

Czekolada chroni serce i tętnice

Chocolate protects a heart and vessels

Małgorzata Chudzińska¹

Jarosław Pietrzak²

Magdalena Węglarz²

Łukasz Wołowicz²

Daniel Rogowicz²

Walery Zukow³

Władysław Sinkiewicz²

¹Zakład Podstaw Prawa Medycznego CM UMK

**²Katedra Kardiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w
Toruniu**

**³Katedra Gospodarki Przestrzennej i Turyzmu, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet
Mikołaja Kopernika w Toruniu**

Adres do korespondencji

prof. dr hab. med. Władysław Sinkiewicz
II Katedra i Klinika Kardiologii
Szpital Uniwersytecki nr 2 im. Jana Biziela w Bydgoszczy
ul. Ujejskiego 75, 85-168 Bydgoszcz
tel./fax 52 365 56 53
e-mail: wsinkiewicz@cm.umk.pl

Streszczenie

Choroby sercowo-naczyniowe są aktualnie główną przyczyną zgonów w krajach zachodnich. Zdrowa dieta odgrywa kluczową rolę w prewencji i leczeniu chorób sercowo-

naczyniowych. Do wielu czynników, które zmniejszają postęp choroby należy konsumpcja warzyw, owoców oraz czekolady, bogatych w tzw. polifenole. Kakao bogate jest we flawanole. przede wszystkim katechiny i epikatechiny oraz procyanidyny. Związki te powodując rozkurcz naczyń krwionośnych przez zwiększenie produkcji tlenu azotu w naczyniach przejawiają korzystny efekt hipotesyjny, wywierają silne działanie przeciw miażdżycowe przez wpływ antyoksydacyjny, przeciwzapalny, hamowanie utleniania lipidów oraz korzystny efekt przeciwzakrzepowy, zmniejszający aktywację płytek krwi. Czekolada zwiększając wrażliwość tkanek na insulinę zmniejsza także rozwój cukrzycy. Nie sposób pominąć korzystnej roli licznych substancji psychoaktywnych zawartych w czekoladzie, takich jak: kofeina, teobromina, anandamid, teofilina, fenyloetyloamina, czy w śladowych ilościach morfina i kokaina poprawiających samopoczucie i zwiększających uczucie zrelaksowania i odprężenia. Regularne spożywanie gorzkiej czekolady odgrywa pozytywną rolę w profilaktyce miażdżycy tętnic i powikłań sercowo-naczyniowych z nią związanych.

Słowa kluczowe: czekolada, kakao, miażdżycyca, działanie plejotropowe.

Abstract

A healthy diet plays a key role in the prevention and management of cardiovascular diseases. Atherosclerosis and its complications are nowadays one of the leading causes of death in the western population. Among numerous factors known for slowing down the progression of the disease is the consumption of vegetables, fruits and chocolate rich in multiring compounds called polyphenols. Chocolate is a source of catechins, epicatechins and procyanidins. Recently, several studies have demonstrated the beneficial effects of dark chocolate in management of hypertension by hypotensive effect associated with vasorelaxation mediated most likely by the stimulation of nitric oxide production in the vascular wall. Cocoa and its derivatives have also strong antioxidative properties resulting in enhancement of the total antioxidant potential and inhibition of lipid peroxidation. It was also demonstrated that cocoa polyphenols have a favourable antithrombotic effect connected with the inhibition of platelet activation. Chocolate may diminish insulin resistance and inhibit inflammatory process. Cocoa improves also psychical well being. This pleiotropic activity of cocoa results in slowing down the progression and limiting the complications of atherosclerosis in regular chocolate consumers.

Key words: chocolate, cocoa, atherosclerosis, pleiotropic activity.

Wprowadzenie

Badania naukowe wykazują, że zdrowy styl życia, ćwiczenia fizyczne, przestrzeganie prawidłowej diety, zwłaszcza z dużą zawartością warzyw, są najbardziej skutecznymi sposobami na zmniejszenie ryzyka choroby niedokrwiennej serca (1,2). Za ważnym znaczeniem związków roślinnych w hamowaniu progresji miażdżycy i jej powikłań przemawiają wyniki pionierskiego badania Zutphen Study w którym wykazano, że śmiertelność z powodu choroby wieńcowej, zawału serca oraz udaru mózgu jest odwrotnie proporcjonalna do spożycia flawonoidów zawartych w owocach i warzywach (3). Z analizy badania INTERHEART przeprowadzonego w 52 krajach świata ponad 15 tysięcy chorych różnych ras i populacji etnicznych wynika, że spośród dziewięciu modyfikowalnych czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, zwłaszcza trzy: spożycie alkoholu w umiarkowanych dawkach połączone z regularnym wysiłkiem fizycznym i codzienną konsumpcją warzyw i owoców pozwalają zmniejszyć ryzyko zawału serca o ponad 80% (4). Korzystną rolę flawonoidów zawartych w warzywach i owocach w zmniejszaniu ryzyka zgonu z powodu choroby wieńcowej potwierdziła wielka prospektywna analiza przeprowadzona u kobiet po menopauzie, która wykazała między innymi odwrotną zależność pomiędzy spożyciem czekolady, a śmiertelnością z przyczyn sercowo-naczyniowych (5).

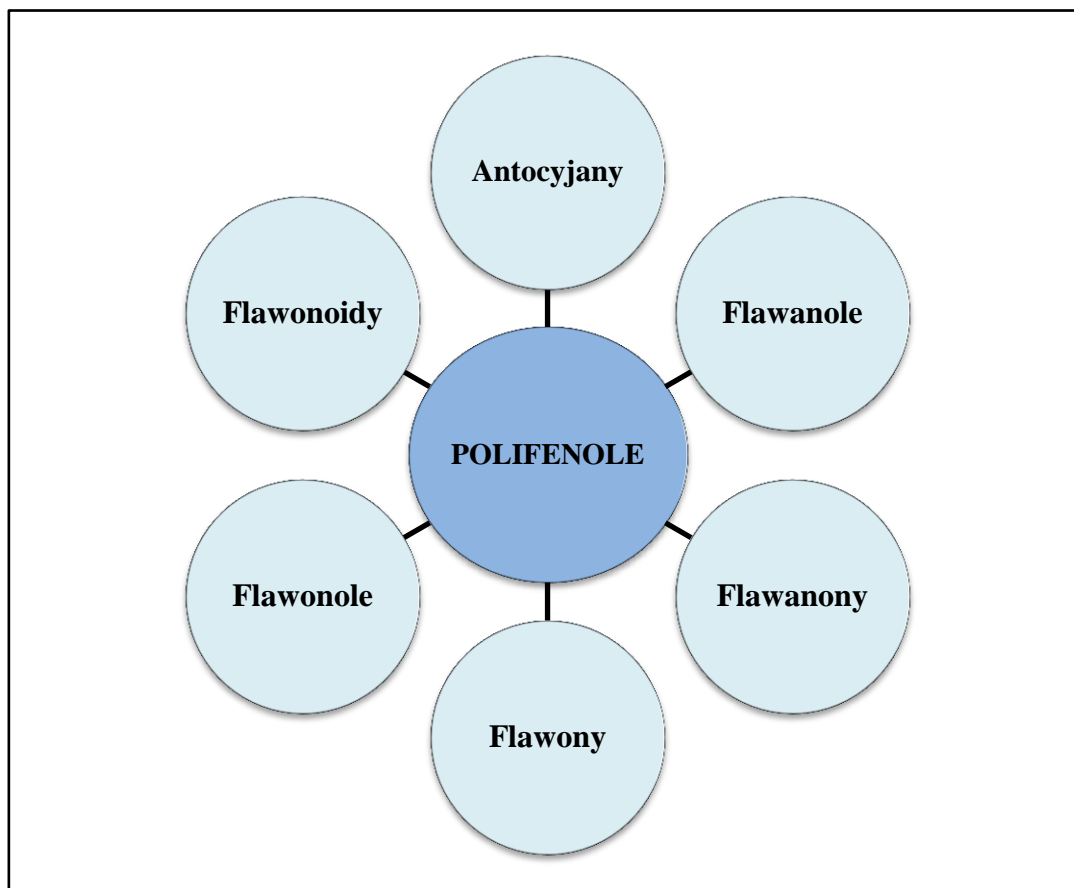
Fenomen gorzkiej czekolady

W XIX wieku szwedzki uczyony Karol Linneusz wprowadził do międzynarodowej nomenklatury gatunek rośliny *Theobroma cacao* (grec. *theo* - bóg, *broma*- napój), która ma już długą wielokulturową tradycję. Głosi ona, że rdzenni mieszkańcy amazońskiej dżungli wyrabiali z ziarna kakaowego oszałamiający napój zwany *xocolalt* (gorzka woda). Majowie i Aztekowie pili eliksir *xocolalt* podczas obrzędów i świąt religijnych, a z uwagi na właściwości pobudzające podawano napój ten również wojownikom. *Xocolalt* sprowadzony do Europy przez Ferdynanda Cortesa zdobył od razu uznanie na hiszpańskim dworze. Przez blisko sto lat uszlachetniano gorzką czekoladę za pomocą wanilii i cukru i dopiero w XVII wieku sekret pobudzającego napoju poznała pozostała część Europy. Eliksirowi z ziaren kakaowca szybko przypisano korzystny wpływ na wszelkie siły witalne, a nawet stał się lekiem panaceum prawie na wszystkie choroby, w tym na zmęczenie, wyniszczenie,

gorączkę, anginę, bóle serca, anemię, różnego typu duszności oraz dolegliwości nerkowe i jelitowe. Aż do XIX wieku kakao sprzedawane było w europejskich aptekach również jako afrodyzjak. Z czasem, napój Azteków zastąpiły inne kompozycje z kakaowego ziarna, przede wszystkim twarda czekolada, ceniona zwłaszcza za walory smakowe. W Polsce czekolada pojawiła się w XVII wieku wraz z innymi egzotycznymi używkami: kawą i herbatą, ale dopiero w XX wieku rozpoczęto badania naukowe oceniające skład i właściwości czekolady. Czekolada w tabliczkach, sporządzana jest z miazgi kakaowej i masła kakaowego z dodatkiem cukru lub mleka. Najlepsze gorzkie czekolady zawierają do 90% miazgi kakaowej, czekolady mleczne mniej niż 50% składu, natomiast biała czekolada zawiera tylko masło kakaowe (do 33% wagi).

Głównym składnikiem ziaren kakaowca są tłuszcze, stanowiące 50-57% suchej masy. Dominują nasycone kwasy tłuszczowe: stearynowy (do 35%) i palmitynowy (do 25%). Jednonienasycone kwasy tłuszczowe, głównie kwas oleinowy, stanowią około 3%, a wielonienasycone kwasy linolenowe nie przekraczają kilku procent masy. W pestce kakao stwierdzono ponadto obecność związków sterolowych (sitosterol i stigmasterol) i błonnika stanowiącego około 15% masy. Zawartość składników mineralnych zmienia się w czasie obróbki przemysłowej kakao i w ostatecznym produkcie – ciemnej czekoladzie występują stosunkowo duże ilości magnezu (2 razy więcej, niż w czekoladzie mlecznej i 7 razy więcej niż w jabłku) oraz żelaza, natomiast w czekoladzie mlecznej występuje wysoka zawartość wapnia i fosforu pochodzących z mleka (6,7).

Ze zdrowotnego punktu widzenia kakao jest przede wszystkim bogate we flawonoidy należące do rodziny polifenoli. Do podgrup flawonoidów należą flawanole, flawony, flawanony, flawanole, izoflawony i antocyjaniny, które można również znaleźć w spożywanych warzywach, owocach, ziarnach i napojach. Całkowita zawartość flawonoidów w suchej masie ziarna kakaowca wynosi około 10-20%. Flawanole występują w formie monomerów (katechiny, epikatechiny i gallokatychiny) oraz oligomerów epikatechiny i katechiny zwanych procyanidami. Procyanidy stanowią ponad 50% polifenoli zawartych w czekoladzie. Nasiona z owoców kakaowca również są obfitym źródłem flawonoli, a wśród nich m.in. kwercetyny i mirycetyny. Stugramowa tabliczka czarnej czekolady zawiera przeciętnie 600 mg flawonoidów, mleczna czekolada aż o dwie trzecie mniej. Dodanie mleka dodatkowo zmniejsza przyswajalność polifenoli z czekolady, prawdopodobnie białka mleka wchodzi w reakcje ze związkami roślinnymi (8,9).



Rycina 1. Główne podgrupy polifenoli.

Procesy produkcyjne obniżają niestety zawartość flawanoli w produktach z czekolady. Fermentacja nasion z owoców kakaowca, choć niezbędna przy produkcji czekolady, prowadzi do stopniowej utraty epikatechiny i procyanidyn, co powoduje, że produkty wielu popularnych marek oferują znikome ilości flawanoli. Procesy fermentacji i suszenia kakao powodują ubytek przynajmniej 20% polifenoli, szczególnie epikatechin, w mniejszym stopniu procyanidyn (6). Według wielu opinii, gorzka czekolada stanowi bogatsze źródło flawonoidów od wina czerwonego. Tego typu wnioski mogą jednak wprowadzać w błąd, jako że przy porównaniu porcji o podobnej wartości kalorycznej, różnica ta nie jest już tak wyraźna. Ponadto, istnieje wiele różnych odmian czerwonego wina, jak i gorzkiej czekolady, dlatego uogólnianie wniosków nie jest chyba zasadne. Niewątpliwą korzyścią dla konsumentów byłoby wprowadzenie w przyszłości wymogu przedstawiania rzetelnych informacji dotyczących zawartości związków fenolowych na etykietach produktów.

Tabela 1. Zawartość procyanidyn w wybranych produktach. Zmodyfikowano na podstawie Hamed i wsp. (15).

Źródło polifenoli	mg/l lub mg/kg
Czekolada	460–610
Orzechy	350–550
Brzoskwinie	50–140
Jagody	130
Jabłka	20–120
Zielona herbata	100–800
Czarna herbata	60–500
Czerwone wino	80–300

Mechanizmy fizjologiczne polifenoli czekolady w profilaktyce miażdżycy i chorób sercowo-naczyniowych

W wielu publikacjach wskazuje się na korzystne działanie na układ sercowo-naczyniowy bogatej we flawonoidy gorzkiej czekolady, zwłaszcza w zapobieganiu choroby wieńcowej i niewydolności serca, w regulacji nadciśnienia tętniczego i leczeniu hiperlipidemii poprzez wpływ na procesy zapalne, stres oksydacyjny, funkcje płytek, czy oporność insulinową.

Nawet niewielka dawka gorzkiej czekolady może korzystnie wpływać na układ sercowo-naczyniowy poprzez efekt przeciwutleniający zawartych w kakao polifenoli, zwłaszcza flawanoli i procyanidyn. (10,11). Flawanole przyczyniają się do wychwytywania wolnych rodników tlenowych oraz chelatowania jonów miedzi i żelaza, biorących udział w utlenianiu frakcji LDL cholesterolu i hamowaniu niekorzystnej aktywności oksygenaz komórkowych. Udowodniono, że zdolność działania antyoksydacyjnego produktów czekoladowych wykazuje związek ze stężeniem procyanidyny i epikatechiny we krwi, mierzonym po konsumpcji. Zdolność zmiatania rodników tlenowych, czyli całkowity potencjał antyoksydacyjny znacząco rośnie już w godzinę po spożyciu gorzkiej czekolady i utrzymuje się przez 4 godziny. Czekolada mleczna nie wywiera podobnego efektu, co może być związane z mniejszym wchłanianiem epikatechiny czekolady z przewodu pokarmowego spowodowane dodatkiem białek mleka, aczkolwiek spożywanie czekolady mlecznej, w porównaniu do innych produktów zawierających podobne ilości tłuszczu i kalorii, nie wpływa istotnie na zwiększenie stężenia lipidów w osoczu. (12,13).

Czekolada wywiera działanie antyoksydacyjne dość szybko po spożyciu, gdyż już po 2 godz. stwierdzano hamowanie procesu utleniania frakcji LDL cholesterolu (14). W badaniach mikroskopowych preparatów aorty wykazano znacznie mniejsze nasilenie zmian miażdżycowych u zwierząt, którym podawano flawanole zawarte w czekoladzie, w porównaniu ze zwierzętami nie otrzymujących polifenoli. W badaniach eksperymentalnych stwierdzono również, że spożywanie gorzkiej czekolady może zwiększać stężenie ochronnej frakcji HDL i zmniejszać stężenie szkodliwej frakcji LDL w osoczu. Wykazano ponadto, że poza obniżeniem stężenia LDL zmniejszeniu ulega stężenie cholesterolu całkowitego (15,16).

Wnioski z niektórych badań prowadzonych w ostatnich latach wskazują, że wchłanianie polifenoli z przewodu pokarmowego może być niewystarczające do wywołania istotnego działania antyoksydacyjnego. Zasadnicze korzyści dla układu sercowo-naczyniowego płynące ze spożywania kakao przypisuje się głównie korzystnym interakcjom ze śródbłonkiem naczyniowym oraz wpływem składników zawartych w czekoladzie na agregację płytek krwi. Wykazano, że po siedmiodniowym okresie konsumpcji gorzkiej czekolady aktywacja płytek mierzona metodą cytometrii przepływowej jest niższa, niż przed konsumpcją (15). Po spożywaniu kakao przez okres 4 tygodni stwierdzono obniżenie osoczowego poziomu selektyny P będącej jednym z markerów aktywacji płytek krwi (17). W innym badaniu obserwowano dłuższy czas tworzenia się czopu płytkowego oraz zmniejszenie stężenia produktów przemiany tromboksanu w moczu u osób spożywających czekoladę (18). Dowiedziono, że zarówno podanie aspiryny jak i konsumpcja bogatego w polifenole napoju kakaowego powodują zahamowanie aktywacji płytek, aczkolwiek efekt działania polifenoli jest słabszy niż aspiryny (19). Polifenole czekolady mogą również zmniejszać aktywność i stężenie osoczowe komórek prozapalnych, zwłaszcza cytokin, cząstek przylegania śródbłonkowego oraz białka C-reaktywnego (15,17,20).

Tabela 2. Korzystne mechanizmy fizjologiczne polifenoli gorzkiej czekolady na układ sercowo-naczyniowy

Zmniejszenie stężenia LDL-cholesterolu i trójglicerydów, zwiększenie stężenia LDL-cholesterolu
Hamowanie/redukcja oksydacji LDL cholesterol
Zwiększanie wydzielania śródbłonkowego tlenku azotu z efektem rozszerzającym tętnice
Hamowanie agregacji płytek krwi
Zmniejszanie ekspresji genów prozapalnych (IL1 β , IL2, IL4, IL6 and TNF- α)
Zmniejszanie ekspresji molekuł komórkowych (VCAM-1, ICAM-1)
Hamowanie konwertazy angiotensyny

Czekolada w badaniach klinicznych

Amerykańscy uczeni zwrócili uwagę na pewien fenomen dotyczący Indian Kuna zamieszkujących wyspy u wybrzeży Panamy. Pomimo podobnego spożycia soli jak u mieszkańców Ameryki Północnej, u Indian rzadziej obserwowano występowanie nadciśnienia tętniczego. Nie obserwowano również, jak w innych populacjach, zwiększenia zachorowalności na nadciśnienie związane z wiekiem. Długość życia Indian osiągała sędziwe lata, pomimo niesprzyjających warunków życia (20). Początkowo uważano, że za to zjawisko odpowiada unikalny kod genetyczny Indian, jednak dalsze badania wykazały, że u Indian, którzy przenieśli się do zurbanizowanej części Panamy i przestali odżywiać się tradycyjnie, ciśnienie tętnicze wzrastało, podobnie jak u innych mieszkańców miast. Wysłunięto wniosek, że istota fenomenu tkwiła w odmienności diety rodzimych Indian, którzy wypijali codziennie 5-6 filiżanek napoju kakaowego (21). Metaanalizy badań naukowych, potwierdziły związek spożywania czekolady i obniżenia ciśnienia tętniczego średnio o 4,5/2,5 mmHg (22).

Wykazano, że regularne spożywanie kakao poprzez korzystny efekt na ciśnienie tętnicze może zmniejszyć ryzyko zgonu z przyczyn sercowo-naczyniowych, a zwłaszcza udaru mózgu (23). Z przeprowadzonych metaanaliz badań o czasie trwania od 2-18 tygodni wynika, że czarna czekolada istotnie statystycznie obniża wysokie wartości ciśnienia tętniczego w porównaniu z placebo. Znamienność statystyczna nie dotyczy jednak ciśnień poniżej 140/80 mmHg (24,25). Kilkuletnia analiza przeprowadzona metodą kwestionariuszową u 1169 osób po przebytych zawale serca wykazała istnienie silnego związku między spożyciem czekolady a zmniejszeniem śmiertelności z przyczyn sercowych oraz w mniejszym stopniu śmiertelności

ogólnej. Najniższe ryzyko zgonu z przyczyn sercowo-naczyniowych obserwowano w grupie spożywających czekoladę przynajmniej 2 razy w tygodniu. W dużej analizie obejmującej ponad 19 tysięcy osób stwierdzono po 8 latach obserwacji, że w grupie o najwyższym spożyciu czekolady, powikłania sercowo-naczyniowe w postaci udaru mózgu i zawału serca występowały najrzadziej, a ciśnienie tętnicze skurczowe i rozkurczowe było znamienne niższe, niż w grupie o niskim spożyciu czekolady. W Zutphen Study w 15-letniej obserwacji mężczyzn konsumujących czekoladę wykazano niższe średnie ciśnienie tętnicze oraz niższą śmiertelność w porównaniu z osobami, które rzadko lub wcale nie spożywały czekolady (26).

Wykazano, że wysokie spożycie gorzkiej czekolady lub kakao zwiększa zależną od przepływu zdolność rozkurczową naczyń krwionośnych przedramienia (flow-mediated dilatation FMD). Biorąc pod uwagę, że obniżona FMD stanowi czynnik predykcyjny przyszłej choroby niedokrwiennej serca, a ponadto uważana jest za kluczowy element zależnego od wieku wzrostu ciśnienia krwi, interesującym jest fakt, iż najkorzystniejszy wpływ spożycia kakao na FMD odnotowano u osób powyżej 50 roku życia. Reakcja rozkurczowa FMD ulega również nasileniu pod wpływem polifenoli wina czerwonego. Tym samym, prawdopodobnym zdaje się wniosek, iż zarówno polifenole zawarte w czerwonym winie, jak i kakao, wykorzystują ten sam mechanizm poprawy funkcji śródbłoka. Jednocześnie wykazano, że efekt był słabszy, gdy do kakao dodawano cukier (27,28).

Za jeden z postulowanych mechanizmów przeciw nadciśnieniowego działania czekolady uważa się wpływ polifenoli kakao na czynność śródbłoka zależną od tlenku azotu (NO). Działanie to jest wielokierunkowe i obejmuje między innymi rozszerzenie naczyń krwionośnych poprzez zwiększenie aktywności syntazy tlenku azotu odpowiedzialnej za produkcję NO (29,30). Zwiększenie wytwarzania NO po spożyciu czekolady ma nie tylko efekt wazorelaksacyjny i przeciw nadciśnieniowy, ale również przeciwzapalny. Innym postulowanym mechanizmem, dzięki któremu flawanole zawarte w czekoladzie mogą wywierać działanie hipotensyjne, jest hamowanie enzymu konwertującego angiotensynę i zwiększenie produkcji prostacyklin (31). Prawdopodobnie polifenole kakao, analogicznie do tych zawartych w winie czerwonym, mogą hamować również naczynioskurczowe działanie endoteliny (32).

Opisywane mechanizmy fizjologiczne przekładają się na wyniki badań obserwacyjnych. Już 25 lat temu w badaniu "The Seven Countries Study" wykazano negatywną korelację pomiędzy spożywaniem flawonoidów a zapadalnością na chorobę wieńcową (33). W badaniu "The Stockholm Heart Epidemiology Program (SHEEP) oceniającym długotrwały 8-letni efekt spożywania czekolady u osób, które przeżyły zawał serca i nie chorujących na cukrzycę wykazano odpowiednio 27% redukcję zgonu sercowego spożywających czekoladę raz w

miesiącu, 46% redukcję zgonu u osób spożywających raz w tygodniu i 66% redukcję u osób spożywających czekoladę dwa lub więcej razy w tygodniu (34). W metaanalizie obejmującej 5 badań i 114 000 osób wykazano korzystny wpływ prewencyjny gorzkiej czekolady na rozwój chorób sercowo-naczyniowych. Spożywanie gorzkiej czekolady było związane z redukcją niedokrwienia serca o 37% i redukcją udarów mózgu o 29% (35). Inne badania prospektywne i metaanalizy potwierdziły zmniejszenie ryzyka zawału serca u osób spożywających czekoladę. (36)

Wykazano również, że spożywanie bogatej we flawanole czekolady zmniejsza insulinooporność i zwiększa wrażliwość na insulinę u osób z cukrzycą oraz zapadalność na cukrzycę (37, 38). Opisano zmniejszenie oporności na insulinę u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym po 15 dniowym okresie stosowania diety zawierającej 100 g czekolady bogatej we flawonoidy (25).

Bogata w magnez czekolada może być potencjalnym źródłem tego pierwiastka dla organizmu. Niedobór magnezu sprzyja dysfunkcji komórek śródbłonna i może przyspieszać powstawanie zmian naczyniowych, a przez to mieć udział w rozwoju nadciśnienia (39).

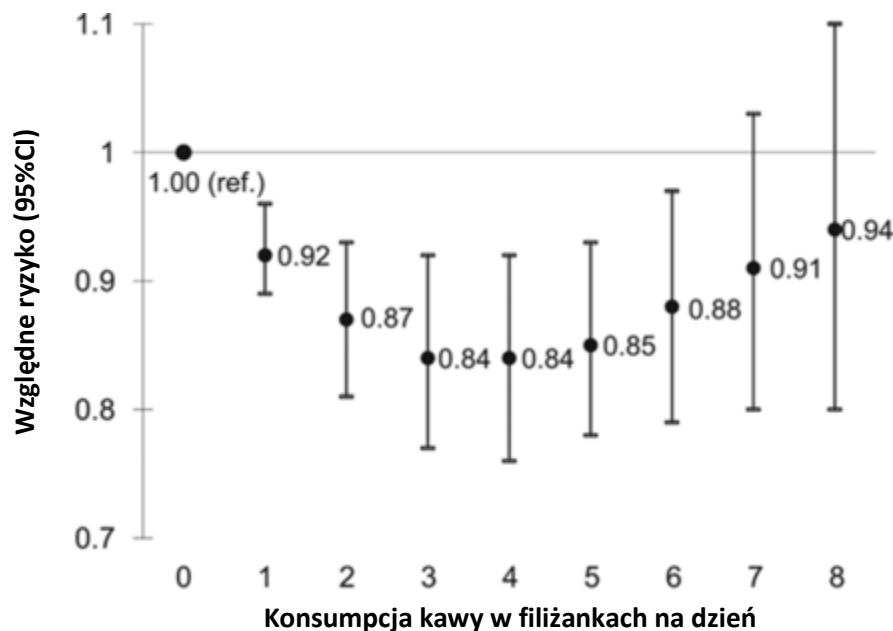
Pragniesz się odprężyć psychicznie? – pamiętaj o czekoladzie

Omawiając działanie kakao i czekolady na organizm, nie sposób pominąć roli licznych substancji psychoaktywnych, takich jak: kofeina, teobromina, anandamid, teofilina, fenyloetyloamina, czy w śladowych ilościach morfina i kokaina. Mimo, że potencjalnie niebezpieczne, ich niewielka ilość zawarta w czekoladzie korzystnie wpływa na samopoczucie, powoduje uczucie zrelaksowania i odprężenia. Teobromina – najważniejszy alkaloid czekolady, ma potencjalne działanie uzależniające. Kofeina, której zawartość w tabliczce czekolady jest czterokrotnie mniejsza niż w filiżance kawy, wywiera działanie pobudzające na układ nerwowy. Fenyloetyloamina, endogenna pochodna amfetaminy, zwana „hormonem miłości”, ma działanie przeciwdepresyjne, wywołuje uczucie szczęścia, a nawet euforii. Być może, dzięki tej substancji kiedyś traktowano czekoladę jako afrodyzjak. Anandamid będący pochodną kanabinoidopodobnych kwasów tłuszczowych, pobudza w mózgu te same receptory, co haszysz czy marihuana. Aktywacja tych receptorów jest równoznaczna ze stanem euforii i podwyższonej wrażliwości (40). Nie udowodniono jednakże do tej pory, aby ilość tych substancji w czekoladzie była na tyle wysoka, by wywołać zmianę nastroju, ale może dzięki nim stan odprężenia po spożyciu czekolady redukuje niekorzystny wpływ stresu na rozwój nadciśnienia tętniczego? (41,42)

Zagrożeniem wynikającym z częstego spożywania czekolady bogatej w tłuszcze i cukry może być, niestety przyrost wagi ciała, a nawet otyłość. Ważne jest więc pytanie, w jakiej

ilości czekolada ma właściwości zdrowotne? Średnia wartość energetyczna 100g czekolady wynosi aż 500 kcal. Jej działanie uzależniające poprzez psychoaktywne alkaloidy eliminuje apetyt na inne, potrzebne w diecie produkty, takie jak warzywa i owoce.

I tu dochodzimy do uniwersalnej zawsze aktualnej starożytnej maksymy,: „In medio stat virtus” – cnota stoi pośrodku, czyli po prostu zna umiar.



Rycina 2. Względne ryzyko udaru mózgu związane z konsumpcją kawy. Wyniki analizy 11 badań prospektywnych obejmujących 479 689 osób i 10 003 udarów mózgu (43).

Problem ten dotyczy przecież także innych używek, na przykład kawy, która w powszechnej opinii nie jest wskazana u osób z nadciśnieniem tętniczym. Wyniki dużych obserwacji populacyjnych i kohortowych wykazują, że umiarkowane ilości tego napoju (do 3-5 filiżanek dziennie) mogą mieć nawet korzystne działanie na układ sercowo-naczyniowy. Kawa w umiarkowanych ilościach zmniejsza również ryzyko zgonu sercowo-naczyniowego oraz zmniejsza ryzyko zachorowania na udary mózgu, chorobę Alzheimera i chorobę Parkinsona (43,44). Tak więc gorzka czekolada w umiarkowanych ilościach, podobnie jak i kawa mogą być nie tylko są przyjemne, ale również pożyteczne dla zdrowia.

Piśmiennictwo

1. Castell M., Ruiz S., Lagunas M. Second International Congress on Chocolate and Cocoa in Medicine. Barcelona 2015. *Nutrients*. 2015; 7(12): 9785-9803.

2. Kerimi A, Williamson G. Cardiovascular benefits of dark chocolate. *Vascul Pharmacol*. 2015 Aug;71:11-5. doi: 10.1016/j.vph.2015.05.011. Review.
3. Hertog MG., Feskens EJ., Hollman PC. i wsp.: Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342: 1007-11.
4. Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S. i wsp. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 937-52.
5. Mink PJ., Scrafford CG., Barraj LM. i wsp. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85: 895-909.
6. Afoakwa EO., Paterson A., Fowler M., Ryan A. Flavor formation and character in cocoa and chocolate: a critical review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2008; 48: 840-57.
7. Steinberg FM., Bearden MM., Keen CL. Cocoa and chocolate flavonoids: implications for cardiovascular health. *J Am Diet Assoc*. 2003; 103: 215-23.
8. Hooper L, Kroon PA, Rimm EB, Cohn JS, Harvey I, Le Cornu KA, et al. Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2008;88:38-50.
9. Rusconi M., Conti A. Theobroma cacao L., the Food of the Gods: a scientific approach beyond myths and claims. *Pharmacol Res*. 2010; 61: 5-13.
10. Vlachojannis J., Erne P., Zimmermann B. i wsp. The Impact of Cocoa Flavanols on Cardiovascular Health. *Phytother Res*. 2016 Oct;30(10):1641-1657. doi: 10.1002/ptr.5665.
11. Noad RL., Rooney C., McCall D. i wsp. Eneficial effect of a polyphenol-rich diet on cardiovascular risk: a randomised control trial. *Heart*. 2016 Sep 1;102(17):1371-9. doi: 10.1136/heartjnl-2015-309218.
12. Serafini M., Bugianesi R., Maiani G. Plasma antioxidants from chocolate. *Nature*. 2003; 424: 1013.
13. Kris-Etherton PM., Derr JA., Seligson FH., Pearson TA. Effects of a milk chocolate bar per day substituted for a high-carbohydrate snack in young men on an NCEP/AHA Step 1 Diet. *Am J Clin Nutr*. 1994; 60: 1037-1042.
14. Nabavi SF, Sureda A, Daglia M. i wsp. Anti-Oxidative Polyphenolic Compounds of Cocoa. *Curr Pharm Biotechnol*. 2015;16(10):891-901. Review.
15. Hamed MS., Gambert S., Bliden KP. i wsp. Dark chocolate effect on platelet activity, C-reactive protein and lipid profile: a pilot study. *South Med J*. 2008; 101: 1203-8.

16. Fraga CG., Actis-Goretta L., Ottaviani JJ. i wsp. Regular consumption of a flavanol-rich chocolate can improve oxidant stress in young soccer players. *Clin Dev Immunol.* 2005; 12: 11-7.
17. Monagas M., Khan N., Andres-Lacueva C. i wsp. Effect of cocoa powder on the modulation of inflammatory biomarkers in patients at high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2009; 90: 1144-50.
18. Bordeaux B., Yanek LR., Moy TF. i wsp. Casual chocolate consumption and inhibition of platelet function. *Prev Cardiol.* 2007; 10: 175-80.
19. Pearson DA., Paglieroni TG., Rein D. i wsp. The effects of flavanol-rich cocoa and aspirin on ex vivo platelet function. *Thromb Res.* 2002; 106: 191-7.
20. Hollenberg K. Vascular action of cocoa flavanols in humans: The Roots of the story. *J Cardiovasc Pharmacol.* 2006; 47: 99-102.
21. McCullough ML., Chevaux K., Jackson L. i wsp. Hypertension, the Kuna, and the epidemiology of flavanols. *J Cardiovasc Pharmacol.* 2006; 47: 103-9.
22. Desch S., Schmidt J., Kobler D. i wsp. Effect of cocoa products on blood pressure: systematic review and meta-analysis. *Am J Hypertens.* 2010; 23: 97-103.
23. Dong JY, Iso H, Yamagishi K, Sawada N, Tsugane S. Chocolate consumption and risk of stroke among men and women: A large population-based, prospective cohort study. Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. *Atherosclerosis.* 2017 May;260:8-12. doi: 10.1016/j.atherosclerosis. 2017.03.004.
24. Taubert D., Berkels R., Roesen R., Klaus W. Chocolate and blood pressure in elderly individuals with isolated systolic hypertension. *JAMA.* 2003; 290: 1029-30.
25. Grassi D., Desideri G., Necozione S. i wsp. Blood pressure is reduced and insulin sensitivity increased in glucose-intolerant, hypertensive subjects after 15 days of consuming high-polyphenol dark chocolate. *J Nutr.* 2008; 138: 1671-6.
26. Buijsse B., Feskens EJ., Kok FJ., Kromhout D. Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality: the Zutphen Elderly Study. *Arch Intern Med.* 2006; 166: 411-7.
27. Heiss C., Dejam A., Kleinbongard P. i wsp. Vascular effects of cocoa rich in flavan-3-ols. *JAMA.* 2003; 290: 1030-1.
28. Faridi Z., Njike VY., Dutta S. i wsp. Acute dark chocolate and cocoa ingestion and endothelial function: a randomized controlled crossover trial. *Am J Clin Nutr.* 2008; 88: 58-63.
29. Karim M., McCormick K., Kappagoda CT. Effects of cocoa extracts on endothelium-dependent relaxation. *J Nutr.* 2000; 130: 2105S-8S.

30. Schnorr O., Brossette T., Momma TY. i wsp. Cocoa flavanols lower vascular arginase activity in human endothelial cells in vitro and in erythrocytes in vivo. *Arch Biochem Biophys.* 2008; 476: 211-5.
31. Actis-Goretta L., Ottaviani JJ., Fraga CG. Inhibition of angiotensin converting enzyme activity by flavanol-rich foods. *J Agric Food Chem.* 2006; 54: 229-34.
32. Stoclet JC., Chataigneau T., Ndiaye M. i wsp. Vascular protection by dietary polyphenols. *Eur J Pharmacol.* 2004; 500: 299-313.
33. Hertog MG., Kromhout D., Aravanis C. i wsp. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch Intern Med* 1995;155:381-6.
34. Janszky I., Mukamal KJ., Ljung R. i wsp. Chocolate consumption and mortality following a first acute myocardial infarction: the Stockholm Heart Epidemiology Program. *J Intern Med.* 2009; 266: 248-57.
35. Buitrago-Lopez A., Sanderson J., Johnson L. i wsp. Chocolate consumption and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2011; 343: d4488. doi: 10.1136/bmj.d4488. 65.
36. Larsson SC., Åkesson A., Gigante B., Wolk A. Chocolate consumption and risk of myocardial infarction: a prospective study and meta-analysis. *Heart.* 2016 Jul 1;102(13):1017-22. doi: 10.1136/heartjnl-2015-309203.
37. A Rostami A, Khalili M, Haghghat N. High-cocoa polyphenol-rich chocolate improves blood pressure in patients with diabetes and hypertension. *ARYA Atheroscler.* 2015 Jan; 11(1): 21-9.
38. Matsumoto C, Petrone AB, Sesso HD, Gaziano JM, Djoussé L. Chocolate consumption and risk of diabetes mellitus in the Physicians' Health Study. *Am J Clin Nutr.* 2015 Feb;101(2):362-7. doi: 10.3945/ajcn.114.092221.
39. Maier JA., Malpuech-Brugère C., Zimowska W. i wsp. Low magnesium promotes endothelial cell dysfunction: implications for atherosclerosis, inflammation and thrombosis. *Biochim Biophys Acta.* 2004; 1689: 13-21.
40. Bruinsma K., Taren DL. Chocolate: food or drug? *J Am Diet Assoc.* 1999; 99: 1249-56.
41. Buijsse B., Weikert C., Drogan D., Bergmann M, Boeing H. Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults. *Eur Heart J.* 2010; 31: 1616-23.
42. Ried K., Sullivan TR., Fakler P., Frank OR., Stocks NP. Effect of cocoa on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;8:CD008893.

43. Larsson SC, Orsini N. Coffee consumption and risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *Am J Epidemiol.* 2011;174:993–1001.
44. Kouli GM., Panagiotakos DB., Georgousopoulou EN. i wsp. Shaped relationship between habitual coffee consumption and 10-year (2002-2012)cardiovascular disease incidence: the ATTICA study. *Eur J Nutr.* 2017 Apr 19. doi: 10.1007/s00394-017-1455-6.