

Zelený čaj – zdroj cenných látek pro využití v terapii

doc. RNDr. Jiřina Spilková, CSc.,
PharmDr. Tomáš Siatka, CSc.

Zelený čaj je součástí čínské a japonské kultury a životního stylu. Značnému zájmu jak spotřebitelů, tak i výzkumníků se těší i v jiných částech světa. Vliv zeleného čaje na zdraví člověka je podpořen výsledky několika epidemiologických studií a velkým počtem experimentů in vitro a na laboratorních zvířatech. Hlavním nositelem účinku je epigalokatechin galát (EGCG) díky jeho významné antioxidační aktivitě. Epidemiologickými studiemi bylo zaznamenáno příznivé působení zejména při kardiovaskulárním onemocnění.

Zelený čaj pochází z rostliny *Camelia sinensis* (L.) O. Kunze – čajovník čínský (Theaceae). Je to keř nebo strom dorůstající výšky 2–15 m, na plantážích se udržuje ve výšce maximálně 1,2 m. Listy má střídavé, 4–20 cm dlouhé, kopinaté nebo eliptické, tuhé, tmavě zelené s pilovitým okrajem. Květy velké, mají 6–9 bílých korunních plátků a jsou po 2–3 v úžlabí listů. Plodem je hladká, kožovitá tobolka obsahující tři kulovitá semena. K největším pěstitelům patří dnes Indie, Čína, Srí Lanka, Japonsko, Keňa, Indonézie. Pěstitelé dělí čajovník do 3 skupin, tzv. džátů, podle vzrůstu rostlin, vzhledu listů, požadavků na klimatické podmínky (skupina čínská, asámská, indočínská; dnes se většinou pěstují kříženci uvedených džátů). Z čajovníku se sklízí nejmladší části větvíček, tzv. fleše, s vrcholovým pupenem a jedním nebo 2–3 listy. Podle způsobu zpracování čajových lístků po sběru lze produkovat čaj jako čaj zelený (nefermentovaný), oolong (polofermentovaný) a čaj černý (fermentovaný). Při výrobě zeleného čaje se listy hned po sklizni vystaví působení horké páry nebo horkého vzduchu, čímž dojde k rychlé inaktivaci enzymů. Díky tomu se fenolické látky a chlorofyl mění jen velmi málo, zachová se zelená barva listů a vysoký obsah katechinů; přesto se uvádí, že asi 20–30 % katechinů jsou oxidované polymery katechinů podobné těm, které se nacházejí ve fermentovaném čaji (5). Čajové listy se potom svinují, dosoušejí a třídí. Zelený čaj, stejně jako čaj černý se někdy parfemuje květy, silicemi nebo se obohacuje např. vitamínem C (13).

Čaj, zejména čaj černý, je známý a rozšířený po celém světě. Světová produkce čaje dosáhla v roce 1998 2,9 milionů kilogramů, přičemž 60 % pocházelo ze 3 zemí (Indie, Čína, Srí Lanka) a přibližně 80 % světové produkce připadá na čaj černý (9). U nás se podle údajů Českého statistického úřadu spotřebovává 0,3 kg čaje na obyvatele/rok.

Obsahové látky

Nejznámější obsaženou látkou je alkaloid kofein (2–4 %). Za nejvýznamnější a pro antioxidační účinek rozhodující jsou považovány fenolické látky, kterých čaj obsahuje až 30 % hmotnosti suché drogy; nejvíce v nejmladších listech sbíraných v létě (9). Nejhojněji jsou zastoupeny katechiny: (-) epigalokatechin galát EGCG 5–12 %, (-) epikatechin galát ECG 1–5 %, (-) epikatechin 0,2–2 %, (+) katechin, (+) galokatechin. Z dalších fenolických látek jsou přítomny proanthocyanidiny, theasinensiny (biflavan galáty), fenolické kyseliny (kávová, chlorogenová), galotaniny, flavonoly (kvercetin, kempferol, myricetin a jejich glykosidy). Z dalších látek čaj obsahuje: proteiny 15–20 %, aminokyseliny 30 %, cukry 5 %, kyselinu askorbovou, vitaminy skupiny B, terpenické glykosidy, alifatické a aromatické alkoholy (2).

V jednom šálku čaje (blíže nespecifikováno; šálek je podle některých prací 150 ml, jindy 237 ml) je údajně přítomno 30–400 mg polyfenolických látek (2), množství EGCG v šálku čaje je údajně 30–130 mg, množství flavonoidů 5–15 mg/šálek (9).

Účinky čaje

Čaj, ať už zelený nebo černý, má díky kofeinu povzbuzující účinek. Působí diureticky, užívá se ke zvládnutí lehkých průjmů, při funkční astenii, jako doplněk při léčbě obezity, zevně k ošetření kůže po štípnutí hmyzem, při popáleninách a omrzlinách (2).

Biologická aktivita čaje je vysvětlována antioxidačním působením katechinů, zejména EGCG, schopností zhášet reaktivní formy kyslíku a dusíku, chelátovat kovy, které se účastní na tvorbě volných kyslíkových radikálů (Fe, Cu), inhibovat aktivaci transkripčního faktoru NF- κ B a AP-1, inhibovat enzymy, jejichž aktivita může zvyšovat oxidační stres (NO-syntáza, lipoxigenázy, cyklooxygenázy, xantinoxidázy), zvyšovat aktivitu antioxidačních enzymů (glutathionperoxidáza, kataláza, superoxiddismutáza) (5).

K resorpci katechinů ze zeleného čaje dochází především v tenkém a tlustém střevě, částečná resorpce byla zaznamenána již v dutině ústní. Vstřebávání může být sníženo vazbou polyfenolů na bílkoviny (silnou afinitu mají polyfenoly k proteinům bohatým na prolin – kasein, mléko, želatina) a jejich vstřebávání mohou ovlivnit i další složky potravy. Katechiny přecházejí do plazmy (hladina 0,2–2 % v závislosti na vypitém množství čaje, maximální koncentrace byla 1,4–2,4 hod po vypití nápoje) (11).

Vzhledem k přítomnosti vysokého množství fenolických látek, u nichž byla v mnoha studiích prokázána antioxidační aktivita, je konzumace zeleného čaje dávána do souvislosti se snížením výskytu závažných onemocnění, jakými jsou kardiovaskulární onemocnění nebo rakovina. Výsledkem podávání zeleného čaje zvířatům s modelovým oxidačním stresem nebo stavu způsobenými oxidačním stresem (rakovina, zánět, kardiovaskulární onemocnění, ateroskleróza) byla řada nejrůznějších odpovědí ukazujících, že účinné látky se vstřebávají a aktivně zasahují do buněčných procesů in vivo, a to mechanismem vycházejícím z jejich antioxidačního působení. Výsledky pokusů na zvířatech lze všeobecně hodnotit jako velmi slibné. Jisté rozpaky mohou vzbuzovat výsledky studií sledujících vliv konzumace nápoje ze zeleného čaje na zdraví člověka. Provedena byla řada epidemiologických studií různé úrovně, zaměřených na kardioprotektivní působení, antithrombotické a protizánětlivé působení, dále na ovlivnění hypertenze, rakoviny (gastrointestinálního traktu, plic, prsu), diabetu, obezity či kazivosti zubů (4, 5). Jejich



výsledky, vesměs příznivé, jsou však interpretovány poněkud rezervovaně, neboť často je nelze vyhodnotit jako statisticky významné či nelze s jistotou přisoudit pozorovaný efekt jen zelenému čaji. Stejně jako je diskutován účinek čaje zeleného, je rovněž diskutován i pozitivní účinek čaje černého.

Jako „zdraví prospěšné“ je uváděno různé množství čaje. Zaznamenáno bylo např. snížení výskytu infarktu myokardu (konzumace čaje 237 ml a více denně), snížení úmrtnosti po infarktu myokardu (konzumace nejméně 14 šálků týdně), zmenšení rizika kardiovaskulárního onemocnění při konzumaci více jak 10 šálků denně. Pozorováno bylo rovněž snížení celkového cholesterolu, LDL, triglyceridů, zvýšení hladiny HDL (konzumace 10 šálků = 1,5 l čaje denně), zlepšení stavu pacientů s nádorovým onemocněním (konzumace nejméně 10 šálků denně). V souvislosti s pozorovaným snížením výskytu aterosklerózy a rakoviny plic u kuřáků v Japonsku, což je vysvětlováno vysokou konzumací zeleného čaje, se v literatuře dokonce objevil termín „Asijský paradox“ (11).

Vzestup antioxidační aktivity plazmy po podání zeleného čaje byl dokumentován několika studiemi. Byl např. zjištěn vzestup antioxidační kapacity plazmy za 30–60 min po podání 300 ml čaje (2 g listů/100 ml vody). Konzumace 400 ml nápoje připraveného z 20 g listů zeleného čaje vedla po 40 min od vypití čaje k 4 % nárůstu antioxidační kapacity plazmy (11).

V několika intervenčních studiích byly dokazovány produkty oxidačního poškození lipidů, proteinů a DNA v plazmě, moči nebo krvi. Snížení některých markerů oxidačního stresu v plazmě (koncentrace malondialdehydu) bylo např. pozorováno po konzumaci 10 šálků zeleného čaje denně (11).

Předmětem několika krátkodobých kontrolovaných testů bylo zjišťování vlivu konzumace čaje na hladinu celkového cholesterolu, LDL, HDL, triglyceridů. V několika studiích rovněž byly u člověka potvrzeny antithrombotické účinky, pozorované na experimentálních zvířatech (11, 5). V souvislosti s protinádorovým

působením zeleného čaje nejsou známy epidemiologické studie, které by jednoznačně potvrdily názor, že čaj působí proti rakovině. Jsou však důkazy o tom, že EGCG inhibuje karcinogenezi kůže, plic, jícnu, žaludku, jater, střev a prsu na experimentálních modelech (5).

Definované množství EGCG obsahují komerčně dostupné extrakty ze zeleného čaje, vyráběné pod různými názvy. Vyrábí se např. TEAVIGO™ (90–93 % EGCG), TEGREEN 97 (97 % směs polyfenolů z nichž 65 % představuje EGCG), SUNPHENON (90 % EGCG) (1), AR 25® (standardizovaný na obsah 25 % katechinů) (3). Zájem je především o EGCG, a to jednak ze strany výzkumníků (v databázi ScienceDirect® se pod klíčovým slovem EGCG nabízí 476 odkazů na původní práce testující účinky této látky), jednak ze strany výrobců potravinových doplňků a léčebné kosmetiky.

Testy ověřujícími bezpečnost podávání EGCG byla u extraktu TEAVIGO™ vyloučena toxicita, genotoxicita a teratogenita (5–8). Účinky EGCG jsou stále experimentálně ověřovány.

Potvrdilo se např. že EGCG inhibuje absorpci lipidů z tenkého střeva a může inhibovat vstřebávání dalších vysoce lipofilních látek, což je podstata využívání přípravků z čaje při léčbě nadváhy (14). U polyfenolů ze zeleného čaje a EGCG se potvrdil inhibiční efekt na proliferaci nádorových buněk prsu (12). Neuroprotektivní efekt, vycházející z antioxidačního působení EGCG dává jistotu naději pro využití při léčbě Alzheimerovy choroby (15). Potvrzeny jsou i antimikrobiální účinky (10, 15).

Účinky zeleného čaje a zejména EGCG na organismus člověka jsou mnohostranné a pozitivní. Standardizované přípravky s EGCG nepochybně obohatí paletu přípravků využitelných v péči o naše zdraví.

doc. RNDr. Jiřina Spilková, CSc.

Farmaceutická fakulta UK v Hradci Králové,
ak. Heyrovského 1203, 500 02 Hradec Králové;
e-mail: spilkova@faf.cuni.cz

Literatura

1. Bažata V. Izolovaný EGCG – vědecké zdůvodnění zdravotních tvrzení. Kongres s mezinárodní účastí Georg Joseph Camel (1661–1706), Brno, 8. 6. – 10. 6. 2006.
2. Bruneton J. Pharmacognosy. Phytochemistry. Medicinal plants. Paris: Lavoisier Publishing 1999. 1075 s.
3. Bun SS et al. Effect of green tea extracts on liver functions in Wistar rats. Food Chem Toxicol 2006; 44: 1108–1113.
4. Cheng TO. All teas are not created equal: The Chinese green tea and cardiovascular health. Int J Cardiol 2006; 108: 301–308.
5. Higdon VJ, Frei B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. Crit Rev Food Sci Nutr 2003; 43: 89–143.
6. Isbrucker RA, Bausch J, Edwards JA, Wolz E. Safety studies on epigallocatechin gallate (EGCG) preparations. Part 1: Genotoxicity. Food Chem Toxicol 2006; 44: 626–635.
7. Isbrucker RA et al. Safety studies on epigallocatechin gallate (EGCG) preparations. Part 2: Dermal, acute and short-term toxicity studies. Food Chem Toxicol 2006; 44: 636–650.
8. Isbrucker RA et al. Safety studies on epigallocatechin gallate (EGCG) preparations. Part 3: Teratogenicity and reproductive toxicity studies in rats. Food Chem Toxicol 2006; 44: 651–661.
9. Rijken PJ et al. Antioxidant and other properties of green and black tea. In: Cadenas E, Packer L. (Eds). Handbook of antioxidants. New York, Basel: Marcel Dekker Inc. 2002. 371 s.
10. Si W et al. Bioassay-guided purification and identification of antimicrobial components in Chinese green tea extract. J Chromatogr A 2006; 1125: 204–210.
11. Sumpio BE et al. Green tea, the „Asian paradox“, and cardiovascular disease. J Am Coll Surg 2006; 202: 813–825.
12. Thangapazham RL et al. Green tea polyphenols and its constituent epigallocatechin gallate inhibits proliferation of human breast cancer cells in vitro and in vivo. Cancer Lett 2006; 1: 1–10.
13. Valíček P a kol. Užitéčné rostliny tropů a subtropů. Praha: Academia 2002: 260 s.
14. Wang S, Noh SK, Koo SI. Green tea catechins inhibit pancreatic phospholipase A2 and intestinal absorption of lipids in ovariectomized rats. J Nutr Biochem 2006; 17: 492–498.
15. Zaveri NT. Green tea and its polyphenolic catechins: Medicinal uses in cancer and noncancer applications. Life Sci 2006; 78: 2073–2080.