

Skríning diabetikov v ambulanciách všeobecných lekárov

Screening of diabetic patients in general practitioners offices

Roman Mužik¹, Veronika Knapčoková¹, Katarína Nováková¹, Ivan Tkáč²

¹DÓVERA zdravotná poisťovňa, a. s., Bratislava

²Excelentný tím pre výskum aterosklerózy (EXTASY), IV. interná klinika UPJŠ LF a UN LP Košice

✉ Ing. et Mgr. Mužik Roman, PhD. | muzik.roman@dovera.sk | www.dovera.sk

Doručené do redakcie 31. 5. 2021

Prijaté po recenzii 18. 6. 2021

Abstrakt

Jedným z najčastejšie používaných nástrojov ako zlepšiť identifikáciu jedincov s diabetom je skríning. Skríning zdravých jedincov by mal viesť k včasnému odhaleniu a liečbe diabetu, avšak toto tvrdenie nie je dostatočne podporené randomizovanými štúdiami, ktoré by tieto výhody potvrdzovali. Preto je skríning odporúčaný preferenčne u jedincov s vysokým rizikom. V rámci štúdie bolo identifikovaných 589 diabetikov (7,2 % z osôb zaradených do skríningu) a 322 prediabetikov (4 % z osôb zaradených do skríningu), z celkovo 8 151 jedincov zaradených do skríningu. Z diagnostikovaných prediabetikov bolo 75,5 % rizikových jedincov a z diabetikov tvorili rizikovní jedinci 80,5 %. Úspešnosť identifikácie pacientov s diabetom bola v rizikovej skupine 2,75-krát (95 % CI 2,23–3,39) vyššia ako v nerizikovej skupine. V prípade prediabetikov bola v rizikovej skupine 1,98-krát (95 % CI 1,53–2,56) väčšia pravdepodobnosť identifikácie. Štúdia potvrdzuje účelnosť skríningu realizovanom na rizikových jedincoch, t.j. jedincoch s arteriálnou hypertenziou, hypercholesterolémiou, ischemickou chorobou srdca a s inými ochoreniami združenými s diabetom, za využitia dát zdravotnej poisťovne.

Kľúčové slová: glykémia – diabetes – prediabetes – skríning – všeobecné lekárstvo

Abstract

One of the most commonly used tools to improve the identification of individuals with diabetes is screening. Screening of healthy individuals could lead to early detection and treatment of diabetes, but this is not well supported by randomized trials to confirm these benefits. Therefore, screening is preferentially recommended for individuals at high risk. In this study, 589 diabetics (7.2% of those screened) and 322 prediabetics (4.0% of those screened) were identified out of a total of 8,151 individuals screened. Of the diagnosed prediabetics, 75.5% were at-risk individuals, and of the diabetics, at-risk individuals accounted for 80.5%. The success rate of identifying patients with diabetes was 2.75 times (95% CI 2.23–3.39) higher in the at-risk group than in the non-risk group. For prediabetic patients, the probability of identification was 1.98 times (95% CI 1.53–2.56) higher in the risk group. The study confirms the usefulness of screening performed on at-risk individuals, i.e., individuals with arterial hypertension, hypercholesterolemia, CHD, and other diseases associated with diabetes using health insurance company data.

Key words: diabetes – general medicine – glycemia – prediabetes – screening

Úvod

Diabetes mellitus (DM) je aj v 21. storočí civilizačnou chorobou s pandemickým charakterom a negatívnymi zdravotnými, sociálnymi, ekonomickými či psychickými dôsledkami. Celosvetovo sa na liečbu diabetu vynakladá 10 % výdavkov na zdravotnú starostlivosť [1].

Na Slovensku je odhadovaná prevalencia tohto ochorenia na úrovni 9,1 % u dospelých obyvateľov [1]. Epidemiologická štúdia z roku 2008, vykonaná na súbore 1 517 náhodne vybraných jedincov podľa vekovej štruktúry populácie, zistila na Slovensku prevalenciu DM 7,0 % [2]. Na základe analýzy registra poistencov zdravotnej poisťovne Dôvera (DZP) tvorili v roku 2019 diagnostikovaní diabetici 7,1 % [3], pričom od roku 2012 (6,18 %) zaznamenávame podobne ako v ostatných krajinách stúpajúcu tendenciu [4]. Podľa údajov Národného centra zdravotníckych informácií došlo v roku 2019 k medziročnému nárastu v absolútnom počte diabetikov o 4,2 % [5]. Z údajov Medzinárodnej diabetologickej federácie vyplýva (IDF), že prevalencia diabetu u dospelých oby-

vateľov je vo väčšine susedných krajín porovnateľná alebo o niečo vyššia ako na Slovensku. V Maďarsku je na úrovni 9,3 %, v Poľsku na úrovni 8,1 % a v Rakúsku 9,7 % [1]. V Českej republike je prevalencia na základe štúdie, ktorú tvorila vzorka vo veku 25 až 64 rokov, na úrovni 9,6 % (n = 114) v prípade DM a až 27,8 % (n = 330) v prípade prediabetu [6].

Predpokladá sa, že 20–35 % diabetikov uniká záchytu [7–8]. Jedným z najčastejšie používaných nástrojov ako zlepšiť záchyt jedincov s diabetom je skrining. Vo všeobecnosti by skrining zdravých jedincov mal viesť k včasnému odhaleniu a liečbe diabetes mellitus 2. typu (DM2T), čím môže zabrániť alebo oddialiť vývoj súvisiacich komplikácií. Toto všeobecné tvrdenie však nie je dostatočne podporené randomizovanými štúdiami, ktoré by výhody včasnej diagnostiky skriningom asymptomatických jedincov evidentne potvrdzovali. Metaanalýza z roku 2020 identifikovala iba jednu štúdiu [9], ktorá spĺňala kritériá odpovede na otázku, či skrining DM vedie k prevencii jeho komplikácií, pričom ani tá neprináša žiaden jasný dôkaz týkajúci sa zdravotných výsledkov vyplývajúcich zo včasného skriningu DM2T. Efekt skriningu DM2T na úmrtnosť či úmrtnosť spojenú s diabetom je podľa autorov neistý [10]. K podobnému konštatovaniu sa uchylujú aj závery WHO [11].

Analýza odporúčaní a usmernení pre vykonávanie skriningu vydaných v období 2012 až 2019 z roku 2019 konštatuje, že skrining diabetes mellitus 1. typu u dospelých alebo u detí/adolescentov sa vo všeobecnosti neodporúča. Rovnako sa neodporúča plošný skrining na DM2T [12].

Na druhej strane existuje dostatok nepriamych dôkazov na opodstatnenosť príležitostného skriningu u jedincov s vysokým rizikom, a to aj z okolitých krajín. V štúdiu z Maďarska realizovanej v rokoch 2010 až 2011 bolo na základe analýzy skoro 68 500 dotazníkov vybraných 41 % (28 000) jedincov, ktorí boli v pásme zvýšeného rizika a boli vhodní na testovanie. Vyšetreniu orálnym glukózovým tolerančným testom (oGTT) sa tak podrobilo vyše 22 800 pacientov. Výsledkom bolo identifikovanie 7,6 % predtým nediagnostikovaných pacientov s DM2T. Celkovo 46,5 % jedincov malo abnormálnu toleranciu glukózy [13]. O niečo nižšie hodnoty záchytnosti priniesla skriningová štúdia z Poľska z roku 2004, ktorej sa zúčastnilo vyše 11 400 jedincov starších ako 45 rokov. Tí boli vybraní na základe skóre dotazníkov hodnotenia svojho zdravotného stavu. V štúdiu bolo 5,4 % novo zachytených diabetikov, 1,7 % pacientov so zvýšenou glykémiou nalačno a 1,3 % pacientov s poruchou glukózovej tolerancie [14]. Viaceré štúdie z roku 2020 navyše poukazujú na potenciál skriningu diabetu v zubných ambulanciách [15–17]. Vychádzajú predovšetkým z preselektovania jednotlivcov na základe dotazníkov (napr. FINDRISC) a existencie prediktorov ako paradentóza a stav chrupu.

Podľa analýzy odporúčaní a usmernení pre vykonávanie skriningu zmienenej vyššie sa skrining odporúča vykonávať iba u tých skupín jedincov, ktoré majú vysoké riziko vzniku diabetu. Prebiehať by mal cez validované do-

tazníkové metódy na DM2T a následne pomocou monitorovania hladiny glukózy v krvi u dospelých. Usmerenia dôsledne odporúčali interval skriningu každé 3 roky. Skrining na DM2T sa zároveň odporúča pre deti vo veku od 8 do 10 rokov, ktoré majú nadváhu alebo obezitu a majú aspoň jeden ďalší rizikový faktor pre DM2T. V tomto prípade usmernenia odporúčali skriningový interval 2 roky. Ako skriningový test sa opäť odporúčali iba merania hladiny cukru v krvi [12]. Úspešný skrining by však nemal skončiť iba pri testovaní a prípadnom stanovení diagnózy, ale má po ňom nasledovať správne nastavenie liečby, pravidelné sledovanie stavu, prípadne edukácia pacienta [18].

Dôkazov nákladovej efektívnosti skriningu nie je v literatúre veľa a ich overenie v lokálnych podmienkach je vzhľadom na komplexnosť zdravotníckych systémov náročné. Podľa štúdie z Dánska náklady na zdravotnú starostlivosť boli významne nižšie v skriningovanej skupine v porovnaní so skupinou bez skriningu (rozdiel v priemerných celkových ročných nákladoch na zdravotnú starostlivosť bol 889 EUR na osobu s DM: 95 % konfidenčný interval (interval spoľahlivosti – CI) 581–1 196. Skriningový program bol po započítaní nákladov na jeho realizáciu spojený s úsporou nákladov na osobu s DM po dobu 5 rokov vo výške 2 688 EUR (95 % CI 1 421–3 995), pričom vstupné náklady na skrining na jedného pacienta boli vyvážené úsporou na zdravotnej starostlivosti do 2 rokov [19].

Cieľom predkladanej štúdie je vyhodnotiť výsledky skriningu jednotlivcov vo vzťahu k záchytnosti diagnóz prediabetes a diabetes mellitus v ambulanciách všeobecných lekárov pre dospelých (VLD) z databázy poistencov DZP. Navyše sme chceli nájsť odpoveď na otázku, či je rozdiel v záchytnosti diabetu a prediabetu u pacientov s prítomnými komorbiditami asociovanými typicky s DM2T (v ďalšom texte označovaných ako rizikovní) a bez týchto komorbidít (nerizikovní).

Súbor a metódy

Štúdia bola dizajnovaná ako prierezová. Údaje zo skriningu sú z obdobia od novembra 2017 do decembra 2019, pričom údaje o zdravotnej starostlivosti sú za obdobie od novembra 2017 do novembra 2020. Vyhodnocované údaje boli poskytnuté od 73 VLD (s veľkosťou kmeňa 57 061 poistencov DZP), ktorí boli do štúdie zapojení nepretržite celé sledované obdobie a aktívne sa do nej zapojili (odmerali aspoň jednu glykémiu). Títo lekári pre potreby tejto štúdie odmerali celkovo 11 360 glykémií u 8 151 jednotlivcov. Priemerný počet odmeraných glykémií na poistenca je 1,4. Skrining prebiehal len medzi jednotlivcami poistenými v zdravotnej poisťovni Dôvera (veľkosť kmeňa = 1 611 356; podiel na trhu = 31,2 % v roku 2020).

V spolupráci so Slovenskou diabetologickou spoločnosťou (SDS) bol navrhnutý štandardný postup pre skrining diabetu a prediabetu. Pre identifikáciu rizikových pacientov bol pripravený dotazník, ktorý vychádzal z testovaného a publikovaného dotazníka od dánskych autorov

[20]. Jeho vizuálne prevedenie a preklad bol validovaný prostredníctvom kognitívnych rozhovorov s pacientami (n = 10) a kvantitatívnym testovaním s pacientami (n = 97) v dvoch ambulanciách VLD zapojených do štúdie. Na základe zistení z testovania bolo vykonaných niekoľko formálnych úprav. Finálne znenie bolo odsúhlasené výborom SDS. Dotazník tvorí prílohu 1. Lekárom zapojeným do štúdie bol pre potreby štúdie zabezpečený glukomer Wellion Calla Light.

Postup VLD pri skriningu (pre)diabetu môžeme rozdeliť do 3 krokov:

- podľa získaného počtu bodov z dotazníka, prípadne posúdenia rizika podľa uváženia, vykoná VLD u rizikového jednotlivca meranie náhodnej glykémie glukomerom z kapilárnej krvi a rozhodne či:
 - je jednotlivec „zdravý“ (pri výsledku < 5,6 mmol/l)
 - má jednotlivec rozvinutú poruchu metabolizmu glukózy (pri výsledku 5,6–11,0 mmol/l) a pozýva si ho preto o mesiac na kontrolu s odmeraním glykémie nalačno
 - má jednotlivec vysoko pravdepodobnú diagnózu diabetes mellitus (pri výsledku > 11,1 mmol/l) a VLD ho preto odosiela k diabetológovi
- podľa výsledku merania venóznej glykémie nalačno VLD:
 - pri výsledku < 5,6 mmol/l opakuje vyšetrenie o 24 mesiacov
 - pri výsledku 5,6–6,9 mmol/l vykoná oGTT
 - pri výsledku > 7,0 mmol/l VLD odosiela k diabetológovi
- podľa výsledku v 120. minúte oGTT určí VLD či:
 - ide o hyperglykémiu nalačno (pri výsledku < 7,8 mmol/l) a jednotlivec zostáva v sledovaní u VLD s režimovými opatreniami
 - ide o poruchu glukózovej tolerancie (pri výsledku 7,8–11,0 mmol/l) a jednotlivec zostáva v sledovaní u VLD s režimovými opatreniami

- je diagnóza diabetes mellitus 2. typu vysoko pravdepodobná (pri výsledku > 11,1 mmol/l) a odosiela jednotlivca k diabetológovi

Vyhodnocované údaje boli extrahované z databáz DZP na základe vykazanej zdravotnej starostlivosti od novembra 2017 do novembra 2020. Na porovnanie dvoch relatívnych výskytov bol použitý χ^2 -test. Pre porovnanie rozdielov v priemerných vekoch u prediabetikov a diabetikov bol použitý t-test. Na porovnanie úspešnosti skriningu v skupinách jednotlivcov bol vypočítaný pomer pravdepodobností (odds ratio – OR) s 95 % CI.

Výsledky

Jednotlivci zaradení do skriningu

Z 8 151 jednotlivcov tvorili muži 44,2 % (n = 3 600) a ženy 55,8 % (n = 4 551). Tento pomer medzi pohlaviami reflektuje štruktúru kmeňa DZP u 73 zapojených lekárov (muži 45,8 % vs ženy 54,2 %), resp. presne kopírujú štruktúru návštev (muži 44,2 % a ženy 55,8 %) v ich ambulanciách. Priemerný vek sledovaného jednotlivca bol 53,8 ± 15,4 rokov, pričom u žien bol 54,7 ± 15,3 rokov a u mužov 52,7 ± 15,3 rokov. Najväčší podiel (20,3 %) jednotlivcov zaradených do skriningu, ktorí v sledovanom období navštívili lekára, bol vo vekovej skupine 70–89 rokov.

U sledovaných jednotlivcov boli prítomné diagnózy, ktoré na základe literatúry [21] súvisia s prítomnosťou diabetu, zastúpené viac ako u zvyšnej časti poistencov DZP (bez diabetikov) lekárov zapojených v štúdiu. Hypertenziu malo 54,9 % jedincov zaradených do skriningu, čo je signifikantne viac ako u zvyšnej časti poistencov (39,3 %; p < 0,001). Poruchy metabolizmu lipoproteínov a iné lipidémie boli prítomné u 24,4 % vs 18,8 % (p < 0,001) a ischemické choroby srdca u 18,3 % vs 14,6 % (p < 0,001). Lekári teda vykonávali objektívne skrining u viac rizikových jedincov.

Tab. 1 | Počet zachytených prediabetikov a diabetikov na základe veku a pohlavia. Vlastné údaje autorov

veková skupina	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89	90–99	spolu
prediabetes celkovo	5	13	49	82	98	56	18	1	322
z toho muži	5	8	19	45	42	21	6	0	146
z toho ženy	0	5	30	37	56	35	12	1	176
DM celkovo	10	42	100	140	177	93	25	2	589
z toho muži	3	18	52	60	81	41	12	1	268
z toho ženy	7	24	48	80	96	52	13	1	321
spolu	15	55	149	222	275	149	43	3	911

Tab. 2 | Štruktúra liečby zachytených diabetikov na základe veku. Vlastné údaje autorov

veková skupina	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89	90–99	spolu
liečba režimovými opatreniami	7	25	50	58	92	63	14	2	311
liečba PAD	2	13	45	74	78	27	11	0	250
liečba inzulínom	1	1	4	2	2	2	0	0	12
liečba PAD + inzulínom	–	3	1	5	5	1	0	0	15
liečba inzulínovou pumpou	–	–	–	1	–	–	–	–	1
spolu	10	42	100	140	177	93	25	2	589

Záchytnosť prediabetu a diabetu

Z 8 151 jedincov zaradených do skriningu bolo identifikovaných 589 diabetikov (7,2 %) a 322 prediabetikov (4 %). Priemerný vek u diabetikov bol $58,2 \pm 13,3$ rokov, pričom u žien bol $58,2 \pm 13,4$ a u mužov bol $58,2 \pm 13,1$ rokov. Priemerný vek u prediabetikov bol signifikantne vyšší ($p = 0,017$) ako u diabetikov, a to $60,1 \pm 12,9$ rokov, pričom u žien bol $61,8 \pm 12,4$ a u mužov bol $58,1 \pm 13,3$ rokov. Najviac zachytených diabetikov ako aj prediabetikov bolo vo vekovej skupine 60–69 (tab. 1).

Po skriningu boli v období od novembra 2017 do novembra 2020 novo zachytení diabetici liečení hlavne režimovými opatreniami – mali kontakt u lekára s diagnózou E10 alebo E11 a zároveň im nebol predpísaný liek ATC skupiny A10B, A10A a nevidujeme ani záznam o výbere zdravotníckej pomôcky so skupinou D10 – (52,8 %; $n = 311$) a perorálnymi antidiabetikami (PAD) (42,4 %; $n = 250$). U jedného pacienta bola po skriningu zahájená liečba inzulínom, ktorá bola po 2,5 roku od skriningu upravená na liečbu inzulínovou pumpou (tab. 2).

Úspešnosť skriningu z pohľadu miery rizika jedinca

V celkovej vzorke ($n = 57\,061$) sme identifikovali na počiatku štúdie v novembri 2017 ako rizikových 42,2 % jednotlivcov ($n = 24\,102$) a zvyšných 48,8 % ($n = 27\,841$) je označených v tejto analýze ako nerizikových. U lekárov zapojených v štúdiu tvorili existujúci diabetici 9,0 % ($n = 5\,118$) kmeňa DZP. Za rizikových boli považovaní tí jedinci, u ktorých boli na základe dát z vykázananej zdravotnej starostlivosti prítomné diagnózy ako hypertenzia, poruchy metabolizmu lipoproteínov a iné lipidémie, ischemické choroby srdca, choroby cievovky a sietnice,

ateroskleróza a iné ochorenia (príloha 2), ktoré na základe literatúry [21] súvisia s prítomnosťou diabetu.

VLD mali vykonávať skrining prevažne u rizikových jednotlivcov, ktorí mali byť preselektovaní na základe dotazníka (príloha 1) a uváženia lekára. Z pohľadu rizikovosti zadefinovanej vyššie, lekári vykonali skrining u 38,6 % ($n = 3\,143$) nerizikových jednotlivcov a 61,4 % ($n = 5\,008$) rizikových jednotlivcov.

Ďalej sme analyzovali úspešnosť diagnostiky diabetu a prediabetu podľa rizika sledovaných jednotlivcov. Z 322 diagnostikovaných prediabetikov (4,0 %) bolo 75,5 % rizikových jedincov a z 589 diabetikov (7,2 %) tvorili rizikový jedinci 80,5 %. Úspešnosť identifikácie diabetu je v rizikovej skupine 2,75-krát vyššia (95 % CI 2,23–3,39; $p < 0,001$) ako v nerizikovej skupine. V prípade prediabetikov je v rizikovej skupine 1,98-krát väčšia šanca na identifikáciu (95 % CI 1,53–2,56; $p < 0,001$), tab. 3.

Zastúpenie diagnóz ako hypertenzia, poruchy metabolizmu lipoproteínov a iné bolo štatisticky významne väčšie u jednotlivcov, ktorým bol identifikovaný diabetes alebo prediabetes (tab. 4 a tab. 5). Žiaľ, vzhľadom na nízke vykazovanie diagnózy obezity, resp. nadhmotnosti do zdravotnej poisťovne je prítomnosť tohto ochorenia skreslená.

Efektivita skriningu v porovnaní s preventívnymi prehliadkami

Pacienti majú zákonný nárok na preventívnu prehliadku raz za 2 roky, ktorej súčasťou je aj vyšetrenie glykémie [22]. Tá by mala zachytiť prítomnosť poruchy glukózovej tolerance. Pri analýze pacientov zapojených do štúdie, ktorí boli poistení v DZP nepretržite v rokoch 2013–2017 ($n = 51\,042$), sme zistili, že 86,5–87,9 % poistencov bolo

Tab. 3 | Úspešnosť záchytu diabetu a prediabetu z pohľadu prítomnosti komorbidít zvyšujúcich pravdepodobnosť manifestácie diabetu. Vlastné údaje autorov

	všetci jedinci	sledovaní jedinci	počet diabetikov	diagnóza diabetu	počet prediabetikov	diagnóza prediabetu
rizikový poistenci	24 102	5 008	474	9,5 %	243	4,9 %
nerizikový poistenci	27 841	3 143	115	3,7 %	79	2,5 %
pomer pravdepodobností – OR (95 % CI; $p < 0,001$)				2,75 (95 % CI 2,23–3,39)		1,98 (95 % CI 1,53–2,56)

Tab. 4 | Prevalencia sledovaných ochorení u novo diagnostikovaných jedincov s DM2T. Vlastné údaje autorov

ochorenie	počet z identifikovaných diabetikov ($n = 589$)	podiel z identifikovaných diabetikov	počet zo sledovaných jednotlivcov bez identifikovaného diabetu alebo prediabetu ($n = 7\,240$)	podiel zo sledovaných jednotlivcov bez identifikovaného diabetu alebo prediabetu	štatistická významnosť (p-value)
hypertenzia	429	72,8 %	3 825	52,8 %	$p < 0,001$
dyslipidémia	208	35,3 %	1 669	23,1 %	$p < 0,001$
ischemické choroby srdca	166	28,2 %	1 248	17,2 %	$p < 0,001$
choroby cievovky a sietnice	47	8,0 %	429	5,9 %	$p = 0,028$
ateroskleróza	32	5,4 %	381	5,3 %	$p = 0,467$
cievne choroby mozgu	38	6,5 %	326	4,5 %	$p = 0,020$
choroby šošovky	32	5,4 %	307	4,2 %	$p = 0,103$
obezita, nadváha	3	0,5 %	16	0,2 %	$p = 0,176$

v tomto období u lekára (poistenec má v danom roku priradenú návštevu v prípade, že navštívil lekára v tomto alebo predchádzajúcom roku, napr. poistenec navštívil lekára v roku 2014, ak aspoň raz navštívil lekára v roku 2013 alebo 2014). Vykonanú preventívnu prehliadku, počas ktorej bola vyšetrená aj hladina glukózy, malo s rastúcim trendom v čase iba 35,0 % (2014), resp. 42,9 % (2017) z nich.

Návštevnosť u lekára a vykonaná preventívna prehliadka sa líši v závislosti od toho, či je jednotlivец rizikový alebo nie. V rokoch 2016–2017 malo návštevu u VLD aspoň raz za tieto 2 roky až 97,1 % ($n = 21\,655$) z rizikových poistencov ($n = 22\,293$). Z nich malo preventívnu prehliadku aj s vyšetrením hladiny glukózy 46,2 % ($n = 10\,007$). Na druhej strane, v tom istom období malo návštevu u VLD 1-krát za 2 roky 77,1 % ($n = 18\,457$) jednotlivcov bez rizikových faktorov ($n = 23\,924$, t.j. o 20 % menej ako rizikovní). V tejto skupine malo preventívnu prehliadku aj s vyšetrením hladiny glukózy 38,9 % ($n = 7\,177$), t.j. o 7,3 % menej ako u rizikových poistencov. V praxi evidujeme štatisticky významný rozdiel ($p < 0,001$) vo vyšetrení glukózy v rámci preventívnej prehliadky medzi pacientami vo zvýšenom riziku (46,2 %) oproti pacientom, ktorí majú riziko nižšie (38,9 %).

Positívnym zistením je štatisticky výrazné zvýšenie ($p < 0,001$) podielu preventívnych prehliadok s vyšetrením glukózy v čase u rizikových (z 37,3 % na 46,2 %) ako aj u nerizikových (z 32,9 % na 38,9 %) jedincov, ktoré však nebolo u oboch skupín rovnako veľké. V období medzi rokmi 2014 až 2017 lekári štatisticky významne zvýšili podiel vykonaných preventívnych prehliadok v rizikovej skupine jedincov oproti nerizikovej skupine – v priemere o 3,38 % ($p < 0,001$), **graf 1**.

Celkovo, bez ohľadu na to, kým bolo vyšetrenie glykémie indikované a realizované, mala značná časť jednotlivcov zapojených do skriningu v relatívne krátkom čase pred skriningom vyšetrenú glykémiu. Najneskôr 6 mesiacov pred skriningom malo takto vyšetrenú glykémiu 51,2 % novo diagnostikovaných prediabetikov a 62,0 % novo diagnostikovaných diabetikov. V horizonte jedného roka to bolo až 64,2 % prediabetikov, resp. 72,7 % diabetikov (**tab. 6**).

Diskusia

V tejto štúdii referujeme výsledky skriningového programu diabetu a prediabetu v ambulanciách VLD počas obdobia od novembra 2017 do decembra 2019 u poistencov DZP. V súbore 8 151 jedincov zaradených do skriningu bolo novo diagnostikovaných 589 diabetikov (7,2 %) a 322 jedincov s prediabetom (4,0 %). To vcelku presne korešponduje so zastúpením diabetikov medzi poistencami DZP, ktoré v roku 2019 predstavovalo 7,1 % diabetikov [3]. Zvýšenie prevalence počtu diabetikov v poslednom desaťročí je zrejme, nakoľko zastúpenie diabetikov medzi poistencami DZP v roku 2010 bolo 5,5 % a v r. 2015 to bolo 6,1 % [4]. Celopopulačná štúdia z roku 2008 zistila prevalenciu diabetu 7,0 % v reprezentatívnej vzorke obyvateľov Slovenska nad 18 rokov [2]. Vzhľadom na vzostupnú tendenciu pozorovanú v celej strednej Európe je odhadovaná prevalencia diabetu na Slovensku v r. 2019 podľa ročenky IDF 9,1 % [1], teda vyššia ako prevalencia zistená v našej štúdii. Rozdiel môže súvisieť s nenáhodným výberom pacientov zaradených do skriningu v našej štúdii, ako aj podpriemerým zastúpením vekovej kategórie poistencov DZP nad 60 rokov (18 %) v porovnaní s celou populáciou Slovenska (24 %). Táto skutočnosť, v kombinácii s meraním náhodnej glukózy glukomerom môže mať vplyv aj na relatívne nízky podiel zachytených prediabetikov a ich signifikantne vyšší vek v porovnaní s diabetikmi.

Najvýznamnejším poznatkom štúdie z hľadiska možných praktických implikácií je pozorovanie výraznej vyššej efektivity skriningu ako diabetu, tak aj prediabetu, u rizikových pacientov s prítomným ochorením asociovaným s diabetom v porovnaní s nerizikovými jedincami. Pravdepodobnosť diagnózy diabetu vyjadrená pomerom pravdepodobností (OR) bola 2,75-krát vyššia u rizikových jedincov, pravdepodobnosť diagnózy prediabetu bola 1,98-krát vyššia a pravdepodobnosť zachytenia diabetu alebo prediabetu bola 2,54-krát vyššia u rizikových jedincov v porovnaní s nerizikovými. Zastúpenie diagnóz ako hypertenzia, poruchy metabolizmu lipoproteínov a iné bolo štatisticky významne väčšie u jednotlivcov, ktorým bol identifikovaný diabetes alebo prediabetes. Tieto zistenia sú v zhode so zisteniami zo štúdie

Tab. 5 | Prevalencia sledovaných ochorení u novo diagnostikovaných jedincov s prediabetom. Vlastné údaje autorov

ochorenie	počet z identifikovaných prediabetikov ($n = 322$)	podiel z identifikovaných prediabetikov	počet zo sledovaných jednotlivcov bez identifikovaného diabetu alebo prediabetu ($n = 7\,240$)	podiel zo sledovaných jednotlivcov bez identifikovaného diabetu alebo prediabetu	štatistická významnosť (p -value)
hypertenzia	224	69,6 %	3 825	52,8 %	$p < 0,001$
dyslipidémia	115	35,7 %	1 669	23,1 %	$p < 0,001$
ischemické choroby srdca	81	25,2 %	1 248	17,2 %	$p < 0,001$
choroby cievovky a sietnice	33	10,2 %	429	5,9 %	$p = 0,001$
ateroskleróza	16	5,0 %	381	5,3 %	$p = 0,541$
cievne choroby mozgu	19	5,9 %	326	4,5 %	$p = 0,149$
choroby šošovky	24	7,5 %	307	4,2 %	$p = 0,005$
obezita, nadváha	0	0,0 %	16	0,2 %	$p = 0,599$

z Pensylvánie, v ktorej bola analýza rizikových faktorov a predikcia diabetu taktiež realizovaná z dát z jednej zdravotnej poisťovne [23].

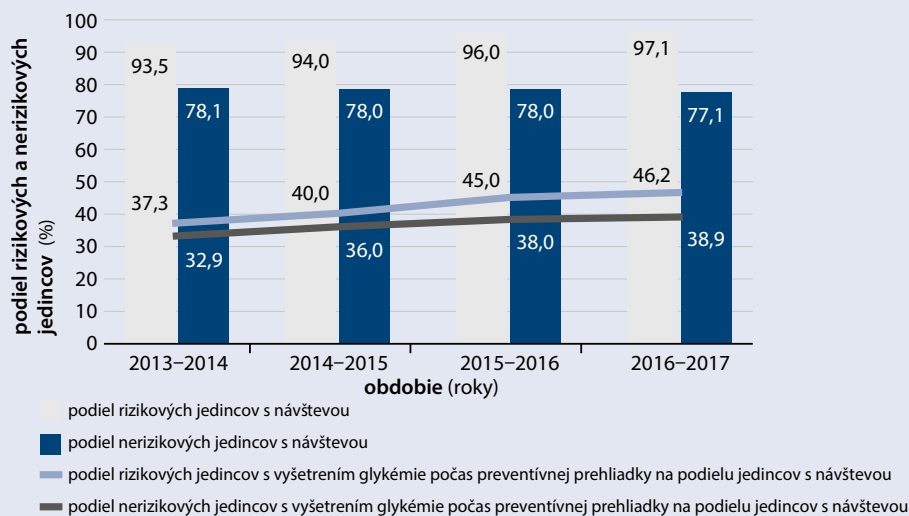
Naše zistenia potvrdzujú teórie, že skrining sa má zameriavať v prvom rade na rizikových jedincov, t.j. jedincov liečených na artériovú hypertenziu, hypercholesterolémiu a pod, v rozmedzí 40–70 rokov. K podobným záverom, t.j. vzťahom medzi rizikovými faktormi a vysokou záchytnosťou dospela aj nedávna štúdia zo susednej Českej republiky [6]. Dôvodom je nielen najvyššia záchytnosť nediagnostikovaného diabetu v tejto skupine pacientov, ale aj dostatok času na preventívne intervencie, ktoré môžu zabrániť fatálnym alebo invalidizujúcim komplikáciám diabetu ako ICHS, cerebrovaskulárna ateroskleróza, amputácia dolnej končatiny, potreba dialyzačnej alebo transplantlačnej liečby a zhoršenie zraku až slepota.

Ak by VLD v celej SR vykonali skrining podobne ako VLD zapojení v štúdiu, tak potenciálny počet nových zacytených diabetikov by bol na úrovni 229 781 (95 % CI 116 323–351 881) jedincov, čo je 5,3 % (95 % CI 2,7–8,1 %) populácie nad 20 rokov. Celkovo tak môže byť na Slovensku približne 614 414 diabetikov (95 % CI 466 166–

771 304), čo zodpovedá prevalencii 14,2 % (95 % CI 10,8–17,8 %). To je úroveň porovnateľná s krajinami ako napríklad Nemecko, v ktorom je národná prevalencia na úrovni 15,3 % a (95 % CI 12,6–17,0 %) alebo Izraelom 12,2 % (95 % CI 8,5–15,9 %) [24], kde existuje predpoklad, že vzhľadom na kvalitu zdravotných systémov majú lepší záchyt diabetikov.

Zo štúdie vyplýva, že viac ako dve tretiny novo diagnostikovaných diabetikov a prediabetikov malo vyšetrenú glykémiu najneskôr rok pred samotným potvrdením diagnózy v rámci skriningu. Uvedené zistenie poukazuje na skutočnosť, že samotné meranie glykémie bez následnej intervencie nenaplnia účel [18]. Malo by byť predmetom ďalších štúdií, prečo pri takom podiele odmeraných glykémii nebol DM odhalený a nebola zahájená jeho liečba. Kvantifikácia možných pochybení (nizky tlak na pacienta od VLD, nezájum pacienta alebo chýbajúca cesta pacienta od namerania hodnoty ku návšteve diabetológa) by dokázala vytvoriť cielenejšie intervencie. Zároveň to nastoľuje otázku potreby cieleneho merania glykémie u rizikových pacientov častejšie ako iba počas preventívnej prehliadky, nakoľko ju absolvuje iba tretina obyvateľstva a zároveň sa u riziko-

Graf 1 | Podiel rizikových a nerizikových poistencov s vyšetrením glykémie počas preventívnej prehliadky v rokoch 2014 až 2017. Vlastné údaje autorov



Tab. 6 | Čas medzi vyšetrením glykémie v rámci skriningu a vyšetrením glukózy akýmkoľvek lekárom. Vlastné údaje autorov

ochorenie	čas medzi skriningom a vyšetrením glukózy (v mesiacoch)				
	0–6	7–12	13–18	19–24	bez vyšetrenia do 24 mesiacov
skupina jednotlivcov					
všetci pacienti, u ktorých bol vykonaný skrining (n = 8 151)	38,2 % (n = 3 116)	17,4 % (n = 1 415)	11,5 % (n = 936)	8,2 % (n = 665)	24,8 % (n = 2 019)
z toho skriningom zacytení prediabetici (n = 322)	51,2 % (n = 165)	13,0 % (n = 42)	10,9 % (n = 35)	8,1 % (n = 26)	16,8 % (n = 54)
z toho skriningom zacytení diabetici (n = 589)	62,0 % (n = 365)	10,7 % (n = 63)	7,3 % (n = 43)	5,9 % (n = 35)	14,1 % (n = 83)

vých jedincov v rámci horizontu 2 rokov medzi preventívnymi prehliadkami môže ochorenie DM rozvinúť.

Včasné multifaktoriálne intervencie po stanovení diagnózy diabetu sú nepriamo podporené analýzou modelov rizika publikovanou jedným z autorov. V štúdií s 1 471 novo diagnostikovanými diabetikmi v roku 2005 zistili priemerný vek diagnostikovania diabetu 60 rokov. Títo pacienti mali podľa kalkulátora rizika UKPDS Risk Engine 10-ročné riziko mortality na ICHS 13,0 % (muži) a 8,4 % (ženy). Modelovanie prínosu agresívnej liečby diabetu, hypertenzie a hypercholesterolémie ukázalo, že pri dosiahnutí cieľových hodnôt HbA_{1c}, LDL-cholesterolu a tlaku krvi by sa riziko mortality u oboch pohlaví znížilo na polovicu [25].

V súčasnosti sa do popredia dostáva potenciál využitia algoritmov strojového učenia pri identifikovaní rizikových skupín pacientov na základe existujúcich zdravotných údajov (napr. krvný tlak, BMI, vek, a pod) pre cieľný skrínig pacientov alebo rozvoj komplikácií DM. Štúdia Univerzity v Novom Mexiku (USA) preukázala sľubné výsledky pri určení diagnózy DM2T jeden rok vopred, analýzou hodnôt BMI a triacylglycerolu (75 % senzitivita a 73 % špecificita) [26]. Naša štúdia poukázala na to, že napriek absencii klinických hodnôt ako aj iných socioekonomických rizikových faktorov dokážu dáta zdravotnej poisťovne viesť k účelnejšiemu skrínigu v porovnaní s náhodným výberom. Vzhľadom na evidentné rozdiely medzi VLD pri selekcii jedincov zapojených do skrínigu z pohľadu ich rizika môže byť využitie personalizovaného rizikového skóre účinnou pomôckou pre VLD pri cieľnom výbere pacientov pre skrínigový program DM. Vzhľadom na vyťaženosť VLD považujeme za nevyhnutný predpoklad úspechu užívateľsky prívetivo integrovať „rizikovosť“ jedinca do ambulatného informačného systému. Rola zdravotnej poisťovne má výrazný potenciál posúvať sa z pozície pasívneho nákupcu zdravotnej starostlivosti do aktívneho poskytovateľa cenných informácií pre poskytovateľov. Využívanie administratívnych dát, ktoré nie sú založené na informáciách poskytnutých pacientom alebo výsledkoch laboratórnych testov, za účelom rizikovej stratifikácie incidencie diabetu, príp. jeho komplikácií sa javí ako účelný a efektívny prístup aj na základe viacerých štúdií zo zahraničia [27–29].

Za limitácie štúdie považujeme meranie glukózy prostredníctvom glukomeru z kapilárnej krvi. Zároveň vo vzorke boli viac zastúpení starší jedinci, čo je vysvetliteľné ich relatívne častejšou prítomnosťou v ambulanciách VLD. Po konfrontácii s priebežnými výsledkami skrínigu lekári zároveň priznali relatívne nízke využívanie dotazníka. V praxi tak mohlo byť vykonávanie skrínigu vykonávané na základe predselekcii prostredníctvom dotazníka ako aj na základe empirie a náhodnej selekcii. Výsledkom sú značné interpersonálne rozdiely: od VLD, ktorý dokázal podrobiť skrínigu až 94,0 % (n = 140) jednotlivcov zo skupiny rizikových poistencov DZP v jeho kmeni, pričom zo skupiny nerizikových jednotlivcov podrobil skrínigu len 45,0 % (n = 50) až po VLD, ktorý pod-

robil skrínigu iba 18,2 % (n = 49) jednotlivcov zo skupiny rizikových poistencov DZP v jeho kmeni a až 46,1 % (n = 129) jednotlivcov zo skupiny nerizikových poistencov.

Zatiaľ iba jedna štúdia (ADDITION Cambridge) sledovala efekt skrínigu diabetu na prevenciu mortality. V štúdií nebol po 9,6 rokoch pozorovaný rozdiel v celkovej ani kardiovaskulárnej mortalite medzi diabetikmi identifikovanými cieľným a náhodným skrínigom [9]. Štúdia bola vykonaná v prvom desaťročí tohto storočia a odvtedy pribudli viaceré lieky schopné pozitívne ovplyvniť rozvoj komplikácií diabetu (inhibítory SGLT2, agonisty GLP1-receptorov, inhibítory PCSK9 a inhibítory VEGF).

Dánska vetva uvedenej štúdie (ADDITION-Denmark) ukázala napriek tomu úsporu nákladov u jedincov identifikovaných skrínigom počas 5-ročného obdobia vo výške skoro 2 700 EUR, čo zrejme súviselo s prevenciou nefatálnych komplikácií [19].

Literatúra

- [International Diabetes Federation]. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. International Diabetes Federation: Belgium 2019. Dostupné z WWW: <<https://www.diabetesatlas.org/en>>.
- Mokáň M, Galajda P, Prídavková D et al. Prevalence of diabetes mellitus and metabolic syndrome in Slovakia. *Diabetes Res Clin Pract* 2008; 81(2): 238–242. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2008.04.002>>.
- Interné údaje zdravotnej poisťovne Dôvera.
- Lacka J, Ištokovičová P, Vražďová T et al. Prevalencia a mortalita pacientov s diabetes mellitus 2. typu v roku 2010 a 2015. *Interná Medicína* 2017; 17(4): 177–180.
- [Národné centrum zdravotníckych informácií]. Dostupné z WWW: <http://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Tematicke_statisticke_vystupy/Diabetologia/Pages/default.aspx>. [02–2021].
- Brož J, Malinová J, Nunes MA et al. Prevalence of diabetes and prediabetes and its risk factors in adults aged 25–64 in the Czech Republic: A cross-sectional study. *Diabetes Res Clin Pract* 2020; 170: 108470. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108470>>. [04–2021].
- [Česká diabetologická spoločnosť ČLS JEP a Diabetická asociace ČR]. National diabetes programme 2012–2022. *DMEV* 2012; 15(3): 179–199.
- Schmutterer I, Delcour J, Griebler R. *Österreichischer Diabetesbericht 2017*. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen: Wien 2017. ISBN 978-3-903099-37-1.
- Simmons RK, Echouffo-Tcheugui JB, Sharp SJ et al. Screening for type 2 diabetes and population mortality over 10 years (ADDITION-Cambridge): a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 380(9855): 1741–1748. Dostupné z DOI: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61422-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61422-6)>.
- Peer N, Balakrishna Y, Durao S et al. Screening for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 5(5): CD005266. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005266.pub2>>.
- [World Health Organization]. Screening for Type 2 Diabetes, Report of a World Health Organization and International Diabetes Federation meeting. 2003. World Health Organization: Geneva 2003. Dostupné z WWW: <https://www.who.int/diabetes/publications/en/screening_mnc03.pdf>.
- [Ludwig Boltzmann Institut. Health Technology Assessment]. Screening auf Diabetes mellitus. Leitlinien-Empfehlungen. Wien: 2019. LBI-HTA Projektbericht Nr. 118. ISSN 1992-0488. ISSN-online 1992-0496. Dostupné z WWW: <https://eprints.aita.at/1213/1/HTA-Projektbericht_Nr.118.pdf>.
- Winkler G, Hídvégi T, Vándorfi G et al. Prevalence of undiagnosed abnormal glucose tolerance in adult patients cared for by gene-

- ral practitioners in Hungary. Results of a risk-stratified screening based on FINDRISC questionnaire. *Med Sci Monit* 2013; 19: 67–72. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.12659/msm.883747>>.
14. Sieradzki J, Wilkins A, Szczepański M et al. SCREEN-POL 2 – active screening and early detection of type 2 diabetes in general practice in Poland. Results of multicentre, national screening survey. *Diabetologia Praktyczna* 2005; 6(3): 103–114.
 15. Naumova NV, Makedonova YA, Mikhalchenko DV et al. The Outcomes of the Dental Patients' Screening for Diabetes Mellitus. *J Int Dent Med Res* 2020; 13(3): 1071–1080.
 16. Su N, Teeuw WJ, Loos BG et al. Development and validation of a screening model for diabetes mellitus in patients with periodontitis in dental settings. *Clin Oral Investig* 2020; 24(11): 4089–4100. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00784-020-03281-w>>.
 17. Schmalz G, Wolf C, Merle C et al. Evaluation of a questionnaire-based diabetes screening concept in German patients with Stage 3 or 4 periodontitis – A practice-based study. *J Periodontol* 2020. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1002/JPER.20-0297>>.
 18. [World Health Organization]. Cancer. Dostupné z WWW: <https://www.who.int/cancer/prevention/diagnosis-screening/screening/en/>. [27–05–2020].
 19. Sortsø C, Komkova A, Anelli Sandbæk A et al. Effect of screening for type 2 diabetes on healthcare costs: a register-based study among 139,075 individuals diagnosed with diabetes in Denmark between 2001 and 2009. *Diabetologia* 2018; 61(6): 1306–1314. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00125-018-4594-2>>.
 20. Glümer C, Carstensen B, Sandbaek A et al. A Danish Diabetes Risk Score for Targeted Screening. *Diabetes Care* 2004; 27(3): 727–733. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.3.727>>.
 21. Köster IE, Huppertz, Hauner H et al. Costs of Diabetes Mellitus (CoDiM) in Germany, Direct Per-capita Costs of Managing Hyperglycaemia and Diabetes Complications in 2010 Compared to 2001. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2014; 122(9): 510–516. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1375675>>.
 22. Zákon č. 577/2004 Z. z. Zákon o rozsahu zdravotnej starostlivosti uhrádzanej na základe verejného zdravotného poistenia a o úhradách za služby súvisiace s poskytovaním zdravotnej starostlivosti. Dostupné z WWW: <<https://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-577>>. [02–2021].
 23. Razavian N, Blecker S, Ann Marie Schmidt AM et al. Population-Level Prediction of Type 2 Diabetes from Claims Data and Analysis of Risk Factors. *Big Data* 2015; 3(4): 277–287. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1089/big.2015.0020>>.
 24. [International Diabetes Federation]. IDF Europe members. Dostupné z WWW: <<https://www.idf.org/our-network/regions-members/europe/members>>. [26–05–2020].
 25. Tkáč I, Baldaufová L. Rizikový profil a očakávaný prínos farmakologickej liečby u novodiagnostikovaných diabetikov 2. typu. *Interná Med* 2005; 5(9): 473–477.
 26. Mani S, Chen Y, Elasy T et al. Type 2 diabetes risk forecasting from EMR data using machine learning. *AMIA Annu Symp Proc* 2012; 2012: 606–615.
 27. McCoy GR, Nori VS, Smith SA et al. Development and Validation of HealthImpact: An Incident Diabetes Prediction Model Based on Administrative Data. *Health Serv Res* 2016; 51(5): 1896–1918. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1111/1475-6773.12461>>.
 28. Longato E, Fadini GP, Sparacino G et al. A Deep Learning Approach to Predict Diabetes Cardiovascular Complications from Administrative Claims. *IEEE J Biomed Health Inform* 2021; Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1109/JBHI.2021.3065756>>.
 29. Ravaut M, Sadeghi H, Leung KK et al. Predicting adverse outcomes due to diabetes complications with machine learning using administrative health data. *NPJ Digit Med* 2021; 4(1): 24. Dostupné z DOI: <<http://dx.doi.org/10.1038/s41746-021-00394-8>>.