživové hodnoty v jedle. Vytvoril sa súbor dát, ktoré pozostávali z potravinových položiek. Na rozpoznávanie potravinových položiek sa navrhla metóda na odhadovanie atribútov uznanej potravinovej položky. V danom súbore údajov sa dosiahla presnosť až 85 %. Táto navrhovaná metóda odhadu atribútov dosiahla povzbudivé výsledky (34).

V apríli 2020 bola publikovaná štúdia, ktorá sa zaoberala účinnosťou intervencií liečby DM 2. typu a obezity prostredníctvom mHealth. Pomocou metaanalýzy boli systematicky prehľadávané databázy PubMed, IEEE Xplore Digital Library a Cochrane, aby sa preskúmali prehľadové články zverejnené medzi 1. januárom 2005 a 1. októbrom 2019. V metaanalýze bolo zahrnutých 6 prehľadových článkov. Zameriavali sa na používanie mobilných aplikácií, textových správ a na funkciu vlastného monitorovania a riadenia programov mHealth u pacientov s DM 2. typu a obezitou. Skúmali sa zmeny v biomarkeroch a niektoré prehľadové články hodnotili aj dodržiavanie liečby a zdravotné správanie (20).

Účinnosť intervencií mHealth sa v jednotlivých štúdiách veľmi líšila. Avšak všetky prehľadové články dospeli k záveru, že mHealth je uskutočniteľnou možnosťou a má potenciál na zlepšenie zdravia pacientov v porovnaní so štandardnou starostlivosťou, najmä na kontrolu glykémie a redukciu telesnej hmotnosti. Pre zlepšenie účinnosti intervencií mHealth sú potrebné budúce štúdie, ktoré by sa mali zamerať na optimálne formáty a frekvenciu kontaktovania pacientov, lepšie prispôbenie správ a zvýšenie použiteľnosti, ktorá kladie väčší dôraz na udržanie účinnosti v priebehu času (20).

Americký výskum z roku 2016 skúmal, aké sú najlepšie dostupné mobilné aplikácie pre pacientov s DM 2. typu s možnosťou zaznamenávania. Aplikácie mali byť prístupné pre všetky zariadenia v obchodoch iTunes (Apple), Google Play a Microsoft, ktoré majú schopnosť sledovať výživu a na základe určitých kritérií, ktoré majú potenciálny prínos pre pacienta s diabetom. Aplikácie boli hodnotené na základe niekoľkých parametrov, ako sú ich potravinové databázy, možnosti prihlásenia, ďalšie možnosti sledovania, interoperabilita s inými zariadeniami a aplikáciami a zdroje špecifické pre diabetes. Tento výskum poskytol cenné informácie pre pacientov aj pre poskytovateľov zdravotnej starostlivosti, pretože výsledky tejto štúdie môžu byť použité ako referencia

pre odborníkov, ktorí chcú urobiť odporúčania aplikácií pre pacientov s cukrovkou, ktorí implementujú zmenu životného štýlu ako súčasť liečby (21).

V roku 2015 bola vydaná slovinská štúdia, ktorá popisala využívanie smartfónov na posilnenie postavenia pacientov s DM 2. typu ako objavujúci sa spôsob zlepšenia ich zdravia a pohody. Takéto technológie dokážu vyriešiť takmer každý problém diabetického pacienta. Prístupy sú ale rozmanité a každá aplikácia má svoje vlastné vlastnosti a funkcie. Na trhu je veľa aplikácií, ale iba málo z nich je adekvátne certifikovaných orgánmi zdravotnej starostlivosti. Preto je ich kvalita otázna (22).

Veľa štúdií ukázalo, že mHealth je efektívne a dokonca nákladovo efektívne, aj keď sú potrebné ďalšie výskumy. Budúce aplikácie by mali byť viac zamerané na človeka, mali by sa zlepšovať z hľadiska použiteľnosti a prístupnosti a mali by vychádzať z prijatých klinických pokynov (22).

Pozitívny vzťah k mobilným aplikáciám preukázala aj indická štúdia z roku 2016. V krajinách s nízkym a stredným príjmom, ako je India, prevláda DM 2. typu a prístup k zdravotnej starostlivosti je obmedzený. Väčšina dospelých má smartfóny, čo vytvára potenciál pre intervencie mHealth na zlepšenie verejného zdravia. Globálna nezisková organizácia (Arogya World) implementovala program mDiabetes medzi milión dospelých Indov, aby preskúmala uskutočniteľnosť a počiatočné dôkazy účinnosti mDiabetes, programu textových správ na zlepšenie správania pri riziku DM 2. typu (25).

S rastúcim používaním smartfónov je čoraz pravdepodobnejšie a atraktívnejšie využívať intervencie mHealth na riešenie problémov v oblasti verejného zdravia (25).

Výsledky tejto štúdie prispeli k objavujúcim sa dôkazom, že zmenu zdravého životného štýlu na úrovni populácie je možné dosiahnuť pomocou lacných zásahov do mHealth (25).

V roku 2018 vyšla nórska klinická štúdia o využití mHealth u pacientov DM 2. typu. V tejto štúdií, kde sa používali údaje z denníka, bolo analýzou dopadu aplikácie na základe toho, ako jednotlivci používali funkcie aplikácií, dokázala identifikovať, pre ktorých používateľov zásah mHealth priniesol významné zlepšenie HbA1c. Analýza bola navrhovaná ako nový doplnok k tradičným tvrdým opatreniam v oblasti zdravia a samosprávy diabetu (26).

V Afrike roku 2014 vyšla štúdia, ktorá skúmala silné a slabé stránky mHealth, či skutočne pomáha k zlepšeniu zdravia populácie a prečo. Táto štúdia tvrdí, že dôkazy stále nie sú dostatočné, výsledky sú stále špecifické pre jednotlivé projekty alebo nastavenia a otázky týkajúce sa vplyvu, rozšíriteľnosti, zvýšeného pokrytia (napr. rôzne choroby, rôzne prostredia, rôzne cieľové populácie), nákladovej efektívnosti a udržateľnosti projektov v Afrike je ešte potrebné vyriešiť. Aj keď sa technológia smartfónov neustále zdokonaľuje, je nevyhnutný ďalší výskum v týchto oblastiach (35).

V roku 2019 vyšla čínska štúdia, ktorá sledovala využitie mobilných aplikácií u starších pacientov s DM 2. Typu (23).

Predchádzajúce štúdie o intervenciách telemedicíny ukázali, že starší pacienti s diabetom majú ťažkosti s používaním počítačov, čo je prekážkou diaľkovej komunikácie medzi lekáorskými tímami a staršími pacientmi s diabetom. Starší ľudia v Číne však majú tendenciu ľahko používať smartfóny a aplikácie na odosielanie osobných správ, ktoré majú užívateľsky prívetivé rozhranie. Preto bolo navrhnutý mHealth pre starších ľudí s DM 2. typu, ktoré je založené na smartfónoch, má zjednodušené operačné rozhranie a obsahuje maximálnu automatizáciu. Výsledkom tejto štúdie bolo preukázanie, že aplikácie telemedicíny založené na smartfónoch pomáhajú zlepšovať kontrolu glykémie u starších čínskych pacientov s DM 2. typu. Pacienti totiž vykazovali klesajúci trend v postprandiálnych plazmatických hladinách glukózy a glykovaného hemoglobínu (23).

Americká štúdia z roku 2017 zas sledovala účinnosť digitálnych aplikácií u obeznych pacientov. Táto štúdia bola zameraná na analýzu účinnosti a nákladovej efektívnosti intervencií mHealth pri obezite dospelých v Spojených štátoch. Metodikou použitou v tejto štúdii bol literárny prehľad 54 článkov. Hmotnosť, index telesnej hmotnosti (BMI), zmenšenie obvodu pása a zmeny priaznivého životného štýlu boli zaznamenané vo väčšine štúdií. Existujúce údaje a výskum účinnosti a súvisiacich nákladov naznačujú, že technológie mHealth boli efektívnejšie ako iné metódy a mohli by sa lacno dodávať na diaľku pri liečbe obezity dospelých, čo ponúka významné výhody oproti konvenčnej starostlivosti. Avšak sú potrebné ďalšie štúdie o nákladoch a výhodách prispôsobenia takýchto intervencií mHealth v klinických podmienkach (24).

Nemecká štúdia z roku 2020 skúmala preukázanie dôkazov o účinnosti telemedicíny pri intervencii diabetu 2.typu, dyslipidémie a hypertenzie. Hlavným cieľom bolo zhod-

notiť dôkazy o účinnosti telemedicíny a jej zložky o klinických výsledkoch u pacientov s diabetom 2. typu hypertenziou alebo dyslipidémiou. Preskúmalo sa 46 štúdií, najmä z roku 2015. Výsledky boli významné u miery zníženia glykovaného hemoglobínu u pacientov s DM 2. typu. Vyššia miera redukcie sa zistila u nedávno diagnostikovaných pacientov a pacientov s vyššou východiskovou hodnotou glykovaného hemoglobínu. Nezistilo sa, že telemedicína má klinicky významný vplyv na krvný tlak. Výsledky tejto štúdie naznačujú, že telemedicína má potenciál zlepšiť klinické výsledky u pacientov diabetom 2. typu (42).

Digitálne aplikácie ako také sa uplatnili práve pri súčasnej pandémie COVID – 19. Pandémia zaplavila zdravotnícke služby, pričom čelili dvojitým výzvam pri akútnom uspokojovaní medicínskych potrieb pacientov s COVID - 19 a zároveň pokračovali v základných službách pre choroby iné ako COVID - 19 (47).

Pandémia COVID - 19 spôsobuje masívne narušenie globálneho zdravotného systému. Pacienti s diabetom sú zraniteľnou časťou populácie, u ktorých sa predpokladá, že budú mať počas pandémie závažný problém týkajúci sa konvenčného typu osobnej konzultácie, čo môže viesť k vyššiemu riziku vystavenia sa COVID – 19 (48).

V júli tohto roku vyšiel prehľadový článok na túto tému. Vyplýva z neho, že digitálne aplikácie slúžia ako uľahčenie diabetických pacientov počas krízového obdobia COVID-19 (48).

3 Praktická časť

V praktickej časti boli spracované dáta pomocou programu Vitadio Health, ktorá sa špecializuje v prevencii a liečbe diabetikov 2. typu. Nutričné hodnotenie bolo vykonané na základe fotografií vložených užívateľmi. Boli porovnávané vstupné jedálnečky s jedálničkami po troch mesiacoch (po ukončení intenzívnej fáze).

3.1 Cieľ

V praktickej časti boli stanovené 3 ciele.

- Zistiť, či má digitálna intervencia zmysel v nutričnej terapii s prediabetom/diabetom.
- Zistiť, či podľa subjektívneho hodnotenia fotografií pokrmov vieme zhodnotiť kvalitu stravovacích návykov, prípadne predikovať redukciu hmotnosti.
- Zistiť, či prepočet nutričnej bilancie jedálničku podľa fotografie je skutočne nevyhnutný.

3.1.1 Štatistické predpoklady

1. Kategória: rozloženie pokrmov

a) Pacienti, ktorí zaradili viac denných pokrmov zredukovali viac hmotnosti.

2. Kategória: zloženie pokrmov (kvantitatívne, kvalitatívne podľa možnosti)

a) Množstvo prijatej energie / pokrm súvisí s redukciou hmotnosti (v zmysle tí, čo majú vyššiu energetickú hodnotu na pokrm, schudnú menej)

b) Súvisí príjem tukov s redukciou hmotnosti

c) Súvisí príjem vlákniny s mierou redukcie hmotnosti (pokles BMI)

d) Súvisí príjem sacharidov s redukciou hmotnosti (cielené na množstvo sacharidov, ďalšie dole sú cielené na kvalitu sacharidov)

3. Kategória: Subjektívne hodnotenie pokrmov

a) Pacienti s vyššou hodnotou subjektívneho hodnotenia pokrmu (1-5) redukujú menej hmotnosti

b) Pacienti s vyššou hodnotou subjektívneho hodnotenia pokrmu (1-5) majú horší pomer sacharidy : vláknina

c) Pacienti s vyššou hodnotou subjektívneho hodnotenia pokrmu (1-5) konzumujú viac tukov

d) Pacienti, ktorí majú lepší pomer sacharidy: vláknina, zredukovali viac hmotnosti

3.2. Design výskumu

Projekt má charakter retrospektívneho designu so zameraním na nutričné aspekty terapie diabetu 2. typu. Sledovaná bola skupina pacientov s prediabetom alebo diabetom 2. typu s nadváhou či obezitou.

3.2.1. Metódy zberu dát

Dáta boli získavané prostredníctvom programu Vitadio Health. Z dostupných záznamov jedálničkov boli vybrané 3 po sebe idúce dni vstupne/výstupne. K fotografiám boli retrospektívne priradené základné antropometrické údaje ako výška, hmotnosť a BMI.

Boli využívané nasledujúce dáta od účastníkov pilotnej štúdie programu Vitadio Health: vek, výška, vstupná hmotnosť, hmotnosť po 3 mesiacoch, vstupné BMI, BMI po 3 mesiacoch.

Boli zaradení len takí užívatelia, ktorí spĺňali podmienky :

- mali BMI v pásme nadváhy a obezity, mali prediabetes alebo diabetes 2. typu
- absolvovali intenzívnu (3-mesačnú) fázu programu
- vložili záznamy 3 vstupných a 3 výstupných dní.

Program Vitadio Health prebieha 12 mesiacov, avšak pre účely predložené práci, boli hodnotené prvé 3 mesiace, ktoré vyznačujú intenzívnu fázu.

Štatistické spracovanie dát

Fotografie pokrmov boli vyhodnotené prostredníctvom programu Microsoft Excel, kde sa spracovali do podoby grafov (korelačné grafy boli spracované pomocou R Software) a tabuliek. U Dáta boli testované na normalitu pomocou Shapiro-Wilkovho testu a potom bol použitý zodpovedajúci štatistický test (párový t-test, Wilcoxonov párový test). Korelácia bola vyhodnotená použitím Pearsonovho korelačného koeficientu. Všetky štatistické predpoklady boli vyhodnotené na 5 % hladine významnosti.

3.3.1. Prepočet nutričnej bilancie

Zloženie jedálnečku bolo hodnotené prepočtom záznamom stravy zo vždy 3 po sebe idúcich dní z obdobia pred intervenciou a z 3 po sebe idúcich dní po intervencii (po 3 mesačnej intenzívnej fáze programu). Odhad celého jedálnečku podľa fotografií bol vykonávaný mnou. Hodnotený bol celkový príjem energie, sacharidov, bielkovín, tukov, vlákniny a pomer sacharidy/vláknina. Na záznam stravy bol využívaný fotodiár programu Vitadio Health, do ktorého jedinci vkladali fotky pokrmov, ktoré v daný deň skonzumovali. Prepočet daných pokrmov bol vykonaný pomocou aplikácie Kalorické tabuľky.

3.3.2. Subjektívne hodnotenie skladby jedálnečku

Zaujíma nás, či je možné na základe subjektívneho hodnotenia fotografií posúdiť, či jednotliviec zmenil stravovacie návyky, resp. zredukoval hmotnosť, a to aj bez prepočtu nutričnej bilancie. Pokrmu boli ohodnotené bodovou hodnotou 1-5, kde 1 predstavovalo najlepšie a 5 najhoršie.

Hodnoteného bolo: - veľkosť porcie

- druh danej makroživiny
- prítomnosť/nepítomnosť ovocia alebo zeleniny a množstvo
- kvalifikovaný odhad nutričným terapeutom založený na znalosti nutričných odporúčaní pre jedincov s DM 2. typu (6)
- celkový pocit z fotografie pokrmu

Obr. 1: Príklad vložených fotiek





3.2.3. Popis vzorku

Výskumný súbor bol tvorený pacientmi zaradených do pilotnej štúdie programu Vitadio Health. Celkový počet pacientov zaradených do predkladaného výskumu štúdie bol 30, avšak 8 pacientov bolo vyradených na základe nekompletných dát

Počet pacientov, ktorí boli súčasťou programu Vitadio Health bol 22, z toho 15 mužov (68 %) a 7 žien (32 %) (graf 2). Celkový počet pacientov bol 30, avšak 8 pacientov bolo vyradených na základe nekompletných dát. Vekové rozpätie pacientov bolo od 32 do 69 rokov. Priemerný vek všetkých pacientov bol $51 \pm 10,9$. Pričom priemerný vek mužov bol $52 \pm 10,87$ rokov a priemerný vek žien bol $45,57 \pm 8,12$ (graf 4, tabuľka 4). Priemerná hodnota vstupného BMI bola $34,93 \pm 6,29 \text{ kg/m}^2$. Pričom priemerná vstupná hodnota BMI u mužov bola $33,9 \pm 6,45 \text{ kg/m}^2$ a u žien $37,1 \pm 5,75 \text{ kg/m}^2$ (graf 3, tabuľka 4). Priemerná vstupná hmotnosť bola $110,6 \pm 23,04 \text{ kg}$. Pričom priemerná vstupná hmotnosť u mužov bola $110,6 \pm 24,5 \text{ kg}$ a u žien činila $110,6 \pm 21,5 \text{ kg}$ (graf 5, tabuľka 4).

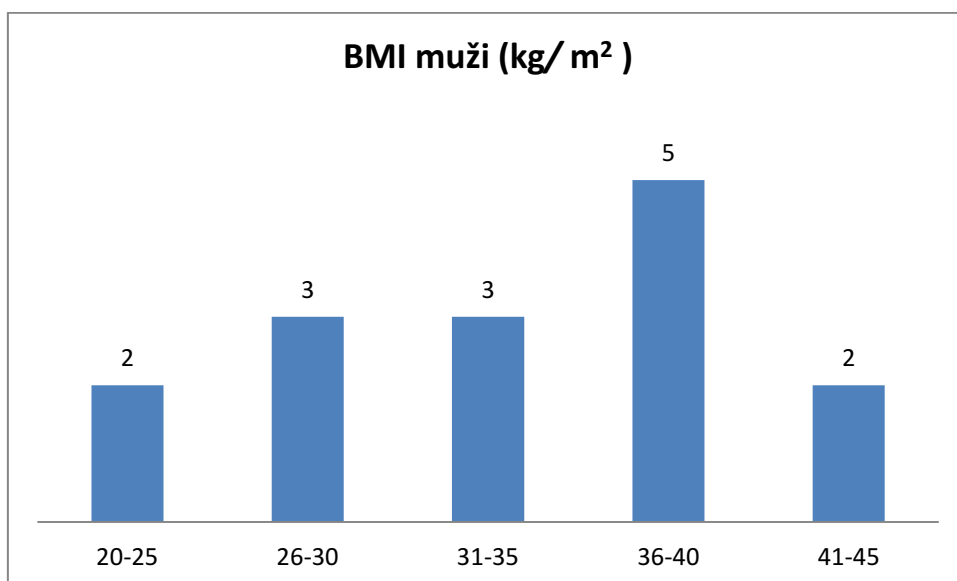
Pre účely analýzy bolo od 22 pacientov použitých a detailne prepočítaných celkom 474 fotografií. Pred intervenciou bolo vložených 252 fotografií, z toho 169 od mužov a 83 od žien. Po intervencii bolo vložených 222 fotografií, z toho 150 od mužov a 72 od žien.

Avšak z dôvodu malej veľkosti vzorku, boli muži aj ženy hodnotení dokopy.

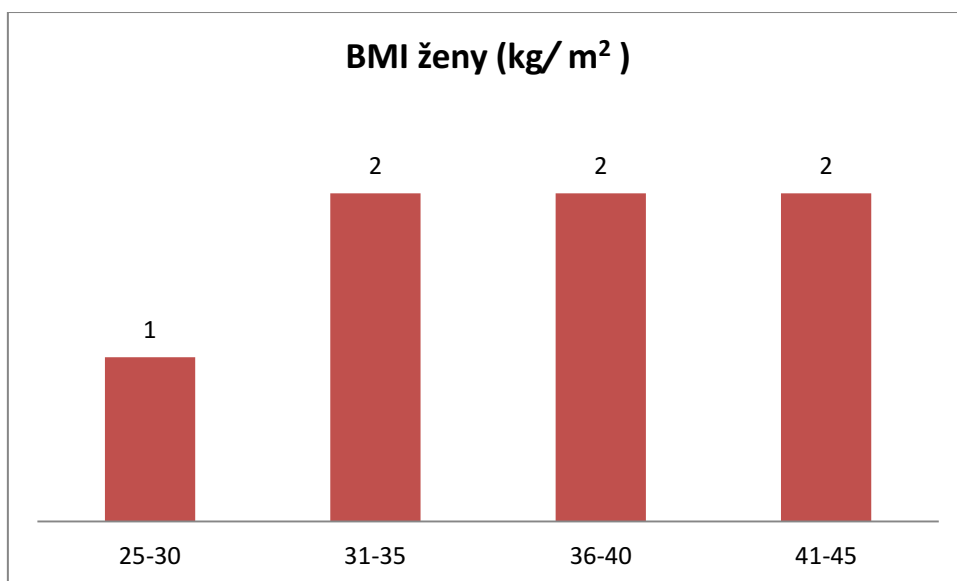
Obr. 2: Graf percentuálneho zastúpenia mužov (n = 15) a žien (n = 7) v súbore



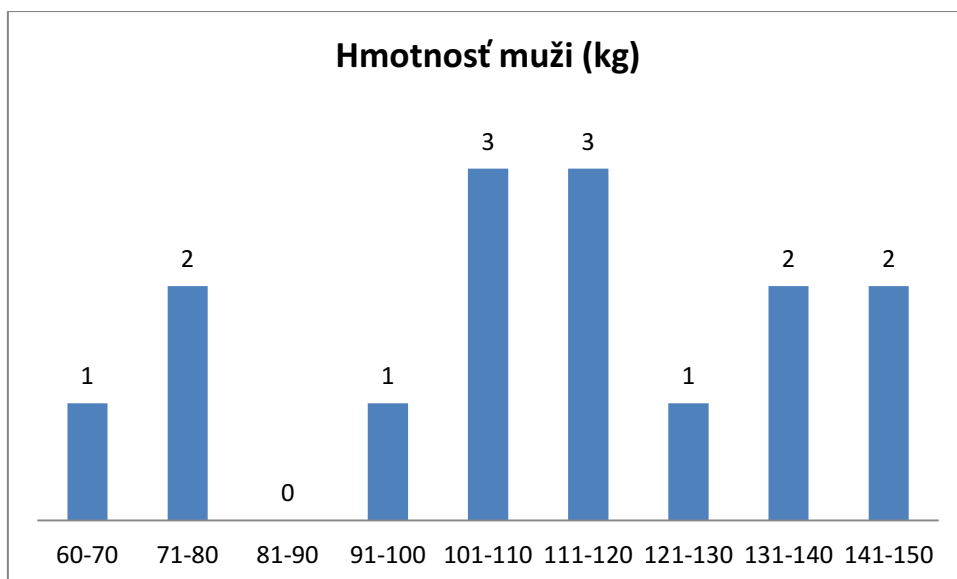
Obr. 3: Graf hodnôt BMI (kg/m^2) u mužov (n = 15)



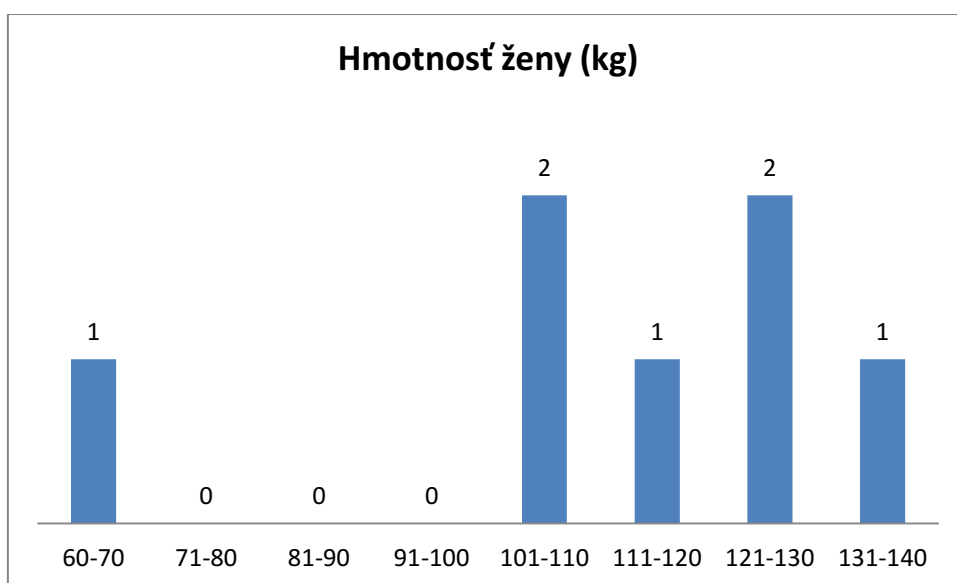
Obr. 4: Graf hodnôt BMI (kg/m^2) u žien (n = 7)



Obr. 5: Graf hodnôt telesnej hmotnosti (kg) u mužov (n = 15)



Obr. 6: Graf hodnôt telesnej hmotnosti (kg) u žien (n = 7)



Tabuľka 4: Popis celého súboru podľa veku, BMI a hmotnosti

Pa- rame- ter	Prie- merný vek	Me diá n	Smerodaj- ná odchýl- ka	Priemerné vstupné BMI (kg/ m ²)	Me diá n	Smerodaj- ná odchýl- ka	Priemerná vstupná hmot- nosť (kg)	Me diá n	Smerodaj- ná odchýl- ka
Spolu (n=22)	51	52	10,9	34,93	36	6,29	110,6	112 ,05	23,04
Muži (n=15)	52	50	10,87	33,9	35	6,45	110,6	110 ,1	24,5
Ženy (n=7)	45,57	45	8,12	37,1	37	5,75	110,6	114	21,5

3.4. Výsledky

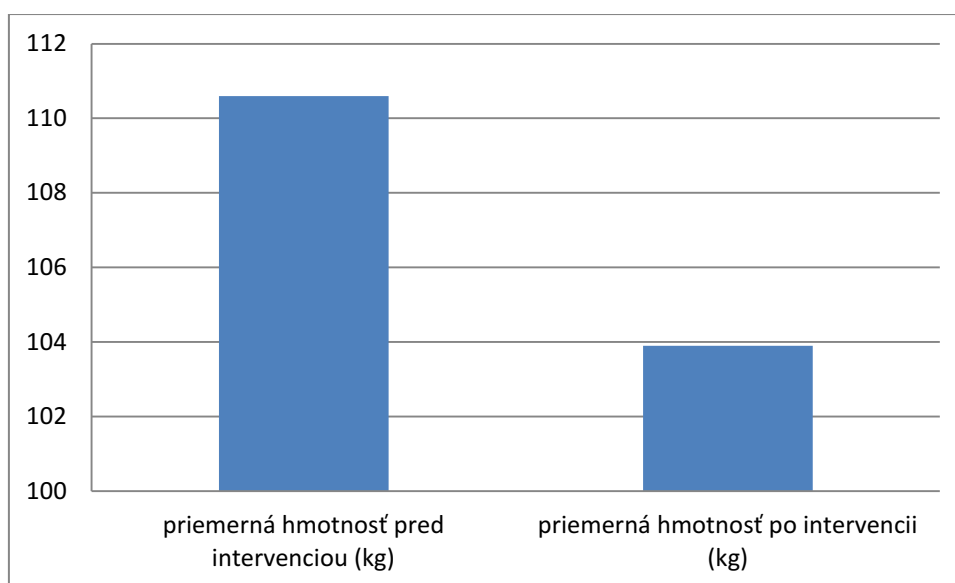
Výsledky v redukcii hmotnosti

Priemerná hmotnosť jedincov (n = 22) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Teda jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg, $p = 0,89$ vid'. tabuľka 5 a graf 7.

Tabuľka 5: Porovnanie priemernej hmotnosti (kg) pred a po intervencii

n = 22	Pred intervenciou			Po intervencii			
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	p-value
Hmotnosť (kg)	110,6	112,5	23,04	103,9	105,4	±21,64	0,89

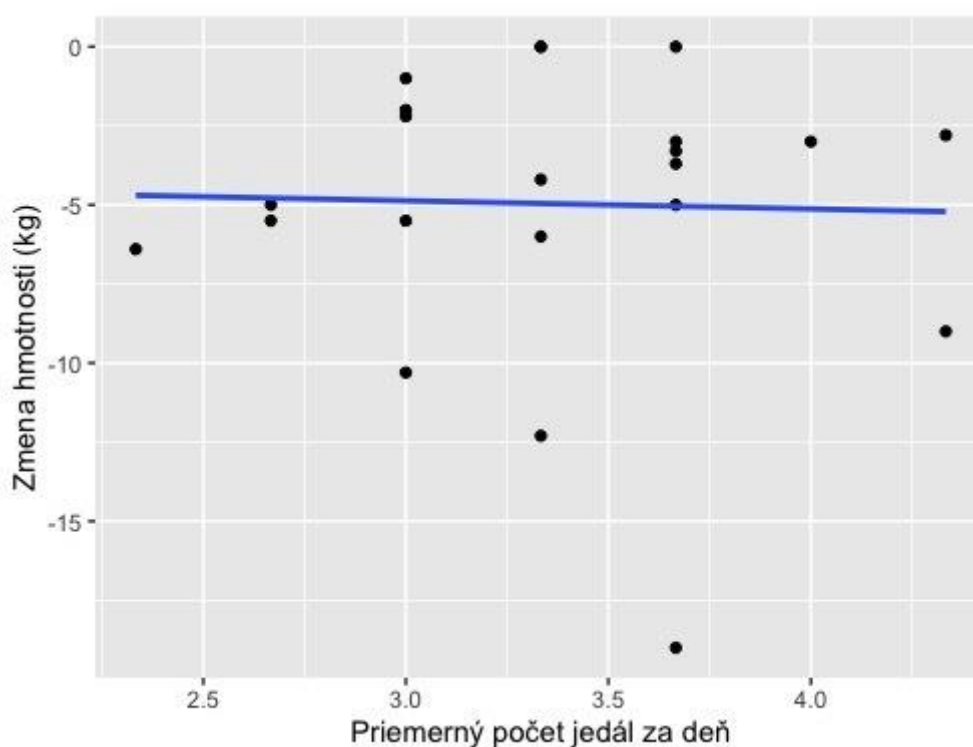
Obr. 7: Graf priemernej hmotnosti (kg) pred a po intervencii (n = 22)



Počet denných pokrmov

Priemerný počet jedál za deň u jedincov (n = 22) pred intervenciou bol $3,76 \pm 0,8$, po intervencii bol $3,3 \pm 0,53$. Rozdiel medzi počtom pokrmov pred a po intervencii bol štatisticky významný ($p = 0,01$). Zaujímalo nás, či počet pokrmov sám o sebe môže predikovať úspešnosť redukcií hmotnosti. V skúmanom vzorku 474 fotografií od 22 jedincov, nebol zistený štatisticky významný vzťah medzi redukciami hmotnosti a počtom pokrmov za deň ($p = 0,89$) (graf 8).

Obr. 8: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) ku priemernému počtu jedál za deň po intervencii (n = 22)



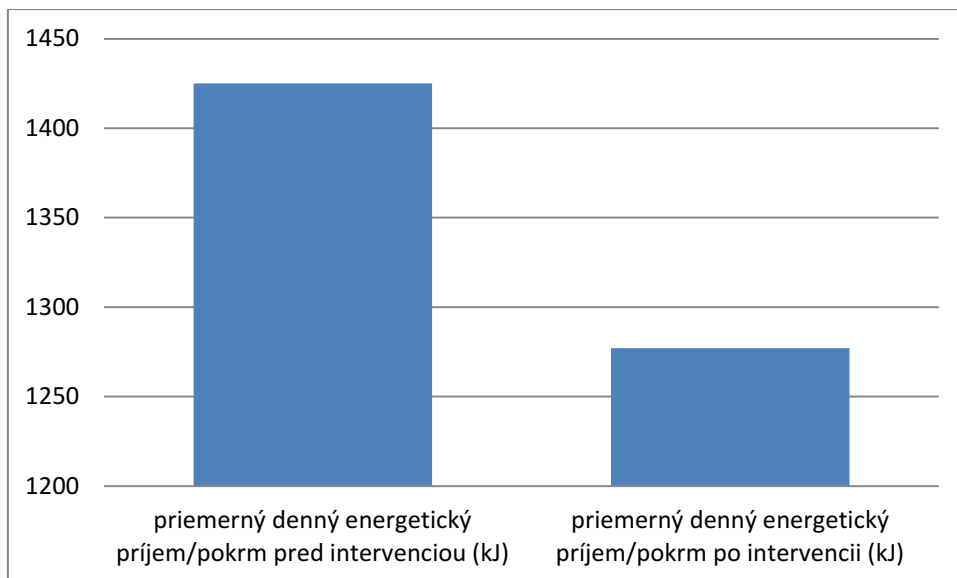
Energetický príjem/pokrm

Pre túto výsledkovú časť bol vykonaný prepočet nutričnej bilancie, ktorý je popísaný v rovnakomennej kapitole 3.3.1. Priemerný energetický príjem/pokrm pred intervenciou (n = 473) činil $1425 \pm 851,65$ kJ. Po intervencii bol priemerný energetický príjem/pokrm $1277 \pm 701,52$ kJ. Priemerný energetický príjem/pokrm priemerne klesol o 148 kJ, $p = 0,02$ vid'. tabuľka 6 a graf 9.

Tabuľka 6: Porovnanie priemerného energetického príjmu/pokrm (kJ) pred a po intervencii

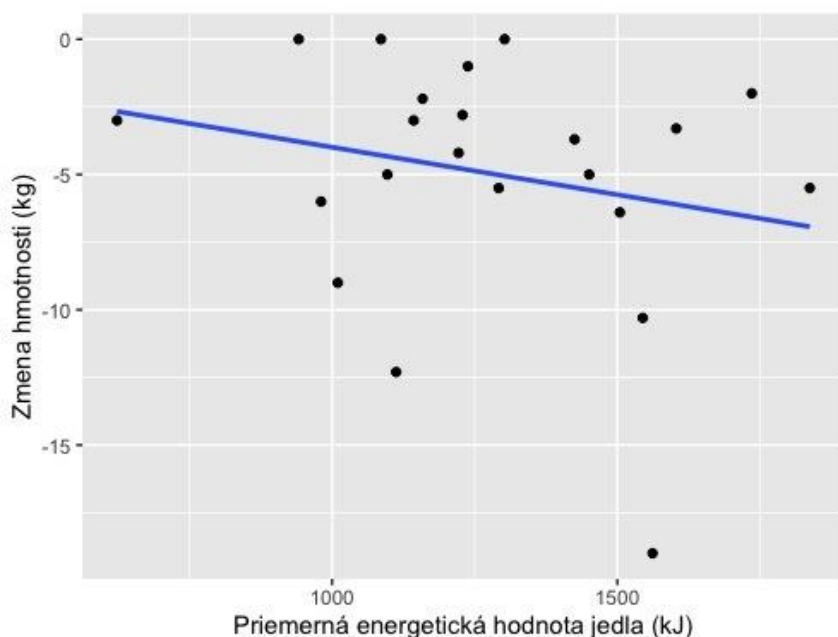
n = 474	Pred intervenciou			Po intervencii			
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	p-value
Energia/pokrm (kJ)	1425	1333,75	851,65	1277	1186	701,52	0,02

Obr. 9: Graf priemerného energetického príjmu/pokrm (kJ) pred a po intervencii (n = 474)



Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Teda jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg. Redukcia však nebola závislá na energetickej hodnote pokrmu, teda neplatí, že jedinci s nižšou priemernou energetickou hodnotou na pokrm by redukovali viac telesnej hmotnosti ($p = 0,31$). Z grafu 10 je možné vidieť, že nebol zistený štatisticky významný vzťah medzi denným energetickým príjmom/pokrm a redukciou hmotnosti.

Obr. 10: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemer. en. hodnote jedla (kJ) po intervencii (n = 474)



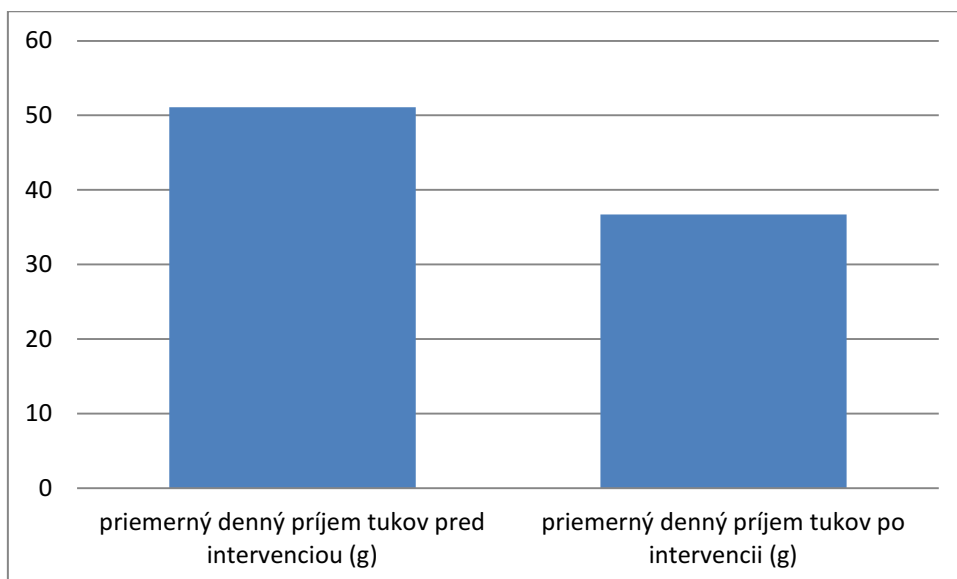
Príjem tukov

Priemerný denný príjem tukov u jedincov (n = 474) pred intervenciou činil $51,1 \pm 19,28$ g, po intervencii $36,7 \pm 11,25$ g. Priemerný denný príjem tukov vďaka nutričnej intervencii štatisticky významne klesol o 14,4 g ($p = 0,001$) vid'. tabuľka 7 a graf 11.

Tabuľka 7: Porovnanie príjmu tukov (g) pred a po intervencii

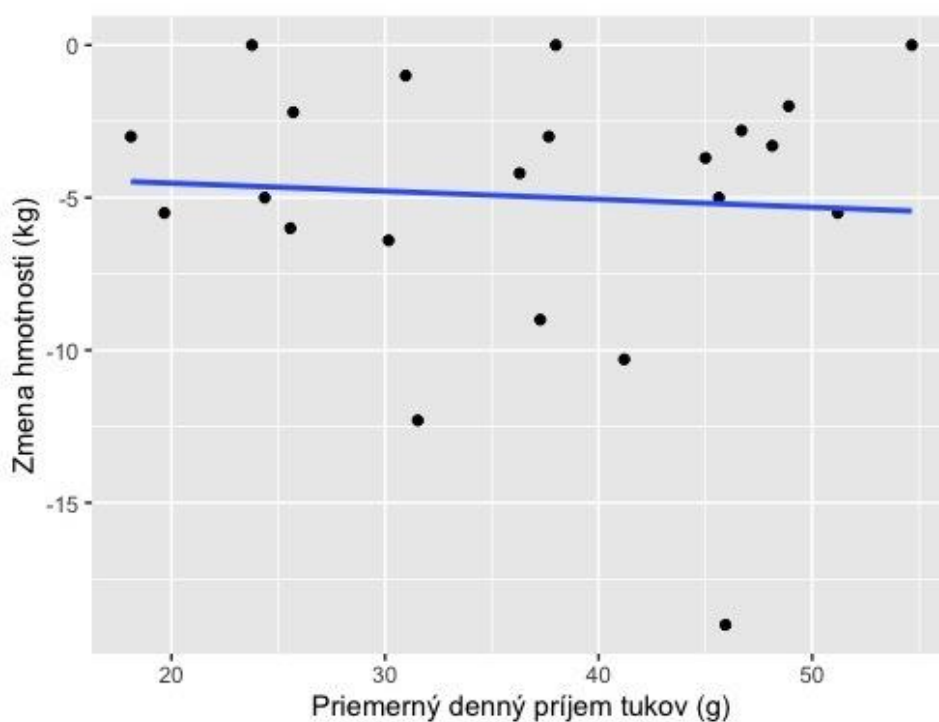
n= 474	Pred intervenciou			Po intervencii			
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	p-value
Tuky (g)	51,1	53,7	19,28	36,7	36,98	11,25	0,001

Obr. 11: Graf priemerného denného príjmu tukov (g) pred a po intervencii (n = 474)



Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg. V našom súbore nebola zistená súvislosť medzi priemerným denným príjmom tukov a redukciou hmotnosti ($p = 0,77$) (graf 12). Neplatí, že jedinci s nižším priemerným denným príjmom tukov zredukovali viac telesnej hmotnosti.

Obr. 12: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému dennému príjmu tukov (g) po intervencii (n = 474)



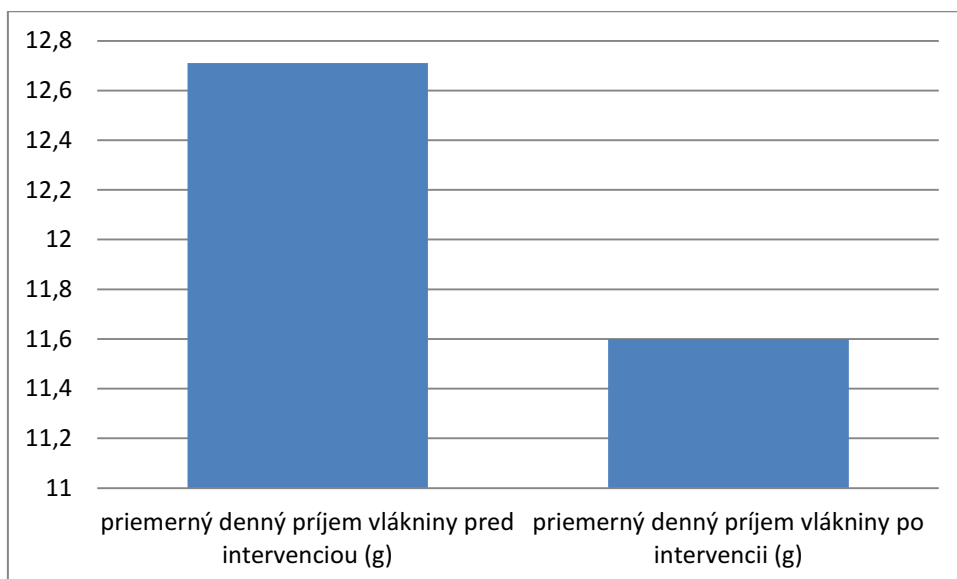
Príjem vlákniny

Priemerný denný príjem vlákniny pred intervenciou (n = 474) činil $12,71 \pm 5,47$ g, po intervencii $11,6 \pm 5,91$ g. Priemerný denný príjem vlákniny klesol o 1,11 g, $p = 0,2$ vid'. tabuľka 8 a graf 13.

Tabuľka 8: Porovnanie príjmu vlákniny (g) pred a po intervencii

n = 474	Pred intervenciou			Po intervencii			
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	p-value
Vláknina (g)	12,71	11,63	5,47	11,6	10,7	5,91	0,2

Obr. 13: Graf Priemerného denného príjmu vlákniny (g) pred a po intervencii (n = 474)



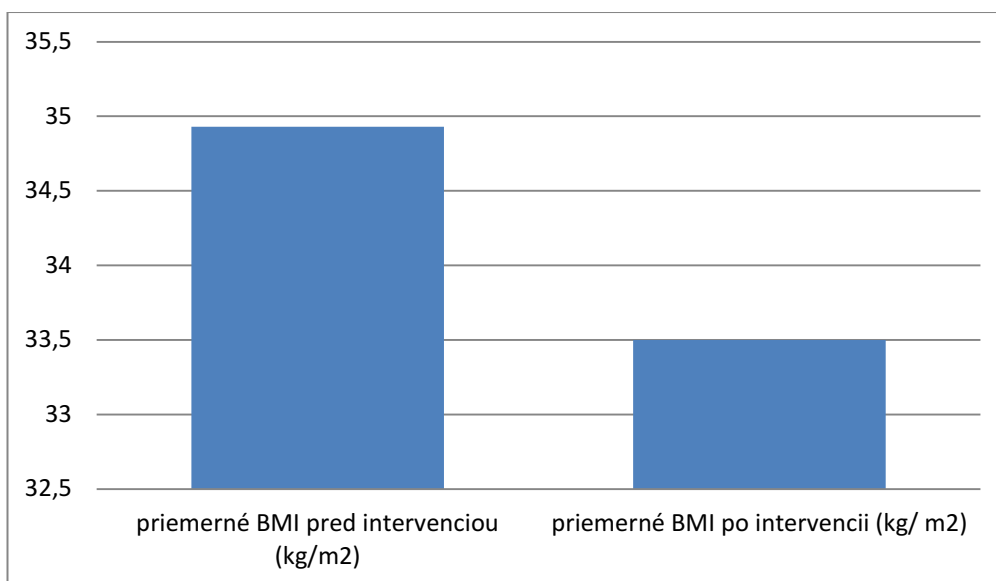
Zníženie BMI

Priemerná hodnota BMI jedincov (n = 22) pred intervenciou bola $34,93 \pm 6,29$ kg/m². Po intervencii činilo priemerné BMI $33,5 \pm 6,32$ kg/m². Teda jedincom priemerne kleslo BMI o 1,43 kg/m² za 3 mesiace, vid' tabuľka 9 a graf 14.

Tabuľka 9: Porovnanie BMI (kg/m²) pred a po intervencii

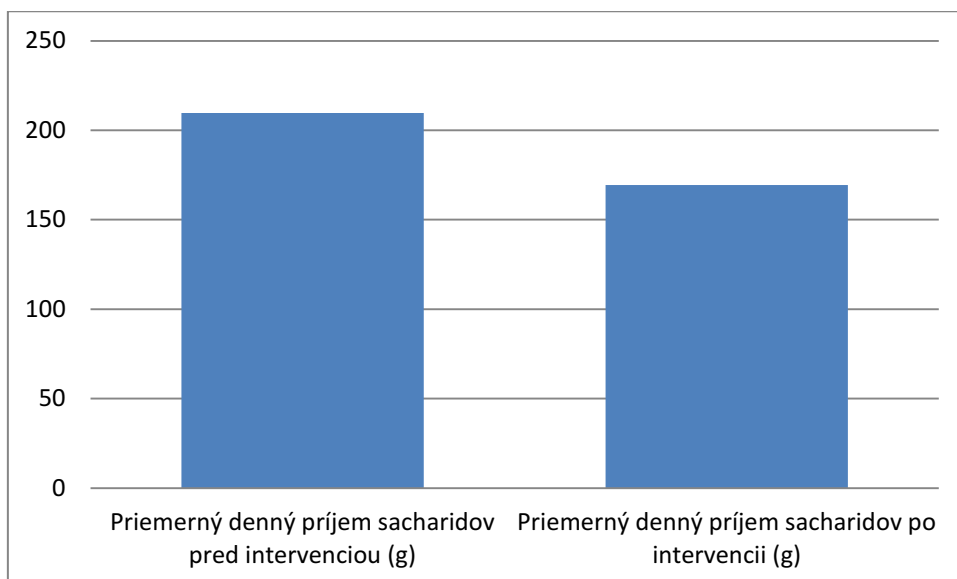
	Pred intervenciou			Po intervencii		
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka
n=22						
BMI (kg/m²)	34,93	36	6,29	33,5	34,45	6,32

Obr. 14: Graf priemerného BMI (kg/ m²) pred a po intervencii (n = 22)



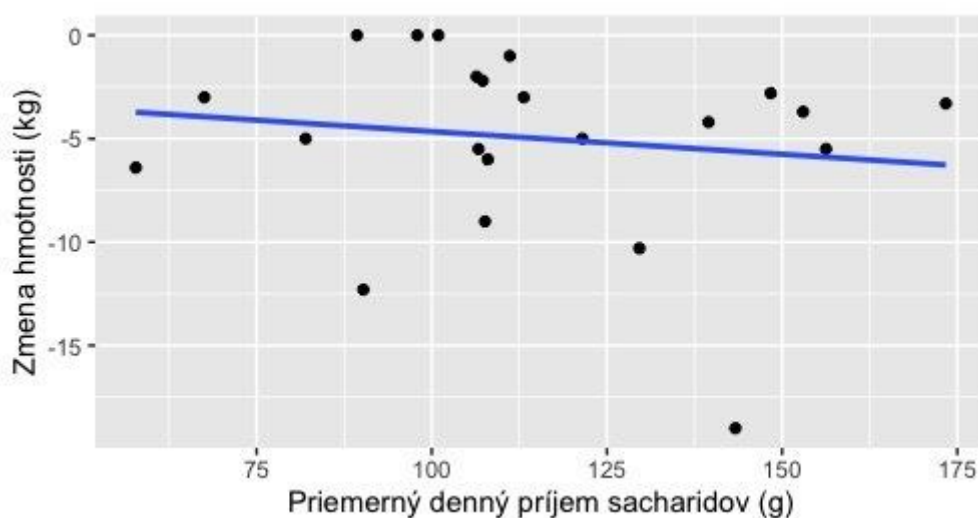
Zaujímalo nás, či jedinci s vyšším denným príjmom vlákniny mali lepšie výsledky v redukcii hmotnosti a teda s tým spojené aj nižšie BMI. V našom súbore s 22 jedincami bol zistený štatisticky významný vzťah medzi priemerným denným príjmom vlákniny a znížením BMI ($p = <0,0001$). Graficky (graf 15) je možné vidieť, že existuje nepriama súvislosť medzi týmito dvoma parametrami a teda, čím mali jedinci v našom súbore väčší príjem vlákniny, tým viac zredukovali a znížili svoje BMI ($r = - 0,74$).

Obr. 16: Graf priemerného denného príjmu sacharidov (g) pred a po intervencii (n = 474)



Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Teda jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg. Sledovali sme, či príjem sacharidov vplyv na redukciu hmotnosti. V našom výskumnom súbore nebol zistený štatisticky významný vzťah medzi priemerným denným príjmom sacharidov a redukciou hmotnosti ($p = 0,52$) (graf 17).

Obr. 17: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) ($n = 22$) ku priemernému dennému príjmu sacharidov (g) po intervencii ($n = 474$)



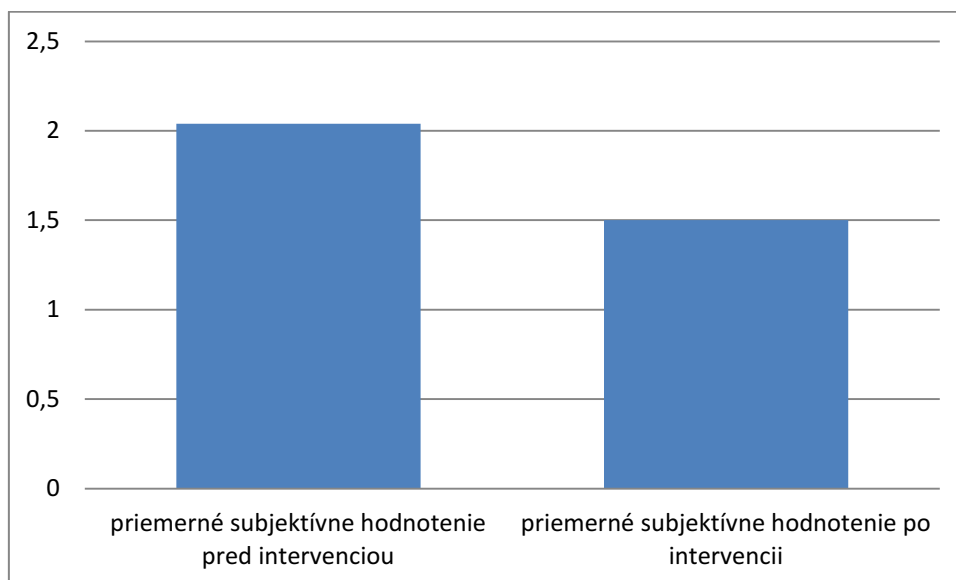
Subjektívne hodnotenie (1- najlepšie, 5-najhoršie)

Priemerné subjektívne hodnotenie za deň u jedincov ($n = 474$) bolo pred intervenciou $2,04 \pm 1,04$, po intervencii $1,5 \pm 0,89$, vid'. tabuľka 11 a graf 18.

Tabuľka 11: Porovnanie subjektívneho hodnotenia pred a po intervencii

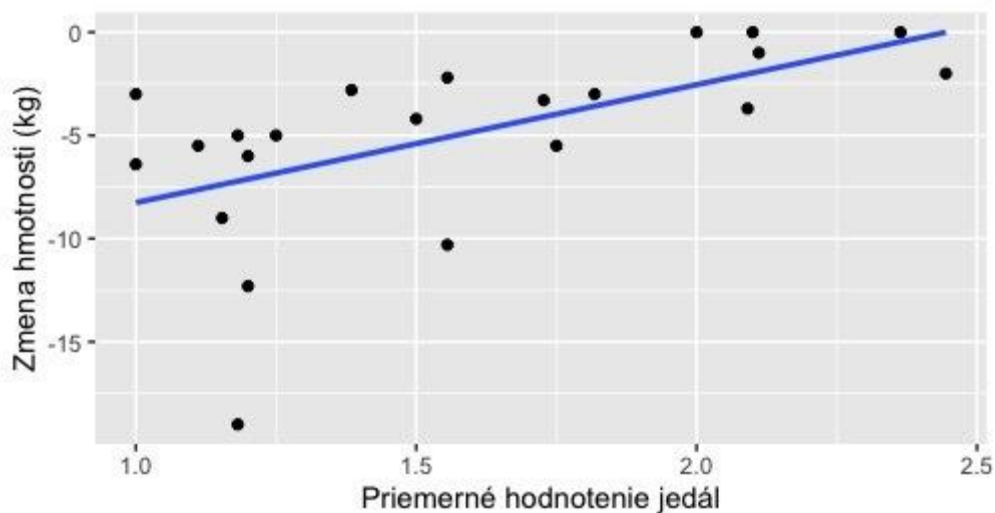
	Pred intervenciou			Po intervencii		
	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka
n = 474						
Subjektívne hodnotenie (1-5)	2,04	2	1,04	1,5	1	0,89

Obr. 18: Graf priemerného subjektívneho hodnotenia pred a po intervencii (n = 474)



Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Teda jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg. Zaujímalo nás, či jedinci, ktorí mali horšie/vyššie subjektívne hodnotenie, zredukovali menej, ako jedinci, ktorí mali lepšie/nížšie subjektívne hodnotenie. V našom výskumnom súbore bol zistený štatistický významný vzťah medzi subjektívnym hodnotením a redukciou hmotnosti ($p = 0,005$). Z grafu 19 je možné vidieť, že čím bolo subjektívne hodnotenie v našom súbore vyššie, tým jedinci menej zredukovali ($r = 0,58$).

Obr. 19: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému subjektívnemu hodnoteniu po intervencii (n = 474)



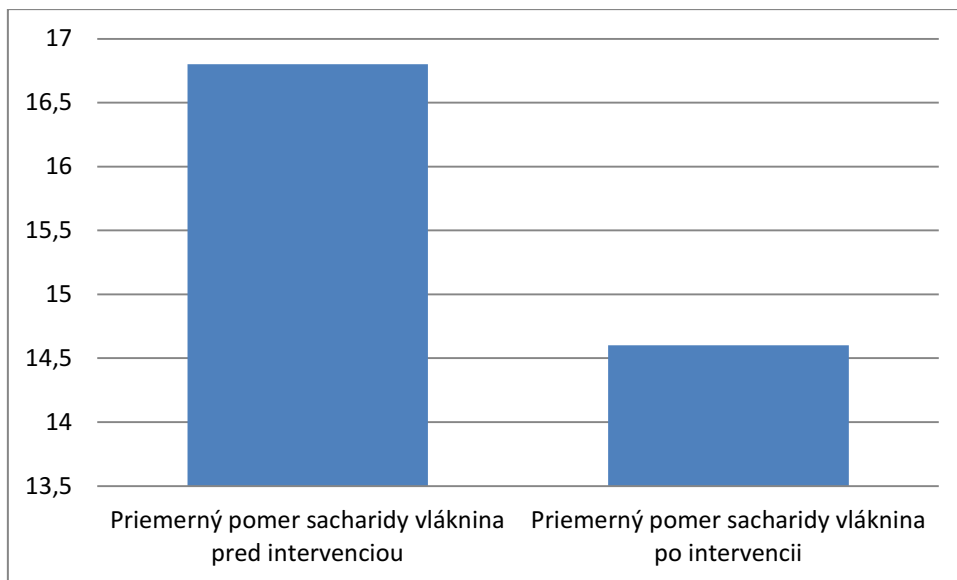
Pomer sacharidy/vláknina

Priemerný pomer sacharidy/vláknina (n = 474) pred intervenciou bol $16,5 \pm 18,8$, po intervencii $14,6 \pm 16,6$. Priemerný pomer klesol o 1,9, $p = 0,44$ vid'. tabuľka 12 a graf 20.

Tabuľka 12: Porovnanie pomeru sacharidy/vláknina pred a po intervencii

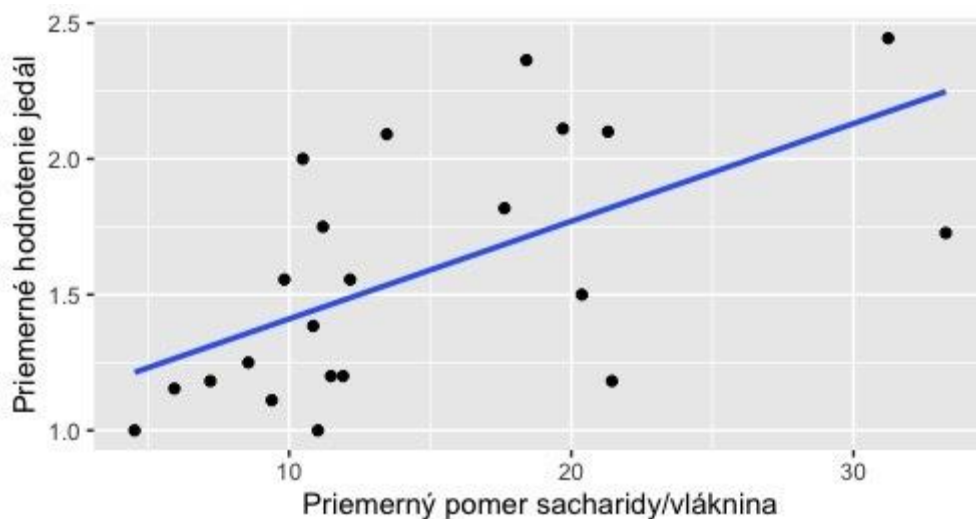
	Pred intervenciou			Po intervencii			
	Prie- mer	Me- dián	Smerodaj- ná odchýlka	Prie- mer	Me- dián	Smerodaj- ná odchýlka	p- va- lue
Pomer sachari- dy/vláknina	16,5	10	18,8	14,6	8,4	16,6	0,44

Obr. 20: Graf priemerného pomeru sacharidy/vláknina pred a po intervencii (n = 474)



Priemerné subjektívne hodnotenie jedincov (n = 474) za deň bolo pred intervenciou $2,04 \pm 1,04$, po intervencii $1,5 \pm 0,89$. Sledovali sme, či existuje vzťah medzi priemerným subjektívnym hodnotením jedincov a pomerom sacharidy/vláknina. V našom výskumnom súbore sme zistili, že existuje štatisticky významný vzťah medzi týmito dvoma parametrami ($p = 0,003$). Graficky (graf 21) je možné vidieť, že čím bolo v našom súbore subjektívne hodnotenie vyššie, tým bol aj pomer sacharidy/vláknina väčší ($r = 0,6$).

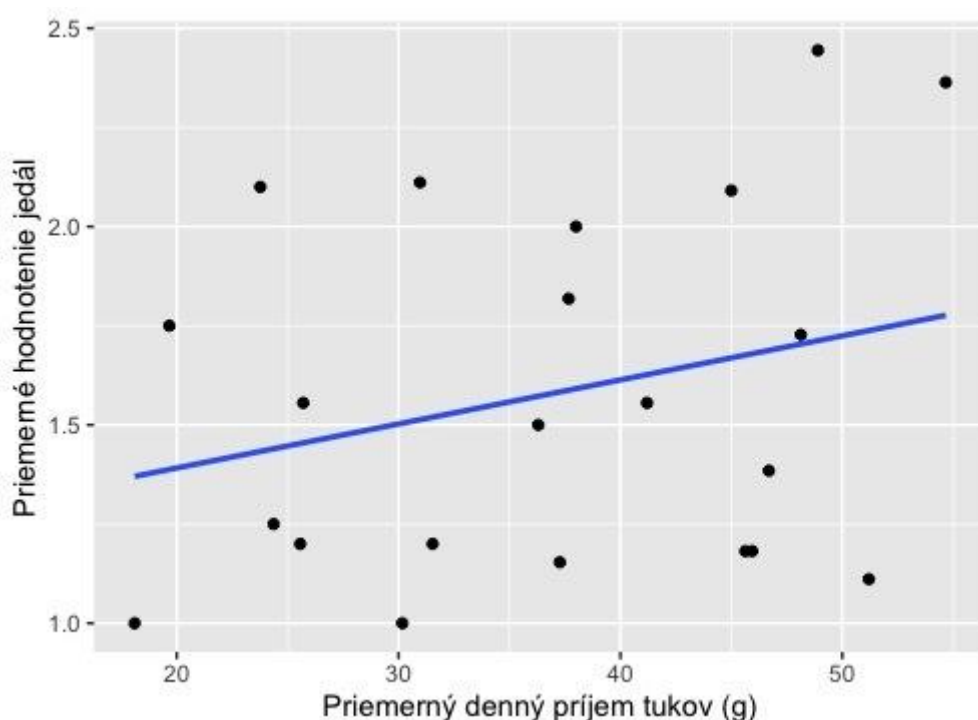
Obr. 21: Graf závislosti priemerného subjektívneho hodnotenia jedla ku priemernému pomeru sacharidy/vláknina po intervencii (n = 474)



Výsledky v príjme tukov a v subjektívnom hodnotení

Priemerný denný príjem tukov ($n = 474$) pred intervenciou činil 51,1 g, po intervencii 36,7 g. Priemerný denný príjem tukov štatisticky významne klesol o 14,4 g ($p = 0,001$). Priemerné subjektívne hodnotenie za deň ($n = 474$) bolo pred intervenciou $2,04 \pm 1,04$, po intervencii $1,5 \pm 0,89$. V našom súbore s 22 jedincami sme nezistili súvislosť medzi subjektívnym hodnotením a priemerným denným príjmom tukov ($p = 0,23$) (graf 22).

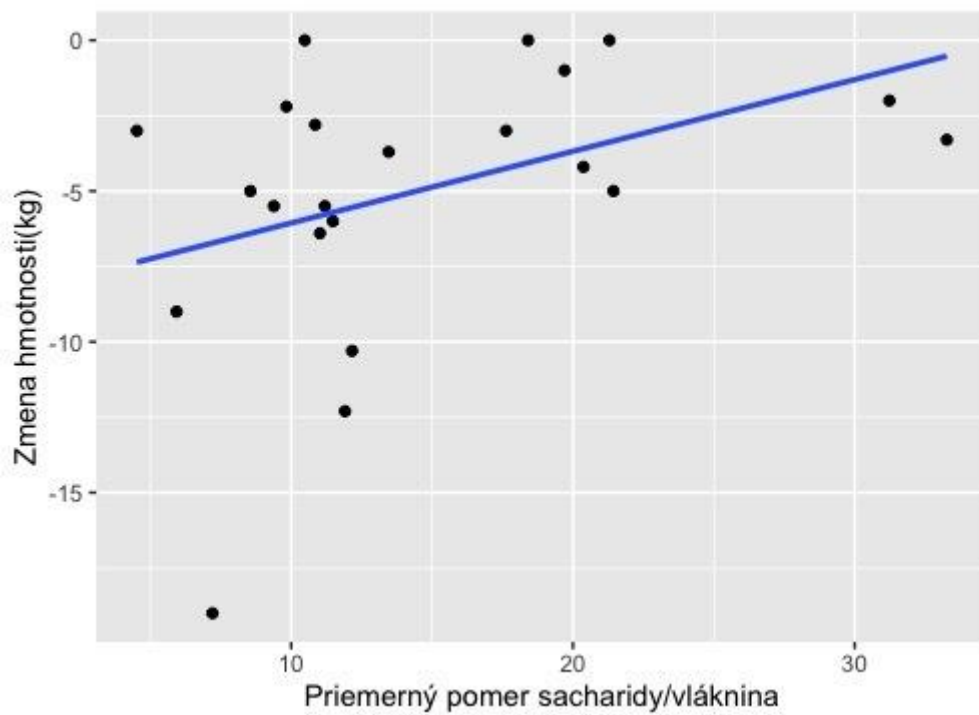
Obr. 22: Graf závislosti priemerného hodnotenia jedla ku priemernému dennému príjmu tukov (g) po intervencii ($n = 474$)



Výsledky v redukcii hmotnosti a v pomere sacharidy/vláknina

Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Teda jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg. Priemerný pomer sacharidy/vláknina ($n = 474$) pred intervenciou bol $16,5 \pm 18,8$, po intervencii $14,6 \pm 16,6$. Priemerný pomer klesol o 1,9. V našom výskumnom súbore sme nezistili štatisticky významný vzťah medzi pomerom sacharidy/vláknina a redukciiu hmotnosti ($p = 0,065$) (graf 23).

Obr. 23: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému pomeru sacharidy/vláknina po intervencii (n = 474)



4 Diskusia

Digitálne zdravotnícke technológie, digitálne zdravotnícke aplikácie, pre ľudí s diabetom 2. typu alebo ohrozených diabetom sa vyvíjajú rýchlym tempom a stávajú sa čoraz bežnejším aspektom starostlivosti o diabetes a selfmonitoringu v niektorých populáciách. Stále pribúdajú dôkazy o tom, že aplikácie majú pozitívny vplyv na selfmonitoring diabetu (45,46).

Počet denných pokrmov

V našom súbore sme sledovali, či má počet denných pokrmov vplyv na redukciiu telesnej hmotnosti jedincov. Priemerný počet jedál za deň u jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bol $3,76 \pm 0,8$, po intervencii bol $3,3 \pm 0,53$. Rozdiel medzi počtom pokrmov pred a po intervencii bol štatisticky významný ($p = 0,01$). Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli $6,7$ kg, $p = 0,89$ (tabuľka 5) (graf 7).

V roku 2014 bola publikovaná česká štúdia, ktorá porovnávala účinok 6 menších jedál za deň vs 2 väčších jedál za deň, na hmotnosť u jedincov s diabetom 2. typu. Zistilo sa, že jedinci, ktorí počas dňa skonzumovali len raňajky a obed, mali lepšie výsledky v redukcii hmotnosti, znížení obsahu tuku v pečeni, znížení glukózy v krvi na lačno, C-peptid, glukagón a zvýšenú vypočítanú inzulínovú senzitivitu, ako jedinci ktorí jedlu 6 porcií jedla za deň (59).

Izraelská štúdia z roku 2019 porovnávala u pacientov s diabetom 2. typu príjem 3 jedál vs 6 jedál za deň. Zistilo sa, že u jedincov, ktorí jedli len 3 jedlá za deň došlo k výraznému zníženiu priemerného denného skóre hladu, túžby po sladkostiach popoludní a večer a celkovej chuti. Z tejto štúdie vyplýva, že strava obsahujúca 3 pokrmy/deň na rozdiel od izokalorickej stravy obsahujúcej 6 pokrmov/deň, vedie k zníženiu hmotnosti a výraznému zníženiu HbA1c, chuti do jedla a celkovej glykémie s poklesom denného inzulínu. (64).

Avšak v našom výskumnom súbore s 22 jedincami a 474 fotografiami sa takého stanovisko nepotvrdilo, keďže sme nezistili štatistický významný vzťah medzi redukciiu hmotnosti a počtom pokrmov za deň ($p = 0,89$) (graf 8).

Energetický príjem/pokrm

Dôležitou prevenciou a liečbou u nadváhy/obezity a prediabetu je intervencia k redukcii hmotnosti. Keď je DM 2. typu diagnostikovaný a progreduje, intervencia nutričnej terapie sa zameriava na dosiahnutie a udržanie cieľov liečby glykémie, lipidov, krvného tlaku a redukcii hmotnosti (49).

Podľa tvrdenia ADA z roku 2017 si zníženie telesnej hmotnosti vyžaduje zníženie príjmu potravy o 500 až 750 kcal/deň, teda zhruba o 1 200 až 1 500 kcal/deň pre ženy a 1 500 až 1 800 kcal/deň pre mužov. Pre pacientov s obezitou a DM 2. typu, trvalý, mierny úbytok hmotnosti o 5 % pôvodnej telesnej hmotnosti zlepšuje glykemickú kontrolu a znižuje potrebu liekov na diabetes. Zníženie hmotnosti o viac ako 5 % telesnej hmotnosti tiež zlepšuje koncentráciu lipidov v krvi a krvného tlaku u pacientov s obezitou a DM 2. typu, aj keď v ideálnom prípade sa pacientom odporúča dosiahnuť zníženie hmotnosti o 7 % alebo viac. (61).

V našom súbore sme sledovali vzťah medzi denným energetickým príjmom/pokrm a redukcii hmotnosti. Priemerný energetický príjem/pokrm pred intervenciou ($n = 473$) činil $1425 \pm 851,65$ kJ. Po intervencii bol priemerný energetický príjem/pokrm $1277 \pm 701,52$ kJ. Priemerný energetický príjem/pokrm priemerne klesol o 148 kJ, $p = 0,02$ (tabuľka 6) (graf 9). Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg, $p = 0,89$ (tabuľka 5) (graf 7).

Britská štúdia z roku 2019 skúmala, či zníženie energetického príjmu je vhodnou liečbou DM 2. typu. Bolo zistené, že nízkoenergetické a veľmi nízkoenergetické diéty s vhodnou lekárskou a dietetickou podporou by sa mali považovať za možnosť liečby remisie DM 2. typu, u pacientov s nedávno diagnostikovaným DM 2. typu, u pacientov s obezitou a u pacientov s vybranými komorbiditami súvisiacimi s obezitou (50).

V porovnaní s touto štúdiou, v našom súbore nebola redukcia telesnej hmotnosti závislá na energetickej hodnote pokrmu. Nepotvrdilo sa, že by jedinci s nižšou priemernou energetickou hodnotou na pokrm redukovali viac telesnej hmotnosti ako tí, ktorí mali vyššiu energetickú hodnotu na pokrm ($p = 0,31$).

Príjem tukov

Podľa výživových odporúčaní Českej diabetologickej spoločnosti z roku 2012 by príjem tuku u diabetikov 2. typu mal byť < 35 % z celkovej energie (z toho SAFA < 7 % z energetického príjmu, TFA < 1 % z energetického príjmu, PUFA < 10 % z energetického príjmu, MUFA 10-20% z energetického príjmu, ak je dodržaná celková spotreba tukov do 35%) (6).

V našom súbore bol sledovaný vzťah medzi príjmom tuku a redukciou hmotnosti. Priemerný denný príjem tukov u jedincov (n = 474) pred intervenciou činil $51,1 \pm 19,28$ g, po intervencii $36,7 \pm 11,25$ g. Priemerný denný príjem tukov vďaka nutričnej intervencii štatisticky významne klesol o 14,4 g, $p = 0,001$ (tabuľka 7) (graf 11). Priemerná hmotnosť jedincov (n = 22) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli 6,7 kg, $p = 0,89$ (tabuľka 5) (graf 7).

Americká štúdia z roku 2017 skúmala, či má strava so zníženým príjmom tukov (príjem tuku < 30 % z celkového energetického príjmu) význam u jedincov s DM 2. typu. Zistilo sa, že nemá žiadne až minimálne zlepšenie kontroly glykémie u pacientov s diabetom 2. typu a obezitou, bez ohľadu na dosiahnutý úbytok hmotnosti. Avšak môže byť spojená s niektorými priaznivými účinkami na kardiovaskulárne riziká, ako sú nižšie hladiny celkového cholesterolu a LDL (51).

V našom súbore taktiež nebola zistená súvislosť medzi priemerným denným príjmom tukov a redukciou hmotnosti ($p = 0,77$) (graf 12). Nepotvrdilo sa, že jedinci s nižším priemerným denným príjmom tukov zredukovali viac telesnej hmotnosti.

Príjem vlákniny

Podľa výživových odporúčaní Českej diabetologickej spoločnosti z roku 2012 by príjem vlákniny u diabetikov 2. typu mal byť 20 g / 1000 kcal celkovej dennej energetickej spotreby, z toho 50% rozpustnej vlákniny. Denný príjem zeleniny a ovocia v pomere 2:1 by mal dosahovať 600 g vrátane zeleniny tepelne upravenej (6). Vláknina môže mať pozitívny efekt aj na iné parametre okrem redukcie hmotnosti.

Priemerný denný príjem vlákniny pred intervenciou (n = 473) činil $12,71 \pm 5,47$ g, po intervencii $11,6 \pm 5,91$ g. Priemerný denný príjem vlákniny klesol o 1,11 g, $p = 0,2$, (tabuľka 8) (graf 13). Priemerná hodnota BMI jedincov (n = 22) pred intervenciou bola $34,93 \pm 6,29$ kg/ m². Po intervencii činilo priemerné BMI $33,5 \pm 6,32$ kg/ m². Teda jedincom priemerne kleslo BMI o 1,43 kg/ m² za 3 mesiace (tabuľka 9) (graf 14).

V novozélandská štúdiu z roku 2020 účastníci prospektívnych kohortových štúdií s DM 2. typu, ktorí konzumovali vyšší príjem vlákniny, mali znížené riziko predčasnej úmrtnosti v porovnaní s tými, ktorí mali nižší príjem vlákniny. Zistilo sa tiež, že výsledky z kontrolovaných štúdií boli komplementárne, so zvýšeným príjmom vlákniny zlepšujúcim glykemickú kontrolu a ďalšími rizikovými faktormi kardiovaskulárnych ochorení, ako sú hladiny cholesterolu a telesná hmotnosť. Zistenia z kontrolovaných štúdií naznačujú, že zvýšený príjem môže zlepšiť kontrolu glykémie, telesnú hmotnosť, celkový a LDL cholesterol a CRP (63).

Dokazuje do americký výskum z roku 2019. Tohto výskumu sa zúčastnilo 200 účastníkov približne vo veku 50 rokov. Príjem vlákniny bol sledovaný niekoľkými spôsobmi, vrátane odosielania fotografií jedál pomocou WhatsApp. To pomohlo overiť príjem vlákniny a veľkosť porcií. Zistilo sa, že v priebehu 6 mesiacov strava s vysokým obsahom vlákniny zlepšila niekoľko kardiovaskulárnych rizikových faktorov, ako je zníženie sérového cholesterolu, zníženie hladiny triglyceridov, zníženie systolického krvného tlaku a zníženie hladiny glukózy v krvi nalačno (52).

Príjem vlákniny sa v našom súbore preukázal ako pozitívny ukazovateľ pri redukcii hmotnosti jedincov. Čím mali jedinci príjem vlákniny vyšší, tým viac zredukovali a znížili aj BMI. V našom súbore s 22 jedincami bol zistený štatisticky významný vzťah medzi priemerným denným príjmom vlákniny a znížením BMI ($p = <0,0001$) (graf 15). Vyšla nám nepriama súvislosť medzi týmito dvoma parametrami a teda, čím mali jedinci v našom súbore väčší príjem vlákniny, tým viac zredukovali a znížili svoje BMI ($r = - 0,74$).

Príjem sacharidov

Podľa výživových odporúčaní Českej diabetologickej spoločnosti z roku 2012 by príjem sacharidov u diabetikov 2. typu mal predstavovať 44-60% z celkového (z toho voľné sacharidy do 10% energetickej spotreby) (6).

Skúmali sme, či má príjem sacharidov vplyv na redukciu hmotnosti. Priemerný denný príjem sacharidov ($n = 474$) pred intervenciou činil $209,72 \pm 45,86$ g, po intervencii $169,36 \pm 30,78$ g. Priemerný denný príjem sacharidov klesol o $40,36$ g, (tabuľka 10) (graf 16). Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli $6,7$ kg, $p = 0,89$ (tabuľka 5) (graf 7).

Talianska štúdia z roku 2019 tvrdí, že strava so zníženým príjmom sacharidov (do < 45 % z celkového energetického príjmu), môže byť účinnou možnosťou u pacientov s obezitou a/alebo diabetom 2. typu, pretože môže byť účinná pri znižovaní telesnej hmotnosti. Hoci nie je jediným dostupným diétnym prístupom pre takýchto pacientov. Avšak, takýto spôsob stravovania by mal byť prispôbený individuálnym potrebám a pacienti by mali byť sledovaní dlhší čas (62).

Naproti tomu, v našom výskumnom súbore sme nezistili štatisticky významný vzťah medzi priemerným denným príjmom sacharidov a redukciou hmotnosti ($p = 0,52$) (graf 17).

Pomer sacharidy/vláknina

Ako bolo v teoretickej časti spomenuté, čím je pomer menší, tým je to pre organizmus lepšie (kapitola 2.3 Výživové odporúčania pre pacientov s diabetom). V našom súbore sme sledovali spojitosť medzi pomerom sacharidy/vláknina a mierou redukcie hmotnosti u jedincov. Priemerný pomer sacharidy/vláknina ($n = 473$) pred intervenciou bol $16,5 \pm 18,8$, po intervencii $14,6 \pm 16,6$. Priemerný pomer klesol o $1,9$, $p = 0,44$ (tabuľka 12) (graf 20). Priemerná hmotnosť jedincov ($n = 22$) pred intervenciou bola $110,6 \pm 23,04$ kg, po intervencii činila $103,9 \pm 21,64$ kg. Jedinci priemerne za 3 mesiace schudli $6,7$ kg, $p = 0,89$ (tabuľka 5) (graf 7).

V roku 2018 bola publikovaná japonská štúdia, ktorá zistila, že zvýšený pomer sacharidy/vláknina je spojený so znížením HbA1c u japonských subjektov zaradených do 5-mesačného stravovacieho a cvičebného programu. Štatistické výsledky naznačujú možnosť, že strava s relatívne vysokým obsahom sacharidov môže byť životaschopnou stratégiou liečby diabetu 2. typu, ak je pomer sacharidy/vláknina menší (57).

V našom výskumnom súbore sme nezistili štatisticky významný vzťah medzi pomerom sacharidy/vláknina a redukciou hmotnosti ($p = 0,065$) (graf 23). Nepotvrdilo sa, že by jedinci s menším pomerom sacharidy/vláknina redukovali viac.

Subjektívne hodnotenie pokrmu

Subjektívne hodnotenie pokrmu bolo zamerané na subjektívne vnímanie daných pokrmov z fotografií ($n = 474$), čo predstavovalo veľkosť porcie, druh danej makroživiny prítomnosť/nepítomnosť ovocia alebo zeleniny a množstvo. Všetky pokrmy boli hodnotené rovnakou metodikou a rovnakou osobou, preto prípadnému skresľovaniu podliehajú všetky fotografie rovnakou mierou

V našom súbore boli pokrmy od jedincov hodnotené na škále od 1 po 5, kde 1 bolo najlepšie a 5 najhoršie. Priemerné subjektívne hodnotenie za deň ($n = 473$) bolo pred intervenciou $2,04 \pm 1,04$, po intervencii $1,5 \pm 0,89$. Sledovali sme, či existuje vzťah medzi priemerným subjektívnym hodnotením jedincov a pomerom sacharidy/vláknina, a vzťah medzi subjektívnym hodnotením a priemerným denným príjmom tukov. Tak tiež nás zaujímalo, či jedinci, ktorí mali horšie/vyššie subjektívne hodnotenie, zredukovali menej, ako jedinci, ktorí mali lepšie/nížšie subjektívne hodnotenie.

V roku 2019 bola publikovaná americká štúdia, ktorá skúmala účinnosť vloženia fotiek do mobilnej aplikácie zameranú na redukciu hmotnosti. Zistilo sa, že použitie funkcie fotografie bolo spojené so zvýšeným úbytkom hmotnosti, ako sa predpokladalo, pravdepodobne kvôli vyššej frekvencii používania aplikácie, čo viedlo k úspešnejšiemu výsledku. Teda čím viac bola funkcia fotografie používaná, tým väčší bol úbytok hmotnosti (58).

V našom súbore s 22 jedincami sme nezistili súvislosť medzi subjektívnym hodnotením a priemerným denným príjmom tukov ($p = 0,23$) (graf 22).

Avšak potvrdil sa predpoklad, že existuje štatisticky významný vzťah medzi týmito dvoma parametrami ($p = 0,003$) (graf 21). Čím bolo v našom súbore subjektívne hodnotenie vyššie, tým bol aj pomer sacharidy/vláknina väčší ($r = 0,6$).

Takisto sme zistili, že existuje štatistický významný vzťah medzi subjektívnym hodnotením a redukciou hmotnosti ($p = 0,005$) (grafu 19). Čím bolo subjektívne hodnotenie v našom súbore vyššie, tým jedinci menej zredukovali ($r = 0,58$).

Z nášho výskumu vyplýva, že prepočet jednotlivých pokrmov nebol nutný, keďže na základe subjektívneho hodnotenia fotografií, sme vedeli posúdiť, či jednotliviec zmenil stravovacie návyky, resp. zredukoval hmotnosť.

Limitácie výskumu

Za základnú limitáciu považujeme veľkosť súboru. Aj keď veľkosť súboru fotografií je možné považovať za dostačujúcu ($n = 474$), tak počet jedincov ($n = 22$), od ktorých fotografie boli zaslané bol relatívne malý, preto sa to nedá zovšeobecniť. Za limitácie subjektívneho hodnotenia môžeme považovať občasnú zlú čitateľnosť fotografie spojenú s vyššou mierou nutnosti odhadu zo strany nutričného terapeuta. Taktiež predpokladanou limitáciou bolo veľmi orientačné zadávanie hmotnosti pokrmu a konkrétnych surovín, keďže fotografie môžu veľmi skresľovať.

5 Záver

Pandémia diabetu 2. typu je stále v popredí. Súčasne sa však vyvíjajú aj digitálne aplikácie, ktoré pomáhajú uľahčiť život ľuďom trpiacim týmto ochorením, nielen počas aktuálnej pandémie COVID - 19.

Jedným z cieľov nášho výskumu bolo zistiť, či má nutričná intervencia prostredníctvom digitálneho programu Vitadio Health význam. Podľa výsledkov našom súbore, môžeme potvrdiť, že nutričná intervencia v našom prípade mala skutočne význam. Dôkazom toho sú pozitívne výsledky v redukcii hmotnosti, v znížení BMI, v znížení celkového energetického príjmu, a tiež došlo k poklesu pomeru sacharidy/vláknina.

Ďalším cieľom bolo overiť, či na základe subjektívneho hodnotenia pokrmov vieme určiť redukciiu hmotnosti. Štatisticky sa nám podarilo overiť, že priemerné subjektívne hodnotenie po intervencii kleslo. Jedinci v našom súbore zlepšili stravovacie návyky, dôsledkom čoho je aj redukcia hmotnosti a zníženie BMI.

Posledným cieľom bolo zistiť, či je prepočet pokrmov potrebný k tomu, aby sme zistili, či došlo k redukcii hmotnosti a zníženiu BMI. Podľa štatistických výsledkov v našom súbore sme zistili, že prepočet jednotlivých pokrmov nie je potrebný k tomu, aby sme mohli posúdiť, či jedinci v našom súbore zredukovali hmotnosť. Vedeli sme to totiž odhadnúť na základe už spomínaného subjektívneho hodnotenia.

Avšak náš výskum mal aj vyššie spomínané limity, kedy sme nevedeli s istotou odhadnúť konkrétny pokrm, dobu pridania fotografie, či veľkosť pokrmu. Sú preto potrebné ďalšie štúdie, ktoré by túto problematiku tiež preskúmali.

6 Zoznam použitej literatúry

- 1 American Diabetes Association: *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus* [online] [cit. 2020 -11-9]. Dostupné z: https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/30/suppl_1/S42.full.pdf
- 2 American Diabetes Association, 2015. *Diabetes Care. Standards of Medical Care in Diabetes - 2015* [online]. **38** (1): 8-16 [cit. 2020 -11-9]. <https://doi.org/10.2337/dc15-S005> Dostupné z: https://care.diabetesjournals.org/content/38/Supplement_1/S8
- 3 Dean L, McEntyre J, 2004. The Genetic Landscape of Diabetes. *Comparison of Type 1 and Type 2 Diabetes* [online]. c 2020 [cit. 2020 -11-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1671/table/A580/>
- 4 Edukace diabetika nutričním terapeutem, 2016. *zdraví.euro.* [online] [cit. 2020 -21-9] Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/edukace-diabetika-nutricnim-terapeutem-481628>
- 5 Číhalíková, Daniela a Kateřina Loyková, 2017. *Medicína pro praxi: Edukace diabetika* [online]. **14** (2): 90-93 [cit. 2020 -11-23]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2017/02/09.pdf>
- 6 Jirkovská A, Pelikánová T, Anděl M, 2012. *Diab: Doporučený postup dietní léčby pacientu s diabetem* [online]. **15** (4): 235-242 [cit. 2020 -12-1]. Dostupné z: http://www.diab.cz/dokumenty/standard_dietni_lecba.pdf
- 7 Bohnerová Beáta, 2018. *Cukrovka: Nutriční terapie* [online] [cit. 2020 -12-15]. Dostupný z: <https://www.cukrovka.cz/nutricni-terapie>
- 8 Európska komisia, 2008. *SPRÁVA KOMISIE PARLAMENTU A RADE O POTRAVINÁCH URČENÝCH PRE OSOBY POSTIHNUTÉ PORUCHOU METABOLIZMU SACHARIDOV (DIABETOM)* [online] [cit. 2021 -2-9]. Dostupný z: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2008\)392&lang=sk](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2008)392&lang=sk)
- 9 Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky, 2012. In: *Společnost pro výživu.* [online] [cit. 2021 -2-20]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>
- 10 Briggs Early K, Stanley K, 2018. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: The Role of Medical Nutrition Therapy and Registered Dietitian Nutritio-

- nists in the Prevention and Treatment of Prediabetes and Type 2 Diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. [online] **118**(2), 343-353. [cit. 2021 -3-1]. doi: 10.1016/j.jand.2017.11.021. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29389511/>
- 11 Kathleen Briggs Early, Kathleen Stanley, 2018. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: The Role of Medical Nutrition Therapy and Registered Dietitian Nutritionists in the Prevention and Treatment of Prediabetes and Type 2 Diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. [online] **118**(2), 343-353. [cit. 2021 -3-10] <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.11.021>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221226721731849X>
 - 12 Krollová, Pavlína a Kateřina Štechová, 2017. Selfmonitoring. *Cukrovka* [online] [cit. 2021 -2-15]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/selfmonitoring>
 - 13 Štechová, Kateřina, 2017. Selfmonitoring a jeho význam v moderní léčbě diabetu. *Praktické lékařství*. [online] **13**(3), 106-110. [cit. 2021 -3-15]. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2017/03/03.pdf>
 - 14 Kirk JK, Stegner J, 2010. Self-monitoring of blood glucose: practical aspects. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. [online] **4**(2), 435-9. [cit. 2021 -4-1]. doi: 10.1177/193229681000400225 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20307405/>
 - 15 Štechová, Kateřina, 2017. Moderní technika v léčbě diabetu – aktuální novinky. *Interní medicína pro praxi*. [online] **19**(1), 23-27. [cit. 2021 -3-15]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2017/01/06.pdf>
 - 16 Klonoff DC, 2009. Using Telemedicine to Improve Outcomes in Diabetes—An Emerging Technology. *Journal of Diabetes Science and Technology*. [online] **3**(4), 624-628. doi:[10.1177/193229680900300401](https://doi.org/10.1177/193229680900300401) Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/193229680900300401>
 - 17 Nutriční terapeut, 2017. In: *Národní soustava povolání*. [online] [cit. 2021 -2-1]. Dostupné z: <https://www.nsp.cz/jednotka-prace/nutricni-terapeut-f9fe>
 - 18 Rhee SY, Kim C, Shin DW, Steinhubl SR, 2020. Present and Future of Digital Health in Diabetes and Metabolic Disease. *Diabetes Metab J*. [online] **44**(6), 819-827. [cit. 2021 -3-24]. doi: 10.4093/dmj.2020.0088. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7801756/>
 - 19 Goyal S, Morita P, Lewis GF et al., 2016. The Systematic Design of a Behavioural Mobile Health Application for the Self-Management of Type 2 Diabetes.

- Can J Diabetes*. [online] **40**(1), 95-104. [cit. 2021 -3-24]. doi: 10.1016/j.jcjd.2015.06.007. Dostupné z: [https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671\(15\)00496-7/fulltext](https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671(15)00496-7/fulltext)
- 20 Wang Y, Min J, Khuri J et al., 2020. Effectiveness of Mobile Health Interventions on Diabetes and Obesity Treatment and Management: Systematic Review of Systematic Reviews. *JMIR Mhealth Uhealth*. [online] **8**(4). [cit. 2021 -4-24] doi: 10.2196/15400. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7218595/>
- 21 Darby A, Strum MW, Holmes E et al., 2016. A Review of Nutritional Tracking Mobile Applications for Diabetes Patient Use. *Diabetes Technol Ther*. [online] **18**(3), 200-12. [cit. 2021 -4-24] doi: 10.1089/dia.2015.0299. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26950679/>
- 22 Matjaž Krošel, Lana Švegl, Luka Vidmar et al., 2016. Empowering Diabetes Patient with Mobile Health Technologies, *Mobile Health Technologies - Theories and Applications*, [online] [cit. 2021 -4-22] doi: 10.5772/64620. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/books/mobile-health-technologies-theories-and-applications/empowering-diabetes-patient-with-mobile-health-technologies>
- 23 Sun C, Sun L, Xi S et al., 2019. Mobile Phone-Based Telemedicine Practice in Older Chinese Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: *Randomized Controlled Trial*. *JMIR Mhealth Uhealth*. [online] **7**(1). [cit. 2021 -4-24] doi: 10.2196/10664. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30609983/>
- 24 Bhardwaj NN, Wodajo B, Gochipathala K et al., 2017. Can mHealth Revolutionize the Way We Manage Adult Obesity? *Perspect Health Inf Manag*. [online] [cit. 2021 -4-25] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28566984/>
- 25 Pfammatter A, Spring B, Saligram N et al., 2016. mHealth Intervention to Improve Diabetes Risk Behaviors in India: A Prospective, Parallel Group Cohort Study. *J Med Internet Res*. [online] **18**(8). [cit. 2021 -4-13] doi: 10.2196/jmir.5712. Dostupné z: <https://www.jmir.org/2016/8/e207>
- 26 Meghan Bradway, Gerit Pfuh, Ragnar Joakimsen et al, 2018. Analysing mHealth usage logs in RCTs: Explaining participants' interactions with type 2 diabetes self-management tools. *PLOS ONE*. [online] **13**(8). [cit. 2021 -5-6] <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203202>. Dostupné z:

- <https://journals.plos.org/plosone/article/metrics?id=10.1371/journal.pone.0203202#citedHeader>
- 27 European commission, 2008. Food for diabetics. *European Union*. [online] [cit. 2021 -5-5] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52008DC0392>
- 28 Academy of Nutrition and Dietetics, 2021. What is a Registered Dietitian Nutritionist. *eatrightPRO*. [online] [cit. 2021 -11-10] <https://doi.org/10.2337/diacare.27.2007.S36>. Dostupné z: https://care.diabetesjournals.org/content/27/suppl_1/s36
- 29 Academy of Nutrition and Dietetics. What is a Registered Dietitian Nutritionist? *Eatrightpro*. [online] [cit. 2021 -5-8]. Dostupné z: <https://www.eatrightpro.org/about-us/what-is-an-rdn-and-dtr/what-is-a-registered-dietitian-nutritionist>
- 30 *DIETSYSTEM*. [online] [cit. 2021 -5-14]. Dostupné z: <https://www.dietsystem.cz/>
- 31 *Nutripro*. [online] [cit. 2021 -5-14]. Dostupné z: <https://nutripro.cz/>
- 32 *BeetFiT*. [online] [cit. 2021 -5-20]. Dostupné z: <https://beetfit.com/>
- 33 *Vitadio*. [online] [cit. 2021 -5-20]. Dostupné z: <https://vitadio.sk/>
- 34 R. Yunus *et al*, 2019. A Framework to Estimate the Nutritional Value of Food in Real Time Using Deep Learning Techniques. in *IEEE Access*, [online]. 2643-2652 [cit. 2021 -5-27]. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2879117. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8590712/metrics#metrics>
- 35 Aranda-Jan, C.B., Mohutsiwa-Dibe, N. & Loukanova, S., 2014. Systematic review on what works, what does not work and why of implementation of mobile health (mHealth) projects in Africa. *BMC Public Health* [online]. **188** (14). [cit. 2021 -6-2] <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-188>. Dostupné z : <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-188#citeas>
- 36 Mills, E. C., Savage, E., Lieder, J., & Chiu, E. S., (2020). Telemedicine and the COVID-19 Pandemic: Are We Ready to Go Live?. *Advances in skin & wound care*, [online]. **33**(8), 410–417. [cit. 2021 -6-3] <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000669916.01793.93>. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7342801/#!po=75.0000>
- 37 *NUTRISERIS*. [online] [cit. 2021 -5-14]. Dostupné z: <https://www.nutriservis.cz/>

- 38 MTE. [online] [cit. 2021 -5-14]. Dostupné z: <https://www.mte.cz/o-mte/o-spolecnosti-mte>
- 39 DeFronzo, R., Ferrannini, E., Groop, L. et al., 2015. Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers*, [online] [cit. 2021-6-10] <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19>. Dostupné z : <https://www.nature.com/articles/nrdp201519>
- 40 Khazrai YM, Defeudis G, Pozzilli P., 2014. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: a review. *Diabetes Metab Res Rev*. [online]. **30**(1), 24-33. [cit. 2021 -6-10] doi: 10.1002/dmrr.2515. PMID: 24352832. Dostupné z : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.2515>
- 41 M. Jason Brooke, Abhishek Rege, 2015. mHealth Technologies in Pre-Diabetes and Diabetes Care, *Glucose Intake and Utilization in Pre-Diabetes and Diabetes*. [online]. 199-214. [cit. 2021 -6-15] <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800093-9.00016-8>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128000939000168>
- 42 Timpel P, Oswald S, Schwarz PEH, 2020. Mapping the Evidence on the Effectiveness of Telemedicine Interventions in Diabetes, Dyslipidemia, and Hypertension: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *J Med Internet Res*. [online]. **22**(3). [cit. 2021 -6-16] doi: 10.2196/16791 . Dostupné z: <https://www.jmir.org/2020/3/e16791/>
- 43 McRae M. P., 2018. Dietary Fiber Intake and Type 2 Diabetes Mellitus: An Umbrella Review of Meta-analyses. *Journal of chiropractic medicine*. [online]. **17**(1), 44–53. [cit. 2021 -6-17] <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.11.002>. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5883628/>
- 44 Andrew N. Reynolds , Ashley P. Akerman et al, 2020. Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLOS ONE*. [online] [cit. 2021 -6-20] <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003053>. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003053>
- 45 Fleming, G.A., Petrie, J.R., Bergenstal, R.M. et al, 2020. Diabetes digital app technology: benefits, challenges, and recommendations. A consensus report by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the American Diabetes Association (ADA) Diabetes Technology Working Group. *Diabetologia*. [online]. **63**, 229–241. [cit. 2021 -6-23] <https://doi.org/10.1007/s00125-019->

- 05034-1. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-019-05034-1>
- 46 Larbi D, Randine P, Årsand E. et al, 2020. Methods and Evaluation Criteria for Apps and Digital Interventions for Diabetes Self-Management: Systematic Review. *J Med Internet Res*. [online]. **22**(7). [cit. 2021 -6-23] doi: 10.2196/18480. Dostupné z: <https://www.jmir.org/2020/7/e18480/>
- 47 Gunasekeran, D.V., Tseng, R.M.W.W., Tham, YC. et al, 2021. Applications of digital health for public health responses to COVID-19: a systematic scoping review of artificial intelligence, telehealth and related technologies. *npj Digit. Med*. [online]. **4**(40). [cit. 2021 -7-1] <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00412-9>. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41746-021-00412-9#citeas>
- 48 Purnamayanti, Ni K. D.; Wicaksana, Anggi L., 2021. Digital Health Services among Patients with Diabetes during the COVID-19 Pandemic, *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. [online]. **25**(2), 86-91. [cit. 2021 -7-3] doi: 10.4103/ijem.ijem_153_21. Dostupné z: https://journals.lww.com/indjem/Fulltext/2021/03000/Digital_Health_Services_among_Patients_with.3.aspx
- 49 Franz M. J., 2017. Weight Management: Obesity to Diabetes. *Diabetes spectrum : a publication of the American Diabetes Association*. [online]. **30**(3), 149–153. [cit. 2021 -7-15] <https://doi.org/10.2337/ds17-0011>. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5556579/>
- 50 A. Brown, A. R. Leeds, 2019. Very low-energy and low-energy formula diets: Effects on weight loss, obesity co-morbidities and type 2 diabetes remission – an update on the evidence for their use in clinical practice. *Nutrition Bulletin*. [online]. **44**(1), 7-24. [cit. 2021 -7-15] <https://doi.org/10.1111/nbu.12372>. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nbu.12372>
- 51 Zahrae Sandouk, M. Cecilia Lansang, 2017. Diabetes with obesity—Is there an ideal diet. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. [online]. **84**(7), 4-14. [cit. 2021 -11-20] DOI: 10.3949/ccjm.84.s1.02. Dostupné z: https://www.ccjm.org/content/84/7_suppl_1/S4.long#sec-9
- 52 Citroen George, 2019. Science Finds Simple Way to Lower Diabetes, High Blood Pressure Risk: Fiber. *Healthline*. [online] [cit. 2021 -8-12]. Dostupné z:

- <https://www.healthline.com/health-news/fiber-can-help-with-t2d-and-heart-disease#What-the-study-found->
- 53 Diabetes Prevention Program Research Group, 2017. A High-Carbohydrate, High-Fiber, Low-Fat Diet Results in Weight Loss among Adults at High Risk of Type 2 Diabetes, *The Journal of Nutrition*, [online]. 147(11), 2060–2066. [cit. 2021 -9-1] <https://doi.org/10.3945/jn.117.252395>. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/147/11/2060/4743220>
- 54 Kimura, Y., Yoshida, D., Hirakawa, Y et al, 2021. Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes in a general Japanese population: The Hisayama Study. *Journal of diabetes investigation*, [online]. 12(4), 527–536. [cit. 2021 -9-10] <https://doi.org/10.1111/jdi.13377>. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8015811/#_ffn_sectitle
- 55 Evans Nina, 2020. Carb to Fibre Ratio. *Xperthealth*. [online] [cit. 2021 -9-20]. Dostupné z : <https://www.xperthealth.org.uk/x-pert-blogs/carb-to-fibre-ratio/>
- 56 Guo Yajie, Huang Zihua, Sang Dan, 2020. The Role of Nutrition in the Prevention and Intervention of Type 2 Diabetes. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. [online] [cit. 2021 -10-20] doi=10.3389/fbioe.2020.575442. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2020.575442/full>
- 57 Morimoto, N., Kasuga, C., Tanaka, A et al, 2018. Association between dietary fibre:carbohydrate intake ratio and insulin resistance in Japanese adults without type 2 diabetes. *British Journal of Nutrition*, [online]. 119(6), 620-628. [cit. 2021 -9-20] doi:10.1017/S0007114517003725. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/association-between-dietary-fibre-carbohydrate-intake-ratio-and-insulin-resistance-in-japanese-adults-without-type-2-diabetes/3E6C3099E66360196B8A22CB387EE972>
- 58 Ben Neriah D, Geliebter A, 2019. Weight Loss Following Use of a Smartphone Food Photo Feature: Retrospective Cohort Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. [online]. 7(6). [cit. 2021 -9-20] doi: 10.2196/11917. Dostupné z: <https://mhealth.jmir.org/2019/6/e11917/>
- 59 Kahleova, H., Belinova, L., Malinska, H et al, 2014. Eating two larger meals a day (breakfast and lunch) is more effective than six smaller meals in a reduced-energy regimen for patients with type 2 diabetes: a randomised crossover study. *Diabetologia*, [online]. 57(8), 1552–1560. [cit. 2021 -10-10]

- <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3253-5>. Dostupné z:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4079942/#_ffn_sectitle
- 60 Asif M., 2014. The prevention and control the type-2 diabetes by changing lifestyle and dietary pattern. *Journal of education and health promotion*, [online]. **3**, 1. [cit. 2021 -10-10] <https://doi.org/10.4103/2277-9531.127541>. Dostupné z:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3977406/#_ffn_sectitle
- 61 American Diabetes Association, 2017. Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes. *American Diabetes Association Diabetes Care*. [online]. **40**(1), 57-63. [cit. 2021 -11-22] DOI: 10.2337/dc17-S010. Dostupné z:
https://care.diabetesjournals.org/content/40/Supplement_1/S57?ijkey=9593ae99155f0b3eef6181d22d1e972f14834c18&keytype=tf_ipsecsha
- 62 Bolla AM, Caretto A, Laurenzi A et al, 2019. Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Nutrients*. [online]. **11**(5), 962. . [cit. 2021 -11-25] <https://doi.org/10.3390/nu11050962>. Dostupné z:
<https://www.mdpi.com/2072-6643/11/5/962/htm>
- 63 Andrew N. Reynolds , Ashley P. Akerman & Jim Mann, 2020, Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLOSMEDICINE*. [online] [cit. 2021 -11-22]
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003053>. Dostupné z:
<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003053>
- 64 Daniela Jakubowicz, Zohar Landau, Shani Tsameret et al, 2019. Reduction in Glycated Hemoglobin and Daily Insulin Dose Alongside Circadian Clock Upregulation in Patients With Type 2 Diabetes Consuming a Three-Meal Diet: A Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care*. [online]. **42** (12), 2171-2180. DOI: 10.2337/dc19-1142. Dostupné z:
<https://care.diabetesjournals.org/content/42/12/2171>
- 65 ČASPROZDRAVÍ. [online] [cit. 2021 -11-22]. Dostupné z:
<https://casprozdravi.cz/>

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 : Porovnanie Diabetu 1. a 2. typu (3).....	14
Tabuľka 2: porovnanie výživových odporúčaní pre diabetikov (6,27,28)	17
Tabuľka 3: Porovnanie nutričných aplikácií (30, 31, 32, 33, 37, 38, 65).....	23
Tabuľka 4: Popis celého súboru podľa veku, BMI a hmotnosti.....	36
Tabuľka 5: Porovnanie priemernej hmotnosti (kg) pred a po intervencii	37
Tabuľka 6: Porovnanie priemerného energetického príjmu/pokrm (kJ) pred a po intervencii	38
Tabuľka 7: Porovnanie príjmu tukov (g) pred a po intervencii.....	40
Tabuľka 8: Porovnanie príjmu vlákniny (g) pred a po intervencii	42
Tabuľka 9: Porovnanie BMI (kg/m^2) pred a po intervencii	43
Tabuľka 10: Porovnanie príjmu sacharidov (g) pred a po intervencii.....	45
Tabuľka 11: Porovnanie subjektívneho hodnotenia pred a po intervencii	47
Tabuľka 12: Porovnanie pomeru sacharidy/vláknina pred a po intervencii.....	48

Zoznam obrázkov

Obr. 1: Príklad vložených fotiek.....	32
Obr. 2: Graf percentuálneho zastúpenia mužov (n = 15) a žien (n = 7) v súbore	34
Obr. 3: Graf hodnôt BMI (kg/m^2) u mužov (n = 15).....	34
Obr. 4: Graf hodnôt BMI (kg/m^2) u žien (n = 7)	35
Obr. 5: Graf hodnôt telesnej hmotnosti (kg) u mužov (n = 15).....	35
Obr. 6: Graf hodnôt telesnej hmotnosti (kg) u žien (n = 7)	36
Obr. 7: Graf priemernej hmotnosti (kg) pred a po intervencii (n = 22).....	37
Obr. 8: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) ku priemernému počtu jedál za deň po intervencii (n = 22)	38
Obr. 9: Graf priemerného energetického príjmu/pokrm (kJ) pred a po intervencii (n = 474).....	39
Obr. 10: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemer. en. hodnote jedla (kJ) po intervencii (n = 474).....	40
Obr. 11: Graf priemerného denného príjmu tukov (g) pred a po intervencii (n = 474) .	41
Obr. 12: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému dennému príjmu tukov (g) po intervencii (n = 474).....	42
Obr. 13: Graf Priemerného denného príjmu vlákniny (g) pred a po intervencii (n = 474)	43
Obr. 14: Graf priemerného BMI (kg/m^2) pred a po intervencii (n = 22).....	44
Obr. 15: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému dennému príjmu vlákniny (g) po intervencii (n = 474).....	45
Obr. 16: Graf priemerného denného príjmu sacharidov (g) pred a po intervencii (n = 474).....	46
Obr. 17: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému dennému príjmu sacharidov (g) po intervencii (n = 474)	46
Obr. 18: Graf priemerného subjektívneho hodnotenia pred a po intervencii (n = 474) .	47
Obr. 19: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému subjektívnemu hodnoteniu po intervencii (n = 474)	48
Obr. 20: Graf priemerného pomeru sacharidy/vláknina pred a po intervencii (n = 474)	49
Obr. 21: Graf závislosti priemerného subjektívneho hodnotenia jedla ku priemernému pomeru sacharidy /vláknina po intervencii (n = 474).....	49

Obr. 22: Graf závislosti priemerného hodnotenia jedla ku priemernému dennému príjmu tukov (g) po intervencii (n = 474)	50
Obr. 23: Graf závislosti zmeny hmotnosti (kg) (n = 22) ku priemernému pomeru sacharidy/vláknina po intervencii (n = 474).....	51

Zoznam skratiek

ADA – American Diabetes Association, Americká diabetologická asociácia

DM – diabetes mellitus

DM 2 – diabetes mellitus 2. typu

GDM - Gestačný diabetes mellitus

HbA1c – glykovaný hemoglobín

MNT - medical nutrition therapy

RDN - registered dietitian nutritionist – RDN

BMI – body mass index

Protokol o úplnosti náležitosti diplomovej práce

Titul, meno, priezvisko: Bc. Kristína Gabajová

Názov práce: Digitálne aplikácie v nutričnej terapii diabetika 2. typu

Vedúci práce: Mgr. Bc. Martina Karbanová

Prehlasujem, že som odovzdal (a) vysokoškolskú kvalifikačnú prácu v súlade s: [Opatrením rektora č. 6/2010](http://www.cuni.cz/UK-3470.html) (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)

[Opatrením rektora č. 8/2011](http://www.cuni.cz/UK-3735.html) (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)

[Opatrením děkana č. 10/2010](http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf) (dostupné z http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf)

Zároveň vyhlasujem, že som do Študijného informačného systému vložil (a) plný **text vysokoškolskej kvalifikačnej práce** vrátane všetkých povinných súborov podľa typu práce:

- abstrakt SJ
- abstrakt AJ

Pri vkladaní textu práce a všetkých súborov som postupoval (a) podľa návodu dostupného z http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf.

Nahrané súbory som následne skontroloval (a).

Zodpovedám za správnosť a úplnosť elektronickej verzie práce a všetkých ďalších vložených elektronic-
kých súborov.

1 exemplár práce zviazaný v pevnej plátennej väzbe + CD ROM s e-verziou práce v prílohe obsahuje všetky povinné náležitosti:

Príloha č. 1 - Titulná strana, vyhlásenie diplomanta, Identifikačné záznam, abstrakt v SJ a AJ - http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf

Príloha č. 6 - Vyhlásenie záujemcov o nahliadnutie - http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf

Dátum:

Podpis študenta

Kontrolu úplnosti náležitostí vykonala osoba poverená garantom: