

DIABETES A SPORT

Kniha vyšla za laskavé podpory společností:



Medtronic

HLAVNÍ PARTNEŘI



**Prof. MUDr. Zdeněk Rušavý, Ph.D.,
MUDr. Jan Brož
a kolektiv**

DIABETES A SPORT

2. vydání

**Příručka pro lékaře ošetřující nemocné
s diabetem 1. typu**

**MAXDORF
JESSENIUS**

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Autoři i nakladatel vynaložili velkou péči a úsilí, aby všechny informace v knize obsažené týkající se dávkování léků a forem jejich aplikace odpovídaly stavu vědy v okamžiku vydání. Nakladatel však za údaje o použití léků, zejména o jejich indikacích, kontraindikacích, dávkování a aplikačních formách, nenesе žádnou odpovědnost, a vylučuje proto jakékoli přímé či nepřímé nároky na úhradu eventuálních škod, které by v souvislosti s aplikací uvedených léků vznikly. Každý uživatel je povinen důsledně se řídit informacemi výrobců léčiv, zejména informací přiloženou ke každému balení léku, který chce aplikovat.

Ochranné obchodní známky (chráněné názvy) léků ani dalších výrobků nejsou v knize zvlášť zdůrazňovány. Z absence označení ochranné známky proto nelze vyvozovat, že v konkrétním případě jde o název nechráněný.

Toto dílo, včetně všech svých částí, je zákonem chráněno. Každé jeho užití mimo úzké hranice zákona je nepřipustné a je trestné. To se týká zejména reprodukování či rozšiřování jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, fotografického či elektronického), ale také ukládání v elektronické formě pro účely rešeršní i jiné. K jakémukoli využití díla je proto nutný písemný souhlas nakladatele, který také stanoví přesné podmínky využití díla. Písemný souhlas je nutný i pro případy, ve kterých může být udělen bezplatně.

© Zdeněk Rušavý, Jan Brož, 2012, 2020

© Maxdorf, 2012, 2020

Illustrations © Maxdorf, 2012, 2020

Cover layout © Maxdorf, 2012, 2020

Cover photo © iStockPhoto.com / RichVintage

Vydal Maxdorf s. r. o., nakladatelství odborné literatury, Na Šejdru 247/6a, 142 00 Praha 4

e-mail: info@maxdorf.cz, internet: www.maxdorf.cz

Jessenius® je chráněná značka [No. 267113] označující publikace určené odborné zdravotnické veřejnosti

Odpovědný redaktor: **Ing. Veronika Pátková**

Jazyková redakce: **PhDr. Zdeňka Juránková**

Layout, grafické řešení, obálka: **Jan Hugo**

Ilustrace: **Ing. Jaroslav Nachtigall, Ph.D., Mgr. Veronika Mrázová**

Sazba: **Denisa Honzalová**

Tisk: Books Print s.r.o.

Printed in the Czech Republic

ISBN 978-80-7345-639-9

HLAVNÍ AUTOŘI

- Prof. MUDr. Zdeněk Rušavý, Ph.D., Diabetologické centrum, I. interní klinika LF UK a FN Plzeň
- MUDr. Jan Brož, Interní klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

SPOLUAUTOŘI

- Doc. MUDr. Viera Doničová, Ph.D., MBA, Diabetologická, interná a metabolická ambulancia, Košice
- MUDr. Eva Horová, Ph.D., III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN Praha
- Doc. MUDr. Silvie Lacigová, Ph.D., Diabetologické centrum, I. interní klinika LF UK a FN Plzeň
- Prof. MUDr. Kateřina Štechová, Ph.D., Interní klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha
- MUDr. Jana Urbanová, Ph.D., II. interní klinika 3. LF UK a FNKV Praha
- MUDr. Martina Vodičková, Diabetologické centrum, I. interní klinika LF UK a FN Plzeň
- MUDr. Michal Žourek, Ph.D., Diabetologické centrum, I. interní klinika LF UK a FN Plzeň

RECENZENT

- Prof. MUDr. Terezie Pelikánová, DrSc., Centrum diabetologie, IKEM, Praha

PŘEDMLUVA K 2. VYDÁNÍ

Koncem roku 2019 jsem se setkal v Poděbradech s majitelem nakladatelství Maxdorf s MUDr. Janem Hugem, který je stále vášnivým sportovcem. Bavili jsme se o sportu, o nových disciplínách i o nových potravinových doplňcích, nutriční intervenci u sarkopenických osob, ale i o mitochondriích a myokinech. Říkal mi, že naše kniha „Diabetes a sport“ je již déle než rok vyprodaná a že není na našem trhu žádná nová publikace na téma sport a diabetes. Slíbil jsem, že se pokusíme druhé vydání knihy realizovat.

Později jsem si uvědomil, že se nejedná o lehký úkol, protože za 8 let se významně změnil koncept léčby diabetu 1. typu. Důvodem je ohromný technologický rozvoj v oblasti kontinuální monitorace glykemie (CGM) i v oblasti aplikace inzulínu. Současné kontinuální monitory jsou podobně přesné jako glukometry, některé přístroje nepotřebují kalibraci, reakce senzoru na změnu glykemie je rychlejší, obsluha senzoru se zjednodušuje a senzory jsou uživatelsky přívětivější. Ukázalo se, že používání CGM významně zlepšuje kontrolu glykemie a snižuje výskyt hypoglykemie. Proto se řada států rozhodla hradit CGM z prostředků zdravotního pojištění. Technologie jsou podstatně dostupnější. Senzory komunikují s inzulínovými pumpami, telefony i hodinkami. Před osmi lety jsme varovali před používáním senzoru při sportu, vzhledem k vyššímu výskytu hypoglykemií, nyní je naopak doporučujeme. Proto je v knize nová kapitola MUDr. Evy Horové, která je na tuto problematiku zaměřená. Více se zaměříme na kalkulaci bolusů inzulínu před jídlem. Kalkulovaný bolus se používá dlouhou dobu, ale velkou změnu přinesly nové algoritmy, které umožnily vývoj „chytrých“ inzulínových pump ve spojení s CGM. Systém dokáže nejen zastavit přívod inzulínu ještě před vznikem hypoglykemie, ale některé systémy „umí“ samostatně aplikovat bolus při vzestupu glykemie.

Tématu kalkulovaného bolusu při sportu se věnuje druhá nová členka autorského kolektivu – MUDr. Martina Vodičková. Knihu jsme obohatili o další dvě kapitoly – Posouzení rizika sportovní zátěže a o kapitolu, která se věnuje sarkopenii a sarkopenické obezitě. Se sarkopenickou obezitou u starších nebo chronicky nemocných osob se setkáváme velice často a problematika je mi blízká i stran nutričních doporučení.

Doufám, že Vám kniha pomůže v léčbě sportujících pacientů a v pochopení revolučních změn léčby diabetu 1. typu, které ovlivňují i léčebná doporučení při sportu. Každý sport klade jiné specifické nároky na pacienta. Je velice důležité spolupracovat s dalšími specialisty, sportovními lékaři a s trenéry.

Plzeň, březen 2020

Zdeněk Rušavý

PŘEDMLUVA K 1. VYDÁNÍ

Ke sportu a diabetu 1. typu jsem se dostal na rekondicích plzeňského diabetologa primáře Pirocha ihned po nástupu na kliniku, pravděpodobně proto, že jsem byl schopen značné fyzické zátěže. Rekondice probíhaly ve spartánském duchu, vstávali jsme na píšťalu a píšťala nás provázela po celou dobu rekondice. Cvičilo se intervalově, aby pacientům neklesala glykemie, za 40 minut po jídle maximálně 40 minut. Nejoblíbenějším pohybem prim. Pirocha byl anaerobní běh do prudkého kopce, kolmo od řeky. Po určité době po startu zazněla píšťala a my jsme upadli na jehličí, dusili se a čekali na další signál, kdy jsme běželi dále. Cílem rekondice byla praktická edukace asketického životního stylu. První publikaci jsem napsal jako spoluautor prim. Pirocha a týkala se životního stylu. V r. 1994 jsme s doc. Lacigovou publikovali výsledky tříletého snažení ve spolupráci s Ústavem vrcholového sportu Praha. Výzkum se týkal porovnání intervalové anaerobní a aerobní zátěže a časování fyzické zátěže.

Sportu a zdravému životnímu stylu při léčbě diabetu byla věnována velká pozornost před objevem selfmonitoringu, intenzifikovaných inzulinových režimů a před renesancí metforminu. Později bylo zjištěno, že sport nevede ke zlepšení kontroly diabetu 1. typu a že motivace osob s diabetem 2. typu je velmi nízká. Aerobní fyzickou aktivitu začali zkoumat kardiologové a anaerobní zátěž byla méně populární.

K renesanci fyzické aktivity vedly studie zkoumající způsoby prevence diabetu. V r. 1997 byla v časopise Diabetes Care publikována čínská studie Da Qing, ve které bylo od roku 1986 intervenováno 110 000 osob s porušenou glukózovou tolerancí po dobu 6 let. Incidence diabetu u osob léčených dietou byla nižší o 1/3, ale u sportujících osob o 1/2, což zařadilo fyzický pohyb na první místo mezi preventivními postupy u diabetu.

Velmi zajímavá americká metaanalýza publikovaná v červenci 2011 v časopisu *Diabetologia* ukázala, že pravidelná fyzická aktivita u osob se srovnatelnou kompenzací napříč různými hodnotami HbA_{1c} vykazovala nižší celkovou i kardiovaskulární úmrtnost proti osobám, které nebyly fyzicky aktivní.

V posledních letech byly objeveny působky produkované do krve buňkami kosterního svalstva při fyzické aktivitě, které jsou označovány jako myokiny. Tyto působky pravděpodobně snižují subklinický zánět běžně přítomný u osob s aterosklerózou a metabolickým syndromem. Společně se snížením inzulinové rezistence působí tyto látky preventivně na aterosklerózu a další pozdní komplikace diabetu.

K napsání této knihy nás vedlo přesvědčení, že není k dispozici dostatek literatury a ani neexistují ve většině zemí doporučené postupy ohledně sportu u diabetiků 1. typu. Kniha by měla být návodem jak reagovat na různé situace úpravou a načasováním jídla, inzulinu a pohybu. Naše publikace obsahuje rámcová doporučení a může usnadnit lékaři i pacientovi výstavbu vlastního algoritmu. Nicméně je třeba si uvědomit, že metabolická reakce na různé druhy pohybu je rozdílná. Z toho důvodu jsou v knize uvedeny kazuistiky. Může se z nich poučit i zkušený diabetolog (např. sex u muže nevede k poklesu glykemie). V knize jsou krátce popsány různé postupy, které vedou ke zvýšení výkonnosti, ale i jejich možné zdravotní dopady. Kniha se nezabývá pouze doporučeními při sportu, ale i cestováním a řízením motorových vozidel.

Uvědomuji si, že některé kapitoly jsou velmi složité a jejich pochopení nebude lehké. Mohou však sloužit jako základ pro podrobnou edukaci ve spolupráci s lékařem, edukátorem nebo zdravotní sestrou.

Všechny čtenáře prosím o shovívavost, protože řada doporučení pochází z literatury a někdy se mírně liší. Je na čtenáři, která z modifikací mu bude lépe vyhovovat.

Plzeň, srpen 2012

Zdeněk Rušavý

OBSAH

PŘEDMLUVA K 2. VYDÁNÍ	6
PŘEDMLUVA K 1. VYDÁNÍ	8
1 VÝHODY A NEVÝHODY SPORTU U PACIENTŮ S DIABETEM	15
2 JAK KATEŘINA NEPŘEPLAVALA KANÁL LA MANCHE, ALE RYBNÍK NAKONEC ANO	21
3 FYZIOLOGIE FYZICKÉ ZÁTĚŽE	29
3.1 Pohyb a sval	29
3.2 Energetické přesuny organismu při fyzické zátěži	32
3.3 Fyziologická odpověď organismu na fyzickou zátěž	39
4 PATOFYZIOLOGIE TĚLESNÉ ZÁTĚŽE U DIABETU 1. TYPU	44
4.1 Utilizace energetických substrátů při sportu	44
4.2 Hormonální regulace metabolismu glukózy při sportu	44
4.3 Druh sportovní činnosti	45
4.4 Intenzita zátěže	50
4.5 Doba trvání zátěže	51
4.6 Opakování zátěže	51
5 MOŽNÉ PŘÍČINY NIŽŠÍ FYZICKÉ VÝKONNOSTI U OSOB S DIABETEM 1. TYPU	53
6 POSOUZENÍ RIZIKA SPORTOVNÍ AKTIVITY U OSOB S DIABETEM	58
6.1 Posouzení rizika vzniku kardiovaskulárních komplikací při sportu	58
6.2 Mikrovaskulární komplikace a sport	61
7 MONITORACE GLYKEMIE A SPORT	64
7.1 Cílové glykemie před sportem	64
7.2 Klasifikace systémů monitorace	68
7.3 Sport a měření glykemie glukometrem	68
7.4 Využití CGM/FGM ve sportu	70
7.5 Přesnost měření CGM při sportu	72
7.6 Přesnost měření FGM při sportu	74

7.7	Vliv typu a intenzity zátěže na monitoraci glykemie.	76
7.8	Hypoglykemie a CGM.	79
7.9	Terapie inzulinovou pumpou a CGM.	82
7.10	Nevýhody a bariéry CGM/FGM	86
7.11	Budoucnost monitorace a technologií ve sportu	88
7.12	Monitorace ketolátek	89
8	MANIPULACE SE SACHARIDY A INZULINEM PŘI SPORTU U OSOB S DIABETEM 1. TYPU.	95
8.1	Základní prostředky používané při regulaci glykemie – sacharidy	95
8.2	Manipulace se sacharidy při sportu u osob s diabetem 1. typu.	96
8.3	Manipulace s inzulinem při sportu u osob s diabetem 1. typu.	105
8.4	Obecná doporučení pro sportovce s diabetem 1. typu	116
8.5	Příklady extrémně rozdílných sportů	117
9	BOLUSOVÝ KALKULÁTOR, TUKO-PROTEINOVÁ JEDNOTKA A DALŠÍ MOŽNOSTI VÝPOČTU BOLUSOVÉHO INZULINU K JÍDLU I KOREKCI GLYKEMIE	124
9.1	Bolusový kalkulátor	124
9.2	Nastavení parametrů bolusového kalkulátoru	126
9.3	Používání aplikace a zadávání dat	134
9.4	Specifické situace.	136
9.5	Tuko-proteinová jednotka	138
9.6	Kazuistika na závěr	143
10	HYPOGLYKEMIE PŘI SPORTU A PO NĚM	148
10.1	Hypoglykemie v průběhu sportovní činnosti	148
10.2	Maximální sprint v prevenci hypoglykemie při aerobním sportu	149
10.3	Hypoglykemie po ukončení sportovní činnosti – pozdní hypoglykemie.	149
11	DIABETICKÁ KETOACIDÓZA	153
11.1	Definice a incidence	153
11.2	Patofyziologie	155
11.3	Klinický a laboratorní obraz.	156
11.4	Terapie	157
11.5	Prevence	158
11.6	Riziko diabetické ketoacidózy u sportovců s diabetem 1. typu.	159

12	PRINCIPY PREVENCE HYPOGLYKEMIE A HYPERGLYKEMIE PŘI FYZICKÉ ZÁTĚŽI	162
12.1	Výkyvy glykemie a fyzická aktivita	162
12.2	Principy prevence hypoglykemie u pacientů s diabetem	
	1. typu při fyzické zátěži	164
12.3	Měření glykemie	174
12.4	Modelové příklady příjmu sacharidů a úpravy dávek inzulínu při sportovní činnosti	175
12.5	Specifické možnosti inzulínové pumpy	179
13	DOSPĚLÍ S DIABETEM – KAZUISTIKY	184
14	SPORT U DĚTÍ S DIABETEM 1. TYPU – KAZUISTIKY	197
15	SARKOPENIE, SARKOPENICKÁ OBEZITA A DIABETES	209
15.1	Definice	209
15.2	Patofyziologie	210
15.3	Příčiny vzniku sarkopenie	211
15.4	Primární a sekundární sarkopenie	212
15.5	Sarkopenie a diabetes	213
15.6	Sarkopenická obezita	213
15.7	Klinická diagnostika sarkopenie	215
15.8	Léčba sarkopenie	218
16	CESTOVÁNÍ S DIABETEM	223
16.1	Doporučení pacientům před cestováním	223
16.2	Doporučení pacientům během cestování do cílové destinace	225
16.3	Doporučení pro trávení aktivní dovolené	229
17	DIABETES A ŘÍZENÍ MOTOROVÝCH VOZIDEL	236
	PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK	249
	SEZNAM OBRÁZKŮ	251
	MEDAILONKY AUTORŮ	254
	REJSTŘÍK	259

1 VÝHODY A NEVÝHODY SPORTU U PACIENTŮ S DIABETEM

Zdeněk Rušavý

Sport mírné intenzity má u všech typů diabetu jednoznačně příznivý účinek. Fyzická aktivita zvyšuje inzulinovou senzitivitu u diabetiků 1. i 2. typu, má stěžejní úlohu v prevenci kardiovaskulární morbidity i mortality ovlivněním rizikových faktorů aterosklerózy, přispívá k redukci hmotnosti, především viscerální tukové hmoty, a pomáhá budovat aktivní svalovou hmotu. Zlepšuje kvalitu života osob s diabetem, zvyšuje trénovanost, a tím napomáhá kontrolovat glykemii při zátěži v běžném životě. Sport rovněž působí příznivě na psychiku, zvyšuje odolnost vůči stresu, lze jej považovat za fyziologické antidepresivum. Pravidelná fyzická aktivita u rizikové skupiny jedinců (porušená tolerance glukózy, pozitivní rodinná anamnéza diabetu) je významným preventivním faktorem vzniku diabetu 2. typu. Již v r. 1997 formuloval Koivisto výhody sportovní činnosti u osob s diabetem (tab. 1.1) [1].

U osob s diabetem 1. typu je fyzická aktivita často běžnou součástí života. Většina nově diagnostikovaných pacientů s diabetem 1. typu, kteří před záchytem diabetu sportovali, si přeje pokračovat v aktivním a někdy i vrcholovém sportu. Řada publikací uvádí, že dobře kontrolovaný sportovec s diabetem 1. typu je schopen stejného výkonu jako nediabetik. Někteří autoři ovšem naopak uvádějí, že výkon sportovců s diabetem 1. typu je nižší. Na druhé straně známe vrcholové sportovce s diabetem 1. typu, kteří zvítězili ve své disciplíně v nejvyšších světových soutěžích.

Většina lékařů, včetně mnoha diabetologů, není schopna intenzivně sportujícím pacientům dostatečně poradit v otázce kontroly diabetu nebo jak dosáhnout maximální výkonnosti. První publikaci v ČR na téma sportování při diabetu vytvořil prof. Rybka [2]. Několik recentních publikací v ČR nabízí k informacím o sportu u osob s diabetem [3–7]. Velkým pomocníkem jsou doporučené postupy

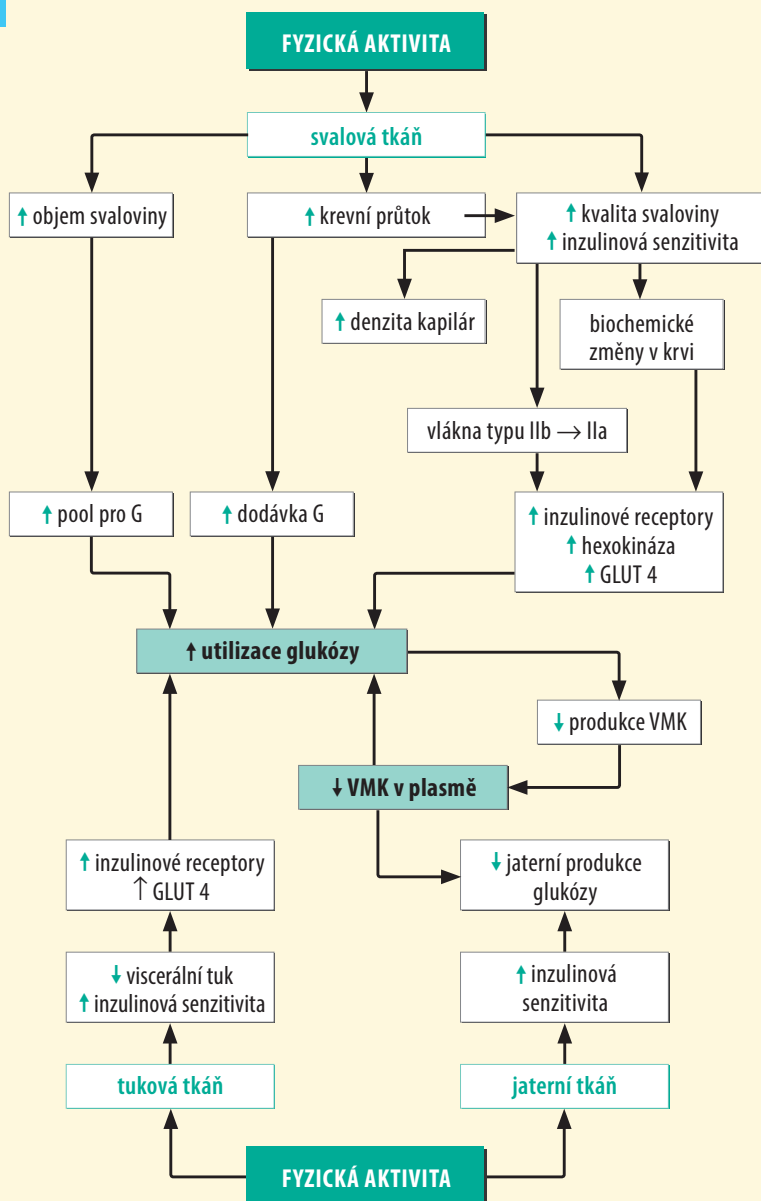
■ **Tabulka 1.1** Účinek fyzické aktivity u diabetiků

• Snižuje inzulínovou rezistenci
• Zvyšuje HDL cholesterol a snižuje hladinu LDL cholesterolu a triacylglycerolů
• Zvyšuje aktivitu fibrinolytických dějů, zlepšuje elasticitu trombocytů, snižuje trombogenní dispozici
• Zlepšuje psychický stav, zlepšuje kvalitu života
• Ovlivňuje složení těla, zvyšuje svalovou a snižuje tukovou hmotu
• Snižuje objem viscerálního tuku

vytvořené pro dětské pacienty [8]. Tato publikace se však nezabývá optimalizací výkonu vrcholově sportujícího diabetika. O úzce vymezená praktická doporučení pro sportující osoby s diabetem 1. typu se pokusili v r. 2006 kanadští autoři [9], ADA [10], Reusch et al. [11] a u nás v r. 2010 a 2012 Rušavý [12, 13].

Cílem doporučení lékaře by mělo být dosažení maximální výkonnosti pacienta s diabetem při dobré kontrole glykemie bez hypoglykemie. Bohužel se nedaří dosáhnout těchto cílů, především pokud jde o kompenzaci diabetu, jak ukazuje retrospektivní studie [14]. V této studii je prezentována negativní korelace mezi maximální aerobní kapacitou a kompenzací.

Kvalitní život s diabetem 1. typu předpokládá častý selfmonitoring glykemie, a především pochopení účinku inzulínu, znalost obsahu sacharidů v dietě a rychlosti jejich vstřebávání – glykemický index potravin. Intenzifikovaná léčba inzulínem umožňuje značnou volnost ve stravovacích zvyklostech u edukovaného diabetika [15–17]. Proto je edukace osob s diabetem 1. typu zaměřena na zásady zdravé výživy, znalost obsahu sacharidů (VJ) v jednotlivých potravinách, výběr potravin s nízkým glykemickým indexem a vysokým obsahem vlákniny [18]. Diabetes 1. typu vznikne většinou náhle u člověka s určitým životním stylem, který si nepřeje měnit. Pochopení vzájemných vztahů mezi příjmem potravy a aplikací inzulínu a provádění pravidelného selfmonitoringu glykemie klade značné nároky na psychiku a inteligenci pacienta. Sport představuje další proměnnou, kterou je třeba do vztahu glykemie, příjmu potravy



Obr. 1.1 Vliv sportu na svalovou, jaterní a tukovou tkáň a na produkci a utilizaci glukózy a volných mastných kyselin; G – glukóza, GLUT 4 – glukózový přenašeč, VMK – volné mastné kyseliny

a aplikace inzulínu zařadit. Navíc různé druhy sportu vyvolají různé metabolické konsekvence, na které je třeba reagovat. Na druhé straně pravidelný sport mírné až střední intenzity zasahuje pozitivním způsobem do řady metabolických pochodů každého jedince (obr. 1.1). Snižuje objem viscerálního tuku, zvyšuje objem svaloviny a působí preventivně na vznik řady civilizačních chorob.

SHRNUTÍ PRO PRAXI

- » Pravidelná fyzická aktivita je přínosná. Představuje prevenci kardio-vaskulárních chorob, zvyšuje nebo udržuje objem metabolicky kvalitní svaloviny a snižuje objem viscerálního, po stránce aterosklerózy velmi rizikového tuku.
- » Sport nevede ke zlepšení kontroly diabetu 1. typu.
- » Sport a další fyzické aktivity jsou nejčastější příčinou hypoglykemie u osob s diabetem 1. typu.

LITERATURA

1. Koivisto VA. Exercise and diabetes mellitus. In: Textbook of Diabetes. Berlin: Blackwell Science; 1997. p. 6800–6900.
2. Rybka J. Diabetes mellitus and exercise. Praha: Univerzita Karlova; 1987.
3. Pithová P, Štechová K. Léčba inzulínovou pumpou pro praxi. Praha: Geum; 2009.
4. Jirkovská A, Rušavý Z, Pelikánová T. Fyzická aktivita a diabetes. In: Pelikánová T, Bartoš V. Praktická diabetologie. 6th ed. Praha: Maxdorf; 2018.
5. Prázný M. Léčba diabetes mellitus 1. typu. In: Haluzík M et al. Praktická léčba diabetu. Praha: Mladá Fronta; 2009.
6. Rušavý Z, Lacigová S. Nefarmakologická léčba diabetes mellitus 1. typu. In: Perušičová J. Diabetes mellitus 1. typu. Praha: GEUM; 2007.
7. Rušavý Z, Lacigová S. Fyzická aktivita. In: Škrha J et al. Diabetologie. Praha: Galén; 2009.
8. Robertson K, Adolfsson P, Riddell MC et al. Exercise in children and adolescents with diabetes. Clinical Practice Consensus Guidelines 2006–7. Ped Diab. 2008;9:65–77.
9. Perkins BA, Riddell MC. Type 1 diabetes and exercise: using the insulin pump to maximum advantage. Can J Diabetes. 2006;30:72–79.
10. Colberg S. Exercise and Diabetes. A clinician's guide to prescribing physical activity. American Diabetes Association. 2013:538.

11. Reusch JEB, Regensteiner JG, Stewart KJ et al. Diabetes and Exercise. Human Press, Springer International Publishing; 2018.
12. Rušavý Z. Léčba inzulinovou pumpou a fyzická aktivita. In: Rušavý Z. Technologie v diabetologii. Praha: Galén; 2010.
13. Rušavý Z, Brož J. Diabetes a sport. Praha. Maxdorf; 2012.
14. Wallymahmed ME, Morgan C, Gill CV, MacFarlane IA. Aerobic fitness and hand grip strength in type 1 diabetes: relationship to glycaemic control and body composition. Diab Med. 2007;24:1296–1299.
15. Chantelau E, Schmolke B, Gösseger G, Hansen I, Berger M. Liberalisierte diabetesdiät bei typ-I-diabetikern unter intensivierter Insulin-Injektionsbehandlung. Deut Med Wschr. 1985;110:1119–1124.
16. Rušavý Z, Kreuzbergová J. Diabetická dieta. In: Perušičová J. Trendy soudobé diabetologie. Praha: Galén; 2003.
17. Rušavý Z, Frantová V. Diabetes mellitus čili cukrovka. Dieta diabetická. Praha: Forsapi; 2007.
18. Riccardi G, Rivellese A, Pacioni D, Genovese S, Mastranzo P, Mancini M. Separate influence of dietary carbohydrate and fibre on the metabolic control in diabetes. Diabetologia. 1984;26:116–121.

2 JAK KATEŘINA NEPŘEPLAVALA KANÁL LA MANCHE, ALE RYBNÍK NAKONEC ANO

Kateřina Štechová

Tato kazuistika ilustruje, jak složitá je problematika sportu, ale i běžného pohybu, v případě pacienta se sdruženými autoimunitními chorobami. Toto téma je však nesmírně důležité vzhledem k tomu, že naším cílem by mělo být zajistit i pro tyto pacienty nejvyšší možnou kvalitu života, a pohyb je nutné chápat jako jeden z projevů a potažmo jako determinantu života. Navíc je problém v odborné literatuře nalézt informace, jak je to u těchto pacientů s pohybovou aktivitou a rady, jak ji podporovat.

Pacientkou je osmatřicetiletá žena, u které se nejprve v jedenácti letech manifestoval diabetes 1. typu. Od třinácti let je léčena inzulínovou pumpou (t. č. v dávce 0,8 IU/kg), kompenzace je dlouhodobě převážně uspokojivá, z chronických diabetických komplikací má po dvaceti sedmi letech trvání diabetu pouze incipientní diabetickou retinopatii, která nikterak neprogreduje. Poslední hodnota HbA_{1c} podle IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) byla 6 % (tj. 60 mmol/mol). Ve třinácti letech se u pacientky manifestovala Addisonova choroba a je nutná substituce hydrokortisonem i fludrokortisonem (t. č. hydrokortison je v dávce 32,5 mg za den rozdělen do celkem 4 dávek; *pozn.*: pacientka potřebuje atypicky jednu dávku navíc v 16 hodin, protože po návratu z práce bývala velmi unavená; fludrokortison je aplikován v denní dávce 0,1 mg). Ve dvaceti letech se objevily nejprve laboratorní známky hypotyreózy následované známkami klinickými. Pacientce byla zavedena substituční léčba levothyroxinem v dávce 100 µg za den. Pravidelně jsou monitorovány všechny hormonální parametry a současná hormonální substituce (jak kortikoidy, tak

hormony štítné žlázy) je vyhovující (posuzováno z objektivního, ale i subjektivního hlediska). Ve dvaceti devíti letech pacientka úspěšně porodila císařským řezem zdravé dítě, což jsme následně publikovali jako úspěšně zakončené těhotenství pacientky s plně manifestovaným autoimunitním polyglandulárním syndromem typu 2 [1]. V třiceti šesti letech se u pacientky objevila sekundární amenorea s tvorbou ovariálních cyst a poklesem produkce pohlavních hormonů. Byl stanoven antimüllerický hormon (AMH), který byl v normě, a antiovariální autoprotilátky, které byly negativní. Nicméně i přes to se domníváme, že jde o autoimunitní proces, a byla zahájena substituční terapie pohlavními hormony, konkrétně pacientka začala užívat přípravek Klimonorm (estradiolvalerát v kombinaci s levonorgestrellem), při jehož užívání se obnovilo cyklické krvácení a zcela vymizely ovariální cysty. Pacientka měla před těhotenstvím body-mass index (BMI) 25 kg/m^2 , po těhotenství $29,7 \text{ kg/m}^2$ a nyní má BMI 35 kg/m^2 (výška 173 cm, hmotnost 105 kg).

Před manifestací diabetu byla pacientka fyzicky velmi zdatné dítě, které se nejprve závodně věnovalo atletice, konkrétně skoku do výšky, a pak systematicky od devíti let závodnímu vytrvalostnímu plavání, ve kterém dosahovalo vynikajících výsledků. Po manifestaci diabetu jí nejprve bylo ve škole doporučeno osvobození z tělocviku (nátlak ze strany školy kvůli obavě z hypoglykemického kolapsu, který ale nikdy neměla). Její fyzická kondice se pak významně zhoršila v souvislosti s manifestací nadledvinové nedostatečnosti. Ta ji donutila přerušit plavecké tréninky a ani po zahájení substituce kortikoidy se pacientka k závodnímu plavání již nikdy nevrátila. Rozhodnutí ukončit závodní plavání podpořilo rozhodnutí o zahájení léčby inzulinovou pumpou, a to z logistických důvodů (problémy s odpojováním pumpy na poměrně dlouhé tréninky v bazénu). Veškerá jiná než běžná pohybová aktivita (procházky) se pak redukovala na sjezdové lyžování o zimních prázdninách. Ve škole pak již byla vždy z tělesné výchovy osvobozena, a to i na vysoké škole. Pacientka s tímto stavem a s úrovní své fyzické kondice nebyla spokojená. Na vysoké škole se tedy rozhodla, že se bude jako rozhodčí věnovat házené, a bude tak mít zajištěn alespoň nějaký pohyb, který není fyzicky tak náročný, protože jde o krátké a rychlé běhy, a opravdu

se jí podařilo získat příslušnou licenci. Tuto činnost ukončila pak po vysoké škole z časových důvodů.

Těhotenství bylo plánované, ale protože bylo vysoce rizikové, nastoupila již od 5. týdne gravidity pracovní neschopnost. V posledním trimestru těhotenství byla hospitalizována a těhotenství bylo ukončeno v 37. týdnu císařským řezem pro rozvoj preeklampsie. Těhotenství pacientka tolerovala velmi dobře, nicméně její pohybová aktivita byla v těhotenství velmi malá. V posledním trimestru začaly pacientku navíc trápit výrazné křeče lýtek, které byly řešeny zvýšenou suplementací magnesia, ale bez efektu. U pacientky byla realizována pouze standardní rehabilitační péče jako u všech matek, které rodily císařským řezem.

Po návratu z porodnice již nikdy nedošlo k obnovení původní úrovně tělesné zdatnosti, která už i tak byla podprůměrná. Pacientka se poměrně brzy po porodu vrátila ke své profesi. V důsledku kombinace pracovní zátěže s povinnostmi matky pečující o malé dítě nezbyval pacientce žádný čas a, jak sama uvádí, ani síla na to, věnovat se například nějakému sportu. Její postoj ke sportu lze reprodukovat asi následujícím způsobem: „sport mi nyní přináší pouze nepříjemné pocity a nechce se mi způsobovat si další fyzické nepohodlí...“ Nicméně pacientka si byla vědoma toho, že situace není ideální, a podstoupila v roce 2004, tj. cca 2 roky po porodu, vyšetření na Oddělení funkční diagnostiky a tělovýchovného lékařství CASRI s posouzením fyzické zdatnosti a určením laktátové křivky. Hlavním důvodem tohoto vyšetření bylo to, že pacientku intermitentně i po porodu trápily křeče lokalizované do lýtkových svalů, které jí ztěžovaly i běžnou chůzi, např. na nákup. Test byl ukončen po 12 minutách při zátěži 140 W (což odpovídalo 1,5 W/kg). *Pozn.:* tato zátěž je pro dospělého člověka považována za ekvivalent lehké zátěže srovnatelné např. s chůzí rychlostí 5,5 km/h. Hodnota VO_2max (viz dále) nebyla stanovena. Závěr byl následující: podprůměrná zdatnost pacientky ve všech sledovaných aspektech, což potvrdilo i stanovení anaerobního prahu z laktátové křivky. Glykemie během zátěže poměrně prudce klesala a laboratorní hodnoty též svědčily o depleci hořčíku. Po zátěži byla přítomna výrazná hyperkalemie, i když zůstává otázkou, na kolik byla tato hyperkalemie arteficiální. Pacientce byla doporučena suplementace minerálů, zlepšení pitného

režimu a byl jí doporučen tréninkový plán. Cílem byla i redukce hmotnosti. Bylo jí doporučeno volit intenzitu tepové zátěže v rozmezí 100–120 tepů za 1 minutu, s doporučením cvičit 2–4× týdně alespoň 30 minut.

Pacientka se snažila doporučení realizovat a test byl zopakován s odstupem 6 měsíců, kdy hladina glykemie byla během testu stabilní, došlo ke zlepšení mineralogramu, ale zvýšená fyzická aktivita se neprojevila na zlepšení vytrvalostních schopností ani na redukci hmotnosti. V tomto období se pak pacientka vrátila již naplno do zaměstnání a z časových důvodů se fyzické aktivitě opět přestala věnovat. Pohyb jí subjektivně nic pozitivního nepřinášel a křeče se s pohybem zhoršovaly. Do práce cestuje pacientka převážně autem.

O dva roky později nastalo přechodné zlepšení díky tomu, že se začala věnovat tai-či, které jí velmi vyhovovalo. Nicméně musela přestat na cvičení docházet, protože bylo buď v dopoledních hodinách, což byl problém vzhledem k práci, nebo pozdě večer, kdy pak následovaly noční hypoglykemie a navíc měla problém, jak se dostat domů. Mimoto se začalo zintenzivňovat její pracovní vyčerpání, které ji plně zaměstnalo a zároveň velmi vyčerpávalo. V tomto období také začala dále narůstat její hmotnost, protože, jak pacientka sama uvádí, „jednou z mála životních radostí je nějaké dobré jídlo“.

V září 2011 prodělala únavovou frakturu III. metatarzu a na základě této události a také na základě velmi špatné tolerance bytí minimální zátěže (např. vyjít jedno patro) se rozhodla přihlásit se do Programu stabilizace hmotnosti, který pořádá FN v Motole. V rámci vstupního vyšetření prodělala zátěžový test a konzultaci s nutriční terapeutkou. Test prokázal patologicky nízkou zdatnost s ještě nižší tolerancí zátěže než při posledním vyšetření před 6 lety. Hodnota krevního tlaku při statické i dynamické zátěži byla hraničně hypertonická, hodnota VO_2max (maximální spotřeba kyslíku, jeden z nejlepších ukazatelů vytrvalosti) byla pouze 20 ml/kg za minutu, tj. Z skóre -2,7 (pozn.: žena tohoto věku se sedavým způsobem života má průměrně VO_2max 30–35 ml/kg za minutu, zatímco velmi dobří vytrvalostní sportovci okolo 70–80 ml/kg za minutu), krevní testy nebyly prováděny. Nutriční terapeutka zjistila, že pacientka má nízký příjem bílkovin (méně než 0,5 g/kg), poměrně nízký příjem sacharidů (za den cca 120 gramů při hmotnosti 105 kg), ale určité

vyšší příjem tuků. Pacientce byla doporučena zátěž do tepové frekvence cca 115/min, a to zátěž kontinuální, z počátku pouze kolo, ne veslařský trenažér. Dále byla navržena úprava stravovacího režimu. Kontrola je stanovena za 3 měsíce. Paralelně probíhá psychologická intervence, protože je nutné, aby si pacientka „srovnala životní priority“. Také bude nutné dokončit vyšetření skeletu kvůli vzniku patologické únavové fraktury.

Prognóza obecně není příliš příznivá, není však zároveň bezvýchodná. Bude samozřejmě záležet především na compliance pacientky, pro kterou je pohyb t. č. jediné utrpením a stále považuje zaměstnání za svoji vysokou prioritu. Nicméně chápe závažnost situace a sama hodnotí svoji kvalitu života jako nízkou i s ohledem na to, že není schopná jít s manželem a synem ani na krátký pěší výlet. Není naším cílem, aby pacientka byla opět vytrvalostní plavkyní, ale aby mohla žít alespoň přijatelně normální život. Bude však nutné, aby akceptovala myšlenku, že stejně důležité (nebo spíš více) jako plnění pracovních povinností je péče o vlastní zdraví a že pohybu bude nutné věnovat určitý čas.

Patologicky nízká zdatnost je komplikací řady chronických onemocnění, ať už je způsobena přímo onemocněním, nebo jeho léčbou. Naopak mnoho ostatních závažných komplikací se nízkou zdatností zásadním způsobem zhoršuje. V případě diabetu aktivně pátráme po specifickém poškození cílových orgánů, abychom předešli vzniku nebo alespoň zpomalili progresi komplikací, protože léčba plně rozvinutých komplikací je daleko obtížnější, méně úspěšná a kvalita pacientova života je významně snížena. Jedna z komplikací však stojí naprosto nelogicky stranou tohoto úsilí, byť pro ni platí totéž, co pro ostatní komplikace – a to je pacientova (patologicky snížená) zdatnost. Ignorování terapeutického potenciálu pohybové aktivity je o to víc zarážející, že u mnohých pacientů vyžaduje poměrně malý vklad ze strany ošetřujícího personálu (mnohdy by stačilo začít pacientům pohybovou aktivitu důsledně doporučovat). Navíc nejde o příliš nákladnou léčbu a léčbou přitom dosáhneme nejen zlepšení samotné zdatnosti, ale většinou také ostatních komplikací a rizikových faktorů. Rovnice z tohoto pohledu tedy funguje obráceně než u ostatních komplikací: jeden lék zasahující několik rizikových faktorů oproti několika lékům na jeden rizikový faktor. Výše uvedené

zamyšlení platí tím spíše, pokud se diabetes kombinuje s dalšími endokrinopatiemi.

Od prvního vydání této knihy uplynulo již 8 let a jistě by vás zajímalo, jak se situace s naší pacientkou vyvíjela dále. Kateřina si opravdu srovnala životní priority a změnila zaměstnání, resp. změnila pracoviště v rámci téže instituce. Zároveň si zažádala o invalidní důchod, který jí umožňuje pracovat na částečný úvazek, a má tedy více času na sebe. Na novém působišti jí navíc velmi vyhovuje přátelštější a méně kompetitivní pracovní prostředí. Díky zkrácené pracovní době nemusí již nyní užívat mimořádnou dávku hydrokortisonu v 16 hodin. Aktuální celková dávka hydrokortisonu je 25 mg za den. Dávka fludrokortisonu zůstala beze změny a dávka levothyroxinu musela být postupně během let navýšena až na současných 175 µg. Při delším užívání preparátu Klimonorm začala pacientka pozorovat, že jí narůstá dávka inzulinu (až na 0,9 IU/kg), pro což nebyl zřejmý jiný důvod. Preparát byl tedy po dohodě s gynekologem vyměněn za Femoston conti (1 tableta obsahuje 1 mg estradiolu a 5 mg dydrogesteronu a užívá se bez přestávek). Po této změně potřeba inzulinu poklesla a aktuálně je 0,7 IU/kg. Pacientka je stále léčena inzulinovou pumpou a používá nepřetržitě kontinuální monitoraci glukózy v reálném čase. Poslední hodnota glykovaného hemoglobinu byla 53 mmol/mol a pacientka má nízkou glykemickou variabilitu (2,1 mmol/l). Došlo u ní k určité progresi retinopatie, zatím ale nebyla nutná laserová fotokoagulace a objevila se neuropatie projevující se sníženou citlivostí a brněním nohou.

Problémy s chůzí se ale zhoršovaly, lýtka byla zatuhlá a stehenní svaly ochablé a i přes různá vyšetření se nedařilo nalézt jasnou příčinu. Jistě zde mohl být příspěvek diabetické neuropatie nebo minerální dysbalance, ale zdálo se, že hlavní příčinou bude něco jiného. Ke konci roku 2014 nás napadlo, zda by příčinou nemohl být deficit androgenů. I ženy potřebují androgeny, jejich zdrojem jsou u žen vaječníky a nadledviny. Naše hypotéza o původu problémů s chůzí vycházela z toho, že Kateřina má zničenou kůru nadledvin i vaječníky. A opravdu, hladiny standardně vyšetřovaných androgenů včetně DHEA (dihydroepiandrosteron) byly u Kateřiny velmi nízké, hluboko pod dolní hranici normy pro ženské pohlaví. V některých

zemích existuje doporučení substituovat u pacientek s Addisonovou chorobou i androgeny. Česká republika mezi ně nepatří. Navíc ideální je substituovat přímo nadledvinový DHEA a zde byl a je problém s jeho dostupností. Kateřině se podařilo si preparát s obsahem DHEA (25 mg v kapsli) opatřit v zámoří. Zde ještě pro úplnost poznamenám, že hladina SHBG (sexual hormone binding globulin) byla a je u ní v normě a po zahájení terapie jsme viděli pozitivní odezvu přímo ve vyšetřovaných hormonech. Zejména se ale k naší velké radosti již záhy po začátku užívání tohoto preparátu problém s chůzí výrazně zlepšil a Kateřina dnes již procházku s rodinou zvládne bez problémů. Vrátila se rekreačně i ke svému nejmilejšímu sportu, plavání. To je pro ni ideální i z toho důvodu, že její hmotnost zůstala beze změny a tento pohyb je šetrný k velkým nosným kloubům. Nemáme sice aktuální data stran objektivních parametrů její fyzické zdatnosti, ale jistě došlo ke zlepšení. Kateřina sice nezvládla přeplavat kanál La Manche, ale v roce 2019 přeplavala jeden celkem široký rybník.

SHRNUTÍ PRO PRAXI

- » Vyšetření a následná doporučení pokud jde o pohybovou aktivitu by měla být nedílnou součástí péče o pacienty se sdruženými autoimunitními endokrinopatiemi. Je přitom výhodné využít možností tělovýchovného lékařství pro optimalizaci cvičebního programu. Ztráta fyzické zdatnosti se u těchto pacientů hůře dohání a přitom alespoň přijatelná úroveň fyzické zdatnosti přímo pozitivně ovlivňuje kvalitu jejich života a jistě i jejich dlouhodobou prognózu. Péče o zdravotní stav musí být u těchto pacientů nadřazena například pracovním povinností.
- » U pacientek s Addisonovou chorobou je třeba pečlivě sledovat i funkci vaječníků. Podle našeho názoru je také potřeba ověřovat, zda pacientka netrpí výrazným deficitem androgenů, a také je dobré průběžně hodnotit stav fyzické zdatnosti a svalového aparátu jako takového.