

# *Praktyczne zastosowanie wystandaryzowanego ekstraktu z pomidorów – stan wiedzy na rok 2019*

Usage of standardized tomato extract in practice –  
AD 2019 state of art

lek. Agnieszka Sosnowska, dr n. med. Marcin Wełnicki,  
prof. dr hab. n. med. Artur Mamcarz

III Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Międzyleski Szpital Specjalistyczny w Warszawie  
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Artur Mamcarz

## WSTĘP

Przełom XX i XXI w. w medycynie to czas olbrzymiego postępu w kardiologii, nie tylko w zakresie kardiologii inwazyjnej, ale także – może przede wszystkim – w farmakoterapii. Nowej generacji  $\beta$ -adrenolityki, leki przeciwkrzepliwe i przeciwplatekcyjne, leki blokujące układ renina–angiotensyna–aldosteron, statyny zupełnie zmieniły horyzont zdarzeń dla pacjentów z nadciśnieniem tętniczym, po zawale serca czy z jego niewydolnością. Mimo to choroby układu sercowo-naczyniowego wciąż są główną przyczyną przedwczesnych zgonów w krajach uprzemysłowionych. Być może więc na obecnym etapie rozwoju medycyny doszliśmy do swego rodzaju granicy skuteczności farmakoterapii. Aby przesunąć tę granicę, musimy znaleźć dźwignię i odpowiednio ją podeprzeć. Wydaje się, że tą dźwignią są przede wszystkim postępowanie nefarmakologiczne oraz, cieszące się coraz większym zainteresowa-

niem świata medycznego, żywność funkcjonalna, sprawdzone suplementy i preparaty zawierające skoncentrowane wyciągi z roślin, owoców lub warzyw. Bohaterem niniejszego opracowania jest właśnie jeden z tego typu preparatów. Od lat wiadomo, że mniejsza niż w innych częściach Europy zachorowalność i śmiertelność związane z chorobami układu sercowo-naczyniowego w krajach basenu Morza Śródziemnego wynika z pewnych uwarunkowań dietetycznych. Ważnym elementem tzw. diety śródziemnomorskiej są pomidory. Dobroczynny wpływ tych warzyw na organizm człowieka znany jest od lat. Rozwój technologii żywności, jaki miał miejsce na przełomie XX i XXI w., pozwala nam obecnie na zamknięcie wielu korzystnych właściwości pomidorów w małej tabletkce.

### BOGATE ŹRÓDŁO ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH

Pomidory są ważnym źródłem bioaktywnych związków, które można podzielić na 3 grupy: karotenoidy, witaminy i fenole. Do głównych karotenoidów należą: likopen,  $\beta$ -karoten i luteina [1, 2]. Substancje te hamują utlenianie cholesterolu frakcji LDL, dzięki czemu redukują ich aterogenny potencjał. Karotenoidy zmniejszają również insulinooporność, hamując ekspresję cytokin zapalnych w tkance tłuszczowej. Ich działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne oraz ochronne na śródbłonek potwierdzono w licznych badaniach. Wykazano między innymi, że hamują one działanie transkrypcyjnego czynnika jądrowego  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B, *nuclear factor*  $\kappa$ B) – głównego mediatora procesów zapalnych w przebiegu miażdżycy [1]. Pomidory są także naturalnym źródłem witamin z grupy antyutleniaczy – E i C, kwasu foliowego oraz potasu.

Do związków fenolowych zawartych w pomidorach należą natomiast flawonoidy (flawanony, glikozyłowane pochodne naryngeniny) i flawonole (kwercetyna, rutyna, kemferol), kwasy fenolowe i tianiny. Polifenole zawarte w pomidorach zmniejszają ekspresję reniny i konwertazy angiotensyny, decydując między innymi o działaniu hipotensyjnym diety bogatej w pomidory [1, 2].

### CZYM JEST STE?

Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów (STE, *standardized tomato extract*) został zatwierdzony w 2009 r. przez Europejską Agencję do Spraw Bezpieczeństwa Żywności i Żywnienia (EFSA, *European Food Safety Authority*) jako środek dietetyczny, który utrzymuje prawidłową agregację trombocytów [3]. Obok nadciśnie-

nia tętniczego, dyslipidemii, nikotynizmu, cukrzycy, nadwagi i otyłości to właśnie wzmożona zdolność trombocytów do agregacji leży u podłoża chorób sercowo-naczyniowych. W przeszłości rozważano przeciwieństwo stosowanie kwasu acetylosalicylowego w ramach prewencji pierwotnej zawału serca i udaru mózgu w wielu populacjach pacjentów, w tym na przykład u chorych z cukrzycą czy nadciśnieniem tętniczym. Badania przeprowadzone w ostatnich latach wyraźnie jednak wskazują, że zbyt wczesne zastosowanie kwasu acetylosalicylowego (w kontekście *continuum* schorzeń układu sercowo-naczyniowego) wiąże się z istotnym wzrostem ryzyka powikłań krwotocznych [5, 6]. W 2018 r. na łamach „New England Journal of Medicine” opublikowano wyniki badania zespołu McNeila – „Effect of Aspirin on Cardiovascular Events and Bleeding in the Healthy Elderly”. Dowiedziono w nim, iż stosowanie niskich dawek kwasu acetylosalicylowego u pacjentów w wieku podeszłym w ramach prewencji pierwotnej nie wiąże się z istotną poprawą rokowania sercowo-naczyniowego, powoduje natomiast zdecydowany, 38-procentowy wzrost względnego ryzyka powikłań krwotocznych [7]. Z drugiej jednak strony coraz większą wagę przykładamy do stylu życia jako fundamentu profilaktyki pierwotnej, podkreślając rolę żywności funkcjonalnej, preparatów żywnościowych specjalnego przeznaczenia czy wybranych, przebadanych suplementów diety.

#### MECHANIZM DZIAŁANIA PRZECIWPŁYTKOWEGO

Obiektem zainteresowania naukowców i klinicystów jest przede wszystkim potencjał przeciwplateletowego działania STE. Badania wskazują, że zahamowanie procesu agregacji trombocytów obserwowane po zastosowaniu STE ma charakter wielokierunkowy. Warto już w tym miejscu zaznaczyć, że działanie przeciwplateletowe kwasu acetylosalicylowego wynika z blokowania syntezy tromboksanu. Tymczasem w przypadku STE działanie antyagregacyjne jest mediowane przez takie czynniki, jak: ADP, tromboksan, kolagen, czynnik von Willebranda, trombina czy mediatory zapalne (np. interleukina 1). Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów działa na kluczowe receptory trombocytów zaangażowane w procesy krzepnięcia krwi. Hamując receptor P2Y<sub>12</sub> dla ADP, powoduje wzrost aktywności cykazy adenylowej, co niesie za sobą wzrost stężenia cAMP wewnątrz trombocytu, a to z kolei prowadzi do spadku wewnątrzkomórkowego stężenia jonów wapnia [1]. W efekcie hamowany jest proces eksternalizacji ziarnistości wewnątrzkomórkowych zawierających: tromboksan, ADP, PF<sub>4</sub> i selektynę P. Ponadto STE blokuje receptor P2Y<sub>1</sub>, powodując spadek aktywności wewnątrzkomórkowej fosfolipazy C, co następnie wpływa

na zmniejszenie stężenia trifosforanu inozytolu (IP<sub>3</sub>, *inositol triphosphate*). Proces ten również ostatecznie prowadzi do spadku stężenia jonów wapnia w komórce. Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów hamuje wreszcie proces wiązania kolagenu z GP VI, a także czynnika von Willebranda z receptorem GP Ib w miejscach wiązania FcRy, FcyRIIa, powoduje również spadek aktywności fosfolipazy Cb oraz fosfolipazy Cy2 [1].

Wszystkie te zjawiska prowadzą do spadku stężenia wewnątrzkomórkowego jonów wapnia, a także, tak jak w przypadku receptora P2Y<sub>1</sub>, wiodą do spadku aktywności kinazy białkowej C, co skutkuje zmianą organizacji cytoszkieletu trombocytu oraz wpływa na kształt trombocytu i zmiany jakościowe integryny wewnątrz wspomnianej komórki. Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów hamuje aktywację receptora GP IIb/IIIa bezpośrednio zaangażowanego w proces agregacji [1].

#### INNE WŁAŚCIWOŚCI STE

Interesującym i niewątpliwie obiecującym działaniem ekstraktu z pomidorów jest możliwość hamowania aktywności NF- $\kappa$ B, co prowadzi do zmniejszenia syntezy czynnika martwicy nowotworów  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ , *tumor necrosis factor alpha*), odpowiedzialnego za adhezję leukocytów, oraz zmniejszenia ekspresji cząstek adhezyjnych – przylegania międzykomórkowego 1 (ICAM-1, *intercellular adhesion molecule 1*) i cząsteczek przylegania komórek naczyniowych 1 (VCAM-1, *vascular cell adhesion molecule 1*) [3]. STE wykazuje więc nie tylko działanie przeciwplatekcyjne, ale także przeciwzapalne (spadek stężenia interleukin), antyoksydacyjne (hamowanie utleniania LDL), zmniejszenie insulinooporności (spadek stężeń cytokin zapalnych w tkance tłuszczowej), hipotensyjne (hamowanie układu renina–angiotensyna–aldosteron, wzrost stężenia jonów potasu).

Potencjał farmakodynamiczny STE wydaje się więc bardzo zachęcający. Powstaje jednak pytanie, na ile opisane powyżej mechanizmy i efekty przekładają się na klinicznie istotne działanie wyciągu z pestek pomidorów.

#### DOWODY Z BADAŃ KLINICZNYCH

Kliniczne efekty przeciwplatekcyjne STE oceniał między innymi zespół O’Kennedy i wsp. Przeprowadzili oni randomizowane, podwójnie zaślepienie badanie na próbie 90 osób w wieku 45–70 lat obojga płci. W badaniu 3 h po zażyciu STE oceniano szereg parametrów związanych z funkcją trombocytów. U 97% osób, które przyję-

ły STE, zaobserwowano znaczącą redukcję agregacji płytek krwi w odpowiedzi na indukcję ADP o stężeniu 7,5  $\mu\text{mol/l}$ , ADP o stężeniu 3  $\mu\text{mol/l}$  i kolagenu o stężeniu 3 mg/l. Redukcja zdolności płytek do agregacji wynosiła odpowiednio 7,8%, 21,3% i 17,5%. W grupie kontrolnej nie stwierdzono znaczących zmian funkcji płytek krwi [6]. W dalszych badaniach ten sam zespół oceniał efekty zastosowania STE 7 h po jego przyjęciu. Badacze dowiedli skutecznej redukcji zdolności płytek krwi do agregacji stymulowanej ADP, tromboksanem, kolagenem i trombina. Efekt ten utrzymywał się przez 12 h od spożycia STE, którego skoncentrowana dawka odpowiadała w przybliżeniu 6 pomidorom [8]. Warto zaznaczyć, że nie wykazano zmian w koagulogramie krwi. Podobne efekty ten sam zespół obserwował po 7 dniach stosowania STE. W kolejnym badaniu 47 zdrowym ochotnikom podawano 75 mg kwasu acetylosalicylowego (ASA) na dobę lub STE bądź placebo. Oceniano efekty zastosowanej terapii po jednej dawce oraz po tygodniu leczenia. W żadnej z grup nie zaobserwowano zmian czasu krzepnięcia osocza. Zarówno ASA, jak i STE powodowały wydłużenie czasu do wytworzenia pierwotnego skrzepu hemostatycznego, upośledzały funkcję płytek krwi i redukowały stężenie tromboksanu A2. Po jednorazowej dawce efekty STE były podobne jak po ASA, po tygodniu leczenia stosowanie ASA wiązało się z ok. 3-krotnie silniejszym efektem. Oba preparaty były dobrze tolerowane (brak działań niepożądanych) [9].

Wyjątkowo ciekawe obserwacje poczynili również polscy badacze. Krasieńska i wsp. porównali efekty stosowania ASA i STE u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym, bez rozpoznanej choroby układu sercowo-naczyniowego, ale z wysokim ryzykiem jej wystąpienia. Badanie miało charakter randomizowany, w sumie STE lub ASA podano 65 pacjentom. Aktywność płytek krwi oceniana była za pomocą testu zdolności wiązania fibrynogenu przez aktywowane płytki krwi (GP IIB/IIIa) oraz testu ADP-zależnej aglutynacji (P2Y12). Aktywność płytek oceniano w chwili włączenia do badania i po 4 tygodniach leczenia. Wykazano, iż ASA nie hamuje aktywności płytek u pacjentów z otyłością, podczas gdy STE w tej grupie hamuje zdolność do agregacji trombocytów zarówno po stymulacji fibrynogenu, jak i ADP [10].

## STE JAKO UZUPEŁNIENIE LECZENIA NADCIŚNIENIA TĘTNICZEGO

W omówieniu mechanizmów działania poszczególnych składowych STE wspomnieliśmy, iż poza wielokierunkowym efektem przeciwpłytkowym obserwujemy również szereg mechanizmów o potencjale hipotensyjnym. Okazuje się, iż w praktyce rzeczywiście stosowanie STE wiąże się z istotną redukcją wartości ciśnienia

tętniczego. Dowodzą tego między innymi Krasińska i wsp., którzy analizowali efekty uzupełnienia standardowego leczenia hipotensyjnego o STE. Wykazano dodatkową, istotną statystycznie redukcję wartości skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego w grupie pacjentów przyjmujących STE w porównaniu z grupą kontrolną. W badaniu tym stosowanie ASA (jako kontroli dla STE) nie pozwalało na uzyskanie tego dodatkowego efektu hipotensyjnego [11]. Potencjalnie zastąpiono więc lek przeciwplatekwy preparatem hamującym aktywność płytek, ale nie zwiększającym ryzyka powikłań krwotocznych, zyskując jednocześnie swego rodzaju bonus w postaci dodatkowego efektu hipotensyjnego.

Hipotensyjne efekty stosowania skoncentrowanego wyciągu z pomidorów obserwowali również inni autorzy, między innymi Uddin i wsp. [12]. Badanie dotyczyło osób z podwyższonymi wartościami ciśnienia tętniczego, niespełniającymi jednak jeszcze kryteriów rozpoznania nadciśnienia (średnie wartości ciśnienia w chwili włączenia do badania to 128/84 mmHg). Przyjęcie pojedynczej dawki STE wiązało się z istotną redukcją wartości ciśnienia tętniczego ocenianych w badaniu całodobowym (ABPM 126/81 mmHg vs 118/76 mmHg odpowiednio w grupie kontrolnej i grupie badanej). Badanie Uddin dotyczyło jednak tylko 12 osób, o ile więc wskazuje na pewien potencjał STE, nie może być ekstrapolowane na całą populację osób ze stanem przednadciśnieniowym. Standaryzowany wyciąg z pestek pomidorów został jednak uwzględniony we wciąż aktualnych wytycznych PTNT z 2015 r. jako ciekawa alternatywa dla kwasu acetylosalicylowego u pacjentów z niepowikłanym nadciśnieniem tętniczym i umiarkowanym lub wysokim całkowitym ryzykiem sercowo-naczyniowym [13].

#### KIEDY WIĘC SIĘGAĆ PO STE?

Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów posiada, jak widać, szereg zalet. Poza spektakularnym potencjałem farmakodynamicznym zaobserwowanym w badaniach *in vitro* wykazuje realne działanie *in vivo*, pozwala również na uzyskanie wymiernych efektów klinicznych. Nic więc dziwnego, że głos w sprawie STE zabrali eksperci zajmujący się od lat terapią chorób układu sercowo-naczyniowego [14]. Według konsensusu ekspertów Sekcji Farmakoterapii Sercowo-Naczyniowej populacje, u których należy rozważyć zastosowanie STE, to:

1. osoby z grupy wysokiego i bardzo wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego, u których istnieją nadwrażliwość na ASA, przeciwwskazania do zastosowania tego leku lub wysokie ryzyko powikłań typowych dla ASA

2. chorzy na cukrzycę i/lub nadciśnienie tętnicze bez jawnej choroby sercowo-naczyniowej (a więc aktualnie niekwalifikujący się do leczenia ASA)
3. chorzy z nadciśnieniem tętniczym trudno poddającym się kontroli, z nadciśnieniem i uszkodzeniami narządowymi, którzy z innych przyczyn nie przyjmują ASA
4. osoby z grupy wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego według SCORE niekwalifikujące się jeszcze do terapii przeciwplatekowej
5. osoby z nadwagą lub otyłością.

Warto również zwrócić uwagę, że potencjałem STE interesują się nie tylko kardiolodzy. Działanie przeciwzakrzepowe tego preparatu może zostać wykorzystane w prewencji powikłań w przebiegu ciąży. Specjaliści podkreślają, że patologie angiogenetyczne dotyczące trofoblastu i jego inwazji w doczesną to przyczyny przynajmniej co czwartej powikłanej ciąży. Istnieją więc przesłanki patofizjologiczne, aby zastanowić się nad możliwością zastosowania STE jako bezpiecznego środka zmniejszającego ryzyko wystąpienia szeregu patologii [15]. Mając na uwadze przesłanki patofizjologiczne, warto się zastanowić, czy STE mógłby okazać się pomocny w terapii innych patologii wiążących ciążę – zespołu antyfosfolipidowego, poronień nawykowych, przedwczesnego odklejenia łożyska czy stanu przedrzucawkowego. Prawdopodobnie są to potencjalnie ciekawe obszary dalszych badań.

## PODSUMOWANIE

Standaryzowany wyciąg z pestek pomidorów jako żywność funkcjonalna lub suplement diety wydaje się bardzo atrakcyjnym narzędziem optymalizacji obecnych schematów terapii pacjentów obciążonych czynnikami ryzyka sercowo-naczyniowego. Wiemy już dziś, że stosowanie znanego od lat kwasu acetylosalicylowego wymaga wyważenia potencjalnych korzyści i strat. W przypadku objawowej choroby układu sercowo-naczyniowego wybór jest oczywisty, wciąż jednak niektórzy chorzy nie będą tolerować ASA. Bardzo atrakcyjną populacją docelową są przede wszystkim młode osoby z nadciśnieniem tętniczym, otyłością czy cukrzycą. W tej populacji, nawet przy wskazaniach do stosowania ASA, jego skuteczność może nie być optymalna. STE jest substancją bezpieczną i skuteczną również u osób otyłych. Warto też zwrócić uwagę na jedną bardzo ważną zaletę standaryzowanego wyciągu z pestek pomidorów, która nie ma charakteru *stricte* klinicznego. Badania przedkliniczne i kliniczne z zastosowaniem tej substancji najpierw u zdrowych ochotników,



a potem u różnych grup pacjentów dowodzą, że preparaty pochodzenia roślinnego, żywność funkcjonalna czy suplementy diety mogą również podlegać zasadom EBM.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Raiola A., Rigano M.M., Calafiore R. et al.: Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for bio-fortified food. *Mediators Inflamm.* 2014; article ID 139873.
2. Balsam P., Grabowski M.: Analiza właściwości przeciwplateletowych wystandaryzowanego ekstraktu z pomidorów. *Choroby Serca i Naczyń* 2014; 11: 1-6.
3. Miazga A., Kostka-Jeziorny K., Begier-Kraśńska B., Tykarski A.: Wystandaryzowany ekstrakt z pomidorów (Fruitflow) – czy stanowi alternatywę dla kwasu acetylosalicylowego w profilaktyce pierwotnej chorób sercowo-naczyniowych u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym? *Nadciśnienie Tętnicze* 2014; 18(1): 37-42.
4. Vandvik P.O., Lincoff A.M., Gore J.M. et al.: Primary and secondary prevention of cardiovascular disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed. American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141: e637S-e668S.
5. Antiplatelet Trialists' Collaboration: Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. *Br. Med. J.* 2002; 324: 71-86.
6. O'Kennedy N., Crosbie 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: 561-569.
7. McNeil J.J., Wolfe R., Woods R.L. et al.; ASPREE Investigator Group: Effect of Aspirin on Cardiovascular Events and Bleeding in the Healthy Elderly. *N. Engl. J. Med.* 2018; 379(16): 1509-1518. DOI: 10.1056/NEJMoa1805819.
8. O'Kennedy N., Crosbie L., Broom J.I.: 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: 570-579.
9. O'Kennedy N., Crosbie L., Song H.J.: A randomised controlled trial comparing a dietary antiplatelet, the water-soluble tomato extract Fruitflow, with 75 mg aspirin in healthy subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2017; 71: 723-730.
10. Kraśńska B., Osińska A., Osiński M. et al.: Standardised tomato extract as an alternative to acetylsalicylic acid in patients with primary hypertension and high cardiovascular risk – a randomised, controlled trial. *Arch. Med. Sci.* 2018; 14(4): 773-780. DOI: 10.5114/aoms.2017.69864.
11. Kraśńska B., Osińska A., Kraśńska A. et al.: Favourable hypotensive effect after standardised tomato extract treatment in hypertensive subjects at high estimated cardiovascular risk – a randomised controlled trial. *Kardiol. Pol.* 2018; 76(2): 388-395. DOI: 10.5603/KPa.2017.0215.
12. Uddin M., Biswas D., Ghosh A. et al.: Consumption of Fruitflow® lowers blood pressure in pre-hypertensive males: a randomised, placebo controlled, double blind, cross-over study. *Int. J. Food Sci. Nutr.* DOI: 10.1080/09637486.2017.1376621.
13. Tykarski A., Narkiewicz K., Gaciong Z. et al.: Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym – 2015 rok. *Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. Nadciśn. Tętn.* 2015; 15: 55-82.
14. Woźakowska-Kapłon B., Filipiak K.J., Mamcarz A. et al.: Miejsce wystandaryzowanego ekstraktu z pomidorów w prewencji pierwotnej schorzeń układu sercowo-naczyniowego. Czy i kiedy stanowi alternatywę dla kwasu acetylosalicylowego? *Stanowisko grupy ekspertów. Folia Cardiologica* 2015; 10(2): 100-105.
15. Paszkowski T.: Terapia antyagregacyjna w prewencji powikłań położniczych. *E-medycyna*, listopad 2014: 1-3.



## STRESZCZENIE

Hamowanie zdolności trombocytów do agregacji jest jednym z podstawowych kierunków farmakoterapii chorób układu sercowo-naczyniowego. Stosowanie klasycznych leków przeciwplatek wiąże się jednak z ryzykiem powikłań krwotocznych. Przeprowadzone ostatnio badania dowodzą, że korzyści wynikające ze stosowania kwasu acetylosalicylowego przeważają nad ryzykiem tylko w przypadku jawnej klinicznie choroby układu sercowo-naczyniowego. W wielu innych sytuacjach – u pacjentów z cukrzycą, z nadciśnieniem tętniczym, otyłych, z wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym – bezpieczne hamowanie aktywności płytek byłoby również bardzo cenne. Taką możliwość stwarza potencjalnie standaryzowany ekstrakt z pestek pomidorów. Niniejszy artykuł stanowi podsumowanie aktualnej wiedzy na temat właściwości STE i możliwości jego zastosowania w praktyce.

**Słowa kluczowe:** żywność funkcjonalna, suplementy diety, produkty pochodzenia roślinnego

## ABSTRACT

Inhibiting the ability of thrombocytes to aggregate is one of the basic directions of pharmacotherapy of the cardiovascular diseases. The use of classical antiplatelet drugs, however, is associated with the risk of bleeding complications. Recent studies have shown that the benefits of using acetylsalicylic acid outweigh the risks only in the case of a confirmed cardiovascular disease. In many other situations – in patients with diabetes, hypertension, obesity, with high cardiovascular risk – safe inhibition of platelet activity would also be very valuable. This possibility is potentially created by standardized extract from tomato seeds. This article summarizes current knowledge about the properties of STE and its applicability in practice.

**Key words:** functional foods, dietary supplements, plant products

### *Adres autora:*

**dr n. med. Marcin Wełnicki**

III Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny,

Międzyleski Szpital Specjalistyczny w Warszawie

04-749 Warszawa, ul. Bursztynowa 2

e-mail: welnicki.marcin@gmail.com