

Vliv diabetes mellitus na zdravý vývoj dětské nohy

Hoàng Hải Yến

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav fyziky a mater. inženýrství

akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Hai Yen HOANG

Studijní program: B 2808 Chemie a technologie materiálů

Studijní obor: Chemie a technologie materiálů

Téma práce: Vliv diabetes mellitus na zdravý vývoj obouvané
dětské nohy

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Zpracujte text bakalářské práce ve smyslu platného grafického manuálu. Uvedte použité zkratky a citujte použitou literaturu.
3. Provedte diskusi získaných výsledků.
4. Vypracujte závěr.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. Diabetes mellitus minimum pro praxi – Terezie Pelikánová, Vladimír Bartoš
2. Diabetická neuropatie – Helena Vondrová
3. Diabetes mellitus 1.typu – Jindřiška Perušičová
4. Syndrom diabetické nohy – MUDr.Alexandra Jirkovká,CSc
5. Diabetes Mellitus – Jana Bělobrádková, Ludmila Brázdová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Martina Chmelařová

Ústav fyziky a mater. inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

11. února 2008

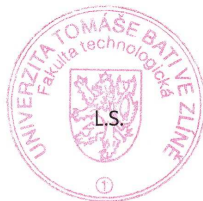
Termín odevzdání bakalářské práce:

4. června 2008

Ve Zlíně dne 11. února 2008



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Lubomír Lapčík, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Abstrakt česky: Bakalářská práce pojednává o diabetu mellitus, diabetické neuropatii a vývoji dětské nohy. Charakterizuje jednotlivé typy diabetu, syndrom diabetické nohy, neuropatii a její vliv na dětskou nohu.

Klíčová slova: Diabetes mellitus, dítě, neuropatie, dětská noha

ABSTRACT

Abstrakt ve světovém jazyce: The topic deals with problems of diabetes mellitus, neuropathy and development of children's feet. The aim of the work, pursuant the literature, is to determine and define influence of neuropathy on development of children's feet.

Keyword: Diabetes mellitus, a child, neuropathy, children's foot

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Chmelařové Martině za odborné vedení, rady a připomínky věnované mé bakalářské práci.

Souhlasím s tím, že s výsledky mé práce může být naloženo podle uvážení vedoucího bakalářské práce a ředitele ústavu. V případě publikace budu uveden jako spoluautor.

Prohlašuji, že jsem na celé bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

Ve Zlíně, 30. 05. 2008

.....
Hai Yen Hoang

OBSAH

ÚVOD	7
1. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 DIABETES MELLITUS	9
1.1 DEFINICE.....	9
1.2 HISTORIE DIABETU	9
1.3 DIABETES MELLITUS A JEHO PROJEVY	10
1.4 KLASIFIKACE DIABETU	10
1.4.1 Diabetes mellitus 1. typu (DM 1. typu).....	11
1.4.2 Diabetes mellitus 2. typu (DM 2. typu).....	11
1.4.3 Ostatní specifikace typu diabetes	11
1.4.4 Gestační diabetes mellitus (GDM).....	12
1.5 LÉČBA	12
1.5.1 Diabetes mellitus 1. typu.....	12
1.5.1.1 Dávky inzulínu.....	12
1.5.1.2 Dieta.....	12
1.5.1.3 Fyzická aktivita.....	12
1.5.1.4 Pravidelné kontroly a vyšetření	12
1.5.2 Diabetes mellitus 2. typu.....	13
1.5.2.1 Dieta.....	13
1.5.2.2 Fyzická aktivita.....	13
1.5.2.3 Antidiabetika.....	13
1.5.3 Ostatní specifické typy diabetu	13
1.5.4 Gestační diabetes mellitus.....	14
2 DIABETICKÁ NEUROPATIE	15
2.1 DEFINICE	15
2.2 PROJEVY.....	15
2.3 DIABETICKÁ NOHA	16
2.3.1 Definice	16
2.3.2 Klasifikace syndrom diabetické nohy	16
2.3.3 Faktory rozvoje diabetická nohy	17
2.4 VLIV DIABETICKÁ NEUROPATIE NA DĚTSKOU NOHU	18
3 DĚTSKÁ NOHA	20
3.1 VÝVOJ LIDSKÉ NOHY	20
3.2 STAVBA A VÝVOJE DĚTSKÉ NOHY	20
ZÁVĚR	23
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	24
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	26
SEZNAM OBRÁZKŮ	27
SEZNAM TABULEK	28

ÚVOD

Diabetes mellitus (DM) je choroba velmi častá. Podle Světové zdravotnické organizace se počet diabetiků na světě odhaduje na 100 milionů, v Evropě na 10 milionů. V české republice činil počet osob v roce 2006, o kterých je známo, že mají diabetes, tři čtvrtiny milionu. [7]

Diabetes může postihnout člověka v kterémkoliv věku. V souvislosti s diabetem mellitus je zmiňována nejčastěji diabetická neuropatie. Prakticky se nerozlišuje, zda je neuropatie komplikací diabetes mellitus I. nebo II. typu. Tato komplikace se vyskytuje u 50 % pacientů závislých na inzulínu (I. typu) a u 28 - 40 % diabetiků na inzulínu nezávislých (II. typu). [16]

Nemocní s DM tvoří až jednu třetinu z těch, kteří jsou zařazeni do chronického dialyzačního programu. [1]

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DIABETES MELLITUS

1.1 Definice

Pojmem diabetes mellitus (DM) rozumíme skupinu chronických metabolických chorob, jejichž základním rysem je hyperglykémie. Diabetes vzniká v souvislosti s poruchou metabolismu inzulínu a je provázen komplexní poruchou metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. V průběhu choroby se postupně rozvíjejí dlouhodobé cévní komplikace, které jsou pro diabetes specifické.[1]

1.2 Historie diabetu

Onemocnění bylo známo již 2000 let před Kristem. První poměrně výstižný popis symptomatologie diabetu nacházíme ve sbírce receptů Papyru, jehož vznik je datován rokem 1552 př.n.l.

Řecký lékař Aretaeus z Kappadocie ve 2. století n.l. popisuje onemocnění s neuhastitelnou žízní spojenou s nadměrným močením. Píše o podivné nemoci, jejíž příčinou je vlhkost a chlad a při níž se maso a kosti taví do moče. Nemocní nikdy nepřestávají močit, moč je vylučována z těla jako z otevřené hadice. Onemocnění nazývá diabetem neboli úplavicí.

V 5. Století je indickými lékaři objevena sladká chuť moče.

v 15. století oddělila sladká moč pacienty s cukrovkou od ostatních nemocí s častějším močením.

V 18. století byla odhalena i sladká chuť krve u nemocných.

V 19. století jsou popsány ostrůvky v pankreatu, rozlišeny alfa a beta buňky. Přestože není zcela zřejmá jejich funkce, byla zjištěna souvislost mezi slinivkou břišní a diabetem. Po chirurgickém odstranění tohoto orgánu u psa vědci Oskar Minkowski a Joseph von Mering vyvolali u zvířete cukrovku, která brzy vedla ke smrti zvířete.

Osud nemocných se změnil až ve 20. století objevením inzulínu, který reguluje využití cukrů v těle. V roce 1921 Frederick Banting a Charles Best získali ze slinivky břišní psa látku, která snižuje hladinu cukru v krvi. Odhalení tohoto tajemství znamenalo převratnou změnu v medicínském poznání a zejména v životě osob trpících diabetem.[2]

1.3 Diabetes mellitus a jeho projevy

Mezi klasické příznaky diabetu patří polydipsie (zvýšená žíznivost), polyurie (zvýšené vyměšování moči), hubnutí při normální chuti k jídlu, únavnost či přechodné poruchy zrakové ostrosti. Akutní, život ohrožující komplikací diabetu jsou hyperglykémie (snížení cukru, bolesti hlavy, spavost, mdloby, otupělost), diabetická keto-acidózou (překyselení) a kóma způsobené přemírou cukru v krvi. Bývají provázeny poruchami vědomí až kómatem. Přítomny mohou být poruchy růstu u dětí, sklon k infekcím, paradentóza a celá příznaků souvisejících s dlouhodobými cévními komplikacemi (trvalé poškození zraku, noční bolesti a poruchy potence, poruchy vyprazdňování žaludku či úporné průjmy).[1]

Diabetes u menších dětí většinou projevuje abnormální žízeň, častým močením, opětovnými nočními pomočováním, únava a pocitem hladu. Vyskytuje se náhle u dětí, které byly dosud zcela zdravé a jejichž nemocnost byla minimální. Vzhledem k tomu, že se jedná o autoimunitní onemocnění, sdružuje se rovněž s onemocněními stejného typu, jako jsou např. celiakie, poruchy štítné žlázy.[3]

1.4 Klasifikace diabetu

Tab. 1: Klasifikace diabetes mellitus a glukoregulačních poruch

1. Diabetes mellitus
I. Diabetes mellitus 1. typu
II. Diabetes mellitus 2. typu
III. Ostatní klasifikace typy diabetu
IV. Gestační diabetes mellitus
2. Hraniční poruchy glukózové homeostázy
Zvýšená hranice glykémie nalačno
Porušená glukózová tolerance

1.4.1 Diabetes mellitus 1. typu (DM 1. typu)

DM závislý na inzulinu (inzulin-dependentní-IDDMM)

Diabetes prvního typu je nazýván cukrovka dětí a mladistvých, pokud onemocní cukrovkou dítě či dospívající, jde prakticky vždy o tento typ cukrovky, který se však může objevit i v dospělosti. Diabetes mellitus 1. typu závislý na inzulinu nebo IDDM. Inzulín je hormon produkovaný β -buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní, který snižuje hladinu glykémie v krvi. Opačnou funkci než inzulín má glukagon. Jejich vzájemným působením se pak udržuje vyrovnaná hladina glykémie. Odborný název pro cukrovku 1. typu je Juvenilní diabetes. Rozvíjí se na základě destrukce β - buněk pankreatu s následným rozvojem kompletní závislosti na léčbě inzulínem. Příčinou je nejčastěji autoimunní inzulinitida (organizmus si sám napadne a zničí buňky tvořící inzulín) rozvíjející se na základě genetické predispozice. Tento typ se vyskytuje i ve vyšších věkových skupinách, avšak pak destrukce β - buněk probíhá obvykle pozvolněji, takže úplná závislost na inzulinu se rozvíjí po měsících až několika letech.[1]

1.4.2 Diabetes mellitus 2. typu (DM 2. typu)

DM nezávislý na inzulinu (non-inzulin-dependentní-NIDDM)

Diabetes druhého typu je odlišný od prvního typu. Je heterogenní skupina geneticky podmíněných stavů, nezávislý na inzulinu a onemocnění se manifestuje nejčastěji v dospělosti, obvykle od věku 40 let. Začátek bývá pozvolný, bez přítomnosti klasických příznaků cukrovky, nemocní nemají sklon ke ketoacidóze a záchyt choroby je často náhodný. Vznik a vývoj tohoto typu diabetu je ovlivněn nejvýznamnějším rizikovým faktorem obezita abdominálního typu se zvýšeným obsahem viscerálního tuku.[1]

1.4.3 Ostatní specifikace typy diabetes

Genetické defekty v účinku inzulinu jsou vzácné a setkáváme se s nimi u osob, u nichž je přítomna porucha v inzulinovém receptoru nebo ve struktuře inzulinové molekuly.[1]

1.4.4 Gestační diabetes mellitus (GDM)

Gestační diabetes se vyskytuje ve 2-3% všech těhotenství. Je definován jako porucha glukózové homeostázy, vzniklá v průběhu těhotenství. Tvoří přechod mezi normální tolerancí glukózy a diabetem. Patří sem zvýšená glykémie nalačno pro hodnoty glykémie 6,1 – 6,9 mol/l a porucha glukózové tolerance, definovaná glykemií ve 120 min OGTT nad 11,1 mmol/l. Není klinickým rizikem vzniku kteréhokoli výše uvedeného typu diabetu a rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Po ukončení těhotenství je třeba jej překlasifikovat [1]

1.5 Léčba

1.5.1 Diabetes mellitus 1. typu

1.5.1.1 Dávky inzulínu

Jsou základem léčby, nejčastěji více injekcemi inzulínu denně pomocí inzulínové pera nebo pomocí inzulínové pumpy. Spolu s inzulíny struktury lidského inzulínu se užívají také analoga inzulínu s velmi krátkým nebo naopak s velmi prodlouženým.[4]

1.5.1.2 Dieta

Nutno jíst často (5-6 jídel denně), nedoporučuje se překračovat dávku 30 gramů cukru denně, nejsou vhodné některé potravinářské výrobky slazené či konzervované sacharózou. Jedná se zejména o kompoty, marmelády a cukrovinky.[5]

1.5.1.3 Fyzická aktivita

Je třeba přísně dbát na disciplínu a pravidelnost.

Fyzická aktivita se doporučuje po poradě s lékařem a je důležité dodržovat jeho doporučení - nikdy nesmí dojít k hypoglykemii (nedostatek cukru v krvi) - proto si diabetici nesmí dovolit dlouhé hladovění.[5]

1.5.1.4 Pravidelné kontroly a vyšetření

Jsou prevencí komplikací: samostatné kontroly hladiny krevního cukru glukometry.

Test na glykovaný hemoglobin - lze zjistit průměrnou hodnotu glykémie za uplynulé tři nebo čtyři měsíce, vyšetření ledvin, cholesterolu, očí, nohou.[5]

1.5.2 Diabetes mellitus 2. typu

1.5.2.1 Dieta

Základem je snížení energetické hodnoty stravy, aby se docílilo poklesu hmotnosti, to často znamená konzumovat denně méně než 1800 kcal (kcal je zkratka pro kilokalorie, což je měrná jednotka energie, dnes nahrazovaná jednotkou kilojoul, zkratka kJ, kdy 1 kcal = 4,18 kJ.)

Ve stravě je třeba omezit cukry a tuky

Naopak značný by měl být přísun vlákniny, zejména ve formě zeleniny, její spotřeba nemusí být téměř omezována, vhodné je též ovoce, ale jeho množství se musí vzhledem k obsahu cukru propočítávat

Podstatná část masa by měla pocházet z ryb a drůbeže

Nevhodný je mléčný tuk ve formě šlehačky, tučných sýrů a dalších mléčných produktů, vysoký obsah tuku je rovněž v uzeninách

Množství bílkovin v potravě nemá být příliš vysoké, protože by zatěžovalo činnost ledvin (0,9 - 1,0 gram na kilogram tělesné hmotnosti a den).[5]

1.5.2.2 Fyzická aktivita

Udržuje svalový tonus a fyzickou zdatnost, snižuje hladinu glukózy v krvi, kontroluje hladinu tuků v krvi, napomáhá vedle jídelníčku ke kontrole hmotnosti, zvyšuje citlivost na účinnost léků.[5]

1.5.2.3 Antidiabetika

Léky, které snižují hladinu glukózy v krvi tím, že: redukují množství glukózy (biguanidy - metformin, akarbose), podpoří produkci a vylučování inzulínu (léky ze skupiny sulfonylmočoviny), snižují rezistenci vůči inzulínu ve svalech (biguanidy - metformin).[5]

1.5.3 Ostatní specifické typy diabetu

Léčba je individuální.

1.5.4 Gestační diabetes mellitus

Terapie pacientky s gestačním diabetes mellitus musí být vedena ve spolupráci porodníka a diabetologa. Léčby zahajujeme v typickém případě dietním opatřením, následuje je fyzická aktivita. Pokud nestačí dieta a cvičení používáme metodu dávky inzulínu.[5]

2 DIABETICKÁ NEUROPATIE

2.1 Definice

Diabetická neuropatie je definována jako přítomnost symptomů a známek periferní nervové dysfunkce u diabetiků po vyloučení jiných příčin. Tato definice pochází z doporučení pro diagnostiku neuropatie a pro ambulantní péči o pacienty s periferní neuropatií.[6]

2.2 Projevy

Hlavní rizikové faktory pro vznik jsou ztráta citlivosti na bolestivé podměty a ztráta citlivosti na vibrace, tlak a dotyk při poškození velkých nervových vláken. Nelze zapomínat na to, že ulcerace na nohou mohou být jediným projevem neuropatie, aniž jsou současně přítomny jiné neuropatické symptomy.[6]

Mezi symptomy periferní neuropatie patří pálení a bodání v nohou, parestézie, pocity tepla či chladu v nohou, hyperestézie. Při objektivním vyšetření zjišťujeme sníženou citlivost na bolest, teplotu a vibrace, ochabnutí malých svalů, poruchu pocení a rozšířené žíly na dortu nohou. Poslední dva příznaky jsou známkou autonomní dysfunkce, která postihuje sympatická nervová vlákna. Výsledkem tohoto je zvýšení arteriovenózní shuntové cirkulace, které vede ke zvýšení kožní teploty na nohou.[6]



Obr. 1 Oboustranné hluboké ulcerace v oblasti přednoží

2.3 Diabetická noha

2.3.1 Definice

Syndrom diabetické nohy je významným ekonomickým problémem, zvláště pokud amputace vyústí do prolongované hospitalizace a rehabilitace a pacient potřebuje zajistit domácí péče a sociální služby.[6]

Syndrom diabetické nohy je postiženo asi 15-25%. Definujeme jej jako patologický stav, který vede k narušení tkáně nohy. Závažnými následky diabetické nohy jsou ulcerace, gangrény (asi u 4% diabetiků, 20krát častěji než u nediabetiků) a amputace (0,5-1% diabetiků, až 30krát častěji než u nediabetiků).[7]

2.3.2 Klasifikace syndrom diabetické nohy

Syndrom diabetické nohy klasifikujeme podle Wagnera (nebo Meggita) do pěti stupňů [7]

- a) Stupeň 0: neporušený kožní kryt, ale zvýšené riziko ulcerací:

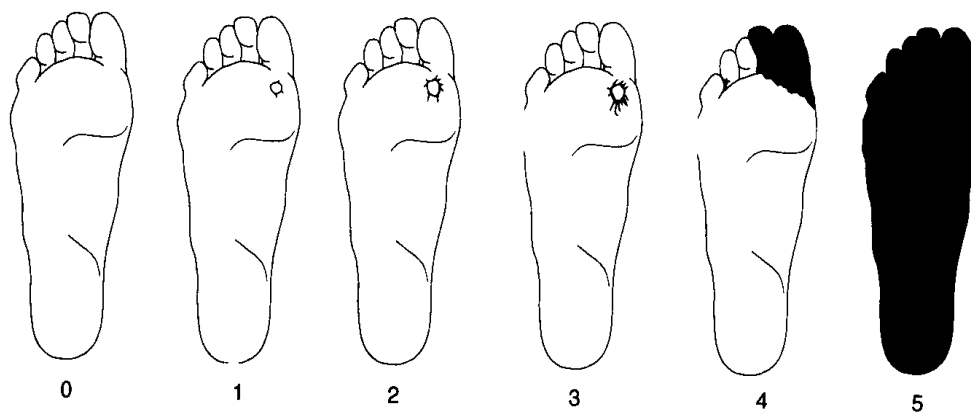
Kladívkovité prsty

Promiňující metatarzální hlavičky, hyperkeratózy

Kostní deformity a deformace

Snížená citlivost při neuropatii, suchá kůže, známky ischemie, stavy po předchozích ulceracích nebo amputacích

- b) Stupeň 1: povrchová ulcerace (v dermis), nejčastěji pod hlavičkou 1. metatarsu
- c) Stupeň 2: hlubší ulcerace (subkutánní tkáň), bez poruchy kostí
- d) Stupeň 3: hluboká ulcerace, flegmóna, absces, osteomyelitida
- e) Stupeň 4: lokalizovaná gangréna – např. prsty, pata apod.
- f) Stupeň 5: gangréna celé nohy



Obr. 2: Klasifikace diabetické nohy podle Wagnera (Meggita)

2.3.3 Faktory rozvoje diabetická nohy

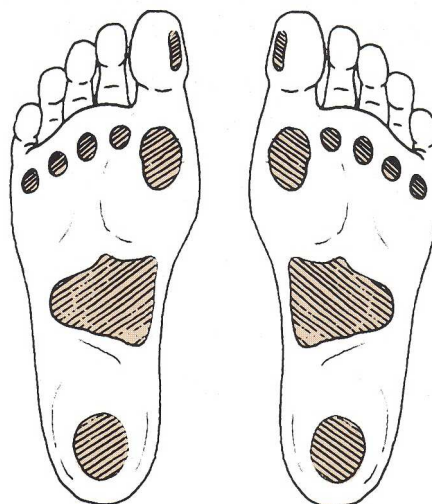
Hlavními patogenetickými faktory vedoucími k rozvoji diabetické nohy jsou diabetická neuropatie a ischemická choroba dolních končetin. Na vzniku i obtížném hojení ulcerací se podílí častá infekce.[7]

Konečným patofyziologickým faktorem vedoucím k ulceracím jsou intravaskulární reologické a hemokoagulační změny a snížení tkáňové oxygenace.

Mezi nejčastější vyvolávající příčiny ulcerací patří:

- Nesprávná obuv s následnými otlaky
- Popáleniny
- Drobné úrazy
- Plísňové infekce

Podle lokalizace vznikají diabetické neuropatické ulcerace nejčastěji na platně (Obr. 3), a to v místě příčné a podélné klenby. Největší zatížení (70% váhy při chůzi) je v místě 1. metatarzofalangeálního skloubení, proto je v tomto místě největší riziko ulcerací. Typickým místem vzniku angiopatických ulcerací jsou akrální části nohy – prsty a meziprstní prostory, pata. Ulcerace mohou vznikat i jinde na noze v místě zvýšeného tlaku nebo tření (např. po obvodu nohy, nad Achillovou šlachou).[7]



Obr. 3 Riziková místa pro vznik diabetických ulcerací

2.4 Vliv diabetická neuropatie na dětskou nohu

Neuropatie může být klasifikována podle klinické manifestace. Chronická senzomotorická a periferní sympatická neuropatie jsou známými rizikovými faktory pro syndrom diabetické nohy.[6]

Za účelem zjištění obecného výskytu periferní neuropatie u dětí s diabetem a dospívající mládeže, byla registrována střední motorická a senzorická rychlost vedení a peroneální motorická rychlost vedení u 161 diabetických dětí a dospívajících a 55 zdravých tvořících kontrolní skupinu. Byl analyzován vliv trvání a kolísání diabetu. U sledované skupiny koreloval věk pozitivně se střední motorickou a senzorickou rychlostí vedení. U diabetických dětí, největší poškození bylo zjištěno v peroneální motorické rychlosti vedení, 49 pacientů (30%) mělo hodnotu nižší než je průměrná běžná hodnota. Došlo na vzájemný vztah mezi kolísáním diabetu na základě HbA1 a glykosurii a střední a peroneální motorické rychlosti vedení. Střední motorická rychlost je nezávislá na trvání diabetu, ale byla zjištěna korelace mezi trváním diabetu a zhoršením peroneální motorické rychlosti. Stanovení této rychlosti lze použít v případě odhalování i pro následné abnormality ve funkci periferních nervů u diabetických dětí. [11]

Podle studie provedené Dr. Danielle Nelse jsou k dispozici jednoduché a non-invazivní testy pro sledování předčasné diabetické neuropatie (DN) u dětí s cukrovkou, která mohou zabránit dalšímu vývoji této komplikace. Účelem této studie bylo porovnat

tradiční metody vodivosti nervů s neinvazivními technikami, včetně prahu vibračního vnímání a hranice taktilního čítí pro detekci diabetické neuropatie u dětí a dospívajících s diabetem typu 1.[11]

V této studii byla zkoumána skupina 73 dětí ve věku $13,7 \pm 2,6$ let. Průměrná doba trvání diabetu byla $8,1 \pm 2,6$ let a průměrná hodnota glukovaného hemoglobinu byla 9,0 - 1,0%. Padesát sedm procent dětí ze sledované skupiny mělo DN založené na měření tradiční metodou vodivosti nervů. Tradiční metoda vodivosti nervů byla vybrána jako zlatý standard, citlivost a specifická prahu vibračního vnímání byla 62 a 65%, zatímco citlivost a specifická hranice taktilního čítí byla 19 a 64%.

Subklinická diabetická neuropatie je běžná u dětí a adolescentů s diabetem 1. typu. [12]

Studie provedená výzkumným týmem univerzitní nemocnice v Tenerife (Španělsko) zkoumala 35 neurologicky asymptomatických pacientů ve věku 16 - 18 let, s diagnózou diabetes mellitus 1. typu. Kontrolní skupinu tvořila stejně početná skupina zdravých dětí stejného věku. Teplo, chlad a hranice bolesti způsobená tepelnými podněty byly měřeny na dorzální straně pravé paže a nohy, za použití kvantitativních sensorických testů.[12]

Použití těchto testů prokázalo abnormální vnímání teploty u obou zkoumaných částí těla u mladých diabetiků s neurologickými příznaky. Sledovaná hranice bolesti způsobená tepelnými podněty na ruku měla souvislost s trváním diabetu.[12]

3 DĚTSKÁ NOHA

3.1 Vývoj lidské nohy

Vývoj lidské nohy je nesmírně zajímavou částí vývoje člověka. Noha, která je původně určena u lidoopí ke šplhání, ale také k uchopování předmětů, se postupně stává orgánem, který zajišťuje vzpřímenou postavu, stání a pohyb, běh, chůzi, skok a celou řadu jiných pohybů. Tím, že se uvolnily horní končetiny a hlavně ruka člověka od nezbytnosti pomáhat při přemísťování z místa na místo, mohly sloužit převážně k práci, uchopování a zhotovení předmětů, a tím vlastně byl umožněn celý vývoj – člověka v jeho dnešní podobě. Samozřejmě tento dlouhodobý vývoj není podmíněn jenom vývojem nohy a ruky, ale ve složitém a dodnes ne zcela vysvětleném vývoji člověka hrál vývoj nohy nesmírně důležitou a podstatnou roli.

Vývoj nohy u velkých lidoopí a u člověka šel opačným směrem. Zatímco u lidoopí se palec nohy oddaloval od ostatních prstů a plně zajišťoval uchopování, u člověka se palec přiklonil k ostatním prstům a jeho funkce se změnila tak, aby palec a zejména jeho články zabezpečovaly stání a chůzi. Na noze člověka se postupně vyvinulo dvojí zaoblení, a to podélná a příčná klenba nožní, která je zabezpečena především svaly, vazy, ale též tvarem kostí.

Noha se vyvíjí u člověka během nitroděložního života velmi brzy. Již ve třetím týdnu života se objevují pupeny, z nichž se postupně vyvine celá dolní končetina tak, aby při narození byla nožka novorozence hotova v dokonalé formě a s dokonalou funkcí.

Dětská noha potřebuje ke svému dokonalému vývoji trvalé procvičování nožní svaloviny a zatěžování ostatních komponent působením vnějších podnětů.

Vývoj dětské nohy od začátku stoje a chůze je ovlivňován jejím správným, zdravotně nezávadným a tvarování nohy umožňujícím obutím. Zásady zdravotně nezávadného obouvání nejsou respektovány rodiči dětí a často ani výrobci obuvi. [8]

3.2 Stavba a vývoje dětské nohy

Z anatomického i funkčního hlediska se dětská noha od nohy dospělého člověka v mnohém liší:

Velmi rychle roste, mění se v délce, šířce i v proporcích. Noha malého dítěte roste v průměru o 15 až 18 mm za rok, u starších dětí o 8 až 12 mm.

Kosti nohy malého dítěte jsou dlouho chrupavčité, tudíž měkké a schopné se rychle deformovat buď špatnou obuví, nebo nadměrným zatížením.[9]

Dětské nohy mají sníženou citlivost vůči bolesti a tlaku. Samo dítě vám proto nesdělí, že jej bota tlačí, a nepozná, že nosí nepadnout obuv.[10]

Lidská noha začíná být čitelná kolem 1. roku věku dítěte. Již v této chvíli je třeba začít nebo připravit se na léčbu případných ortopedických vad. Krom nákupu vhodné obuvi a ortopedických pomůcek je vhodné navštívit též odborného lékaře - ortopeda. [9]

Od 30 měsíců do 4 let se růst dále zpomaluje. Normální tvar dětské nohy se objevuje teprve mezi druhým a čtvrtým rokem života. Noha nejmenších dětí asi do 4 let věku má v klenbě nohou tukové polštářky protkané pružným a pevným vazivem, které chrání vyvíjející se klenbu nohy před možným přetížením. Je tedy zbytečné vybavovat obuv pro nejmenší děti komponenty pro podporu klenby.[9]

Navíc růst dětské nohy není plynulý, probíhá ve skocích, takže některé děti mohou vyrůst ze svých bot již za dva až tři měsíce. Nejrychleji roste noha během prvních šesti let.[14].

Dětskou nohu nemůžete pokládat za zmenšenou kopii nohy dospělého člověka, jak po stránce anatomické, tak fyziologické. Kostru nohy dítěte totiž tvoří převážně měkké a poddajné chrupavky, nožní klenba se vyvíjí mnohem později. Zatím jsou jen kosti nožičky vašeho dítěte pokryty silným tukovým polštářem. Opticky se tedy může zdát, že chodidlo má zcela plochý tvar, ale jde skutečně jen o tukový polštářek, který nohu chrání před prochlazením nebo přetěžováním. Jak tukové polštářky postupně mizí, objevují se klenby i na povrchu nohy. Tento proces inovace tukového polštáře bývá ukončen až ve věku kolem 6 až 7 let.[10]. Podle kolektivu autorů se hodnota absolutního přírůstku pohybovala okolo 0,9 cm. [15]

Do 8 let věku dítěte se tvoří skelet nohy.[10]

Podle kolektivu autorů mezi 10. a 11. rokem nastává u chlapců pokles přírůstku velikosti v rozměrech nohou. Nové zvýšení růstu se projevuje mezi 11. - 14. rokem s absolutním přírůstkem 1,6 cm. U děvčat byl pozorovaný maximální přírůstek v 10 letech (absolutní přírůstkem 1,3 cm) a značný růst pokračoval mezi 10. – 12. rokem, potom však byla zaznamenána stagnace přírůstků v období do 16 let, jejichž hodnota se pohybovala okolo 0,2 až 0,4 cm ročně. Křivka přírůstku délky nohy děvčat má obdobný průběh

s křivkou tělesného růstu s tím rozdílem, že intenzita růstu délky nohy klesá dříve (přibližně ve 13 letech). U chlapců bylo zjištěno pubertální maximum přírůstku v délce nohy s maximem v přírůstku tělesné výšky mezi 13. a 14. rokem. Růst nohy bývá zpravidla ukončen dříve než celkový růst do výšky. Vývoj růstu lidské nohy je tedy zpravidla stabilizován ve věku 16 let, u chlapců později než u dívek, tak jak je tomu i s ukončením celkového vývoje u těchto pohlaví. [15]

ZÁVĚR

Diabetes mellitus a komplikace s ním spojené jsou závažná onemocnění, která podstatně mění kvalitu života člověka. Tato byla zaměřena zejména na diabetes mellitus I. typu. V první části této práce je citována podstatná část literatury, týkající se této nemoci a komplikací spojených s diabetem.

Další kapitoly práce se soustředí na diabetické neuropatie a syndrom diabetické nohy. Studie, které hodnotí vliv diabetu na dětskou nohu, prokazují, že doba trvání diabetu a kolísavost hladiny cukru v krvi ovlivňují zdravotní stav nohou u dětských diabetiků. Růst nohy člověka je ukončen zpravidla v 16 letech věku a již doba trvání diabetu 8 let podle citovaných studií může mít vliv na vznik diabetické nohy u dětí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PELIKÁNOVÁ, T., BARTOŠ, V. Diabetes mellitus minimum pro praxi 1.vyd. Praha: vydalo nakladatelství TRITON, 1999. 11-22s. ISBN 80-7254-020-3
- [2] BĚLOBRÁDKOVÁ, J., BRÁZDOVÁ, L. Diabetes mellitus 1.vyd. Brno: národní centrum ošetrovatelství oborů, Vinařská 6,603 00, 2006. 10-11 s. ISBN 57-863-06
- [3] Potravinová alergie: Články [online]. [Autor článku: Lenka]. Dostupný z www: <<http://www.potravinova-alergie.info/clanek/diabetes-cukrovka.php>>.
- [4] Mte: O diabetes [online]. [Autor: Prim. MUDr. Jaroslav Škvor, CSc.]. Dostupný z www:< <http://www.mte.cz/diabetes-deti-dospivajici.htm/>>.
- [5] AN: Nemoci [online]. Dostupný z www:<<http://nemoci.doktorka.cz/cukrovka==diabetes-mellitus/>>.
- [6] JIRKOVSKÁ, Alexandra. Syndrom diabetické nohy 1.vyd. Praha 5: vydalo nakladatelství Galán, 2000. 12-93 s. ISBN 80-7262-051-7
- [7] BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T. Praktická diabetologie 1.vyd. Praha: MAXDORF s. r. o., 1996. 258-268 s. ISBN 80-85912-69-4
- [8] KUBÁT, Rudolf. Ortopedické vady u dětí a jak jim předcházet 1.vyd. Vydalo nakladatelství odborné literatury H & H, 1992. 33-34 s. ISBN 80-85467-13-5
- [9] KCS: Jak vybrat dítěti správnou obuv [online]. Dostupný z www:<<http://www.kcs.cz/obuv/info/jak-vybrat-diteti-spravnou-obuv/>>.
- [10] Doktorka: Rodina a děti [online]. [Cit. 2006-04-21]. Dostupný z www: <<http://rodina-deti.doktorka.cz/zdrava-obuv-pro-nejmensi/>>.
- [11] SAUKKONEN, AL., AKERBLOM, HK. Influence diabetic neuropathy in Children and Adolescente. NCBI [online]. 1983, no. 72 [PMID: 6603739]. Dostupný z www: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6603739/>>
- [12] DANIELLE, Nelson. Pediatric diabetes: comparison of conventional and non-invasive techniques for the early identification of diabetic neuropathy in children and adolescents with type 1 diabetes. The authors, 2006, n. 7, s. 305

- [13] ABAD, F., DELGADO, J. A. DM: subclinical pain and thermal sensory dysfunction in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes UK*, 2002, n. 19, S. 827
- [14] Kolektiv autorů. *Rádce spotřebitele 9*, 1. vyd. Brno: vydalo nakladatelství Computer Press, 1996, s. 10. ISBN 80-251-0507-5.
- [15] KLEMENTA, J., KOMENDA, S., KRÁTOŠKA, J. Matematický model predikce somatických rozmetů a jeho využití při stanovení tělesné výšky ze známé délky nohy. In *Sborník prací pedagogické fakulty UP. Olomouc: Biologie 1971*, s. 5 – 12.
- [16] Diabetacek: diabetáček [online].[Cit. 2006-03-14]. Dostupný z www:
< <http://www.diabetacek.cz/view.php?navezclanku=postizeni-nervu-neuropatie&cislocclanku=2006031408>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DM	Diabetes mellitus
DN	Diabetické neuropatie
IDDM	Inzulín dependentní.
NIDDM	Non inzulín dependentní.
př.n.l	Před naším letopočtem

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Oboustranné hluboké ulcerace v oblasti přednoží	15
<i>Obr. 2:</i> Klasifikace diabetické nohy podle Wagnera (Meggita).....	17
<i>Obr. 3</i> Riziková místa pro vznik diabetických ulcerací	18

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1: Klasifikace diabetes mellitus a glukoregulačních poruch.....</i>	10
---	----