

silne działanie hamujące genotoksyczność wywołowaną AAF i PhIP (2-amino-1-metylo-6-fenylimidazo[4,5-b]pirydyny) w liniach komórkowych ssaków: fibroblastów płuc chomika i genetycznie modyfikowanych komórkach szczurów V79-rCYP1A2-rSULT1C1 (62). Z kolei w badaniach *in vivo* obserwowano zmniejszanie rozmiarów i opóźnienie czasu pojawiania się guza na skórze myszy, którym miejscowo aplikowano ekstrakty z herbaty Rooibos przed zastosowaniem substancji nowotworowej (TPA – 12-mirystynian-13-octan forbolu) (63).

Wpływ na gospodarkę hormonalną

Przeprowadzone w warunkach *in vitro* badania potwierdziły, że zarówno ekstrakt z herbaty Rooibos, jak i jego składniki: aspalatyna, notofagina, orientyna, witeksyna i rutyna hamowały aktywność CYP17A1 i CYP21 – enzymów kluczowych dla wytwarzania hormonów steroidowych przez nadnercza. Hamowanie aktywności enzymów następowało zarówno w warunkach fizjologicznych, jak i po podaniu forskoliny (substancji wpływającej na aktywność hormonalną tkanek) (64). Badania wpływu ekstraktu z *A. linearis* na biosyntezę i inaktywację glukokortykosteroidów rozszerzono i uzupełniono o testy *in vivo* na szczurach. Podawanie herbaty Rooibos zwierzętom doświadczalnym zaowocowało obniżeniem poziomu kortykosteronu, deoksykortykosteronu oraz stosunku kortykosteronu do testosteronu (65). Podobne rezultaty uzyskano w badaniach z udziałem ochotników (kobiet i mężczyzn) (66).

Wyniki następnych badań wskazują na aktywność estrogenową składników ekstraktu z herbaty Rooibos. Największą aktywność (porównywalną z wzorcową genisteiną) wykazywała notofagina, nieznacznie słabsze cynarozyd i izowiteksyna, a następnie luteolina i aspalatyna (16).

Działanie kardioochronne

W badaniu *in vivo* na szczurach wykazano, że napar z Rooibos chroni serce przed uszkodzeniem podczas reperfuzji i w wyniku niedokrwienia. Wydajność pracy aorty po reperfuzji była większa dla serc pobranych od szczurów otrzymujących ekstrakt, zarówno z fermentowanego, jak i zielonego surowca (67). Ekstrakt ochraniał także kardiomiocyty przed uszkodzeniem spowodowanym sztucznie wywołanym stresem oksydacyjnym i niedokrwieniem (68).

Badania kliniczne

W piśmiennictwie można spotkać również badania prowadzone na ochotnikach, zarówno zdrowych, jak i z chorobami, których leczenie można wspomagać naparami z herbaty Rooibos.

Potwierdzeniem, że herbata Rooibos jest użytecznym źródłem uzupełniającym dietę w przeciwutleniacze, były wyniki badań prowadzonych z udziałem 15 zdrowych, niepalących i niezajmujących leków ochotników. Uczestnikom badania podawano 500 ml fermentowanej, niefermentowanej herbaty Rooibos lub wody, a następnie po 0,5, 1, 2 i 5 godzinach od spożycia pobierano krew żylną do sprawdzenia potencjału przeciwutleniającego. Wykazano, że napar zarówno z fermentowanego, jak i niefermentowanego surowca zwiększa potencjał przeciwutleniający w surowicy, silniej z zielonego Rooibos, co jest związane ze stratami aspalatyny i notofaginy w wyniku fermentacji (69).

Dwudziestu zdrowych ochotników (10 mężczyzn i 10 kobiet) w wieku 20-31 lat wzięło udział w badaniu wpływu naparów z *A. linearis* na układ krążenia. Ochotnikom badano: ciśnienie tętnicze krwi, tętno i pobierano próbki krwi do analizy aktywności ACE (konwertazy angiotensyny) i stężenia tlenu azotu (NO) przed, a także 30 i 60 min oraz 3 godz. po wypiciu 400 ml zielonej herbaty Rooibos. Badania nie wykazały zasadniczej zmiany w ciśnieniu tętniczym krwi oraz stężeniu NO, natomiast po 30 i 60 min od podania herbaty Rooibos zaobserwowano znaczące hamowanie aktywności ACE. Mechanizm działania jest podobny jak dla enalaprylu (silnego inhibitora ACE) oraz zielonej herbaty, a siła działania hamującego ACE jest następująca: enalapryl > zielona herbata > Rooibos (70, 71).

W wyniku badań z udziałem 40 wolontariuszy (kobiet i mężczyzn), w tym osób z wysokim ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych, którym przez 6 tygodni podawano po 6 filiżanek herbaty Rooibos dziennie, stwierdzono, że u ochotników wzrosła suma polifenoli w surowicy krwi, następował spadek poziomu wskaźników peroksydacji lipidów, LDL i TG z jednoczesnym wzrostem poziomu HDL oraz glutationu w porównaniu do grupy kontrolnej (72). W podobnej grupie 40 dorosłych pacjentów (24 kobiet i 16 mężczyzn w wieku od 30 do 60 lat), u których stwierdzono ryzyko rozwoju choroby niedokrwiennej serca, tj. hipercholesterolemię, nadciśnienie lub zwiększone BMI, oceniano stężenie związanego z zaburzeniami metabolicznymi kortyzolu. Spożywanie herbaty Rooibos przez 6 tygodni po 6 filiżanek dziennie znacząco zwiększyło poziom kortyzonu u mężczyzn, ponadto zmniejszyło stosunek kortyzolu do kortyzonu u osób obydwu płci. Potwierdza to działanie herbaty Rooibos, jako środka wspomagającego terapię chorób metabolicznych (66).

W następnym badaniu, prowadzonym przez 16 tygodni, uczestniczyło 150 afrykańskich dzieci (94 chłopców i 56 dziewcząt) w wieku 6-15 lat z wiejskiej szkoły

podstawowej. 72 dzieciom podawano herbatę czarną, a 78 herbatę Rooibos w ilości 400 ml dziennie, płyny te włączono w schemat żywienia w szkole. Obserwowano wzrost poziomu hemoglobiny i żelaza we krwi u dzieci pijących herbatę Rooibos, szczególnie u dzieci o niskich wartościach tych wskaźników na początku badania (73).

Inne kierunki działania

Udowodniono także wpływ herbaty Rooibos na układ immunologiczny, hamowanie skurczów mięśni gładkich przewodu pokarmowego. Składniki Rooibos wpływają również na mineralizację osteoblastów (luteolina i orientyna) czy rozszerzanie oskrzeli (chryzoeriol). Ponadto, napary z *A. linearis* były skuteczne w chorobach dermatologicznych: opryszczce, łuszczycy, trądziku. Stosowane zewnętrznie, jako składniki kosmetyków, powodują redukcję zmarszczek oraz pobudzają wzrost włosów (9, 20, 26, 41, 74-79).

Zalety herbaty z *A. linearis*

1. Podstawową zaletą herbaty Rooibos jest brak kofeiny, dlatego można ją podawać przed snem.
2. Jest korzystna dla dzieci i młodzieży z powodu dużej zawartości żelaza, wapnia, cynku i magnezu oraz fluoru wzmacniającego zęby i kości.
3. Brak kofeiny, duża zawartość żelaza i sugerowane przez niektórych autorów działanie przeciwwymiotne powodują, że jest także zalecana kobietom w ciąży.
4. Niska zawartość garbników sprawia, że nie wywołuje zaparcia, nie hamuje wchłaniania żelaza i nie powoduje nadkwaśności.
5. Dzięki wysokiej zawartości przeciwutleniaczy przeciwdziała chorobom metabolicznym.
6. Właściwości przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i przeciwutleniające ekstraktów z *A. linearis* uzasadniają wykorzystywanie ich w dermatologii i kosmetyce (2, 9, 20, 25, 26, 80).

Interakcje z lekami

Wyniki badań wskazują, iż herbata Rooibos może wchodzić w interakcje z lekami metabolizowanymi przez cytochrom P450 (CYP 3A) – jeden z najważniejszych enzymów metabolizujących leki w wątrobie. Badania prowadzono na szczurach, którym przez 2 tygodnie podawano napar z herbaty Rooibos, po tym czasie doustnie dostawały Midazolam. Wartości AUC i C_{max} leku w surowicy krwi zwierząt otrzymujących Rooibos zostały zredukowane o ponad 60% w porównaniu do próby kontrolnej (81).

Udowodniono też, że podawanie wyciągów z Rooibos łącznie z antybiotykami (ciprofloksacyną,

erytromycyną, gentamycyną, penicyliną G, tetracykliną, amfoterycyną B i nystatyną) może wpływać na siłę działania antybakteryjnego oraz toksyczność antybiotyku. W badaniach siły działania odnotowano 19,64% oddziaływań synergistycznych, 19,64% addytywnych i 7,14% antagonistycznych, w pozostałych próbach nie zauważono różnic. Efekt zwiększenia toksyczności obserwowano jedynie w połączeniu z nystatyną. Wyniki badań wskazują więc, że herbata Rooibos może być przyjmowana w połączeniu z większością antybiotyków, z wyjątkiem nystatyny (82). Przeciwwskazania do stosowania herbaty Rooibos nie są znane.

Podsumowanie

Podsumowując przedstawione badania *Aspalathus linearis*, należy zwrócić uwagę na bogaty i unikalny, zwłaszcza w stosunku do związków flawonoidowych, skład chemiczny tej południowoamerykańskiej rośliny. Wielokierunkowe działanie lecznicze czerwonoekstraktu zostało udowodnione w licznych badaniach *in vitro*, na modelach komórkowych i zwierzęcych, a nawet w badaniach na ochotnikach – osobach zdrowych lub z ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych.

Działanie herbaty Rooibos związane jest przede wszystkim z wysoką aktywnością przeciwutleniającą naparów oraz głównego dihydrochalkonu – aspalatyny. Z zebranego piśmiennictwa wynika, że napary z *A. linearis* działając przeciwutleniająco, mogą być przydatne w profilaktyce i leczeniu licznych chorób neurodegeneracyjnych, w tym chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy, nadwagi, uszkodzeń wątroby, a nawet nowotworów. Działają też przeciwzapalnie i przeciwbakteryjnie. Ważny kierunek wykorzystania herbaty Rooibos wynika z braku w niej kofeiny i garbników, dzięki czemu jest akceptowalną alternatywą dla herbaty, kawy czy nawet kakao. Z tego samego powodu poszerza się krąg osób mogących bezpiecznie ją stosować o kobiety ciężarne, dzieci, a nawet niemowlęta.

Obserwowane jest coraz szersze wykorzystywanie i przekształcanie herbaty Rooibos z codziennego napoju do liczącego się leku roślinnego, na co wskazują także testy konsumenckie.

Piśmiennictwo

1. Hawkins H-J, Malgas R, Biénabe E. Ecotypes of wild Rooibos (*Aspalathus linearis* (Burm. F.) Dahlg., *Fabaceae*) are ecologically distinct. *South Afr J Bot* 2011; 77(2):360-70.
2. Morton JF. Rooibos tea, *Aspalathus linearis*, a caffeineless, low-tannin beverage. *Econ Bot* 1983; 37(2):164-73.
3. ITIS – Integrated Taxonomic Information System; www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506239&.
4. Van Heerden FR, Van Wyk BE, Viljoen AM i wsp. Phenolic variation in wild populations of *Aspalathus linearis* (Rooibos tea). *Biochem Syst Ecol* 2003; 31(8):885-95.
5. Lötter D, Le Maitre D. Modelling the