

# Prírodné látky pre zdravý krvný obeh

S. Fialová

## Súhrn

Prevenca kardiovaskulárnych ochorení a najmä mikrocirkulačných porúch, ako sú artériové a venózne trombózy, má veľmi veľký význam v rozvinutých krajinách. Zlé stravovacie návyky predstavujú dôležitý rizikový faktor pri trombotických stavoch. Nevyhnutná je včasná diagnostika, avšak aj denný príjem tzv. antitrombotických potravín môže byť vhodnou a efektívnou cestou. Francúzsky paradox je veľkou inšpiráciou v hľadaní prírodných zdrojov s pozitívnym účinkom na kardiovaskulárny systém. Vedci, ktorí ho popisali, predpokladajú, že je podmienený inhibíciou agregácie krvných doštičiek, pravidelnou konzumáciou červeného vína. Konzumácia vína dokonca môže inhibovať oxidáciu lipidov. Okrem hrozna možno uvažovať aj nad inými antiagregačnými prostriedkami v ovoci a zelenine. V poslednom období sa výskum antitrombotickej stravy venuje rajčiaku (*Lycopersicon esculentum* Mill.) a jeho rôznym varietam a kultivarom. Priaznivý účinok paradajok bol potvrdený vedeckými štúdiami a zdravotným tvrdením Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín (EFSA): „*Vo vode rozpustný paradajkový koncentrát (WSTC) I a II pomáha udržiavať normálne zhlukovanie krvných doštičiek, čím prispieva k zdravému prietoku krvi.*“

## Kľúčové slová

rajčiak – kardiovaskulárny systém – Francúzsky paradox – antitrombotický účinok

## Summary

**Natural substances for healthy blood circulation.** Prevention of cardiovascular diseases and in particular microcirculatory disorders, such as arterial and venous thrombosis, has a significant focus in developed countries. Poor eating habits are a major risk factor for thrombotic events. Early diagnosis is essential. However, a daily intake of an “antithrombotic diet” may be an appropriate and effective way. The French paradox is a great inspiration in the search for natural resources with positive effects on the cardiovascular system. The scientists who described it assume that regular consumption of red wine is responsible for the inhibition of platelet aggregation. Wine consumption may even inhibit the oxidation of lipids. In addition to grapes, other fruits and vegetables may also be regarded as antiplatelet agents. Recently the research of an antithrombotic diet focused on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), its varieties and cultivars. The beneficial effects of tomatoes has been confirmed by scientific studies, as well as the health claim of the European Food Safety Authority (EFSA): „*Water-Soluble Tomato Concentrate (WSTC) I and II helps maintain normal platelet aggregation, which contributes to healthy blood flow.*“

## Keywords

tomato – cardiovascular system – French paradox – antithrombotic effect

## ÚVOD

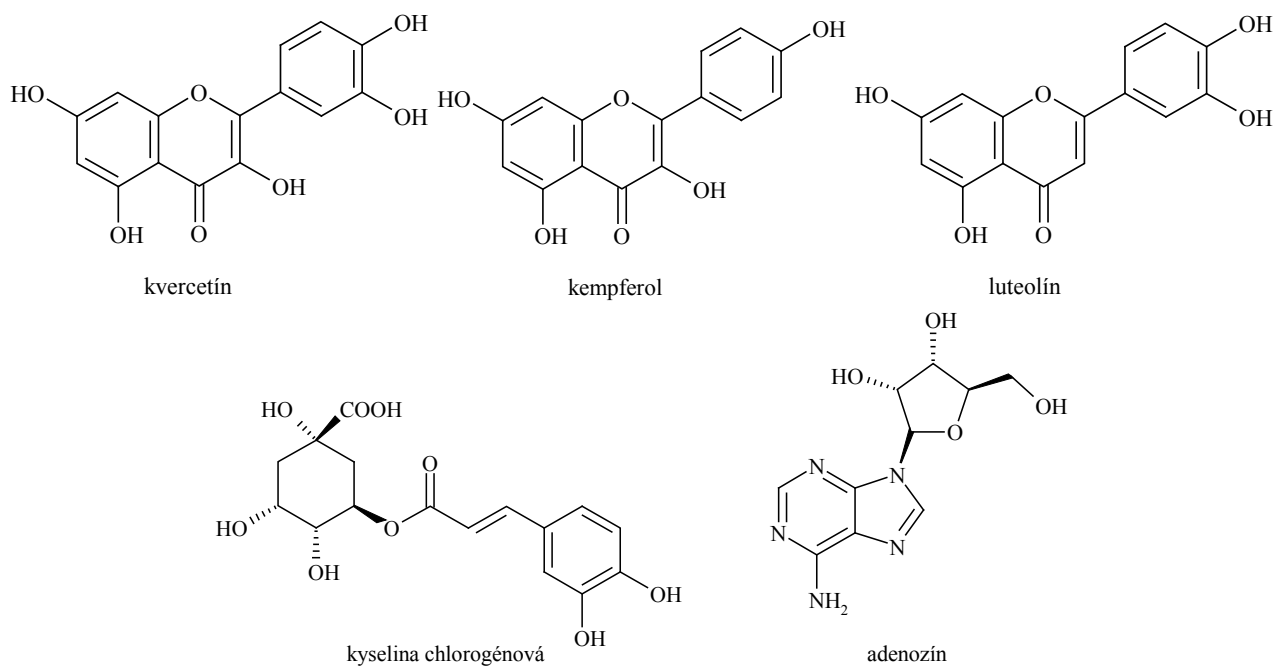
Aktivácia krvných doštičiek hrá dôležitú úlohu nielen v prirodzenej homeostáze, ale tiež v rozvoji niektorých vážnych arteriálnych ochorení. Hypersenzitivita krvných doštičiek je jedným z hlavných faktorov v progresii rozvoja aterosklerózy a výrazne sa podieľa na mechanizme ochorenia. Mortalita spôsobená chorobou koronárnych artérií je výsledkom akútneho trombotického stavu, ktorý nastal po uvoľnení aterosklerotického plaku. Trombotické ochorenia ako infarkt myokardu či mŕtvica sú v súčasnosti hlavnou príčinou úmrtia v rozvinutých krajinách. Identifikácia potravín s antitrombotickým (antiagregačným) účinkom podporí potrebu zdravého

stravovania a môže sa podieľať na redukcii incidencie uvedených ochorení.

## FRANCÚZSKY PARADOX

Francúzska strava obsahuje v priemere väčšie množstvo nasýtených tukov ako bežná priemerná strava obyvateľov iných krajín. Napriek tomu je známe, že práve Francúzi majú nižšiu incidenciu kardiovaskulárnych ochorení. Tento fenomén, ktorý opísali viacerí autori za posledné dve dekády, sa označuje ako tzv. Francúzsky paradox. Predpokladá sa, že ho spôsobuje inhibícia agregácie krvných doštičiek ako následok pravidelnej konzumácie vína. Výskum preukázal, že červené víno a jeho samotné izolované polyfenoly inhibujú oxidáciu LDL-cholesterolu, čím

narúšajú prvý krok rozvoja aterosklerózy. V štúdiách sa ukázalo, že antiagregačný účinok je spojený so špeciálnymi odrodami viniča. Z epidemiologických štúdií vyplýva priaznivý účinok červeného vína (nie však piva či destilátov) v prevencii mŕtvice. V iných štúdiách sa naopak uvádza, že priaznivý účinok môže mať aj pivo či biele víno. V každom prípade okrem viniča majú antitrombotický účinok aj iné rastliny, najmä isté druhy ovocia a zeleniny. Podobne účinkovala aj šťava pripravená zo špeciálnej variety surovej cibule a cesnaku alebo aj extrakty a šťavy plodov pomaranča, grapefruitu, zemiakov, jahôd či rajčiaka. Z bežných liečivých rastlín sa antiagregačný účinok zaznamenal pri tymiane, rozmaríne, koriandre, pama-



Obr. 1. Chemické štruktúry aktívnych látok rajčiaka.

oráne, sezamových semenách. O niečo nižší bol antiagregačný efekt pri mäte klasnatej, šalvii, kôpre, fenikle a citrónovej tráve [1,2].

### PARADAJKA (RAJČIAK JEDLÝ)

*Lycopersicon esculentum* Mill. (rajčiak jedlý, Solanaceae) sa do Európy dostal v 16. storočí z Južnej Ameriky a do 18. storočia sa považoval najmä za okrasnú rastlinu. Trvalo však približne tri storočia, kým sa stal akceptovanou súčasťou stravy. Pôvodný rajčiak bol žltý sfarbený, čo reflektuje taliansky názov – pomodoro (pomo d'oro = zlatý plod). V súčasnosti sú dostupné rôzne formy rajčiakov, od veľmi malých, cherry cez slivkotvaré až po obrovské rajčiaky vážiace aj viac než 1 kg. Taktiež bývajú rôznofarebné, od žltej cez zelenú až do bordovej. Spolu s cibuľou patria k najbežnejším zeleninovým potravinám. Sú súčasťou šalátov, polievok a omáčok a hrajú významnú úlohu v tradičnej mediteránskej kuchyni.

Rajčiak jedlý je jednorročná, aromatická bylina. Byľ je vzpriamená alebo poliehavá, bohato rozkonárená, 40 – 150 cm

vysoká, zliazkato chlpatá. Listy sú stopkaté, cca 20 cm dlhé. Vrcholík stopkatý, niekedy vysunutý nad pazuchu listu. Päťdielny kalich kvetu je bázou prirastený k zrelej bobuli, v čase plodu je zväčšený. Koruna je tanierovitá s priemerom 5 mm. Plodom je šťavnatá bobuľa rôzneho tvaru (podľa kultivaru), guľovitá, vajcovitá, elipsoidná alebo hruškovitá, rôznej veľkosti, na povrchu hladká alebo rôzne ryhovaná, v mladosti plstnatá, neskoršie holá, sýtočervená, oranžová, žltá, zriedkavo fialová alebo biela, jedlá. U nás sa pestujú rôzne kultivary, ktoré sa líšia tvarom byle, tvarom listov a tvarom, farbou a chuťou plodu. Rajčiak je teplomilná a vlhkomilná plodová zelenina. Pestuje sa v skleníkoch, záhradách, na poliach, vo viniciach, príležitostne vzkliči v burinových spoločenskách. Vyžaduje výživnú, kyprú, piesočnatú alebo hlinitú pôdu s obsahom vápnika. Je náročná na klimatické podmienky, citlivá najmä na mrazy a chladné počasie [3].

### OBSAHOVÉ LÁTKY PARADAJKY

Hlavnými obsahovými látkami plodu rajčiaka sú **karotenoidy**, ako lycopén,

$\alpha$ -karotén,  $\beta$ -karotén,  $\gamma$ -karotén, violaxantín, neoxantín, zeaxantín, kryptoxantín, luteín a iné, prítomné v dužine dozretých plodov. Z nich je najvýznamnejší lycopén, ktorým sa intenzívne zaoberal výskum v posledných rokoch. Na jeho obsah v paradajkách vplyva viacero externých faktorov. Okrem karotenoidov sú prítomné **flavonoly** ako kvercetín, kempferol a ich deriváty, ktoré sa nachádzajú najmä v šupke, preto sú na ne bohaté najmä cherry paradajky. Znamenala sa aj prítomnosť naringenínu a **fenolových kyselín** (kyselina ferulová, kávová, chlorogénová). Známe je tiež, že plody paradajok sú bohaté na obsah **vitamínu C, tokoferolu a niektorých minerálov ako vápnik, železo, draslík, horčík, sodík, fosfor**. Zelené (nezrelé) rajčiaky obsahujú steroidový alkaloid tomatín, ktorý sa však dozrievaním plodu stráca. Obsah sekundárnych metabolitov v rajčiakoch závisí od viacerých faktorov. Sú to najmä odroda, pôda, klimatické podmienky, zrelosť ako aj spôsob zberu a uskladnenia. Z ďalších faktorov, pri ktorých sa predpokladá, že majú veľký vplyv na nutričnú

hodnotu rajčiakov, sú pozberová úprava, orezávanie alebo odstránenie niektorých častí, keďže rozloženie obsahových látok v celom plode nie je rovnomerné. Na ich obsah tiež vplýva tepelné spracovanie (konzervovanie, varenie, blanšírovanie, ale aj zmrazenie). Vinha et al uvádzajú, že často sa z rajčiakov odstraňujú semená a epikarp (šupka), čím sa rapidne znižuje ich nutričná hodnota. Uvádza sa tiež, že práve šupka rajčiakov obsahuje signifikantne viac fenolových látok, flavonoidov, vitamínu C a lykopénu než mezokarp (dužina) a semená [4,5].

### ANTITROMBOTICKÝ ÚČINOK

Rajčiaky sú súčasťou bežnej stravy. Majú vysokú nutričnú hodnotu a z popísaných biologických účinkov najväčšmi rezonuje antioxidačný a antiagregačný.

Lykopén, fenolové kyseliny a vitamín C podmieňujú výborné antioxidačné účinky paradajok. Preto sa predpokladalo, že užívaním plodov rajčiaka bohatých práve na lykopén je možné znížiť riziko chronických chorôb, ako sú rakovina či kardiovaskulárne ochorenia. **Yamamoto et al vo svojej práci venovanej štúdiu antiagregačného účinku paradajok uvádzajú, že lykopén sa na uvedenom účinku nepodieľa, a zároveň predpokladajú, že ani významná antioxidačná aktivita paradajok nie je spojená s ich antiagregačným účinkom.** Výskum antiagregačného účinku sa realizoval na rôznych odrodách rajčiakov a v rôznych štádiách dozrievania plodu. Yamamoto et al uvádzajú, že antiagregačný účinok je závislý od konkrétnej odrody ako aj od zrelosti plodu. O'Kennedy et al zistili, že dozreté plody mali oveľa vyššiu koncentráciu aktívnych frakcií, zatiaľ čo extrakty z nezrelých paradajok boli menej účinné. Otázkou zostáva, ktoré látky by mohli vyvolávať antiagregačný účinok. **Antitrombotický účinok lykopénu potvrdený nebol. Okrem toho lykopén je látka lipofilnej povahy a priaznivý účinok na krvné doštičky sa potvrdil pri koncentrácii paradajok rozpustnom vo vode. Predpokladá sa, že na**

**účinku sa podieľajú hydrofilné látky, napr. na báze polyfenolov, ako sú flavonoidy (kvercetín, kempferol, luteolín) a fenolové kyseliny (kyselina chlorogénová), pri ktorých sa tento účinok v minulosti potvrdil, prípadne tepelne stabilné, nízkomolekulárne látky zo skupiny primárnych metabolitov, hlavne nukleozidy a ich deriváty (adenozín, cytidín, inozín, guanozín, AMP, GMP) [6,7].**

Predpokladá sa, že **mechanizmom antiagregačného účinku paradajkového koncentráту je ovplyvnenie zrážania krvných doštičiek na viacerých úrovniach.** Ako jeden z mechanizmov uvádzajú O'Kennedy et al zníženie expresie aktívnej konformácie trombocytárnych glykoproteínových receptorov IIb/IIIa, čím sa znižuje schopnosť fibrinogénu nadviazať sa na tromboocyty, ako aj zníženie expresie P-selektínu, ktorý napomáha väzbu trombocytov na cievnú stenu. Dutta-Roy et al demonštrovali inhibíciu agregácie trombocytov rajčiakovým extraktom *in vitro* ako reakciu na rôzne agonisty (ADP, kolagén, trombín). Lazarus et al uvádzajú, že antiagregačný účinok je vyvolaný zvýšením hladiny cAMP v tromboocyte pri užívaní rajčiakového extraktu. Yamamoto et al (2003) uvádzajú okrem antiagregačného aj trombolýtický účinok [8–11].

Na základe prác potvrdzujúcich antiagregačný účinok rajčiakov *in vitro* a *ex vivo* publikovali O'Kennedy et al klinické štúdie, ktorých cieľom bolo preukázať tento efekt u zdravých jedincov. **V štúdiách bol použitý vo vode rozpustný rajčiakový koncentrát bez cukru a lykopénu, pripravený v dvoch variantoch WSTC I (celkový vo vode rozpustný rajčiakový sirup) a jeho forma so zníženým obsahom cukru v podobe prášku – WSTC II.** Oba extrakty boli pripravené špeciálnym procesom podliehajúcim patentovej ochrane. Tieto extrakty boli štandardizované na 37 „bioaktívnych“ zložiek, ktoré by sa mohli podieľať na antiagregačnom účinku. Na základe tejto štandardizácie 3 g WSTC I zodpovedajú 150 mg WSTC II. Do randomizovanej, dvojito zaslepanej,

placebom kontrolovanej skríženej štúdie bolo zapojených 90 zdravých jedincov vo veku 35 – 70 rokov s normálnou doštičkovou funkciou (zrážavosťou krvi). Zistilo sa, že **antiagregačný účinok nastupuje približne 3 hod po konzumácii 3 g WSTC I (150 mg WSTC II).** Preto boli merania uskutočnené 3 hod po konzumácii rajčiakového extraktu, resp. kontrolného doplnku (placeba). **Schopnosť zhlukovania trombocytov po 3 hod sa znížila o 8 – 25 %. Po 12 hod pretrvávala znížená schopnosť zhlukovania trombocytov o 7 – 8 %. Po 18 – 24 hod sa všetko vrátilo do normálu. Agregácia trombocytov bola výrazne znížená po 14 – 28 dňoch užívania 3 g WSTC I.** Na základe získaných parametrov sa ukázalo, že rajčiakový extrakt s preukázanou *in vitro* antiagregačnou aktivitou, signifikantne ovplyvňuje aktivitu trombocytov *ex vivo* a práve redukovaním aktivácie krvných doštičiek, môže prispievať k redukcii trombotických stavov [12,13].

### ZDRAVOTNÉ TVRDENIE EFSA

Na základe výsledkov publikovaných štúdií sa rozhodol Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (European Food Safety Authority – EFSA) schváliť zdravotné tvrdenie, ktoré uvádza, že: **„Vo vode rozpustný paradajkový koncentrát (WSTC I a II pomáha udržiavať normálne zhlukovanie krvných doštičiek, čím prispieva k zdravému prietoku krvi.“** Denná odporúčaná dávka bola stanovená na 3 g extraktu WSTC I alebo 150 mg extraktu WSTC II [14].

### Literatúra

1. Košťálová D, Fialová S, Račková L. Fytoterapia v súčasnej medicíne. 1. vyd. Martin: Osveta 2012.
2. Yamamoto J, Yamada K, Naemura A et al. Testing various herbs for antithrombotic effect. *Nutrition* 2005; 21(5): 580–587.
3. Bertová et al. Flóra Slovenska V/1. Bratislava: SAV 1993.
4. Vinha AF, Alves RC, Barreira SV et al. Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruits. *LWT Food Sci Technol* 2014; 55(1): 197–202.
5. Guil-Guerrero JL, Reboloso-Fuentes MM. Nutrient composition and antioxidant activity of eight

tomato (*Lycopersicon esculentum*) varieties. *J Food Comp Anal* 2009; 22: 123–129.

6. Yamamoto J, Ohno H, Hyodo K et al. The anti-thrombotic activity of mini-type tomatoes is dependent on the particular variety and the stage of harvest. Lycopene content does not contribute to antithrombotic activity. *Health* 2013; 5: 681–686. doi: 10.4236/health.2013.54090.

7. O’Kennedy N, Crosibe L, van Lieshout M et al. Effects of antiplatelet components of tomato extract on platelet function in vitro and ex vivo: a time-course cannulation study in healthy humans. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(3): 570–579.

8. O’Kennedy N, Crosibe L, Whelan S et al. Effects of tomato extract on platelet function: a double-blinded crossover study in healthy humans. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(3): 561–569.

9. Dutta-Roy AK, Crosbie L, Gordon MJ. Effects of tomato extract on human platelet aggregation in vitro. *Platelets* 2001; 12(4): 218–227.

10. Lazarus SA, Garg ML. The effects of tomato extract (TE) and omega-3 fatty acids on platelet cAMP levels and inositol triphosphate (IP3) release. *Asia Pac J Clin Nutr* 2003; 12 (Suppl): S20.

11. Yamamoto J, Taka T, Yamada K et al. Tomatoes have natural anti-thrombotic effects. *Brit J Nutr* 2003; 90: 1031–1038.

12. EFSA. Water-soluble tomato concentrate (WSTC I and II) and platelet aggregation. Scientific substantiation of a health claim related to water-soluble tomato concentrate (WSTC I and II) and platelet aggregation pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No 1924/2006. *The EFSA Journal* 2009; 1101: 1–15.

13. EFSA. Scientific Opinion on the modification of the authorisation of a health claim related to water-soluble tomato concentrate and helps to maintain a healthy blood flow and benefits circulation pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No 1924/2006 following a request

in accordance with Article 19 of the Regulation (EC) No 1924/2006. *The EFSA Journal* 2010; 8(7): 1689.

14. Úradný vestník Európskej únie L 336. Rozhodnutie komisie zo 17. decembra 2009, ktorým sa povoľuje zdravotné tvrdenie o účinku vo vode rozpustného paradajkového koncentrátu na zhlukovanie krvných doštičiek a poskytuje ochrana údajov, ktoré sú predmetom priemyselného vlastníctva, v zmysle nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006. (2009/980/EÚ).

**PharmDr. Silvia Fialová, PhD.**

Katedra farmakognózie a botaniky,  
Farmaceutická fakulta  
UK v Bratislave  
fialova@pharm.uniba.sk



# NOVINKA

# Syntrival®

Na zdravý prietok krvi\*

## POVZBUDIVO PRÍRODNÁ STAROSTLIVOSŤ

### Na zdravý prietok krvi



**VEDECKY  
preukázané  
a certifikované\***

- jedna tableta obsahuje **150 mg účinnej látky WSTC II**
- balenie obsahuje 30 tabliet
- užíva sa **1 tableta denne** a možno ho užívať **bez obmedzenia**

\* **EFSA vedecky preukázaný a certifikovaný účinok** - vo vode rozpustný paradajkový koncentrát (WSTC) I a II pomáha udržiavať normálne zhlukovanie krvných doštičiek, čím prispieva k zdravému prietoku krvi.

viac na [www.syntrival.sk](http://www.syntrival.sk)

**Syntrival®** je **výživový doplnok** a nepoužíva sa ako náhrada za lieky na riedenie krvi predpísané lekárom, ako je napríklad kyselina acetylsalicylová. Mechanizmus účinku Syntrivalu na krvný prietok sa nemôže porovnávať s mechanizmom účinku liekov na riedenie krvi. **Syntrival®** neobsahuje gluten, laktózu, fruktózu ani umelé farbivá. **Syntrival®** sa odporúča užívať denne ako doplnok k zmenám životného štýlu. **Syntrival®** obsahuje jedinečný komplex účinných látok z rôsolu obklopujúceho paradajkové semienka. **Upozornenie:** Stanovená odporúčaná denná dávka sa nesmie presiahnuť. Prípravok sa nesmie používať ako náhrada rozmanitej stravy a zdravého životného štýlu. **Uchovávanie:** Uchovávať mimo dosahu detí na suchom mieste pri teplote do 25 °C a chrániť pred priamym slnečným žiarením. Dostupný len **v lekárňach**.

Literatúra:

Písomná informácia pre používateľa Syntrival®

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), Scientific Opinion on the modification of the authorisation of a health claim related to water-soluble tomato concentrate and helps to maintain a healthy blood flow and benefits circulation pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No 1924/2006 following a request in accordance with Article 19 of the Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal 2010; 8(7):1689. [9 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1689

EFSA: Európsky úrad pre bezpečnosť potravín

Wörwag Pharma GmbH & Co. KG, P. O. BOX 194, 830 00 Bratislava 3, 02/44 88 99 20, [info@woerwagpharma.sk](mailto:info@woerwagpharma.sk), [www.woerwagpharma.sk](http://www.woerwagpharma.sk)

