proLékaře.cz | 1.11.2026

Liečba diabetes mellitus 2. typu: Ako nízko sa máme dostať?

Lieč skoro, lieč bezpečne!

Matthias Blüher

Lekárska fakulta, Lipská univerzita, a Univerzitná nemocnica Lipsko, III. interná klinika, oddelenie endokrinológie a nefrológie, Lipsko, Nemecko

Abstrakt
Kardiovaskulárne ochorenia (KVO) predstavujú hlavnú príčinu úmrtia u pacientov s diabetes mellitus 2. typu. Zlepšenie glykemickej kontroly, ktorá znižuje kardiovaskulárne riziko, je napriek tomu diskutovanou témou. Hoci dobrá glykemická kontrola dokáže znížiť riziko mikrovaskulárnych komplikácií, potenciálny benefit z intenzívneho znižovania glykémie v spojitosti s prevenciou kardiovaskulárnych príhod nie je jednoznačný. Veľké klinické štúdie ako ACCORD, ADVANCE alebo VADT neboli schopné preukázať významný pokles primárnych kardiovaskulárnych príhod pri intenzívnej glykemickej kontrole. Keďže tieto štúdie zahŕňali pacientov s 8–11,5-ročným trvaním diabetu, vystáva otázka, či pacienti zaradení do týchto štúdií boli liečení skoro a dostatočne. Efekt „zlej" metabolickej pamäti môže byť zodpovedný za nedostatočný účinok dobrej glykemickej kontroly v spomínaných štúdiách. Koncept skorej a bezpečne dosiahnuteľnej (tzn. s nízkym rizikom hyoglykémie a nárastu telesnej hmotnosti) glykemickej kontroly, ktorá znižuje kardiovaskulárne riziko u pacientov s diabetes mellitus, podporujú výsledky štúdie UKPDS, v ktorej sa skorá glykemická kontrola metformínom premietla do dlhodobého zníženia rizika mikrovaskulárnych a makrovaskulárnych komplikácií. Odpoveď na otázku: „Ako nízko sa máme dostať?" by mohla teoreticky znieť: tak nízko ako je to len možné, ale bez rizika hypoglykémie. Prevencia ochorenia má byť na prvom mieste, ale po jeho manifestácii je najdôležitejšia skorá terapeutická intervencia v súčinnosti s personalizáciou (účinnosť a bezpečnosť) farmakoterapie.

Key words: diabetes mellitus 2. typu – HbA_{1c} – glykemická kontrola – hypoglykémia – nárast hmotnosti – metabolická pamäť

Úvod

Diabetes mellitus 2. typu (DM2T) zvyšuje riziko predčasného úmrtia hlavne kvôli kardiovaskulárnym ochoreniam (KVO). Diagnóza DM2T je vo svojej podstate ekvivalentom KVO, pretože diabetici nad 30 rokov majú rovnaké kardiovaskulárne mortalitné riziko ako pacienti po infarkte myokardu alebo s diagnózou ischemickej choroby srdca [1]. Preto je žiaduce, aby pacienti s DM2T okrem terapie, ktorá znižuje hodnotu glukózy, dostali intenzívnu terapiu primárnej prevencie KVO bez ohľadu na iné rizikové faktory ako pohlavie alebo typ diabetu [1]. Patogenetické faktory, ktoré môžu zhoršiť kvalitu života alebo znížiť očakávanú priemernú dĺžku života pacienta s DM2T, sú chronická hyperglykémia, obezita, porušený metabolizmus lipidov, hypertenzia, chronický zápal, oxidačný stres, koagulopatia a iné [2].

Moderné liečebné postupy by mali ovplyvňovať všetky kardiovaskulárne rizikové faktory. Výsledky štúdie STENO-2 poskytli dôkaz, že intenzívna kombinovaná intervencia na úrovni liekov a životosprávy u pacientov s DM2T s vysokým rizikom pozitívne vplývala na vaskulárne komplikácie a znížila celkovú a KV-mortalitu [2]. Diskusia o nezávislom príspevku spomenutých rizikových faktorov (a ich kontrola) ku KVO stále prebieha. Nichols et al nedávno zverejnili, že v ich observačnej štúdii s 26 636 DM2T pacientmi, kontrola systolického krvného tlaku (STK) a LDL-cholesterolu (LDL-C) bola signifikantne asociovaná s redukciou rizika hospitalizácií pre KVO, kým len samotné udržiavanie HbA_{1c} < 7 % nebolo asociované s redukciou hospitalizačného rizika pre KVO [3]. Pacienti s intenzívnou kontrolou STK alebo LDL-C mali rovnako znížené riziko hospitalizácií pre KVO ako pacienti s kombináciou dobrej kontroly HbA_{1c} < 7 % a STK, alebo HbA_{1c} < 7 % a LDL-C [3]. Tieto dáta vyvolávajú otázku, čo považujeme za normálnu alebo cieľovú hodnotu HbA_{1c}?

V štúdii European prospective investigation into cancer (EPIC) v Norfolku bol skúmaný vzťah medzi HbA_{1c}, KVO a celkovou mortalitou u 4 662 mužov a 5 570 žien vo veku medzi 45 až 79 rokov [4]. Aj keď kauzálna spojitosť medzi koncentráciou HbA_{1c} a KVO nemôže byť z observačnej štúdie potvrdená, riziko pre KVO a celkovú mortalitu rástlo kontinuálne s narastajúcou koncentráciou HbA_{1c} [4]. Zaujímavé bolo, že väčšina KV-príhod sa vyskytla u pacientov len s mierne zvýšenou HbA_{1c} koncentráciou [4].

V nedávnej retrospektívnej štúdii boli prežívanie DM2T pacientov hodnotené ako funkcia HbA_{1c} [5]. Pa-

proLékaře.cz | 1.11.2026

cienti bolo kategorizovaní na základe terapie. Prvá skupina obsahovala pacientov, ktorých terapia sa zintenzívnila od monoterapie ku kombinácii perorálnych antidiabetík (n = 27 965). Druhá skupina bola na inzulínovej liečbe (n = 20 005) [5]. Prekvapujúco, hodnota HbA_{1c} ~7,5% bola spojená s najnižšou celkovou mortalitou a najnižšou progresiou KVO. Zvýšenie alebo zníženie od tejto hodnoty HbA_{1c} bolo spojené so zvýšeným rizikom nežiaducich udalostí [5]. Aj keď U typ krivky pre asociáciu HbA_{1c} dependentného rizika bol podobný v oboch skupinách pacientov, pacienti s nízkym HbA_{1c} v skupine s inzulínom mali vyššiu mortalitu v porovnaní so skupinou na perorálnej liečbe [5]. Vysvetľujeme si to nežiaducim účinkom inzulínu, ako je nárast telesnej hmotnosti a hypoglykémie, ktoré limitujú glykemickú kontrolu a dosiahnutie cieľových hodnôt. Dáta naznačujú, že kombinovaná orálna terapia bez významného rizika hypoglykémie má širšie rozpätie HbA_{1c}, ktoré je bezpečné vzhľadom na celkovú mortalitu a KV-príhody, kým pre inzulínovú liečbu je toto rozpätie užšie [5]. Každopádne, ďalšie prospektívne štúdie sú potrebné na ohodnotenie intenzifikovanej glykemickej kontroly s inzulínom a jej možného vzťahu k zvýšeniu mortality u DM2T pacientov. Dostupné výsledky otvárajú diskusiu o nastavení správnych cieľových hodnôt pri liečbe chronickej hyperglykémii. Takisto ostáva nezodpovedaná otázka či a ako sa máme priblížiť k normálnej glykemickej kontrole. Len ~30% DM2T pacientov v Európe dosahuje terapeutické cieľové hodnoty HbA_{1c} [6]. Nemali by sme preto liečiť pacienta s DM2T skôr, agresívnejšie alebo dokonca liečiť prediabetes?

Ako skoro je dostatočne skoro – ponaučenia z preventívnych štúdií s DM2T

V druhej prospektívnej Health and Nutrition Examination Survey Mortality Study boli nediagnostikovaný diabetes a porušená glukózová tolerancia, ktorá je považovaná za prediabetický stav, signifikantne spojení so zvýšenou celkovou mortalitou v porovnaní s normoglykemickými jedincami [7]. Či je dlhodobé KV-riziko znížené intervenciami pri prevencii vzniku DM2T je stále nejasné. Počas 10-ročného prospektívneho sledovania – Diabetes Prevention Program boli zaznamenané zlepšenia KV-rizikových faktorov, ale je to ešte príliš skoro hodnotiť a zaznamenať akýkoľvek účinok prevencie diabetu na KV-mortalitu [8]. Nedávna meta-analýza randomizovaných klinických štúdií u pacientov s prediabetom odhalila, že napriek úspešnej intervencii a spomalení progresie diabetu to neznamenalo redukciu celkovej alebo KV-mortality [9]. Preto sa v nasledujúcej časti autor zameriava len na pacientov s diagnózou DM2T a efekt glykemickej kontroly na komplikácie diabetu a mortalitu.

Efekt glykemickej kontroly na komplikácie diabetu a mortalitu

Prvé dôkazy, ktoré potvrdzujú, že prísna glykemická kontrola významne redukuje riziko neskorých mikrovaskulárnych komplikácií DM2T, boli výsledkom štúdie – United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) [10,11]. UKPDS na začiatku zahŕňala takmer 3 900 pacientov s novo diagnostikovaným DM2T, ktorí boli náhodne zaradení do intenzívneho terapeutického ramena (najčastejšie sulfonylurea alebo inzulín) alebo do konvenčného terapeutického ramena (založeného na diéte) [10,11]. Skupina s intenzívnou terapiou dosiahla počas 10-ročného prospektívneho sledovania priemernú hodnotu HbA_{1c} 7 %, kým skupina s konvenčným režimom 7,9 % [10,11]. Tento rozdiel v dlhodobej glykemickej kontrole sa premietol do 12% zníženia vývoju komplikácií diabetu, 10% redukcie mortality spojenou s diabetom, 6% redukcie celkovej mortality a 16% redukcie infarktu myokardu [11]. Okrem zníženia incidencie diabetických komplikácií, zmeny v spomínaných mortalitných číslach neboli štatisticky signifikantné. Na druhej strane, 25% redukcia rizika mikrovaskulárnych komplikácií bola vysoko signifikantná [11]. Nezodpovedanou otázkou ostáva, či lepšia glykemická kontrola môže viesť k redukcii rizika KVO [12]. Štúdia KUMAMOTO zaznamenala ~50% redukciu KV-príhod u pacientov na intenzívnej inzulínovej liečbe v porovnaní s konvenčným inzulínovým režimom [13]. V štúdii PROactive bola intenzívna glykemická kontrola dosiahnutá pridaním pioglitazónu k doposiaľ užívanej diabetickej liečbe. Pridanie pioglitazónu signifikantne nezlepšilo výskyt primárnych KV-príhod [14]. Na druhej strane, liečba pioglitazónom spôsobila signifikantné zníženie sekundárnych KV-príhod – celkovej mortality, nonfatálneho infarktu myokardu, cievnej mozgovej príhody. Tieto výsledky podporujú stratégiu užšej glykemickej kontroly [14]. V UKPDS bol rozdiel v mikrovaskulárnych a makrovaskulárnych príhodách medzi intenzívnym a konvenčným ramenom závislý od stratégie liečby v intenzívnom ramene. Časť pacientov bola liečená len metformínom, časť kombináciou sulfonylurea/inzulín (tab. 1) [11,12]. Lepšie výsledky v skupine pacientov liečených metformínom v porovnaní s pacientmi na kombinácii sulfonylurea/inzulín naznačuje, že vyhnutie sa nežiaducim účinkom, ako je nárast hmotnosti a hypoglykémia, zohráva dôležitú úlohu pri individuálnom manažmentu pacienta s DM2T. Hypotéza, že lepšia glykemická kontrola vedie k redukcii KV-príhod, bola

Tab 1. Benefit z dobrej glykemickej kontroly v štúdii – United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS). Modifikované podľa [10, 11].

terapia metformínom		
redukcia rizika		
32%	endpointy nesúvisiace priamo s DM	p = 0,002
42%	endpointy súvisiace priamo s DM	p = 0,017
36%	celková mortalita	p = 0,021
terapia sulfonylureou a inzulínom		
12%	endpointy nesúvisiace priamo s DM	p = 0,029
10%	endpointy súvisiace priamo s DM	p = 0,34
6%	celková mortalita	p = 0,44

proLékaře.cz | 1.11.2026

nedávno preverovaná v 3 veľkých nezávislých štúdiách, ktoré zahŕňali približne 23 000 pacientov s DM2T.

Výsledky zo štúdií s intenzívnou terapiou DM2T

Výsledky 3 klinických štúdií v roku 2008 a 2009: štúdia ADVANCE (Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified Release Controlled Evaluation) [15], štúdia ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) [16], a štúdia VADT (Veteran Administration Diabetes Trial) [17] poskytli dôležitý pohľad na vzťah medzi prísnou glykemickou kontrolou a incidenciou KV-príhod (tab. 2). V štúdii ADVANCE nižšia hodnota HbA_{1c} v skupine pacientov s intenzívnou terapiou v porovnaní so štandardne liečenou skupinou (6,6 % vs 7,3 %) znížila incidenciu kombinovaných makrovaskulárnych a mikrovaskulárnych príhod (p = 0,01), mikrovaskulárnych príhod (p = 0,01), ale zníženie nemalo žiadny efekt na počet makrovaskulárnych príhod, KV-mortalitu alebo mortalitu z inej príčiny počas 5-ročného sledovania [15]. Štúdia ACCORD (3,5-ročné sledovanie) disponovala veľmi podobnými rozdielmi v hodnote HbA_{1c} medzi skupinami pacientov ako štúdia ADVANCE (6,4 % vs 7,5 %). Štúdia ACCORD musela byť predčasne ukončená pre 22% zvýšenie mortality v intenzívne liečenej skupine, ktorej cieľom bolo dosiahnutie 6 % hodnoty HbA_{1c} [16]. V skupine s intenzívnou terapiou bolo o 52 úmrtí viac ako v štandardne liečenej skupine [16]. Avšak došlo k zlepšeniu parameterov mikrovaskulárnych komplikácií (retinopatia, neuropatia, nástup albuminúrie). Štúdia VADT dosiahla medián HbA_{1c} 6,9 % po 5,6-ročnom sledovaní v intenzívne liečenej skupine v porovnaní s 8,4 % pri štandardnej terapii [17]. Významné rozdiely v chronickej hyperglykémii medzi 2 skupinami neboli spojené s rozdielom v počte KV-príhod, celkovej mortality a mikrovaskulárnych komplikácií (okrem redukcie progresie diabetickej neuropatie). Výsledky zo štúdie ACCORD vyvolávajú znepokojenie pre bezpečnosť intenzívnej glykemickej kontroly u pacientov s DM2T napriek jej účinnosti [18]. V nedávne skončenej metaanalýze, ktorá zahŕňala 13 štúdií a približne 34 500 pacientov s DM2T, bol hodnotený účinok intenzívnej glykemickej kontroly na celkovú mortalitu, KV-mortalitu a KV-príhody. Dôsledná glykemická kontrola nebola signifikantne asociovaná s redukciou KV-mortality [19]. Tieto nové informácie sú v súlade s ostatnými metaanalýzami, pre ich prehľad viď [18], ktoré podporujú koncept, že veľmi dobrá glykemická kontrola nespôsobuje redukciu KV-úmrtí.

Viacero faktorov môže obmedzovať priaznivý účinok glykemickej kontroly na KV-udalosti. Súčasná kontrola iných – možno silnejších KV-rizikových faktorov – konkrétne hypertenzie a dyslipidémie môže maskovať priaznivý účinok zlepšenej glykemickej kontroly. Obmedzený benefit z glykemickej kontroly môže byť spôsobený užívaním liekov, ktoré nemajú priaznivý účinok na KV-rizikový profil alebo ktoré nemajú žiaduce účinky ako napríklad výrazný nárast hmotnosti a hypoglykemické príhody. Nadmerná mortalita v štúdii ACCORD mohla byť výsledkom užívania viacerých liekov, ktoré mali zabezpečiť prísnu glykemickú kontrolu a následne mohli byť zodpovedné za nepriaznivé liekové interakcie, pre prehľad viď [18]. V štúdiách ADVANCE, ACCORD a VADT prekonala jedna tretina pacientov s DM2T KV-príhodu, teda mali veľmi vysoké KV-riziko a viac ako 50 % participantov malo mikrovaskulárne komplikácie [12]. Pre vysokú rizikovosť štúdiovej kohorty začali hore uvedené štúdie praktizovať agresívnu terapiu KV-rizikových faktorov, ktorá viedla k zníženiu LDL-cholesterolu (≈ 2,3 mmol/l), krvného tlaku (≈ 120/70 mm Hg), počtu aktívnych fajčiarov a k zvýšenému užívaniu protidoštičkovej terapie (u viac ako 93 %). Priaznivá zmena viacerých rizikových faktorov je veľmi účinná [2] a môže byť zodpovedná za nečakane nízku mortalitu – 2,2 % za rok (ktorá je rovnaká ako v populácii bez DM2T) [12]. Viaceré zásahy na úrovni rizikových faktorov môžu potlačať priaznivý efekt intenzívneho znižovania glykémie. Táto hypotéza je podporovaná dátami od pacientov

Tab. 2. Efekt skorej verzus neskorej glykemickej intervencie vo veľkých klinických štúdiách. Modifikované podľa [12].

	UKPDS [11,12] (n = 3,867)	ADVANCE [15] (n = 11,140)	ACCORD [16] (n = 10,251)	VADT [17] (n = 1,791)
progresia ochorenia				
trvanie diabetu (roky)	0	8	10	11.5
priemerný vek (roky)	53	66	62	60
priemerná hodnota HbA_{1c} (%)	7,1	7,5	8,3	9,4
priemerná hodnota FPG (mmol/l)	8,0	8,5	9,7	11,4
mikrovaskulárne komplikácie	redukované	redukované	nestále	nezmenené
makrovaskulárne komplikácie	redukované	nezmenené	nárast	nezmenené

UKPDS – United Kingdom Prospective Diabetes Study **ADVANCE** – Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified Release Controlled Evaluation **ACCORD** – Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes **VADT** – Veterans Affairs Diabetes Trial **FPG** – fasting plasma glucose – glykémia nalačno.

proLékaře.cz | 1.11.2026

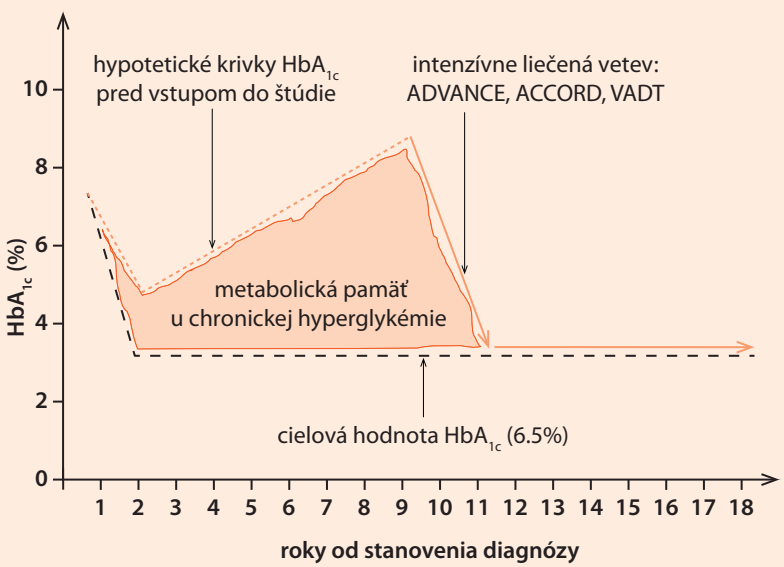
bez KVO, u ktorých prísna glykemická kontrola bola spojená so signifikantnou redukciou primárnych KV-príhod [12,15–17]. Za zmienku stojí, že priaznivý účinok intenzívnej glykemickej kontroly na KV-riziko bol odhalený u DM2T pacientov s nižším počiatočným HbA_{1c} (≤ 8,0 %) v porovnaní s tými, ktorí mali vyššie hodnoty HbA_{1c} [12,15–17]. V štúdii ACCORD, riziko celkovej mortality rástlo kontinuálne so zvyšujúcou hodnotou HbA_{1c} od 6–9 % a riziko predčasného úmrtia rástlo najmä u DM2T pacientov s HbA_{1c} > 7 % [16]. Neprítomnosť KVO alebo mikrovaskulárnych komplikácií spolu s nízkou východiskovou hodnotou HbA_{1c} môžu naznačovať krátky priebeh diabetu. Vyvoláva to otázku, či je prítomný „moment bez možnosti návratu" v prevencii KVO u pacientov s DM2T. Poukazuje to na fakt, že skorý začiatok a snáď aj intenzifikácia antihyperglykemickej terapie prináša lepšie KV-výsledky ako optimalizácia glykemickej kontroly u DM2T pacientov s už vzniknutými makro- a mikrovaskulárnymi komplikáciami.

Efekt skorej verzus neskorej terapeutickej intervencie

Z veľkých intervenčných štúdií, ktoré boli zamerané na intenzívnu glykemickú kontrolu [15–17], môžeme dedukovať, že trvanie diabetu a prítomnosť KVO sú najdôležitejšie faktory, ktoré ovplyvňujú efekt optimalizácie glykemickej kontroly na KV-výstupy. V zmienených štúdiách bola dobrá kontrola glykémie dosiahnutá po niekoľko ročnom trvaní nekontrolovaného diabetu [12] (graf). Bianchi a Del Prato predpokladajú [12], že dobrá glykemická kontrola prevláda v prípadoch, keď diagnóza DM2T je stanovená včas a prísna glykemická kontrola je zabezpečená od momentu diagnózy (graf).

Rozdiel medzi skutočným glykemickým statusom u pacientov s DM2T, ktorí vstupujú do štúdií a hypotetickou ideálnou HbA_{1c} krivkou zobrazuje ako sa „zlá glykemická pamäť" môže formovať v priebehu základného ochorenia (graf). Koncept glykemickej pamäti alebo tzv. „efektu dedičstva" bol prvýkrát zmienený po spracovaní dát z UKPDS [20]. V 10-ročnom sledovaní pacientov v UKPDS bola intenzívna terapia od momentu diagnózy sprevádzaná pretrvávajúcou redukciou rizika mikrovaskulárnych a makrovaskulárnych komplikácií [20]. Pacienti, ktorí boli zaradení do intenzívneho liečebného ramena, si po 10 rokoch aktívnej intervencie udržali významnú redukciu celkovej mortality, mortality spojenej s DM2T, infartku myokardu a mikrovaskulárnych komplikácií napriek nevýznamnému rozdielu v HbA_{1c} v porovnaní s konvenčne liečenou skupinou [20]. Znamená to, že dedičstvo dobrej glykemickej kontroly z prvých štádií DM2T sa premieta do pretrvávajúceho benefitu spojeného s mikrovaskulárnymi a makrovaskulárnymi rizikovými faktormi. Vplyv zlej glykemickej pamäti je podporovaný výsledkami ďalších štúdií s DM2T, v ktorých nachádzame vzťah medzi trvaním diabetu pred začatím intenzívnej liečby a KV-výstupmi [11,12,15–17] (tab. 2). Výhodný účinok prísnej glykemickej kontroly na KVO a iné komplikácie DM sa zdá byť prednostne funkciou trvania ochorenia, než optimalizácie terapie (tab. 2). Porovnanie výsledkov jednotlivých

Graf. Schematické znázornenie efektu „zlej metabolickej pamäte".



Hypotetické krivky HbA_{1c} reprezentujú buď vývoj metabolickej pamäte pred vstupom do jednej z nasledujúcich klinických štúdií (ADVANCE, ACCORD, VADT) alebo pacienta so skorou cielenou liečbou.

ADVANCE – Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified Release Controlled Evaluation **ACCORD** – Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes **VADT** – Veterans Affairs Diabetes Trial. Modifikované podľa [12]

proLékaře.cz | 1.11.2026

štúdií (tab. 2) by malo viesť k názoru, že skorá intenzívna a bezpečná liečba DM2T začína v momente diagnózy. Skorá intervencia je bezpečnejšia a efektívnejšia, pretože komplikácie DM2T ešte nie sú zvyčajne v čase diagnózy prítomné a následne môžeme predísť formovaniu zlej glykemickej pamäte. Najmä pri novo diagnostikovaných pacientoch s DM2T by mala byť cieľová hodnota HbA_{1c} tak nízka ako je to len možné, pretože v tomto štádiu ochorenia je normoglykémia reálne dosiahnuteľná a potrebná. Okrem zamerania sa na hyperglykémiu je nevyhnutné ovplyvniť viaceré KV-rizikové faktory. Požadovaná multimodálna liečebná stratégia bola úspešná v štúdii STENO-2. Účinná liečba hyprglykémie, vysokého krvného tlaku a dyslipidémie viedla k signifikantnej redukcii incidencie KV-príhod [2]. Preto, pojem glykemickej pamäte by mal byť rozšírený o pojem – účinok metabolickej pamäte [12]. Tak ako 10-ročné sledovanie v štúdii UKPDS ako aj rozšírená fáza štúdie STENO-2 potvrdzujú, že skorá (multifaktoriálna) redukcia hyperglykémie a iných KV-rizikových faktorov poskytujú priaznivé dlhodobé výsledky [2,12,20]. Na druhej strane, ak intenzifikácia liečby DM2T je oneskorená tak ako v štúdiách ADVANCE, ACCORD a VADT (tab. 2), orgánové postihnutie spolu s nepriaznivými cievnymi zmenami sa môže stať ireverzibilným a pacienti už nemusia mať výraznejší benefit z intenzívnej glykemickej kontroly, a teda ani z redukcie KV-mortality. Lepšie pochopenie špecifického mechanizmu, ktorý spája hyperglykémiu s poškodením orgánov, môže viesť k novým stratégiám a lepšej predikcii, ale čo je dôležitejšie, k lepšej liečbe diabetických komplikácií. Máme teda dôkaz, že skorá (od momentu diagnózy) a dobrá glykemická kontrola má protektívny účinok na prevenciu a redukciu makrovaskulárnych komplikácií. Štúdie ACCORD, ADVANCE a VADT dokázali, že okrem skorej iniciácie liečby je bezpečnosť liečby, ktorá predchádza hypoglykémii a hmotnostnému nárastu, primárnym cieľom terapie DM2T.

Rovnováha medzi rizikom a benefitom v liečbe DM2T

Pri rozhodovaní o individuálnej liečbe pacienta s DM2T majú byť starostlivo zvažované rôzne antidiabetické farmakoterapie v zmysle rizika a benefitu. Faktory, ktoré limitujú prísnu glykemickú kontrolu, sú: vysoké riziko hypoglykémie, nárast hmotnosti, gastrointestinálne vedľajšie účinky, vek, komorbidity, renálna insuficiencia a iné. Medzi nimi je najdôležitejšia hypoglykémia ako faktor, ktorý zhoršuje kvalitu života a zvyšuje riziko predčasného (KV) úmrtia. V pozastavenej štúdii ACCORD bolo riziko hypoglykémie priamo spojené s HbA_{1c}, tzn. pacient s DM2T, ktorý nereagoval dobre na prvú líniu antidiabetickej liečby, dostal agresívnejšiu terapiu s vyšším rizikom hypoglykémie [16]. Skutočne, v štúdii ACCORD bola mortalita pacientov s hypoglykémiami nezávislá od liečebného ramena. Na druhej strane, mortalita pacientov s hypoglykémiami, ktorí mali prísnejšiu glykemickú kontrolu, bola nižšia [12]. V štúdii VADT bola závažná hypoglykemická príhoda prediktorom KV-úmrtia (HR 3,72; 95% CI 1,34–10,4; $p < 0,01$) a celkovej mortality (HR 6,37; 95% CI 2,57–15,8; $p = 0,0001$). V kontraste s predchádzajúcimi zisteniami, v štúdii ADVANCE [15] bolo zaznamenaných menej závažných hypoglykémii ako v štúdii ACCORD [16]. Takisto nebol pozorovaný nárast v celkovej a KV-mortalite u pacientov zaradených do intenzívneho liečebného ramena. Napriek tomu závažná hypoglykémia bola úzko spojená so zvýšeným rizikom rôznych nežiaducich klinických udalostí. Autori podčiarkujú, že závažná hypoglykémia môže nielenže prispieť k takýmto udalostiam, ale takisto môže byť markerom vulnerability týchto udalostí [21]. Akútna hypoglykémia vedie k aktivácii sympatiko-adrenálneho systému, ktorý vyúsťuje do orgánovej stimulácie a nadmerného vylučovania epinefrínu, ktorý je zodpovedný za hemodynamické zmeny [21]. Zámerom týchto zmien je zachovať dodávku glukózy pre mozog a podporiť produkciu glukózy v pečeni. Medzi hemodynamické zmeny spojené s hypoglykémiou patrí nárast srdcovej frekvencie, periférneho systolického tlaku, pokles centrálneho tlaku, periférnej artériovej rezistencie, zvýšenie kontraktility myokardu, vývrhového objemu a minútového srdcového objemu [21]. Práca srdca je dočasne zvýšená. Krátkodobý srdcový stres nie je nijako významný u mladých zdravých jedincov, ktorí majú intaktný KV-systém, ale môže byť nebezpečný u starých pacientov s DM, najmä u pacientov s už prítomným KVO [21]. Aj keď to ešte nie je definitívne dokázané, hypoglykémia môže zvyšovať u vulnerabilných pacientov riziko náhlej smrti, arytmií, infarktu myokardu a cievnej mozgovej príhody [21]. Individuálne riziko hypoglykémie je ovplyvnené niekoľkými faktormi a môžu byť zvýšené v niektorých špecifických rizikových skupinách (tab. 3) [22,23]. Odporučenia by mali viesť k stratégii glykemickej kontroly „šitej na mieru“ a zohľadňovať vek a komorbidity pacienta v súčinnosti s typom použitej terapie. Budúce odporučenia pre diabetes budú musieť definovať minimálne hodnoty HbA_{1c}, a to najmä pre pacientov s dlhotrvajúcim diabetom, alebo ktorí majú KVO [21]. Okrem zvýšeného rizika hyperglykémie je intenzívna antihyperglykemická terapia spojená s nárastom telesnej hmotnosti. Najmä u pacientov, ktorí užívajú inzulín, sulfonylureu, glinidy a glitazóny. Aj keď vplyv nárastu hmotnosti a tukového tkaniva ako odozva na intenzívnu antidiabetickú terapiu je stále nejasný, redukcia hmotnosti mala výrazne pozitívny efekt na KV-príhody [2]. Kvôli prevencii hypoglykémie a hmotnostného nárastu by mala byť terapia DM2T iniciovaná farmakoterapiou, ktorá má nízke riziko týchto nežiaducich účinkov. Napríklad metformínom, inhibítormi DPP4, agonistami GLP1-receptoru alebo inhibítormi SGLT2. Kombinačná terapia metformínom spolu s ďalšími zmienenými skupinami liekov je rovnako účinná ako kombinácia metformínu so sulfonylureou. Napríklad, vildagliptín pridaný k metformínu má podobnú účinnosť ako kombinácia metformínu s glimepiridom, ale prvá kombinácia mala preukázanú signifikantne nižšiu

proLékaře.cz | 1.11.2026

Tab. 3. Hypoglykémia u pacientov s DM2T: rizikové faktory a skupiny s vysokým rizikom. Shrnutie podľa [21–23].

rizikové faktory	rizikové skupiny
fyzická aktivita	obličkové poškodenie
nepravidelné stravovacie návyky	starí pacienti
konzumácia alkoholu	nízke HbA_{1c}
obdobia slabej výživy (napr. ramadán)	predchádzajúca hypoglykémia
terapia - inzulín a sulfonylurea	dlho trvajúci diabetes
	neuvedomovanie si hypoglykémie

incidenciu hypoglykémií a hmotnostného nárastu počas 104 týždňov terapie [24].

Personalizované liečebné ciele

Moderná antidiabetická farmakologická liečba nám dáva väčšie možnosti pri individualizácii terapie. Pri každom jedincovi má byť starostlivo zvážený pozitívny alebo nežiaduci účinok lieku. Personalizované liečebné ciele sú takisto odporúčané spoločným vyhlásením American Diabetes Association (ADA), European Association for the Study of Diabetes (EASD) [25] a American Heart Association (AHA) [26], ale aj národnými odporúčaniami, ako je National Institute of Clinical Excellence (NICE) vo Veľkej Británii [27]. NICE guidelines odporúčajú pre úvod terapie cieľovú hodnotu HbA_{1c} < 6,5 %, pri vyššej hodnote HbA_{1c} < 7, 5% [28]. Odporučenia tiež navrhujú pri neadekvátnej glykemickej kontrole zvážiť pridanie inhibítorov DPP4 ako voľby 2. línie namiesto sulfunylurey v kombinačnej terapii s metformínom [28]. Spoločné ADA/AHA vyhlásenie odporúča pre pacientov s dlho trvajúcim ochorením, limitovanou očakávanou dĺžkou života, s anamnézou závažnej hypoglykémie alebo dôkazom chronických komplikácií cieľové hodnoty HbA_{1c} > 7 % [26]. Naopak, u pacientov bez spomenutých rizikových faktorov by mala byť prísna glykemická kontrola dosiahnutá zavčasu a udržiavaná na hodnote menej ako 7 % HbA_{1c} [26]. V klinickej praxi musí byť pomer benefitu a rizika určený u každého pacienta individuálne. Tento prístup môže byť uskutočňovaný len personalizáciou cieľov terapie a individuálnym nastavením farmakologickej terapie [12]. Personalizovaná terapia je racionálna, nie vždy jednoduchá záležitosť, ktorá vyžaduje skúseného doktora a niekedy dokonca nie úplne presné dodržiavanie odporučení. Aktuálne spoločné vyhlásenie ADA/EASD môže byť použité ako základ pre personalizovaný prístup [25]. V rozhodovacom procese prihliada na definovanie cieľov, na rozdiely v účinnosti terapie, na predchádzanie hypoglykemických príhod a na dosiahnutie poklesu hmotnosti alebo jej stabilizácie [25].

Ako nízko sa máme dostať?

Záverom môžeme povedať, že odpoveď na otázku: „Ako nízko sa máme dostať?“ by mohla teoreticky znieť: „Tak nízko ako je to len možné, ale bez rizika hypoglykémie“.

Pre úvod terapie je cieľová hodnota HbA_{1c} < 6,5 %, pri vyššej hodnote je cieľom HbA_{1c} < 7,5 % [28]. Prevencia ochorenia ostáva naďalej prioritou. Po manifestácii diabetu je prioritou skorá liečebná intervencia s individuálnymi cieľmi a personalizovanou (účinnosť a bezpečnosť) farmakoterapiou.

proLékaře.cz | 1.11.2026

References | Literatúra

1. Schramm TK, Gislason GH, Køber L et al. Diabetes patients requiring glucose-lowering therapy and nondiabetics with a prior myocardial infarction carry the same cardiovascular risk: a population study of 3.3 million people. Circulation 2008; 117(15): 1945–1954.

2. Gaede P, Lund-Andersen H, Parving HH et al. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. N Engl J Med 2008; 358(6): 580–591.

3. Nichols GA, Joshua-Gotlib S, Parasuraman S. Independent contribution of A1C, systolic blood pressure, and LDL cholesterol control to risk of cardiovascular disease hospitalizations in type 2 diabetes: an observational cohort study. J Gen Intern Med. 2013; 28(5): 691–697.

4. Khaw KT, Wareham N, Bingham S et al. Association of hemoglobin A1c with cardiovascular disease and mortality in adults: the European prospective investigation into cancer in Norfolk. Ann Intern Med. 2004; 141(6): 413–420.

5. Currie CJ, Peters JR, Tynan A et al. Survival as a function of HbA(1c) in people with type 2 diabetes: a retrospective cohort study. Lancet 2010; 375(9713): 481–489.

6. Liebl A, Mata M, Eschwège E et al. Evaluation of risk factors for development of complications in Type II diabetes in Europe. Diabetologia 2002; 45(7): S23-S28.

7. Saydah SH, Loria CM, Eberhardt MS et al. Subclinical states of glucose intolerance and risk of death in the U.S. Diabetes Care 2001; 24(3): 447–453.

8. Diabetes Prevention Program Outcomes Study Research Group. Long-term effects of the Diabetes Prevention Program interventions on cardiovascular risk factors: a report from the DPP Outcomes Study. Diabet Med 2013; 30(1): 46–455.

9. Hopper I, Billah B, Skiba M et al. Prevention of diabetes and reduction in major cardiovascular events in studies of subjects with prediabetes: meta-analysis of randomised controlled clinical trials. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2011; 18(6): 813–823.

10. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 1998; 352(9131): 837–853.

11. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). Lancet 1998; 352(9131): 854–865.

12. Bianchi C, Del Prato S. Metabolic memory and individual treatment aims in type 2 diabetes--outcome-lessons learned from large clinical trials. Rev Diabet Stud 2011; 8(3): 432–440.

13. Shichiri M, Kishikawa H, Ohkubo Y et al. Long-term results of the Kumamoto Study on optimal diabetes control in type 2 diabetic patients. Diabetes Care 2003; 23(Suppl 2): B21–B29.

14. Dormandy JA, Charbonnel B, Eckland DJ. Secondary prevention of macrovascular events in patients with type 2 diabetes in the PROactive Study (PROspective pioglitAzone Clinical Trial In macroVascular Events): a randomized controlled trial. Lancet 2005; 366(9403): 1279–1289.

15. ADVANCE Collaborative Group, Patel A, MacMahon S, Chalmers J et al. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. N Engl J Med 2008; 358(24): 2560–2572.

16. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group, Gerstein HC, Miller ME, Byington RP et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. N Engl J Med 2008; 358(24): 2545–2559.

17. Duckworth W, Abraira C, Moritz T et al. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. N Engl J Med 2009; 360(2): 129–139.

18. Giorgino F, Leonardini A, Laviola L. Cardiovascular disease and glycemic control in type 2 diabetes: now that the dust is settling from large clinical trials. Ann N Y Acad Sci 2013; 1281: 36–50.

19. Boussageon R, Bejan-Angoulvant T, Saadatian-Elahi M et al. Effect of intensive glucose lowering treatment on all cause mortality, cardiovascular death, and microvascular events in type 2 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 2011; 343:d4169. Available at DOI: <http://doi: 10.1136/bmj.d4169>.

20. Holman RR, Paul SK, Bethel MA et al. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. N Engl J Med 2008; 359(15): 1577–1589.

21. Frier BM, Schernthaner G, Heller SR. Hypoglycemia and cardiovascular risks. Diabetes Care 2011; 34(Suppl 2): S132-S137.

22. Amiel SA, Dixon T, Mann R et al. Hypoglycaemia in Type 2 diabetes. Diabet Med 2008; 25(3): 245–254.

23. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. Diabetes Care 2009; 32(1): 193–203.

24. Matthews DR, Dejager S, Ahren B et al. Vildagliptin add-on to metformin produces similar efficacy and reduced hypoglycaemic risk compared with glimepiride, with no weight gain: results from a 2-year study. Diabetes Obes Metab 2010; 12(9): 780–789.

25. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB et al. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach. Position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Diabetologia 2012; 55(6):1577–1596.

26. Skyler JS, Bergenstal R, Bonow RO et al. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events: implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA Diabetes Trials: a position statement of the American Diabetes Association and a Scientific Statement of the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association. J Am Coll Cardiol 2009; 53(3): 298–304.

27. Jones AG, Knight BA, Baker GC et al. Practical implications of choice of test in National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) guidance for the prevention of Type 2 diabetes. Diabet Med 2013; 30(1): 126–127.

28. http://guidance.nice.org.uk/CG87/NICEGuidance/pdf

Prof. Dr. med. habil. Matthias Blüher, MD
✉ **bluma@medizin.uni-leipzig.de**

Faculty of Medicine, University of Leipzig, Leipzig, Germany and University Hospital Leipzig, Department of Internal Medicine III

www.zv.uni-leipzig.de

Doručené do redakcie 20. 3. 2014
Prijaté do tlače po recenzii 1. 4. 2014