

DIABETES MELLITUS A ŠPORTOVÁ AKTIVITA

Dušan Meško

Klinika telovýchovného lekárstva UK JLF a MFN, Martin

Zvyšujúca sa incidencia 2. typu diabetes mellitus v posledných rokoch, spolu s dôkazom prepojenia medzi diabetom a kardiovaskulárnymi ochoreniami, viedli k výraznejšiemu záujmu o účinky fyzickej aktivity na senzitivitu inzulínu, glykemickú kontrolu a incidencia diabetu. Nálezy z vedeckých štúdií týkajúcich sa diabetu, fyzickej aktivity a kondície presvedčivo demonštrovali skutočnosť, že fyzická aktivita ako súčasť životného štýlu je spojená s redukciami rizika kardiovaskulárných ochorení a úmrtí na ne a celkovej mortality pacientov s 2. typom diabetu. Navyše dostupné údaje poukazujú aj na skutočnosť, že pravidelné cvičenie redukuje riziko vzniku diabetu. Správny manažment liečby glukózovej intolerancie, alebo rozvinutého diabetu môže pomôcť pacientom začať či pokračovať v cvičení, prípadne súťažiť, majúc bezpečne kontrolu pred rozvojom dlhodobých komplikácií.

Kľúčové slová: diabetes mellitus, cvičenie, šport, indikácie a kontraindikácie pohybovej aktivity pri diabete.

Kľúčové slová MeSH: diabetes mellitus, typ 2; športy; cvičenie.

Via pract., 2005, roč. 2 (11): 472–474.

Úvod

V posledných rokoch sa široko diskutuje prospešnosť pravidelnej športovej aktivity pri diabete mellitus (1, 2, 3, 4). Je evidentné, že u mnohých ľudí diabetes niektorých typov môže byť vyvolaný, alebo zhoršený inaktivitou. Športovci s diabetom vyžadujú intenzívny liečebný manažment s optimalizáciou podávania inzulínu, príjmu uhľohydrátov a pohybovou aktivitou. Preskripcia športového tréningu sa stáva významnou súčasťou tohto procesu. Rozvoj 2. typu diabetes mellitus môže byť významne oddialený pravidelným športovaním a udržiavaním aktívneho životného štýlu.

Prehľad klinických štúdií

Viacero dôkazov podporuje koncept, že pravidelná fyzická aktivita prispieva k prevencii diabetu. Diabetes mellitus 2. typu je viazaný na rast hmotnosti tela v dospelom veku a sedavý spôsob života. Spolu s rodinnou anamnézou je najsilnejší predisponujúci faktor vzniku diabetu 2. typu práve obezita (5). Avšak fyzická inaktivita zvyšuje riziko diabetu nezávisle na obezite. Navyše fyzicky aktívnejšie spoločnosti majú nižšiu incidencia diabetu v porovnaní s inaktívnymi. Prierezové štúdie potvrdili obrátený vzťah medzi prevalenciou 2. typu diabetu a fyzickou aktivitou (6). Pri energetickom výdaji každé týždenné navýšenie o 500 kcal viedlo k 6 % poklesu rizika vzniku diabetu. Hu so spolupracovníkmi u 70 000 pravidelne športujúcich žien – zdravotných sestier – počas 8 rokov preukázali až 50 % pokles rizika vzniku 2. typu diabetu u najaktívnejšej skupiny oproti menej aktívnym ženám (7). K podobným výsledkom aj vo vzťahu ku kardiovaskulárnym ochoreniam a mortalite dospeli u mužských a ženských

diabetikov aj v ďalších štúdiách (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Z výsledkov mnohých štúdií a literárnych prehľadov možno vysloviť hypotézu, že diabetu 2. typu možno predchádzať prijatím zdravšieho životného štýlu, vrátane pravidelného športového tréningu. Vo viacerých štúdiách DPP (Program prevencie diabetu) (18), ale aj v iných prácach (19, 20, 21, 22, 23), sa potvrdili výrazné účinky životosprávy a zvýšenej fyzickej aktivity na zníženie miery konverzie pre-diabetu (porušená glukózová tolerancia, alebo hraničná glykémia nalačno) na diabetes 2. typu. Pohybová aktivita v celkovom objeme kalorického výdaja 1 000–2 000 kcal/týždenne vedie k poklesu celkovej mortality až o 40 % a preventívnemu účinku pred viacerými ochoreniami (napr. 15, 24, 25, 26, 27), ako to vyplýva z rozsiahlych klasických štúdií absolventov Harvardu, vodičov autobusov, lekárov, sestier a iných cieľových skupín.

Mechanizmus účinkov pravidelnej športovej aktivity na metabolizmus

Športové aktivity v trvaní do 2 minút sú vo svojej podstate primárne **anaeróbne** (šprinty, vzpieranie). Kryté sú ATP, kreatínfosfátom a uhľohydrátmi (glykogén) z kostrového svalstva (28). Koncentrácie krvnej glukózy je možné pri anaeróbnych aktivitách udržať ľahšie. Kjaer so spolupracovníkmi demonštrovali u pacientov s diabetom 2. typu výrazný vzostup krvnej glukózy počas 60 minút po maximálnom cvičení na bicyklovom ergometri. Títo pacienti však mali zvýšenú inzulínovú senzitivitu, ktorá trvala najmenej 24 hodín po cvičení (29, 30).

Pri **aeróbných** aktivitách, ktoré trvajú viac ako 2 minúty, telo využíva všetky tri základné,

ale rozdielne energetické systémy (fosfáty, anaeróbnou glykolýzou zo zásob glykogénu a ATP odvodenú z aeróbného metabolizmu tukov a uhľohydrátov). Aeróbne aktivity sú teda kryté zmesou aeróbne spracovaných palív, hlavným zdrojom sú však tuky a uhľohydráty (svalový glykogén, krvná glukóza) (28). Pri prolongovaných, prevažne aeróbných športových výkonoch (napr. maratón, triatlon) väčšina diabetikov musí redukovať inzulínové dávky, pretože samotný zvýšený príjem uhľohydrátov nie je adekvátny na kompenzáciu akcelerovaného vychytávania/spotreby glukózy počas športovania (31). Počas športovania cvičiace svaly významne zvyšujú spotrebu kyslíka a substancií ako sú svalový a pečeno-vý glykogén, svalové triacylglyceroly a voľné mastné kyseliny (1). Tieto substancie sú mobilizované účinkami adrenalínu, glukagónu, kortizolu a rastového hormónu (kontraregulačné hormóny). U zdravých ľudí vzájomná aktivita viacerých hormónov umožňuje až 20-násobný vzostup spotreby kyslíka a absorpcie glukózy bez toho, aby sa niekoľko kľúčových substancií posunulo mimo úzkeho fyziologického rozsahu plazmatických koncentrácií potrebných pre normálne funkcie organizmu (33). Bez správnej kontroly cirkulujúceho inzulínu (vysoká koncentrácia inzulínu z dôvodu jeho exogénneho podávania) a glukózy sa môže objaviť nebezpečne zneschopňujúca hypoglykémia. Ďalším rizikom je oneskorená hypoglykémia objavujúca sa niekoľko hodín po športovaní, často počas spánku. Prostredníctvom starostlivého odhadu metabolickej kontroly, sa športujúci s 1. typom diabetu musia naučiť regulovať injekcie správne korigovaných dávok inzulínu a prijať primerané nutrienty na zdvojenie systémov, ktoré bežia

automaticky a bez vedomého zásahu u zdravotných športujúcich (33).

Prospešné účinky športového tréningu pri diabete

Viacere štúdie (32, 34, 35, 36) poukázali na celkovú zdravotnú prospešnosť cvičenia u športovcov s 1. typom diabete. Mosher a spol. (34) zistili, že aeróbnym kruhovým tréningom pomohol adolescentom zlepšiť ich kardiorespiračnú vytrvalosť, svalovú silu, lipidový profil a reguláciu glukózy. Podobne Lehmann so spolupracovníkmi (35) demonštrovali, že dospelí diabetici 1. typu bezpečne redukovali kardiovaskulárne rizikové faktory ako bol obsah tuku v abdominálnej dutine, tlak krvi a nepriaznivý pomer krvných lipidov pri športovom tréningu trvajúcom 2,5 hodiny týždenne. Iné štúdie však poukázali na to, že zmeny vplyvom športového tréningu pri 1. type diabete nie sú významné a trvalé (37, 38). Adaptačné metabolické zmeny môžu viesť k nižšej bazálnej a postprandiálnej potrebe inzulínu u diabetikov. Avšak zvýšená senzitivita na inzulín začína klesať (a stúpa rezistencia na inzulín pri diabete 2. typu) za 1 až 2 dni bez tréningu (21, 39). Iná situácia je pri vzťahu pravidelného športovania a diabete 1. typu, keď glykemická kontrola je výzvou pre lekárov kvôli komplexnosti faktorov regulujúcich krvný cukor, vrátane ťažšie predpovedateľných účinkov športovania. Efekt pohybovej aktivity u nich nemusí byť zrejmy, ak ich diéta, alebo dávkovanie inzulínu nezodpovedá požiadavkám na cvičenie (37).

Vyšetrenie diabetika pred zaradením do tréningového programu

Základy hodnotenia stavu a vyšetrenia športovca s diabedom sú identické s tými, ktoré sa vykonávajú u športovcov s inými ochoreniami (2). Ďalej je to zhodnotenie prípadnej závaž-

nejšej kardiovaskulárnej komorbidity a komplikácií diabete, detailná anamnéza epizód hypoglykémie, ketoacidózy, ich adekvátneho zvládnutia, znalosť o liečbe hypoglykémie a režime pri akútnych ochoreniach. Tiež treba zohľadniť porozumenie počítania uhľohydrátov (extra uhľohydráty potrebné na športovanie), znižovanie dávok inzulínu pred športovaním, monitorovanie vnútorného prostredia vrátane vyšetrenia HbA1c. Terapeutický efekt môže priniesť len individuálne zostavená a predpísaná športová aktivita (2, 40).

Pravidlá pre preskripciu pohybovej aktivity pri diabete

Výber vhodnej športovej aktivity

Športovanie samotné má priniesť pacientovi potešenie. Všeobecne platia kritériá o individuálnej postupnosti v druhu, čase, frekvencii a intenzite fyzického zaťažovania, zohľadniť sa musí aj fyzická kondícia pacienta. Ďalej sa musí brať do úvahy časová snímka tréningu, tréningové rozloženie počas dňa a roka, ako zodpovedá športový tréning vrcholom účinku inzulínu, dostupnosť uhľohydrátov na liečbu hypoglykémie. Pozornosť je potrebné venovať stupňu metabolickej kontroly a kompenzácie diabete, druhu a dávke inzulínu použitého pred tréningom, času predchádzajúcej injekcie, poslednému prijatému jedlu pred tréningom (3). Je vitálne dôležité overiť, či tréneri, učitelia, resp. rodičia majú adekvátne znalosti o potrebách športujúceho diabetika, či vedú monitorovať zmeny jeho zdravotného stavu a adekvátne zasiahnuť a či sú dostupné potrebné pomôcky (glukagónový pohotovostný balíček) (33).

Dokumentované riziko hypoglykémie, alebo ketoacidózy vyžaduje starostlivé plánovanie tréningu a súťaží (33). Analýza vysoko rizikových športových aktivít je podstatná na

určenie, či majú byť tieto aktivity individuálne modifikované, znížené, alebo zakázané.

Ak je diabetes metabolicky kompenzovaný a športová aktivita individualizovaná v detstvom, dospievajúcom a skorom dospelom veku nie sú špeciálne kontraindikácie pre športovanie. Po náročnom športovom tréningu sa môžu znížiť dávky inzulínu na 1–2 dni, keď sa uskutočňuje obnova zásob svalového glykogénu. Navyše v prevencii vzniku hypoglykémie počas a po športovaní sa odporúča monitorovať glykémiu ešte pred tréningom, prípadne aby sa vylúčila hyperglykémia a ketoacidóza pri nesprávnom manažmente inzulínovej liečby (diabete 1. typu). Musí byť dostupná primerane poučená osoba, ktorá dokáže odhaliť príznaky hypoglykémie, vyšetří diabetika na príznaky a pomôže manažovať hypoglykémiu (glukóza, glukagón) v prípade, ak to nedokáže sám športovec.

Pacienti by sa mali vždy vyhnúť aktivitám, alebo intenzite fyzického zaťažovania, pri ktorej sú provokované neprimerané reakcie a príznaky organizmu. Cvičiť sa má len vtedy, ak sa pacient cíti fyzicky dobre. Je potrebné si uvedomiť, že pravidelný športový tréning by mal pokračovať trvale, pretože jeho priaznivé účinky pretrvávajú len počas obdobia trvania športového programu a krátko po ňom.

Tréning by mal pozostávať z časti vytrvalostnej, silovej/odporovej, z cvičení ohybnosti (strečingové cvičenia, cvičenia na flexibilitu) (27, 38a). Majú sa minimalizovať „bariéry“ pre cvičenie: miesto, časový faktor, cena, náklady, zahrnutie priateľov, partnera, organizovanie sociálnych aktivít. Pripraviť „príjemný/zábavný/hravý“ športový program, prípadné hudobné pozadie, zaistiť variabilitu aktivít.

Vytrvalostný/dynamický/aeróbnny tréning

Vo všeobecnosti sa pre pacientov odporúča prevažujúca vytrvalostná/aeróbnna športová aktivita aspoň 30 minút denne (30–60 minút) počas 3–6 dní v týždni na úrovni minimálne 40–60 % VO_2 max (50–70 % individuálnej maximálnej srdcovej frekvencie), postupne krátkodobu až na úroveň 85 % VO_2 max u tých, ktorých kondícia sa zvyšovala postupne (23a, 27).

Odporový/statický/silový tréning

Uvedený, tzv. kruhový tréning, sa pre pacientov odporúča 2–3 x týždenne s 1–3 zostavami cvičenia po 8–15 opakovaníach s ľahšími činkami (34a, 35a).

Vhodné športy pre diabetikov

Chôdza, rýchla chôdza, beh v prírode, džoging, chôdza po schodoch, bicyklovanie, plávanie, bežecké lyžovanie, nevysokohorská turistika, vodný aerobik, tanec, korčuľovanie, stacionárny bicykel.

Tabuľka 1. Prospešnosť cvičenia pri diabete mellitus.

	1. typ DM	2. typ DM
Prospešnosť pravidelného cvičenia	menej výrazná	výraznejšia
Zlepšenie glykemickej kontroly	áno	áno
Zvýšenie inzulínovej senzitivity tkanív	áno	áno
Zvýšenie inzulínovej efektivity	áno	áno
Zvýšenie glukózovej tolerancie (?)	áno	áno
Zvýšená kapacita zásob glykogénu	áno	–
Zlepšenie lipidového profilu	áno	áno
Zlepšenie pľúcnych funkcií	áno	áno
Zlepšenie psychosociálnych funkcií	áno	áno
Zlepšenie kardiovaskulárnych rizikových faktorov	áno	áno
Zvýšená pracovná kapacita/mobilita	áno	áno
Optimalizácia tlaku krvi	áno	áno
Úprava hmotnosti tela/jej udržanie	–	áno
Redukcia požiadaviek na inzulín (?)	áno	áno
Zlepšenie odpovede na farmakologickú liečbu	áno	áno
Zlepšenie úrovne celkovej energie, svalovej sily, flexibility, kvality života	áno	áno

Nevhodné športy pre diabetikov

- S prevažujúcou silovou zložkou (vzpieranie, džudo, kulturistika),
- rýchlostné športy (bežecký a plavecký šprint, rýchlokorčuľovanie),
- spojené so zvýšením vnútrohrudníkového tlaku (vzpieranie, kulturistika, intenzívne veslovanie),
- spojené s nadmerným psychickým stresom (súťažné športy, extrémne športy, adrenalínové športy, parašutizmus, bungee-jumping, potápanie, lietanie),
- pri ktorých sa vyžaduje náhla zmena polohy tela (hádzaná, gymnastika, krasokorčuľovanie, intenzívne vykonávané „raketové“ športy),
- spojené s vyšším rizikom úrazu (kontaktné športy – fadový hokej, futbal),
- horské športy (vysokohorská turistika, skalolezectvo, horolezectvo).

Neodporúča sa intenzívne trénovať pri:

- závažnejších komplikáciách diabetu a komorbidity (retinopatia, autonómna a periférna neuropatia, nefropatia, gastropatia, nekontrolovaná hypertenzia, neuvedomovaná hypoglykémia, vredy/gangréna predkolenia),
- nekontrolovanej liečbe diabetu,
- nekontrolovanom stravovacom režime,
- rozvinutom metabolickom syndróme,
- pooperačnom období do ukončenia úplnej rehabilitácie,
- iných, najmä akútnych a nedoliečených stavoch.

Možné pravidlá športovania u diabetikov

Potrebná je individuálnosť a postupnosť športového tréningu, začínať sa má s ľahšími aktivitami (chôdza, bicyklovanie). Na začiatku

je nevyhnutná fáza zohriatia organizmu – rozklusanie (warm-up), má trvať 5–10 minút. Na konci tréningu je potrebná fáza „ochladenia“ organizmu (cool-down), cvičenie nízkej intenzity v trvaní 5–10 minút. Športovec sa má riadiť skôr pocitom intenzity námahy ako presnou hodnotou srdcovej frekvencie. Hodnoty systolického tlaku krvi by nemali prekračovať počas zaťaženia hodnotu 180–190 mmHg. Pacient by si mal kontrolovať glykémie pred a po športovaní a každých 20–30 minút počas prolongovaného cvičenia. Štandardná stratégia pri menej intenzívnych schémach športového tréningu je vyvážiť účinnosť podávaného inzulínu príjmom 15–20 g uhľohydrátov pred tréningom a každú pol hodinu počas mierneho aeróbného športového tréningu. Je potrebné predchádzať hypoglykémii – začať cvičiť 1–2 hodiny po jedle, po ťažšom jedle aj neskôr, vyhýbať sa ťažkému zaťaženiu počas vrcholného účinku inzulínu, injekcie vpichovať na nezaťažované miesta, podľa potreby znížiť predchádzajúcu dávku inzulínu o 30–50 % (2, 4, 40). Obézni pacienti na diéte a menších dávkach perorálnych antidiabetík prídavné dávky uhľohydrátov konzumovať nemusia, riziko hypoglykémie je u nich nízke (18, 19, 21, 39, 42). Ak je počiatková glykémia nízka, prijať sa má ľahké jedlo s obsahom 15–30 g uhľohydrátov pred cvičením a odložiť športovú aktivitu do úpravy glykémie v rozpätí hodnôt 5,5–14 mmol/l. Ak je glykémia vysoká, cvičenie sa má posunúť do času jej poklesu (kontraindikácia športovania pri glykémii nad 14 mmol/l a ketolátkach v moči). Športujúci diabetik by mal poznať príznaky hypoglykémie (napr. závrate, potenie, triaška, dvojité videnie) a zjesť pri nich ľahké jedlo. Ranné a predpoludňajšie cvičenie je optimálne. Pacienti s 1. typom diabetu by sa mali vyvarovať večernému cvičeniu. Po prolongovanom, alebo intenzívnom cvičení býva

potrebné prijať uhľohydrátové jedlo navyše do času znovunaplnenia svalových rezerv glykogénu (cca 24 hodín) (41). Dôležitý je aj správny individuálny pitný režim.

Záver

Napriek vedeckým dôkazom a organizačnému úsiliu zdravotníkov odkazy o zdravotnej prospešnosti pravidelnej športovej aktivity nedosiahli všeobecné akceptovanie spoločnosťou. Pravidelná športová aktivita by mala byť súčasťou životného štýlu pacientov obidvoch základných typov diabetu. Individuálna preskripcia primeranej pohybovej aktivity je aj integrálnou súčasťou nefarmakologických prístupov k manažmentu liečby diabetu 2. typu. Pravidelná športová aktivita pôsobí aj preventívne proti vzniku 2. typu diabetu v dôsledku zníženia inzulínovej rezistencie ako aj proti progresii porušenej glukózovej tolerancie k diabetu 2. typu. Priaznivý vplyv pohybovej aktivity na priebeh diabetes mellitus bol dokázaný u väčšiny chorých, tréning nižšej a strednej intenzity prináša rovnaký, alebo väčší efekt ako intenzívny tréning. Vedľa zmien glukózového metabolizmu, produkcie a dostupnosti inzulínu prináša táto forma liečby ovplyvnenie aj ďalších rizikových faktorov. Kvalita života správne liečeného, kontrolovaného a stabilizovaného pacienta-diabetika pri individuálnom prístupe sa môže stať plnohodnotnou v oblasti pracovnej a záujmovej i vďaka športovému tréningu. Pri preskripcii pohybovej aktivity je veľmi dôležitá spolupráca pacienta, individuálne poučenie vo vzťahu k zaťažovaniu a „získanie“ pacienta pre pravidelné športovanie (adherencia k tréningovému programu). Samozrejmosťou je poučenie pacienta o dôležitosti pravidelnej medikamentóznej liečby diabetu a príjmu potravy.

Literatúra u autora

- **Obnovuje fyziologickú architektúru spánku¹**
- **Rýchly nástup účinku** - skracuje dobu nástupu spánku¹
- **Veľmi dobrá tolerancia** - bez významného ovplyvnenia pamäti (u starších zdravých pajeďincov)²

1) Tsutsui S. and zolpidem study group: A double-blind Comparative Study of Zolpidem versus Zopiclone in the Treatment of Chronic Primary Insomnia. The Journal of International Medical Research, 2001, 29: 163 - 177

2) Alain H. et al: Effect on postural oscillation and memory functions of a single dose of zolpidem 5 mg, zopiclone 3.75 mg and lorazepam 1 mg in elderly healthy subjects. A randomized, cross-over, double-blind study versus placebo. Eu. J. clin. Pharmacol 2003, 59: 179 - 188.



Skrátená informácia o lieku: viď celostránkovú inzerciu v tomto čísle.

Sanofi-Aventis Slovakia s.r.o., Žilinská 7-9, 811 05 Bratislava
tel.: +421 2 5710 3777, fax: +421 2 5710 3749
www.sanofi-aventis.com

IČO: 31339450 (Zapísaný v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I., oddiel Sro., vložka číslo 4029/B)



sanofi aventis
Because health matters