

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 6: Zdravotnictví

Celiakie u dětí a mladistvých při onemocnění diabetem mellitus
1. typu

Blanka Stanislavová

Zlínský kraj, Uherské Hradiště 2019

Středoškolská odborná činnost 2018/2019

Obor č. 6: Zdravotnictví

Celiakie u dětí a mladistvých při onemocnění diabetem mellitus
1. typu

Celiac disease in children and adolescents with type 1 diabetes
mellitus

Autorka: Blanka Stanislavová

Škola: Gymnázium Uherské Hradiště

Velehradská třída 218

686 01 Uherské Hradiště

Kraj: Zlínský kraj

Konzultant: Mgr. Hana Baroušová

Uherské Hradiště 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracovala samostatně a použila jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Uherském Hradišti dne: Podpis:

Blanka Stanislavová

Poděkování

Dovoluji si tímto poděkovat Mgr. Haně Baroušové za čas věnovaný konzultacím této práce, cenné poznámky a rady k jejímu obsahu. Za kontrolu odborné části práce si dovoluji poděkovat MUDr. Petře Konečné, Ph.D. z Dětské nemocnice Fakultní nemocnice Brno. Dále Mgr. Marii Stanislavové a Bc. Jakobovi Horákovi za rady a připomínky k práci.

Mé poděkování patří též paní Mgr. Petře Soukupové za kontrolu při překladu anglických částí práce a paní PhDr. Berenice Králíkové za pomoc s německým překladem dopisu zaslaného do německé firmy Schär, která vyrábí bezlepkové potraviny pod touto značkou.

Děkuji též všem pacientům za vyplnění dotazníku, a především lékařům Diabetologických dětských ambulancí za to, že umožnili tyto dotazníky předat samotným pacientům: MUDr. Petře Konečné, Ph.D. z Dětské nemocnice Fakultní nemocnice Brno, MUDr. Evě Hladákové z Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace, MUDr. Yvoně Ptoszkové z Uherskohradištské nemocnice a. s., dále Občanskému sdružení Diacel, sdružení rodičů dětí s diabetem a celiakií, Písek a Občanskému sdružení Inzulínek.

Anotace

Práce se zabývá souvislostí mezi diabetem mellitem 1. typu a celiakií u dětí a mladistvých do 18 let, protože je známo, že může docházet k současnému výskytu těchto dvou nemocí. V případě diabetu 1. typu se celiakie vyskytovala v roce 2015 v celé populaci u 5–10 % pacientů. V české pediatričké populaci se k roku 2011 uvádí prevalence 4,1 %.

Hlavním cílem práce bylo vytvořit seznam bezpečných potravin s jejich odpovídajícími výměnnými jednotkami.

Dalším cílem práce bylo zjistit, kolik z dotázaných 69 pacientů trpí kromě diabetu mellitu 1. typu dalšími autoimunitními onemocněními. U těchto respondentů mě dále zajímalo, o jakou diagnózu se jedná. Z nich jsem následně vybrala ty, kteří jako další autoimunitní onemocnění uvedli celiakii. U těchto osob jsem sledovala, jak doporučená nutná výživová opatření při celiakii ovlivňují celkovou kompenzaci diabetu. Studovala jsem, jak bezpečná strava ovlivňuje hodnoty glykemie, hodnoty HbA1c, potřebné množství dávkovaného inzulínu a vliv na hodnoty BMI. Řešila jsem otázku, zda pacienti trpící oběma nemocemi současně mají potíže při spojení nezbytné bezpečné a diabetické diety a zda pociťují problémy při určování výměnných jednotek u bezpečných potravin.

Práce bude spolu s vytvořeným seznamem výměnných jednotek bezpečných potravin firmy Schär poskytnuta na základě jejich přání těmto organizacím: Občanskému sdružení Diacel, sdružení rodičů dětí s diabetem a celiakií, Písek a Občanskému sdružení Inzulínek.

Kompletní práce se zjištěnými výsledky byla předána do Diabetologické dětské ambulance Dětské nemocnice Fakultní nemocnice Brno MUDr. Petře Konečné, Ph.D.

Klíčová slova: diabetes, diabetes mellitus 1. typu, celiakie

This thesis enquires into the relation between diabetes mellitus type one and celiac disease in children and young adolescents. A concurrence of these two diseases was monitored at 5–10 % of Czech population in 2015. In Czech paediatric population, there was a 4.1 % prevalence in 2011.

This thesis has two aims. The first one is to make a list of gluten-free foods and their exchangeable units. The second aim is to find out how many out of the 69 respondents were diagnosed with another autoimmune disease.

The thesis also focuses on patients being treated for celiac disease and the consequence that their necessary dieting measures have on overall diabetic compensation. Furthermore, the thesis studies the impact of gluten-free foods on glycaemic figures, HbA1c figures, insulin dosage and BMI figures. On top of that, the thesis looks into a potential interference of parallel diabetic and gluten-free diets and resulting problems in gluten-free food exchangeable unit calculations.

On behalf of Schär Company, this thesis with its complete list of exchangeable units of Schär gluten-free foods, will be rendered to Občanské sdružení Diacel, Sdružení rodičů dětí s diabetem a celiakií, Písek, and Občanské sdružení Inzulínek. Moreover, it will be rendered to MUDr. Petra Konečná, Ph.D., at the Children's Diabetology Department of the College Hospital Brno

Key words: diabetes, diabetes mellitus type one, celiac disease

Obsah

1 Úvod	6
2 Teoretická část	7
2. 1 Diabetes	7
2. 1. 1 Novorozenecký diabetes.....	7
2. 1. 2 Diabetes mellitus 2. typu	8
2. 1. 3 Diabetes mellitus 1. typu	8
2. 3 Pankreas	10
2. 4 Inzulin	11
2. 4. 1 Inzulinové přípravky	12
2. 4. 2 Aplikace inzulinu	13
2. 4. 3 Aplikční pomůcky	14
2. 4. 4 Dávkování inzulinu během dospívání	15
2. 5 Kontrola diabetu	16
2. 5. 1 Měření glukometrem	16
2. 5. 2 Kontinuální monitorace glukózy	16
2. 5. 3 Vyšetření HbA1c.....	17
2. 5. 4 Vyšetření moči	18
2. 6 Strava při diabetu	19
2. 6. 1 Výměnné jednotky	20
2. 6. 2 Příklady množství výměnných jednotek běžných potravin.....	20
2. 6. 3 Počet výměnných jednotek během dospívání	21
2. 6. 4 Glykemický index a glykemická zátěž	22
2. 7 Akutní komplikace diabetu.....	24
2. 7. 1 Hypoglykemie.....	24
2. 7. 2 Hyperglykemie	24
2. 7. 2. 1 Diabetická ketoacidóza.....	24
2. 8 Chronické komplikace	26
2. 8. 1 Diabetická retinopatie.....	26
2. 8. 2 Diabetická nefropatie.....	27
2. 8. 3 Diabetická neuropatie.....	27
2. 8. 4 Syndrom diabetické nohy	28
2. 9 Celiakie	30
2. 9. 1 Tenké střevo.....	31

2. 9. 2 Klinické formy celiakie	32
2. 9. 3 Duhringova herpetiformní dermatitida	32
2. 9. 4 Diagnostika.....	33
2. 9. 5 Léčba	33
2. 9. 6 Výběr potravin při celiakii	34
2. 10 Onemocnění celiakíí při diabetu 1. typu	35
2. 10. 1 Výskyt celiakie v diabetické populaci.....	35
2. 10. 2 Diabetes 1. typu a další autoimunitní onemocnění.....	35
2. 10. 3 Přechod diabetických pacientů na bezlepkovou dietu	36
2. 10. 4 Vliv bezlepkové stravy na kontrolu glykemie.....	36
2. 10. 5 Vliv celiakie na metabolickou kontrolu	36
2. 10. 6 Vliv celiakie na hodnoty BMI.....	37
3 Praktická část	38
3. 1 Použité metody	38
3. 2 Výsledky	38
3. 2. 1 Souhrn všech odpovědí pacientů s diabetem mellitus 1. typu.....	38
3. 2. 2 Tabulka s výměnnými sacharidovými jednotkami bezlepkových potravin firmy Schär	47
3. 3 Diskuse	47
3. 3. 1 Souhrn všech odpovědí pacientů s diabetem mellitus 1. typu.....	47
3. 3. 2 Tabulka s výměnnými sacharidovými jednotkami bezlepkových potravin firmy Schär	49
4 Závěr.....	50
5 Seznam citací, použité literatury a zdrojů.....	52
6 Seznam zkratek	57
7 Seznam tabulek.....	58
8 Seznam grafů.....	59
9 Seznam obrázků	60
10 Seznam příloh.....	61
11 Přílohy	62

1 Úvod

Diabetes mellitus 1. typu je chronické onemocnění, které je charakterizováno trvale zvýšenou hladinou krevního cukru, která je způsobena absolutním nedostatkem inzulínu v důsledku selhání beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu. Tato forma diabetu se projevuje nejčastěji v dětském věku, období dospívání nebo vzácněji i v dospělém věku (kolem 40. roku), kdy se jedná o tzv. diabetes typu LADA. V každém případě je nutná doživotní léčba inzulínem. K aplikaci inzulínu se využívají inzulínová pera nebo inzulínová pumpa, která pacientům v dnešní době umožňuje žít stejně plnohodnotný život, jako mají jejich zdraví vrstevníci. V České republice se léčí ve více než 50 diabetologických ordinacích 2800 dětí, přičemž zastoupení dívek a chlapců je v poměru 50:50.¹

Celkově se v roce 2016 s diabetem (1. a 2. typu) léčilo na našem území 847 605 osob. Z tohoto počtu bylo 60 281 pacientů (7 %) s diabetem mellitus 1. typu a 787 324 osob (93 %) s diabetem mellitus 2. typu.²

V případě diabetu 1. typu se u pacientů mohou projevovat další autoimunitně podmíněná onemocnění. Mezi nejčastěji doprovázející onemocnění patří onemocnění štítné žlázy (8-10 %) a celiakie (5–10 %).³

V celé populaci se celiakie vyskytuje u 5–10 % pacientů.⁴ V české pediatrické populaci se uvádí prevalence 4,1 %.⁵

Celiakie je chronické autoimunitní onemocnění postihující gastrointestinální soustavu.⁶ Projevuje se chronickým zánětem tenkého střeva, které není schopno vstřebávat gluten (lepek). Působení lepku ve stravě vede k částečnému nebo úplnému vyhlazení klků vystylajících stěnu střeva, které jsou nezbytné pro vstřebání maximálního množství živin do krve.

Jedinou možnou terapií je doživotní bezlepková dieta. Je-li správně dodržována, dochází postupně k obnovení normální funkce tenkého střeva a projevy onemocnění časem vymizí.⁷

¹ Detskydiabetes [online]. DmpCMS, © 2014 [cit. 10.8.2018]. Dostupné z: <https://www.detskydiabetes.cz/>

² Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. Regionální zpravodajství Národního zdravotnického informačního systému [online]. Praha: ÚZIS ČR, 2016 [cit. 16.12.2018].

³ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.

⁴ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.

⁵ FRIČ Přemysl, KEIL Radan, Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, vol. 8, no.9, pp. 354-359. September 2011. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003_Celiakie_pro_praxi.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%2Bpro%2Bpraxi%26sfrom%3D0%26spage%3D30

⁶ Celiakie [online]. © 2018 [cit.8.10.2018]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Celiakie>

⁷ ALI, Naheed. *Kniha pro celiaky: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, c2015. ISBN 978-80-7349-434-6.

2 Teoretická část

2. 1 Diabetes

Diabetes patří mezi heterogenní skupinu onemocnění, jehož primárním projevem je chronická hyperglykemie. Ta vzniká při nedostatečné sekreci inzulínu nebo jeho nedostatečném účinku na cílové tkáně.⁸

Inzulín působí především na jaterní, svalovou a tukovou tkáň. Pro vznik hyperglykemie je rozhodující ztráta účinku inzulínu na játra. Játra, postrádající při diabetu inhibiční vliv inzulínu na glukoneogenezi, produkují neřízeně velké množství glukózy do krevního oběhu.⁹

Diabetes potvrzujeme na základě jednoho z kritérií (podle doporučení České diabetologické společnosti):

- a) přítomnost klasických příznaků cukrovky + náhodná glykemie $\geq 11,1$ mmol/l
- b) glykemie na lačno $\geq 7,0$ mmol/l
- c) glykemie ve 120. minutě oGTT $\geq 11,1$ mmol/l

Diabetes klasifikujeme do několika skupin. Rozlišujeme diabetes mellitus 1. typu, diabetes mellitus 2. typu, gestační diabetes a ostatní specifické typy diabetu. Do této skupiny specifických typů diabetu zařazujeme např. genetické defekty funkce beta buněk (novorozenecký diabetes aj.)¹⁰

2. 1. 1 Novorozenecký diabetes

Novorozenecký diabetes mellitus (NDM) je vzácné onemocnění charakterizované začátkem v prvních měsících života. Prevalence NDM se nejčastěji udává mezi 1: 400 000 a 1: 500 000 živě narozených dětí. Z hlediska průběhu můžeme NDM rozdělit na tranzitní novorozenecký diabetes mellitus (TNDM), který vymizí do jednoho roku života (do této kategorie spadá přibližně 50–60 % případů), a permanentní novorozenecký diabetes mellitus (PNDM). Etiologie obou těchto stavů je velmi heterogenní.

Pro PNDM jsou kromě hyperglykémie vzniklé v prvních dnech života charakteristické intrauterinní růstová retardace, neprospívání a někdy i dehydratace. Po zahájení terapie inzulínem dojde obvykle k výraznému zlepšení růstové dynamiky, což ukazuje na výraznou úlohu inzulínopenie při vzniku uvedených symptomů. Protilátky proti strukturám beta buněk jsou negativní a vyšetřením HLA (Human Leucocyte Antigens) II. třídy obvykle neprokážeme rizikový genotyp. V průběhu prvního roku života se však potřeba inzulínu postupně snižuje a během několika měsíců je možno inzulínoterapii ukončit. Klinická remise ovšem typicky není trvalá – u velké většiny pacientů nadále přetrvává porucha glukózové tolerance.

⁸ LEOŠ NAVRÁTIL A KOLEKTIV. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 80-247-2319-0.

⁹ *Patofyziologie a klinická fyziologie diabetes mellitus [online]*. © 2012 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <http://pfyziolklin.upol.cz/?p=6887>

¹⁰ PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.

Etiologie většiny případů TNDM zůstává nejasná, u určité části pacientů s TNDM však byly popsány anomálie dlouhého raménka 6. chromozom.

PNDM je přibližně stejně prevalentní jako tranzientní forma novorozeneckého diabetu. Jeho etiologie je však do značné míry odlišná. Až do roku 2004 byla etiologie většiny případů PNDM nejasná – byly popsány pouze ojedinělé kazuistiky pacientů se vzácnými syndromy, jejichž součástí je i diabetes. Velmi vzácné jsou homozygotní mutace genu pro glukokinázu vyvolávající v heterozygotní formě diabetes MODY 2 (Maturity Onset Diabetes of the Young type 2), v tomto věku se rovněž prakticky nemanifestuje autoimunitní diabetes mellitus 1. typu. Zásadní průlom v dané oblasti představuje objev PNDM vzniklého v důsledku aktivačních mutací genů kódujících Kir6.2 a SUR1 podjednotky kaliového kanálu. Dysfunkce kaliového kanálu způsobená těmito mutacemi je s velkým odstupem nejčastější příčinou NDM.¹¹

2. 1. 2 Diabetes mellitus 2. typu

V případě diabetu druhého typu je produkce inzulínu buňkami slinivky břišní dostatečná, někdy dokonce i nadměrná. Onemocnění je způsobeno ztrátou vnímavosti k inzulínu, dochází k jeho sníženému účinku na játra, svaly a tukovou tkáň.

Diabetes 2. typu patří k onemocněním s dědičnou predispozicí, ale správnou životosprávou a fyzickou aktivitou můžeme výrazně snížit riziko jejího propuknutí. Tento typ diabetu je možno léčit několika způsoby. Hlavním léčebným opatřením je dieta. Ta by měla být pestrá a vyvážená. Toto onemocnění se většinou projevuje u osob trpících nadváhou, proto se doporučuje zredukovat tělesnou hmotnost a do programu zařadit fyzickou aktivitu. Jestliže dieta nestačí, je možné zahájit léčbu medikamentózní perorálními antidiabetiky, které podpoří tvorbu inzulínu nebo posílí vnímavost buněk k inzulínu. Pokud ani jedna z léčeb nepřinese úspěch, zahajuje se léčba inzulínem.¹²

2. 1. 3 Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu je onemocnění způsobené autoimunitní reakcí organismu zaměřenou proti beta buňkám Langerhansových ostrůvků produkujících inzulín, které jsouničeny vlastním imunitním systémem.¹³

Onemocnění se projevuje absolutním nedostatkem inzulínu, který je nutno do těla dodávat zevní cestou. Diabetes mellitus 1. typu vzniká při tzv. autoimunitním zánětu beta buněk Langerhansových ostrůvků slinivky břišní. Autoimunitní inzulinopatie způsobující destrukci buněk

¹¹ ŠUMNÍK Zdeněk. Novorozenecký diabetes [online]. (neuveđeno). [cit.15.12.2018]. Dostupné z: http://www.lmg.cz/wp-content/uploads/cteni17.pdf?fbclid=IwAR0A45Zfmaq9e7ej7FZKZSPA1NFDCqCSuPomf5jFwVh4Xwa4_n7VYKdm6-mo

¹²LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc.* 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

¹³ MENDLOVÁ Pavla, KOLOUŠKOVÁ Stanislava, *Současné trendy prevence a léčby diabetes mellitus 1. typu. Pediatrie pro praxi [online]. 2007, vol. 8, no. 4, pp. 222-226. April 2007. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatriepropraxi.cz/artkey/ped-200704-0007_Soucasne_trendy_prevence_a_lecby_diabetes_mellitus_1_typu.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dmendlov%25E1%2Bpavla%2Bsou%25E8asn%25E9%2Btrendy%2Ba%2Bprevence%2Bin%253Aaut%2Bname%2Bkey%2Babstr%26sfrom%3D0%26spage%3D30*

se začíná objevovat několik měsíců až let před manifestací diabetu. K rozvoji autoimunity dochází především u osob s genetickou predispozicí.¹⁴

Autoimunitní proces je porucha imunitního systému vzhledem k toleranci vlastních buněk. Proti těmto buňkám tělo vytvoří protilátky. V případě diabetu mellitus 1. typu označí B – lymfocyty svými protilátkami beta-buňky slinivky břišní, čímž dojde k nastartování imunitní reakce. Po nastartování reakce začnou T-lymfocyty a makrofágy tyto buňky postupně ničit. Spouštěcím mechanismem k rozvoji autoimunitní reakce může být odpověď imunitního systému na styk s exogenním nebo endogenním agens u pacientů s genetickou predispozicí.¹⁵ Snížená produkce inzulínu může přetrvávat delší dobu, někdy i řadu let. Na jejím vzniku se podílí genetické vlivy a vlivy vnějšího prostředí.¹⁶ Ke vzniku DM1 dochází v okamžiku, kdy už nejsou zbylé buňky schopny odpovídat nárokům organismu.¹⁷

Diabetes mellitus 1. typu se nejčastěji projevuje v dětství a dospívání. Může se ale objevit i v dospělosti, v tomto případě jde o tzv. latentní autoimunitní diabetes (LADA).

Diabetes 1. typu se projevuje polyurií (nadměrným močením), polydipsií (zvýšeným příjmem tekutin), úbytkem na váze přes zvýšení příjmu potravy, hyperglykemií, glykosurií (nálezem glukózy v moči), ketózou, acidózou a kometózním stavem.¹⁸

Nejčastěji glykosurie vzniká při překročení ledvinového prahu pro glukózu (při glykemii kolem hodnoty 10 mmol/l). Při těchto hodnotách dochází k překročení tubulární resorpce a glukóza přechází do moči a dochází k polyurii.¹⁹ Polyurie se projevuje nejen přes den, ale i v noci a přesahuje více než 2 500 ml moči/24 hod.²⁰

Nedostatečná energie organismu, která je způsobena neschopností těla odbourávat glukózu, se projevuje vleklou únavou a ospalostí. U dětí může docházet k nočnímu pomočování a hubnutí při normální chuti k jídlu (u dětí vlčí hlad s váhovými úbytky).²¹

¹⁴ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. *Lékař a pacient*. ISBN 978-80-204-3246-9.

¹⁵ Diabetes mellitus 1. typu, Diabetes mellitus [online]. © 2018 [cit.16.12.2018]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus

¹⁶ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. *Lékař a pacient*. ISBN 978-80-204-3246-9.

¹⁷ MENDLOVÁ Pavla, KOLOUŠKOVÁ Stanislava, *Současné trendy prevence a léčby diabetes mellitus 1. typu*. *Pediatric pro praxi* [online]. 2007, vol. 8, no. 4, pp. 222-226. April 2007. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200704-0007_Soucasne_trendy_prevence_a_lecby_diabetes_mellitus_1_typu.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dmendlov%25E1%2Bpavla%2Bsou%25E8asn%25E9%2Btrendy%2Ba%2Bprevence%2Bin%253Aauh%2Bname%2Bkey%2Babstr%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹⁸ GANONG, William F., Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Přehled lékařské fyziologie: manuál pro edukaci diabetiků*. Jinočany: Mladá fronta, 1995. *Lékař a pacient*. ISBN 80-857-8736-9.

¹⁹ Glukóza v moči [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Gluk%C3%B3za_v_mo%C4%8Di

²⁰ RYBKA, Jaroslav. *Diabetes mellitus – Komplikace a přidružená onemocnění*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1671-8.

²¹ RYBKA, Jaroslav. *Diabetes mellitus – Komplikace a přidružená onemocnění*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1671

2. 3 Pankreas

Slinivka břišní je žláza protáhlého tvaru, šedorůžové až nažloutlé barvy, uložena v dutině břišní napříč od dvanáctníku doleva ke slezině. Tvarově se slinivka břišní rozděluje na hlavu slinivky břišní (*caput pancreatis*), úzké tělo slinivky břišní (*corpus pancreatis*) a ocas slinivky břišní (*cauda pancreatis*).²² Pankreas patří ke žlázám trávicího ústrojí.²³ Slinivka je složena z komplexu dvou typů žláz spojených v jeden orgán.²⁴ Jedná se o orgán se smíšenou (zevně sekreční a endokrinní) funkcí.²⁵

Endokrinní pankreas obsahuje žlázy s vnitřní sekrecí. Tvoří jej Langerhansovy ostrůvky (*insulae pancreaticae*), které jsou nerovnoměrně roztroušené v exokrinní tkáni. Nejvíce je jich umístěno v ocasu slinivky a nejméně v hlavové části pankreatu. Soubor ostrůvků tvoří endokrinní žlázu, která produkuje hormon inzulín, glukagon, somatostatin, gastrin a další.

Dva z těchto hormonů, inzulín a glukagon, jsou významnými činiteli v regulaci intermediárního metabolismu sacharidů, proteinů a tuků.²⁶

²² DYLEVSKÝ, Ivan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9681-1.

²³ TRÁVNÍČEK, Tomáš. *Patologická fyziologie*. Učebnice pro lékařské fakulty, Praha: Avicenum, 1987.

²⁴ DYLEVSKÝ, Ivan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9681-1.

²⁵ TRÁVNÍČEK, Tomáš. *Patologická fyziologie*. Učebnice pro lékařské fakulty, Praha: Avicenum, 1987.

²⁶ GANONG, William F., Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Přehled lékařské fyziologie: manuál pro edukaci diabetiků*. Jinočany: Mladá fronta, 1995. Lékař a pacient. ISBN 80-857-8736-9.

2. 4 Inzulín

Inzulín je látka bílkovinné povahy tvořící se v beta buňkách slinivky břišní. Jedná se o dvouřetězcový polypeptid, který reguluje hladinu krevního cukru. Inzulín má řadu účinků v oblasti energetického metabolismu, ale uplatňuje se i v buňkách, ve kterých neovlivňuje bezprostředně transport glukózy.

Hlavními cílovými tkáněmi inzulínu jsou svaly, játra a tuková tkáň.

V játrech inzulín potlačuje produkci glukózy a zvyšuje její vychytávání z krve. Stimuluje tvorbu zásobního glykogenu (glykogensyntetáza). Zároveň také urychluje glykolýzu a brzdí glukoneogenezi. Ve svalech inzulín aktivuje GLUT 4 (transportér glukózy v tzv. inzulín-dependentních tkáních). V tukové tkáni potlačuje inzulín hormonsenzitivní lipázu, čímž brání lipolýze zásobních triglyceridů.

Inzulín se také uplatňuje v metabolismu minerálů. Vede k retenci iontů sodíku a draslíku v organismu a zajišťuje jejich optimální distribuci. Účinky inzulínu se také promítají do metabolismu iontů vápníku, hořčíku, fosforu a dalších minerálů.²⁷

Regulace sekrece inzulínu a glukagonu je vzájemně propojena tak, aby byla zachována normální glykemie.²⁸

Glykemie je hladina cukru v krvi. Vyjadřuje se v milimolech na 1 litr (mmol/l) a udává jaké množství glukózy je obsaženo v daném objemu krve.²⁹ Hladina krevního cukru se u zdravého člověka pohybuje mezi hodnotami 3,3 – 5,6 mmol/l.

Fyziologická sekrece inzulínu probíhá u zdravého člověka nepřetržitě v opakujících se časových intervalech 5–15 minut. Za den se takto do portálního řečiště vyloučí 20–40 I.U.

Fyziologická sekrece probíhá ve dvou fázích. Polovina denní sekrece se uvolňuje stále v podobě tzv. bazální dávky, nezávisle na příjmu potravy. Druhá polovina se uvolňuje v závislosti na příjmu potravy a reguluje tak postprandiální glykemii.³⁰ Při jejím zvyšování, především po jídle, se tvoří inzulínu více, aby se glukóza z krve mohla uložit do zásob. Při poklesu glykemie se tvorba inzulínu snižuje tak, aby glukóza z krve zbytečně neubývala. Určité množství inzulínu se v těle tvoří neustále, a tak umožňuje vstup glukózy všech buněk našeho těla. Tato její stálost má zásadní význam pro látkovou přeměnu bílkovin, cukrů, tuků a nukleových kyselin. Když přestanou být beta buňky schopné vytvářet inzulín a dodávat jej do těla, je zapotřebí do těla inzulín dodávat jako lék.³¹

²⁷ PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.

²⁸ TRÁVNÍČEK, Tomáš. *Patologická fyziologie*. Učebnice pro lékařské fakulty, Praha: Avicenum, 1987.

²⁹ DYLEVSKÝ, Ivan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9681-1.

³⁰ Piňhová Pavlína, Inzulín a novinky v léčbě inzulínem. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2006, vol. 8, no. 1, pp. 9-13. March 2006. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/int-200601-0003_Inzulín_a_novinky_v_lecbe_inzulínem.php

³¹ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

2. 4. 1 Inzulinové přípravky

Cílem léčby inzulinem při DM1 je nahradit a co nejvíce napodobit jeho fyziologickou sekreci a udržovat tak příznivou hodnotu glykemie. Podání inzulinu se provádí podkožně pomocí inzulinových per nebo inzulinové pumpy. Pro pacienty s DM1 je aplikace umělého inzulinu jediným možným léčebným řešením. Množství podávaného inzulinu se odvíjí od věku, aktuálního zdravotního stavu nebo fyzické zátěže.³²

Inzulinové preparáty jsou vysoce čištěné roztoky, které se od lidského inzulinu liší uspořádáním aminokyselin. Díky rozložení jejich molekul můžeme regulovat rychlost nástupu a trvání účinku inzulinu po aplikaci. V dnešní době používáme k léčbě lidské (humánní) inzuliny a inzulinová analoga.³³

Lidský (humánní) inzulin, označovaný jako HM se vyrábí biosyntetickou metodou, při které se využívá přenosu rekombinantní DNA do buňky *Saccharomyces cerevisiae* nebo *Escherichia coli*, které po aplikaci začnou tvořit inzulin jako produkt vlastního metabolismu.³⁴

Inzulinová analoga se vyrábí stejnou metodou jako inzulin HM, jejich odlišné vlastnosti od inzulinu humánního spočívají v náhradě nebo v přidání některých aminokyselin. Tím docílíme zvýraznění některých jeho vlastností, jako je rychlost vstřebávání nebo délka působení.³⁵

³² PSOTTOVÁ, Jana, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Praktický průvodce cukrovkou: co byste měli vědět o diabetu*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-441-8.

³³ PELIKÁNOVÁ Terezie. Inzuliny [online]. Cukrovka. cz © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/inzuliny>

³⁴ BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulinem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

³⁵ PELIKÁNOVÁ Terezie. Inzuliny [online]. Cukrovka. cz © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/inzuliny>

Druhy inzulínu	Nástup účinku	Maximální efekt	Trvání účinku
Velmi krátce působící	5-20 min	1-3 hod	3-5 hod
Krátce působící	30 min	1-3 hod	8 hod
Mixované humánní	30 min	2-8 hod	24 hod
Mixovaná analoga	10-20 min	1-4 hod	24 hod
Středně a dlouhodobě působící	1-1,5 hod	4-12 hod	24 hod
Dlouze až ultradlouze působící	1 hod	udržování bazální hladiny	24-48 hod

Tabulka 1: Přehled druhů inzulínů a jejich účinnost

Zdroj: PSOTTOVÁ, Jana. *Praktický průvodce cukrovkou: co byste měli vědět o diabetu*. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-441-8.

2. 4. 2 Aplikace inzulínu

Inzulín se aplikuje pomocí podkožní injekce do vrstvy tuku uložené mezi kůží a svalem. Díky aplikaci inzulínu do tukové tkáně dosáhneme jeho rovnoměrného vstřebávání.³⁶ Při podání inzulínu do podkoží je potřeba dodržovat úhel vpichu (60–90°).³⁷

Vhodnými místy pro aplikaci je břicho, paže (horní vnější část), stehna (přední a zevní strana) a hýždě. V každé oblasti se vstřebávací rychlost inzulínu liší.

Nejrychleji dochází ke vstřebávání z podkoží břicha, dále z paže a stehen, nejpomaleji z hýždí. Proto se paže a břicho využívají především při aplikaci preprandiálního inzulínu (inzulínu před jídlem). Stehna a hýždě pro inzulín bazální (dlouhodobý). Pacientům se tedy doporučuje podávat inzulín vždy před stejnými jídly (snídaně, oběd, večeře) do stejné oblasti (např. paže, břicho). Místa vpichu by se měla pravidelně obměňovat. Vlivem opakované aplikace do stejného místa může docházet v podkoží k vazivovým změnám a ta mohou vést k nedostatečné resorpci inzulínu.³⁸ Inzulín by se neměl aplikovat do míst, která jsou fyzicky

³⁶ BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

³⁷ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

³⁸ BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

zatěžována (např. stehna při jízdě na kole). Jeho vstřebání by mohlo být příliš rychlé a mohlo by způsobit vznik hypoglykemie.³⁹

2. 4. 3 Aplikační pomůcky

K aplikaci inzulínu se v dnešní době nejvíce využívají inzulínová pera a inzulínové pumpy. U kojenců a batolat se někdy k aplikaci inzulínu využívají inzulínové stříkačky („inzulinky“).

Inzulínová pera slouží k přesnému a pohodlnému podání inzulínu. Pero se skládá ze zásobníku s inzulínem, jehly s násadkou a pístem nebo kotoučem, který slouží k přesnému odměření dávky inzulínu a následné aplikaci při jeho stlačení.⁴⁰ Do per se obvykle používají zásobníky s roztokem inzulínu o objemu 3 ml (1 ml obsahuje 100 jednotek inzulínu).⁴¹

V dnešní době lze využívat také předem předplněná inzulínová pera. Tato pera jsou předem přeplněna určitým typem inzulínu a slouží k jednorázovému použití. Pacient tedy mění pouze jehly a po vyčerpání veškerého inzulínu pero již nepoužívá.⁴²

K nejmodernějším terapeutickým technikám léčby diabetu 1. typu patří v současné době aplikace inzulínu pomocí inzulínových pump.⁴³ Inzulínová pumpa je elektronický přístroj, který pracuje na principu kontinuální subkutánní inzulínové infuze.⁴⁴

Při léčbě kontinuální subkutánní inzulínovou infuzí (CSII) je do těla přiváděn krátce působící inzulínový analog. Pumpa jej aplikuje nepřetržitě pomocí kanyly zavedené do podkoží podle předem nastaveného profilu. Bazální potřeba inzulínu je nahrazena tzv. bazální dávkou, kterou je možné předem naprogramovat podle individuálních potřeb jedince.⁴⁵

Bazální dávka je podávána v malých dávkách během celého dne a má za cíl pokrýt bazální potřebu inzulínu organismu.⁴⁶

Flexibilita bazální dávky je přínosná především pro pacienty s dawn fenoménem.⁴⁷ U těchto pacientů dochází nad ránem vlivem vyplavování kontraregulačních hormonů (glukagon,

³⁹ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁴⁰ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁴¹ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

⁴² BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

⁴³ PIŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

⁴⁴ Inzulínová pumpa [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z:

http://www.wikiskripta.eu/w/Inzulinov%C3%A1_pumpa

⁴⁵ PIŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

⁴⁶ Inzulínová pumpa [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z:

http://www.wikiskripta.eu/w/Inzulinov%C3%A1_pumpa

⁴⁷ PIŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

katecholaminy, somatotropin, aj.) k samovolnému stoupaní glykemie, které působí vzhledem k inzulínu antagonisticky.⁴⁸

Pumpa také nabízí možnost nastavení tzv. dočasné bazální dávky. Ta je výhodná v období nemoci nebo menstruace (zvýšení bazálu), naopak její snížení při fyzické aktivitě, kdy dochází k zvýšení účinku inzulínu.⁴⁹

Prandiální inzulín je nahrazen tzv. bolusovou dávkou, jejíž velikost a pokyn k jejímu vydání si pacient zadává na přístroji.⁵⁰ Jde o jednorázovou dávku většího množství inzulínu, která se podává před, při nebo po jídle nebo ke korekci hyperglykemie.⁵¹

Přechod na léčbu inzulínovou pumpou vede ve většině případů ke snížení celkových denních dávek inzulínu a zlepšení kompenzace pacienta.

Hlavními výhodami léčby diabetu pomocí inzulínových pump je napodobení fyziologické administrace inzulínu, snížení rizika těžkých hypoglykemií, a především větší flexibilita denního života.⁵²

2. 4. 4 Dávkování inzulínu během dospívání

Potřeba inzulínu se během života mění. Dávky se upravují vzhledem k zachovalé zbylé sekreci vlastního inzulínu, s přibývajícím věkem, nárůstem a úbytkem hmotnosti, ale také podle aktuálního zdravotního stavu.

V prvních letech nemoci se denní dávka inzulínu pohybuje do cca 0,5 I.U./kg. U prepubertálních dětí se potřeba inzulínu zvyšuje na 0,7 I.U./kg. V průběhu dospívání (puberta) je potřeba inzulínu nejvyšší. Nárůst vzniká vlivem nastávajících hormonálních změn, fyziologické inzulínové rezistence v dospívání, ale i větší potřebou množství sacharidů ve stravě. V tomto období potřeba inzulínu stoupá na 1,0–1,5 I.U./kg, někdy dokonce až na 2,0 I.U./kg. Takové množství inzulínu s sebou však může nést riziko nepříznivého zvýšení hmotnosti.⁵³

⁴⁸ ŠTECHOVÁ Kateřina, Léčba inzulínovou pumpou. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2013, vol. 15, no. 2, pp. 64-68. March 2013. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z:

https://www.internimediceina.cz/artkey/int-201302-0005_Lecba_inzulinovou_pumpou.php

⁴⁹ Inzulínová pumpa [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z:

http://www.wikiskripta.eu/w/Inzulinov%C3%A1_pumpa

⁵⁰ PÍŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

⁵¹ Inzulínová pumpa [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z:

http://www.wikiskripta.eu/w/Inzulinov%C3%A1_pumpa

⁵² PÍŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

⁵³ BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulínem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

2. 5 Kontrola diabetu

2. 5. 1 Měření glukometrem

Součástí selfmonitorinku, sebesledování, je pravidelná kontrola hladiny cukru v krvi, tedy glykemie. Glykémie se měří pomocí speciálních přístrojů – glukometrů a speciálních testovacích proužků. Hodnota změřená na glukometru ukazuje aktuální stav glykemie, nevypovídá o ní nic z dlouhodobého hlediska. Doporučená frekvence měření je u každého pacienta individuální, odvíjí se od typu diabetu, jeho léčby, rizika vzniku hypoglykemií a délky trvání diabetu atd.⁵⁴

Větší přehled o průběhu glykemie během dne nám poskytují tzv. glykemické profily. Jde o několik měření jdoucích za sebou v určitém denním čase. Podle počtu měření rozlišujeme malý a velký glykemický profil.

Malý glykemický profil se skládá ze tří měření během dne a před spaním. Pacient provádí měření před všemi třemi hlavními jídly.

Velký glykemický profil je založen na sedmibodovém měření. To probíhá před všemi třemi hlavními jídly, následně vždy dvě hodiny po nich, před spaním a v noci.

Po vyhodnocení výsledků naměřených hodnot se lze přesvědčit o tom, zda byla dávka inzulínu v poměru k množství sacharidů stanovena správně. Pro komplexní obraz průběhu glykemie je vhodné občas přidat i noční měření (kolem druhé a třetí hodiny ráno). Během noci může docházet k hypoglykemiím. Jejich příznaky většinou pacienty probudí, avšak nezřídka ji mohou zaspat a nízká hodnota glykemie tak nemusí být rozpoznána.⁵⁵

2. 5. 2 Kontinuální monitorace glukózy

V současné době lze využít možnosti kontinuální monitorace glukózy (CGM) nejen u pacientů s inzulínovou pumpou, ale i u ostatních pacientů, kteří si inzulín aplikují jinou metodou.

V případě inzulínové pumpy můžeme senzor spárovat se samotnou pumpou.⁵⁶ Hodnoty glukózy naměřené senzorem se poté zobrazují na displeji pumpy, čímž pacientům s diabetem 1. typu napomáhají na aktuální hodnotu měření bezprostředně reagovat. CGM poskytuje ucelený obraz o skrytých nízkých a vysokých koncentracích glukózy, které nemusí být při běžném měření pomocí glukometru odhaleny. Zatímco glukometr měří hladinu glukózy v krvi, senzor pracuje na principu měření hladiny glukózy v mezibuněčné (intersticiální) tekutině.

⁵⁴ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁵⁵ BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. Léčba inzulínem: manuál pro edukaci diabetiků. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

⁵⁶ PÍŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. Léčba inzulínovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.

Z tohoto důvodu dochází při měření senzorem proti glukometru asi k 20minutovému zpoždění hodnot výsledků, se kterým je nutno počítat.⁵⁷

Monitorovací zařízení se skládá ze senzoru a monitoru. Malá, tenká a sterilní elektroda se zavádí do podkoží (do oblasti břicha nebo paží) pomocí zaváděcího zařízení. Senzor je tvořen z vlasové elektrody s tenkou vrstvou glukózooxidázy pod biokompatibilní membránou. Tato vrstva umožňuje reakci glukózy s molekulou kyslíku za vzniku kyseliny glukuronové a peroxidu vodíku. Reakce podmiňuje vznik elektrického proudu.

Elektroda tedy pracuje na principu nepřetržitého převádění množství glukózy (obsažené v mezibuněčné tekutině) na elektrický signál. Velikost elektrického proudu je přímo úměrná koncentraci glukózy obsažené v intersticiální tekutině. Monitor přijímá elektrický signál ze senzoru každých 10 sekund a každých 5 minut ukládá průměrné hodnoty glukózy. Za den se takto do paměti uloží 288 hodnot kontinuální glukózy v intersticiální tekutině. Tato hodnota odpovídá stonásobku informací, než při běžném měření (3x denně) pomocí glukometru.⁵⁸

2. 5. 3 Vyšetření HbA1c

Ucelený přehled o kompenzaci diabetu představuje vyšetření HbA1c. Glykovaný hemoglobin se v krvi vytváří jako produkt neenzymové glykace hemoglobinu, která vzniká na podkladě průměrné glykemie za posledních 8 týdnů.⁵⁹

Laboratorní vyšetření HbA1c tedy ukazuje na dlouhodobou kompenzaci za posledních 4–6 týdnů. Toto časové období odpovídá biologickému poločasu přežívání erytrocytů. Fyziologické hodnoty HbA1c se pohybují mezi 2,8–4,0 %.⁶⁰ Mezi cíle pacientů s diabetem patří se těmto hodnotám co nejvíce přiblížit a snížit tak riziko rozvoje pozdních komplikací.

U diabetických pacientů se považují za výbornou kompenzaci výsledky HbA1c <45 mmol/l, u dětí je hranice stanovena na hodnoty HbA1c <59 mmol/l.⁶¹

Problém při určení HbA1c může nastat u jedinců s anémií nebo hemoglobinopatií. U těchto pacientů je poločas erytrocytů kratší. Například u hemolytických pacientů nenabývají zjištěné výsledky stejných hodnot jako u ostatních osob. U anemických pacientů nelze HbA1c použít a je třeba glykémii stanovit za standardních podmínek.⁶²

⁵⁷Kontinuální monitorace glukózy – úvod [online]. dmpCSN, © 2014 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.detskydiabetes.cz/kontinualni-monitorace-glykemie>

⁵⁸PIŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulinovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.*

⁵⁹ *Aktuality v diagnostice diabetes mellitus [online]. Mladá fronta a. s. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/aktuality-v-diagnostice-diabetes-mellitus-459225>.*

⁶⁰ *Glykovaný hemoglobin [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.12.2018]. Dostupné z: <http://www.mte.cz/vse-o-diabetes/lecba-diabetes/glykovany-hemoglobin>.*

⁶¹ *Doporučený postup péče o diabetes mellitus 1. typu [online]. © 2019 Česká diabetologická společnost [cit.8.3.2018]. Dostupné z: http://www.diab.cz/dokumenty/standard_DM_1.pdf*

⁶² *Aktuality v diagnostice diabetes mellitus [online]. Mladá fronta a. s. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/aktuality-v-diagnostice-diabetes-mellitus-459225>.*

2. 5. 4 Vyšetření moči

Vyšetření cukru a ketolátek v moči patří mezi další druh kontroly diabetu. Moč je možné kontrolovat pomocí regeneračních proužků. Ty se ponoří buď do zkumavky s močí (nejčastěji ranní) nebo se přímo nastaví do proudu moči. Hodnocení výsledků se provádí srovnáváním proužku s barvou stupnicí na krabičce.

Moč se doporučuje vyšetřovat, je-li glykemie vyšší než 15,00 mmol/l, při příznacích acidózy (zvracení, bolesti břicha) nebo po velké fyzické zátěži.⁶³

⁶³BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulinem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.

2. 6 Strava při diabetu

Diabetická strava by se neměla výrazně lišit od stravy racionální, doporučené běžné populací. Měla by obsahovat dostatečné, ale přiměřené množství energie rozložené mezi sacharidy

(50–60 %), tuky (<30 %) a bílkoviny (10–20 %). Nezbytnou součástí by měl tvořit dostatek vitamínů a minerálů, které působí pozitivně na lidský organismus. Každý pacient by měl mít stravovací plán připraven na míru tak, aby zohledňoval jeho denní spotřebu energie, fyzickou aktivitu nebo druh zaměstnání.⁶⁴ Zvláště u dětí by měla být strava pestrá a odpovídající potřebám jejich správného vývoje.⁶⁵

Denní příjem sacharidů by měl být sestaven ze 3 hlavních jídel doplněných 2 svačinami a někdy druhou večeří před spaním, které slouží jako prevence možných hypoglykemií.⁶⁶

Sacharidy ve stravě rozlišujeme jednoduché a složené. Mezi jednoduché řadíme ty, pro něž je charakteristickým znakem sladká chuť. Do této skupiny sacharidů patří glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza a maltóza.

Glukóza neboli hroznový cukr je zahrnutá v ovoci. K jejímu vstřebávání do krve dochází rychle, stejně tak i k nárůstu glykemie, která se však v krátkém čase vrací do normálních hodnot.

Fruktóza (cukr ovocný) je také obsažena v ovoci. Její vstřebávání do krve je však proti glukóze opožděné, jelikož jde fruktóza s krví nejdříve do jater, kde se přeměňuje na glukózu a následně putuje do krve za účelem zvýšení glykemie.

Sacharóza (cukr řepný) patří k běžně používaným cukrům v potravinách (sušenky, čokoláda, limonády) a v cukrárenských výrobcích. Tento disacharid se skládá ze dvou jednoduchých cukrů – glukózy a fruktózy. O nárůstu glykemie tedy rozhoduje to, v jaké formě sacharózu ve stravě přijmeme. Glukóza zvýší glykemie okamžitě, fruktóza o něco později.

Laktóza (cukr mléčný) je součástí mléka a mléčných výrobků. Glykemie zvyšuje pomalu, protože spolu s laktózou jsou v mléce a jeho výrobcích obsaženy bílkoviny a tuky, které zabrzdí přestup cukru do krve.

Ke složeným sacharidům patří škroby obsažené v přílohách (brambory, rýže, těstoviny, luštěniny). Po jejich konzumaci začne glykemie stoupat brzy, avšak ne moc prudce. Účinek na glykemie je u škrobů dlouhodobý.⁶⁷

⁶⁴ BROŽ, Jan, Jana URBANOVÁ. *Začínáme s inzulinem. 2., vyd. Ing Slávka Wiesnerová: Jan Brož, Jana Urbanová c2014. ISBN 978-80-87630-10-5.*

⁶⁵ NEUMANN, David, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Dítě s diabetem v kolektivu dětí: glosy pro učitele, vychovatele a trenéry. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta, 2013. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-2935-3.*

⁶⁶ BROŽ, Jan, Jana URBANOVÁ. *Začínáme s inzulinem. 2., vyd. Ing Slávka Wiesnerová: Jan Brož, Jana Urbanová c2014. ISBN 978-80-87630-10-5.*

⁶⁷ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.*

2. 6. 1 Výměnné jednotky

Diabetická strava se určuje na principu tzv. výměnných jednotek. Výměnná jednotka udává množství jídla, které bude mít po konzumaci na glykemii stejný vliv, ať se dostane do těla v jakékoliv podobě (chléb, sušenka, rýže, anebo ovoce).

Jedna výměnná jednotka (1VJ) představuje množství potravin obsahující 10 g sacharidů.⁶⁸

Do VJ nezahrnujeme bílkoviny a tuky. Tyto potraviny obsahují nulové nebo velmi zanedbatelné množství sacharidů, které nemají na glykemii významný vliv. Osvojení přepočtu jídel na výměnné jednotky napomáhá k udržení stabilních hodnot glykemie. U každého pacienta je denní jídelní plán sestaven z určitého množství VJ, které jsou většinou rozděleny do 6 jídel. O jejich rozvržení do časových intervalů rozhoduje lékař. Měla by však platit návaznost rychle působícího inzulínu.

Aby byla návaznost plynulá a nedocházelo k překrývání inzulínu, vzdálenost hlavních jídel by neměla být kratší než 4 hodin a delší než 7 hodin. Svačiny a druhá večeře by měli následovat 2–3 hodiny po hlavních jídlech. Menší děti by měly mít ve svačinách nebo druhé večeři zahrnutou 1VJ ve formě škrobu a jednu v mléce nebo ovoci. Dospívajícím většinou ke svačinám postačí 1-2 VJ obsažené v ovoci.⁶⁹

2. 6. 2 Příklady množství výměnných jednotek běžných potravin

PEČIVO:	1 VJ
Houska obyčejná	16 g
Chléb celozrnný	20 g
Rohlík obyčejný	16 g
Suchar dietní	12 g
Veka	16 g

MLÉČNÉ VÝROBKY:	1 VJ
Acidofilní mléko	200 g = 2 dl
Jogurt bílý	110 g
Kefír	500 ml
Mléko	200 g = 2 dl

Tabulka 2: Přehled výměnných sacharidových jednotek (1VJ = 10 g sacharidů)

OVOCE:	1 VJ
Banán	70 g
Borůvky	75 g
Jablko	65 g

⁶⁸ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

⁶⁹ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

Maliny	70 g
Pomeranč	110 g
Třešně	65 g

PŘÍLOHY:	1 VJ
Čočka vařená	42 g
Brambory	50 g
Bramborová kaše	75 g
Fazole vařené	42 g
Rýže vařená	40 g
Těstoviny vařené	40 g

Tabulka 2: Přehled výměnných sacharidových jednotek (1VJ = 10 g sacharidů)

Zdroj: HAVLOVÁ Vladimíra, Alexandra JIRKOVSKÁ. Výměnné sacharidové jednotky [online]. Abbott, © 2013 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: https://www.abbottdiabetescare.cz/dokumenty/edukace/Vymenne_jednotky_sacharidove.pdf

2. 6. 3 Počet výměnných jednotek během dospívání

Počet přijatých kalorií a VJ se určuje na základě výživových nároků daných věkem, pohlavím, pohybovou aktivitou a stupněm zralosti. Nezbytnou podmínkou při sestavování dietního plánu je vzít v úvahu dosavadní zvyklosti nemocného.⁷⁰ Množství VJ určuje dětský diabetolog v souladu s věkovými požadavky pro správný růst a vývoj dítěte.⁷¹

	5 let	6 let	7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let
Dívky	10-16	12-16	14-17	16-18	16-20	16-20	17-22	17-23
Chlapci	10-16	12-16	14-17	16-18	16-20	16-20	17-22	17-23
	13 let	14 let	15 let	16 let	17 let	18 let	19 let	
Dívky	14-20	13-20	13-20	13-16	11-17	9-19	9-16	
Chlapci	20-24	17-27	18-27	20-26	18-24	18-24	20-26	

Tabulka 3: Počet výměnných jednotek za den, jak je uvedli ve svých jídelních plánech jednotliví naši pacienti. Denní potřeba výměnných jednotek se mezi jednotlivými diabetickými dětmi a mladistvými nápadně odlišuje nejen podle věku, ale i podle jejich pohybové aktivity

Zdroj: LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc.* 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

⁷⁰ PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie.* 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.

⁷¹VÁVROVÁ, Helena, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Dítě s diabetes mellitus v ambulanci praktického dětského lékaře: manuál pro edukaci diabetiků.* Praha: Geum, 2002. Lékař a pacient. ISBN 80-862-5626-X.

2. 6. 4 Glykemický index a glykemická zátěž

Znalost glykemického indexu a glykemické zátěže může v diabetické stravě představovat značný přínos při výběru potravin.⁷²

Glykemický index vyjadřuje rychlost nárůstu glykemie po požití konkrétní potraviny.

Glykemická zátěž ukazuje, jaký vliv bude mít potravina na postprandiální glykemii. Glykemii po jídle ovlivňuje několik faktorů. Nejedná se jenom o množství sacharidů obsažených v potravíně, ale též záleží na její úpravě (vařená, syrová). Mezi jednotlivými druhy cukrů a škrobů jsou však velké rozdíly. Z velké míry má na postprandiální glykemii vliv trávicí a vstřebávací vlastnosti jedince a jeho inzulinová odpověď.⁷³

Potraviny, které mají nízkou hodnotu glykemického indexu (GI <50) zvyšují glykemii pozvolna. Díky tomu dochází v dalších fázích k pomalejšímu poklesu glykemie, čímž se snižuje riziko vzniku hypoglykemie a předčasného hladovění. K těmto potravinám patří zelenina, luštěniny, neochucené mléčné výrobky a většina druhů ovoce. Mléko, jogurty a keфіrové výrobky mají ve své přirozené podobě GI v rozmezí mezi 30–40. U ochucených variant GI nabývá hodnot až 50–60.⁷⁴ Potraviny s nízkým glykemickým indexem a větším zastoupením obsahu vlákniny zvyšují postprandiální glykemii méně, než potraviny s vysokým glykemickým indexem a nízkým obsahem vlákniny.⁷⁵

S velmi nízkou až nulovou hodnotou GI se setkáváme u potravin živočišného původu. V těchto potravinách (maso, drůbež, ryby, vejce, sýry, tvaroh) je množství sacharidů minimální. Střední hodnotu GI (50–70) mají potraviny jako je celozrnné pečivo těstoviny, rýže a sladké ovoce (banány, hroznové víno).

Vysoký glykemický index (GI >70) najdeme v pečených bramborech, bílém pečivu, instantních obilných kaších, sladkých sušenkách a bonbonech.⁷⁶

⁷² Glykemický index [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z:

<http://www.mte.cz/stravovani/vyvazeny-energ-prijem/glykemicky-index>

⁷³ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

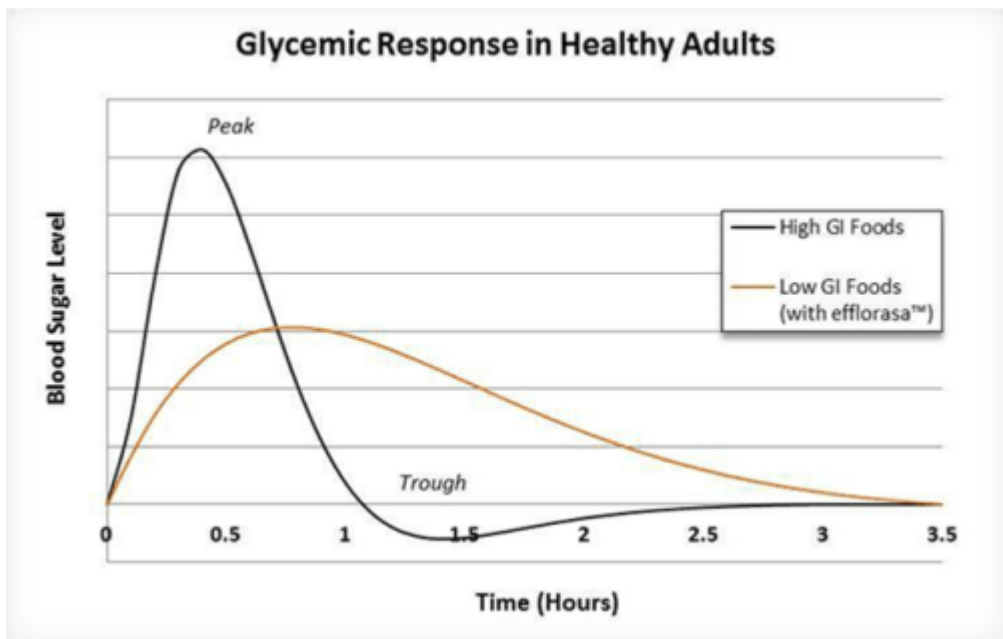
⁷⁴ Glykemický index [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z:

<http://www.mte.cz/stravovani/vyvazeny-energ-prijem/glykemicky-index>

⁷⁵ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁷⁶ Glykemický index [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z:

<http://www.mte.cz/stravovani/vyvazeny-energ-prijem/glykemicky-index>



Obrázek 1: Graf glykemického indexu – černá křivka jsou potraviny s vysokým GI, oranžová křivka jsou potraviny s nízkým GI

Zdroj: Cukrovka [online]. NO-terapie.cz, © 2013 [cit. 25.9.2018]. Dostupné z: <http://no.kvalitne.cz/index.php?page=cukrovka>

2. 7 Akutní komplikace diabetu

2. 7. 1 Hypoglykemie

Hypoglykemie je pokles glykémie, pod dolní hranici normálních hodnot. U diabetických pacientů pokles glykémie pod 3,9 mmol/l. Jde o patologický stav, při němž organismus nedokáže udržet homeostázu glukózy. Hlavním nebezpečím hypoglykémie je nedostatečné energetické zásobení mozku.

První skupina příznaků hypoglykemie vyplývá z aktivace adrenergního systému a zvýšení sekrece katecholaminů (palpitace, úzkost, chvění, pocení). Příznaky odpovídají na reakci těla, které v krizové situaci vypraví adrenalin a další stresové hormony.

Nejčastěji je hypoglykémie způsobena nepřiměřenou dávkou inzulínu, vynecháním pravidelného jídla, alkoholem nebo větší fyzickou zátěží.

Pokud včas nedojde k rozpoznání příznaků a glykemie prudce klesne, začnou se projevovat tzv. neuroglykopenické příznaky, které reagují na nedostatek glukózy pro mozkové buňky. Člověk je zmatený, špatně artikuluje, má zrychlený pulz. Neuroglykopenie může vyústit až ve ztrátu vědomí, otupělost nebo kómatózní stav.

Příčinou hypoglykemie může být rovněž řada patologických stavů, např. tumory pankreatu, poruchy v produkci antiinzulinových hormonů, jaterní cirhóza nebo defekty enzymů metabolizujících glukózu.⁷⁷

2. 7. 2 Hyperglykemie

2. 7. 2. 1 Diabetická ketoacidóza

Diabetická ketoacidóza je akutní metabolická komplikace diabetu 1. typu vyvolaná nedostatkem inzulínu a zvýšenou produkcí kontraregulačních hormonů. Hlavními důsledky deficitu inzulínu a nadbytku kontraregulačních hormonů jsou hyperglykemie a metabolická acidóza.⁷⁸

Neléčená hyperglykemie se může projevit jako hyperglykemické hyperosmolární kóma, typické spíše pro starší pacienty. Při neacidotickém stavu přechází glukóza do moči a dochází k enormním ztrátám tekutin z těla. Dochází ke snížení oběhu obíhající krve (hypovolémie), rozvíjí se nízký tlak krve v tepnách (hypotenze) a akutní selhání oběhu. Kůže bývá vzhledem k dehydrataci suchá.

Při masivním nedostatku inzulínu dochází k nadměrné mobilizaci mastných kyselin z tukové tkáně a k útlumu jejich resyntézy a reesterifikace. Neléčené hyperosmolární kóma zpravidla končí smrtí.

⁷⁷ Hypoglykemie [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Hypoglykemie>

⁷⁸ PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.

Ketoacidotické kóma, které je častější u dětských pacientů se od hyperosmolárního hyperglykemického kóma odlišuje přítomností ketoacidózy. Rozvrat vodního, iontového a energetického hospodářství bývá v tomto případě výraznější.

Změna objemu vody těla ovlivňuje nejen funkci všech buněk těla, ale také koncentraci a funkci iontů. Intracelulární a extracelulární tekutina obsahují různé množství iontů a proteinů. Ty jsou ve vzájemné rovnováze a rozhodují o osmotickém tlaku a pH prostředí. Extracelulární tekutina obsahuje velké množství iontů sodíku, chloru, HCO_3^- , a tím se podílí na udržování stálého vnitřního prostředí (homeostázy)

K základnímu léčebnému opatření patří rehydratace pacienta, dodání chybějícího inzulínu společně s glukózou pomocí infuze a dodání iontů ztracených spolu s močí.

Typickým projevem ketoacidózy je Kussmaulovo dýchání, časté je zvracení a bolesti břicha, které mohou připomínat náhlou příhodu břišní.⁷⁹

⁷⁹ Patofyziologie a klinická fyziologie diabetes mellitus [online]. © 2012 [cit.11.6.2018]. Dostupné z: <http://pfyziolklin.upol.cz/?p=6887>

2. 8 Chronické komplikace

Chronické komplikace vznikají v důsledku dlouhodobé a pravidelně se opakující hyperglykémie. Při hyperglykémii se začne nadbytečná glukóza vázat na bílkoviny, které jsou základními stavebními jednotkami těla. Při přetrvávající hyperglykémii dojde ke změnám vlastností těchto bílkovin. Začnou se stávat křehkými a nepevnými. Komplikace se mohou projevit na určitém druhu orgánu.⁸⁰ Rozlišujeme specifické a nespecifické chronické komplikace.

Specifické komplikace (mikrovaskulární, mikroangiopatie) vedou k postižení mikrocirkulace. Vzniká diabetická retinopatie (poškození oční sítnice), diabetická neuropatie (postižení nervů) a diabetická nefropatie (postižení ledvin).

Nespecifické komplikace (makrovaskulární, makroangiopatie) postihují arteriální systém. Kombinací obou dochází ke vzniku syndromu diabetické nohy.⁸¹

Významnou roli pro rozvoj chronických komplikací hraje délka trvání diabetu, metabolická kontrola, rodinná anamnéza, hypertenze a kouření.⁸²

2. 8. 1 Diabetická retinopatie

Diabetická retinopatie vzniká v případě, porušení sítnice a správné funkce cév. Tato pozdní komplikace patří mezi nejčastější příčinu slepoty. Vlivem diabetické retinopatie oslepne průměrně 2 % diabetiků.⁸³ Onemocnění se projevuje změnami na sítnici oka a jejích cévách, což vede k postupné ztrátě zraku. Mezi hlavní příčiny vzniku diabetické retinopatie patří vysoký krevní tlak, vysoká koncentrace tuků v krvi, již přítomná nefropatie, ale především dlouhodobá špatná kompenzace diabetu.⁸⁴

Sítnici oka tvoří síť jemných cév, které přivádí krev do všech jejích částí. Vlivem nadměrného množství glukózy ztrácí bílkoviny cévní stěny svou pružnost a vlastnosti. Může tedy dojít ke vzniku mikroaneurysmatu, což je miniaturní výduť naplněná krví. Tento nález ukazuje na první stupeň diabetické retinopatie. Stěna cév se stává křehkou a může snadno dojít k jejímu prasknutí a k proniknutí krve do okolí. Dochází-li k dalšímu popraskání cév, zhoršuje se zrak. Jizevnatá tkáň, která nahrazuje poškozené cévy, zničí světločivné buňky odpovědné za obraz, který mozek zpracovává. K úplné ztrátě zraku dochází, jsou-li zničeny i zbylé buňky.

⁸⁰LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc.* 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

⁸¹ KVAPIL Milan, Chronické komplikace diabetu. *Svaz diabetiků České republiky* [online]. [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <http://diaplzen.cz/diabetes>

⁸²VÁVROVÁ, Helena, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Dítě s diabetes mellitus v ambulanci praktického dětského lékaře: manuál pro edukaci diabetiků.* Praha: Geum, 2002. Lékař a pacient. ISBN 80-862-5626-X.

⁸³ Diabetická retinopatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-retinopatie/>

⁸⁴JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků.* Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

Mezi preventivní opatření patří pravidelná kontrola u oftalmologa, který provádí vyšetření očního pozadí a hodnotí stav sítnice.⁸⁵

Základním léčebným opatřením je včasná kompenzace diabetu. Ta může průběh onemocnění značně zpomalit nebo i zastavit. Součástí léčby zahrnuje pravidelnou kontrolu vysokého krevního tlaku a vysoké koncentrace cholesterolu.⁸⁶

2. 8. 2 Diabetická nefropatie

Diabetická nefropatie je postižení ledvin, pro něhož je charakteristické vylučování bílkovin ledvinami do moči a postupné snižování glomerulární filtrace až do renálního selhání. Vlivem hyperglykemie dochází k poškození filtračních schopností. Projevy nejsou pozorovatelné až do pokročilejší fáze, kdy dochází k jejich chronickému selhání.⁸⁷

Nefropatie bývá spojena s procesem rozvoje glomerulosklerózy. Jedná se o proces, při kterém dochází k poškození cév v ledvinové tkáni, díky kterým se filtruje krev za vzniku primární moče. Na vznikající glomerulosklerózu nás upozorní nález bílkovin v moči.⁸⁸

S přetrvávajícím poškozením ledvin se množství bílkovin propouštěné močí začne zvyšovat a mohou se začít objevovat první známky chronického selhávání ledvin.

Sekundární příznaky diabetické nefropatie se objevují po 10–35 letech od vzniku onemocnění.⁸⁹

2. 8. 3 Diabetická neuropatie

Diabetická neuropatie vede k postižení struktury a funkce nervů. Rozlišujeme periferní a vegetativní neuropatii.⁹⁰

Periferní neuropatie je postižení nervů dolních a horních končetin. Projevuje se mravenčením, brněním, pálením nohou a rukou, a to hlavně v noci. Postupně se přidává snížená vnímavost na teplo a chlad nebo naopak přecitlivělost na dotek, což může vést k velmi bolestivým stavům. Situace člověku připomíná, jako by na sobě měl ponožky nebo rukavice. Později se začnou přidávat problémy s chůzí, držením rovnováhy a koordinací těla.

⁸⁵ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc.* 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.

⁸⁶ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků.* Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁸⁷ Komplikace diabetu mellitu [online]. © 2018 [cit.18.12.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Komplikace_diabetu_mellitu

⁸⁸ Glomeruloskleróza [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=glomeruloskleroza>.

⁸⁹ VÁVROVÁ, Helena, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Dítě s diabetes mellitus v ambulanci praktického dětského lékaře: manuál pro edukaci diabetiků.* Praha: Geum, 2002. Lékař a pacient. ISBN 80-862-5626-X.

⁹⁰ Diabetická neuropatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-neuropatie/>

Vegetativní neuropatie postihuje nervy svalů vnitřních orgánů. Může se projevovat poruchami regulace krevního tlaku, poruchami srdeční frekvence spojené s tachykardií (zrychlený tep). V trávicím traktu dochází k potížím s vyprazdňováním žaludku, u močového systému jsou to problémy s vyprazdňováním močového měchýře. U mužů se mohou projevovat potíže s erekcí.⁹¹

Vegetativní neuropatie má dopad na sníženou vnímavost hypoglykemií, vznikají otoky nohou, dochází k poruchám srdečního rytmu a k poklesu krevního tlaku.⁹²

Prevencí vzniku a rozvoje komplikací je pravidelná kontrola glykemie, která by se měla pohybovat v přijatelných hodnotách. Přínosná je také pravidelná péče o nohy. Ta by měla spočívat v každodenní kontrole stavu chodidel a jejich řádným mytím a následným vysušením. Diabetici by měli nosit dobře padnoucí boty, aby se předešlo možným otlakům a rankám.

U pacientů, kteří kouří, se riziko poruchy cirkulace v cévách nohou zvyšuje dvojnásobně. Důležitá je také fyzická aktivita, která snižuje krevní tlak a podporuje krevní oběh.

Výskyt diabetické neuropatie během života postihne až 50 % pacientů s diabetem prvního, i druhého typu.⁹³ S diabetickou neuropatií souvisí také syndrom diabetické nohy, což je její další fáze.⁹⁴

2. 8. 4 Syndrom diabetické nohy

Tato pozdní komplikace vede k poškození tkáně nohy od kotníku směrem do periferie ulceracemi a těžšími deformitami. Příznaky vznikají na základě predispozičních faktorů (neuropatie, periferní vaskulární onemocnění, infekce) a mohou vést k poškození tkáně chodidla a nohy. Podoby diabetické nohy rozlišujeme neuropatické, ischemické a smíšené – neuroischemické.

Neuropatické příznaky se projevují teplou, suchou a necitlivou nohou s neuropatickým vředem v místě největšího tlaku, edémem.

Ischemická noha se projevuje ulcerací a gangrénou většinou na akrech. Při ischemické podobě je noha chladná, bez pulzací. Léčba je založena na kompenzaci diabetu, doporučuje se hospitalizace s klidem na lůžku. Podávají se antibiotika a léky vyvolávající rozšíření cév a snižující krevní srážlivost.⁹⁵

U pacientů s již existující neuropatií se může onemocnění rozvinout v Charcotovu osteoarthropatii. Jedná se o druh progresivního neuropatického destruktivního onemocnění

⁹¹ Diabetická neuropatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-neuropatie/>

⁹² JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁹³ Diabetická neuropatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-neuropatie/>

⁹⁴ JIRKOVSKÁ, Alexandra, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.

⁹⁵ KVAPIL Milan, Chronické komplikace diabetu. *Svaz diabetiků České republiky* [online]. [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <http://diaplzen.cz/diabetes>

kostí a kloubů nohy. Podle lokace rozlišujeme pět hlavních typů destrukce.⁹⁶ Prsty-metatarsy (přední část nohy), tarso-metatarsální skloubení, intersální klouby, tibionální kloub (kotník) a vzácně calcaneus (kost patní).

V akutní fázi mají pacienti typicky teplou, oteklou nohu, která může být bolestivá.

Akutně-subakutní fáze vede ke změnám měkkých tkání. Dochází k otokům, zarudnutí a postižení kloubních vazů. V kostní tkáni vzniká hyperémie (překrvení) a destrukce kosti. V chronické fázi jsou charakteristickými znaky hypertrofické změny v kostní tkáni.⁹⁷

Při včasné diagnóze a terapii můžeme vznik těžkých deformit nohy eliminovat a předejít tak rozvoji vředů, infekce a následné amputaci. Základním opatřením hojení je odstranění tlaku na nohu. Možností je použití speciálních ortéz. Významnou roli v léčbě hraje výběr správné ortopedické obuvi, nejlépe s kolébkovou podrážkou.⁹⁸

⁹⁶ JIRKOVSKÁ Alexandra, Diagnostika a terapie Charcotovy osteoartropatie. *Bulletin HPB* [online]. 2003, November 2003. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1210-6755

⁹⁷ ČECHUROVÁ Daniela, RUŠAVÝ Zdeněk et al. Charcotova osteoartropatie (CH) [online]. Diabetologické centrum 1. Interní kliniky FN a UK v Plzni ©(neuvedeno) [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://metabol.lfp.cuni.cz/old/noha/text.asp?t=charcot>

⁹⁸ JIRKOVSKÁ Alexandra, Diagnostika a terapie Charcotovy osteoartropatie. *Bulletin HPB* [online]. 2003, November 2003. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1210-6755

2. 9 Celiakie

Celiakie je chronické autoimunitní onemocnění vyvolané glutenem a jemu podobnými prolaminami u geneticky predisponovaných jedinců. Lepek je prolamin (bílkovinný komplex) obsažený v povrchní části obilných zrn. Při celiakii je tenké střevo postižené slizničním zánětem, vilózní atrofií a hyperplazií krypt.⁹⁹ Lieberkühnovy krypty jsou prohlubně ve sliznici tenkého a tlustého střeva.¹⁰⁰ Při jejich hyperplázii dochází ke zmnožení buněk.¹⁰¹

Celiakie je charakterizována různou kombinací specifických klinických příznaků za přítomnosti specifických protilátek u jedinců s genetickou predispozicí HLA-DQ2 (cca 98 % nemocných) nebo HLA-DQ8 (cca 5 %) a enteropatií.

Mezi onemocnění, která bývají v dětském věku nejčastěji spojována s celiakií, patří diabetes mellitus 1. typu, juvenilní idiopatická artritida, IgA nefropatie, deficit sérového IgA, autoimunitní tyroiditida, autoimunitní hepatitida, Downův, Turnerův a Williamsův syndrom.¹⁰² Celiakii je nutno odlišovat od alergie na lepek, za kterou je někdy špatně označována.

Při alergii na lepek se po požití lepku rozvíjí často rychlá reakce, která se projevuje nevolností, křečemi, nadýmáním, průjmem, dýchacími, či kožními projevy.¹⁰³

Autoimunitní reakce, která vzniká při celiakii, se odlišuje od imunitní reakce při alergii.¹⁰⁴

⁹⁹ FRÜHAUF Pavel, N. Nabil El-Lababidi, Peter Szitányi, Celiakie dětí a dospívajících. Časopis lékařů českých [online]. 2018, vol. 157, no. (neuvedeno), pp. 117-121, August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1805-4420. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2018-3-3/celiakie-deti-a-dospivajicich-104892/download?hl=cs>

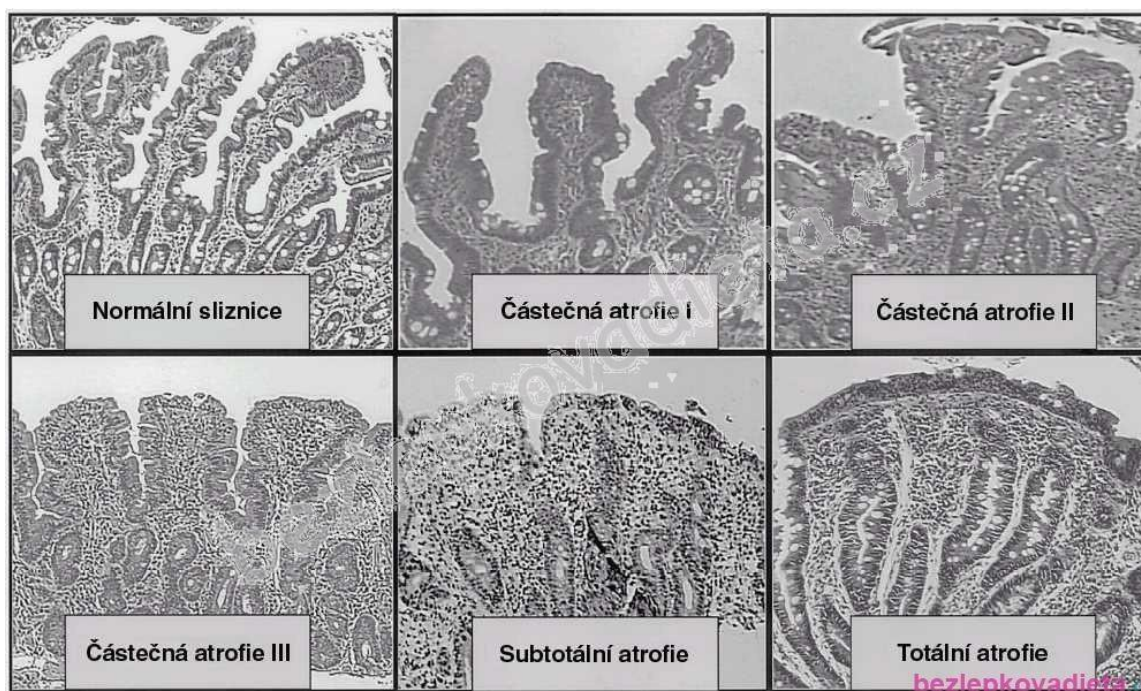
¹⁰⁰ Lieberkühnovy krypty [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=lieberkuhnovy-krypty>

¹⁰¹ Hyperplázie [online]. © 2018 [cit. 10.6.2018]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Hyperpl%C3%A1zie>

¹⁰² FRÜHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (neuvedeno) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporučeny_postup_pro_diagnostiku_a_terapii_u_deti_a_dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹⁰³ Onemocnění způsobené lepem: celiakie, alergie na lepek a intolerance lepku [online]. Pears Health Cyber s. r. o., © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.ordinace.cz/clanek/nemoci-vyvolane-lepek/>

¹⁰⁴ ALI, Naheed. *Kniha pro celiaky: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, c2015. ISBN 978-80-7349-434-6.



Obrázek 2: Průběh atrofie tenkého střeva

Zdroj: Histologické stupně poškození střevní sliznice u pacientů s celiakií [online]. © Poradenské centrum pro celiakii a bezlepkovou dietu 2013 [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <http://www.bezlepkovadieta.cz>

2. 9. 1 Tenké střevo

Tenké střevo člověka se skládá ze tří částí – duodenum (dvanáctník), jejunum (lačník) a ileum (kyčelník).

Duodenum je prvotní část tenkého střeva, která navazuje na žaludek. Do jeho ohbí je vložen pankreas.¹⁰⁵

Jejunum se nachází v prostřední části tenkého střeva, tedy mezi duodenem a ileem. Jeho význam spočívá především ve střebávání většiny základních živin. K tomu mu napomáhá jeho funkční plocha, která je zvětšena přítomností slizničních klků.¹⁰⁶ Ty se nachází po celé délce střeva.¹⁰⁷

¹⁰⁵ Tenké střevo [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z:

https://www.wikiskripta.eu/w/Tenk%C3%A9_st%C5%99evo

¹⁰⁶ Jejunum [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z:

<http://www.stefajir.cz/?q=jejunum>

¹⁰⁷ GANONG, William F., Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Přehled lékařské fyziologie: manuál pro edukaci diabetiků*. Jinočany: Mladá fronta, 1995. Lékař a pacient. ISBN 80-857-8736-9.

2. 9. 2 Klinické formy celiakie

Rozlišuje několik forem celiakie, které se od sebe odlišují rozdílnou anamnézou, příznaky a nálezem ve střešní biopsii.¹⁰⁸

Klasická (typická) forma celiakie se projevuje symptomy malabsorpce. U jedinců se objevují průjemové stolice, nechutenství, jedinci se mohou potýkat s úbytkem tělesné hmotnosti a poruchou růstu. Tato symptomatologie celiakie je častá především u dětí.

Neklasická forma onemocnění je typická absencí gastrointestinálních symptomů. Tato forma celiakie se projevuje kostními a svalovými projevy (osteoporóza), kožními projevy (dermatitis herpetiformis Duhring), hematologickými projevy nebo projevy v oblasti reprodukce.

Subklinická celiakie má nevýrazné symptomy, které jsou na prahu klinické detekce.

Asymptomatická celiakie se u pacientů projevuje nevýraznými symptomy.¹⁰⁹

2. 9. 3 Duhringova herpetiformní dermatitida

Jedná se o onemocnění, které je úzce spjato s celiakií, jde o její kožní projev. Duhringova choroba se projevuje nafialovělou vyrážkou, která se skládá z drobných puchýřků připomínajících opar.¹¹⁰

Výsevy se objevují nejčastěji v oblasti hlavy, trupu, končetin a hýždí. Vyrážka není sama o sobě bolestivá, ale projevuje se svěděním, což může při jejím škrábání vést ke vzniku hnisavých komplikací.¹¹¹

Přestože se trávicí potíže objevují jen u malého procenta pacientů, i bez nich má většina patrné změny na tenkém střevě.

¹⁰⁸ FRIČ Přemysl, KEIL Radan, Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, vol. 8, no.9, pp. 354-359. September 2011. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003_Celiakie_pro_praxi.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%2Bpro%2Bpraxi%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹⁰⁹ FRŮHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (neuveveno) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹¹⁰Duhringova (herpetiformní) dermatitida [online]. Maxdorf, © 1998–2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://lekarске.slovníky.cz/lexikon-pojem/duhringova-herpetiformni-dermatitida-6>.

¹¹¹ Duhringova choroba [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=duhringova-choroba>

2. 9. 4 Diagnostika

Diagnóza celiakie je u symptomatických jedinců založena na základních kritériích, mezi která patří přítomnost enteropatie, přítomnost protilátek anti-TG2 (protilátka proti rekombinantní humánní tkáňové transglutamináze 2. typu), úplné klinické remise onemocnění a vymizení protilátek při zahájení bezlepkové diety. Znamky enteropatie (atrofie klků, hyperplazie krypt a zvýšeného počtu intraepiteliálních lymfocytů) patří mezi základní příznaky celiakie.¹¹²

Celiakie se potvrzuje přímým vyšetřením sliznice střeva (enterobiopsií).¹¹³ Vzorek sliznice střeva se obdrží pomocí sací kapslí, která se získává pod rentgenovou kontrolou (optimálně z místa duodenojunálního přechodu). Biopsie není nutná, jsou-li zřetelné příznaky celiakie a silně pozitivní protilátky v krvi nad 10násobek normy a není přítomen IgA deficit.

U symptomatických pacientů se celiakie diagnostikuje na základě pozitivních protilátek, pozitivní biopsie a příznaků typických pro celiakii.

U asymptomatických jedinců a jedinců s asociovanými chorobami (diabetes mellitus 1. typu 3–12 %, autoimunitní tyreoiditida 3 % nebo autoimunitní hepatitida) se vyšetření provádí pomocí genetického vyšetření HLA-DQ2 a HLA-DQ8 doplněného vyšetřením protilátek. Zvláště u pacientů s diabetem 1. typu se provádí vyšetření protilátek kvůli vysoké prelevanci HLA-DQ2 a HLA-DQ8. HLA-DQ2 má 95 % pacientů s celiakií, u zbývajících 5 % se vyskytuje HLA-DQ8. Stejně haplotypy se vyskytují i u více než třetiny zdravých lidí, z nichž celiakií onemocní pouze 1 %. Genetické vyšetření je tedy užitečné především k vyloučení celiakie při nepřítomnosti obou markerů.¹¹⁴

2. 9. 5 Léčba

Léčba celiakie je založena na přísném dodržování bezlepkové diety, která je jedinou možnou terapií a patří mezi celoživotní záležitost. Pro její účinnost je nutné z potravy vyřadit všechny suroviny, potraviny a nápoje obsahující obiloviny (pšenice, ječmen, žito, oves). Prolaminová funkce ovsu je na rozdíl od ostatních obilovin menší a méně imunogenní, ale pro možnou kontaminaci (nejčastěji ječmenem) se bezlepková dieta zahajuje i jeho vyloučením.

Množství lepku, které je schopné vyvolat autoimunitní odpověď a zánětlivé změny střevní sliznice se u jednotlivých pacientů velmi odlišuje. U celiackých pacientů by nemělo dojít

¹¹² FRÜHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (nevedeno) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-

[doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30)

¹¹³ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.

¹¹⁴ FRÜHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (nevedeno) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-

[doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30)

k přesáhnutí 50 mg množství lepku na den. Někteří pacienti mají slizniční změny i při přijmutí 10 mg, proto by měl být příjem lepku omezen v maximální míře.

Příznivé účinky bezlepkové diety se dostavují během několika týdnů od zahájení diety. V případě neléčené celiakie se mohou rozvinout závažné zdravotní komplikace.¹¹⁵

2. 9. 6 Výběr potravin při celiakii

Při diagnóze onemocnění je potřeba ze stravy vyřadit lepek a potraviny, které obsahuje. Je tedy nutné zvýšit pozornost při jejich výběru. Vybíráme pouze zboží označené jako bezlepkové, pro něhož je typickým symbolem na obalu přeškrtnutý klas. V takto označených potravinách by obsah lepku neměl přesáhnout 0,02 %.¹¹⁶

Mezi nevhodná jídla obsahující lepek patří ječmen, pšenice, oves, žito a výrobky s jejich obsahem, těstoviny, vločky, kroupy a krupice. Tyto potraviny lze nahradit přirozeně bezlepkovými surovinami jako jsou brambory, kukuřice, pohanka, sója nebo luštěniny. Při nákupu potravin se můžeme setkat s tzv. skrytým lepem, který lze objevit např. v uzeninách, předem připravených polotovarech a dochucovadlech.¹¹⁷

Lepek můžeme najít i v produktech, u kterých bychom jeho výskyt vůbec nečekali, jedná se o některé předepisované léky, kosmetiku (zubní pasty, rtěnky, krémy) nebo žvýkačky, kam se přidává proto, aby se žvýkačka nelepila na zuby.

Neúmyslné vystavování lepku po zavedení bezlepkové diety může vést k přetrvávajícím příznakům onemocnění (křeče, průjem) a stále pokračujícímu poškozování střeva.¹¹⁸



Obrázek 3: Přeškrtnutý klas – symbol pro bezlepkové potraviny a výrobky

Zdroj: Hello Gluten-free Accra! [online]. [cit. 25.9.2018]. Dostupné: <https://glutenfreeinghana.wordpress.com/about/hello-gluten-free-accra-expats/>

¹¹⁵FRÜHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (nevedeno) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: [https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny_postup_pro_diagnostiku_a_terapii_u_deti_a_dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30)

[doporuceny_postup_pro_diagnostiku_a_terapii_u_deti_a_dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny_postup_pro_diagnostiku_a_terapii_u_deti_a_dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30)

¹¹⁶ Bezlepkové potraviny – co ano a co ne [online]. eStránky.cz © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.zivotbezlepku.estranky.cz/clanky/bezlepkove-potraviny---co-ano-a-co-ne.html>

¹¹⁷ Bezlepkové potraviny – co ano a co ne [online]. eStránky.cz © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.zivotbezlepku.estranky.cz/clanky/bezlepkove-potraviny---co-ano-a-co-ne.html>

¹¹⁸ ALI, Naheed. *Kniha pro celiaky: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, c2015. ISBN 978-80-7349-434-6.

2. 10 Onemocnění celiakií při diabetu 1. typu

2. 10. 1 Výskyt celiakie v diabetické populaci

Celiakie se často sdružuje s dalšími autoimunitními chorobami. Jejich výskyt je u celiatických pacientů 10–30x častější než v ostatní populaci.¹¹⁹

V případě diabetu 1. typu se celiakie vyskytovala v roce 2015 v celé populaci zhruba u 5–10 % pacientů.¹²⁰ V české pediatrické populaci se k roku 2011 uvádí prevalence 4,1 %. K diabetu se může přidružit s časovým zpožděním, proto se doporučuje screeningové vyšetření pravidelně opakovat.

U kombinovaných onemocnění mohou být její projevy asymptomatické nebo mohou být její příznaky překryty symptomatologií druhého onemocnění. V tomto případě umožňuje její včasná diagnostika odpovídající léčbu obou nemocí, vede k lepší kontrole asociované nemoci a prevenci komplikací s celiakií spojených.¹²¹

2. 10. 2 Diabetes 1. typu a další autoimunitní onemocnění

Téměř třetina pacientů s diabetem 1. typu má diagnózu alespoň jednoho dalšího autoimunitního onemocnění. Údaje byly vyhodnoceny z dat 25 759 pacientů s diabetem mellitus 1. typu zapsaných v registru DM1 ve Spojených státech amerických. Průměrný věk účastníků byl 23 let a jejich průměrná doba trvání diabetu 11 let.

Z celkového počtu účastníků mělo 27 % pacientů alespoň jedno další autoimunitní onemocnění. Frekvence dvou nebo více autoimunitních onemocnění se zvyšovala s věkem. U pacientů mladších 13 let se vyskytovala ve 4,3 %, u pacientů starších 50let byl výskyt v 10,4 % případů. Mezi nejčastěji diagnostikovaná onemocnění patřilo onemocnění štítné žlázy, gastrointestinální a cévní onemocnění. Prevalence jednoho nebo více onemocnění byla ve větší míře zaznamenána u žen.¹²²

¹¹⁹ FRIČ Přemysl, KEIL Radan, Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, vol. 8, no.9, pp. 354-359. September 2011. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003_Celiakie_pro_praxi.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3DCeliakie%2B%2526%25238211%253B%2Bco%2Bm%25E1%2Bv%25ECd%25ECt%2Bambulantn%25ED%2Binternista%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹²⁰ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.

¹²¹ FRIČ Přemysl, KEIL Radan, Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, vol. 8, no.9, pp. 354-359. September 2011. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003_Celiakie_pro_praxi.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3DCeliakie%2B%2526%25238211%253B%2Bco%2Bm%25E1%2Bv%25ECd%25ECt%2Bambulantn%25ED%2Binternista%26sfrom%3D0%26spage%3D30

¹²² Type 1 diabetes could increase risk of developing another autoimmune disease. [online]. [cit. 15.12.2018]. Dostupné z: <https://www.diabetes.co.uk/news/2016/oct/type-1-diabetes-could-increase-risk-of-developing-another-autoimmune-disease-92165108.html>

2. 10. 3 Přejchod diabetických pacientů na bezlepkovou dietu

Přejchod pacientů na bezlepkovou stravu může být zpočátku provázen obtížemi. Glykemie bývá rozkolísaná v důsledku neschopnosti střeva vstřebávat živiny, včetně sacharidů. Mohou se tedy objevovat hypoglykemie bez zjevných příčin.¹²³ To může mít negativní vliv na kompenzaci diabetu a vést k jejímu zhoršení.

Zahájení bezlepkové diety vede ve většině případů ke zlepšení hodnot glykemie a celkové kompenzace.¹²⁴

2. 10. 4 Vliv bezlepkové stravy na kontrolu glykemie

Při výběru potravin je potřeba věnovat pozornost množství sacharidů v bezlepkových potravinách. Příliš se nedoporučuje bezlepkové potraviny určovat na základě výměnných jednotek, které jsou odvozeny z běžných potravin obsahujících lepek. Bezlepkový výrobek velikosti shodné s lepkovým obsahuje obvykle větší množství sacharidů. Tento rozdíl spočívá v menší schopnosti bezlepkové mouky vykynout a nabýt tak vlastností shodných s lepkovou. Těsto se proto stává těžším a hutnějším.¹²⁵

Bylo prokázáno, že zavedení bezlepkové diety zlepšuje u symptomatických pacientů jejich příznaky celiakie. Ovšem její účinky na diabetickou kontrolu jsou méně probádány.

Existují studie, které po zahájení bezlepkové diety vykazují nulový účinek nebo studie potvrzující zlepšení hypoglykemických epizod a lepší kontrolu diabetu po zavedení diety. Tento přehled se však zaměřuje na potraviny s nízkým glykemickým indexem, doporučované u lidí s diabetem mellitus 1. typu.

Naproti tomu může být bezlepková dieta bohatá na potraviny s vysokým glykemickým indexem. Ty mohou zvýšit riziko obezity, inzulinové rezistence a kardiovaskulárních onemocnění, což zhoršuje metabolickou kontrolu dítěte s diabetem.¹²⁶

2. 10. 5 Vliv celiakie na metabolickou kontrolu

Krátkodobými klinickými a metabolickými účinky bezlepkové diety u skupiny dětí s diabetem 1. typu a celiakií se zabývali na klinice Dětské diabetologie nemocnice Royal Belfast ve Spojeném království. Výsledky pacientů byly porovnávány s výsledky před a následně 12 měsíců po zahájení bezlepkové diety. Abid a kol. (2011) shromáždili údaje všech dětí s diabetem mellitus 1. typu a celiakií mezi listopadem roku 2000 – listopadem 2007.

¹²³ NEUMAN, Vít. Škodí lepek beta buňkám? *DIAstyl*. 2017; 4, 18-19. ISSN 1801-0547.

¹²⁴ LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.

¹²⁵ NEUMAN, Vít. Škodí lepek beta buňkám? *DIAstyl*. 2017; 4, 18-19. ISSN 1801-0547.

¹²⁶ Scaramuzza AE, Mantegazza C, Bosetti A et al. Type 1 diabetes and celiac disease: The effects of gluten free diet on metabolic control. *Pediatric Diabetes* [online]. 2013, vol. 15, no. 4, pp. 130-134, August 2013, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399-5448. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23961323>

Data zahrnovala přítomnost gastrointestinálních příznaků, epizody těžkých hypoglykemií, index BMI, HbA1c, Hb a perzistenci protilátek. Vliv bezlepkové diety na tyto parametry byly studovány a následně porovnány s revidovanými výsledky směrnicemi ISPAD v roce 2007.

Celkem bylo vyšetřeno 468 dětí s diabetem mellitus 1. typu, z nichž bylo 23 pacientů celiatických.

Průměrný věk při diagnóze diabetu mellitus 1. typu byl 6,8 let, u celiakie 11,1 let.

Výsledky studie ukázaly, že u 10 z 11 dětí došlo ke zlepšení gastrointestinálních příznaků. U 6 pacientů z 8 se po zahájení bezlepkové diety neobjevily žádné další závažnější hypoglykemické epizody. Devět pacientů však zůstalo i po přechodu na bezlepkovou dietu pozitivních na antiendomysialní protilátky. Zavedení bezlepkové diety nemělo žádný významnější vliv na změnu výšky, hmotnosti, BMI, HbA1c a Hb.

Významným zjištěním však byl nárůst spotřeby inzulínu z 0,88 j/kg/den na 1,1 j/kg/den.

Studie ukázala krátkodobé přínosy bezlepkové diety snížením gastrointestinálních příznaků a těžkých hypoglykemií, zatímco potřeba inzulínu se zvýšila.¹²⁷

2. 10. 6 Vliv celiakie na hodnoty BMI

Pacienti, kterým je diagnostikována celiakie trpí často nadváhou. Existují obavy, že po zavedení bezlepkové diety mohou znovu přibrat na hmotnosti.

Cílem studie Ukkola a kol. (2012) provedené na Univerzitě Tampere ve Finsku bylo zhodnotit dopad zavedení bezlepkové diety na index tělesné hmotnosti (BMI) v celostátní skupině pacientů s celiakií a stanovit proměnné předvídající příznivé nebo nepříznivé změny BMI. Data pro studii byla získána v celostátním průzkumu, který byl proveden ve spolupráci s Finskou celiatickou společností.

Autoři studie zkoumali závažnost onemocnění u 698 nově zjištěných dospělých, kteří byli diagnostikováni v důsledku klasických příznaků nebo extraintestinálních příznaků. Hodnoty BMI při diagnóze a po jednom roce po zavedení bezlepkové diety byly zhodnoceny a porovnány s hodnotami v celkové populaci.

Při diagnóze bylo 4 % jedinců mělo podváhu, 57 % mělo normální váhu, 28 % nadváhu a 11 % bylo obézních. Na bezlepkové dietě 69 % z pacientů s podváhou přibralo, 18 % pacientů s nadváhou a 42 % obézních snížilo svoji hmotnost. Ve zbytku zůstalo BMI stabilní. Změny u obou skupin, symptomatických pacientů a pacientů detekovaných screeningem, byly podobné. Jedinci s celiakií měli příznivější hodnotu BMI než obecná populace, což autoři přisuzují zkušenostem zkoumaných pacientů a mladému věku při stanovení diagnózy.¹²⁸

¹²⁷ Abid N, Mc Glone O, Cardwell C et al. Clinical and metabolic effects of gluten free diet in children with type 1 diabetes and coeliac disease. *Pediatric Diabetes* [online]. 2011, vol. 12. no 4, pp. 322-325, June 2011, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399–5448. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21615651?fbclid=IwAR3y8VsagTWGUdfeBHP3CFN_afkkDMaY6RDfMGukVapxMiGJ-RjNXUqEhDO

¹²⁸ Ukkola A, Mäki M, Kurrpa K et al. Changes in body mass index on a gluten-free diet in coeliac disease: a nationwide study. *European journal of internal medicine* [online]. 2012, vol. 23, no. 4, pp. 384-388, June 2011, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399–5448. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22560391>

3 Praktická část

3. 1 Použité metody

Práci jsem se začala plně věnovat v říjnu 2017. S využitím literárních a internetových zdrojů jsem sepsala teoretickou část práce.

Následně byl předložen pacientům s diabetem mellitus 1. typu dotazník. V tištěné formě v zařízeních: Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace, Uherskohradištská nemocnice a.s. a v Dětské nemocnici Fakultní nemocnice Brno. Stejný dotazník vytvořený v internetové aplikaci Formuláře Google (viz Příloha 1) byl předložen Občanskému sdružení Diacel, sdružení rodičů dětí s diabetem a celiakií, Písek a Občanskému sdružení Inzulínek.

Na dotazník odpovědělo celkem 69 pacientů. Na základě statistického zpracování odpovědí, které jsou prezentovány v kapitole Výsledky, byly vyvozeny závěry uvedené v kapitole Diskuse.

Dále jsem vytvořila tabulku s výměnnými jednotkami (VJ) bezlepkových potravin firmy Schär, nabízených internetovým obchodem firmy Kleis s. r. o., která dováží a distribuuje bezlepkové potraviny pod značkou firmy Schär. Tato firma patří v České republice ke známým a její produkty jsou u nás běžně dostupné. Dosud však nebyla tabulka s VJ těchto bezlepkových potravin vytvořena (viz Příloha 2). Tabulka je vytvořena pro celý sortiment, který firma Kleis s. r. o. v České republice nabízí.

Při výpočtu jsem využívala jednu výměnnou jednotku (1 VJ), která představuje množství potraviny obsahující 10 gramů sacharidů (1 VJ = 10 g sacharidů).

Pro výpočet množství gramů potraviny s obsahem 10 g sacharidů, tedy s 1 VJ, jsem použila následující vzorec na principu trojčlenky:

Př: 100 g Ciabatta rusticaobsahuje 41 g sacharidů
X gobsahuje 10 g sacharidů (1 VJ)

$$x = \frac{100}{41} * 10 = 24 \text{ g}$$

1 VJ je obsažena ve 24 g potraviny. Pomocí tohoto výpočetního vzoru můžeme spočítat různé druhy potravin a určit množství gramů potraviny, ve které je obsaženo 10 gramů sacharidů, tedy 1 VJ.

3. 2 Výsledky

3. 2. 1 Souhrn všech odpovědí pacientů s diabetem mellitus 1. typu

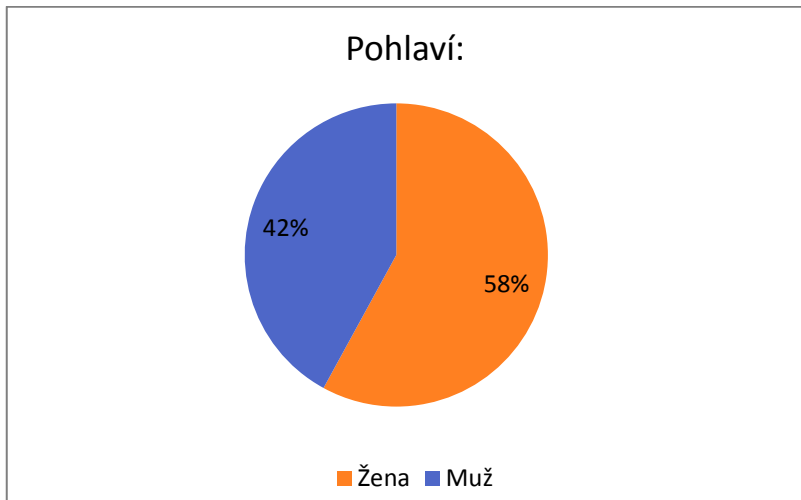
Na dotazník odpovědělo 69 pacientů. Na následujících stranách jsou výsledky prezentovány ve formě tabulek a grafů.

V této kapitole jsou shrnuty veškeré odpovědi pacientů s diabetem mellitus 1. typu (dále pouze DM1) a pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií. Odpovědi jsou vyjádřeny ve formě tabulek a grafů. V tabulkách jsou uvedeny reálné počty odpovědí, v grafech je vyjádřeno procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí.

Otázka 1: „Pohlaví:“

Žena	40	Muž	29
------	----	-----	----

Tabulka 4: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Pohlaví:“

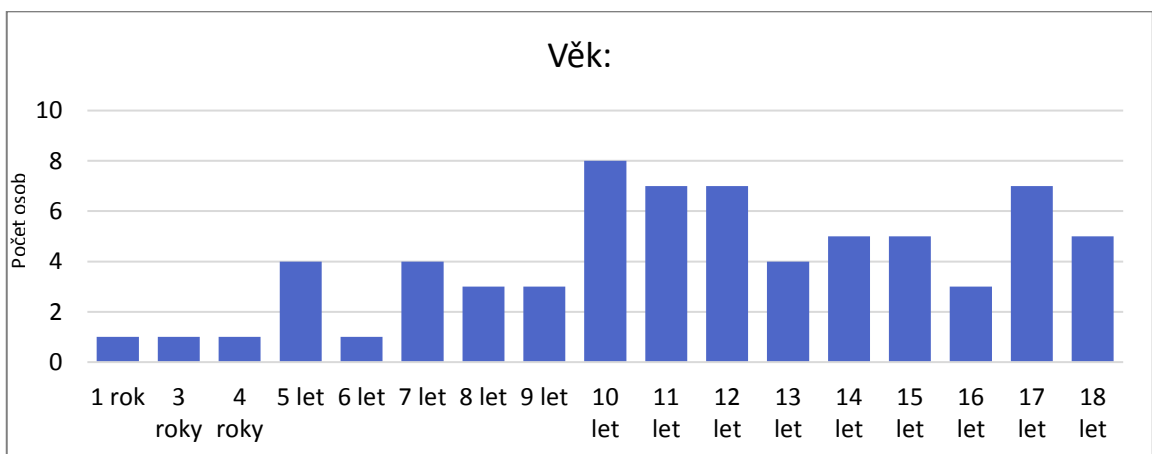


Graf 1: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Pohlaví:“

Otázka 2: „Věk:“

1 rok	1	3 roky	1	4 roky	1	5 let	4
6 let	1	7 let	4	8 let	3	9 let	3
10 let	8	11 let	7	12 let	7	13 let	4
14 let	5	15 let	5	16 let	3	17 let	7
18 let	5						

Tabulka 5: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Věk:“

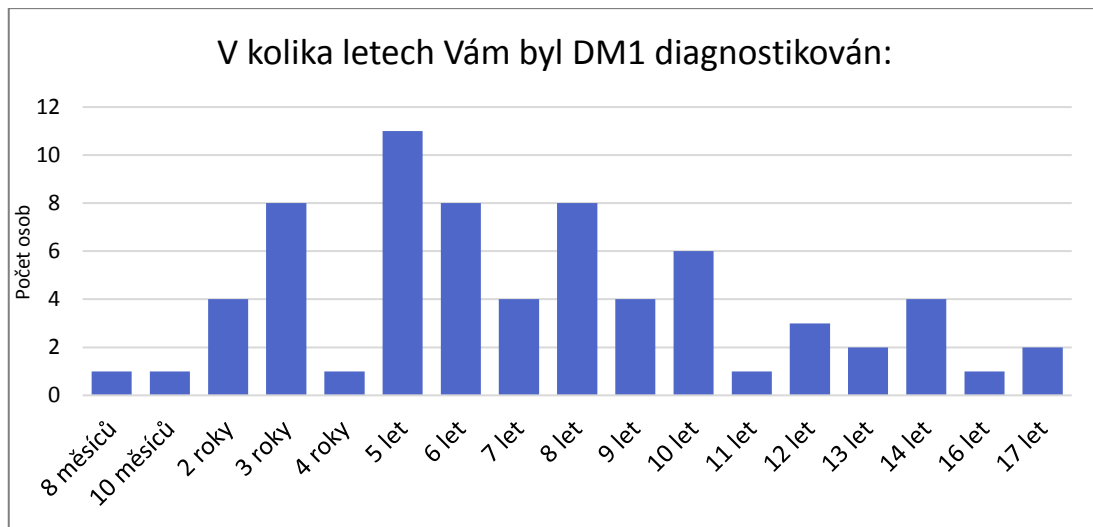


Graf 2: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Věk:“

Otázka 3: „V kolika letech Vám byl DM1 diagnostikován:“

8 měsíců	1	10 měsíců	1	2 roky	4	3 roky	8
4 roky	1	5 let	11	6 let	8	7 let	4
8 let	8	9 let	4	10 let	6	11 let	1
12 let	3	13 let	2	14 let	4	16 let	1
17 let	2						

Tabulka 6: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „V kolika letech Vám byl DM1 diagnostikován:“

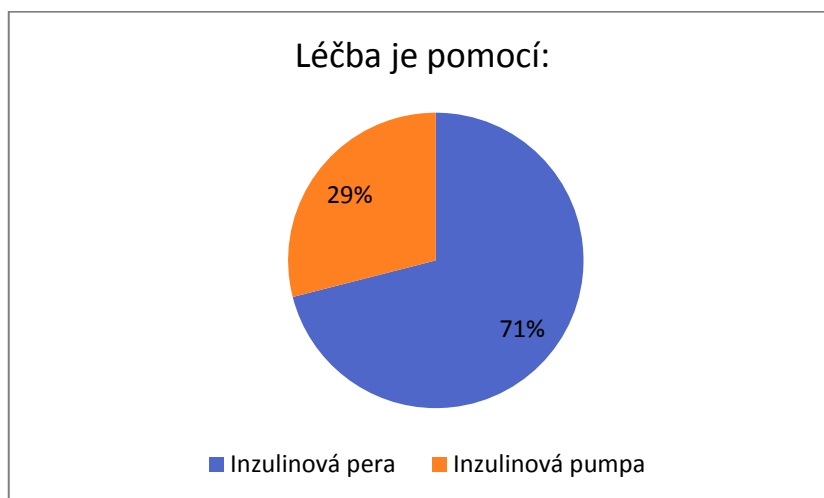


Graf 3: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „V kolika letech Vám byl DM1 diagnostikován:“

Otázka 4: „Léčba je pomocí:“

Inzulínová pera	49	Inzulínová pumpa	20
-----------------	----	------------------	----

Tabulka 7: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Léčba je pomocí:“

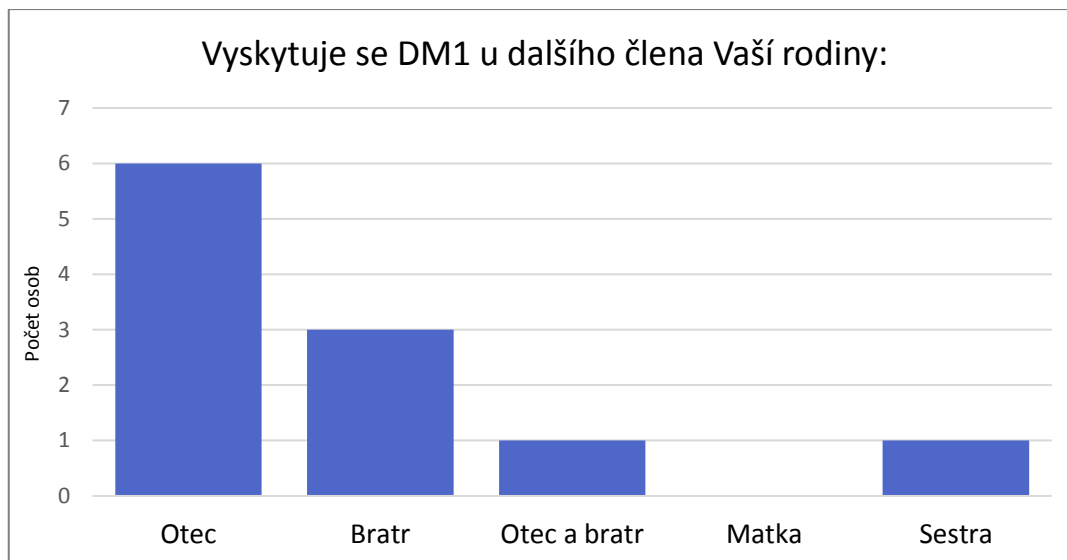


Graf 4: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Léčba je pomocí:“

Otázka 5: „Vyskytuje se DM1 u dalšího člena Vaší rodiny:“

Otec	6	Otec a bratr	1	Sestra	1
Bratr	3	Matka	0	Ne	58

Tabulka 8: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Vyskytuje se DM1 u dalšího člena Vaší rodiny:“

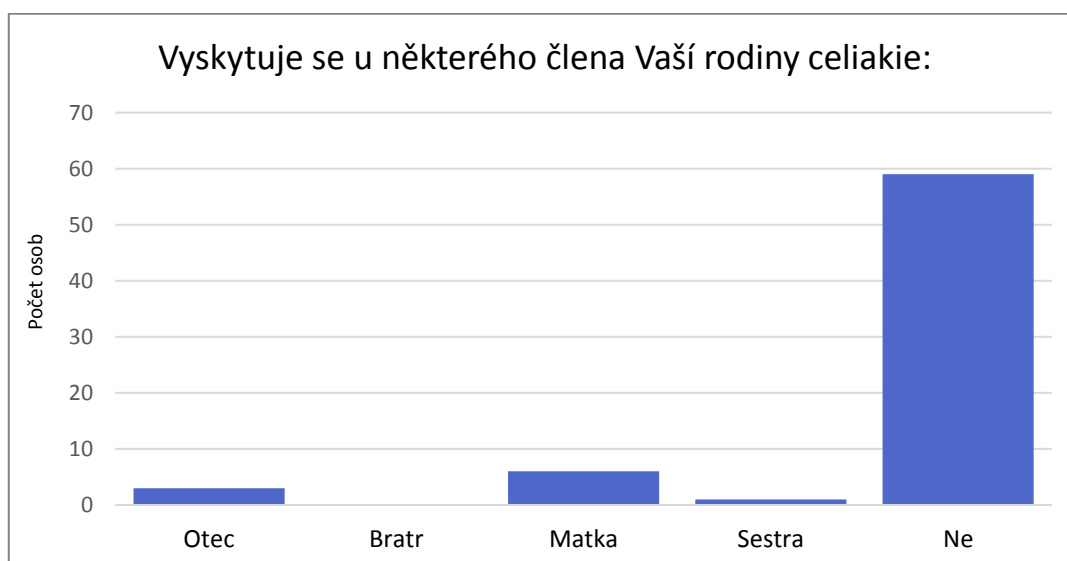


Graf 5: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Vyskytuje se DM1 u dalšího člena Vaší rodiny:“

Otázka 6: „Vyskytuje se u nějakého člena Vaší rodiny celiakie:“

Otec	3	Matka	6	Ne	59
Bratr	0	Sestra	1		

Tabulka 9: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Vyskytuje se u nějakého člena Vaší rodiny celiakie:“

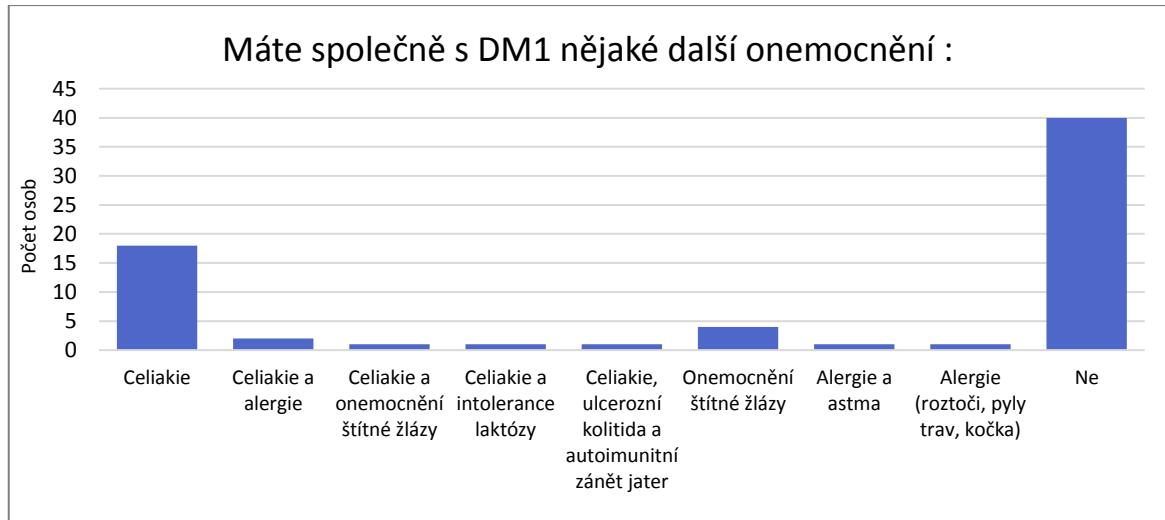


Graf 6: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Vyskytuje se u nějakého člena Vaší rodiny celiakie:“

Otázka 7: „Máte nějaké další onemocnění kromě DM1:“ (Ize vybrat více odpovědí)

Ne	40	Celiakie	23
Onemocnění štítné. žlázy	4	Jiné:	5

Tabulka 10: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Máte společně s DM1 nějaké další onemocnění:“

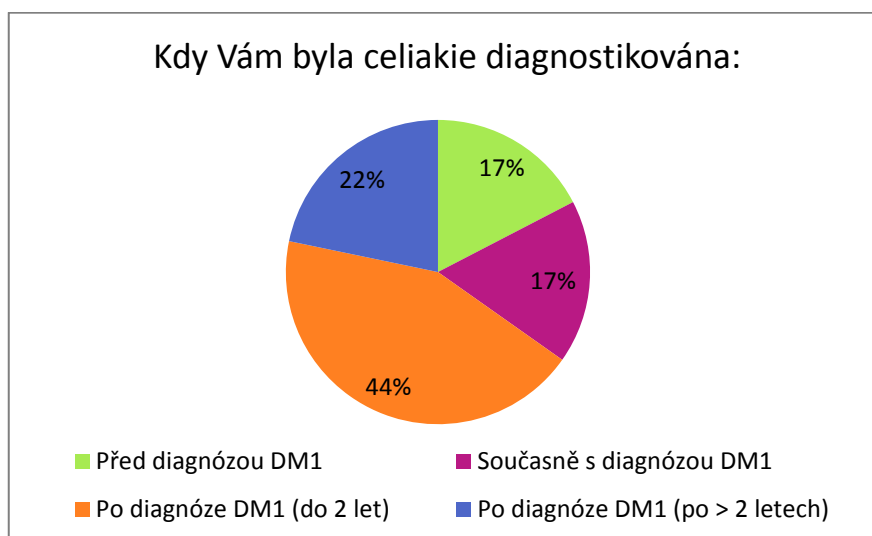


Graf 7: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Máte společně s DM1 nějaké další onemocnění:“

Otázka 8: „Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:“

Před diagnózou DM1	4	Současně s diagnózou DM1	4
Po diagnóze DM1 (do 2 let)	10	Po diagnóze DM1 (po > 2 letech)	5

Tabulka 11: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:“

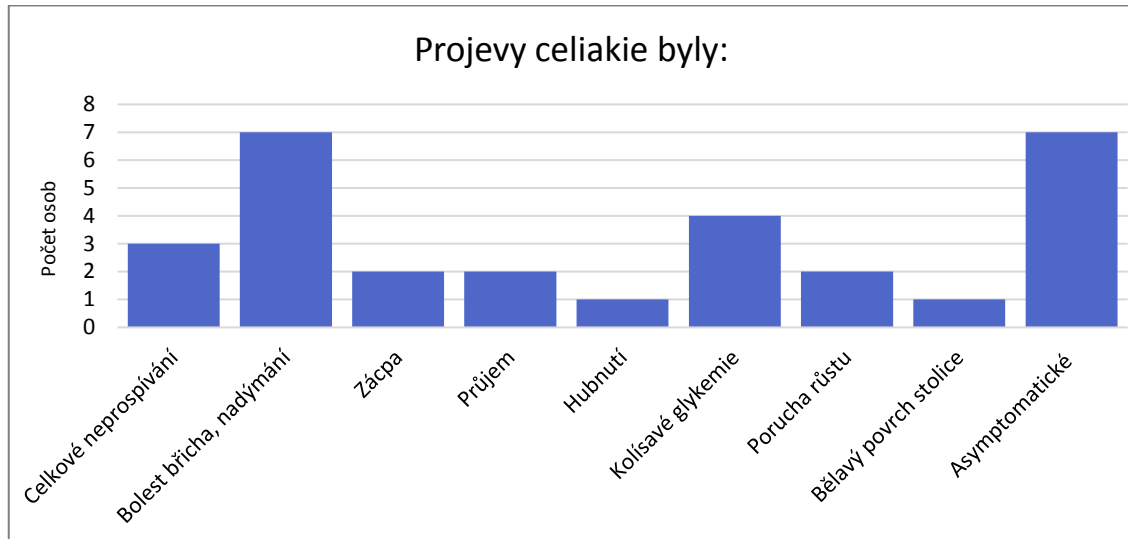


Graf 8: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:“

Otázka 9: „Projevy celiakie byly:“ (lze vybrat více odpovědí)

Celkové neprospívání	3	Bolest břicha, nadýmání	7	Zácpa	2
Průjem	2	Hubnutí	1	Kolísavé glykemie	4
Porucha růstu	2	Bělavý povrch stolice	1	Asymptomatické	7

Tabulka 12: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Projevy celiakie byly:“

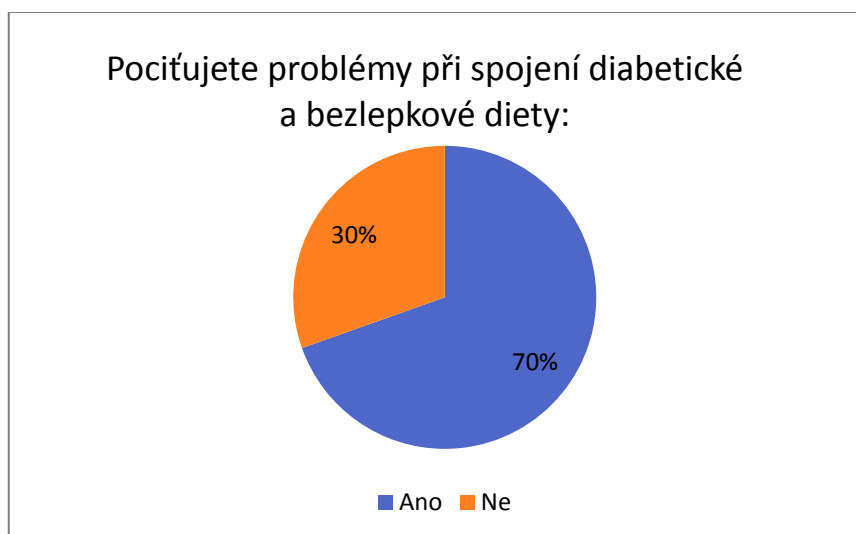


Graf 9: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Projevy celiakie byly:“

Otázka 10: „Pocítujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:“

Ano	16	Ne	7
-----	----	----	---

Tabulka 13: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Pocítujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:“

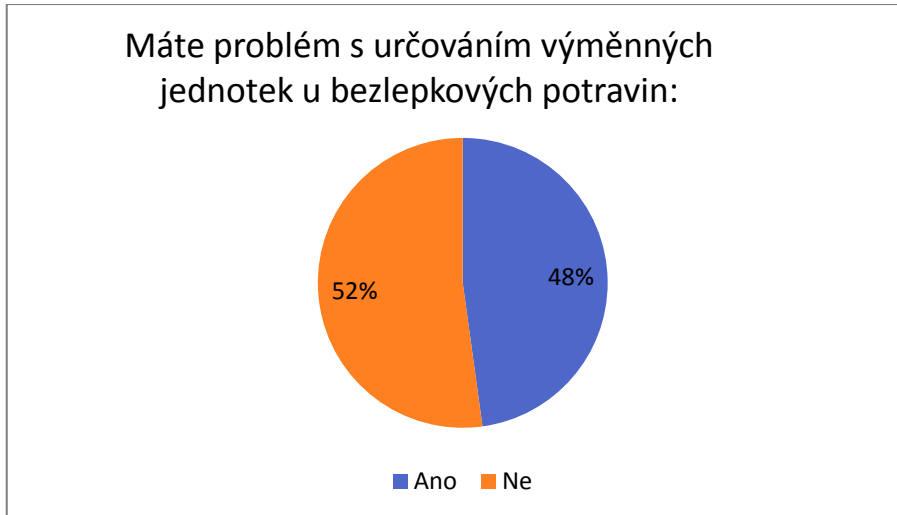


Graf 10: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Pocítujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:“

Otázka 11: „Máte problém s určováním výměnných jednotek bezpečkových potravin:“

Ano	11	Ne	12
-----	----	----	----

Tabulka 14: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Máte problém s určováním výměnných jednotek bezpečkových potravin:“

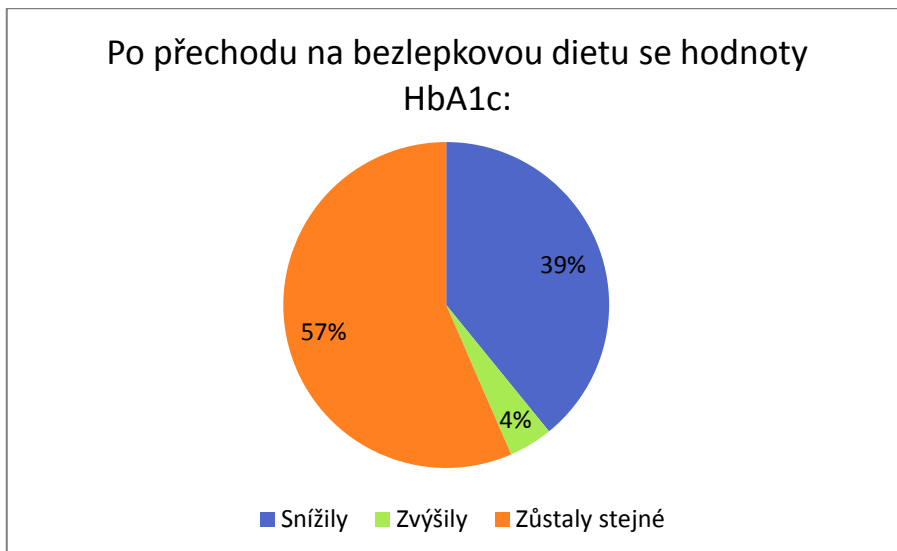


Graf 11: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Máte problém s určováním výměnných jednotek u bezpečkových potravin:“

Otázka 12: „Po přechodu na bezpečkovou dietu se Vaše výsledky HbA1c:“

Snížily	9	Zvýšily	1	Zůstaly stejné	13
---------	---	---------	---	----------------	----

Tabulka 15: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezpečkovou dietu se Vaše výsledky HbA1c:“



Graf 12: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezpečkovou dietu se hodnoty HbA1c:“

Otázka 13: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše dávky inzulinu:“

Snížily	3	Zvýšily	9	Zůstaly stejné	11
---------	---	---------	---	----------------	----

Tabulka 16: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše dávky inzulinu:“

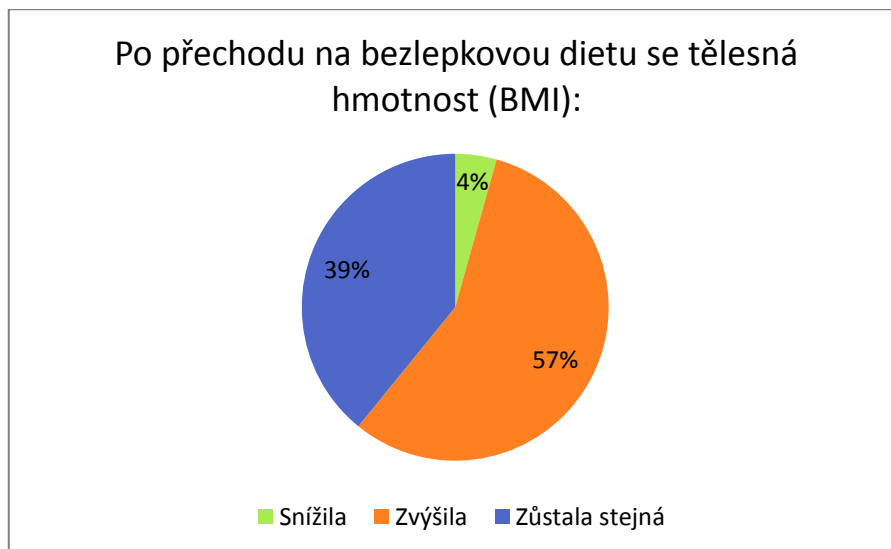


Graf 13: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se dávky inzulinu“

Otázka 14: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše tělesná hmotnost (BMI):“

Snížila	1	Zvýšila	13	Zůstala stejná	9
---------	---	---------	----	----------------	---

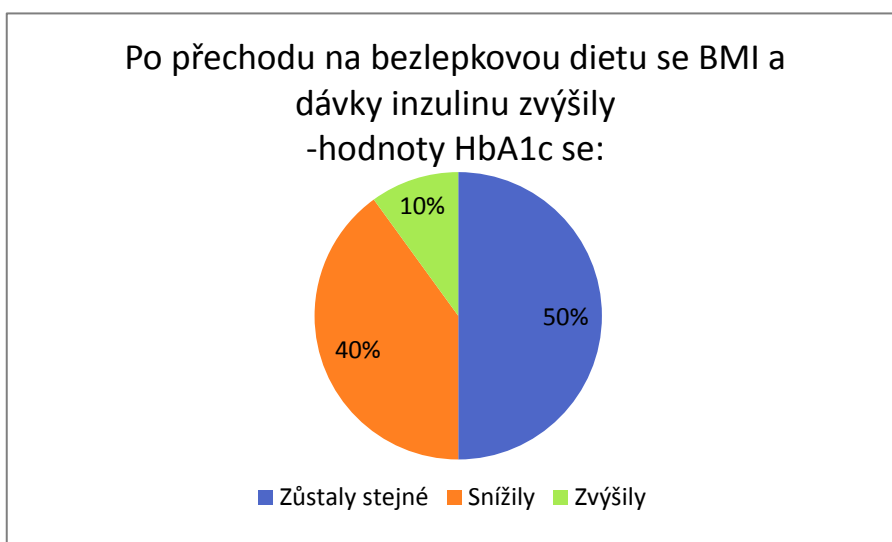
Tabulka 17: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše tělesná hmotnost:“



Graf 14: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se tělesná hmotnost BMI:“



Graf 14 A: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se BMI zvýšila – dávky inzulínu se:“



Graf 14 B: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se BMI a dávky inzulínu zvýšily – hodnoty HbA1c se:“

3. 2. 2 Tabulka s výměnnými sacharidovými jednotkami bezlepkových potravin firmy Schär

Kapitola obsahuje ukázkou vytvořené tabulky s výměnnými sacharidovými jednotkami (VJ) bezlepkových potravin firmy Schär. Kompletní tabulka s VJ potravin nabízených internetovým obchodem firmy Kleis s.r.o., která dováží a distribuuje bezlepkové potraviny pod značkou firmy Schär, je uvedena v příloze práce.

PEČIVO	1 VJ (10 g sacharidů)
Baguette k dopečení 250g	19 g
Bon Matín 200g	19 g
Bon Choc 220g	19 g
Ciabatta 200g	24 g
Ciabatta rustica 200g	24 g
Duo Minibaguette k dopečení 150g	19 g
Focaccia noc rosmarino 200g	25 g

MOUKY	1 VJ (10 g sacharidů)
Mehl – Farine 1000g	12 g
Mix B Bread mix 1000g	13 g
Mix C Patisserie 1000g	12 g

TĚSTOVINY (syrové)	1 VJ (10 g sacharidů)
Andělský vlas 250g, Capelli d' Angelo	13 g
Anellini 250g	13 g
Fusilli 250g	13 g
Fusilli s cerealiemi 250g	14 g

3. 3 Diskuse

3. 3. 1 Souhrn všech odpovědí pacientů s diabetem mellitus 1. typu

Práce se zabývá vztahem mezi nezbytnou dietou při onemocnění diabetem mellitus 1. typu se stejně nutnou dietou při současném onemocnění celiakií. Výsledky ukazují, že pro diabetické pacienty je mnohdy komplikované spojení obou diet dohromady.

Na dotazník odpovědělo celkem 69 respondentů. Z tohoto počtu bylo 40 žen (58 %) a 29 mužů (42 %).

Věková kategorie se týkala dětského věku tak, jak jej definují dětská lékařská, tedy od narození do dovršení 19 let.¹²⁹ Respondenti ve věku do 12 let odpovídali s pomocí jejich rodičů.

¹²⁹ Rozdělení dětského věku [online]. © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Rozd%C4%9Blen%C3%AD_d%C4%9Btsk%C3%A9ho_v%C4%9Bku

Konkrétní věkové složení dotázaných bylo následující: věk 1 rok uvedla jedna osoba (1,45 %), věk 3 roky uvedl jeden z dotázaných (1,45 %), věk 4 roky jeden dotázaný (1,45 %), věk 5 let uvedli čtyři respondenti (5,8 %). V mladším školním věku (6–12 let) bylo toto složení: věk 6 let uvedla jedna osoba (1,45 %), věk 7 let uvedly čtyři osoby (5,8 %), věk 8 let tři osoby (4,35 %), věk 9 let uvedli tři dotázaní (4,35 %), věk 10 let osm dotázaných (11,6 %) a věk 11 let uvedlo sedm respondentů (10,14 %). Ve starším školním věku (12–15 let) bylo: ve věku 12 let sedm respondentů (10,14 %), ve věku 13 let čtyři dotázaní (5,8 %), věk 14 let pět dotázaných (7,25 %), věk 15 let uvedlo pět osob (7,25 %). V období dorostovém (16–18 let) bylo: ve věku 16 let tři osoby (4,35 %), ve věku 17 let sedm dotázaných (10,14 %) a ve věku 18 let pět dotázaných (7,25 %).

Třetí otázka se zabývala věkem při diagnóze diabetes mellitus 1. typu. Respondenti odpovídali takto: diagnóza DM1 se objevila v 8 měsících u jedné osoby (1,45 %), v 10 měsících u jednoho dotázaného (1,45 %), diagnózu ve věku 2 let uvedli čtyři respondenti (5,8 %), věk 3 roky uvedlo 8 dotázaných (11,6 %), věk 4 roky uvádí jeden (1,45 %), věk 5 let uvedlo jedenáct dotázaných (15,9 %). Složení ve školním věku bylo následující: věk 6 let uvedlo 8 osob (11,6 %), věk 7 let čtyři osoby (5,8 %), věk 8 let uvedlo osm dotázaných (11,6 %), věk 9 let uvedli čtyři respondenti (5,8 %), věk 10 let šest z dotázaných (8,7 %) a věk 11 let uvedl jeden z respondentů (1,45 %). Ve starším školním věku (12–15 let) byl DM1 diagnostikován: ve věku 12 let u tří osob (4,35 %), ve věku 13 let u dvou osob (2,9 %), ve věku 14 let u čtyř dotázaných (5,8 %), ve věku 16 let u jednoho (1,45 %) a ve věku 17 let u dvou osob (2,9 %).

Čtvrtá otázka, zabývající se způsobem, jakým si pacienti aplikují inzulin do těla, ukázala, že 49 respondentů (71 %) využívá k léčbě inulinová pera a 20 osob (29 %) inzulinovou pumpu.

Na pátou otázku, zda se diabetes mellitus 1. typu vyskytuje u dalšího člena rodiny, uvedlo šest osob (8,7 %) otce, bratra uvedli tři dotázaní (4,35 %), otce společně s bratrem uvedla jedna osoba (1,45 %), u matky neuvedl výskyt DM1 nikdo z respondentů (0 %), v případě sestry se vyskytuje v jednom případě (1,45 %), 58 osob (84,1 %) uvedlo, že se u žádného dalšího člena rodiny DM1 nevyskytuje.

Šestá otázka se týkala výskytu celiakie u členů rodiny. Tři jedinci (4 %) uvedli, že se celiakie vyskytuje u jejich otce, bratra neuvedl nikdo (0 %). U matky se celiakie vyskytuje v šesti případech (9 %), sestru uvedla jedna osoba (1 %), výskyt celiakie u žádného člena rodiny uvedlo 59 respondentů (86 %).

Na čtvrtou otázku zabývající se dalšími onemocněními uvedlo 40 osob (58 %), že kromě diabetu mellitus 1. typu se u nich žádné další onemocnění nevyskytuje, 18 jedinců (26,1 %) uvedlo autoimunitní onemocnění celiakii, celiakii společně s alergií uvedly 2 osoby (2,9 %), celiakii společně s onemocněním štítné žlázy uvedl jeden respondent (1,45 %), stejně jako celiakii společně s intolerancí laktózy jeden (1,45 %), další jeden z dotázaných (1,45 %) uvedl autoimunitní onemocnění celiakii společně s ulcerózní kolitidou a autoimunitním zánětem jater, čtyři dotázaní (5,8 %) uvedli onemocnění štítné žlázy, jeden jedinec (1,45 %) uvedl alergii a astma, stejně jako jeden respondent (1,45 %) alergii (roztoči, pyl trav, kočka).

Následující otázky se vztahovaly pouze na pacienty, kteří uvedli společně s onemocněním diabetem mellitus 1. typu současně celiakii.

Pátá otázka zkoumala, kdy byla u těchto osob celiakie diagnostikována. Deset jedinců (44 %) uvedlo diagnózu celiakie do dvou let od diagnózy DM1, po více než 2 letech od diagnózy DM1

byla celiakie zjištěna u 5 osob (22 %), před diagnózou diabetu byla zjištěna u čtyř osob (17 %), stejně jako současně s ním u čtyř (17 %).

Na šestou otázku, zda tito pacienti pociťují problémy při spojení obou diet, diabetické a bezlepkové, uvedlo 16 osob (70 %) ano, sedm osob (30 %) uvedlo, že nemá se spojením diet problémy.

Sedmá otázka řešila, jestli mají pacienti s diabetem mellitus 1. typu a celiakii potíže s určováním výměnných jednotek (VJ) u bezlepkových potravin. Na tuto otázku odpovědělo 11 respondentů (48 %), že jim výpočet výměnných jednotek činí potíže, zbylých 12 osob (52 %) uvedlo, že nemá s určováním VJ u bezlepkových potravin potíže.

Následující osmá otázka řešila dopad spojení diet, diabetické a bezlepkové, na hodnoty HbA1c. Ty zůstaly u 13 osob (57 %) po zahájení bezlepkové diety nezměněné, devět dotázaných (39 %) uvedlo snížení výsledků, jeden respondent (4 %) uvedl po přechodu na bezlepkovou dietu zvýšení hodnot HbA1c.

Devátá otázka týkající se přechodu na bezlepkovou dietu se zabývala dávkováním inzulínu. Stejně dávky i po zavedení bezlepkové diety uvedlo 11 osob (48 %), u 9 osob (39 %) došlo po zahájení diety k jejich zvýšení, tři osoby (13 %) uvedly po spojení diet snížení dávek inzulínu.

Poslední, desátá otázka zkoumala vliv spojení diet na tělesnou hmotnost a hodnoty BMI. Na tuto otázku uvedlo 13 respondentů (57 %), že se po zavedení bezlepkové diety jejich hmotnost zvýšila, u devíti osob (39 %) zůstala stejná, pouze u jedné osoby (4 %) se hmotnost po zahájení bezlepkové diety snížila.

3. 3. 2 Tabulka s výměnnými sacharidovými jednotkami bezlepkových potravin firmy Schär

Největším přínosem práce bylo vytvoření seznamu bezlepkových potravin firmy Schär s jejich odpovídajícími výměnnými sacharidovými jednotkami. Firma Schär patří v České republice ke známým a její produkty jsou u nás běžně dostupné. Tento seznam byl vytvořen, protože složení bezlepkových potravin je odlišné od složení běžných potravin, které lepek obsahují. V těchto potravinách se tedy liší i množství sacharidů a nedoporučuje se určovat množství výměnných jednotek v bezlepkových potravinách podle dostupných tabulek určených pro běžné potraviny. Seznam potravin byl zpracován, protože nebyl v České republice dosud žádný takový seznam pro bezlepkové potraviny vytvořen. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že někteří respondenti mají se správným určením výměnných jednotek v bezlepkových potravinách potíže. Mohl by tedy těmto pacientům ulehčit nejistoty, se kterými se mohou při určování množství sacharidů v bezlepkových potravinách setkávat.

Při vytváření tohoto seznamu byla kontaktována samotná firma Schär, která svolila využít jejich logo v této vytvořené tabulce. Následně byl vytvořený seznam firmě Schär předán.

4 Závěr

Práce se zabývá souvislostí mezi onemocněním diabetem mellitus 1. typu se současným onemocněním celiakií u dětí a mladistvých do 18 let, konkrétně vztahem mezi diabetickou a bezlepkovou dietou.

Zjištěný závěr je, že společně s diabetem mellitus 1. typu má další onemocnění 29 z 69 dotázaných, tj. 42 %. Z tohoto počtu 29 jedinců uvedlo 23 osob (79 %) přidružené autoimunitní onemocnění celiakii. U 23 pacientů s celiakií uvádí pět z nich (22 %) kromě celiakie a diabetu mellitus 1. typu ještě další onemocnění. U dvou jedinců (40 %) se společně s diabetem mellitus 1. typu a celiakií vyskytuje alergie, u jednoho (20 %) onemocnění štítné žlázy, v dalším jednom případě (20 %) intolerance laktózy, poslední jedinec (20 %) se potýká s ulcerózní kolitidou a autoimunitním zánětem jater. Ze všech pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií byla v 10 případech (44 %) celiakie diagnostikována do dvou let po zahájení léčby diabetu. Po více než dvou letech byla zjištěna u pěti jedinců (22 %), před diabetem u čtyř jedinců (17 %), stejně jako současně s ním u čtyř (17 %). Mezi nejčastější projevy onemocnění patřila bolest břicha a nadýmání (24 %), avšak stejný počet dotázaných (24 %) se nepotýkal s žádnými potížemi, byli asymptomatictí. Mezi další nejčastější symptomy patřily kolísavé glykemie (14 %) nebo celkové neprospívání (10 %).

Problémy při spojení diet (diabetické a bezlepkové) uvádí 16 respondentů z 23, tj. 70 %. Nejistoty při určení správného množství výměnných jednotek bezlepkových potravin uvedlo 11 pacientů z 23, tj. 48 %. Správné určení výměnných jednotek je nutné k následnému podání odpovídající dávky inzulínu. Pokud není dávka inzulínu přiměřená k množství přijatých sacharidů, může docházet k hypoglykemiím, které mohou přejít až do hypoglykemického kómatu nebo se naopak jedinec může potýkat s postprandiální hyperglykemií. Množství sacharidů v běžných potravinách s lepkem není shodné s množstvím sacharidů v bezlepkových potravinách. Kvůli těmto rozdílům se nedoporučuje určovat výměnné jednotky bezlepkových potravin podle tabulek určených pro běžné potraviny.

Společně s prací jsem zpracovala tabulku s výměnnými jednotkami bezlepkových potravin a produktů internetového obchodu firmy Kleis s. r. o., která dováží a distribuuje bezlepkové potraviny pod značkou Schär, protože tato firma patří v České republice k běžně známým.

Dalším zjišťovaným faktem byl vliv přechodu na bezlepkovou dietu na hmotnost pacientů a na hodnoty BMI. Přechod na bezlepkovou dietu vedl u 13 dotázaných (57 %) ke zvýšení hmotnosti a hodnot BMI, u 9 jedinců (39 %) zůstala hmotnost nezměněná, pouze v jednom případě (4 %) se snížila. Zvýšení hmotnosti může být zapříčiněno celkovým složením bezlepkových potravin. Ty jsou mnohdy mnohem energeticky bohatší než běžné potraviny. V bezlepkových potravinách může být procentuální zastoupení tuků až trojnásobně vyšší než u variant s lepkem. Také jejich glykemický index je vyšší. Ze 13 respondentů, kteří uvedli zvýšení hmotnosti, došlo následně u 10 z nich také k navýšení dávek inzulínu, u zbývajících zůstalo dávkování stejné. U těchto pacientů vedlo zvýšení inzulínu ve čtyřech případech (40 %) k celkovému snížení výsledků HbA1c, u pěti pacientů (50 %) zůstaly výsledky nezměněny, pouze v jednom případě (10 %) došlo i po zvýšení dávek inzulínu ke zvýšení hodnot HbA1c.

Ze získaných dat vyplynulo, že pro diabetické pacienty je mnohdy spojení obou diet (diabetické a bezlepkové) problematické nejenom z psychologického hlediska, ale také z hlediska celkové kompenzace diabetu. Spojení diet je u pacientů často provázáno nepříznivým nárůstem

hmotnosti (zvýšení hodnot BMI), nutností úpravy dávek inzulínu, které se následně odráží na hodnotách výsledků HbA1c.

Práce byla spolu s vytvořeným seznamem výměnných jednotek bezpečných potravin firmy Schär poskytnuta na základě jejich přání těmto organizacím: Občanskému sdružení Diacel, sdružení rodičů dětí s diabetem a celiakií, Písek a Občanskému sdružení Inzulínek. Seznam výměnných jednotek bezpečných potravin Schär byl předán samotné firmě Schär.

Kompletní práce se zjištěnými výsledky byla předána do Diabetologické dětské ambulance Dětské nemocnice Fakultní nemocnice Brno MUDr. Petře Konečné, Ph.D.

S výsledky práce jsem formou přednášek seznámila též studenty z 10 tříd Gymnázia v Uherském Hradišti, protože i na naší škole se vyskytuje několik studentů s diabetem mellitus 1. typu a někteří z nich mají také společně s ním celiakii.

5 Seznam citací, použité literatury a zdrojů

1. ALI, Naheed. *Kniha pro celiaky: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, c2015. ISBN 978-80-7349-434-6.
2. BROŽ, Jan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulinem: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-440-1.
3. BROŽ, Jan, Jana URBANOVÁ. *Začínáme s inzulinem*. 2., vyd. Ing Slávka Wiesnerová: Jan Brož, Jana Urbanová c2014. ISBN 978-80-87630-10-5.
4. DYLEVSKÝ, Ivan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9681-1.
5. GANONG, William F., Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Přehled lékařské fyziologie: manuál pro edukaci diabetiků*. Jinočany: Mladá fronta, 1995. Lékař a pacient. ISBN 80-857-8736-9.
6. JIRKOVSKÁ, Alexandra, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Jak (si) kontrolovat a zvládat diabetes: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Mladá fronta, 2014. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-3246-9.
7. LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: příručka pro děti a mladé dospělé, kteří chtějí o diabetu vědět víc*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. ISBN 978-80-7345-141-7.
8. LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu: nové poznatky pro nemocné, lékaře a pacienty*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. ISBN 978-80-7345-438-8.
9. NAVRÁTIL Leoš A KOLEKTIV. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 80-247-2319-0.
10. NEUMANN, David, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Dítě s diabetem v kolektivu dětí: glosy pro učitele, vychovatele a trenéry*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta, 2013. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-2935-3.
11. PIŤHOVÁ, Pavlína, Kateřina ŠTECHOVÁ a Rastislav DRUGA. *Léčba inzulinovou pumpou pro praxi: co byste měli vědět o diabetu*. Semily: Geum, c2009. Jessenius. ISBN 978-80-86256-64-1.
12. PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.
13. PSOTTOVÁ, Jana, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Praktický průvodce cukrovkou: co byste měli vědět o diabetu*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-441-8.
14. TRÁVNÍČEK, Tomáš. *Patologická fyziologie*. Učebnice pro lékařské fakulty, Praha: Avicenum, 1987.
15. VÁVROVÁ, Helena, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Dítě s diabetes mellitus v ambulanci praktického dětského lékaře: manuál pro edukaci diabetiků*. Praha: Geum, 2002. Lékař a pacient. ISBN 80-862-5626-X.
16. Aktuality v diagnostice diabetes mellitus [online]. Mladá fronta a. s. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/aktuality-v-diagnostice-diabetes-mellitus-459225>
17. Abid N, Mc Glone O, Cardwell C et al. Clinical and metabolic effects of gluten free diet in children with type 1 diabetes and coeliac disease. *Pediatric Diabetes* [online]. 2011, vol. 12. no 4, pp. 322-325, June 2011, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399-5448. Dostupné z:

- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21615651?fbclid=IwAR3y8VsagTWGUdfeBHP3CFN_afkkDMaY6RDfMGukVapxMiGJ-RjNXUqEhD0
18. Bezlepkové potraviny – co ano a co ne [online]. eStránky.cz © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.zivotbezlepku.estranky.cz/clanky/bezlepkove-potraviny---co-ano-a-co-ne.html>
 19. Cukrovka [online]. NO-terapie.cz, © 2013 [cit. 25.9.2018]. Dostupné z: <http://no.kvalitne.cz/index.php?page=cukrovka>
 20. ČECHUROVÁ Daniela, RUŠAVÝ Zdeněk et al. Charcotova osteoartropatie (CH) [online]. Diabetologické centrum 1. Interní kliniky FN a UK v Plzni © (neuveдено) [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://metabol.lfp.cuni.cz/old/noha/text.asp?t=charcot>
 21. Diabetická nefropatie [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=diabeticka-nefropatie/>
 22. Diabetická neuropatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-neuropatie/>
 23. Diabetická retinopatie [online]. Vitalion.cz, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://nemoci.vitalion.cz/diabeticka-retinopatie/>
 24. Dickey W, Kearney N. Overweight in celiac disease: prevalence, clinical characteristics, and effect of a gluten-free diet. *Pediatric Diabetes* [online]. 2006, vol. 101, no. 10, pp.2356-2359, October 2006, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399-5448. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=dickey%5BAuthor%5D+AND+2006%5BDate++Publication%5D+BMI>
 25. Detskydiabetes [online]. DmpCMS © 2014 [cit. 10.8.2018]. Dostupné z: <https://www.detskydiabetes.cz/>
 26. Dětská diabetologie [online]. Česká diabetologická společnost, © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.diab.cz/detska-diabetologie>
 27. Duhringova (herpetiformní) dermatitida [online]. Maxdorf, © 1998–2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/duhringova-herpetiformni-dermatitida-6>
 28. Duhringova choroba [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=duhringova-choroba>
 29. FRIČ Přemysl, KEIL Radan, Celiakie pro praxi. *Medicína pro praxi* [online]. 2011, vol. 8, no.9, pp. 354-359. September 2011. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201109-0003_Celiakie_pro_praxi.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%2Bpro%2Bpraxi%26sfrom%3D0%26spage%3D30
 30. Formy celiakie [online]. Společnost pro bezlepkovou dietu, © 2016 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.celiak.cz/o-nemoci/celiakie/formy-celiakie>
 31. FRŮHAUF Pavel, BRONSKÝ Jiří, DĚDEK Petr a kol., Celiakie – doporučený postup pro diagnostiku a terapii u dětí a dospívajících. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, vol. 17, no. 3, pp. (neuveдено) August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201603-0016_Celiakie-doporuceny-postup-pro-diagnostiku-a-terapii-u-deti-a-dospivajicich.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dceliakie%26sfrom%3D0%26spage%3D30
 32. FRŮHAUF Pavel, N. Nabil El-Lababidi, Peter Sztányi, Celiakie dětí a dospívajících. *Časopis lékařů českých* [online]. 2018, vol. 157, no. (neuveдено), pp. 117-121, August 2016. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1805-4420. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2018-3-3/celiakie-deti-a-dospivajicich-104892/download?hl=cs>

33. Glomeruloskleróza [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=glomeruloskleroza>.
34. Glukóza v moči [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Gluk%C3%B3za_v_mo%C4%8Di
35. Glykemický index [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.mte.cz/stravovani/vyvazeny-energ-prijem/glykemicky-index>
36. *Glykovaný hemoglobin* [online]. MTE, © 2017 [cit. 9.12.2018]. Dostupné z: <http://www.mte.cz/vse-o-diabetes/lecba-diabetes/glykovany-hemoglobin>
37. https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200103-0002_Celiakie.php
38. HAVLOVÁ Vladimíra, Alexandra JIRKOVSKÁ. Výměnné sacharidové jednotky [online]. Abbott, © 2013 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: https://www.abbottdiabetescare.cz/dokumenty/edukace/Vymenne_jednotky_sacharidove.pdf
39. Hello Gluten-free Accra! [online]. [cit. 25.9.2018]. Dostupné: <https://glutenfreeinghana.wordpress.com/about/hello-gluten-free-accra-expats/>
40. Histologické stupně poškození střevní sliznice u pacientů s celiakií [online]. © Poradenské centrum pro celiakii a bezlepkovou dietu 2013 [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <http://www.bezlepkovadieta.cz>
41. Hyperplázie [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Hyperpl%C3%A1zie>
42. Hypoglykemie [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Hypoglykemie>
43. Inzulínová pumpa [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/w/Inzulinov%C3%A1_pumpa
44. Jaké jsou formy celiakie [online]. Bezlepek.cz, © 2016 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://bezlepek.cz/2014/09/jake-jsou-formy-celiakie/>
45. Jejunum [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=jejunum>
46. JIRKOVSKÁ Alexandra, Diagnostika a terapie Charcotovy osteoartropatie. *Bulletin HPB* [online]. 2003, November 2003. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1210-6755
47. KOHOUT Pavel, Diagnostika a léčba celiakie. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2006, vol. 7, no. 8, pp. 324-326. June 2006. [cit. 9.12.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/int-200607-0003_Diagnostika_a_lecba_celiakie.php
48. Komplikace diabetu mellitu [online]. © 2018 [cit.18.12.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Komplikace_diabetu_mellitu
49. Kontinuální monitorace glukózy – úvod [online]. dmpCSN, © 2014 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.detskydiabetes.cz/kontinualni-monitorace-glykemie>
50. KVAPIL Milan, Chronické komplikace diabetu. *Svaz diabetiků České republiky* [online]. [cit. 5.12.2018]. Dostupné z: <http://diaplzen.cz/diabetes>
51. Lieberkühnovy krypty [online]. MUDr. Jiří Štefánek, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=lieberkuhnovy-krypty>
52. MAŇÁSKOVÁ Dana. Symptomy celiakie [online]. Dana Maňásková, © 2010 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt&p_sub=celiakie/g-symptomy
53. MENDLOVÁ Pavla, KOLOUŠKOVÁ Stanislava, Současné trendy prevence a léčby diabetes mellitus 1. typu. *Pediatric pro praxi* [online]. 2007, vol. 8, no. 4, pp. 222-226. April 2007. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200704->

0007_Soucasne_trendy_prevence_a_lecby_diabetes_mellitus_1_typu.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dmendllov%25E1%2Bpavla%2Bsou%25E8asn%25E9%2Btrendy%2Ba%2Bprevence%2Bin%253Aauth%2Bname%2Bkey%2Babstr%26sfrom%3D0%26spage%3D30

54. NEUMAN, Vít. Škodí lepek beta buňkám? *DIAsyl*. 2017; 4, 18-19. ISSN 1801-0547.
55. Onemocnění způsobené lepke: celiakie, alergie na lepek a intolerance lepku [online]. Pears Health Cyber s. r. o., © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.ordinace.cz/clanek/nemoci-vyvolane-lepkem/>
56. Patofyziologie a klinická fyziologie diabetes mellitus [online]. © 2012 [cit.11.6.2018]. Dostupné z: <http://pfyzioklin.upol.cz/?p=6887>
57. PELIKÁNOVÁ Terezie. Inzuliny [online]. Cukrovka. cz © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://www.cukrovka.cz/inzuliny>
58. PIŤHOVÁ Pavlína, Inzulín a novinky v léčbě inzulínem. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2006, vol. 8, no. 1, pp. 9-13. March 2006. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/int-200601-0003_Inzulin_a_novinky_v_lecbe_inzulinem.php
59. PROKOPOVÁ Lucie, Celiakie – co má vědět ambulantní internista. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2008, vol. 10, no. 5, pp. 233-239. June 2008. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/int-200805-0008_Celiakie-co_ma_vedet_ambulantni_internista.php
60. PRŮHOVÁ, Štěpánka. *Diabetes typu Mody. DIAsyl. Praha; 2017, 4, 22-23. ISSN 1801-0547.*
61. Rozdělení dětského věku [online]. © 2018 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Rozd%C4%9Blen%C3%AD_d%C4%9Btsk%C3%A9ho_v%C4%9Bku
62. Scaramuzza AE, Mantegazza C, Bosetti A et al. Type 1 diabetes and celiac disease: The effects of gluten free diet on metabolic control. *Pediatric Diabetes* [online]. 2013, vol. 15, no. 4, pp. 130-134, August 2013, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399-5448. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23961323>
63. Symptomy celiakie [online]. Dana Maňásková, © 2010 [cit. 17.12.2018]. Dostupné z: http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt&p_sub=celiakie/g-symptomy
64. ŠTECHOVÁ Kateřina, Léčba inzulínovou pumpou. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2013, vol. 15, no. 2, pp. 64-68. March 2013. [cit. 9.6.2018]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.internimedicina.cz/artkey/int-201302-0005_Lecba_inzulinovou_pumpou.php
65. ŠUMNÍK Zdeněk. Diabetes u dětí [online]. PROMEDICA PRAHA GROUP, a.s., © 2017 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <http://www.hlidsizdravi.cz/vse-o-diabetu/tipy-pro-zivot-s-diabetem/diabetes-u-deti/>
66. ŠUMNÍK Zdeněk. Novorozenecký diabetes [online]. (neuveдено). [cit.15.12.2018]. Dostupné z: http://www.lmg.cz/wp-content/uploads/cteni17.pdf?fbclid=IwAR0A45Zfmq9e7ej7FZKZSPA1NFDCqCSuPomf5jFwVh4Xwa4_n7VYKdm6-mo
67. Tenké střevo [online]. © 2018 [cit.10.6.2018]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Tenk%C3%A9_st%C5%99evo
68. Type 1 diabetes could increase risk of developing another autoimmune disease. [online]. [cit. 15.12.2018]. Dostupné z: <https://www.diabetes.co.uk/news/2016/oct/type-1-diabetes-could-increase-risk-of-developing-another-autoimmune-disease-92165108.html>

69. Ukkola A, Mäki M, Kurrpa K et al. Changes in body mass index on a gluten-free diet in coeliac disease: a nationwide study. *Pediatric Diabetes* [online]. 2012, vol. 23, no. 4, pp. 384-388, June 2011, [cit. 15.12.2018]. ISSN 1399–5448. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22560391>
70. Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. Regionální zpravodajství Národního zdravotnického informačního systému [online]. Praha: ÚZIS ČR, 2016 [cit. 16.12.2018].
71. VILÍMOVSKÝ Michal. Diabetes: rozdělení, projevy, léčba a komplikace [online]. Medlicker, © 2011 [cit. 9.6.2018]. Dostupné z: <https://cs.medlicker.com/52-cukrovka-rozdeleni-projevy-lecba-a-komplikace>
72. VRLÍKOVÁ D, MOKÁŇ Marián, Diabetes mellitus 1. typu a autoimunita. *Vnitřní lékařství* [online]. 2005, vol. 51, no. 11, pp. 1297-1302. March 2005. [cit. 10.6.2018]. ISSN 1801–7592. Dostupné z: <http://www.vnitrnilekarstvi.eu/vnitri-lekarstvi-clanek/diabetes-mellitus-1-typu-a-autoimunita-50730>

6 Seznam zkratek

AEP – aerobní práh

IgA – imunoglobulin A

AGP – bílkoviny krevního séra

anti-TG2 – protilátka proti rekombinantní humánní tkáňové transglutamináze 2. typu

BMD – bone mineral density

BMI – body mass index

DM1 – diabetes mellitus 1. typu

CGM – continuous glucose monitoring

CSII – kontinuální subkutánní infuze inzulínu

GI – glykemický index

Hb – hemoglobin

HbA1c – glykovaný hemoglobin

HCO_3^- – bikarbonát, hydrogenuhličitan, kyselý uhličitan

IEL – intraepiteliální lymfocyty

ISPAD – International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes

I.U. – international unit

pH – potential of hydrogen

VJ – výměnná jednotky

7 Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled druhů inzulínů a jejich účinnost	13
Tabulka 2: Přehled výměnných sacharidových jednotek (1VJ = 10 g sacharidů	20
Tabulka 3: Počet výměnných jednotek za den, jak je uvedli ve svých jídelních plánech jednotliví naši pacienti. Denní potřeba výměnných jednotek se mezi jednotlivými diabetickými dětmi a mladistvými nápadně odlišuje nejen podle věku, ale i podle jejich pohybové aktivity	21
Tabulka 4: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Pohlaví:“	39
Tabulka 5: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Věk:“	39
Tabulka 6: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „V kolika letech Vám byl DM1 diagnostikován:“	40
Tabulka 7: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Léčba je pomocí:“	40
Tabulka 8: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Vyskytuje se DM1 u dalšího člena Vaší rodiny:“	41
Tabulka 9: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Vyskytuje se u nějakého člena Vaší rodiny celiakie:“	41
Tabulka 10: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 na otázku „Máte společně s DM1 nějaké další onemocnění :“	42
Tabulka 11: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:“	42
Tabulka 12: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Projevy celiakie byly:“	43
Tabulka 13: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Pociťujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:“	43
Tabulka 14: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Máte problém s určováním výměnných jednotek bezlepkových potravin:“	44
Tabulka 15: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše výsledky HbA1c:“	44
Tabulka 16: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše dávky inzulínu:“	45
Tabulka 17: Shrnutí všech odpovědí pacientů s DM1 a celiakií na otázku „Po přechodu na bezlepkovou dietu se Vaše tělesná hmotnost:“	45

8 Seznam grafů

Graf 1: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Pohlaví:“	39
Graf 2: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Věk:“	39
Graf 3: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „V kolika letech Vám byl DM1 diagnostikován:“	40
Graf 4: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Léčba je pomocí:“.	40
Graf 5: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Vyskytuje se DM1 u dalšího člena Vaší rodiny:“	41
Graf 6: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Vyskytuje se u nějakého člena Vaší rodiny celiakie:“	41
Graf 7: Procentuální zastoupení odpovědí všech respondentů na otázku: „Máte společně s DM1 nějaké další onemocnění:“	42
Graf 8: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:“	42
Graf 9: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Projevy celiakie byly:“	43
Graf 10: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Pociťujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:“	43
Graf 11: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Máte problém s určováním výměnných jednotek u bezlepkových potravin:“	44
Graf 12: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se hodnoty HbA1c:“	44
Graf 13: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se dávky inzulínu	45
Graf 14: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se tělesná hmotnost BMI:“	45
Graf 14 A: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se BMI zvýšila – dávky inzulínu se:“	49
Graf 14 B: Procentuální zastoupení pacientů s diabetem mellitus 1. typu a celiakií: „Po přechodu na bezlepkovou dietu se BMI a dávky inzulínu zvýšily – hodnoty HbA1c se:“	49

9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Graf glykemického indexu – černá křivka jsou potraviny s vysokým GI, oranžová křivka jsou potraviny s nízkým GI.....	23
Obrázek 2: Průběh atrofie tenkého střeva.....	31
Obrázek 3: Přeškrtnutý klas – symbol pro bezpečné potraviny a výrobky	34

10 Seznam příloh

Příloha 1: „Dotazník k tématu: Celiakie u dětí a mladistvých při onemocnění diabetem mellitus 1. typu“	66
Příloha 2: „Vytvořený seznam výměnných jednotek bezlepkových potravin Schär“	67
Příloha 3: „Vytvořený seznam výměnných jednotek bezlepkových potravin Schär zaslaný firmě Schär“	70

11 Přílohy

Dotazník k tématu „Celiakie u dětí a mladistvých při onemocnění diabetem mellitus 1. typu“

1. Pohlaví			
Žena		Muž	
2. Věk			
<input type="text"/>			
3. V kolika letech Vám byl diabetes mellitus 1. typu diagnostikován:			
<input type="text"/>			
4. Léčba je pomocí			
Inzulinová pera		Inzulinová pumpa	
5. Vyskytuje se diabetes mellitus u dalšího člena Vaší rodiny:			
Otec		Matka	Ne
Bratr		Sestra	
6. Vyskytuje se u některého člena Vaší rodiny celiakie:			
Otec		Matka	Ne
Bratr		Sestra	
7. Máte nějaké další onemocnění kromě DM1:			
Ne		Celiakie	
Onemocnění štítné. žlázy		Jiné:	
8. Kdy Vám byla celiakie diagnostikována:			
Před diagnózou DM1		Současně s diagnózou DM1	
Po diagnóze DM1 (do 2 let)		Po diagnóze DM1 (po > 2 letech)	
9. Projevy celiakie byly:			
Bolest břicha, nadýmání		Zácpa	Hubnutí
Celkové neprospívání		Průjem	Asymptomatické
Jiné:			
10. Pociťujete problémy při spojení diabetické a bezlepkové diety:			
Ano		Ne	
11. Máte problém s určováním výměnných jednotek u bezlepkových potravin:			
Ano		Ne	

12. Po přechodu na bezlepkovou dietu se výsledky HbA1c:

Snížily		Zvýšily		Zůstaly stejné	
---------	--	---------	--	----------------	--

13. Po přechodu na bezlepkovou dietu se dávky inzulínu:

Snížily		Zvýšily		Zůstaly stejné	
---------	--	---------	--	----------------	--

14. Po přechodu na bezlepkovou dietu se tělesná hmotnost (BMI):

Snížila		Zvýšila		Zůstala stejná	
---------	--	---------	--	----------------	--

Výměnné sacharidové jednotky bezlepkových potravin firmy

Schär

(vytvořeno prosinec 2018, Blanka Stanislavová)



PEČIVO	1 VJ (10 g sacharidů)
Baguette k dopečení 250g	19 g
Bon Matín 200g	19 g
Bon Choc 220g	19 g
Ciabatta 200g	24 g
Ciabatta rustica 200g	24 g
Duo Minibaguette k dopečení 150g	19 g
Focaccia noc rosmarino 200g	25 g
Hamburger 300g	22 g
Helles Brötchen 130g	15 g
Kornspitz 140g	25 g
Maestro Cereale 300g	25 g
Maestro Classic 300g	22 g
Maestro Vital 350g	28 g
Mehrkornbrötchen 210g	26 g
Pan Base 300g	16 g
Pan Blanco 250g	25 g
Pan Brioché 370g	21 g
Pan Campagnard 240g	20 g
Pan Multigrano 250g	25 g
Panini Rolls 225g	22 g
Pan Rustico 250g	23 g
Wraps 160g	20 g

MOUKY	1 VJ (10 g sacharidů)
Mehl - Farine 1000g	12 g
Mix B Bread mix 1000g	13 g
Mix C Patisserie 1000g	12 g
Mix it 500g	12 g
Mix IT Dunkel 1000g	16 g
Paniermehl 300g	16 g

TĚSTOVINY (syrové)	1 VJ (10 g sacharidů)
Andělský vlas 250g, Capelli d' Angelo	13 g
Anellini 250g	13 g
Fusilli 250g	13 g
Fusilli s cerealiemi 250g	14 g
Gnocchi 300g	28 g
Lasagne 250g	13 g
Penne 250g	13 g
Spaghetti 250g	13 g
Spaghetti s cerealiemi 250g	14 g

SUŠENKY SLADKÉ	1 VJ (10 g sacharidů)
Avena 130g	15 g
Bisc Or 120g	15 g
Biscott cori cioccolato 150g	15 g
Butterkeks 165g	13 g
Ciocco Sticks 150g	17 g
Crisp Bar 105g	17 g
Digestive choc 150g	25 g
Fior di Sole 100g	13 g
Fruit bar 125g	15 g
Gris & ciocc - Milly Gris & Ciocc 52g	15 g
Hoops 220g	14 g
Chocolate Oś 165g	16 g
Chocolix 110g	14 g
Choco Chip Cookie 100g	16 g
Lebkuchen 200g - vánoční Norimberské perníky	17 g
Lemon cake 250g	22 g
Magdalenas 200g	19 g
Maria 125g	13 g
Milly friends 125g	15 g
Mini Sorrisi 100g	14 g
Mramorkuchen 250g	20 g
Muffins 260g	19 g
Muffin Choco 65g	20 g
Nocciolé 63g	18 g
Orangino 150g	15 g
Pausa Ciok multipack 350g	17 g
Petit al cioccolato 130g	15 g
Quadritos 40g	18 g
Savoardi 150g	14 g
Snack 105g	17 g
Soft Waffeln 100g	19 g

Speculoos 100g	14 g
Wafers al cacao – Kakaové vafle 125g	17 g
Wafers alle nocciole – Oříškové vafle 125g	15 g
Wafers al limone – Citrónové vafle 125g	17 g
Wafers alla vaniglia – Vanilkové vafle 125g	17 g
Wafer Pocket 50g	15 g

SUŠENKY SLANÉ	1 VJ (10 g sacharidů)
Crackers 210	13 g
Crisp Rolls 150g – Petit Crisp Skorpor	14 g
Grissini 150g	12 g
Cheese Bites 125g – Mini Cš Cheese	15 g
Knäckerbröd 190g	16 g
Salinis 60g	14 g
Saltí 175g	13 g
Zwieback 165g	12 g

OSTATNÍ	1 VJ (10 g sacharidů)
Corn flakes 250g	13 g
Choco Müsli 375g	17 g
Milly magic 250g	13 g
müsli Fruit 375g	17 g

„Vytvořený seznam výměnných jednotek bezlepkových potravin firmy Schär zaslaný firmě Schär“

Liste von glutenfreien
Lebensmitteln
Schär mit entsprechenden
Kohlenhydrat –Austauscheinheiten

(erstellt im Dezember 2018, Blanka Stanislavová)



GEBÄCK	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Baguette 250g	19 g
Bon Matín 200g	19 g
Bon Choc 220g	19 g
Ciabatta 200g	25 g
Ciabatta rustica 200g	25 g
Duo Minibaguette 150g	19 g
Focaccia noc rosmarino 200g	25 g
Hamburger 300g	22 g
Helles Brötchen 130g	15 g
Kornspitz 140g	25 g
Maestro Cereale 300g	25 g
Maestro Classic 300g	22 g
Maestro Vital 350g	28 g
Mehrkornbrötchen 210g	26 g
Pan Base 300g	16 g
Pan Blanco 250g	25 g
Pan Brioché 370g	21 g
Pan Campagnard 240g	20 g
Pan Multigrano 250g	25 g
Panini Rolls 225g	22 g
Pan Rustico 250g	23 g
Wraps 160g	20 g

MEHL	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Mehl - Farine 1000g	12 g
Mix B Bread mix 1000g	13 g
Mix C Patisserie 1000g	12 g
Mix it 500g	12 g
Mix IT Dunkel 1000g	16 g
Paniermehl 300g	16 g

TEIGWAREN (roh)	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Capelli d' Angelo 250g	13 g
Anellini 250g	13 g
Fusilli 250g	13 g
Fusilli ai cereali 250g	14 g
Gnocchi 300g	28 g
Lasagne 250g	13 g
Penne 250g	13 g
Spaghetti 250g	13 g
Spaghetti ai cereali 250g	14 g

SÜßES GEBÄCK	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Avena 130g	15 g
Bisc' Or 120g	15 g
Biscott cori cioccolato 150g	15 g
Butterkeks 165g	13 g
Ciocco Sticks 150g	17 g
Crisp Bar 105g	17 g
Digestive choc 150g	25 g
Fior di Sole 100g	13 g
Fruit bar 125g	15 g
Gris & ciocc - Milly Gris & Ciocc 52g	15 g
Hoops 220g	14 g
Chocolate O's 165g	16 g
Chocolix 110g	14 g
Choco Chip Cookie 100g	16 g
Lebkuchen 200g	17 g
Lemon cake 250g	22 g
Magdalenas 200g	19 g
Maria 125g	13 g
Milly friends 125g	15 g
Mini Sorrisi 100g	14 g
Mramorkuchen 250g	20 g
Muffins 260g	19 g
Muffin Choco 65g	20 g
Nocciolé 63g	18 g
Orangino 150g	15 g
Pausa Ciok multipack 350g	17 g
Petit al cioccolato 130g	15 g
Quadritos 40g	18 g
Savoardi 150g	14 g
Snack 105g	17 g
Soft Waffeln 100g	19 g

Speculoos 100g	14 g
Wafers al cacao 125g	17 g
Wafers alle nocciole 125g	15 g
Wafers al limone 125g	17 g
Wafers alla vaniglia 125g	17 g
Wafer Pocket 50g	15 g

SALZIGES GEBÄCK	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Crackers 210	13 g
Crisp Rolls 150g - Petit Crisp Skorpor	14 g
Grissini 150g	12 g
Cheese Bites 125g - Mini Cś Cheese	15 g
Knäckerbröd 190g	16 g
Salinis 60g	14 g
Saltí 175g	13 g
Zwieback 165g	12 g

ANDERES	1 KE (10 g Kohlenhydraten)
Corn flakes 250g	13 g
Choco Müsli 375g	17 g
Milly magic 250g	13 g
müsli Fruit 375g	17 g