

Může konzumace kávy ovlivnit riziko rozvoje diabetu 2. typu?

Martina Maxová

Oddělení metabolismu diabetu, IKEM Praha

Kávu lze celosvětově považovat za nejčastěji konzumovaný nápoj s farmakologickým účinkem a kofein, který je v ní obsažený, za nejběžněji konzumovanou psychoaktivní substanci. Výsledky experimentálních i epidemiologických studií, které se zabývají vlivem kávy resp. kofeinu na metabolické poruchy spojené s inzulinovou rezistencí, svědčí o jejím pozitivním účinku, avšak je třeba vždy brát v úvahu množství konzumovaného kofeinového nápoje, způsob jeho přípravy i případná onemocnění u pacienta, jemuž chce lékař dát svá dietní doporučení. Mechanizmy, jimiž káva uplatňuje svůj pozitivní efekt, nejsou dosud zcela přesně objasněny. Z našich experimentálních výsledků vyplývá, že v mechanismu účinku kávy na snížení rizika rozvoje diabetu se může uplatnit zvýšená senzitivita tukové tkáně k účinku inzulinu, snížená akumulace triglyceridů v játrech a zvýšená aktivita antioxidantních enzymů. Konzumace 3–5 šálků kávy za den není v humánních studiích spojována s negativním účinkem na zdravotní stav, ale naopak výsledky ukazují, že pití filtrované kávy může snižovat riziko rozvoje diabetu 2. typu. Naproti tomu je třeba varovat před konzumací tzv. „soft“ nápojů, které obsahují pouze kofein samotný a navíc mají vysoký obsah cukrů, které mohou negativně ovlivnit krevní tlak i metabolické poruchy provázející metabolický syndrom (MS) a diabetes 2. typu.

Klíčová slova: kofein, vysoký krevní tlak, snížené riziko vzniku diabetu.

Can coffee consumption affect the risk of developing type 2 diabetes?

Coffee can be considered as the most widely consumed beverage with a pharmacological effect worldwide, and the caffeine contained therein as the most commonly consumed psychoactive substance. The results of experimental as well as epidemiological studies investigating the effect of coffee and/or caffeine on metabolic disorders associated with insulin resistance indicate its positive effect; however, it is always necessary to take into account the amount of the caffeinated drink consumed, the making of the drink, and possible diseases in the patient who is to receive dietary advice from his physician. The mechanisms by which coffee exerts its positive effect are not, as yet, fully understood. Our experimental results suggest that increased fatty tissue sensitivity to insulin effect, decreased build-up of triglycerides in the liver, and increased activity of antioxidant enzymes may play a role in the mechanism of action of coffee on reducing the risk of developing diabetes. Consuming three to five coffee cups a day has not been linked to a negative effect on health in human studies; on the contrary, the results show that drinking filtered coffee may reduce the risk of developing type 2 diabetes. By contrast, what should be discouraged is the consumption of so-called „soft“ drinks that contain caffeine only and also have a high sugar content which may negatively affect blood pressure as well as the metabolic disorders accompanying the metabolic syndrome (MS) and type 2 diabetes.

Key words: caffeine, high blood pressure, reduced diabetes risk.

Klin Farmakol Farm 2009; 23(2): 83–84

Káva bezesporu patří mezi běžné součásti stravy a i přes nekonzistentní informace o jejím vlivu na lidský organismus stoupá její oblíbenost. Účinnou látkou tohoto nápoje je zejména kofein, objevený v zelených kávových bobech již v roce 1820. Tato biologicky aktivní složka patří společně s theobrominem, vyskytujícím se zejména v kakaových bobech, theofilinem a paraxantinem, obsažených hlavně v čaji, do skupiny tzv. metylovaných oxopurinů. V České republice je kofein konzumován nejčastěji ve formě kávy, čaje a kolových či energetických nápojů, přičemž se uvádí, že šálek kávy (150 ml) obsahuje 64–95 mg kofeinu, šálek černého čaje 47 mg, šálek zeleného čaje 30 mg, šálek kolových nápojů 20–23 mg a obsah kofeinu v šálku energetických nápojů je ještě vyšší (obvykle 48 mg). Ve 100 g kaka je 13 mg kofeinu a ve stejném množství hořké čokolády 10 mg (15). Instantní káva obsa-

huje přibližně 35 mg kofeinu/g. Průměrná roční spotřeba kávy v Evropě a v USA je 5,1 kg na osobu, vyšší konzumace bývá tradičně v severovýchodních zemích (např. Finsko 12 kg), průměrná spotřeba kávy v České republice činí 2,3 kg/osobu. Kávu u nás pije 75,4 % dospělé populace (21), obvykle v dávce 1–3 šálky za den, oproti např. Francii, kde obyvatelé vypijí denně 3–10 šálků.

Káva vedle kofeinu obsahuje více než 1 000 dalších složek, jejichž kvalita i množství se mění podle způsobu pražení kávových bobů a podle způsobu přípravy kávy. Mezi nejvýznamnější komponenty patří fenolické látky (kyselina kávová a chlorogenová), minerály (Mg, Ca), foláty, flavonoidy, stopové prvky a mnohé další složky vykazující významnou antioxidantní aktivitu. V kávě však byly identifikovány i látky působící negativně. Jsou to zejména diterpeny kafestol a kahweol, které se z mletých kávových zrn vy-

luhují horkou vodou, avšak lze je snadno zachytit papírovým filtrem. Tyto látky zcela průkazně zvyšují koncentraci LDL-cholesterolu v séru o 8–10 % a zvyšují oxidabilitu lipoproteinových LDL částic, a tím i jejich aterogenitu (3). Jejich nejvyšší koncentrace je v kávě připravované varem, méně v italském espressu, zatímco v kávě připravené varem přes papírový filtr (v překapávané a instantní kávě) je obsah těchto diterpenů již zcela zanedbatelný.

Častým argumentem, proč nekonzumovat kávu, je její možný vliv na zvyšování krevního tlaku (TK) a zvýšení rizika infarktu myokardu. Z experimentálních i klinických studií je prokázáno, že kofein zvyšuje koncentraci látek aktivujících sympatický nervový systém (adrenalin, noradrenalin a kortizol). Je však nutné rozlišovat vliv jednorázové dávky kofeinu, která i u normotenzních jedinců zvyšuje systolický a diastolický TK

o 3–14 mm Hg, a vliv dlouhodobé konzumace, při níž časem dochází k toleranci kofeinu. V řadě provedených studií nebyl vliv na zvyšování TK prokázán. Na zvýšení TK má průkazně větší vliv kofein samotný než káva, neboť kofein podávaný ve formě tablet zvyšoval TK čtyřikrát více než pití kávy se shodným obsahem kofeinu (8). Naproti tomu káva může mít na regulaci krevního tlaku vliv pozitivní, a to třeba díky chlorogenové kyselině, která je v ní nejvíce zastoupeným polyfenolem a která je podstatným zdrojem antioxidantů. Bylo prokázáno, že podávání chlorogenové kyseliny pacientům s mírnou hypertenzí snižovalo již po 12 týdnech jejich systolický TK o 10 mm Hg a diastolický TK o 7 mm Hg, snižovalo koncentraci homocysteinu, zlepšovalo endoteliální funkce a vazodilataci. Chlorogenová kyselina zpomaluje výdej glukózy z jater a snižuje vstřebávání glukózy ze střeva, zatímco kofein jej zvyšuje (3). Dokonce bylo zjištěno, že konzumace kávy tlumila zvyšování krevního tlaku způsobené konzumací alkoholu.

Z pohledu rizika diabetu dokládá protektivní vliv kávy 19 ze 22 studií, které jsou shrnuty v mezinárodní metaanalýze, popisující soubor téměř 200 000 osob (23). Ke stejným výsledkům došli i autoři švédské a finské studie (4, 16), kteří po dobu téměř 20 let sledovali 1 400 resp. 10 000 lidí od 30 do 65 let věku. Salazaar-Martinez, et al. (18) v prospektivní studii ukázali snížené riziko vzniku diabetu o 54 % u mužů, kteří pili alespoň 6 šálků kávy denně (o 29 % u žen), oproti osobám, jež kávu nepily nikdy. U obětních Finů snižovalo pití alespoň 7 šálků kávy za den riziko vzniku diabetu o polovinu u mužů i u žen, a to bez ohledu na fyzickou aktivitu, BMI a spotřebu alkoholu (9). V jiné mezinárodní studii autoři zjistili snížení rizika vzniku diabetu u mužů o 23 % při konzumaci minimálně 4 šálků kávy za den (13). Ve studii provedené u 28 812 amerických žen ve věku 55–69 let, které byly pozorovány 11 let, byla zjištěna inverzní závislost mezi konzumací kávy a vznikem diabetu (14). Ženy po menopauze reagovaly na kávu stejně jako muži. Konzumace bezkofeinové kávy bývá spojována sice s mírnějším snížením rizika diabetu, avšak i z těchto výsledků lze usuzovat, že k redukci rizika přispívají též jiné látky než kofein samotný, např. polyfenolové antioxidanty, hořčík atd. (23). Greenberg, et al. (7) zjistili snížení rizika diabetu po příjmu kofeinu, kávy kofeinové i bezkofeinové a černého čaje, avšak pouze u osob, u nichž současně poklesla i tělesná hmotnost a jejich věk nepřesahoval 60 let. Protektivní vliv kávy na metabolické poruchy související s diabetem byl zjištěn v řadě dalších studií. U velkých souborů

ve Španělsku (1 226 osob) a v Japonsku (3 225 osob) konzumace kávy zlepšila postprandiální glukózovou toleranci a inzulinovou senzitivitu (23, 24). Příznivé účinky kávy na inzulinovou senzitivitu byly prokázány i hyperinzulinovým euglykemickým clampem u švédské populace (2). Pouze ve třech z 22 studií zpracovaných metaanalýzou nebyl sice protektivní účinek kávy prokázán, ale současně nebyl pozorován ani její negativní vliv na krevní tlak nebo riziko diabetu (11, 17, 19). Zvýšené riziko zhoršené glukózové tolerance zaznamenali Agardh, et al. (1) u osob konzumujících více jak 5 šálků kávy za den. Na rozdíl od kávy, která obsahuje kromě kofeinu řadu dalších látek (draslík, hořčík, antioxidanty), jednorázové podání samotného kofeinu v dávce odpovídající 2–3 šálkům kávy zvýšilo glykemii v důsledku sníženého využití glukózy ve tkáních (10).

Vzhledem k tomu, že mechanismy, jimiž káva může uplatňovat svůj pozitivní vliv na snížení rizika rozvoje diabetu, nejsou dosud objasněny, dali jsme si za cíl sledovat účinky dlouhodobého podávání kávy na experimentální model metabolického syndromu, kterým byl kmen hereditárně hypertriglyceridemických (HHTg) potkanů. Tato zvířata mají geneticky zafixovanou hypertriglyceridémii a vykazují i další složky metabolického syndromu jako zhoršenou glukózovou toleranci, rezistenci tkání k účinku inzulinu a mírnou hypertenzi. Během experimentu byla dospělým potkanům podávána filtrovaná káva po dobu 10 týdnů v dávce odpovídající konzumaci 3–5 šálků za den. Zvířata byla navíc krmena dietou s vysokým podílem sacharózy (70 % kalorií), která potencuje poruchy spojené s MS. Konzumace kávy neovlivnila u potkanů příjem potravy, tekutin ani tělesnou hmotnost. Bez výrazných změn byly i sérové koncentrace triglyceridů, glukózy, neesterifikovaných mastných kyselin a adiponektinu. Podáváním kávy nebyla změněna ani glukózová tolerance hodnocená orálním glukózovým tolerančním testem (OGTT), avšak byly zaznamenány signifikantně nižší koncentrace inzulinu v séru. Podávání kávy vedlo u potkanů ke zmenšení adipocytů, ke zlepšení jejich metabolické aktivity a ke zvýšenému spalování tuků jak v tukové tkáni, tak v kosterním svalu. Dalšími výsledky, které ukazují na možné pozitivní účinky kávy z hlediska metabolických poruch, bylo průkazné zvýšení aktivity antioxidantních enzymů v plazmě i v myokardu a zároveň signifikantní pokles tvorby lipoperoxidů (12). Z našich výsledků vyplývá, že v mechanismu účinku kávy na snížení rizika rozvoje diabetu se může uplatnit zvýšená senzitivita

tukové tkáně k účinku inzulinu, snížená akumulace triglyceridů v játrech a zvýšená aktivita antioxidantních enzymů.

Pozitivní dietetický vliv může být připisován i obsahu solubilní vlákniny, neboť ten je v kávě vyšší než ve víně nebo v džusu (6). V souladu s rozsáhlými epidemiologickými studiemi jsme mohli konstatovat, že konzumace standardní kofeinové kávy připravené varem přes filtr zmírňuje projevy inzulinové rezistence a může mít pozitivní vliv na některá metabolická onemocnění spojená s diabetem 2. typu. Naproti tomu negativní důsledky může mít konzumace kávy ve vyšších denních dávkách přesahujících hodnotu 500 mg kofeinu. Tyto dávky mohou vést k podrážděnosti, nespavosti, bolestem hlavy, průjmům, tremoru, palpitaci a pod vlivem zvýšení acidity v žaludku i ke vzniku peptických vředů. Tolerance vůči kofeinu a schopnost jej metabolizovat je však dána i genetickou výbavou (5) a negativně ji ovlivňuje též stárnutí díky pomalejšímu odbourávání kofeinu. Riziko rozvoje diabetu 2. typu razantně zvyšuje konzumace tzv. kofeinových „soft“ nápojů, neboť ty obsahují pouze samotný kofein bez ostatních pozitivně působících látek, které jej v kávě doprovázejí. Navíc tyto nápoje obsahují značné množství sacharózy, která prokazatelně zvyšuje hladiny triglyceridů a zhoršuje metabolické poruchy asociované s MS a diabetem 2. typu.

Závěrem lze shrnout, že konzumace 3–5 šálků denně může mít příznivý účinek na redukcii rizika diabetu 2. typu. Cílem léčebně-preventivní péče o pacienta by měla být optimalizace stravovacích návyků. Pokud to nezbytně nevyžaduje zdravotní stav, není důvod pro radikální změny, zejména u starších lidí. Ve světle současných poznatků již dávno není na místě striktně zakazovat šálek kávy, na který je pacient zvyklý, a to nejen z důvodů jeho psychické pohody. Správné je ovšem poučit pacienta o optimální denní dávce a doporučit přípravu kávy za pomoci filtru, která snižuje riziko zvýšení plazmatických hladin LDL-cholesterolu.

*Studie byla podpořena grantem
MZO 00023001.*

Převzato z Interní Med. 2008; 10(7 a 8): 361–362.

Ing. Martina Maxová

Oddělení metabolismu diabetu, IKEM
Videňská 1958/9, 140 21 Praha 4
martina.maxova@medicon.cz

Literatura

1. Agardh EE, Carlsson S, Ahlbom A, Efendic S, Grill V, Hammar N, Hilding A, Ostenson CG. Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in Swedish men and women. *J Intern Med* 2004; 255 (6): 645–652.
2. Arnlov J, Vessby B. Coffee consumption and insulin sensitivity. *JAMA* 2004; 291: 1199–1201.
3. Bonita JS, Mandarano M, Shuta D, Vinson J. Coffee and cardiovascular disease: In vitro, cellular, animal, and human studies. *Pharmacological Research* 2007; 55: 187–198.
4. Carlsson S, Hammar N, Grill V, Kaprio J. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in Finish twins. *Int J Epidemiol* 2004; 33: 616–617.
5. Cornelis MC, El-Sohemy A, Kabagambe EK, Campos H. Coffee, caffeine, and coronary heart disease. *Curr Opin Lipidol* 2006; 18 (1): 13–19.
6. Díaz-Rubio ME, Saura-Calixto FJ. Dietary fiber in brewed coffee. *Agric Food Chem* 2007; 7,55 (5): 1999–2003.
7. Greenberg JA, Axen KV, Schnoll R, Boozer CN. Coffee, tea and diabetes: the role of weight loss and caffeine. *Int J Obes* 2005; 29: 1121–1129.
8. Greenberg JA, Boozer CN, Geliebter A. Coffee, diabetes, and weight control. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 682–693.
9. Hu G, Jousilahti P, Peltonen M, Bidel S, Tuomilehto J. Joint association of coffee consumption and other and other factors to the risk of type 2 diabetes: a prospective study in Finland. *Int J Obes* 2006; 30: 1742–1749.
10. Lee SJ, Hudson R, Kilpatrick K, Graham TE, Ross R. Caffeine ingestion is associated with reductions in glucose uptake independent of obesity and type 2 diabetes before and after exercise training. *Diabetes Care* 2005; 28: 566–572.
11. Mackenzie T, Brooks B, O'Connor G. Beverage intake, diabetes, and glucose control of adults in Amerika. *Ann Epidemiol* 2006; 16 (9): 688–691.
12. Maxová M, Oliyarnyk O, Kazdová L. Pozitivní účinky kávy na metabolické poruchy asociované s inzulinovou rezistencí. *DMEV* 11 (Suppl. 1): 32.
13. Paynter NP, Yeh HC, Voutilainen S, Schmidt MI, Heis G, Folsom AR, Brancati FL, Kao WHL. Coffee and sweetened beverage consumption and the risk of type 2 diabetes. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Epidemiol* 2006; 164: 1075–1084.
14. Pereira MA, Parker ED, Folsom AR. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2006; 166: 1311–1316.
15. Popkin BM, Armstrong LE, Bray GM, Caballero B, Frei B, Willett WC. A new proposed guidance for beverage consumption in the United States. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 529–542.
16. Rosengren A, Dotevall A, Wilhelmsen L, Thelle D, Johansson S. Coffee and incidence of diabetes in Swedish women: a prospective 18-year follow-up study. *J Intern Med* 2004; 255: 89–95.
17. Reunanen A, Heliovaara M, Aho K. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. *Lancet* 2003; 36: 702–703.
18. Salazaar-Martinez E, Willett WC, Ascherio A, Manson JE, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Hu FB. Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004; 140: 1–8.
19. Saremi A, Tulloch-Reid M, Knowler WC. Coffee consumption and the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 2211–2212.
20. Soriguer F, Rojo-Martinez G, Esteva de Antonio I. Coffee consumption and type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004; 141: 321–322. (letter)
21. Soukupová E. Hodnocení výroby, obchodu a spotřeby komodity káva. Diplomová práce PEF ČZU, Praha 2006.
22. van Dam RM, Hu FB. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes. A systematic review. *JAMA* 2005; 294: 97–104.
23. van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. Coffee, caffeine, and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study in younger and middle-aged U.S. women. *Diabetes Care* 2006; 29: 398–403.
24. Yamaji T, Mizoue T, Tabata S. Coffee consumption and glucose tolerance status in middle-aged Japanese men. *Diabetologia* 2004; 47: 2145–2151.