

POHYBOVÁ LÉČBA A REHABILITACE U DIABETIKŮ V ORDINACI PRAKTICKÉHO LÉKAŘE

MUDr. Hana Svačinová, Ph.D.

Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace Lékařské fakulty MU a FN u sv. Anny, Brno

Cílem léčby pacienta s diabetem je plnohodnotný aktivní život, k jehož dosažení vede optimální metabolická kompenzace, prevence a oddálení pozdních komplikací a ovlivnění dalších přidružených chorob. Praktický lékař ve své ordinaci pečuje v drtivé většině o pacienty s diabetem 2. typu, který je velmi často provázen obezitou, hypertenzí a dalšími sdruženými odchylkami v rámci metabolického syndromu. Nezastupitelnou součástí léčby diabetu a zvláště diabetu 2. typu je fyzická aktivita. V článku je podán přehled účinků fyzické aktivity u diabetu v oblasti metabolické a kardiovaskulární adaptace a jsou uvedeny praktické zásady se zdůrazněním specifických okolností a rizik při ordinaci pohybové léčby u těchto pacientů; stručně jsou uvedeny i zásady ordinace pohybové aktivity u pacientů léčených inzulinem. Působení pohybu je nutné dávkovat podobně jako jiný druh terapie individuálně pro každého pacienta s respektováním jeho výchozí tělesné zdatnosti, věku, zdravotního stavu. V klinické praxi jde o to, jaký druh, intenzitu, trvání a frekvenci pohybové léčby zvolíme, aby byla bezpečná, snadno dostupná, z psychologického hlediska přijatelná pro pacienta a zároveň účinná.

Klíčová slova: pohybová aktivita, diabetes mellitus, inzulinová rezistence, ordinace pohybové léčby, indikace, rizika.

Med. Pro Praxi 2007; 3: 113–115

Obecně platí, že vhodně zvolená pohybová aktivita může zdravotní stav diabetika výrazně zlepšit, naopak nesprávně zvolená pohybová aktivita může vést ke zhoršení stavu nebo poškození nemocného. Pravidelná fyzická aktivita je rovněž důležitým prostředkem v prevenci diabetu 2. typu (4, 7), kdy může oddálit dobu vzniku choroby nebo oddálit či odstranit nutnost zahájení léčby inzulinem u těchto nemocných. Praktický lékař ve své ordinaci pečuje v drtivé převaze o pacienty s diabetem 2. typu, který je navíc velmi často provázen obezitou, hypertenzí a dalšími sdruženými odchylkami v rámci metabolického syndromu. Zařazení fyzické aktivity do každodenního života diabetika v rámci systematické a trvalé edukace je stěžejním a často velmi obtížným úkolem.

Metabolické a kardiovaskulární účinky fyzické aktivity u diabetu

Bezprostřední odpověď na fyzickou zátěž u diabetu 1. typu se může projevit (kromě optimální glykémie při přiměřené inzulinémii) za určitých okolností hypoglykemií nebo hyperglykemií.

Hypoglykémie nastává, pokud utilizace glukózy převyší její produkci; může se projevit během cvičení, bezprostředně po jeho skončení nebo až za několik hodin. Mezi okolnosti, které k ní vedou, může být např. nedostatečně snížená dávka inzulinu před cvičením, cvičení v době maximálního účinku inzulinu, nedostatečný přísun sacharidů vzhledem k intenzitě a trvání cvičení nebo jeho rychlejší absorpce a rychlejší účinek při aplikaci inzulinu do blízkosti pracujících svalů. Při opožděné hypoglykémii se uplatňuje patrně zvýšená utilizace glukózy k do-

plnění svalového glykogenu a nedostatečně snížená dávka inzulinu po cvičení.

Pokud produkce glukózy převyší její utilizaci, může dojít k **hyperglykémii** ev. s ketoacidózou hlavně u dlouhodobě špatně kompenzovaného diabetika již před zátěží, kdy fyzická aktivita se zvýšeným působením kontraregulačních hormonů prohloubí stávající katabolický stav a hyperglykémii.

Nemocní s diabetem 2. typu mají většinou inzulinorezistenci a hyperinzulinémií nalačno, ale na fyzickou zátěž jsou obvykle schopni reagovat snížením inzulinémie (na rozdíl od diabetiků 1. typu, kde pro absolutní chybění endogenního inzulinu tato vazba chybí). Proto bývají při akutní fyzické zátěži ohroženi hypoglykemií nebo hyperglykemií s ketoacidózou jen zřídka.

Fyzická aktivita provozovaná **dlouhodobě a pravidelně** má výrazně pozitivní účinek zvláště u nemocných s diabetem 2. typu (ale i u některých diabetiků 1. typu s inzulinorezistencí). Svalová tkáň je zodpovědná za 70–90 % inzulin-dependentního odsunu glukózy z plazmy. Při pravidelném tréninku v důsledku zvýšeného transportu glukózy do svalů spočívá metabolická adaptace v poklesu inzulinorezistence (zvýšení citlivosti svalů k působení inzulinu), snižuje se inzulinémie, což vede k poklesu až normalizaci celé řady nepříznivých metabolických i oběhových důsledků hyperinzulinizmu, které zvyšují riziko aterosklerózy.

Aerobní trénink zvyšuje účinky inzulinu v kosterním svalu prostřednictvím zvýšené aktivity transportérů glukózy GLUT 4 jak u zdravých jedinců (5), tak u jedinců s poruchou glukózové tolerance (PGT) nebo diabetu 2. typu (2). K **redukci tukové tkáně**,

zvláště viscerální, dochází vlivem fyzické aktivity zvýšenou oxidací tuků a snížením aktivity lipoproteinové lipázy. Toto je patrné zvláště **při aerobním cvičení o nízké a střední intenzitě** (40–60 % maximální aerobní kapacity), při kterém je lépe a více využíván tuk jako zdroj energie a jehož zásobní kapacita je téměř neomezená. Významné je zjištění, že ke snížení inzulinorezistence vlivem tělesné aktivity dochází i bez prokazatelné redukce hmotnosti či abdominálního tuku (6, 13). Podstatné je i to, že po dávce cvičení dochází k poklesu inzulinorezistence, toto snížení trvá asi 24–72 hodin. Pokud není fyzická aktivita opakována, inzulinorezistence se vrací na svou původní úroveň.

Současně s metabolickou adaptací dochází i k adaptačním změnám v oblasti **kardiovaskulární** – jak periferní, tak centrální. Na periférii se prostřednictvím zvýšené kapilarizace svalů zvyšuje utilizace kyslíku i energetických zdrojů. Efektem aerobního cvičení je tedy vzestup dodávky O_2 do pracujících svalů následkem zvýšeného srdečního výdeje, zvýšeného průtoku krve a zvýšenou svalovou aktivitou, která spolu se zvýšenou denzitou kapilár zlepšuje difuzi O_2 do tkání. Pravidelný trénink vede ke zvýšení aerobní kapacity a tělesné zdatnosti vyjádřené hodnotou VO_{2max} .

Efekt dlouhodobého tréninku na kompenzaci onemocnění u diabetu 1. typu je závislý na schopnosti pacienta předcházet hypoglykemiím a adekvátně upravovat dávky potravy a inzulinu.

Psychologické příznivé účinky spočívají v možnosti potlačení deprese (produkce endorfinů a neurotransmiterů), podporují relaxaci, zlepšení sebehodnocení a sebevědomí. Významná je také možnost ovliv-

nění jídelních návyků, tzn., že lidé, kteří pravidelně cvičí a pohybují se, volí zdravější stravu.

Nezanedbatelný je také příznivý vliv na **pohybový systém** ve zlepšení celkové obratnosti, flexibility a svalové síly.

Zásady preskripce pohybové léčby

Fyzickou aktivitu dávujeme stejně jako jinou léčbu. U pacientů s diabetem 2. typu jde v praxi o jedince s kombinací dalších projevů, nejčastěji různého stupně obezity, hypertenze, ischemické choroby srdeční. U těchto pacientů lze předpokládat předchozí tělesnou inaktivitu (může zvyšovat riziko častějších úrazů při cvičení), nízkou úroveň tělesné zdatnosti, různé postižení pohybového aparátu v souvislosti s obezitou, přítomnost pozdních diabetických komplikací i další projevy aterosklerózy. Navíc jde většinou o pacienty středního až vyššího věku, obvykle starší 45 let.

Z toho vyplývá pro ordinaci pohybové aktivity nutnost **individuálního přístupu** a respektování výše uvedených omezení. Přihlížíme k dosavadní fyzické aktivitě, vztahu nemocného k pohybu, k sociálním, pracovním a časovým podmínkám. Současně je ale nutno zajistit určitou **intenzitu** a **objem** pohybové léčby, určení její **frekvence** a **trvání**, aby mohla vyvolat žádoucí zdravotní efekt.

V rámci edukace je nutno pacienta seznámit nejen s příznivými účinky fyzické aktivity, ale také s riziky komplikací (hypoglykémie) a s tím, jak je rozpoznat a řešit.

Rozhodujícím faktorem při preskripci pohybové léčby u diabetika je především bezpečnost pacienta. Samozřejmostí je předchozí komplexní klinické vyšetření, které zaměříme hlavně na zhodnocení stavu kardiovaskulárního systému, přítomnost pozdních diabetických komplikací (zvláště přítomnost diabetické kardiovaskulární neuropatie atd. – viz níže), **u rizikových nemocných je na místě provedení zátěžového testu před zahájením programu fyzické aktivity.**

Podle Americké diabetologické asociace (12) se doporučuje provést před programem fyzické aktivity (zvláště tehdy, jestliže přesahuje intenzitu obvyklou pro běžný život) zátěžovou ergometrii:

- u diabetiků 1. i 2. typu starších 30 let a trváním diabetu více jak 10 let, současně majících hypertenzi a další rizikové faktory (dyslipidémie, retinopatie, mikroalbuminurie) nebo
- bez ohledu na věk při existující ischemické chorobě srdeční či podezření na ni, dále autonomní kardiovaskulární neuropatii či periferní angiopatii.

Podle Rybky (11) je na místě provést zátěžovou ergometrii při trvání diabetu nad 5 let k ověření doporučené tréninkové tepové frekvence a vyloučení autonomní neuropatie.

Rizika fyzické aktivity u diabetu

- proliferativní retinopatie je kontraindikací provádění silových izometrických cviků a zátěže (zvláště se zadržováním dechu) či aktivit spojených s nárazy do hlavy (např. hlavičky ve fotbale, úderý soupeřem) a s náhlým a výrazným zvýšením TK, tvrdými doskoky, prudkými změnami polohy apod.,
- přítomnost diabetické kardiovaskulární autonomní neuropatie, zvláště s příznaky posturální hypotenze, zvyšuje riziko pádu a riziko synkop či náhlé smrti v důsledku arytmii,
- periferní neuropatie dolních končetin s poruchou citlivosti omezuje výběr druhu pohybové aktivity pro značné riziko poranění nohou,
- obecně nevhodné jsou extrémní vytrvalostní výkony s trvalým překračováním anaerobního prahu, nedovolující plnou kompenzaci metabolické acidózy (běžecké a cyklistické maratóny, náročné běhy na lyžích, dlouhé triatlony),
- a z hlediska rizika a důsledků hypoglykémie u inzulinovaných pacientů nejsou vhodné některé sporty jako létání, parašutismus, motorismus, horolezectví atd.

Výběr druhu tělesné aktivity

Z hlediska **druhu tělesné zátěže** volíme převážně aktivity aerobní se zapojením více svalových skupin, vedoucí k výše uvedeným příznivým adaptačním změnám v kardiovaskulární i metabolické oblasti.

Vhodnější je aktivita s dobře regulovatelnou dobou trvání a intenzitou – např. chůze, běh, chůze či běh na lyžích, jízda na kole, plavání. Zvláště chůze, která je pokládána za vytrvalostní trénink o mírné až střední intenzitě, jehož výhodou je převážně oxidativní hrazení výdeje energie, je vhodným způsobem pohybu pro osoby inaktivní, které s pohybovou aktivitou začínají, dále pro osoby s nízkou tělesnou zdatností, nadváhou, či mírnou obezitou. Je tedy často doporučována pacientům s metabolickým syndromem pro její snadnou dostupnost a relativní bezpečnost. Míčové kolektivní hry (fotbal, odbíjená) či tenis jsou z hlediska možnosti kontroly intenzity i trvání hůře regulovatelné, na druhé straně jsou atraktivnější.

Pro **pohybovou aktivitu volného času** ve venkovních podmínkách doporučujeme kombinaci walkingu s normální, přirozenou chůzí (walking je rychlá chůze s dynamickou prací horních končetin), plavání, hry ve vodě, cyklistiku (nejlépe po cyklostezkách v rovinatém terénu), v zimě běh či chůzi na běžkách. V současné době se stává velmi rozšířenou aktivitou tzv. nordic walking, severská chůze, kdy jde o přirozenou chůzi s pohybem paží spojenou s odrážení holími (podobná klasickému lyžování, ale „na suchu“). Tato aktivita je velmi vhodná pro pacienty obézní, vyššího věku a zvláště diabetiky 2. typu. Při

této aktivitě se udává zvýšení energetického výdeje až o 40 % proti běžné chůzi a o 25 % vyšší spotřeba kyslíku. Zapojení horních končetin s oporou holí snižuje zátěž pro klouby dolních končetin a tento pohyb rovněž poskytuje určité odlehčení pro páteř.

Pro domácí podmínky lze využít tréninku na rotopedu či orbitreku.

Intenzita, frekvence a trvání fyzické aktivity

Podle ADA (12) pro diabetiky 2. typu je doporučeno cvičení, resp. pohybová aktivita o intenzitě 50–80 % VO_{2max} po dobu 30–60 minut, 3–4krát týdně, nejlépe denně (12). Podobně i podle doporučení American College of Sports Medicine (1) má mít vytrvalostní trénink intenzitu nejméně 50 % VO_{2max} , aby měl prokazatelný efekt na metabolické a kardiorepirační funkce. Pro praktickou sebekontrolu pacientů doporučujeme využít srdeční frekvence ke kontrole intenzity fyzické aktivity, a to zpravidla mezi 60–80 % maximální srdeční frekvence (TF_{max}). U diabetiků bez dalších přidružených chorob či rozvinutých komplikací diabetu lze použít orientační vzorec pro výpočet $TF_{max} = 220 - \text{věk}$, resp. 200 - věk. Rybka (11) doporučuje tréninkovou intenzitu 60 % TF_{max} ve věku do 30 let, 50 % TF_{max} nad 30 let pro domácí trénink na ergometru. Toto orientační stanovení nelze použít u pacientů s kardiovaskulární autonomní neuropatií či při léčbě beta-blokátory. Nejvhodnější je tedy provést zátěžovou ergometrii, která tuto hodnotu stanoví daleko přesněji.

Pro kontrolu intenzity lze použít také další orientační metody využívající subjektivního vnímání tělesné zátěže tzv. Borgovy škály. Doporučená intenzita je taková, aby ji pacient vnímal jako poněkud namáhavou až namáhavou (podle Borgovy škály mezi 13–15) či do mírného zpotení. Test mluvení lze rovněž doporučit jako kontrolu intenzity – pokud není jedinec schopen plynule mluvit při zátěži, znamená to, že může jít o překročení bezpečného limitu intenzity tělesné zátěže.

Posilovací cvičení – silový trénink

Tento druh zátěže má své výhody, které spočívají ve významnějším nárůstu svalové hmoty a s tím i možnosti snížení inzulinové rezistence, zlepšení glukóзовé tolerance (9, 10), ale i nevýhody. Nevýhody silového cvičení spočívají v tom, že tento typ zátěže probíhá za anaerobních podmínek a je tak podstatně snížena žádoucí oxidace tuků. Zároveň je tento typ zátěže rizikový pro hypertoniky, pacienty s ICHS a diabetiky s kardiovaskulární diabetickou neuropatií (13). Ojedinelé studie u pacientů s diabetem však naznačují, že silový trénink v kombinaci s aerobním cvičením může přispět ke zlepšení a redukci rizikových faktorů (3). Vhodnost zařazení posilovacího cvičení do tréninkového programu převážně anaerobní aktivity je možné pouze po předchozím pečlivém zhodnocení

kardiovaskulárních parametrů, provést event. zátěžový test izometrické zátěže (handgrip).

Adherence a motivace k fyzické aktivitě

Výsledek pohybové léčby je zásadním způsobem ovlivněn spoluprací pacienta, která je současně podmíněna přítomností diabetických komplikací a dalších přidružených chorob (hlavně obezity). Nezanedbatelné jsou i další negativní faktory plynoucí z běžného života: nedostatek času, nedostatečná podpora okolí, nepřízeň počasí, nedostupnost příslušného zařízení či prostoru nebo nechuť k pohybu vůbec. Pro překonání těchto skutečností je třeba nalézt argumenty s pozitivní motivací – povzbuzení, pozitivní hodnocení i malých úspěchů (např. v redukcii hmotnosti), zdůraznění delšího časového úseku, kdy se příznivé změny projeví. K udržení motivace jsou vhodné pravidelné kontroly efektu.

Individuální programy změny životního stylu s mírnou intenzitou tělesné zátěže mohou být stejně účinné při dlouhodobé realizaci jako organizované cvičení o vyšší intenzitě. Zaručují vyšší stupeň bezpečnosti, zmenšují riziko zranění i KV komplikací. Na druhé straně řada pacientů vítá možnost organizovaného (skupinového) cvičení jako možnost udržení motivace.

MUDr. Hana Svačinová, Ph.D.

Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace
LF MU a FN u sv. Anny
Pekařská 53, 656 91 Brno
e-mail: hana.svacinova@fnusa.cz

Praktická doporučení pro diabetiky léčené inzulinem (8)

Cvičit mimo dobu maximálního účinku inzulínu a 1–2 hodiny po jídle. Poslední dávku inzulínu aplikovat mimo oblast nejvíce zapojených svalů.

Monitorovat glykémii před cvičením, během cvičení (zvláště, je-li delšího trvání) i po něm, po větší zátěži i s odstupem několika hodin, zvláště před další aplikací inzulínu.

Je-li plánována střední až větší a dlouhodobější fyzická zátěž a glykémie je mezi 5–10 mmol/l, je vhodné doplnit zásobu glycidů (asi 20–40 g sacharidů v potravě před cvičením nebo v jeho průběhu). Při glykémii 10–15 mmol/l je nutno doplnění sacharidů pouze v případě velké zátěže.

Při glykémii nad 16 mmol/l před cvičením je nutno vzít v úvahu další vzestup glykémie a ketolátek při cvičení. Pokud při kontrole glykémie během cvičení dojde k jejímu dalšímu vzestupu, je nutno cvičení ukončit a dále event. upravit dávku inzulínu.

Před větší nebo déletrvající zátěží je vhodné snížit obvyklou dávku inzulínu o 25–50%, někdy je třeba snížit dávku inzulínu i po zátěži.

Literatura

1. ACSM (American College of Sports Medicine). Exercise and type 2 diabetes. Position Stand. Med Sci Sports Exerc 2000; 7: 1345–1360.
2. Dela F, Ploug T, Handberg A et al. Physical training increases GLUT-4 protein and mRNA in patients with NIDDM. Diabetes 1994; 43: 862–865.
3. Hejnová J, Majerčík M, Richterová B et al. Vliv silové dynamického tréninku na inzulinovou rezistenci u jedinců s obezitou a diabetem II. typu. DMEV 2003; Suppl. 3: 38.
4. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 1991; 325: 147–155.
5. Houmard JA, Shinebarger MH, Dolan PL et al. Exercise training increases GLUT-4 protein concentration in previously sedentary middle-aged men. Am J Physiol 1993; 264: E896–E901.
6. Hughes VA, Fiartrone MA, Fielding RA et al. Exercise increases muscle GLUT-4 levels and insulin action in subjects with impaired glucose tolerance. Am J Physiol 1993; 264: E855–E862.
7. Ivy JL. Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Sports Med 1997; 24: 321–336.
8. Jirkovská A. Fyzická aktivita a diabetes. In: Bartoš V, Pelikánová T et al. Praktická diabetologie. 3. vydání. Praha: Maxdorf 2003: 124–132.
9. Maiorana A, O'Driscoll G, Goodman C et al. Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2 diabetes. Diabetes Res Clin Pract 2002; 2: 115–123.
10. Miller WJ, Shermann WM, Ivy JL. Effect of strength training on glucose tolerance and post-glucose insulin response. Med Sci Sports Exerc 1984; 16: 539–543.
11. Rybka J. Fyzická aktivita (zátěž) – jeden z pilířů prevence a terapie diabetes mellitus. Interní Med 2005; 3: 135–138.
12. Sigal RJ, Glen PK, Wasserman DH et al. Physical activity. Exercise and Diabetes mellitus. Diabetes care 2004; 27: 2518–2539.
13. Svačinová H. Role pohybové léčby v prevenci a léčbě metabolického syndromu. Vnitř Lék 2005; 51: 23–28.