

# PRINCÍPY OPTIMÁLNEJ ANTISKLEROTICKEJ VÝŽIVY

## PRINCIPLES OF OPTIMAL ANTISCLEROTIC NUTRITION

IGO KAJABA<sup>1</sup>, MANON GENČÍKOVÁ<sup>1</sup>, LADISLAV STARUCH<sup>2</sup>, EVA HYBENOVÁ<sup>2</sup>  
VLADIMÍR BENCKO<sup>3</sup>, JAN ŠEVČÍK<sup>4</sup>, PETR ŠÍMA<sup>5</sup>, BOHUMIL TUREK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*CarnoMed, medicínske centrum, Bratislava, Slovenská republika*

<sup>2</sup>*Slovenská technická univerzita, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Ústav potravinárstva a výživy, Bratislava, Slovenská republika*

<sup>3</sup>*Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Ústav hygieny a epidemiologie a Všeobecná fakultní nemocnice, Praha, Česká republika*

<sup>4</sup>*Společnost pro výživu, Praha, Česká republika*

<sup>5</sup>*Akademie věd ČR, Mikrobiologický ústav, Praha, Česká republika*

### SÚHRN

Autorské kolektívy zo SR a ČR prezentujú prehľad poznatkov o preventívnej úlohe vybraných nutričných faktorov a potravín v rámci antisklerotickej výživy. Súčasne sa upozorňuje na rizikové zložky výživy z hľadiska iniciovania kardiovaskulárnych chorôb podmienených aterosklerózou a na nutnosť ich limitovania v strave. Uvádzajú sa tiež výsledky 2 dietetických testov u osôb s primárnou kombinovanou hyperlipoproteínémiou. Prvý v trvaní 42 dní u 37 osôb s priemerným vekom 39,3 roka, ktorým boli podávané PUFA n-3, trikrát v týždni v množstve 2,0 g spotrebou makrely 150 g/deň. Docielené bolo výrazné zníženie triacylglycerolémie, pokles cholesterolémie a vzostup HDL-cholesterolu. Ďalší 4-týždňový dietetický test s podávaným jablčným pektínom v dennej dávke 20 g a vitamínom C v množstve 300 mg u 27 osôb priemerného veku 46,5 roka s primárnou kombinovanou hyperlipoproteínémiou a s potvrdeným významným hypolipidemickým efektom: zníženie cholesterolémie, stabilný HDL-cholesterol a zníženie LDL-cholesterolu a triacylglycerolémie. Potvrdil sa aj zvýšený odpad cholesterolu a jeho derivátu koprostanolu v stolici, čo odpovedá väzbe pektínu a cholesterolu v čreve. Uvedený je aj významný poznatok, ktorý sa týka pravidelnej odporúčanej spotreby mlieka a mliečnych výrobkov v prevencii prevalence vysoko rizikového metabolického syndrómu.

*Kľúčové slová:* ateroskleróza, metabolický syndróm – prevencia, výživa

### SUMMARY

The author's team from the Slovak Republic and the Czech Republic presents an overview of the preventive role of selected nutritional factors and foods in antisclerotic nutrition. Attention is also drawn to the nutrition risk components involved in the initiation of atherosclerotic cardiovascular diseases. The results of 2 dietary tests in subjects with primary combined hyperlipoproteinemia are presented. In the first test were administered PUFA n-3 in the amount of 2.0 g/day 3 times in a week (in the form of mackerel in the amount of 150 g/day). Therein a total of 37 subjects (average age 39.3 years) underwent testing after 42 days. Significant reductions in triacylglycerolemia, decrease in cholesterolemia and elevation of HDL-cholesterol were demonstrated. Another 4 week dietary test with apple pectin in a daily dose of 20 g and vitamin C in the amount of 300 mg administered to 27 subjects (average age 46.5 years) with primary combined hyperlipoproteinemia was realised. A significant hypolipidemic effect has been confirmed: reduction of cholesterolemia, stable level of HDL-cholesterol, and decrease of triacylglycerolemia and LDL-cholesterol. There was determined an increased cholesterol waste and its coprostanol derivative in the stool, which corresponds to the binding of pectin and cholesterol in the intestine. Presented is also a significant piece of knowledge about the regular consumption of milk and milk products in the prevention of the prevalence of metabolic syndrome.

*Key words:* atherosclerosis, metabolic syndrome prevention, nutrition

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1706>

### Úvod

Kardiovaskulárne aterosklerózou podmienené choroby zostávajú hlavnou príčinou morbidita a predčasnej mortality, a to aj napriek jej zaznamenanému zníženiu v ostatných rokoch u obyvateľov Slovenska i v Če-

chách. Mimoriadne dôležité je preto identifikovať zmeny výživy, ktoré môžu efektívne predchádzať patologickým zmenám cievneho systému a tým vývoju rizikovej aterosklerózy. V rámci potrebných korekcií sa zväčša uplatňuje docielenie energetickej primeranosti výživy ako základného článku prevencie rizikovej obezity a jej komorbidít. V prvom rade sa pritom volí zníženie nad-

merného príjmu energie z tukov, ktoré prináša požadovaný efekt, hlavne však v prípade, že je súčasne zohľadňovaná aj štruktúra tuku a to zastúpenie mastných kyselín a ich druh na dávke tuku. Využíva sa pritom priaznivý účinok nenasýtených mastných kyselín na udržanie optimálneho lipidového profilu séra a tým aj prevencia kardiovaskulárnych chorôb na podklade aterosklerózy (KVCHA). Významne tento účinok posilňuje výživa, v rámci ktorej ako hlavný zdroj sacharidov figurujú potraviny z vysoko vymieľaných (hrubo) obilnín alebo potraviny celozrnné, ktoré vykazujú nízky glykemický index (GI) a cenný obsah vlákniny, čím sa dosahuje hlavne prevencia rizikovej hypertriacylglycerolémie, obezity a diabetes mellitus 2. typu (DM2T).

V rámci etiopatogenézy aterosklerózy predstavuje jej dominantný článok oxidačný stres organizmu, ktorý vyjadruje nerovnováhu medzi produkciou reaktívnych foriem kyslíka a dusíka, tvorbou peroxidov a voľných radikálov a systémami schopnými tieto reaktívne látky detoxikovať, resp. „zhášať“, a naprávať tak vzniknuté poruchy bunkových štruktúr, vrátane bielkovín, lipidov a nukleových kyselín.

Všetky živé organizmy si v bunkách udržiujú prostredie s redukčnou kapacitou, ktorá je dôležitým článkom ochrany pred oxidačným poškodením tkanív. Účinné opatrenie na prevenciu a eliminovanie vysoko reaktívnych látok si vyžaduje podporiť redukčnú kapacitu organizmu a to prirodzenou formou optimálneho, resp. zvýšeného zastúpenia potravín s bohatým obsahom antioxidačne aktívnych látok vo výžive. Ich najcennejšie zdroje predstavujú látky rastlinného pôvodu, rôzne druhy zeleniny, ovocia, rovnako i lesného a južného, ktoré popri antioxidačných vitamínoch poskytujú i biologicky cenné fenolové kyseliny, flavonoidy a izoflavonoidy, karotenoidy, fytoncidy, kurkuminoidy, hydroxystilbény (resveratrol) a mnohé iné významné biogénne faktory, ako je to uvedené v komplexnej prehľadovej práci (1). Plne opodstatnená je tým preferencia ich adekvátnej a pravidelnej dennej spotreby a to hlavne u detí, rovnako však aj u ďalších skupín obyvateľstva. Uvedené základné princípy antisklerotickej výživy sú v syntetickej forme obsiahnuté v klasicknej „mediteránnej diéte“, u ktorej sa vo viacerých štúdiách potvrdil jej ochranný vplyv pred rizikom ischemickej choroby srdca (ICHs), aterosklerózy a dokonca aj obezity (2). Cieľene zameraná výživová intervencia sa tak môže veľmi priblížiť a v niektorých prípadoch i vyrovnať kardioprotektívnemu pôsobeniu farmakoterapie.

### Prehľad danej problematiky

Hlavným cieľom daného prehľadu je upozorniť na platné poznatky v tejto oblasti, ktoré vychádzajú z názorov nutricionistov združených v Americkej kardiologickej spoločnosti (3), ako aj nutricionistov oboch našich štátov. V príčinách úmrtnosti u obyvateľstva ČR a SR dominujú kardiovaskulárne choroby na podklade aterosklerózy. V súčasnosti sa uvádza, že v etiopatogenéze aterosklerózy je popri troch klasických rizikových faktoroch aterogenéze, trombogenéze a endotelovej dysfunkcii zdôrazňovaná významná úloha aj nového štvrtého článku, ktorý predstavujú imunologické mechanizmy, a to nie iba z hľadiska rizika, ale aj možnej ochran-

nej funkcie a imunoterapie (4). Uvedené sa dokonca vzťahuje aj na nádorové choroby (5).

Základným predpokladom antisklerotickej výživy je jej energetická primeranosť pre danú fyziologickú skupinu populácie. V syntetickej rovine uvádzame údaje pre priemerného spotrebiteľa, kde to znamená denný príjem (netto hodnoty): E 2500 kcal/10 470 kJ, bielkoviny (B) 80 g, tuky (T) 90 g, sacharidy (S) 345 g. Vyjadrený podiel základných živín na príslušnej energetickej hodnote pre jednotlivé fyziologické skupiny v %: B 12-14, T 28-35, S 55-60. V ostatných odporúčaniach EFSA (6) i v Odporúčaných výživových dávkach SR (OVD SR) (7) došlo k zvýšeniu limitu zastúpenia tukov na 35 % a stanovala sa i adekvátne štruktúra zastúpenia mastných kyselín (MK) nasledovne (v %): SFA (saturated fatty acids) do 7, u rizikových osôb < 7, MUFA n-9 a n-7 (monounsaturated fatty acids) 12-15, PUFA n-6 (polyunsaturated fatty acids) 8-10 a n-3 PUFA 3-5.

Prírodné MUFA v *cis*-konfigurácii a s jednou dvojitou väzbou pôsobia protektívne na cievny systém. Hlavným predstaviteľom je kyselina olejová, chemicky C18:1 n-9 *cis*, bohato obsiahnutá v olivovom, ale aj v repkovom oleji, ktorá významne znižuje množstvo LDL-cholesterolu a súčasne zvyšuje koncentráciu HDL-cholesterolu v sére, tiež znižuje inzulínovú rezistenciu a pôsobí antitromboticky.

Kľúčovým predstaviteľom skupiny PUFA n-6 je kyselina linolová C18:2 n-6 *cis*, ktorá znižuje množstvo LDL-cholesterolu a triacylglycerolov v sére, znižuje krvný tlak a pôsobí antitromboticky. Jej bohatým zdrojom je slnečnicový, ale aj iné rastlinné oleje.

Obzvlášť je potrebné zdôrazniť funkciu PUFA n-3 *cis*-konfigurácie, ktorých živočíšnymi zdrojmi sú ryby a iné morské živočíchy. Túto skupinu zastupujú 2 kyseliny: eikozapentaénová C20:5 n-3 a dokozaheptaénová C22:6 n-3. V rastlinnej ríši, hlavne v orechoch, ale oveľa viac v ľanových semenách a ľanovom oleji, prípadne v repkovom oleji sa vyskytuje im príbuzná alfa-linolénová kyselina C18:3 n-3 *cis*, ktorá je jediným zdrojom PUFA n-3, napríklad v potrave striktných vegetariánov.

PUFA n-3 pochádzajúce z morských rýb, v podstate nižšom obsahu i zo sladkovodných rýb. Z nich prvé uvedené majú veľmi silné kardioprotektívne účinky (8). Okrem významného priaznivého vplyvu na pomer HDL:LDL-cholesterolu v sére významne znižujú riziko trombózy, koncentráciu zápalových cytokínov, homocysteínu a výrazne sérových triacylglycerolov (9, 10). Zlepšujú tiež funkciu cievneho endotelu a spomaľujú rast aterosklerotických plakov. Veľká časť týchto priaznivých účinkov je podmienená tým, že PUFA n-3 sú prekursorami prostaglandínov (11, 12). Ich množstvo potrebné na dosiahnutie zreteľných kardioprotektívnych účinkov je relatívne malé, postačuje podľa Európskej kardiologickej spoločnosti z r. 2016 konzumácia rýb 1–2-krát do týždňa.

Potvrdené je to v 6 týždňovom dietetickom teste (10), uskutočnenom u 37 osôb (20 žien, 17 mužov) s primárnou kombinovanou hyperlipoproteinémiou a priemerným vekom 39,3 roka. Podávali sa trikrát v týždni 2 g PUFA n-3 (vo forme konzumácie 150 g ryby makrely) počas 42 dní. Najvýraznejší efekt predstavovalo významné zníženie triacylglycerolov v sére ( $p < 0,001$ ), docielil sa i pokles cholesterolu séra ( $p < 0,05$ ) a hranične štatisticky ešte významný vzostup frakcie HDL-cholesterolu.

lu ( $p = 0,05$ ). Nakoľko je v dietetike málo známych potravín s takým výrazným efektom na sérové triacylglyceroly, zaviedli sme to ako konštantnú zložku v dietetickom hypertriacylglycerolémii, ale vzhľadom k protizápalovému účinku PUFA n-3 (minimálne „prozápalový“ leukotrién B5), nahradili sme nimi v diéte PUFA n-6, ktoré generujú silne prozápalový leukotrién B4 (11, 13) aj v dietológii nešpecifických črevných zápalov *Morbus Crohn* a *Colitis ulcerosa* s priaznivým výsledkom.

Z uvedeného prehľadu je zrejme dôležitost' stanovenia štruktúry MK pri snahe o podporu ochrany pred rizikovými klinickými jednotkami aterosklerózy, ako sú dyslipoproteinémia, lipoproteín (a), metabolický syndróm, viscerálna obezita a s ňou v 90 % združená nealkoholová tuková steatóza heparu (NAFLD – non alcoholic fatty liver disease) s rizikom nástupu steatohepatitídy, progresujúcej fibrózy, vývojom cirhózy až hepatocelulárneho karcinómu (14), DM2T, endotelová dysfunkcia, ktorá predstavuje patologické prepojenie aj medzi hypertenziou a aterosklerózou na úrovni vodivých ciev, ako aj arteriol (15), ale hlavne na usmernenie modifikovateľného a preventívne pôsobiaceho faktoru výživy.

PubMed uvádza v súčasnosti takmer 6 000 prehľadových článkov o tom, ktoré zložky potravy pôsobia na kardiovaskulárny systém protektívne, alebo sú naopak rizikové. V tabuľke 1 sú sumarizované rizikové a ochranné nutričné faktory pri aterogenéze.

Najviac je táto duálna vlastnosť u živín prezentovaná u lipidov, kde sa potvrdilo, že adekvátne zastúpenie PUFA *cis*-konfigurácie vo výžive je asociované s nižším rizikom vzniku ischemickej choroby srdca a na druhej strane nadmerný podiel SFA (nasýtené MK) zase so zvýšením rizika ICHS. Avšak ešte výraznejšie riziko ICHS ako SFA predstavujú *trans*-formy vyšších nenasýtených MK, ktoré je preto nutné vo výžive minimalizovať < 1 %, ako sa uvádza v OVD SR (7). Cieľovou štúdiou sa potvrdilo, že vzostupom *trans*-izomérov MK vo výžive dvojnásobne narastá KV riziko zvyšovaním frakcie LDL-cholesterolu a súčasným znižovaním frakcie HDL-cholesterolu séra (16). V ostatnom čase sa na ambivalenciu upozorňuje i u sacharidov. Na základe toho

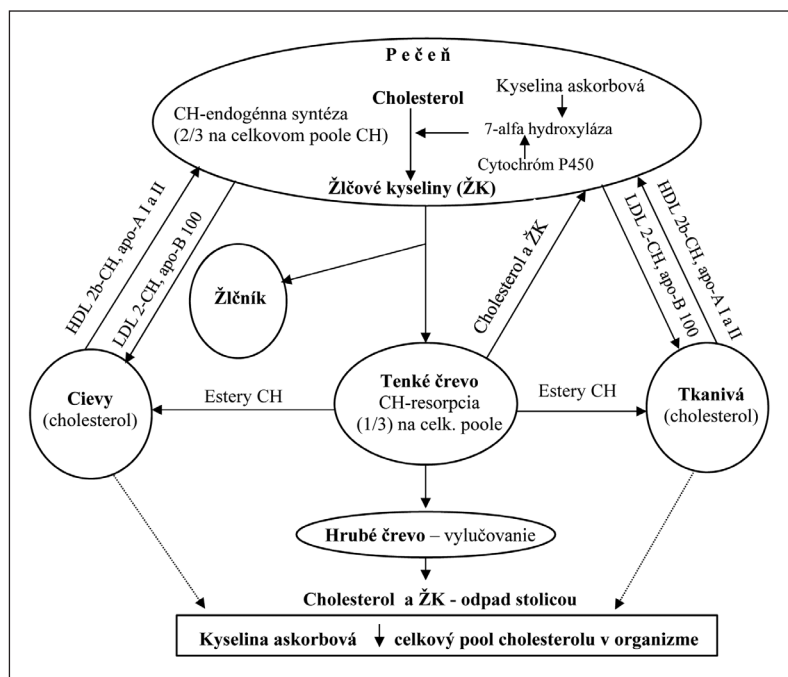
sú jedny považované za komplexné sacharidy a označované ako „kvalitné cukry“, s obsahom škrobu, beta-glukánov, kvercetínu (ovos) a vlákniny, u ktorých pri ich vyššej spotrebe bolo riziko ICHS významne nižšie, ako u osôb s vyššou konzumáciou tzv. „nekvalitných cukrov“, rýchlo metabolizovateľných hexóz, najmä fruktózy, kde naopak bolo riziko ICHS významne vyššie (17).

Vláknina tvorí nestráviteľnú časť potravy, podlieha metabolickému využitiu črevnej bakteriálnej mikrobioty s uvoľnením malého množstva energie, asi 1,5–2 kcal/g, ktoré je však dôležité pre enterocyty črevnej sliznice. Reguluje pohyb trávenej potravy črevom a má celý rad ďalších pozitívnych účinkov. Jej vo vode rozpustná forma znižuje glykémiu a upravuje hyperinzulinémiu, dyslipoproteinémiu a znižuje i krvný tlak (18). Pektín patrí tiež do skupiny rozpustnej vlákniny, bohato je obsiahnutý v ovocí, najmä jablkách a južnom ovocí. Uskutočnený bol aj dietetický test (19) s jablčným pektínom v prášku so stupňom esterifikácie > 67 % a s množstvom pektínu 20 g/deň a s vitamínom C 300 mg/deň. Pridanie vitamínu C bolo zvolené za účelom podpory katabolizmu cholesterolu na žľčové kyseliny stimuláciou aktivity kľúčového hepatálneho enzýmu 7-alfa-cholesterol hydroxylázy (závislého na vitamíne C), ktorý zodpovedá za uvedené odbúranie cholesterolu v pečeni (obr. 1); objav prislúcha Ginterovi (20).

Štvortýždňový dietetický test v súbore 27 osôb (14 žien a 13 mužov) s primárnou kombinovanou hyperlipoproteinémiou a priemerného veku 46,5 roka potvrdil významný hypocholesterolemický efekt ( $p < 0,001$ ) pektínu s vitamínom C a stabilné zachovanie množstva HDL-cholesterolu séra, čo naznačuje, že išlo výlučne o zníženie množstva rizikovej frakcie LDL-cholesterolu. Preukázalo sa pritom i významné zníženie sérových triacylglycerolov ( $p < 0,02$ ). Sledovaný bol pritom aj odpad cholesterolu a jeho derivátov, ako aj žľčových kyselín v stolici, pred začatím a na konci testu, so zámerom zistenia mechanizmu hypocholesterolemického účinku pektínu. Potvrdilo sa zvýšené vylučovanie cholesterolu a jeho derivátu koprostanolu v stolici na konci testu oproti hodnotám pred jeho začatím ( $p < 0,02$ ), čo

Tab. 1: Rizikové a ochranné nutričné faktory pri aterogenéze

Rizikové faktory	Ochranné faktory
<b>Energia</b>	
Nadmerný príjem – obezita, DM2T	Primeraný príjem – telesná proporcionalita
<b>Lipidy</b>	
Trans-izoméry NMK Nasýtené MK Cholesterol – iba extrémny príjem	NMK radu <i>cis</i> : n-3, n-6, n-7 a n-9 Rastlinné steroly (napr. sitosterol)
<b>Sacharidy</b>	
Cukor (sacharóza, fruktóza) – riziko hypertriacylglycerolémie Potraviny s vysokým GI indexom	Vláknina: pektín, guarová guma, huby, celulóza, hemicelulóza
<b>Bielkoviny – nejednotné názory (živočíšne bielkoviny resp. sója)</b>	
<b>Vitamíny</b>	
Kalciferol (iba extrémny príjem; v ostatných rokoch skôr dominuje jeho nedostatok)	Vitamín C, vitamín E, kyselina listová Karotenoidy a flavonoidy
<b>Minerálne</b>	
Sodík Mäkká pitná voda	Draslík, vápnik, horčík, selén, zinok a iné Tvrdá pitná voda



Obr. 1: Katabolizmus cholesterolu na žlčové kyseliny vplyvom kyseliny askorbovej (7).

CH – cholesterol

odpovedá pôvodnému farmaceutickému cholestyramínovému a dnes ezetimibovému účinku, väzby cholesterolu v čreve a tým zabránenie jeho resorpcie. V klinickej praxi sa v súčasnosti u hypercholesterolémií používa dvojkombinácia farmakologických prípravkov, podávanie statínu a ezetimibu, za účelom zníženia endogénnej syntézy cholesterolu (bežná jeho tvorba je 1,0–1,2 g/24 hod.) a súčasne jeho resorpcie s veľmi priaznivým efektom (21). Opodstatnene možno na základe dosiahnutých výsledkov navrhnúť v uvedenej liečbe náhradu ezetimibu prírodnou látkou pektínom s rovnakým účinkom, buď v kombinácii so statínom, alebo v ľahších prípadoch i s jeho vynechaním. V prípade priaznivého výsledku sa tým výhodne zníži farmakoterapia.

Je zaujímavé, že pri dennom príjme 400 mg cholesterolu v diéte došlo vplyvom pektínu a vitamínu C k významnému zníženiu cholesterolémie ( $p < 0,001$ ). Potvrďuje to, že exogénny prívod cholesterolu v strave nie je až natoľko rozhodujúcim článkom jeho regulácie v organizme, ako sa to dosiaľ zdôrazňovalo stanoveným limitom príjmu 300 mg cholesterolu na deň. Nasvedčujú tomu i najnovšie výživové guidelines USA, v ktorých sa tento limit už neuvádza. Sledované vylučovanie primárnych a sekundárnych žlčových kyselín v stolici po pektíne s vitamínom C prinieslo rovnaký poznatok ako pri cholesterele, o ich významne vyššom vylúčení na konci testu oproti jeho začiatku ( $p < 0,05$ ).

Dosiahnuté zníženie množstva žlčových kyselín v čreve obmedzuje aj ich enterohepatálny obeh a spätnou väzbou tak predstavuje podnet pre zvýšenie katabolizmu cholesterolu v pečeni na žlčové kyseliny a vyrovnanie ich podmieneného zníženia v GIT, čo súčasne prináša výhodu zníženia celkového cholesterolového poolu v organizme. Tiež pri chronickom nedostatku vitamínu C v strave sa potvrdilo, že tento môže byť jedným z mnohých rizikových faktorov kardiovaskulárnych chorôb (22). Vo veľkej európskej prospektívnej štúdii u vyše 20-tisíc dospelých osôb stanovili v rokoch 1993–1997 koncentráciu plazmatického vitamínu

C a tieto osoby sledovali do roku 2005. Ukázalo sa, že osoby v najvyššom kvartile zásobenia vitamínom C mali riziko náhlej cievnej mozgovej príhody nižšie o viac ako 40 % (23).

Potraviny rastlinného pôvodu popritom, že sú bohatým zdrojom antioxidačne pôsobiach vitamínov, flavonoidov, beta-glukánov a im príbuzných fytochemikálií, vykazujú tiež vysoký obsah minerálnych látok, draslíka, horčíka a vápnika, vďaka čomu znižujú krvný tlak a riziko cievnych mozgových príhod. Rovnako ochrannú funkciu plnia aj vybrané potraviny živočíšneho pôvodu. V tab. 2 sú uvedené odporúčané a limitované potraviny v prevencii kardiovaskulárnych chorôb na podklade aterosklerózy.

V Japonsku, kde je vysoká cerebrovaskulárna mortalita, bolo na súbore 40 000 osôb dokázané, že denný konzum ovocia, zeleno-žltej zeleniny a sladkých zemiakov znižuje riziko fatálnych cievnych mozgových príhod o 20 až 40 % (24). V ostatných rokoch sa zdôrazňuje aj silný protektívny účinok orechov, ktoré majú vysoký obsah vitamínu E, horčíka, folátov, beta-karoténu, vitamínu K, fosforu, medi, zinku, selénu a draslíka. Metaanalýza štyroch amerických epidemiologických štúdií zistila, že osoby s vysokou spotrebou orechov mali o 35 % znížený výskyt kardiovaskulárnych chorôb podmienených aterosklerózou a vysoko benefičný efekt spotreby orechov sa potvrdil i v ďalších prácach (25, 26). Uvádza sa v nich, že orechy sú výborným zdrojom ochranné pôsobiach fytochemikálií – fytosterolov, flavonoidov, stilbénov a karotenoidov, ako sú luteín a zeaxantín. Celková antioxidačná kapacita orechov je podobná ako pri brokolici a paradajkách.

Z hľadiska prevencie artériovej hypertenzie, KVCHA a mozgových cievnych príhod sa zdôrazňuje tiež význam fytochemikálií, ktoré sa nachádzajú v cesnaku, cibuli (hlavne kvercetín), ginkgu a v zelenom čaji.

Potvrdilo sa tiež, že u osôb s vysokým príjmom antioxidantov zo zeleniny, ovocia a iných potravín nebolo potrebné, pre eventuálne zvýšenie priaznivého účinku,



Tab. 2: Odporúčané a limitované potraviny v prevencii aterosklerotických KVCH

Odporúčané potraviny	Limitované potraviny
Rastlinné oleje (olivový a repkový, slnečnicový)	Živočišne tuky: údeniny, slanina, oškvarky
Ryby čerstvé i mrazené, morské a sladkovodné, sardinky, makrela	Tučné mäso cicavcov a hydiny, vnútornosti, paštéty
Mlieko konzumné, acidofilné Jogurty, nízkotukové syry, bryndza, tvaroh	Smotana, šľahačka, tučné syry
Ovocie, zelenina, zemiaky, kyslá kapusta Ovocné a zeleninové šťavy, drobné ovocie	Vaječné žĺtky, majonézy a nálevy pripravené zo žĺtkov, rôzne tukové dresingy
Celozrnné obilninové výrobky, otruby, ovsené vločky, nelúpaná ryža, pohánka	Pečivo, chlieb a cestoviny z bielej múky Trvanlivé pečivo, cukrovinky – riziko trans-izomérov MK
Strukoviny, orechy, huby, gaštany, mak Sójové výrobky (nejednotné názory)	Cukor, sladené limonády, zákusky s tukovo-kremovou náplňou
Minerálne vody s nízkym obsahom sodíka a vysokým obsahom horčíka, vápnika a mikrominerálií	Kuchynská soľ do 6 g/deň

podávať ďalšie izolované antioxidanty vo forme farmaceutických prípravkov.

Doteraz pomerne málo známy je priaznivý účinok pravidelnej spotreby mlieka a kyslomliečnych výrobkov (jogurty, kefírové a acidofilné nápoje) v prevencii metabolického syndrómu, ktorý sa pokladá za maximálne rizikový, expresívne označovaný ako smrtiace kvarteto (27). Tento je nenáhodne združený s viscerálnou obezitou, poruchou metabolizmu glukózy, hyperinzulinémiou, artériovou hypertenziou, s vysokými hodnotami rizikových triacylglycerolov (28), VLDL a malých denzných LDL-cholesterolových častíc a s abnormálne nízkym množstvom HDL-cholesterolu v sére (29, 30). Nové poznanie prinieslo 20-ročné sledovanie 2500 mužov na Univerzite v Cardiffe v Južnom Walese, pri ktorom sa prekvapujúco zistilo, že výskyt metabolického syndrómu, podľa autora jeho stanovenia označovaný ako Reavenov syndróm X, veľmi zreteľne klesal s pravidelnou a zvyšujúcou sa spotrebou mlieka (obr. 2) (31).

Navyše rovnakú závislosť zistili, keď sledovali vplyv aj mliečnych výrobkov ako jogurty, acidofilné mlieka i syry (32). Ku kardioprotektívnym látkam v kravskom, ale možno konštatovať, že aj v ďalších druhoch mlieka, patria strednoretážcové, ale aj krátkoretážcové MK, najmä maslová, vápnik a niektoré ďalšie minerálie. Navyše mlieko kráv pasúcich sa na vysoko umiestnených alpských pasienkoch má udivujúco vysoký obsah PUFA n-3, menovite alfa-linolénovej kyseliny, ale tiež konjugovanej kyseliny linolovej (CLA) a kyseliny orotovej s hypocholesterolemickým efektom. Fermentované mliečne

produkty obsahujú zasa kyselinu mliečnu a probiotické baktérie, ktoré prispievajú k zníženému vstrebávaniu cholesterolu a triacylglycerolov v tráviacom trakte človeka. To je prehľad uvažovaných benefičných faktorov mlieka a ich protektívneho kardiovaskulárneho účinku.

## Záver

Súhrn údajov z metabolických, epidemiologických a klinických štúdií vedie k poznaniu, že pre prevenciu kardiovaskulárnych chorôb na podklade aterosklerózy je dôležitý kvartet:

1. nahradiť nasýtené a *trans*-formy mastných kyselín nenasýtenými mastnými kyselinami obsiahnutými v rastlinných olejoch,
2. zvýšiť príjem PUFA n-3 spotrebou rýb a iných morských živočíchov a z rastlinných zdrojov s obsahom alfa-linolénovej kyseliny, hlavne spotrebou repkového oleja, ale aj iných,
3. zvýšiť konzum ovocia, zeleniny, orechov a výrobkov z vysoko vymieľaných obilnín,
4. nový poznatok, že pravidelná spotreba mlieka a kyslomliečnych výrobkov vedie k zníženiu rizika metabolického syndrómu.

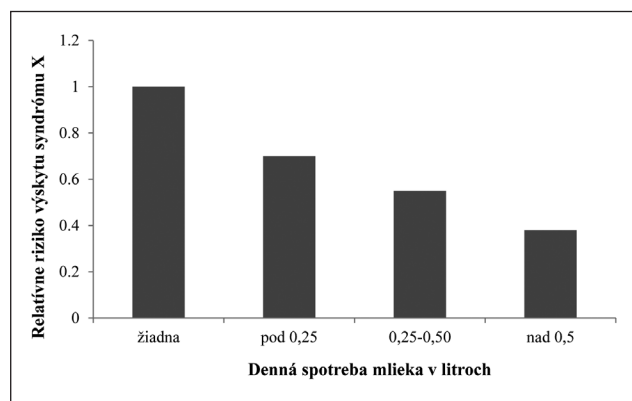
Potrebné je uvedomiť si, že tieto základné princípy antiklerotickej výživy je potrebné uplatňovať už od najmladšieho až do pokročilého veku (33). Kombinácia týchto štyroch prístupov vystihuje starú antickú skúsenosť s používaním tzv. mediteránnej diéty (2). Pri nej sa používa ako hlavný zdroj tukov olivový olej a obsahuje veľa zeleniny, ovocia, cereálií, morských rýb a živočíchov, netučného mäsa, najmä z hydiny, strukovín, kozieho mlieka a syrov (delikatesa aj francúzskej kuchyne), a to všetko sa primerane zapája ľahším červeným vínom s nižším obsahom alkoholu, ale s bohatým na kardiovaskulárne choroby na podklade aterosklerózy ochranné pôsobiacim trihydroxystilbénom – resveratrolom a jeho výrazným antioxidačným účinkom.

## Venovanie

Práca je venovaná významnému 100. jubileu vzniku Československa.

## Podakovanie

Práca na rukopise bola podporená výskumným zámerom PROGRES Q29LF1.



Obr. 2: Význam konzumácie mlieka v znížení rizika metabolického syndrómu (31).

## LITERATÚRA

1. Turek B, Šíma P, Kajaba I, Ševčík J. Co je nového v prevenci aterosklerózy. *Výživa a zdraví*. 2017;12-9.
2. Mendez MA, Popkin BM, Jakszyn P, Berenguer A. Adherence to a Mediterranean Diet is associated with reduced 3-year incidence of obesity. *J Nutr*. 2006;136(11):2934-8.
3. American Heart Association. Nutrition committee scientific statement: Diet and lifestyle recommendations revision. *Circulation*. 2006;114(1):82-96.
4. Šíma P, Turek B, Bencko V. Aterokleróza a imunita; Arterie jako terciární lymfoidný orgán? *Prakt Lek*. 2018;98(2):65-8.
5. Šíma P, Turek B, Ševčík J, Kajaba I. Imunita při nádorových chorobách a ateroskleróze. *Výživa a zdraví*. 2018;18-22.
6. EFSA NDA. Scientific Opinion on dietary reference values for fats, including saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, trans- fatty acids and cholesterol. *EFSA J*. 2010;8(3):107.
7. Kajaba I, Štencl J, Ginter E, Šašík AM a kol. Nové Odporúčané výživové dávky (OVD) obyvateľstva SR (9. revízia) z r. 2015 - preventívne koncipované na ďalšie obdobie. "Výživa a zdraví 2015". Praha: ČLS J.E. Purkyně - SH a KM, Spoločnosť pro výživu, 2015. s. 75-87.
8. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ; AHA Nutrition committee. American Heart Association. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: New recommendations from the American Heart Association. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2003;23(2):151-2.
9. Cefalu WT, Cannon CH. Cardiometabolic risk. New York: Informa Healthcare USA; 2007.
10. Kajaba I, Simoncic R, Frečerová K, Belay G. Clinical studies on the hypolipidemic and antioxidant effects of selected natural substances. *Bratisl Medical J*. 2008;109(6):267-72.
11. Šimek J. Vliv hlavních živin na tvorbu eikosanoidů - vztah ke komplikacím obezity. *Výživa a zdraví*. 1999;27-32.
12. Svěchová H. Effect of n-3 polyunsaturated fatty acids on protein involved in signaling pathways of cardioprotection. Praha: UK, Přírodovědecká fakulta; 2009.
13. Pischon T, Hankinson SE, Hotamisligil GS, Rifai N. Habitual dietary intake of n-3 and n-6 fatty acids in relation to inflammatory markers among US men and women. *Circulation*. 2003;108(2):155-60.
14. Szabóová E. Manažment kardiovaskulárneho rizika u diabetikov v svetle aktuálnych odporúčaní. *Forum Diab*. 2017;6(3):121-34.
15. Filipová S. Liečba statínmi pri artériovej hypertenzii; Endotelová dysfunkcia. Nové trendy v prevencii aterosklerózy. *Kompensium Med*. 2010;7:5-8.
16. Dlouhý P, Anděl M, Tvrzická E, Žák A. Trans-formy mastných kyselín a jejich rizika pro zdraví. *Výživa a zdraví*. 1998;45-54.
17. Murín J, Pernický M, Wawruch M. Je možné zlepšiť primárnu prevenciu ischemickej choroby srdca? A akým spôsobom? *AtheroRev*. 2016;1(3):116-9.
18. Battista P, Di Primio R, Di Luzio A, et al. Correlations between dietetic fibre and serum levels of total cholesterol and HDL-cholesterol. *Boll Soc Ital Biol Sper*. 1983;59(1):83-6.
19. Kajaba I, Hrušovský Š, Gazdíková K a kol. Metabolické poruchy - možnosti ich korekcie prírodnými látkami vo výžive. In: Jurkovičová J, Štefániková Z. *ŽPaZ*. Bratislava: ÚVZ SR, ÚH LF UK; 2014. s. 123-33.
20. Ginter E. Cholesterol: vitamin C its transformation to bile acids. *Science*. 1973;179(5):702-4.
21. Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP, et al. Ezetimibe added to statin therapy after Acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 2015;372(25):2387-97.
22. Ginter E. Chronic vitamin C deficiency increases the risk of cardiovascular diseases. *Bratislava Medical J*. 2007;108(9):417-21.
23. Myint PK, Luben RN, Welch AA, Bingham SA. Plasma vitamin C concentrations predict risk of incident stroke over 10y in 20649 participants of the European Prospective Investigation in to Cancer-Norfolk prospective population study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(1):64-9.
24. Sauvaget C, Nagano J, Allen N. Vegetable and fruit intake and stroke mortality in the Hiroshima/Nagasaki Life Span Study. *Stroke*. 2003;34(10):2355-60.
25. King JC, Blumberg J, Ingwersen L, Jenab M. Tree nuts and peanuts as components of a healthy diet. *J Nutr*. 2008;138(9):1736S-40S.
26. Kris-Etherton PM, Hu FB, Ros E, Sabate J. The role of tree nuts and peanut in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms. *J Nutr*. 2008;138:1746S-51S.
27. Kaplan NM. The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia and art. hypertension. *Arch Intern Med*. 1989;149(7):1514-20.
28. Mille M. Epidemiology of triglyceride as coronary artery disease risk factor. *Clin Cardiol Med*. 1999;22(Suppl 2):11-6.
29. Reaven G.M. Banting lecture 1988: Role of insulin resistance in human disease (Syndrome - X). *Diabetes*. 1988;37:1595-607.
30. Reaven G.M. Syndrome - X: 10 years after. *Drugs*. 1999;58(Suppl 1):19-20.
31. Elwood PC. Time to value milk. *Int J Epidemiol*. 2005;34(5):1160-2.
32. Elwood PC, Pickering JE, Fehily AM. Milk and dairy consumption, diabetes and the metabolic syndrome: The Caerphilly prospective study. *J Epidemiol Comm Health*. 2007;61(8):695-8.
33. Enas EA, Senthilkumar A, Chennikara H, Bjurlin MA. Prudent-diet and preventive nutrition from pediatrics to geriatrics: Current knowledge and practical recommendations. *Indian Heart J*. 2003;55(4):310-38.

*Došlo do redakcie: 26. 11. 2018  
Prijato k tisku: 14. 1. 2019*

*Doc. MUDr. Igo Kajaba, PhD.  
Palisády 13  
811 03 Bratislava, SR  
E-mail: igo.kajaba@gmail.com*