

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra kybernetiky

NÁVRH VIRTUÁLNÍHO PRŮVODCE, AVATARA, PRO SEZNÁMENÍ S DIABETES MELLITUS

Bakalářská práce

Hana Pikulíková

Studijní program: Aplikované vědy a informatika
Obor: Kybernetika a řídicí technika
Vedoucí práce: Ing. Lucie Houdová, Ph.D.

Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Hana PIKULÍKOVÁ**
Osobní číslo: **A17B0566P**
Studijní program: **B3918 Aplikované vědy a informatika**
Studijní obor: **Kybernetika a řídicí technika**
Téma práce: **Návrh virtuálního průvodce, avatara, pro seznámení s diabetes mellitus**
Zadávající katedra: **Katedra kybernetiky**

Zásady pro vypracování

1. Seznamte se s problematikou léčby diabetes mellitus a metodami propagace problematiky daného onemocnění.
2. Proveďte pilotní studii o problémech souvisejících s existencí diabetu.
3. Seznamte se s metodami a nástroji užívanými pro implementaci aplikací v prostředí virtuální reality.
4. Navrhněte a implementujte virtuálního průvodce ve virtuální realitě (s využitím prvků gamifikace).
5. Ověřte užitečnost navržené aplikace.

Rozsah bakalářské práce: **30-40**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Dodá vedoucí práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Houdová, Ph.D.**
Výzkumný program 1

Datum zadání bakalářské práce: **15. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **25. května 2020**

Radová

Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová
děkanka



J. Psutka

Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.
vedoucí katedry


V Plzni dne 15. října 2019

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci zpracovanou na závěr studia na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím odborné literatury a pramenů, jejichž úplný seznam je její součástí.

V Plzni dne 25. 5. 2020


.....
Hana Pikulíková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí práce Ing. Lucii Houdové, Ph.D. za podporu, rady a trpělivost při vedení bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Ondřeji Severovi za pomoc při řešení implementačních problémů při vytváření bakalářské práce. Firmě CGI, jmenovitě Ing. Martinu Škořepovi a Ing. Filipu Majdovi, kterým děkuji za nabídku se tímto tématem zabývat, za podporu a rady při návrzích modelů virtuální reality. A nakonec bych chtěla poděkovat rodině a příteli za jejich velikou trpělivost a podporu při celém studiu.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je návrh virtuálního průvodce, avatara, pro seznámení s diabetes mellitus. Práce se zabývá problematikou léčby diabetes mellitus a metodami propagace problematiky daného onemocnění. Seznamuje s metodami a nástroji užívanými pro implementaci aplikací v prostředí virtuální reality. Praktická část vyhodnocuje metodou kvantitativního výzkumu informovanost respondentů o onemocnění diabetes mellitus. Stěžejní část je věnována návrhu a implementaci virtuálního průvodce ve virtuální realitě a ověření užitečnosti navržené aplikace.

Klíčová slova: Diabetes mellitus, virtuální realita, Unity, aplikace, HTC Vive.

Abstract

The topic of the bachelor thesis is the design of a virtual guide, avatar, to get acquainted with diabetes mellitus. The work deals with the treatment of diabetes mellitus and methods of promoting the disease. It introduces the methods and tools used to implement applications in a virtual reality environment. The practical part evaluates the method of quantitative research of respondents' awareness of diabetes mellitus. The main part is devoted to the design and implementation of a virtual guide in virtual reality and verification of the usefulness of the proposed application.

Keywords: Diabetes mellitus, virtual reality, Unity, app, HTC Vive.

Obsah

1	Úvod	1
2	Diabetes mellitus	3
2.1	Klasifikace diabetického syndromu	3
2.1.1	Diabetes mellitus (DM)	4
2.1.2	Porušená glukózová tolerance	5
2.1.3	Porušená glykémie nalačno	5
2.2	Komplikace diabetu	5
2.2.1	Akutní komplikace	5
2.2.2	Chronické komplikace	6
2.3	Terapie	6
2.3.1	Farmakologická léčba	7
2.3.2	Nefarmakologická léčba	8
2.4	Edukace pacienta s diabetes mellitus	9
2.4.1	Metody propagace problematiky diabetes mellitus	10
3	Virtuální realita	11
3.1	Historický vývoj virtuální reality	11
3.1.1	Ranné období	11
3.1.2	Komeracionalizace	12
3.2	Fyzikální principy	12
3.3	Užívané nástroje	13
3.4	Oblasti využití	13
3.4.1	Edukace pro odbornou praxi	14
3.4.2	Všeobecné vzdělání	14
3.4.3	Průmysl	14
4	Studie informovanosti pacientů	16
4.1	Metodika výzkumu a stanovení výzkumných otázek	16
4.2	Zhodnocení dotazníkového šetření	17
4.2.1	Otázky informativního charakteru	17
4.2.2	Otázky informovanosti respondentů	18
4.2.3	Otázky o dodržování zásad	19
5	Návrh aplikace ve virtuální realitě	20
5.1	Vybrané prostředky	21
5.1.1	Vybrané technologie virtuální reality	21
5.1.2	Vybrané vývojové prostředí Unity	21
5.2	Vlastní návrh aplikace	24

5.2.1	Tvorba postavy	24
5.2.2	Modely objektů	26
5.2.3	Tvorba terénu	27
5.3	Interakce a gamifikace	29
5.3.1	Prvky interakce	29
5.3.2	Návrh hry	31
5.3.3	Pohyb uživatele	31
5.4	Sestavení aplikace v Unity	32
5.5	Zhodnocení aplikace	33
6	Závěr	35
	Literatura a jiné zdroje	38
A	Tabulky VJ [22]	40
B	Dotazník pro pacienty	47
C	Vyhodnocení dotazníkového šetření	54
D	Scénář	71
E	Uživatelský manuál	76
F	Dotazník pro uživatele	79

Seznam Obrázků

5.1	Grafické rozhraní Unity	24
5.2	Tvorba postavy v Adobe Fuse	25
5.3	Animace v službě Mixamo	26
5.4	Postoj avatara	26
5.5	Ukázka objektů tvořena pomocí Blenderu a Display.land	27
5.6	Ukázka nástrojů pro tvorbu terénu	28
5.7	Terén aplikace	29
5.8	Informační cedule	30
5.9	Detail potravin	30
5.10	Hra s otevřením detailu pokrmu	31
5.11	Pohyb	32
5.12	Sestavovací nastavení	32
C.1	Pohlaví respondentů	54
C.2	Věk zjištění diabetu	55
C.3	Typ diabetu u respondentů	56
C.4	Nastavená léčba	57
C.5	Získání informací	58
C.6	Dodržování času aplikace inzulínu	59
C.7	Dodržování pohybové aktivity	60
C.8	Druh pohybové aktivity	61
C.9	Vstřebávání inzulínu	62
C.10	Úhel vpichu	63
C.11	Hodnota nalačno	64
C.12	Hodnota 2 hodiny po jídle	65
C.13	Příznaky nízké hladiny cukru	66
C.14	Jídlo během dne	67
C.15	Nevhodné cukry	68
C.16	Kouření a konzumace alkoholu	69
C.17	Omezení	70
E.1	Ovládání[23]	76
E.2	Ilustrační obrázek tlačítka dotazníku	77
E.3	Ilustrační obrázek tlačítka detailu potravin	77
E.4	Ilustrační obrázek Kalkulačky	77
E.5	Ilustrační obrázek ovládání hry	78
E.6	Ilustrační obrázek tlačítka detailu pokrmu	78

Seznam Tabulek

C.1	Pohlaví respondentů	54
C.2	Věk zjištění diabetu	55
C.3	Typ diabetu u respondentů	56
C.4	Nastavená léčba	57
C.5	Získání informací	58
C.6	Dodržování času aplikace inzulínu	59
C.7	Dodržování pohybové aktivity	60
C.8	Druh pohybové aktivity	61
C.9	Vstřebávání inzulínu	62
C.10	Úhel vpichu	63
C.11	Hodnota nalačno	64
C.12	Hodnota 2 hodiny po jídle	64
C.13	Příznaky nízké hladiny cukru	65
C.14	Jídlo během dne	66
C.15	Nevhodné cukry	68
C.16	Kouření a konzumace alkoholu	69
C.17	Omezení	70

Kapitola 1

Úvod

Chuť na sladké nás provází celý život. Co však dělat, když člověk dostane cukrovku? Člověk se s tím musí naučit žít, vědět co si může a co nesmí dovolit a jak s nemocí zacházet.

Diabetem mellitem trpí ve světě každý jedenáctý dospělý a ročně na následky cukrovky umírá kolem 5 miliónů lidí. Tímto tempem může v roce 2040, podle odhadů, ve světě onemocnět každý desátý člověk. Počet diabetiků v České republice se blíží k hranici 900 tisíc.[1]

Diabetes mellitus patří mezi chronická onemocnění s vysokou morbiditou a mortalitou. Obsahuje heterogenní skupinu chronických metabolických chorob. Základním projevem je hyperglykémie (tzv. vysoká hladina cukru), která vzniká z nedostatku inzulínu, jeho nedostatečným účinkem nebo kombinací obojího. Ze statistických údajů vyplývá, že se diabetes mellitus pro svůj vysoký výskyt, a v závislosti na negativních jevech současného způsobu života, řadí mezi civilizační onemocnění. Dokonce je cukrovka považována za epidemii 21. století. Postihuje celou populaci od dětí po dospělé. Cukrovka nebolí, dokud nepřijdou komplikace. Ke vzniku diabetu přispívá nevhodná strava, nadměrný příjem energie, stres, hektický způsob života, nedostatek pohybu. Tyto faktory většinou vedou k obezitě, která je jednou z příčin vzniku onemocnění diabetes mellitus. Jen přibližně 8% diabetiků onemocní cukrovkou z důvodu vrozených genetických dispozic, nebo jiné druhotné příčiny jako je například postižení slinivky břišní.

Úkolem bakalářské práce je seznámit se s problematikou léčby diabetes mellitus a metodami propagace problematiky daného onemocnění, provést pilotní studii o problémech souvisejících s existencí diabetu, seznámit se s metodami a nástroji užívanými pro implementaci aplikací v prostředí virtuální reality, navrhnout a implementovat virtuálního průvodce ve virtuální realitě a ověřit užitečnost navržené aplikace.

Cílem bakalářské práce je metodou kvantitativního výzkumu zjistit informovanost respondentů o onemocnění diabetes mellitus a dále navrhnout virtuálního průvodce, avatara. Průvodce je cílen především na dětské publikum, které má největší problém, jak cukrovku

a chuť na sladké zvládat. Dále ověřit u vzorku probantů funkčnost hry a její přínos.

Kapitola 2

Diabetes mellitus

V roce 2016 jsme evidovali v České republice 787 324 lidí s diabetes mellitus 2. typu, 60 281 pacientů s cukrovkou 1. typu, 13 845 nemocných sekundárním diabetes, 68 495 lidí s poruchou glukózové tolerance-prediabetes. Celkem bylo v roce 2016 evidováno 929 945 pacientů s diabetes mellitus včetně prediabetes.

Předpokládá se, že ze skutečného počtu diabetiků není diagnostikována čtvrtina jedinců. „V roce 2016 bylo v ČR registrováno 106 682 nemocných s diabetickou nefropatií (z toho 40 229 ve stadiu chronické nedostatečnosti ledvin), 95 100 nemocných s retinopatií (z toho 2 267 nevidomých) a přibližně 41 441 nemocných s diabetickou nohou (z toho více než 9 969 po amputaci dolní končetiny).“[2]

Diabetes mellitus, jinak zvaný cukrovka, patří mezi civilizační choroby. Tvoří nehomogenní skupinu onemocnění, které mají různou příčinu. „Diabetes mellitus (úplavice cukrová) je chronické onemocnění při němž organismus není schopen zpracovávat glukózu jako za fyziologického stavu v důsledku absolutního nebo relativního nedostatku inzulínu.“ [3, s. 127] Inzulin je definován jako „hormon produkovaný v B-buňkách Langerhansových ostrůvků pankreatu“[4, s. 13] (slinivky břišní).

Množství glukózy v krvi se dá měřit, hodnoty glykémie u zdravého člověka měřené nalačno se pohybují v rozmezí od 3,3mmol/l do 6mmol/l.[5] Cukrovka se vyznačuje vysokou hladinou glukózy (cukru) v krvi (hyperglykémie) a přítomností glukózy v moči (glykourie). Jelikož „hlavním účinkem inzulínu v látkové přeměně cukrů je přesun glukózy z krve do buněk. Proto je její hladina zvýšena. V důsledku toho je v ledvinách překročen tzv. filtrační práh pro glukózu a ta se objevuje v moči.“[4, s. 13]

2.1 Klasifikace diabetického syndromu

Tato kapitola čerpá z knihy [3], pokud není uvedeno jinak. Diabetes mellitus lze rozdělit podle příčin vzniku a projevů do několika skupin:

2.1.1 Diabetes mellitus (DM)

DM 1. typu

DM 1. typu je autoimunitní onemocnění. Příčinou vzniku jsou genetické faktory i vnější prostředí. Jde o úplné zničení buněk slinivky břišní zánětem.[4] Příčinou mohou být některé virové infekce, toxické látky, ale často je příčina neobjasněna. U některých pacientů může být z dechu cítit aceton.

Dlouho se tvrdilo, že tento typ se vyskytuje zejména u dětí a mladých lidí. Výzkumy nyní potvrzují, že se onemocnění může vyskytnout v každém věku. DM 1. typu se léčí inzulínem. Trpí jím 6-8% diabetiků v České republice.

Tuto nemoc provází různé komplikace. Jedná se zejména o komplikace oční, ledvinové a nervové.

DM 2. typu

DM 2. typu se vyznačuje značnou různorodostí a tím i různým způsobem léčby. „Je metabolickou poruchou charakterizovanou zvýšenou hladinou glukózy v krvi při současné rezistenci na inzulín a relativním nedostatkem inzulínu.”[6].

Nejčastější příčinou vzniku je obezita. Další příčinou může být vysoký krevní tlak, vysoké hodnoty tuků v krvi, poruchy srážlivosti a další. Vyskytuje se zejména v dospělosti, výjimečně se může vyskytnout i u mladých jedinců. Onemocní jí častěji ženy než muži. Léčí se úpravou jídelníčku, cvičením a změnou životního stylu. Když nedojde k úpravě hladiny glukózy v krvi, lékař předepíše léky, v některých případech i inzulín.

Toto onemocnění může způsobit komplikace jako jsou cévní mozkové příhody, srdeční choroby, oběhové problémy u dolních končetin, selhávání ledvin, chronický zánět slinivky břišní či postižení zraku.

DM jiných specifických typů

Do této skupiny patří další formy diabetu způsobené jinou příčinou. Jsou zastoupeny přibližně 4% případů. Tyto formy cukrovky jsou poměrně vzácné. Vyskytují se u lidí, kteří onemocní chronickým zánětem slinivky břišní (pankreatu) nebo cystickou fibrózou pankreatu. Další příčinou je nadprodukce některých hormonů nebo podávání některých léků. Chronická pankreatitida se musí léčit inzulínem.[3]

Gestační DM

Gestační DM (GDM), jinak nazývaný těhotenská cukrovka, se objevuje v těhotenství a je způsobena poruchou metabolismu sacharidů. V krvi těhotné ženy dojde ke zvýšení hladiny cukru. U ženy se objeví v 2. polovině těhotenství a zpravidla po porodu mizí.

Pokud po porodu cukrovka přetrvává, musí se specifikovat, zda jde o DM 1. nebo 2. typu. K rizikovým faktorům patří nadváha až obezita, vyšší věk, špatný životní styl a nevhodné stravování.

2.1.2 Porušená glukózová tolerance

Pokud hodnoty glykémie nejsou v normě, ale nejsou ani typické pro diabetes, hovoříme o porušené glukózové toleranci (PGT). Jde o hraniční pásmo. Tento stav je považován za lehký, ovšem jsou potřeba pravidelné kontroly.

2.1.3 Porušená glykémie nalačno

Tento pojem je zaveden nově a odpovídá „hodnotám 6,1 až 6,9 mmol/l. Jde o hraniční oblast glykemií nalačno mezi normou (<6,1 mmol/l) a diabetem (>nebo = 7,0 mmol/l).”[3, s. 131]

2.2 Komplikace diabetu

U diabetiků mohou nastat akutní komplikace způsobené podáním špatné dávky inzulínu, dietní chybou, když se nemocný zapomene najíst, ale někdy vznik takového stavu nedokážeme dostatečně vysvětlit. Kromě akutních komplikací se u pacientů objeví chronické komplikace, které se vyskytnou v průběhu nemoci.

2.2.1 Akutní komplikace

Akutní stavy jsou důsledkem nerovnováhy mezi léčebnými opatřeními a metabolismem diabetika. Patří sem hypoglykémie a hyperglykémie.

Hypoglykémie

„Pokles glykémie pod hodnotu 3,6 mmol/l je biochemickým označením hypoglykémie, kdežto klinické příznaky se dostávají u zdravých osob až při hodnotách pod 2,8 mmol/l.”[3, s. 141] Hypoglykémie vzniká nedostatkem glukózy v krvi. Takový stav může způsobit až hypoglykemické kóma. Jako první pomoc je okamžitě sníst 2 až 3 kostky cukru nebo se napít coca-coly. Toto kóma škodí hlavně mozgovým buňkám.

Hyperglykémie (diabetická ketoacidóza)

Dochází k náhlému nedostatku inzulínu. Glukóza zůstává v krvi a nepřesouvá se do buněk. Pacient více močí, a tím dochází k odvodnění, dehydrataci. Krev je hustší,

což může vést až k oběhovému selhání. Příčinou můžou být například chyby v léčebném režimu nebo infekční nemoci.

Hyperosmolární neketotický syndrom

Tato akutní komplikace se vyskytuje u osob středního a vyššího věku s DM 2. typu, u nichž „se rozvíjí při dekompenzaci vyvolané např. infekcí, cévní mozkovou příhodou, operací či farmakologickou léčbou výrazná hyperglykémie bez acidózy.“ [3, s. 143] Nemocný je výrazně dehydratován, trpí nechutenstvím, je zmatený. U starších osob může chybět typický znak a tím je žízeň. Pokles krevního tlaku a tachykardie může přivodit až šok. Léčba takového akutního stavu je podávání inzulínu nitrožilně, rehydratace a hledání příčiny dekompenzace.[7]

2.2.2 Chronické komplikace

Chronické či tzv. pozdní komplikace se vyvíjejí postupně a první známky postižení se začínají projevovat třeba až po deseti až patnácti letech od diagnózy choroby. Tyto komplikace souvisejí s vysokou hladinou krevních cukrů a cholesterolu což poškozuje postupně malé i velké cévy. U diabetiků 2. typu se ojediněle mohou projevit již při diagnóze. Rozlišujeme mikrovaskulární komplikace a makrovaskulární komplikace.

Mikrovaskulární komplikace

Mikrovaskulární komplikace způsobuje přetrvávající hyperglykémie nebo opakovaný stav akutní hyperglykémie poškozuje menší cévy, což se nejčastěji projevuje na orgánech, jako jsou oči, ledviny a nervy. Patří sem: *diabetická retinopatie* – oční komplikace, *diabetická neuropatie* - nervové poškození, *diabetická nefropatie* – ledvinové komplikace, *diabetická noha* – postižení tkání dolních končetin, *kožní komplikace diabetu* – plísňové a bakteriální kožní infekce.

Makrovaskulární komplikace

Jde o poškození velkých cév v oblasti srdce, mozku a dalších cév včetně končetin. Toto poškození může vést k cévní mozkové příhodě, srdečnímu infarktu uzavření tepen dolních končetin (ischemická choroba dolních končetin).

2.3 Terapie

Většina pacientů trpí DM 2. typu. Tato nemoc je dobře léčitelná, pokud pacient dodržuje všechny zásady léčby. „Základní zásadou je dosažení glykémie podobné glykemii

normální, tzv. normoglykemie. Za takovou označujeme hladinu krevního cukru, která se v průběhu dne pohybuje mezi hodnotami 3,5 a 9,0 mmol/l.”[4, s. 16] Obecné principy léčby jsou společné pro diabetes různého typu.

Léčbu DM dělíme na farmakologickou a nefarmakologickou. Mezi farmakologickou léčbu řadíme inzulin a antidiabetika. Nefarmakologickou léčbu představuje diabetická dieta, fyzická aktivita, zdravý životní styl. Vliv na léčbu má ale i duševní pohoda. Je dokázáno, že i stres a deprese mohou ovlivnit hodnoty glykémie. Velmi důležité je skloubit léčbu inzulinem a režimová opatření, aby se dosáhlo dlouhodobě co nejlepší kompenzace. Léčbu je potřeba nastavit individuálně dle potřeb daného jedince.

2.3.1 Farmakologická léčba

Inzulin

Inzulinem se primárně léčí DM 1. typu. „Inzulin je hormon bílkovinné povahy, produkováný B-buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní.”[4, s. 58] Z těchto buněk putuje do krevního oběhu a proudí do celého těla. Vyšší hladina krevní glukózy vyplaví inzulin z B-buněk. K tomu dochází hlavně po jídle, kdy se glukóza vstřebává z trávicího ústrojí do krve.

Dávka inzulinu je vyjádřena mezinárodní jednotkou U. V ČR se zpravidla používají inzuliny s koncentrací 100 jednotek/ml (100 U) a to ve třech možných variant. Krátce působící inzulin s nástupem účinku 15-30 min a dobou trvání účinku 5-7 h; inzulin se středně dlouhou působností s nástupem účinku 1-2 h a dobou trvání 20-24 h; dlouho působící inzulin s nástupem účinku 4-5 h a dobou trvání účinku 25–36 h.

Inzulin se podává dvěma způsoby buď inzulinovou stříkačkou s fixovanou jehlou nebo inzulinovým perem. Použití pera je snadnější a vhodné i pro děti. Inzulin se z různých míst v těle vstřebává do krve různou rychlostí. Nekonvenční způsob je aplikace inzulinu pomocí inzulinové pumpy. Systém se označuje jako basal-bonus. Pumpa „podává inzulin jednak kontinuálně (bazál), jednak nárazově před jídlem (bolus).”[3, s. 139]

Pro dávkování inzulinu je třeba měřit glykémii. V současné době se pro zjištění hodnoty glykémie používají glukometry. Glykémie se hodnotí z kapky krve, kterou nanese na proužek, který je součástí glukometru. Po uplynutí několika sekund se na displeji ukáže hodnota glykémie. Doporučuje se podávat krátkodobě působící inzulin v malých dávkách před jídlem.

Antidiabetika

DM 2. typu se léčí antidiabetiky, zahájením diabetické diety, fyzickou aktivitou a změnou životního stylu. Léčba by měla trvat nejméně 6 měsíců. Po celou dobu musí pacient

dodržovat diabetickou dietu. Pokud se po šesti měsících léčení jedním antidiabetikem nedosáhne požadovaného cíle, přechází se na druhou úroveň a lékař vybere další lék. Pokud ani po dalších šesti měsících se nedosáhne požadované kompenzace, je možná trojkombinace léků. Pokud ani toto nezabere, přechází se na čtvrtou úroveň, která představuje kombinaci antidiabetiky a inzulínu.

2.3.2 Nefarmakologická léčba

Diabetická dieta

U diabetiků je zásadní omezit příjem jednotlivých živin, především sacharidů, tuků a bílkovin. Měla by obsahovat dostatek všech základních živin, minerálů a vitamínů. „Zastoupeny by tedy měly být jak bílkoviny a to asi z 10-15 %, tak tuky tvořící 30-35% celkové energie a konečně cukry, které tvoří zhruba 50-55 % celkově přijaté energie. Denně bychom také měli sníst asi 20-30 g vlákniny.”[8]

U cukrů se jedná převážně o tzv. dlouhé cukry (polysacharidy). Ty jsou obsaženy v mouce, v pečivu, přílohách jako jsou knedlíky, rýže, brambory, těstoviny, luštěniny, v mléce, zakysaných mléčných produktech a jogurtech, v ovoci, ve sladkých nápojích, v pivu, v cukrovinkách. Stejně množství sacharidů ovlivní glykémii přibližně stejně. „To znamená, že jídla se stejným množstvím sacharidů můžeme v jídelním plánu navzájem vyměňovat, a přitom se glykémie při stejných dávkách inzulínu nebude podstatně měnit. Odtud tedy název výměnná jednotka.”[5, s. 67]

Pacient s cukrovkou může bez obav do jídelníčku zařadit maso, ryby, drůbež, uzeniny, sýry, máslo, tvaroh, olej a jiné čisté tuky, které neobsahují žádné sacharidy. Stejně tak si může bez obav dopřát zeleninu podle chuti.

U pacientů s DM by mělo platit, že časový interval mezi třemi hlavními jídly by neměl být menší než 4 hodiny a větší než 7 hodin, aby se dávky rychlého inzulínu nepřekrývaly a plynule na sebe navazovaly. Mezi hlavními jídly se doporučují malé svačinky a to za 2 až 3 hodiny po hlavním jídle a druhá večeře těsně před spaním. Viz příloha A.

Fyzická aktivita

V dnešní moderní době lidé žijí nezdravým způsobem života, ve stresu, jejich pohybová aktivita je omezena. Přispívá k tomu to, že většina zaměstnání lidé vykonávají v sedě a tělesná práce v rozvinutých zemích díky automatizaci ubývá. Lidé jsou vytíženi časově i psychicky. Po práci raději odpočívají, méně sportují, a to vede ke snížení svalové výkonnosti, k obezitě a tím se zvětšují rizika srdečních a cévních onemocnění. Řešením je fyzická aktivita ve volném čase. U dětí je situace obdobná. Děti sedí ve škole a ve volném čase většinou opět usednou k počítači či mobilnímu telefonu a jejich fyzická aktivita

je minimální. Proto také přibývá dětí a lidí v produktivním věku, kteří onemocněli cukrovkou.

Pacientům s **DM 1. typu** se doporučuje přiměřený pravidelný pohyb každý den, protože pohyb zlepšuje celkovou tělesnou kondici a udržuje správnou účinnost inzulínu ve tkáních. Tím se lépe využije glukóza ve svalových buňkách při nižší potřebě inzulínu a zlepšuje se vstřebávání injekčního inzulínu z podkoží. Diabetik musí vědět, že při zvýšeném tělesném pohybu může mít inzulín zvýšený účinek a může dojít k hypoglykémii (snížení hladiny cukru v krvi).[4] Nemocný by měl mít u sebe vždy několik kostek cukru, coca-colu pro případ hypoglykémie, nezbytný je glukometr.

Pro pacienty s **DM 2. typu** je tělesná aktivita velmi důležitá, protože většina z nich trpí nadváhou až obezitou. Lékař by měl stanovit cvičební plán s ohledem na stav cév a srdce. Cvičení by mělo být pozvolné a intenzitu postupně zvyšovat. Cvičení by měl provádět pravidelně 30 minut denně. Příkladem tělesného pohybu může být chůze, běh, plavání, jízda na kole, basketbal, tenis.

Mezi další možnosti léčby diabetu patří rekondiční tábory, lázeňské pobyty.

2.4 Edukace pacienta s diabetes mellitus

Stanovení diagnózy cukrovky znamená pro pacienta zásadní životní změnu. Vedle vstupního vyšetření a stanovení diagnózy jsou pro pacienta zásadní informace o léčbě a změně životního stylu. Pacient vstupuje do procesu vzdělávání. Tento proces výchovy a vzdělávání se nazývá edukace. Je to proces podporující znalosti, schopnosti a dovednosti pacienta, aby zvládnul péči o onemocnění. Získává zásadní informace a praktické návody s cílem zabezpečit požadovanou kompenzaci onemocnění. Edukace je nezbytnou a trvalou součástí léčebného plánu. Úspěšnost terapie závisí zejména na pacientovi, na jeho dodržování léčby, dietního režimu a fyzické aktivitě. Do edukačního procesu se zapojují i rodinní příslušníci v případě dětských pacientů nebo nespolupracujících dospělých pacientů. Hlavním cílem léčby a edukačního procesu je zlepšení zdravotního stavu a kvality života pacienta.

S edukací je třeba začít co nejdříve po diagnostikování DM. Individuální edukaci je vhodné propojit i se skupinovou edukací. [9]

Edukační proces dělíme na tři fáze. První fáze se nazývá počáteční (základní). Tehdy se pacient dozví svoji diagnózu a lékař se sestrou mu podají prvotní informace o nemoci a její léčbě. Druhá fáze je edukace komplexní (hloubková). Do edukace je zapojen tým pod vedením diabetologa. Pořádají se edukační kurzy do 6 až 10 osob. Program je zaměřen na praktická cvičení (modelové situace), na aplikaci inzulínu, úpravu jídelníčku, řešení akutních dekompenzací, vyzkoušení vlivu příjmu potravy a fyzické aktivity, předcházení

případně léčení ran, vyrovnání se s psychickými problémy související s nemocí. Poslední fáze je reedukace pokračující (cílená edukace). Jde o celoživotní vzdělávání, které představuje opakování a aktualizaci informací o diabetu, informace o novinkách v oblasti léčby. [10]

2.4.1 Metody propagace problematiky diabetes mellitus

Pacient získává informace z několika zdrojů, kam patří:

Tým odborníků

Informace o nemoci a léčbě cukrovky při vzniku onemocnění podává lékař, který nemoc diagnostikuje. Od této chvíle se do procesu edukace zapojuje tým odborníků jako je diabetolog, diabetická sestra, dietní sestra, specializovaná pedikérka, psycholog, sociální pracovník, rehabilitační sestra, chirurg aj. [10] Edukaci provádějí v nemocnici při hospitalizaci, formou ambulantní, telefonicky, při rekondičních pobytech nebo v lázních.

Organizace a hnutí zajišťující edukaci

Pacienti získávají informace nejen od lékařů, ale vzdělávají se také pomocí různých programů a hnutí podporující pacienty s cukrovkou. Tyto programy se zaměřují na problematiku léčby inzulinem, zásady správné výživy, pohybové aktivity, prevence a léčba akutních i chronických onemocnění a ran. Pacientům jsou k dispozici edukační letáky, brožury, časopis *Diaživot*, výuková literatura, kurzy. Pro děti se organizují tábory.

Svaz diabetiků prohlubuje všemi formami výchovu diabetiků, jejich rodinných příslušníků i širší veřejnosti. Pořádá motivační programy, edukační kurzy, sportovní akce, kde se setkávají mladiství diabetici. V rámci světového dne diabetu spolupřádá Pochod proti diabetu. (www.diabetes.cz).

Diabetická asociace ČR, Česká diabetologická společnost, Sdružení rodičů a přátel diabetických dětí se zaměřují kromě edukace i na sjednocení přístupu „ke zlepšení péče o pacienty, vytvořit vhodný legislativní rámec pro opatření ve prospěch diabetiků a klást důraz na dodržování pravidel v rámci léčby, a to jak směrem k odborné veřejnosti, tak směrem k pacientům.”[11]

Organizace zaměřené na výchovu a pohybovou aktivitu – Diacentrum, Di-asport, Medisport, Diaktiv.

Další zdroje získávání informací

Mezi další zdroje edukace patří letáky, brožury, literatura, internet, DVD a mobilní aplikace.

Kapitola 3

Virtuální realita

Virtuální realita je technologie, která umožňuje realistickou a pohlcující simulaci trojrozměrného prostředí. Perspektiva první osoby, kterou virtuální realita přináší, je účinným nástrojem pro situace běžného života nezávisle na rase, pohlaví, sociálního postavení, náboženství a dalších.

3.1 Historický vývoj virtuální reality

Termín virtuální realita sahá až do dob německého filozofa Immanuela Kanta, ačkoli jeho použití nezahrnovalo technologii. Kant uvedl termín, který odkazuje na „realitu“, která existuje v něčí mysli. Moderní použití termínu virtuální realita se objevilo v 60. letech 20. století ve sci-fi filmech.

Tato kapitola čerpá ze zdroje [12], pokud není uvedeno jinak.

3.1.1 Ranné období

Za počátek virtuální reality je považován projekt Sensorama, který vznikl v roce 1962. Projekt by mohl být považován za předchůdce 4D kina. O projekt Mortona Heilliga nebyl v té době zájem, proto projekt skončil jen výrobou několika kusů. V roce 1968 byl vytvořen první přístroj virtuální reality, který autoři pojmenovali Damoklův meč. Jednalo se o helmu s jednoduchou grafikou. Zařízení bylo pro uživatele tak těžké, že muselo být připevněno ke stropu. V roce 1978 vytvořila MIT první virtuální mapu, ve které se mohli uživatelé i pohybovat. Jednalo se o mapu Aspenu, která měla i režim léto a zima. Největšího technologického pokroku dosáhli Eric Howlett a Jaron Lanier. Eric Howlett v roce 1979 vytvořil náhlavní soupravu s obrazem, který měl široké zorné pole, které již představovalo virtuální prostor okolo uživatele. Tento systém byl v roce 1985 odkoupen NASA a přepracován do podoby, jak se používá v náhlavních soupravách dnes. Jaronim Lanier je považován

za propagátora termínu virtuální reality. Lanier založil v roce 1984 společnost VPL Research. Společnost vytvořila mnoho zlepšení pro virtuální realitu, například DataGlove (= rukavice s optickými vlákny, které umožňovaly uživatelům manipulaci), the EyePhone (= náhlavní souprava, která sledovala pohyb uživatelů) a AudioSphere (= 3D zvukový renderovací systém). V roce 1988 Eric Gullichsen vytvořil první implementaci virtuální reality na osobní počítač. Tuto implementaci v roce 1990 vylepšil do podoby prvního SDK s názvem WorldToolkit, který měl již real-time grafiku.

3.1.2 Komeracionalizace

Od 90. let 20. století byla virtuální realita komercializována i díky dostupnosti příslušenství virtuální reality pro běžné uživatele. Již v roce 1991 byl představen VR headset Sega VR pro hraní her, který sklídl velký úspěch a byl prodáván hojně po celém světě. Díky dostupnosti zařízení vznikla i první místnost pro hraní her ve virtuální realitě, místnost CAVE. Za zmínku stojí také projekt Louise Rosenba pro Armstrong Labs, první letecký simulátor se systémem virtuální reality. Systém umožňoval i zvuk a dotek. V roce 2001 byl představen projekt první místnosti pro virtuální realitu, SAS Cube, která byla spouštěna pouze z počítače. Při vzniku místnosti vznikl i Toolkit pro modelování a programování objektů virtuální reality pro programátory. V roce 2007 odhalila společnost Google Street View, který umožňuje virtuální prohlídky míst po celém světě. V roce 2012 byl na veletrhu her představen dnešní Oculus Rift, který měl zorné pole jen 90°. V roce 2013 přišla firma Valve s displejem, který nezobrazoval obsah se zpožděním, zobrazoval obsah v rozlišení 1000 pixelů a měl nízkou latenci. V roce 2015 oznámily firmy HTC a Valve vznik virtuální reality HTC Vive, která bude podrobněji popsána dále.

3.2 Fyzikální principy

Nejdůležitějším vjemem, který uživateli virtuální reality přináší realistický prožitek, je zrak, aby vnímal předmět jako vzdálený, blízký, zvětšený a mnoho dalších. V průběhu vývoje člověka byla učiněna řada objevů čoček přes zaznamenání obrazu na citlivý materiál. Vývoj optických zařízení - fotoaparátů a dalekohledů umožnil vývoj virtuální reality. Mezitím byla samozřejmě dlouhá cesta zobrazování, ať už tím myslíme televizory, monitory nebo LCD displeje, až po dnešní možnosti zobrazení displejů blízko lidského oka, které jsou založeny na mikrodisplejích a vlnovodech. Největším posunem je zobrazení, které vytvoří obraz místo před okem na oční sítnici, nízkopříkonovým laserem.[13] Iluze prostředí, která je uživateli ve virtuální realitě předkládána, může být chápána jako propojení fotoreceptorů lidského oka a digitálních pixelů, které virtuální realita promítá. Lidské oko fotoreceptory vnímá na sítnici ostrost, barvy i nedokonalosti, nízké úrovně světla (tma, šero) či naše

slepé místo - zobrazení v malé vzdálenosti od oka a neschopnost oka zaregistrovat změnu vzdálenosti předmětu. Snaha o co nejlepší výsledek a zrakovou ostrost vedla k požadavku větší hustoty pixelů, tedy ostrost. Při umístění displejů před oko s požadavkem změny hodnoty pixelů až 80 za vteřinu vychází extrém rozlišení až na 4 600 *PPI* (= Pixels Per Inch). Displeje moderních přístrojů mívají hustotu pixelů kolem 1000 *PPI*. Kromě propojení virtuální reality se smyslovým orgánem zrakem, je nutné se zabývat vnímáním obrazu člověkem, aby člověk vnímal obraz ve své hloubce, prostoru, barvě a pohybu. Lidé posuzují obraz na základě známých objektů a získaných zkušeností. Dalším faktorem, i když méně důležitým, je vnímání pohybu ve virtuální realitě, tedy rychlost zobrazování informací. Malá rychlost změn pod 60 *FPS* (= Frames Per Second) při délce zobrazení informace snímku 16,67 *ms* může způsobit vnímání blikání obrazu, nevolnost (kinetózu) či bolest hlavy, což může vést k únavě. Moderní displeje pracují s rychlejší obnovovací frekvencí nad 90 *FPS*.

3.3 Užívané nástroje

Prostředí, kde se aplikace pro virtuální realitu vyvíjejí, nazýváme herní engine. Herní engine umožňuje vývojářům her a aplikací virtuální reality používat sadu funkcí pro vytváření her.[14] V počátcích vývoje prvních aplikací byly enginey navrhovány speciálně pro dané aplikace. S rozšířením virtuální reality začaly společnosti vyvíjet enginey pro své vývojové účely.

Mezi tři nejznámější se řadí Unreal Engine, Unity a Godot Engine.[15] Unreal Engine je herní engine pro vytváření rozsáhlých projektů s nejlepším vybavením na trhu. Godot Engine je herní engine, který slouží pro vyvíjení 2D a 3D her. Kromě vlastního vývojového prostředí nabízí i vlastní skriptovací jazyk GDScript. Engine Unity slouží nejen pro vývoj her, ale také pro výrobu aplikací či filmů. Požívají ho tedy nejen vývojáři, programátoři ale i designéři. Je uváděno, že Unity bylo použito pro vytvoření celkem 90% her pro Samsung Gear VR a 53% her pro Oculus Rift.[15] Proto bylo prostředí Unity vybráno jako realizační nástroj pro tuto práci a bude popsáno v další kapitole.

3.4 Oblasti využití

Technologie virtuální reality nám umožňuje navštěvovat vzdálená místa a komunikovat s lidmi díky fyzické interakci. Tento aspekt má pozitivní výsledek pro zlepšení podmínek práce z domova. Ve výhledu pro budoucnost by mohla virtuální realita vést i k deurbanizaci velkých měst.

3.4.1 Edukace pro odbornou praxi

Edukace prostřednictvím virtuální reality se využívá v odborné praxi a to například v armádě, sportu a lékařství.

Armáda používá virtuální realitu při výcviku a tím zajišťuje bezpečí při tréninku. Lze realizovat simulace, kdy se vojáci učí používat různé druhy techniky, připraví vojáka na situace, které lze v bitevním poli očekávat, ale také na simulaci řízení leteckých a automobilových strojů.

Ve **sportu** simulace sportovních zápasů pomáhá sportovcům s tréninkem, analýzou a možným zlepšováním jejich techniky. Sportovní průmysl předpokládá, že díky natočení zápasu 360°kamerami, by mohl zápas na dálku vysílat pro diváky za použití virtuální reality.[16] Divák by si takto mohl vybrat jakýkoliv zápas po celém světě.

I v **lékařství** využívají medicí i lékaři virtuální realitu pro simulaci operace na virtuálních pacientech. Výhodou je možnost vyzkoušení i nových technik, aniž by byl život pacienta vystaven riziku. Virtuální realitu používají i psychologové při terapiích, převážně k léčení fobií, zlepšování kognitivních a motorických dovedností. Systém virtuální reality by mohl zlepšit život stárnoucím lidem tím, že by jim umožnil cestovat, spojit se s rodinou a přáteli.

3.4.2 Všeobecné vzdělání

Virtuální realita má velký přínos i v oblasti klasického vzdělávání. Žáci díky ní mohou informace vyzkoušet v praxi. Zapojení virtuální reality zlepšuje schopnost učení díky prožitkům, které žák dostává. Virtuální realita přinesla způsob, jak prozkoumat povrch Marsu, navštívit všechna muzea, města, mít k dispozici chemickou laboratoř či se podívat do lidského mozku.[17]

3.4.3 Průmysl

V průmyslu se virtuální realita používá k **prototypování** a výrobě modelů pro odvětví leteckého průmyslu, automobilového průmyslu, architektury a mnoha dalších.

Kromě zmíněného je využití virtuální reality rozšířeno i v **herním průmyslu**. Od vytvoření prvních prototypů Oculus VR a Samsung Gear VR začal nový věk virtuální reality. Do konce roku 2015 dosahovaly příjmy z virtuální reality v herním průmyslu 4,3 miliardy dolarů. Následující rok bylo na trhu již 230 firem, které se výrobou technologií pro virtuální realitu zabývaly.

Výhody, které virtuální realita pro hráče poskytuje:[18]

- Atraktivní virtuální objekty.

- Schopnost vzít hráče do hry v reálném čase.
- Špičkové funkce, které obohacují herní prostředí.
- Digitálně rozšířenou realitu kdekoli a kdykoli.
- Zvýšení přitažlivosti a retence hráčů.
- Přitažlivější vzhled pro vášnivé hráče a příležitostné hráče.
- Zvýšené zapojení uživatelů díky pohlcujícímu zážitku.

Kapitola 4

Studie informovanosti pacientů

Jedním z cílů je metodou kvantitativního průzkumu zjistit u lidí, kteří onemocněli cukrovkou, zda mají správné informace o této nemoci. Ověřit si, zda dodržují zásady správné životosprávy, jestli provozují nějaký sport, který je pro takto nemocné důležitý. Zda mají informace o tom, jak správně dodržovat léčbu.

4.1 Metodika výzkumu a stanovení výzkumných otázek

Bakalářská práce má teoreticko-výzkumný charakter. Pro získání informací o znalostech pacientů s DM jsem použila kvantitativní výzkumnou metodu, a to dotazníkové šetření. Výzkumný vzorek představují pacienti s cukrovkou obou pohlaví bez ohledu na věkovou kategorii. Dotazník byl rozeslán na facebook do uzavřených skupin CUKROVKA a Čeští DIABETICI - "cukrovkáři" typu I. a II. v ČR. Odpovědělo celkem 50 respondentů s převahou žen. Dotazník obsahuje 19 otázek. Celkem bylo použito 17 otázek uzavřených, kde měl dotazovaný na výběr z více možností. U některých otázek si mohl vybrat i více než jednu odpověď. Otevřené otázky byly v dotazníku 2. Získaná data byla statisticky zpracována, nebyla použita metoda matematické korelace, kvůli malému počtu dotázaných. Dotazník je uveden v příloze B. Vyhodnocení dotazníkového šetření pomocí tabulek a grafů je uvedeno v příloze C.

K dosažení cíle byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

Výzkumná otázka č. 1:

Jaké mají pacienti znalosti o onemocnění diabetes mellitus?

Výzkumná otázka č. 2:

Dodržují pacienti správnou životosprávu a léčbu?

Výzkumná otázka č. 3:

Kde získávají pacienti prvotní informace a zda jsou dostačující?

Výzkumná otázka č. 4:

Jak může virtuální průvodce, avatar, pomoci novým pacientům seznámit se s cukrovkou a dodržováním pravidel správné životosprávy a léčby?

4.2 Zhodnocení dotazníkového šetření

4.2.1 Otázky informativního charakteru

První oblast otázek se týkala přímo samotných respondentů a měla informativní charakter. Týkala se jejich pohlaví, jak dlouho a jakým typem DM se léčí, jakou formou, jaké mají zaměstnání a jestli kouří či pijí alkohol (otázky č. 1, 2, 3, 4, 5, 18).

Výzkumného šetření se zúčastnilo 36 žen (72%) a 14 mužů (28%), z nichž téměř tři čtvrtiny onemocněli v dospělosti, tj. v období mezi 18. až 60. rokem věku. Další početnou skupinou byli pacienti, u kterých byla nemoc diagnostikována v mladším školním věku 6 až 12 let (20% pacientů). Více jak polovina trpí DM 1. typu, menší část DM 2. typu. S typem DM korelovala otázka nastavené léčby. Respondenti mohli vybrat i z více jak jedné možnosti. Je patrné, že byl větší počet respondentů DM 1. typu a kromě aplikace inzulínu dodržují i jiný doporučený způsob léčby. Nejvíce uváděli aplikaci inzulínu a dietu.

Otázka týkající se zaměstnání byla otevřená. Vyhodnocení se zaměřovalo na to, zda respondenti vykonávají tzv. bezpečné povolání, při kterém může dodržovat stravovací režim a v případě hypoglykémie se nemůže zranit. Všechna zaměstnání, která respondenti uvedli, byla bezpečná. Při nich respondenti mohou dodržovat stravovací režim a v případě hypoglykémie se nemůžou zranit. Někteří respondenti uvedli, že vzhledem k těžké formě DM nejsou schopni vykonávat jakékoliv povolání.

Dále jsme se ptali na otázku týkající se zdravého způsobu života. Ptali jsme se respondentů, zda kouří nebo pijí alkohol. Více jak polovina (58% pacientů) dodržuje doporučení pro diabetiky a nekouří ani nepijí alkohol. Zbývající respondenti holdují alespoň jedné z neřestí.

Poslední otázkou informativního charakteru jsme chtěli zjistit, zda DM představuje pro pacienty nějaké omezení a kde ho nejvíce pociťují. Respondenti mohli vybrat i více jak jednu možnost. Nejčastější odpovědí bylo, že DM omezuje nemocné při cestování (41,54%). Další početná skupina pociťuje omezení v pohybových aktivitách. Pacienti také uváděli omezení v zaměstnání, společenském životě. 6 dotazovaných uvádí, že DM je nijak neomezuje.

4.2.2 Otázky informovanosti respondentů

Druhá oblast otázek se týkala informovanosti respondentů. První otázka z této oblasti zjišťuje, kde získali základní informace o léčbě diabetu. Otázky měly zjistit, jestli respondenti vědí, do jaké části těla se doporučuje aplikovat inzulín, kde se nejlépe vstřebává, pod jakým úhlem se má inzulín píchat, jaké mají znalosti o hodnotách glykémie naměřené nalačno a 2 hodiny po jídle, jaké jsou nejčastější příznaky nízké hladiny cukru, co znamená pojem výměnná jednotka a které cukry jsou pro diabetiky nevhodné (otázky č. 6, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17).

Na otázku, kde získali základní informace o léčbě diabetu, mohli vybrat i více jak jednu možnost. 37,86% pacientů uvedlo, že získali informace od zdravotních pracovníků. Dalším místem získání informací byl internet, kde získalo znalost více jak čtvrtina diabetiků. Dalšími zdroji byly časopisy, odborná literatura, rodina, přátelé, televize, škola a facebook.

Na otázku týkající se části těla, kde se nejlépe vstřebává inzulín a kde se tedy doporučuje i jeho aplikace, odpověděla většina dotazovaných (74%) správně. Inzulín se nejlépe vstřebává z břicha, což uvádí i odborná literatura. Na vstřebávání inzulínu z podkoží má vliv velikost dávky, tuková tkáň a fyzická aktivita.[5]. Další otázka, která s předešlou koreluje, odpovědělo více jak polovina (58% pacientů) správnou odpověď 90°.

Téměř všichni vědí, že hodnota glykémie naměřená nalačno by měla být 4–6 mmol/l. Tyto hodnoty uvádí i odborná literatura.[19] Na otázku hodnoty naměřené 2 hodiny po jídle odpověděla správně jen čtvrtina diabetiků. Měli by naměřit nejvýše 9 mmol/l. Tuto správnou odpověď vybralo pouze 20% pacientů. Můžeme se tím domnívat, že si většina respondentů neměří glykémii 2 hodiny po jídle. Většina dotazovaných by dokázala rozeznat nejčastější příznaky nízké hladiny cukru, tedy pocení, třes a hlad. Z těchto výsledků vyplývá, že respondenti jsou schopni dle příznaků rozpoznat, že mohlo dojít ke snížení hladiny cukru v krvi a tím předejít hypoglykémii.

Poslední otázky z této části se týkaly stravování. Otázka, co je výměnná jednotka, byla otevřená. Správné vysvětlení, tedy že 1 výměnná jednotka odpovídá 10 g sacharidů a slouží pro porovnání potravin podle obsahu cukru, napsala pouze čtvrtina respondentů. Zbývající respondenti uváděli hodnoty, které jsou již zastaralé nebo uváděli, že pojem znají, ale nenapsali hodnotu. Na tuto otázku navazovala i další znalost o typech cukrů, které jsou pro ně nevhodné. Na tuto otázku znalo správnou odpověď monosacharidy, přes polovina dotazovaných (56% pacientů).

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že nejvíce informací získávají diabetici od zdravotníků a z internetu. Jejich znalosti jsou však pouze obecné. Mnoho respondentů nedodržuje základní zásady jako například měření glykémie 2 hodiny po jídle, dodržování časového rozvrhu jídel během dne. Dále mají respondenti nepřesné znalosti o množství cukrů, které obsahuje 1 výměnná jednotka. Uváděli zastaralé množství 12 gramů nebo

o pojmu nic nevěděli.

4.2.3 Otázky o dodržování zásad

Třetí oblast otázek zkoumala dodržování léčebného postupu dle doporučení zdravotníků. Týkaly se pravidelnosti aplikace inzulínu ve stejnou dobu, pohybové aktivity a pravidelnosti stravování (otázky č. 7, 8, 9, 15).

Téměř polovina pacientů (48%) si aplikují inzulín pravidelně ve stejnou dobu dle doporučení lékaře. Další početná skupina (20% pacientů) uvedla, že dobu většinou dodržují. Z těchto výsledků je patrné, že ne všichni pacienti s DM 1. typu si pravidelně ve stejný čas aplikují inzulín a tím nedodržují pokyny lékaře.

Otázky zaměřené na pohybovou aktivitu respondentů se týkaly dodržování pohybové aktivity a co konkrétně provozují. Více jak třetina pacientů zařadili pohyb do svého každodenního života a další třetina pohybovou aktivitu většinou dodržují. U otázky týkající se konkrétních typů pohybové aktivity mohli respondenti vybrat i více jak jednu pohybovou aktivitu, které se věnují. Z výsledků vyplynulo, že respondenti nejčastěji provozují chůzi, jízdu na kole, plavání a běh.

V otázce dodržování stravovacího režimu více jak polovina respondentů dodržuje doporučený harmonogram stravy během dne, tedy jí 5 - 6x denně. Téměř zbytek dotázaných jí 2 - 4x denně. Pravidelná diabetická strava 5 – 6x denně a zdravý životní styl jsou pro pacienta s DM velmi důležité a vzhledem k výsledkům průzkumu je potřeba zaměřit se na edukaci pacientů v oblasti správných stravovacích návyků a zdravého životního stylu.

Kapitola 5

Návrh aplikace ve virtuální realitě

Hlavním cílem je navrhnout virtuálního průvodce, avatara, který by měl zábavnou formou seznámit především dětské pacienty s onemocněním DM. Uživatelé by měli získat obecné informace o onemocnění a nástrahách, které se mohou vyskytnout. Důraz je kladen i na pohybové aktivity a porozumění výběru vhodných pokrmů na základě porovnání s jednotlivými potravinami. Díky využití technologie virtuální reality by měla aplikace uživatele zaujmout a zvýšit jeho koncentraci a představu získávaných znalostí. Aplikace bude mít u potravin i možnost výpočtu výměnných jednotek z vlastní zadané hmotnosti potravin.

Děj je situován do příběhu avatara Elišky. Eliška je mladá dívka a je diabetik. Cílem Elišky je, aby se s ní uživatel ztotožnil. Děj začíná v domě Elišky, která uživatele provází domem a pak následně i obchodem, v souvislosti se zaměřením na správnou stravu.

Scénář celé aplikace byl psán tak, aby mu lépe porozuměly děti. Toho bylo docíleno zkracováním vět a pokud možno nepoužíváním či dovysvětlením lékařských pojmů. Eliška dětem tyká. Promluvy Elišky byly doplněny informativními otázkami, ve kterých uživatel nalezne zajímavosti o DM. Celý scénář je uveden v příloze D.

Vlastnosti, které by měla aplikace splňovat:

- Avatar by měl být diabetik, aby se s ním uživatel ztotožnil.
- Avatar by měl vyprávět svůj životní příběh, který by měl mít zábavné i edukační prvky.
- Příběh by měl být doplněn dalšími informacemi, týkajícími se edukace.
- Vzhled modelů by měl být realistický, aby byl uživatel vtáhnut do děje.
- V aplikaci by měly být obsaženy prvky interakce a vizuální představy o získaných informacích.

- Do aplikace by měly být implementovány prvky gamifikace, aby byl udržen zájem uživatele.

5.1 Vybrané prostředky

5.1.1 Vybrané technologie virtuální reality

Systém HTC Vive

Systém byl vybrán vzhledem ke svým vlastnostem a dostupnosti příslušenství na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Systém HTC Vive byl vyvinut v roce 2016 společnostmi HTC a Valve. V dnešní době umožňuje ze všech zařízení na trhu nejlepší snímání pohybu a to na ploše velké až 4,6 x 4,6 metrů. Pohyb snímají dva lighthouse snímače. Komunikují spolu pomocí laserového paprsku, který zachytí senzory na snímačích. Senzory jsou umístěné v helmě i v ovladačích. V helmě jsou zabudované dva OLED displeje o rozlišení 1080x1200, dále je opatřena mikrofónem, sluchátky či gyroskopem. Systém je kompatibilní s platformou Steam VR.

Platforma Steam a SteamVR

Platforma Steam zajišťuje distribuci her společnosti Valve a propojení se systémem virtuální reality. Její vývoj vznikl v roce 2012 a už od počátku firmu Valve svým konceptem zaujala. Výhodou používání služeb Steam je jednoduché nastavování parametrů pro zvuk, obraz a ovládání. Umožňuje propojení i s více hardwary, například s Oculus Rift či hybridní realitou systému Windows.

5.1.2 Vybrané vývojové prostředí Unity

Unity je herní engine, který vznikl v roce 2005 pouze pro Apple zařízení. Unity se využívá pro tvorbu 2D a 3D her, ale i pro tvorbu virtuální a rozšířené reality. Dnes může Unity využívat dalších 25 platforem jako například Android, Playstation, Steam VR a mnoho dalších. Je uváděno, že až polovina mobilních her a okolo 60% her virtuální a rozšířené reality je právě vytvořena v Unity. Za velkou výhodu je považováno vlastní grafické prostředí pro tvorbu projektů a UnityScript, který má syntaxi srovnatelnou s Javascript. Skriptování je umožněno také v programovacích jazycích C#, Javascript či Boo.

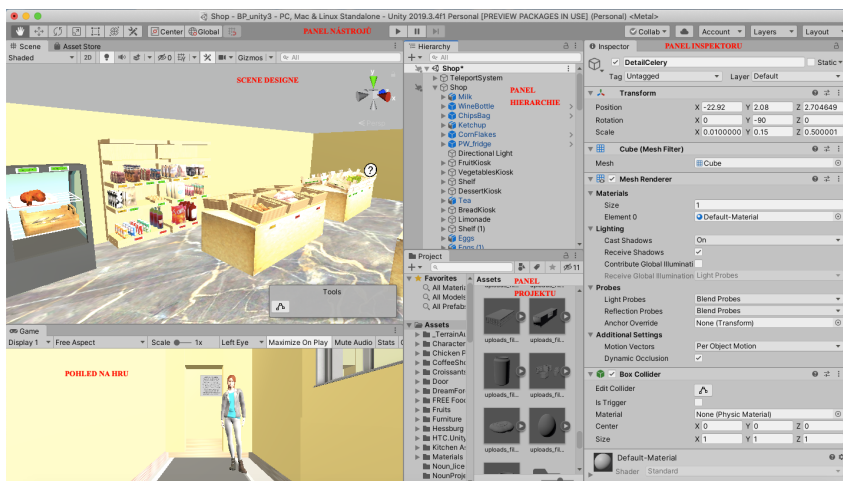
Základní pojmy v Unity

- **Scéna:** Scéna je základní prvek každého projektu a je automaticky vytvořena při vzniku nového projektu. Součástí vzniklé scény je pouze kamera a světlo. Projekt může obsahovat více scén. Do scény vkládáme GameObjecty a tím vytváříme výslednou aplikaci. Scén lze mít otevřeno i více najednou.
- **Projekt:** Projekt je obyčejná složka, která seskupuje vše, co je v aplikaci využito.
- **GameObject:** Každý objekt, který je součástí našeho projektu, je GameObject. Za GameObject jsou považovány i světla, kamery a efekty. Obsahuje všechny assety, knihovny a samotné nastavení projektu.
- **Assety:** Asset reprezentuje položky, které jsou do projektu importovány. Může se jednat o model, texturu, obrázkové soubory, zvukové či video záznamy a mnoho dalších. Unity podporuje mnohé typy obrázkových souborů, můžeme jmenovat typy JPG, TGA a BMP. Do unity jdou vložit modely, které jsou vytvořeny v modelovacích softwarech i s texturami a materiály. Velkou výhodou je podpora formátu FBX, ale také BLEND, OBJ, MAX a mnoha dalších. K dispozici je i Unity Asset Store, kde jsou assety k dispozici k zakoupení či zadarmo.
- **Script:** Skripty jsou součástí většiny herních objektů. Požívají se pro vytvoření interakce objektů a k úpravám grafických efektů. Nejsou přesně definované pouze pro jeden objekt, takže je lze použít pro více objektů. Jazyky, kterými jsou skripty psány, používají proměnné, metody a třídy. Všechny skripty dědí od třídy MonoBehaviour a obsahují dvě metody start() a update(). Metoda start() se spouští pouze při inicializaci. Oproti tomu metoda update() je volaná vždy jednou za minutu, aby zjistila uživatelské vstupy a na vstupy případně reagovala.
- **Prefab:** Prefab si lze proto představit jako šablonu s určitou konfigurací, aniž bychom museli GameObjecty kopírovat. Umožňuje seskupit větší počet GameObjectů pod jeden. Pokud provedeme úpravy na Prefabu, projeví se i na samotných Gameobjektech, které seskupuje.
- **Component:** Komponenty přidávají GameObjectům funkčnost. Jeden GameObject může obsahovat více komponent. Objekty světla, stromu nebo kamery získaly svoji funkčnost přidáním komponenty.
- **Textura:** Textura dodává objektům jejich vzhled a dbá na detaily. Jedná se pouze o bitmapový obrázek, který je za pomoci mřížky nanesen na objekt.

- Sprite: Sprite se používá ve 2D grafice. Jde také o texturu, která je nanášena na plochu.
- Canvas: Canvas neboli plátno má tvar obdélníku a slouží pro vykreslování prvků uživatelského rozhraní. Je propojeno s kamerou.

Grafické rozhraní Unity

- Panel nástrojů: Panel nástrojů obsahuje prvky úprav scény a manipulace s ní v levé části. Uprostřed se nachází prvky spuštění či pozastavení projektu a na pravé straně je přístup k Unity účtu.
- Panel hierarchie: V panelu hierarchie můžeme vidět každý objekt, který je ve scéně obsažen. V hierarchii je viditelné propojení, které je znázorněno stromovým propojením objektů. Objekty se do scény umísťují přetáhnutím z panelu projektu.
- Pohled na hru: Tvůrce zde vidí, jak bude výsledná scéna v aplikaci vypadat. Pohled využívá kamery, které jsou ve scéně rozmístěny.
- Scene Design: V tomto okně může tvůrce svou scénu upravovat, manipulovat s rotací, posunem a umísťováním objektů. Lze změnit perspektivu na 2D či 3D. Scénu lze přibližovat a natáčet.
- Panel inspektoru: V panelu inspektoru se upravují vlastnosti objektů. Jednotlivé vlastnosti jsou podle typu uspořádané do menších podskupin. Vlastnosti se v panelu inspektoru zobrazí až s vybráním objektu v panelu hierarchie. Objekty mají odlišné vlastnosti. Lze upravovat fyzikální vlastnosti, textury a také komponenty, které k objektu patří.
- Panel projektu: Panel projektu obsahuje všechny knihovny, objekty, textury, zvukové i video záznamy, které do projektu nahrajeme.



Obrázek 5.1: Grafické rozhraní Unity

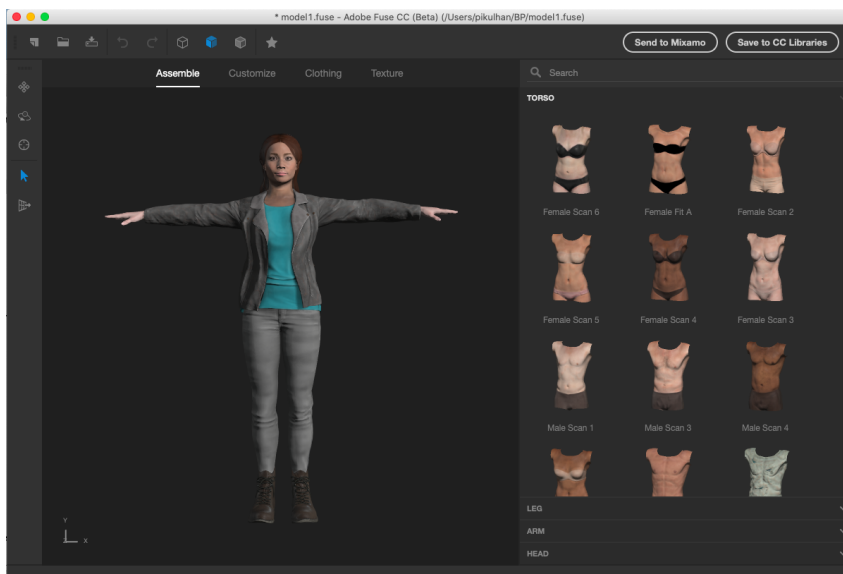
5.2 Vlastní návrh aplikace

5.2.1 Tvorba postavy

Ruční tvorba postavy je pro začínající modeláře příliš složitá. Nejtěžší částí, na kterou jsem při studování modelování narazila, byla tvorba kostry postavy, kde jsem musela dbát na přesné umístění, jinak bude narušena například funkčnost u animování postavy. Proto jsem zvolila modelování pomocí Adobe Fuse.

Model postavy v Adobe Fuse

Adobe Fuse, jak již název napovídá, patří pod skupinu nástrojů Adobe Creative Cloudu. I když lze nalézt volně dostupné modely postav, Adobe Fuse pomáhá s vytvořením vlastní postavy. Pro uživatele je v nabídce mnoho modelů částí lidského těla a tím lze snadno bez složitého vytváření lidské kostry, postavu "sestavit", viz. obrázek 5.2. Na výběr jsou i oblečení a textury. Vytvořený model lze z Adobe Fuse exportovat ve formátu OBJ i s texturami a přímo z Adobe Fuse může být postava poslána do webové služby Mixamo (viz dále).

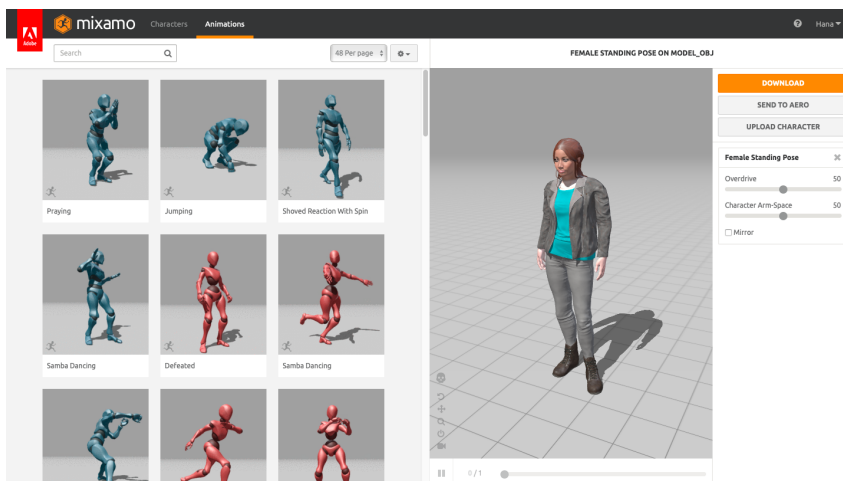


Obrázek 5.2: Tvorba pastavy v Adobe Fuse

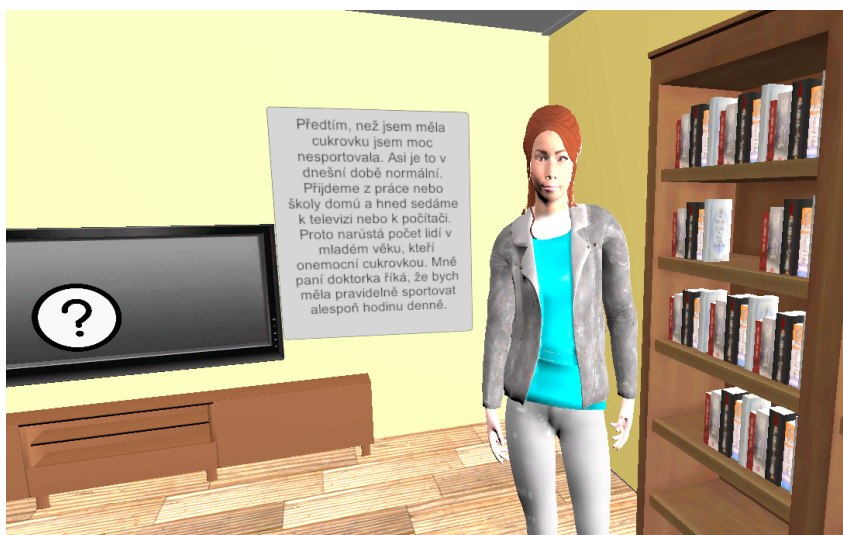
Animace

Postava v aplikaci má být sice statická a nepohybovat se, chtěla jsem však postavě dodat realističtější vzhled a uvést ji do ležérního postoje. Existuje mnoho technik, jak objekt animovat. Technika "Keyframing" používá matematické dopočty. Zjednodušeně stačí objekt uvést do polohy na začátku animace a na jejím konci. Vzdálenost se poté přepočte na dílčí rámce, které objekt urazí a zbylé informace, které pro animaci chybí, se dopočtou. Na výpočtu pohybu objektu z počáteční a koncové pozice jsou postaveny i další dvě metody "Inverse" a "Forward Kinematics". Inverzní kinematika dopočte přes algoritmy na základě poloh jednotlivý pohyb, co objekt vykoná. Její opak dopředná kinematika z mezikroku, který je součástí pohybu, dopočte počáteční a koncový stav animace objektu. Metoda, kterou jsem použila, se nazývá Motion capture (Mo-cap). Tato technologie vznikla zachycením pohybu na živé osobě pomocí optických, magnetických, inerčních a mechanických snímačů.

Mixamo je bezplatná služba společnosti Adobe pro animaci 3D postav. Po nahrání postavy v podobě souboru OBJ, FBX nebo ZIP, mě Mixamo vyzvalo, abych na mé nahrané postavě vyznačila kosti těla podle předlohy. Mixamo mi po pár minutách vygenerovalo postavu (viz. obrázek 5.3), která se může dále animovat technologií Motion capture. Takto vytvořený model s animací lze z Mixama vyexportovat a nahrát do Unity. Postoj postavy v aplikaci lze vidět na obrázku 5.4.



Obrázek 5.3: Animace v službě Mixamo



Obrázek 5.4: Postoj avatara

5.2.2 Modely objektů

Scéna je tvořena dvěma budovami. Dům, kde avatar bude bydlet, se skládá z 5 místností: ložnice, koupelna, jídelna, kuchyně a obývací pokoj. Dům je vybaven realistickým nábytkem doplněným o detaily. Dům je spojen cestou s druhou budovou, kterou je obchod. Obchod je taktéž realisticky vybaven a obsahuje základní potraviny, které se mohou vyskytovat ve stravě. Modely nábytku, dekorací a potravin jsem získala z webů <https://www.cgtrader.com>, <https://free3d.com> a z <https://assetstore.unity.com>. Modely, které mi chyběly, vznikly za pomoci aplikace Display.land[20] a softwaru Blender[21].

Display.land

Display.land je mobilní aplikace vytvořená společností Ubiquity6. Je určena jen pro uživatele iOS a Android zařízení. Aplikace umožňuje skenování objektu a ze zachyceného materiálu následně vytvoří 3D model ve formátu OBJ, PLY či GLTF. Takto vytvořený 3D model je volně dostupný všem uživatelům aplikace. Výhodou aplikace je, že i vygeneruje model a k němu i příslušnou texturu.

Blender

Blender je bezplatný software pro grafiky. Umožňuje modelování, simulace i tvorbu her. V Blenderu jsem z objektů vytvořených aplikací Display.land oddělovala konkrétní modely objektů. Modely z aplikace Display.land jsem získala i s objekty, které byly při provádění skenování na pozadí. Objekt jsem vložila do "Edit Mode" a nástrojem "Select Box" jsem označila body modelu, které jsem chtěla oddělit. Vyexportováním vznikne požadovaný model a textura zůstane neporušena.



Obrázek 5.5: Ukázka objektů tvořena pomocí Blenderu a Display.land

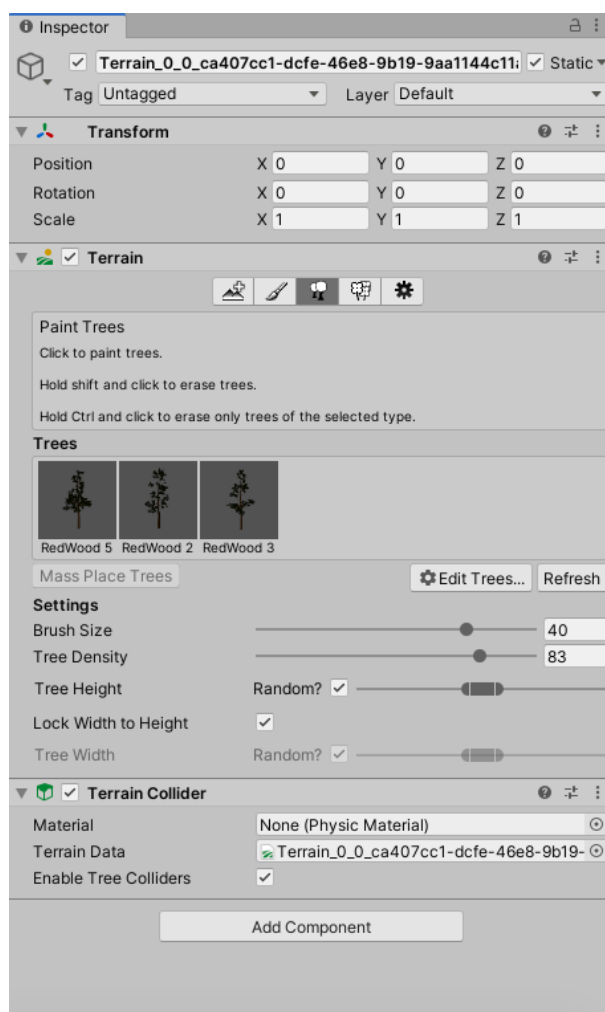
5.2.3 Tvorba terénu

Terén jsem vytvořila přímo v Unity, kde jsem do Hierarchie "terrain" přidala přes nabídku Hierarchy>3D Object>Terrain. Unity nám vytvoří plochu, která představuje síť pixelů. Každý pixel bude v terénu uchovávat informace o výšce. Při tvarování terénu jsem měla na výběr z nástrojů:

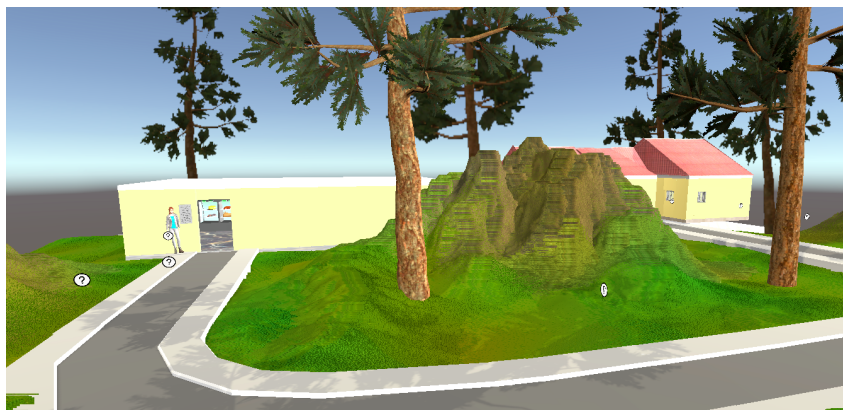
- Nástroj pro vytvoření sousedního terénu
- Nástroj pro modelování terénu
- Nástroj pro přidání stromů

- Nástroj pro přidání květin a trávy
- Nástroj pro detailnější nastavení vybraného terénu

Pro tvorbu terénu jsem použila 3 nástroje. Pomocí nástroje pro modelování jsem na plochu nanesla výšky terénu. Měla jsem možnost vybírat ze široké nabídky druhů terénů, u kterých lze nastavit velikost štětce i výška, kterou terén bude mít. Nástrojem pro modelování květin, trávy a nástrojem pro modelování stromů, u kterých lze také zvolit velikost plochy, na kterou nanášíme, jsem tvořila detaily (viz. obrázek 5.6). Textury a modely stromů jsem získala z <https://assetstore.unity.com>. Na terén aplikace se můžete podívat na obrázku 5.7.



Obrázek 5.6: Ukázka nástrojů pro tvorbu terénu



Obrázek 5.7: Terén aplikace

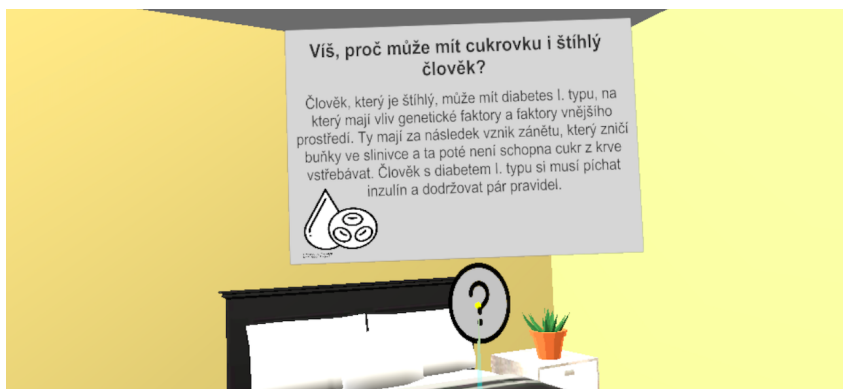
5.3 Interakce a gamifikace

5.3.1 Prvky interakce

Cílem bylo vytvoření objektů, jejichž hlavní funkcí je vzdělávat uživatele. Pro tento účel vznikly 3 objekty.

Informační cedule

Informační cedule se vyskytují v celé aplikaci. Ukázkou informační cedule lze vidět na obrázku 5.8. Vznikly k doplnění příběhové linky avatara Elišky, k popisu důležitých nebo zajímavých faktů o diabetu. Jedná se o objekt tlačítka, jehož stlačením se otevře panel s informacemi. Tlačítko jsem do hierarchie přidala přes Hierarchy>UI>Button a panel jsem vložila přes Hierarchy>UI>Panel. Aby byly informační cedule pro uživatele lépe čitelné, vytvořila jsem skript *RotationObject*, díky kterému přejímá informační cedule úhel natočení kamery v ose y. Automaticky se vytvořil ke každému prvku uživatelského rozhraní i příslušný Canvas. Aby se panel otevíral pouze po zmáčknutí tlačítka, vytvořila jsem skript *PanelOpener*, který panel po zmáčknutí tlačítka zaktivuje. Panel se v hierarchii nastaví "Static" a tím se po čas nezmáčknutí zneviditelní.



Obrázek 5.8: Informační cedule

Detail potravin

Detail potravin je utvořen stejným způsobem jako informační cedule. Detaily obsahují informace o výměnných jednotkách potravin. Součástí Canvasu panelu je i objekt kalkulačka, jehož detailní popis bude následovat.

Kalkulačka

Objekt kalkulačky je zahrnut u panelu detailu potravin. Objekt je tvořen tlačítky čísel, nulovacím tlačítkem *C* a = a panelem, který představuje displej kalkulačky. Neobsahuje žádné jiné matematické operátory, protože skript *Calculator* načítá vstupní informaci o přepočtu výměnných jednotek pro jeden gram přímo z Unity. Po zadání množství potravin, které nás zajímá a je viditelné na panelu displeje kalkulačky, a zmáčknutím = se výsledek zobrazí na panelu. Detail potravin i s kalkulačkou lze vidět na obrázku 5.9.



Obrázek 5.9: Detail potravin

5.3.2 Návrh hry

Kromě výše zmíněných prvků interakce jsem dbala na to, aby hru pochopily a dokázaly hrát i děti. Konečný výběr je postaven na gestu "Drag and drop" neboli gesto, kterým "přetáhne" uživatel objekt na jiné místo a objekt pustí. Tento výběr by měl docílit vizuální představitost, zábavnost a poutavost hry. V rámci hraní by uživatel měl vyzkoušet své znalosti o přepočtu výměnných jednotek, které jsou obsažené v pokrmech, se kterými se uživatel může běžně setkat. Zkonstruovala jsem Canvas, do kterého byly umístěny panely. Jelikož panely patří do skupiny objektů UI, neboli uživatelského rozhraní, bylo zkonstruování Canvasu nezbytné. Obrázky pokrmů, které byly do Unity importovány ve formátu PNG, jsem upravila na typ textury "2D and UI". Tuto texturu lze panelu již přiřadit. Panely slouží jako nabídka možností, ze kterých bude mít hráč na výběr. Manipulaci s obrázky pokrmů řídí skript *DragImage*. Pro místa, kam bude pokrm "přetáhnut", byl opět zvolen panel, typ objektu UI. Okno, do kterého má být pokrm umístěn, jsem pro lepší vizualizaci obarvila barvou podle bezpečnosti potravin z hlediska obsahu VJ a doplnila nadpisy, kolik daný pokrm VJ obsahuje. Posouzení správnosti umístění pokrmu ovládá skript *DropImage*. Pokud by hráč neměl představu, kam přeci jen pokrm umístit, stačí rozkliknout tlačítko Detail, kde jsou jednotlivé složky pokrmu i s VJ rozepsány (viz. obrázek 5.10). Tato tlačítka jsou taktéž obarvena barvami nebezpečnosti potravin, aby si hráč i po dohrání hry uvědomil nebezpečnost pokrmů.

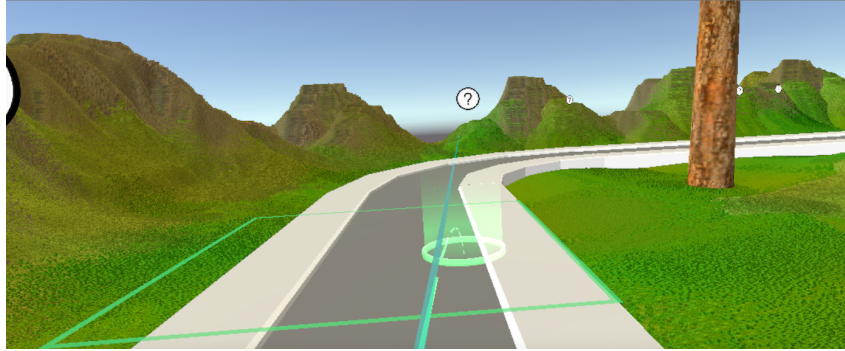


Obrázek 5.10: Hra s otevřením detailu pokrmu

5.3.3 Pohyb uživatele

Pro pohyb uživatele v prostředí virtuální reality byly využity služby aplikace Steam, která přímo pro Unity vytvořila balíček SteamVR. Balíček mimo jiné obsahuje postavu Player, která má již vyřešené nastavení ovladačů HTC Vive. Balíček obsahuje i skripty pro pohyb ve formě teleportu. Vybrala jsem formu teleportace v rámci určité plochy. Plochu jsem vytvořila v okně hierarchie, kam jsem přidala 3D objekt Plane. Postupovala

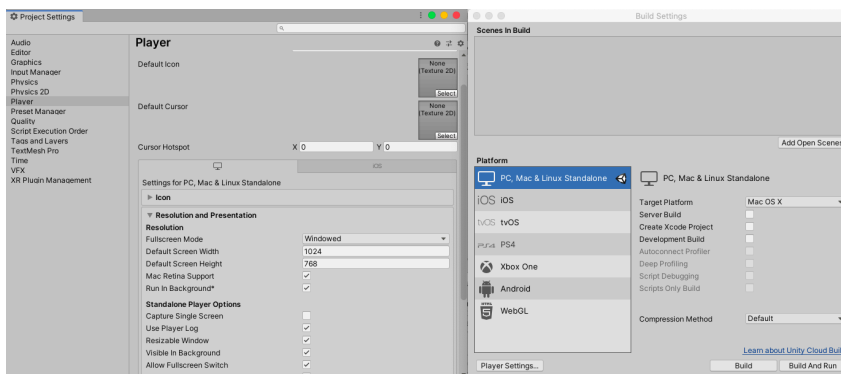
jsem Hierarchy>3D Object>Plane. U nastavení umístění plochy musíme dbát, aby nebyla ve stejné výšce jako podklad. Funkce teleportu by nefungovala. Takto vzniklé ploše stačilo přiřazení skriptu *TeleportingArea*. Na výběr byl skript *TeleportPoint*. Jak již název skriptu napovídá, k teleportaci jsou určeny pouze konkrétní body, které jsou definované na mřížce a né větší plocha. Pohyb uživatele lze vidět na obrázku 5.11.



Obrázek 5.11: Pohyb

5.4 Sestavení aplikace v Unity

Před sestavením aplikace jsem nastavila kvalitu grafického zobrazení, kterou bude aplikace mít. Kvalita grafického zobrazení se nastavuje v Edit>Project Settings>Quality, zvolila jsem střední úroveň. Sestavení aplikace se nastavuje v nabídce Edit>Project Settings>Player. Nabídka obsahuje například nastavení rozlišení a jména aplikace. V záložce Resolution and Presentation jsem nastavila otevírání aplikace do okna (viz. obrázek 5.12). Aplikaci jsem sestavila pro systém Windows, tedy jsem z nabídky vybrala možnost PC, Mac & Linux Standalone, platformu Windows a architekturu *x86_64*. Nyní stačilo aplikaci sestavit stisknutím volby Build. Bylo nutné ještě zvolit složku, kam se soubory aplikace vyexportují.



Obrázek 5.12: Sestavovací nastavení

5.5 Zhodnocení aplikace

Pro získání informací o přínosu vzniklé aplikace jsem použila kvantitativní výzkumnou metodu, a to dotazníkové šetření, které proběhlo v době karantény během Coronavirové pandemie. Proto výzkumný vzorek představují pouze blízké osoby, které se neléčí s DM. Jednalo se o vzorek 5 respondentů bez ohledu na pohlaví. Respondenti, kteří se šetření účastnili, byli starší 20 let

Účastníci před testováním obdrželi manuál s důležitými informacemi a pokyny k aplikaci. Manuál je uveden v příloze E. Dotazník obsahuje 7 otázek. Celkem bylo použito 5 otázek uzavřených a 2 otázky otevřené. Výsledky jsou popsány níže. Dotazník je uveden v příloze F.

Pouze jeden z dotázaných uvedl, že virtuální realitu v minulosti nepoužíval. Účastníci uvedli, že se jim způsob podání informací v aplikaci líbí.

Shrnutí překvapivých věcí v aplikaci

- Informace je podána zábavnou a netradiční formou.
- Přínosná je možnost přepočítat si na kalkulačce počet výměnných jednotek ze zadaného množství potravin.
- Dobrá je čitelnost informativních objektů.
- Líbil se námět a provedení hry.
- Ovládání je jednoduché a intuitivní.
- Líbilo se zpracování interiéru domu avatara.

Shrnutí nápadů na vylepšení

- Informace by mohla být sdělena i zvukem automatickým čtením textu, přidat dabing avatara.
- Zvýraznit barvy u postavy a důležitých informací.
- Přidat do aplikace více her.
- Přidat nějaké zvuky do aplikace.
- Přidat menu s nastavováním výšky uživatele.
- Odstranit překrývání panelů detailů potravin v obchodě, když je jich více otevřeno současně.
- U všech otvíracích interaktivních panelů přidat tlačítko pro zavírání, současné zavírání není intuitivní.

- Optimalizovat grafické vykreslování aplikace.
- Odlišovat již zobrazené informativní cedule a detaily potravin.

Věci, které uváděli respondenti jako možná vylepšení, by všechna mohla sloužit pro vylepšení celkového uživatelského zážitku, avšak z hlediska funkčnosti a významu aplikace se jedná o nepodstatné nedostatky.

Kapitola 6

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout a implementovat virtuálního průvodce ve virtuální realitě pro seznámení s onemocněním diabetes mellitus (DM).

Bakalářská práce byla postupně řešena ve třech etapách. Přípravná etapa představovala studium odborné literatury, přípravu na vlastní výzkum a psaní scénáře aplikace. V průběhu realizační etapy byly rozeslány dotazníky, vytvořen návrh virtuálního průvodce, avatara, pro seznámení s DM a začala jsem s tvorbou modelů. Poslední etapa se skládala ze zpracování a interpretace výsledků dotazníkového šetření, z tvorby terénu, prostředí a interakčních objektů. Do aplikace musely být přidány funkce pro pohyb a interakci uživatele. Data získaná v dotaznících byla zpracována, analyzována a slovně vyhodnocena. Na závěr bakalářské práce bylo provedeno zhodnocení aplikace.

První část bakalářské práce je zaměřena na teoretické znalosti o problematice nemoci DM a tématu virtuální reality. Jsou zde vymezeny pojmy diabetes mellitus a jeho klasifikace. Dále se práce věnuje terapii a propagaci problematiky cukrovky. Neméně důležitou kapitolou jsou komplikace, které se u lidí s cukrovkou vyskytují. Druhá oblast teoretické části vymezuje pojem virtuální realita, popisuje historický vývoj virtuální reality a její využití v edukaci odborné praxe, všeobecném vzdělání a průmyslu.

Praktická část bakalářské práce se skládala ze studia informovanosti diabetiků a implementaci aplikace. Samotnému návrhu a implementaci aplikace byla věnována velká část práce. Při studii informovanosti pacientů byla použita výzkumná metoda formou dotazníku. Zaměřila se na zjišťování informací u skupiny 50 respondentů, s DM, jaké mají znalosti o nemoci, zda ví, jak se stravovat, jestli dodržují časový režim, zda sportují, kde získávají informace o nemoci a léčbě. Distribuce dotazníků měla proběhnout v diabetologických poradnách. V době, kdy měla distribuce začít, přišla vládní nařízení proti šíření Coronavirového onemocnění pro rizikové skupiny obyvatel, do kterých spadají i diabetici. Distribuce tedy proběhla na facebooku v uzavřených skupinách CUKROVKA a Čeští DIABETICI - "cukrovkáři" typu I. a II. v ČR. Z odpovědí respondentů vyplynulo, že mají

základní znalosti o DM, ale doporučení zdravotníků příliš nedodržují, zejména stravovací návyky, měření glykémie a čtvrtina respondentů pije alkohol nebo kouří.

V druhé části práce je popsána aplikace. Nejprve byly definovány vlastnosti, které by aplikace měla splňovat. Velký důraz byl kladen na přizpůsobení děje pro dětské publikum, které má největší problém, jak cukrovku a chuť na sladké zvládat. Aplikaci jsme vytvářeli v multiplatformním herním enginu Unity, které je nejvíce používané pro tvorbu her virtuální reality na trhu. Byly zde vysvětleny základní pojmy a rozhraní Unity. Volba systému virtuální reality HTC Vive byla vybrána vzhledem ke svým vlastnostem a dostupností na Fakultě Aplikovaných věd.

Pro tvorbu grafických prvků, modelů objektů a virtuálního průvodce, avatara, jsem použila služby Mixamo, Display.land, Blender a nástroje Adobe Fuse. S nástroji jsem do té doby nepracovala. V aplikaci vznikly pro uživatele interaktivní prvky - informační cedule o onemocnění, detaily VJ potravin s kalkulačkou pro lepší představivost poměru VJ na hmotnost potravin. To bylo i cílem navržené hry. Za herní princip bylo zvoleno přiřazování obrázku do správných polí pomocí gesta Drag and Drop. Pro pohyb uživatele byl využit balíček SteamVR, který firma Steam pro programátory virtuální reality vytvořila. Pro volnost pohybu uživatele v rámci ploch byla zvolena možnost TeleportArea. Pro celkovou interakci aplikace s uživatelem vzniklo 5 skriptů.

Při vytváření virtuální reality jsem řešila několik výzev souvisejících s pohodlnou čitelností textu v promluvách avatara Elišky a informativních otaznících. Chtěla jsme docílit otáčení objektu společně s pohledem uživatele. Při prvotním výběru objektu panelu, který spadá do 2D objektů, nemohlo být otáčení docíleno. Toto přisuzuji právě výběru 2D UI objektu. Když jsem objekt panelu vložila do objektu z nabídky 3D, bylo docíleno otáčení o 360°.

V závěru práce jsem provedla zhodnocení aplikace u uživatelů. Zjišťovala jsem funkčnost a přínos virtuálního průvodce. Vzhledem k aktuální situaci pandemie Coronavirového onemocnění proběhlo testování aplikace za využití blízkých osob a neúčastnili se pacienti s DM. Šetření se zúčastnilo 5 respondentů. Jeden z respondentů se s virtuální realitou ještě nesetkal. Design virtuální reality hodnotili respondenti pozitivně. Nápad, které uváděli jako přínosné pro budoucí vylepšení níže.

Pro lepší prožitek a pochopení dané problematiky vidím jako možné rozšíření a vylepšení, přidat do aplikace menu, kde by uživatel nastavoval svoji výšku postavy v aplikaci. Nastavením výšky postavy by uživatel získal svůj reálný pohled na svět a aplikace by pro něj byla příjemnější. Také by mohl být do aplikace přidán simulátor záchvatu hypoglykémie, aby uživatel věděl, jak ho poznat. Simulátor by se mohl odehrávat při řízení automobilu. Při řízení je hypoglykemický záchvat pro diabetiky nejvíce ohrožující. Ve hře by mohlo být vylepšeno umístování obrázku tak, že by již správně umístěné obrázky

z nabídky mizely. Dalším vylepšením by mohl být i dabing avatara Elišky a možnost přehrání zvukových informací u informačních tabulí, aby byla aplikace přístupnější i pro děti, co ještě neumí číst. Pro lepší čitelnost textů v detailech potravin vyřešit nepřekrývání panelů, pokud je jich více otevřeno současně a přidat zavírací tlačítka přímo do panelu.

Literatura a jiné zdroje

1. I60.CZ. *Epidemie cukrovky se šíří. Naděje pro pacienty přináší nové studie a léky* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.i60.cz/clanek/detail/24337/epidemie-cukrovky-se-siri-nadeji-pro-pacienty-prinaseji-nove-studie-a-leky>.
2. ARTFOCUS, ArtWeby.cz. *Statistika* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/statistika-2>.
3. BRODANOVÁ, Marie; MAREK, Josef et al. *Endokrinologie ; Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-246-0537-6.
4. ANDĚL, Michal. *Život s cukrovkou*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-087-2.
5. LEBL, Jan; PRŮHOVÁ, Štěpánka a kol. *Abeceda diabetu : příručka pro děti, mladé dospělé a jejich rodiče*. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-022-4.
6. ARTFOCUS, ArtWeby.cz. *Cukrovka 2. typu — Cukrovka* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/cukrovka-typu-2-2>.
7. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
8. AGEL. *Strava při diabetu* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.agel.cz/media/blogy/180102-strava-pri-diabetu.html>.
9. HRODEK, Otto; VAVŘINEC, Jan et al. *Pediatric*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-178-5.
10. BARTOŠ, Vladimír. *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003. ISBN 80-85912-69-4.
11. *Diabetická asociace ČR* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <http://diabetickaasociace.cz/diabeticka-asociace-cr/>.
12. *Virtuální realita - historie a současnost* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/virtualni-realita-historie-a-soucasnost/>.
13. LAVALLE, Steven M. *Virtual Reality*. Cambridge University Press, 2020. Dostupné také z: <http://vr.cs.uiuc.edu/>.

14. *Game engines - how do they work?* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://unity3d.com/what-is-a-game-engine>.
15. *Top Game Engines* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://instabug.com/blog/game-engines/>.
16. OMNIVIRT. *Examples of Virtual Reality in Sports* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.omnivirt.com/blog/virtual-reality-sports-examples/>.
17. HERNANDEZ, Bridgette. *4 Inventive Examples Of Virtual Reality In Education* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://arpost.co/2019/12/04/4-inventive-examples-virtual-reality-education-learning/>.
18. GUPTA, Jyoti. *How Virtual Reality is Transforming the Gaming Industry* [online]. Yourstory [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://yourstory.com/mystory/how-virtual-reality-is-transforming-the-gaming-ind>.
19. ANDĚL, Michal. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-047-9.
20. *Welcome to Display.land — Capture & Edit Reality in 3D* [online] [cit. 2020-05-22]. Dostupné z: <https://get.display.land/>.
21. *blender.org - Home of the Blender project - Free and Open 3D Creation Software* [online] [cit. 2020-05-22]. Dostupné z: <https://www.blender.org/>.
22. *výměnné-jednotky-nové.pdf* [online] [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.nemlib.cz/assets/uploads/2015/03/v%C3%BDm%C4%9Bnn%C3%A9-jednotky-nov%C3%A9.pdf>.
23. *About the VIVE controllers* [online] [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.vive.com/us/support/vive/category_howto/about-the-controllers.html.

Příloha A

Tabulky VJ [22]

VÝMĚNNÉ JEDNOTKY POTRAVIN

1 VJ = 10 g sacharidů

V tabulce jsou uvedena množství jednotlivých potravin odpovídající jedné VJ

Zdroj: databáze Nutriservis, Kalorické tabulky

PEČIVO

Potravina	množství za 1VJ
houska	18 g
chléb	20 g
celozrnný žitný chléb	20 g
bageta francouzská bílá	18 g
dalamánek	18 g
chléb celozrnný Penam	26 g
toustový chléb světlý	20 g
toustový chléb tmavý	25 g
slunečnicový chléb	30 g
knäckebrot	15 g
suchar	14 g
suchar DIA	13 g
křehký kukuřičný chléb	13 g
křehký chléb graham	13 g
chlebiček Racio rýžový pozn. 1 plátek cca 10 g	12 g

bezlepkové pečivo

bílý chléb Schär	25 g
cereální chléb Schär	24 g

OBILOVINY, MOUKY, ŠKROBY

Potravina	množství za 1VJ
mouka pšeničná bílá	14 g
mouka celozrnná pšeničná	14 g
mouka špaldová	13 g
mouka žitná	13 g
mouka kukuřičná	15 g
bramborový škrob	13 g
kukuřičný škrob - Maizena	12 g
sójová mouka	40g
puškový prášek	12 g

ovesné vločky	15 g
Cornflakes	12 g
pohankové vločky	14 g
müsli sypané s ovocem	15 g
müsli sypané s ořechy a ovocem	18 g

PŘÍLOHY

Potravina	množství za 1VJ
brambory	50 g
bramborová kaše	50 g
brambory opékané	40 g
rýže syrová	13 g
rýže vařená	40 g
těstoviny syrové	14 g
těstoviny vařené	40 g
bramborový salát průměr	65 g
knedlík houskový	21 g
knedlík bramborový	21 g
pohanka loupaná syrová	14 g
pohanka vařená	50 g
kuskus syrový	15 g
kuskus vařený	50 g
jáhly syrové	11 g
jáhly vařené	45 g
bulgur	50 g
quinoa	50 g
brambory americké	45 g
hranolky v troubě	35 g
hranolky McDonald	22 g
krokety	40 g
polenta instantní hotová	60 g

LUŠTĚNINY

Potravina	množství za 1VJ
čočka sušená	17 g
čočka vařená	60 g
fazole sušené	17 g
fazole vařené	50 g
hrách sušený	17 g
hrách vařený	50 g
cizrna sušená	17 g
cizrna vařená	50 g
cizrna sterilovaná	45 g
sojové maso sušené	50 g
sojové maso vařené	150 g
tofu uzené	100 g
tofu marinované	80 g

DOCHUCOVADLA

kečup	40 g
hořčice plnotučná	70 g
hořčice kremžská	60 g
tatarská omáčka	120 ml

Pozn. 1 lžice hořčice = cca 25 g

1 lžice tataruky = 15 ml

OVOCE

Potravina	množství za 1VJ
ananas	80g
angrešt	100 g
banán	50 g
borůvky	85 g
broskev	90 g
fíky čerstvé	60 g
grapefruit	100 g
hrozny	60 g
hruška	75 g
jablko	80 g
jahody	120 g
kiwi	75 g
maliny	80 g
mandarinka	110 g
mango	60 g
meloun žlutý	108 g
meloun červený	180 g
meruňky	90 g
nektarinky	110 g
ostružiny	90 g
pomelo	110 g
pomeranč	90 g
ryngle	60 g
rybíz červený	80 g
rybíz černý	60 g
švestky	70 g
třešně (s peckou)	85 g
višně (s peckou)	85 g
dětská přesnídávka (neslazená)	80 g

ZELENINA (vybrané druhy)

Potravina	množství za 1VJ
hrášek čerstvý	80 g
kukuřice cukrová	50 g
mrkev	130 g
červená řepa	100 g
rajčata	240 g
cibule	120 g
celer	140 g
petržel kořen	100 g
paprika červená, žlutá	160 g
okurky sterilované	160 g
kunovjanka zeleninová směs v nálevu	65 g
dýně	200 g

SUŠENÉ OVOCE

sušená jablka	15 g
sušené meruňky	15 g
sušené švestky	15 g
datle	25 g
fíky sušené	15 g
rozinky	14 g
brusinky	15 g

MLÉKO, MLÉČNÉ VÝROBKY

Potravina	množství za 1 VJ
mléko polotučné	200 ml
mléko nízkotučné	200 ml
jogurt bílý	200 g
bílý jogurt light	150 g
ovocný jogurt	70 g
ovocný jogurt light	50 g
řecký jogurt bílý	300 g
skyr bílý	250 g
DIA ovocný jogurt	150 g
kefírové mléko	250 ml
acidofilní mléko	250 ml
sojové mléko Alpro	400 ml
sojové mléko sušené cca 4 čajové lžičky	16 g

ZELENINOVÉ A OVOCNÉ ŠTÁVY, DŽUSY

Potravina	množství za 1VJ
pomerančový džus 100%	90 ml
jablečný džus	100 ml
ananasový džus	80 ml
hruškový džus	70 ml
jahodový džus	110 ml
grapefruitový džus	110 ml
džus černý rybíz	80 ml
mrkvová šťáva fresh	140 ml
červená řepa šťáva	110 ml
rajčatová šťáva	250 ml
multivitamin	80 ml

OŘECHY, SEMÍNKA, POCHUTINY

Potravina	množství za 1VJ
burské oříšky	60 g
lískové ořechy	60 g
mandle	55 g
vlašské ořechy	70 g
pistácie	40 g
kešu natural	40 g
para ořechy	100 g
pekanové ořechy	70 g
kokos čerstvý	70 g
kokos strouhaný	40 g
dýňová semínka	55 g
slunečnicová semínka	35 g
piniové oříšky	70 g
chia semínko	25 g
lněné semínko	30 g
chipsy bramborové	20 g
nachos	15 g

SLADKOSTI

Potravina	množství za 1VJ
cukr	10 g
med	12 g
sorbit	10 g
fruktoza	10 g
džem jahodový	17 g
džem jahodový dia	30 g
Nutella	17 g
bábovka	18 g
jablečný závin	11 g
vánočka	16 g
Bebe dobré ráno	15 g
Tatranka (1 ks = 47 g)	20 g
Fidorka (1 ks = 30 g)	15 g
čokoláda mléčná	18 g
čokoláda 70% kakaa	22 g
Esíčka	15 g (3 ks)
polomáčené sušenky	20 g
piškoty	13 g
müsli tyčinka	15 g
Toffifee	17 g
Haribo gumoví medvídci	13 g
Bonpari bonbony	10 g
ovesné sušenky Emco	17 g
Dukáty ovesné natural	19 g

NÁPOJE

Nápoj	množství za 1VJ
Coca Cola	100 ml
Sprite	100 ml
Fanta	100 ml
Kofola	90 ml
RedBull	90 ml
Malinovka	90ml
Mattoni citron	200 ml
Pivo	250 ml
Pivo nealko	350 ml
Pivo DIA	400 ml
Cider Kingswood	180 ml
Cider Strongbow	130 ml
Víno červené suché	350 ml
Víno bílé suché	150 ml

ZMRZLINY

nanuk Míša tvarohový	41 g (1 ks)
vanilková zmrzlina	40 g
čokoládová zmrzlina	35 g
jahodová zmrzlina	35 g
Mrož jahodový	40 g
Mrož černý rybíz	32 g
Ruská zmrzlina	40 g
Calippo vodová zmrzlina	47 g

DIA VÝROBKY

Potravina	Množství za 1 VJ
DIA mléčná čokoláda	22 g
ELA sušenky dia	20 g
dia piškoty	15 g
dia vánočka	18 g
Gullon sušenky Fibre	15 g
Diablo müsli tyčinka	13 g
Diabeta sušenky polom.	15 g
Diabeta věnečky	17 g

Příklady hotových pokrmů:

Pizza průměr 40 g = 1 VJ

McDonald malé hranoly 65 g – 29 g sacharidů = 3 VJ

McDonald cheesburger, hamburger – 30 g sacharidů = 3 VJ

McDonald Big Mac – 42 g sacharidů = 4 VJ

Palačinka s džemem (1ks 50 g) – 19 g sacharidů = 2 VJ

Bramborová polévka (250 g) – 26 g sacharidů = 2,5 VJ

Gulášová polévka (250 g) – 19 g sacharidů = 2 VJ

Hovězí vývar s nudlemi (250 g) – 11 g sacharidů = 1 VJ

Svíčková (200 ml) s houskovým knedlíkem (90 g) – 54 g sacharidů = 5,5 VJ

Šunkafleky (250 g) – 58,5 g sacharidů = 6 VJ

Řízek vepřový (110 g) – 30 g sacharidů = 3 VJ

Smažený sýr (100 g) – 19 g sacharidů = 2 VJ

Srbské rizoto – 55 g sacharidů = 5,5 VJ

Vařená čočka (porce 200 g) – 34 g sacharidů = 3 VJ

Hrachová kaše (porce 200 g) – 26 g sacharidů = 2,5 VJ

Příloha B

Dotazník pro pacienty

Dotazník k bakalářské práci

Dobrý den,

jmenuji se Hana Pikulíková a jsem studentka Západočeské univerzity v Plzni, 3. ročníku bakalářského studia oboru Kybernetika a řídicí technika. Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku. Tento dotazník je anonymní a data nebudou použita jmenovitě. Dotazník bude sloužit k výzkumu k mé bakalářské práci na téma Návrh virtuálního průvodce, avatara, pro seznámení s diabetes mellitus. Mým cílem je zjistit jak diabetici znají, dodržují zásady správné životosprávy a jaké obtíže mají nebo měli s diabetem. Výsledky budou použity k vytvoření edukačního materiálu v prostředí virtuální reality. Dotazník obsahuje celkem 19 otázek. Případné připomínky mi můžete odeslat na e-mailovou adresu: pikulikh@students.zcu.cz.
Děkuji za Váš čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

Hana Pikulíková

1. Prosím uveďte Vaše pohlaví:

Žena

Muž

2. V kolika letech Vám zjistili onemocnění diabetes mellitus?

Kojenecké období

Batolecí období(1-3 roky)

Předškolní věk(3 - 6 roky)

Mladší školní věk(6 - 12 let)

Starší školní věk(12 - 15 let)

Dorostové období(15 - 18 let)

Dospělost(18-60 let)

Stáří(60 let a více)

3. Jaké máte zaměstnání?

4. S jakým typem diabetu se léčíte?

Diabetem I. typu

Diabetem II. typu

Jiné: _____

5. Jaká je Vaše nastavená léčba?

Aplikace inzulínu

Dieta

Jiné: _____

6. Kde jste získali zásadní informace o léčbě diabetu?

Zdravotní pracovníci

Internet

Časopisy a knihy

Televize

Rodina

Přátelé

Jiné: _____

7. Aplikujete si inzulín každý den ve stejnou dobu, podle doporučení lékaře?

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne
- Nevím

8. Dodržujete pohybovou aktivitu?

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne
- Nevím

9. Jakou pohybovou aktivitu děláte?

- Posilování
- Aerobic
- Míčové sporty
- Jóga

Jiné: _____

10. Z jaké části lidského těla si myslíte, že se vstřebává nejlépe inzulín?

- Paže
- Stehna
- Břícho

11. Pod jakým úhlem by se měl píchat inzulín za pomoci aplikace inzulínovým perem?

- 30°
- 60°
- 90°

12. Jaká hodnota by měla být naměřena nalačno?

- méně než 4mmol/l
- 4-6mmol/l
- více než 6mmol/l

13. Jaká hodnota by měla být naměřena 2 hodiny po jídle?

- nejvýšše 5 mmol/l
- nejvýšše 7 mmol/l
- nejvýšše 9 mmol/l
- nejvýšše 11 mmol/l

14. Jaké příznaky nízké hladiny cukru v krvi jsou nejčastější?

- nadměrné močení, žízeň a slabost
- pocení, třes a hlad
- bolest hlavy, teplota a kašel

15. Jak často za den jíte?

- 2-4x denně
- 5-6x denně
- 7-9x denně
- Jiné: _____

16. Víte, co je výměnná jednotka?

17. Jaké cukry jsou v běžném životě pro diabetiky nevhodné?

- Monosacharidy
- Disacharidy
- Polysacharidy

18. Kouříte nebo pijete alkohol?

- Kouřím
- Piju alkohol
- Kouřím a piju alkohol
- Nekouřím ani nepiju alkohol

19. Kde nejvíce prožíváte při onemocnění nějaká omezení?

- Cestování
- Pohybové aktivity
- Zaměstnání

Jiné: _____

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

Google Formuláře

Příloha C

Vyhodnocení dotazníkového šetření

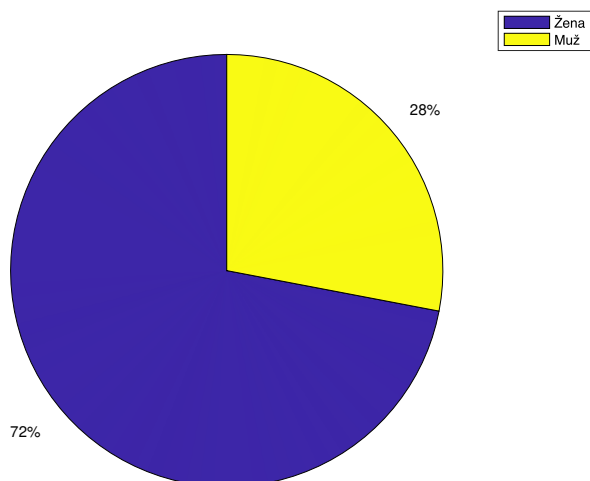
Otázka č. 1

Prosím uveďte Vaše pohlaví:

Tabulka C.1: Pohlaví respondentů

Pohlaví	Celkem	Procento
Žena	36	72%
Muž	14	28%

Obrázek C.1: Pohlaví respondentů



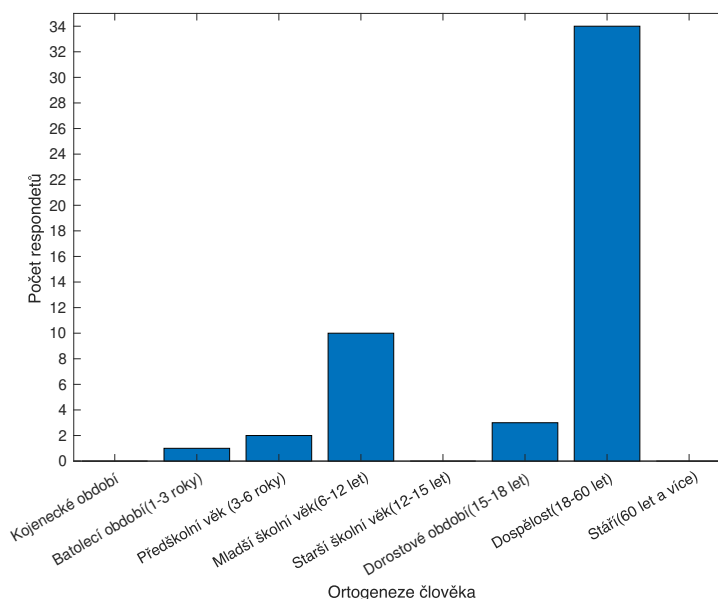
Otázka č. 2

V kolika letech Vám zjistili onemocnění diabetes mellitus?

Tabulka C.2: Věk zjištění diabetu

Odpověď	Celkem	Procento
Kojenecké období	0	0%
Batolecí období (1-3 roky)	1	2%
Předškolní věk (3-6 let)	2	4%
Mladší školní věk (6-12 let)	10	20%
Starší školní věk (12-15 let)	0	0%
Dorostové období (15-18 let)	3	6%
Dospělost (18-60 let)	34	68%
Stáří (60 let a více)	0	0%

Obrázek C.2: Věk zjištění diabetu



Nejvíce respondentů, 34 (68%), uvedlo, že zjistili onemocnění v dospělosti. Druhá největší skupina respondentů, celkem 10 (20%), odpovědělo, že zjistili onemocnění v mladším školním věku. V batolecím věku uvedl 1 respondent (2%), v předškolním věku uvedli 2 respondenti (4%) a v dorosteneckém období uvedli 3 respondenti (6%). Žádný z respondentů neuvěd, že by onemocnění zjistil v kojeneckém období, starším školním věku nebo stáří.

Otázka č. 3**Jaké máte zaměstnání?**

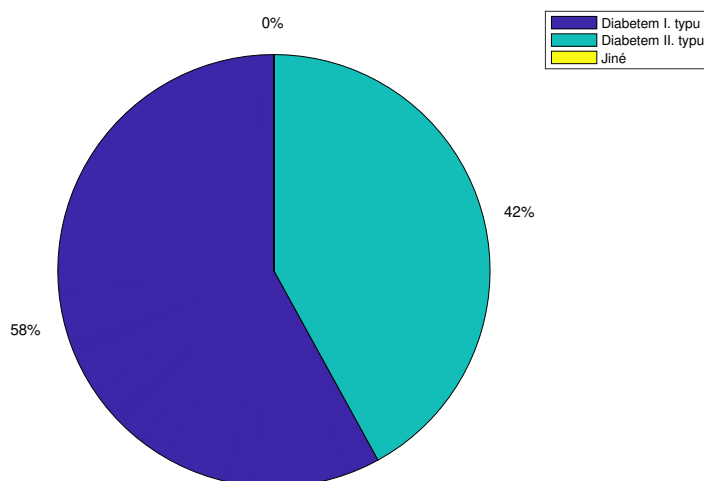
Otázka číslo 3 byla otevřená. Z odpovědí respondentů jsme chtěli zjistit, zda vykonávají pro ně nebezpečná zaměstnání, pokud by se u nich vyskytli komplikace. Všechna zaměstnání, která respondenti uvedli byla bezpečná. 4 respondenti (8%) na otázku neodpověděli.

Otázka č. 4**S jakým typem diabetu se léčíte?**

Tabulka C.3: Typ diabetu u respondentů

Odpověď	Celkem	Procenta
Diabetes I. typu	29	58%
Diabetes II. typu	21	42%
Jiné	0	0%

Obrázek C.3: Typ diabetu u respondentů



29 respondentů (58%) uvedlo, že trpí diabetem I. typu a 21 respondentů(42%) trpí diabetem II. typu.

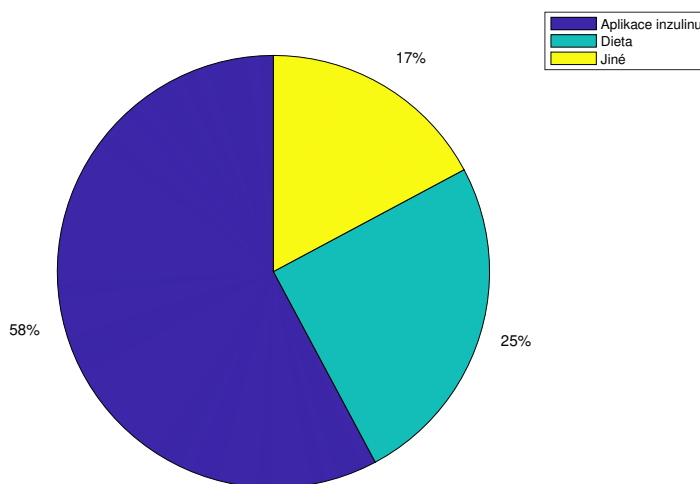
Otázka č. 5

Jaká je Vaše nastavená léčba?

Tabulka C.4: Nastavená léčba

Odpověď	Celkem	Procenta
Aplikace inzulínu	37	57,81%
Dieta	16	25%
Jiné	11	18,33%

Obrázek C.4: Nastavená léčba



Na otázku "Jaká je Vaše nastavená léčba?" vybralo 37 respondentů (57,81%) možnost aplikace inzulínu. Možnost dieta uvedlo 16 respondentů (25%) a jinou možnost zvolilo 11 respondentů (18,33%). Respondenti mohli vybrat i více jak jednu možnost.

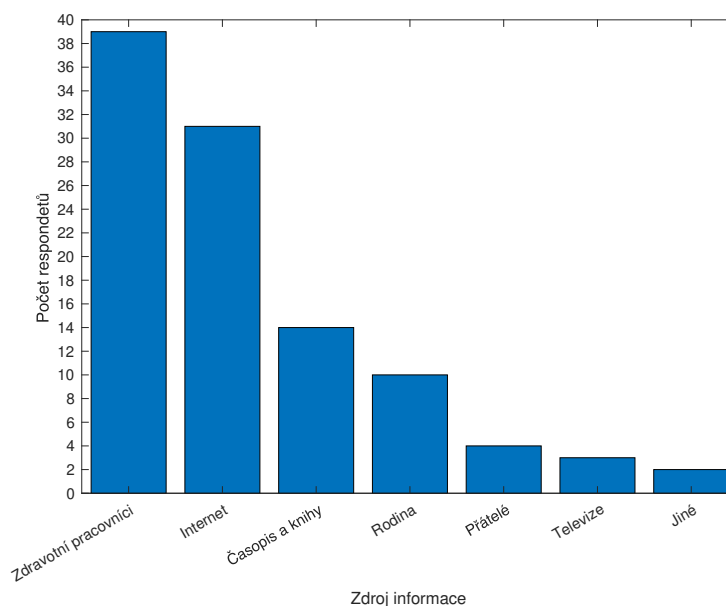
Otázka č. 6

Kde jste získali zásadní informace o léčbě diabetu?

Tabulka C.5: Získání informací

Odpověď	Celkem	Procenta
Zdravotní pracovníci	39	37.86%
Internet	31	30.1%
Časopisy a knihy	14	13.59%
Televize	3	2.91%
Rodina	10	9.71%
Přátelé	4	3.88%
Jiné	2	1.94%

Obrázek C.5: Získání informací



Celkem 39 respondentů (37,86%) uvedlo, že získali informace od zdravotních pracovníků. Druhou nejvíce zvolenou odpovědí byl internet, zvolilo ji 31 respondentů (30,1%). 14 respondentů (14%) vybralo časopisy a knihy a 10 respondentů (9,71%) získalo informace od rodiny. 4 respondenti (3,88%) uvedli přátele, 3 respondenti (2,91%) získali informace v televizi a jiné zdroje zvolili 2 respondenti (1,94%). Jejich odpovědí bylo získání informací ve škole nebo na facebooku. Respondenti mohli vybrat i více jak jednu možnost.

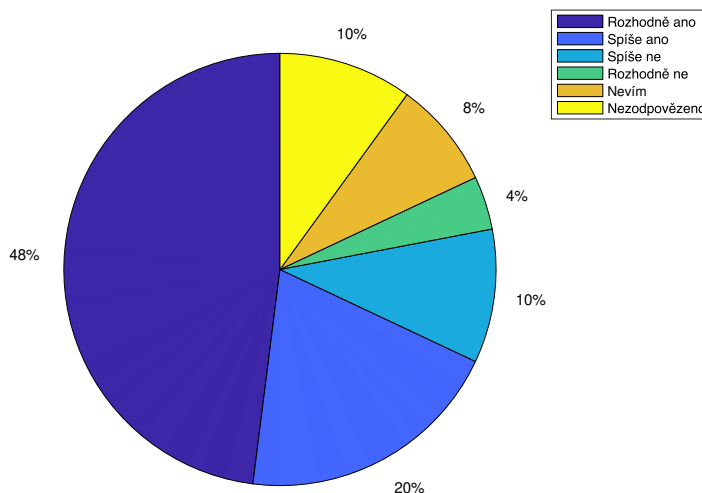
Otázka č. 7

Aplikujete si inzulín každý den ve stejnou dobu, podle doporučení lékaře?

Tabulka C.6: Dodržování času aplikace inzulínu

Odpověď	Celkem	Procenta
Rozhodně ano	24	48%
Spíše ano	10	20%
Spíše ne	5	10%
Rozhodně ne	2	4%
Nevím	4	8%
Nezodpovězeno	5	10%

Obrázek C.6: Dodržování času aplikace inzulínu



Nejčastější odpovědí byla odpověď rozhodně ano, kterou zvolilo 24 respondentů (48%). 10 respondentů (20%) vybralo možnost spíše ano, možnost spíše ne zvolilo 5 respondentů (10%), možnost nevím zvolili 4 respondenti (8%) Rozhodně ne vybrali 2 respondenti (4%) a 5 respondentů (10%) na otázku neodpovědělo.

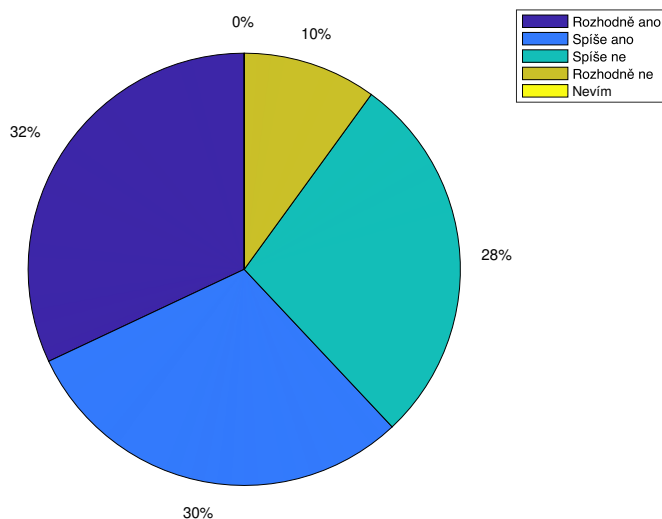
Otázka č. 8

Dodržujete pohybovou aktivitu?

Tabulka C.7: Dodržování pohybové aktivity

Odpověď	Celkem	Procenta
Rozhodně ano	16	32%
Spíše ano	15	30%
Spíše ne	14	28%
Rozhodně ne	5	10%
Nevím	0	0%

Obrázek C.7: Dodržování pohybové aktivity



Na otázku "Dodržujete pohybovou aktivitu?" odpovědělo 16 respondentů (32%) rozhodně ano, 15 respondentů (30%) spíše ano a 14 respondentů (28%) spíše ne. Možnost rozhodně ne vybralo 5 respondentů (5%) a možnost nevím žádný z respondentů nezvolil.

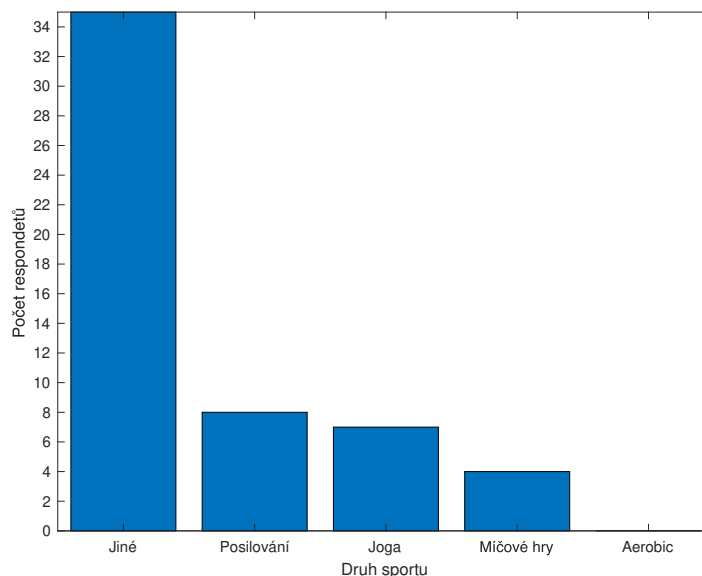
Otázka č. 9

Jakou pohybovou aktivitu děláte?

Tabulka C.8: Druh pohybové aktivity

Odpověď	Celkem	Procenta
Posilování	8	13.79%
Aerobic	0	0%
Míčové hry	4	6.9%
Jóga	7	12.07%
Jiné	35	60.34%
Nezodpovězeno	4	6.9%

Obrázek C.8: Druh pohybové aktivity



Nejčastější odpovědí na tuto otázku byla jiné. Respondenti uváděli nejčastěji chůzi, jízdu na kole, plavání a běh. 8 respondentů (13,79%) posiluje, 7 respondentů (12,07%) cvičí jógu a 4 respondenti (12,07%) hrají míčové hry. Možnost aerobic žádný respondent nezvolil. 4 respondenti (6,9%) na otázku neodpověděli. Respondenti mohli vybrat i více jak jednu možnost.

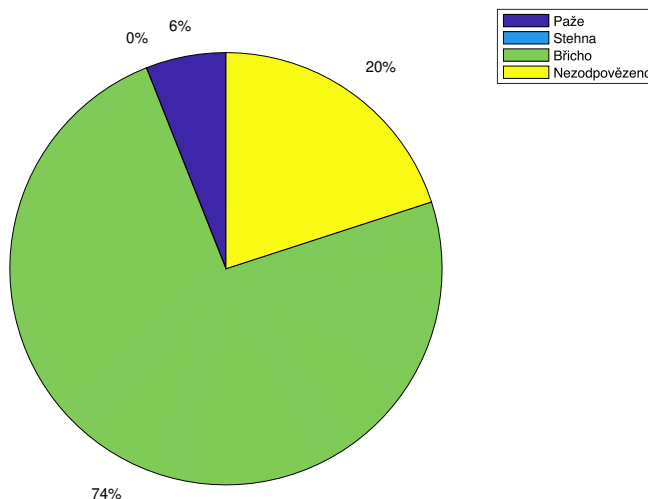
Otázka č. 10

Z jaké části lidského těla si myslíte, že se vstřebává nejlépe inzulín?

Tabulka C.9: Vstřebávání inzulínu

Odpověď	Celkem	Procenta
Paže	3	6%
Stehna	0	0%
Břicho	37	74%
Nezodpovězeno	10	20%

Obrázek C.9: Vstřebávání inzulínu



Správnou odpověď, že se inzulín nejlépe vstřebává z břicha, vybralo 37 respondentů (74%). 3 respondenti (6%) uvedli, že se nejlépe vstřebává z paže. Možnost ze stehna žádný respondent nezvolil. Na otázku neodpovědělo 10 respondentů (20%).

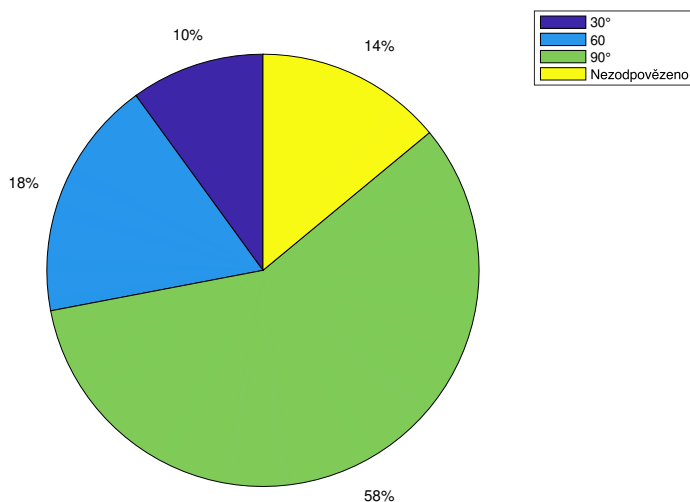
Otázka č. 11

Pod jakým úhlem by se měl píchat inzulin za pomoci aplikace inzulinovým perem?

Tabulka C.10: Úhel vpichu

Odpověď	Celkem	Procenta
30 °	5	10%
60 °	9	18%
90 °	29	58%
Nezodpovězeno	1	2%

Obrázek C.10: Úhel vpichu



Nejvíce respondentů, celkem 29 (58%) vybralo správnou odpověď 90 °. Nesprávnou odpověď 60 ° zvolilo 9 respondentů (18%) a odpověď 30° zvolilo 5 respondentů (10%). 1 respondent (2%) otázku nezodpověděl.

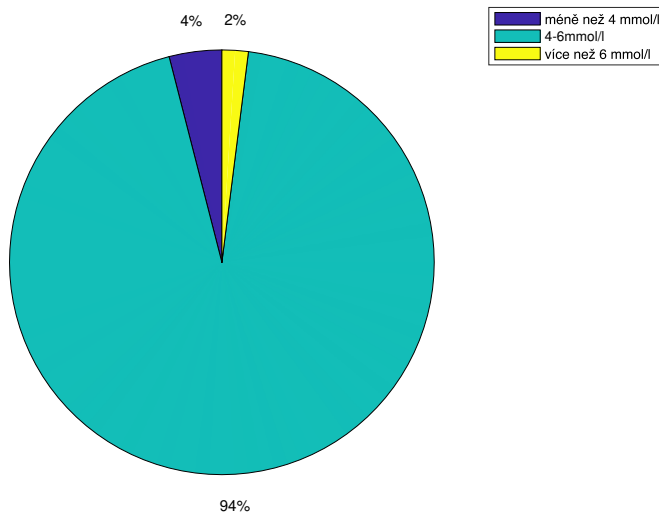
Otázka č. 12

Jaká hodnota by měla být naměřena nalačno?

Tabulka C.11: Hodnota nalačno

Odpověď	Celkem	Procenta
méně než 4 mmol/l	2	4%
4-6mmol/l	47	94%
více než 6 mmol/l	1	2%

Obrázek C.11: Hodnota nalačno



Správnou odpověď 4-6 mmol/l vybralo nejvíce respondentů, celkem 47 (94%). 2 respondenti (4%) vybrali špatnou odpověď méně než 4 mmol/l a 1 respondent (2%) zvolil možnost více než 6 mmol/l.

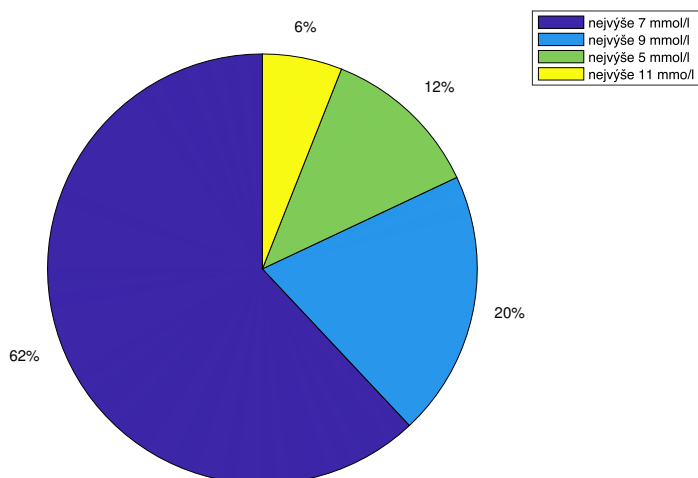
Otázka č. 13

Jaká hodnota by měla být naměřena 2 hodiny po jídle?

Tabulka C.12: Hodnota 2 hodiny po jídle

Odpověď	Celkem	Procenta
nejvýše 5 mmol/l	6	12%
nejvýše 7 mmol/l	31	62%
nejvýše 9 mmol/l	10	20%
nejvýše 11 mmol/l	3	6%

Obrázek C.12: Hodnota 2 hodiny po jídle



Správnou odpovědí na tuto otázku bylo, že hodnota, která by měla být naměřena 2 hodiny po jídle, by měla být nejvýše 9 mmol/l. Tuto odpověď vybralo 10 respondentů (20%). Nejvíce respondentů, 31 (62%) uvedlo, že hodnota je nejvýše 7 mmol/l. 6 respondentů (12%) uvedlo možnost nejvýše 5 mmol/l a 3 respondenti (6%) možnost nejvýše 11 mmol/l.

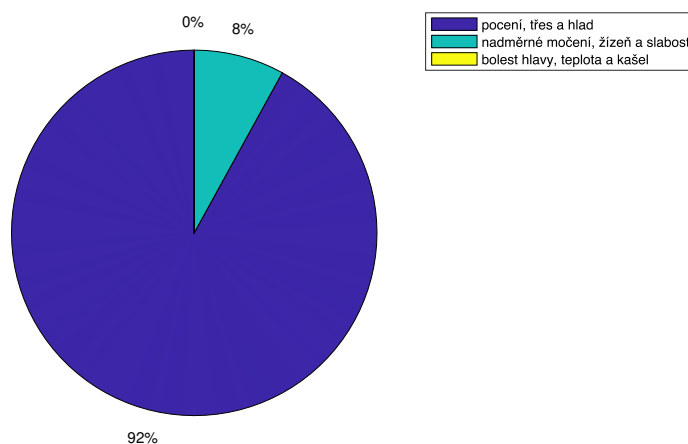
Otázka č. 14

Jaké příznaky nízké hladiny cukru v krvi jsou nejčastější?

Tabulka C.13: Příznaky nízké hladiny cukru

Odpověď	Celkem	Procenta
nadměrné močení, žízeň a slabost	4	8%
pocení, třes a hlad	46	92%
bolest hlavy, teplota a kašel	0	0%

Obrázek C.13: Příznaky nízké hladiny cukru



Nejvíce respondentů, 46 (92%), zvolilo správnou odpověď, že příznaky nízké hladiny cukru v krvi jsou nejčastěji pocení, třes a hlad. 4 respondenti (8%) uvedli příznaky nadměrného močení, žížeň a slabost. Možnost bolest hlavy, teplotu a kašel žádný z respondentů nezvolil.

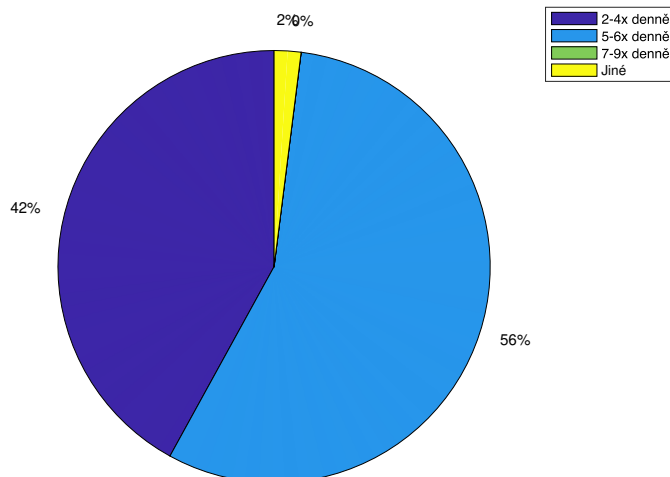
Otázka č. 15

Jak často za den jíte?

Tabulka C.14: Jídlo během dne

Odpověď	Celkem	Procenta
2-4x denně	21	42%
5-6x denně	28	56%
7-9x denně	0	0%
Jiné	1	2%

Obrázek C.14: Jídlo během dne



28 respondentů (56%) dodržuje doporučený harmonogram stravy během dne, tedy jí 5-6x denně. 21 respondentů (42%) jí 2-4x denně. Možnost 7-9x denně žádný z respondentů nezvolil. 1 respondent (2%) uvedl, že jí 6-7x denně, což by také doporučení lékařů splňovalo.

Otázka č. 16

Víte, co je výměnná jednotka?

Otázka 16 byla stejně jako otázka 3 otevřená. V této otázce měli respondenti napsat význam výměnné jednotky. Správné vysvětlení, tedy že 1 výměnná jednotka odpovídá 10g sacharidů a slouží pro porovnání potravin podle obsahu cukru, napsalo 13 respondentů (26%). 9 respondentů (18%) odpovědělo, že význam znají, ale odpověď nerozvinuli. 3 respondenti (6%) uvedli 12g, což je hodnota uváděná v starších pramenech. 8 respondentů (16%) napsalo, že neví, co pojem znamená a špatnou odpověď napsali 2 respondenti (4%). 15 respondentů (30%) na otázku neodpovědělo.

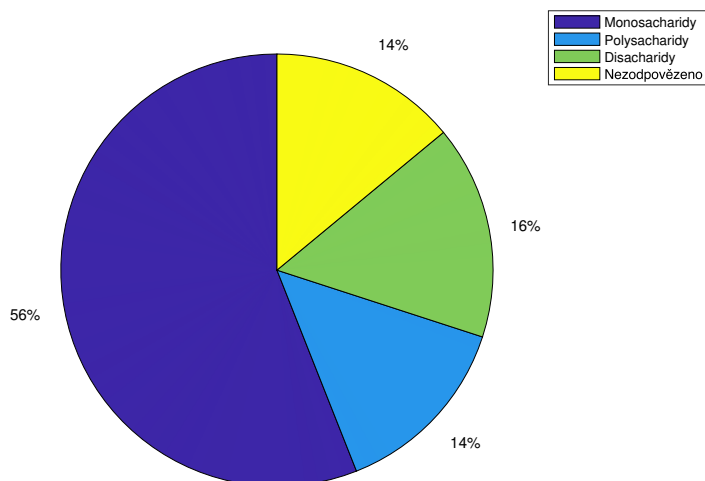
Otázka č. 17

Jaké cukry jsou v běžném životě pro diabetiky nevhodné?

Tabulka C.15: Nevhodné cukry

Odpověď	Celkem	Procenta
Monosacharidy	28	56%
Disacharidy	8	16%
Polysacharidy	7	14%
Nezodpovězeno	7	14%

Obrázek C.15: Nevhodné cukry



Správnou odpovědí na tuto otázku je možnost monosacharidy. Tuto otázku také zvolilo nejvíce respondentů, celkem 28 (56%). Druhou nejvíce zvolenou odpovědí je možnost disacharidy, kterou zvolilo 8 respondentů (16%). Monosacharidy i disacharidy, i když v menší míře, ovlivňují glykémii v krvi. 7 respondentů (14%) odpovědělo polysacharidy. 7 respondentů (14%) na otázku neodpovědělo.

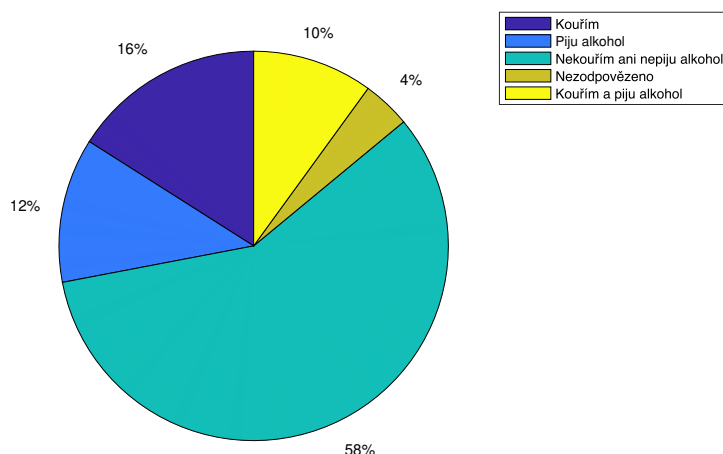
Otázka č. 18

Kouříte nebo pijete alkohol?

Tabulka C.16: Kouření a konzumace alkoholu

Odpověď	Celkem	Procenta
Kouřím	8	16%
Piju alkohol	6	12%
Kouřím a piju alkohol	5	10%
Nekouřím ani nepiju alkohol	29	58%
Nezodpovězeno	2	4%

Obrázek C.16: Kouření a konzumace alkoholu



Nejvíce respondentů, 29 (58%), uvedlo, že nekouří ani nepijí alkohol. 8 respondentů (16%) uvedlo, že kouří, 6 respondentů (12%) uvedlo konzumaci alkoholu a možnost, že kouří i pijí alkohol uvedlo 5 respondentů (10%). 2 respondenti (4%) na tuto otázku neodpověděli. Kouření i konzumace alkoholu jsou rizikové faktory pro diabetiky. Konzumace alkoholu může s časovým odstupem vyvolat hypoglykémii. Kouření zvyšuje riziko srdečního infarktu.

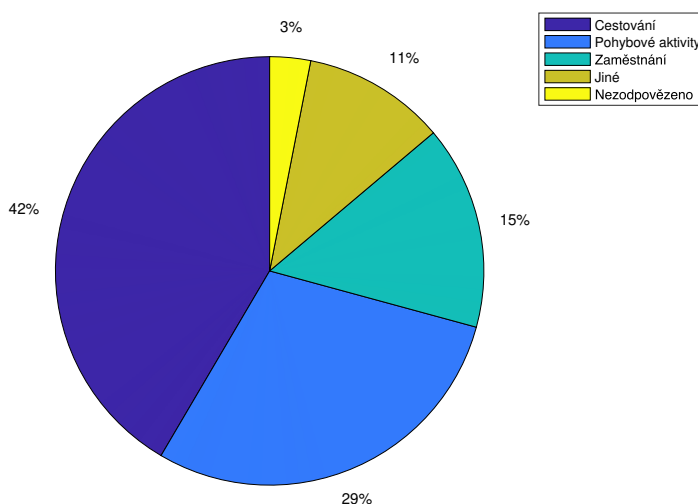
Otázka č. 19

Kde nejvíce prožíváte při onemocnění nějaká omezení?

Tabulka C.17: Omezení

Odpověď	Celkem	Procenta
Cestování	27	41.54%
Pohybové aktivity	19	29.23%
Zaměstnání	10	15.38%
Jiné	7	10.77%
Nezodpovězeno	2	3.08%

Obrázek C.17: Omezení



Nejčastější odpovědí na otázku "Kde nejvíce prožíváte při onemocnění nějaká omezení?" bylo cestování, kterou vybralo 27 respondentů (41,54%). 19 respondentů (29,23%) pociťuje omezení v pohybových aktivitách a 10 respondentů (15,38%) v zaměstnání. Možnost jiné zvolilo 7 respondentů (10,77%). Z nich nejvíce uváděli, že nikde omezení nepociťují, toto uvedlo celkem 6 respondentů. 1 respondent uvedl, že ho diabetes omezuje ve společenském životě. Tuto otázku nezodpověděli 2 respondenti (3,08%). Respondenti mohli vybrat i více jak jednu možnost.

Příloha D

Scénář

Promluvy Elišky

Před domem

Vítám tě u mě doma. Možná si teď říkáš, proč jsem tě k sobě pozvala, když se vlastně vůbec neznáme. Jmenuji se Eliška a chtěla bych ti vyprávět můj příběh s cukrovkou. Už ji mám 3 roky, takže mám nějaké zkušenosti, ale rozhodně bych neřekla, že jsem už nějaký machr.

Chodba

Dříve než ti odkryji taje “sladkého” života, představím se ti: Je mi 23 let. V tomto domečku žiji se svým přítelem, ale pro náš klid, je ještě ve škole. Oba ještě studujeme na vysoké škole, ale o cukrovce jsme se nic ve škole nenaučili. Tak pojď, koukneme se jí na zoubek, ať s ní můžeme pořádně bojovat.

Pokojíček

Asi by bylo dobré, abych ti řekla, jak jsem vlastně zjistila, že mám cukrovku. Když jsem nastoupila na vysokou školu, začala jsem hrozně hubnout a měla jsem pořád žízeň. Říkala jsem si, to není snad ani možné, vždyť jím dostatečně. Dokonce jsem začala více jíst sladké, které jsem nikdy před tím nejedla. Kvůli všem úkolům, co jsme ve škole dostávali, jsem nesportovala. Cítila jsem se čím dál více unavená. A to mi mé tělo právě dávalo najevo, že není něco v pořádku. Když jsem šla na roční kontrolu k doktorce Ptáčkové, řekla mi, že to vše je příčinou cukrovky, kterou mi zjistila. Já ale nejsem tlustá, řekla jsem si.

Obývací pokoj

Předtím, než jsem měla cukrovku jsem moc nesportovala. Asi je to v dnešní době normální. Přijdeme z práce nebo školy domů a hned sedáme k televizi nebo k počítači. Proto narůstá počet lidí v mladém věku, kteří onemocní cukrovkou. Mně paní doktorka říká, že bych měla pravidelně sportovat alespoň hodinu denně.

Kuchyň

Ajaj, žádná Cola tu není a jak koukám, zase jsem zapoměla, že jsem měla jít dnes nakoupit, abych měla vůbec něco na odpolední svačinu. Nedá se nic dělat, budeme muset jít nakoupit. Ale protože půjdeš se mnou, skočíme do obchůdku paní Sladké. Ještě ti ukážu, jakou tabulku jsem si vytvořila, abych nezapomínala, kdy si mám glykémii měřit a kdy mám jíst.

Jídelna

Tak a můžeme vyrazit. Určitě tam strávíme zbytek času, co u mě můžeš být...

Před obchodem

Tak a jsme v mém království. Paní Sladká to tu má krásné a co hlavně, je sama diabetička. To je pro cukrovkáře příhodné jméno vid'. Ve svém obchodě opatřila potraviny malými informačními kartičkami, aby noví diabetici neměli problém s představou o výměnných jednotkách potravin. Když si vzpomenu na svoje první nákupy v obchodech, bylo to utrpení. Nechám tě tu chvíli, aby ses tu porozhlédla a vyzkoušela si hru támhle vzadu.

U východu z obchodu

Vidíš, není proč se nějak omezovat a cítit se divně. Ze začátku jsem si připadala, že se na mě lidé koukali ošklivě, když jsem si ve škole například během hodiny vytáhla svačinu. Inzulin jsem si pomalu chodila píchat na záchod, abych nevypadala jako feťák. Ale vidíš, není důvod. Vždyť existují daleko horší nemoci, no ne. Já vnímám teď cukrovku jen jako něco, co mi upravilo můj denní režim a nastavilo pravidla, která není těžké dodržovat. Tak si na to vzpomeň vždycky, když se tě někdo zeptá a nestyd' se. Já už budu muset jít, ale ráda jsem tě poznala. Ahoj a klidně zase někdy přijď.

Informativní otázky

Pokojíček

- **Víš, proč může mít cukrovku i štíhlý člověk?**

Člověk, který je štíhlý, může mít diabetes I. typu, na který mají vliv genetické faktory a faktory vnějšího prostředí. Ty mají za následek vznik zánětu, který zničí buňky ve slinivce a ta poté není schopna cukr z krve vstřebávat. Člověk s diabetem I. typu si musí píchat inzulin a dodržovat pár pravidel.

- **Víš, co je příčinou cukrovky u obézního člověka?**

Obézní člověk jí nezdravé, tučné i sladké jídlo ve velkém množství. Při nezdravém stravování a minimálním pohybu onemocní cukrovkou II. typu. Léčí se úpravou

jídelníčku, cvičením a změnou životního stylu. Když nedojde k úpravě hladiny glukózy v krvi, lékař předepíše léky, v některých případech inzulín.

Obývací pokoj

- **Víš, ovlivňuje hladinu cukru v krvi?** Je to pohyb. Při pohybu potřebujeme energii, která vzniká spalováním cukrů. Pohyb zlepšuje citlivost buněk na inzulín.
- **Víš, jaké sporty se doporučují?**
Je to běhání, chůze, plavání, jízda na kole, basketbal, tenis. Hlavně nic, kde by ses mohla zranit, kdybys náhodou měla záchvat.
- **Víš, co musíš udělat před a po cvičení?**
Musíš si změřit glykémii před a po cvičení a případně upravit dávku inzulínu, abys neměla hypoglykémii. Vezmi si pro tento případ malou svačinku nebo plechovku coca- coli.

Koupelna

- **Víš, jaké typy inzulínu jsou?**
Během dne se používá rychle působící inzulín. Naopak na noc se používá pomalý neboli dlouho působící inzulín, který působí až do rána.
- **Víš, co je důležité udělat před aplikací inzulínu?**
Musíš si umýt ruce, dbát na hygienu a podat správné množství inzulínu.

Jídelna

- **Víš, jak se má diabetik stravovat?**
Důležité je jíst pravidelně po menších porcích.

Před obchodem

- **Víš, jak se počítají výměnné jednotky například u polévek a omáček?**
Polévky a omáčky se dělí na zahuštěné a nezahuštěné. Jíšku na zahuštění počítáme za 1 VJ (= výměnnou jednotku).

- **Víte, proč musela Eliška informace na obalech potravin hledat lupou?**

Když totiž na obal napíše jen 20g cukrů, myslí jen ty rychlé cukry, ale už neřeknou, že tam přidávají ještě dalších 80g sacharidů.

Cesta

- **Víš, proč by diabetici neměli kouřit?**

Protože kouření u diabetiků zvyšuje 3 - 4x riziko, že budou mít srdeční infarkt.

- **Víš, co ovlivňuje konzumace alkoholu u diabetiků?**

Pokud bude diabetik večer konzumovat alkohol, hrozí mu dopoledne hypoglykémie.

- **Víš, že smažené pokrmy mají vyšší index než nesmažené?**

Při trávení smažených pokrmů se v játrech uvolňují cukry, které odbourávají tuky a tím zvyšují hladinu glykémie.

- **Víš, že existuje i cukrovka v těhotenství?**

Odborně se jí říká gestační diabetes. Během těhotenství se může hladina cukru v krvi zvýšit až trojnásobně. Pokud maminka dodržuje dietu tak zase přejde.

- **Víš, že hypoglykémie má stejné projevy jako stres?**

Hypoglykémie je stav, kdy hladina krevního cukru je příliš nízká. Klesne pod 3.3 mmol/l. Při hypoglykémii tělo začne produkovat hormony, které zvyšují adrenalin. Hypoglykémie se projevuje pocením, bušením srdce, třesem a hladem.

- **Víš, kde se na těle inzulin vstřebává nejvíce a pod jakým úhlem si ho píchat?**

Vstřebávání inzulinu je dáno prokrvením daného místa. Nejrychleji se inzulin vstřebává z břicha, naopak nejméně z hýždí. Aby bylo docíleno dobrého vstřebávání, měl by se píchat pod úhlem 90°.

- **Víš, jaké hodnoty glykémie by mělo být naměřeno nalačno a dvě hodiny po jídle?**

Diabetikům je doporučeno naměřit nalačno hodnotu 4-6 mmol/l a 2 hodiny po jídle nejvýše 9 mmol/l.

- **Víš, co je výměnná jednotka?**

Tato jednotka byla zavedena, aby se mohl porovnat obsah cukrů v potravinách. 1 výměnná jednotka odpovídá 10 g sacharidů.

- **Víš, co je a jaké projevy má hyperglykémie?**

Hyperglykémie je stav, kdy hladina cukru v krvi je příliš vysoká. Hladina inzulínu překročí 11 mmol/l. Může nastat zapomenutím aplikace inzulínu. Projevy jsou velká žízeň, bolesti břicha a zvracení.

- **Mají diabetici nějaká omezení při volbě zaměstnání?**

Diabetikům se nedoporučují zaměstnání, kde by se při hypoglykémii nebo hyperglykémii mohli zranit. Nedoporučuje se práce na směnný provoz. Neměli by vykonávat práci ve výškách, pracovat se stroji jako jsou například soustruhy, frézy... A také se jim nedoporučuje vykonávat práci letců nebo řidičů.

Příloha E

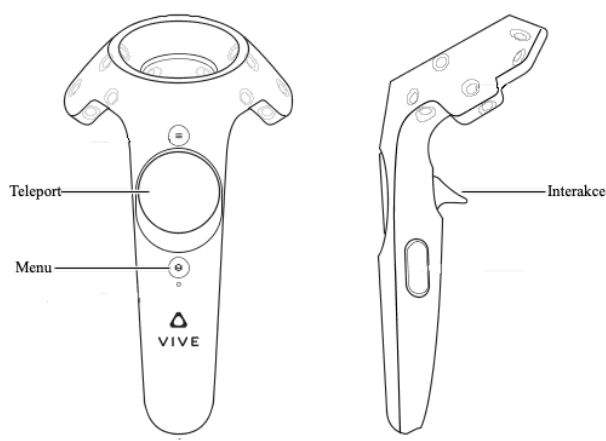
Uživatelský manuál

Aplikace vznikla za účelem základní edukace o onemocnění diabetes mellitus. Cílem je seznámit účastníka s obecnými informacemi o onemocnění, nástrahách, které může onemocnění mít a se zásadami správné životosprávy. Jedná se o aplikaci, která využívá nastavení virtuální reality společností Steam VR. Aplikací Vás provede avatar Eliška.

Popis spuštění aplikace

Aplikace je určena pro 64 bitový operační systém Windows. Pro grafické karty NVIDIA GTX GeForce 780 a lepší. Uživatel musí mít staženou a spuštěnou virtuální realitu v aplikaci Steam. Aplikace se spustí otevřením EXE souboru s názvem VR_Diabetes.

Ovládání



Obrázek E.1: Ovládání[23]

Interaktivní objekty

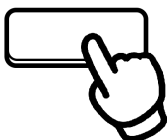


Tlačítko otazník

S tlačítkem otazníku se setkáte po celou dobu průchodu aplikací. Pod otazníkem se skrývají

Obrázek E.2: Ilustrační zajímavosti o diabetu.

obrázek tlačítka dotazníku



Tlačítko detail potravin

Tlačítko detailu je umístěno pod každou potravinou v budově obchodu. Obsahuje informace o výměnných jednotkách potravin, které slouží k přepočtu množství potravin vzhledem k obsahu cukru. Detail potravin má tři barevná odlišení:

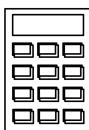
- zelená = konzumace potravin skoro nebo vůbec glykémii neovlivní
- oranžová = konzumace potravin ovlivní glykémii
- červená = konzumace potravin jen ve zvláštních případech

Obrázek E.3: Ilustrační obrázek tlačítka detailu potravin

Kalkulačka

Kalkulačka je obsažena pod tlačítkem detailu potravin v budově obchodu. Zadejte si vlastní váhu potravin a vyzkoušejte si, kolik výměnných jednotek by zadané množství obsahovalo. Pomocí numerické klávesnice se váha automaticky promítne na displej.

Obrázek E.4: Ilustrační obrázek Kalkulačky
Zvolením tlačítka "=" se na displej promítne výsledný počet výměnných jednotek. Tlačítkem "C" displej vynulujete.

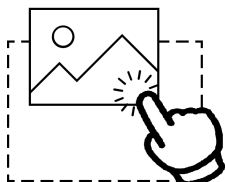


Hra

Hra se týká vybírání vhodných pokrmů z hlediska obsahu cukrů v pokrmech. Hru naleznete v budově obchodu.

Ovládání

Hra se ovládá přetahováním obrázku pokrmu z nabídky do správného pole. Všechna pole jsou označena počtem výměnných jednotek. Hru dokončíte vložением veškerých obrázků do správných polí. Pokud je pole správné, rozzáří se žlutou barvou a obrázek bude do pole umístěn. Podklady polí jsou před umístěním objektu barevně odlišeny:

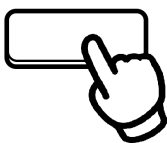


Obrázek E.5: Ilustrační obrázek ovládání hry

- zelená = konzumace pokrmu skoro nebo vůbec glykémii neovlivní
- oranžová = konzumace pokrmu ovlivní glykémii
- červená = konzumace pokrmu jen ve zvláštních případech

Tlačítko detail pokrmů

V polích, do kterých lze obrázky umístit, jsou záchytná tlačítka detailů, kde jsou veškeré přísady pokrmu a jejich výměnné jednotky rozepsány:



Obrázek E.6: Ilustrační obrázek tlačítka detailu pokrmu

- zelená = konzumace pokrmu skoro nebo vůbec glykémii neovlivní
- oranžová = konzumace pokrmu ovlivní glykémii
- červená = konzumace pokrmu jen ve zvláštních případech

Příloha F

Dotazník pro uživatele

Dotazník k bakalářské práci

Dobrý den,

jmenuji se Hana Pikulíková a jsem studentka Západočeské univerzity v Plzni, 3. ročníku bakalářského studia oboru Kybernetika a řídicí technika. Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku. Tento dotazník je anonymní a data nebudou použita jmenovitě. Dotazník bude sloužit k vyhodnocení přínosu mé bakalářské práce na téma Návrh virtuálního průvodce, avatara, pro seznámení s diabetes mellitus, kterou jste měli možnost vyzkoušet.

Děkuji za Váš čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

Hana Pikulíková

1. Kolik Vám je let?

Označte jen jednu elipsu.

- do 20 let
 20 - 50 let
 více než 50 let

2. Používali jste někdy v minulosti virtuální realitu?

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

3. Léčíte se s onemocněním diabetes mellitus?

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

4. Líbil se Vám způsob podání informací v aplikaci?

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

5. Líbil se Vám design virtuální reality?

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

6. Co Vás ve virtuální realitě překvapilo?

7. Co byste doporučili na vylepšení?

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.