

Dieta złagodzi ból

<https://oczymb lekarze.pl>

Amerykański lekarz Joseph Mercola odkrył, dlaczego odpowiedni sposób odżywiania może eliminować ból i nieść wiele innych korzyści zdrowotnych, stanowiąc szansę dla osób cierpiących na artretyzm, migrenę czy fibromialgię.

Wszyscy wiemy, jak frustrujące jest dokonywanie przeglądu wszystkich sprzecznych porad dotyczących zdrowego odżywiania. Tak naprawdę istnieje niewiele naukowych dowodów na poparcie jakiegokolwiek dietetycznego planu, który będzie skuteczny u wszystkich pacjentów z ich niezliczonymi dolegliwościami.

Plan terapii metabolizmu mitochondriów

Szybki przewodnik dotyczący produktów spożywanych na diecie spalającej tłuszcz

Odpowiednie warzywa: szparagi, brokuły, brukselka, kapusta, kalafior, seler, ogórek, jarmuż, grzyby, zielone sałaty, przysmażane sałaty, szpinak, cukinia.

Po przestawieniu organizmu na spalanie tłuszczu można włączyć do jadłospisu następujące warzywa w ograniczonej ilości: bakłażan, czosnek, cebula, pasternak, papryka, brukiew, pomidory, kabaczek (bardzo ograniczone ilości).
Odpowiednie owoce: awokado, jagody (mała garść zamaist porcji warzyw).

Odpowiednie tłuszcze: Należy wyeliminować wszystkie przemysłowo przetworzone tłuszcze, w tym oleje roślinne, takie jak rzepakowy, z orzechów ziemnych, bawełniany, kukurydziany i sojowy, jak również tłuszcze trans, znajdujące się np. w gotowych sosach sałatkowych, maśle orzechowym, większości majonezów i wszystkich paczkowanych lub przetworzonych produktach spożywczych. Jeśli na liście składników znajduje się "tłuszcz uwodorniony", oznacza to zawartość tłuszczów trans.

Oto źródła tłuszczów spalanych w odpowiedni sposób i wspomagających leczenie mitochondriów: organiczne ghi i masło z mleka od krów wypasanych trawą, mleko kokosowe, tłuszcz drobiowy i kaczki, olej kokosowy, olej MCT (zawierający średniołańcuchowe kwasy tłuszczowe), olej z awokado, oliwa z oliwek z pierwszego tłoczenia oraz oleje tłoczone na zimno, np. przy użyciu przystosowanych do tego wyciskarek do soków.

Białko: Jego zawartość w każdym posiłku powinna wynosić 12-15 g w przypadku kobiet i 15-20 g u mężczyzn (przy założeniu 3 posiłków dziennie). Jednakże przy zaburzeniach układu odpornościowego, rekonwalescencji czy wzmożonej aktywności fizycznej potrzeba będzie 25 g lub więcej.

Należy unikać niskotłuszczowych produktów nabiałowych oraz chudych mięs. Większość białka powinna pochodzić z pokarmów wysokotłuszczowych - np. z udek z kurczaka ze skórą zamiast pozbawionych jej piersi.

Najlepsze mięso pochodzi od zwierząt wypasanych (najlepiej trawą), bez hormonów czy antybiotyków. Doskonałymi źródłami białka są orzechy i ziarna - zawierają go średnio 4-8 g na 1/4 miseczki (ok. 56 g), podczas gdy większość warzyw - 1-2 g na ok. 28 g. Już 45-55 g tego składnika pokarmowego dziennie wyłącznie ze źródeł roślinnych może z łatwością pokryć zapotrzebowanie.

Mięso: wołowina, baranina, wieprzowina, drób, dziczyzna, jajka, podroby.

Bezpieczniejsze owoce morza: w wodach uległy podwyższeniu, dlatego należy być bardzo wybrednym w wyborze rodzajów spożywanych owoców morza. Wśród ryb najmniej skażonych i o najwyższym stężeniu kwasów tłuszczowych omega-3 znajdują się łosoś alaskański i nerka. Gatunków tych nie można hodować, więc zawsze są one dziko odławiane.

Oto owoce morza o najmniejszej zawartości rtęci: sardela, małże jadalne, kraby (domowe), flądra, łupacz, morszczuk, śledź, makrela, cefal, ostrygi, sieja, płastuga, witlinek, mintaj, łosoś (puszkowany i dziki), sardynki, przegrzebki, krewetki, sola (pacyficzna), kalmary, pstrąg (słodkowodny).

Orzechy i ziarna: Migdały (w bardzo ograniczonych ilościach, ponieważ zawierają dużo białka), nasiona czarnuszki, czarnego sezamu, babki płesznik, szalwii hiszpańskiej i siemienia lnianego, orzechy brazylijskie, makadamia i pekan, sproszkowane surowe kakao, łuskane, pokruszone i prażone ziarna kakaowe i masło kakaowe, ziarna słonecznika i dyni.

Wysokotłuszczowy nabiał: do zaakceptowania w umiarkowanych ilościach. Masło (12 g tłuszczu na łyżkę, minimalna ilość białka), ghi (13 g tłuszczu na łyżkę, zero białka), bita śmietana kremówka (5-6 g tłuszczu na łyżkę, minimalna ilość białka), serek śmietankowy (4-5 g tłuszczu na łyżkę, nieco białka), kwaśna śmietana (2-3 g tłuszczu na łyżkę, nieco białka), parmezan (1,4 g tłuszczu na łyżkę, duża ilość białka, wszystkie sery należy wykorzystywać głównie jako przyprawy), cheddar (9 g tłuszczu na łyżkę, duża ilość białka), brie (8 g tłuszczu na ok. 28 g, duża ilość białka).

W przypadku **bólu - związanego z migreną, artretyzmem lub zagadkowymi chorobami**, takimi jak fibromialgia i przewlekłe zmęczenie - dieta wysokotłuszczowa znacznie przyczynia się do gwałtownej redukcji objawów i poprawy jakości życia. Dokonuje się to przez polepszenie zdolności organizmu do produkcji energii dzięki usprawnieniu funkcjonowania mitochondriów.

Poznajmy mitochondria

Mitochondria to niewielkie organella (mikroorgany) obecne prawie we wszystkich komórkach organizmu. Jedną z ich wielu istotnych funkcji jest produkcja energii przez łączenie substancji odżywczych pozyskiwanych z cukrów i tłuszczów z tlenem z wdychanego powietrza.

Naukowcy szacują, że mitochondria stanowią 10% masy ciała. W komórkach przeciętnego dorosłego człowieka znajduje się ich ok. 10 mln miliardów! Jeśli liczba ta jest trudna do wyobrażenia, podpowiadamy, że na główce szpilki zmieściłoby się ich ponad miliard. Im większa aktywność metaboliczna komórek - np. tych znajdujących się w sercu, mózgu, wątrobie, nerkach i mięśniach - tym więcej w nich mitochondriów.

Te organella nieustannie wytwarzają energię w cząsteczkach zwanych adenozy-5'-trifosforanem (ang. adenosine triphosphate, ATP). Produkują ok. 50 kg tego związku każdego dnia.

Optymalne funkcjonowanie mitochondriów to klucz do odpowiedniego metabolizmu, a regulacja zaburzeń mitochondrialnych jest jedną z najprostszych i najbardziej obiecujących strategii poprawy stanu zdrowia i wspomagania profilaktyki takich chorób jak pierwotne nowotwory lub uporania się z dolegliwościami, w tym bólowymi.

Rola wolnych rodników

ATP, energetyczna "waluta" organizmu, zasila w zasadzie każdy zachodzący w nim proces biologiczny - od funkcji umysłowych po bicie serca.

Mitochondria wspierają złożoną serię reakcji chemicznych. Wykorzystują do tego uwolnione ze spożywanych pokarmów elektrony i krążące w organizmie protony w celu produkcji energii i utrzymania procesu w toku. Pod koniec łańcucha elektrony reagują z tlenem i przekształcają się w wodę.

Pewien odsetek elektronów zostanie uwolniony i przekształci się w tzw. reaktywne formy tlenu - cząsteczki z jednym lub większą liczbą niesparowanych elektronów. Są one przez to bardzo niestabilne. Silnie reaktywne atomy tworzą potencjalnie szkodliwe wolne rodniki (patrz ramka pt. "Diamenty i rdza").

Jednakże to nie reaktywne formy tlenu są szkodliwe dla zdrowia, lecz ich nadmiar. Aby mu zapobiec, można zastosować coś, co nazywam "mitochondrialną terapią metabolizmu", w celu optymalizacji ich wytwarzania i redukcji w komórkach, w myśl zasady "nie za dużo i nie za mało". Obok przeciwdziałania nadmiarowi wolnych rodników za pomocą antyoksydantów idealnym rozwiązaniem jest przede wszystkim ich mniej intensywna produkcja.

Dieta z dużą ilością wartościowych tłuszczów, niską węglowodanów netto (całkowita ich ilość po odjęciu błonnika) i odpowiednią podażą białka optymalizuje zdolność mitochondriów do wytwarzania źródła energii. W połączeniu z niskim poziomem glukozy we krwi powoduje to produkcję o wiele mniejszej ilości reaktywnych form tlenu i wtórnych

wobec nich wolnych rodników niż w przypadku spożywania głównie węglowodanów. Może to mieć przemożny wpływ na ograniczenie **stanu zapalnego powodującego ból**.

Migrena

Pomimo powszechności występowania tego rodzaju **bólu głowy** wciąż stanowi on jedno z najmniej zrozumiałych zaburzeń zdrowotnych. Jego objawy są często mylone z udarem mózgu, jako że pacjenci mogą doznawać czasowej utraty wzroku oraz niezwyklej symptomów czuciowych.

Wydaje się, że dieta ma swój udział w rozwoju migreny. Przeszukiwanie literatury medycznej z wykorzystaniem słów kluczowych "migrena" i "alergie pokarmowe" doprowadzi do przynajmniej 160 różnych badań. Jedna randomizowana, podwójnie zaślepiona próba wykazała, że sześciotygodniowa dieta wykluczająca znane alergeny pokarmowe powodowała znaczącą statystycznie redukcję liczby ataków migreny i dni z **bólem głowy**.

W nowszych badaniach zauważono związek pomiędzy wysokotłuszczową i niskowęglowodanową dietą a gwałtowną redukcją napadów migreny.

W jednym z nich u 45 kobiet z regularnymi atakami wdrożono na miesiąc dietę **ketogeniczną**, a następnie - na 5 kolejnych miesięcy - standardowy jadłospis z ograniczoną liczbą kalorii. Grupa kontrolna przez cały półroczny okres prowadzenia eksperymentu stosowała wyłącznie tradycyjną restrikcję podaży kalorycznej.

Podczas pierwszego miesiąca badania kobiety stosujące dietę wysokotłuszczową i niskowęglowodanową zauważyły znaczącą redukcję liczby ataków, jak również przyjmowały mniej leków (w przeciwieństwie do tych, które standardowo ograniczały wyłącznie podaż kalorii). Jednakże gdy zmieniły sposób odżywiania na tradycyjny, odczuły nasilenie objawów - chociaż ich stan wciąż był lepszy niż przed rozpoczęciem badania. Uczestniczki, które w ogóle nie stosowały diety ketogenicznej, odczuły ograniczenie liczby dni bez bólu głowy dopiero od 3. miesiąca, a dopiero po pół roku zauważyły redukcję częstości występowania ataków.

Fascynujące włoskie badanie, które przeprowadzono w 2013 r., przedstawia przypadek 47-letnich sióstr bliźniaczek stosujących niskowęglowodanową i wysokotłuszczową dietę odchudzającą. Po 3 dniach jadłospisu "nieoczekiwanie zniknęły" również ich częste ataki migreny. Siostry stosowały dietę ketogeniczną przez 4 tygodnie, a następnie na 2 miesiące przeszły na niskokaloryczną, lecz nieketogeniczną, po czym ponownie wróciły do pierwotnego trybu. Przed przejściem na dietę miały 5-7 ataków migreny w miesiącu.

Bóle głowy nie występowały podczas czterotygodniowego cyklu jadłospisu wysokotłuszczowego, a nawracały w czasie dwumiesięcznych nieketogenicznych przerw, chociaż ich częstość, czas trwania i intensywność były ograniczone.

Naukowcy ukuli teorię, jakoby dieta powodowała redukcję stanu zapalnego i stresu oksydacyjnego w neuronach pacjentek i pobudziła genetykę mitochondrialną. Skutkiem tego było z kolei gwałtowne ograniczenie ataków migreny.

Artretyzm

Poprawa proporcji kwasów omega-3 i -6 - integralna część terapii metabolizmu mitochondriów - wykazuje fascynujący potencjał w profilaktyce i leczeniu artretyzmu. Według przeprowadzonego w 2011 r. eksperymentu na zwierzętach dieta wzbogacona w kwasy tłuszczowe omega-3 ograniczała większość wskaźników chorobowych u świńek morskich z chorobą zwyrodnieniową stawów, w tym zarówno chrzęstne, jak i podchrzęstne zmiany kostne. Autorzy podkreślili możliwość udziału omega-3 w profilaktyce tego rodzaju zaburzeń, a także spowalnianiu ich progresji w już zdiagnozowanych przypadkach.

W dodatku w 2013 r. wykazano, że kwasy tłuszczowe omega-6, wstrzyknięte w komórki chrząstki, powodowały odpowiedź zapalną. Tymczasem tłuszcze jednonienasycone i nasycone wydawały się spowalniać niszczenie chrząstki.

Jak udowodniono w badaniach na zwierzętach, **wysokotłuszczowa dieta ketogeniczna redukuje ból i stan zapalny**. Oznacza to, że wdrożenie takiego jadłospisu (w ramach którego spożywa się więcej kwasów tłuszczowych omega-3, a mniej omega-6) to bardzo obiecująca droga do **złagodzenia bólu i ograniczenia niepełnosprawności** w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawów.

Przeciwutleniacze liposomalne

Choć optymalne odżywienie mitochondriów dzięki diecie to najlepsze rozwiązanie, współczesnej żywności daleko do bogactwa składników odżywczych. Dodatkowo podczas choroby, rekonwalescencji lub narażenia na nadmierny stres zapotrzebowanie na większość z nich jeszcze bardziej rośnie.

Dlatego oprócz wdrożenia diety warto rozważyć rozsądną suplementację, która ułatwi uzupełnienie niedoborów składników odżywczych - przede wszystkim cennych antyoksydantów, które trudno znaleźć w żywności. Należy do nich przede wszystkim koenzym Q₁₀ (ubichinol), z dużą

skutecznością usuwający wolne rodniki, które mogą uszkodzić błony komórkowe i mitochondria. Katalizuje on również reakcje chemiczne prowadzące do produkcji energii w komórkach i jest podstawowym składnikiem umożliwiającym sprawną pracę mitochondriów.

Równie istotnym antyoksydantem jest glutation, który m.in. zapewnia sprawność komórek odpornościowych zwanych "naturalnymi zabójcami" (NK), chroni układ krążenia przed mikrouszkodzeniami czy - wymiatając wolne rodniki - może zapobiegać chorobie Alzheimera i Parkinsona.

Problem jednak w tym, że zamknięcie tych substancji w suplementach nie zawsze przynosi oczekiwane efekty.

Wszystko zależy od przyswajalności, a ta - zdaniem niektórych naukowców - najlepsza jest wtedy, gdy przyjmuje się je w formie liposomalnej.

Liposomy to struktury powstające z fosfolipidów. Mają postać małych pęcherzyków tłuszczowych, które powstają naturalnie, kiedy woda łączy się z lecytyną. Są otoczone podwójną warstwą lipidową, zbudowaną analogicznie do błon biologicznych, dzięki czemu organizm łatwiej wchłania przenoszone przez nie składniki. Pęcherzyki zapobiegają również rozpadowi substancji odżywczych.

Fibromialgia

Nauka zaczyna zauważać również związek pomiędzy stresem oksydacyjnym i dysfunkcją mitochondriów a takimi problemami zdrowotnymi jak przewlekłe zmęczenie i fibromialgia. W tych przypadkach dieta wysokotłuszczowa działa leczniczo przez przywracanie równowagi w organizmie.

W jednej z obiecujących prób stosowano dietę zdecydowanie nieketogeniczną (nie miała ona na celu wzmożenia produkcji ketonów przez duży odsetek tłuszczu lub regularny post), lecz niskowęglowodanową. Wszystkie 33 kobiety w średnim wieku, które ją

wdrożyły, zgłosiły wyższe poziomy energii, złagodzenie bólu oraz poprawę oceny objawów w kwestionariuszu Fibromyalgia Impact Questionnaire.

Poza dietą Atkinsa i paleolityczną

Wiele popularnych programów żywienia, takich jak Atkinsa i paleolityczna, jest pod pewnymi względami podobnych do terapii metabolizmu mitochondriów, jednakże istnieje między nimi sporo kluczowych różnic.

- Nadmiar białka. Dieta paleolityczna uwzględnia 38% białka i 39% tłuszczu. Diety wysokobiałkowe pobudzają produkcję hormonu zwanego insulinopodobnym czynnikiem wzrostu (IGF-1), który - podobnie jak insulina - silnie stymuluje proces starzenia się. Ograniczenie spożycia białka redukuje również produkcję kinazy mTOR (tzw. ssaczego celu rapamycyny), która hamuje komórkową i mitochondrialną odnowę i regenerację. Podczas ketozy dietetycznej dużo bardziej optymalne jest spożycie białka na poziomie bliższym 10%.
- Niewystarczająca ostrożność odnośnie do owoców morza. Jadłospis paleolityczny uwzględnia mnóstwo ryb i innych owoców morza, a zawarte w ich oleju kwasy omega-3 to najwyraźniej jedne z najważniejszych i niezbędnych dla zdrowia substancji odżywczych. Jednakże w wyniku działania zanieczyszczeń przemysłowych, takich jak rtęć, polichlorowane bifenyle i dioksyny, ciężko jest znaleźć nieskażone owoce morza (na s. 34 znajdziesz listę najbezpieczniejszych).
- Nadmiar skrobi i cukrów (węglowodanów netto). Choć słodkie ziemniaki i owoce - popularne pokarmy w diecie paleolitycznej - są zdrowe, ich spożywanie wciąż podnosi poziom glukozy we krwi i powoduje wyrzut insuliny, co jest niekorzystne szczególnie kiedy chce się dokonać przejścia od spalania cukrów do wykorzystywania tłuszczów.

Jednakże gdy organizm będzie już w stanie spalać w większym stopniu tłuszcze zamiast węglowodanów, powolne

ponowne włączanie ich do jadłospisu przestanie być problematyczne.

Istnieją również pewne dowody na to, że chorzy na fibromialgię doświadczają redukcji objawów, jeśli wyeliminują z diety jeden lub kilka pokarmów często powodujących alergię lub nadwrażliwość. Najczęściej są to kukurydza, pszenica, nabiał, cytrusy i cukier, a w pierwszej trójce znajdują się pasteryzowane mleko, soja i gluten. W jednym z badań z udziałem 17 pacjentów z fibromialgią prawie połowa z nich doświadczyła "**znaczącej redukcji bólu**" po wykluczeniu z diety kukurydzy, pszenicy, nabiału, cytrusów i cukru.

Dlaczego dieta jest skuteczna

Tłuszcze stanowią o wiele czystsze paliwo niż węglowodany. Wdrożenie wysokotłuszczowej, niskowęglowodanowej diety i przestawienie się na spalanie tłuszczu i ketonów jako alternatywnego wobec glukozy źródła energii powoduje redukcję narażenia mitochondriów na uszkodzenia oksydacyjne nawet o 30-40% w porównaniu do typowego współczesnego jadłospisu.

Oznacza to, że przestawienie się na tłuszcz jako źródło energii poprawia kondycję i odporność mitochondrialnego DNA, błon komórkowych i białek w organizmie oraz wzmacnia je.

Aby organizm odzyskał zdolność do spalania ketonów jako podstawowego źródła energii, trzeba skupić się na zwiększeniu podaży zdrowych tłuszczów i ograniczeniu spożycia węglowodanów, tak by poziom glukozy we krwi pozostawał niski. Właśnie to ma na celu terapia metabolizmu mitochondriów.

Ograniczenie spożycia węglowodanów netto to kluczowy element terapii metabolizmu mitochondriów, nie tylko dlatego, że glukoza nie jest tak "czystym" paliwem jak tłuszcz i jej spalanie powoduje produkcję nadmiernych ilości reaktywnych form tlenu, lecz także dlatego, że nadmiar cukrów netto hamuje spalanie tłuszczu.

Warto zauważyć, że mowa tu o węglowodanach "netto", czyli bez błonnika. Oznacza to, że terapia metabolizmu mitochondriów nie jest po prostu dietą niskowęglowodanową. Błonnik to ważny składnik, przekształcany w jelitach w korzystne tłuszcze krótkołańcuchowe.

Jedyny haczyk polega na tym, że zamianę węglowodanów na tłuszcze należy przeprowadzać ostrożnie. Spożywane składniki pokarmowe muszą być wysokiej jakości, najlepiej organiczne.

Wartości odżywcze zamieszczone na opakowaniach wszystkich przetworzonych produktów spożywczych zawierają informację na temat całkowitej zawartości węglowodanów. Należy jednak zwrócić również uwagę na ilość błonnika, którą trzeba od podanej wartości odjąć. Ważne, by to zrozumieć, gdyż w przeciwnym wypadku może pojawić się wrażenie, że wybór pokarmów w ramach planu dietetycznego jest zbyt ograniczony.

W terapii metabolizmu mitochondriów niebłonnikowe, pochodzące z węglowodanów kalorie (ze jak słodyczy, słodkich napojów, chleba, makaronu, chipsów i frytek) są zastępowane organicznymi warzywami i zdrowymi tłuszczami. Dzięki temu organizm zacznie wykorzystywać jako źródło energii głównie tłuszcze, przy radykalnej redukcji ryzyka wystąpienia większości chorób przewlekłych.

Ogólnie mówiąc, duża ilość warzyw, wraz z orzechami i ziarnami spożywanymi podczas terapii metabolizmu mitochondriów (wymienionymi na następnej stronie), zapewni więcej błonnika niż spożywa zazwyczaj przeciętny Europejczyk.

Zaczerpnięto z książki pt. "[The Cancer Revolution: Integrative Medicine and the Future of Cancer Care](#)" ("Nowotworowa rewolucja: medycyna integracyjna i przyszłość opieki onkologicznej") pod redakcją Patricii Peat (2016).

Diamenty i rdza

Wolne rodniki reagują z innymi cząsteczkami w tzw. reakcjach oksydacyjnych w celu neutralizacji niestabilnego ładunku elektrycznego. Oksydacja to w zasadzie "biologiczne rdzewienie". Występuje tu efekt kuli śniegowej - cząsteczki wzajemnie odbierają sobie elektrony, każda z nich staje się nowym wolnym rodnikiem i pozostawia za sobą ślad biologicznej katastrofy.

Ta gwałtownie rozprzestrzeniająca się horda wolnych rodników gromadzi się w komórkach, degradując błony komórkowe i mitochondrialne w procesie znanym jako peroksydacja lipidów. Stają się one kruche i nieszczelne, co powoduje ich rozpad. Wolne rodniki powodują również uszkodzenie DNA przez zakłócanie jego replikacji i aktywności oraz zmianę struktury. Szacuje się, że tego rodzaju atak następuje od 10 do 100 tys. razy dziennie, czyli prawie co sekundę.

Dlaczego ketony?

Jak wykazano w badaniach na zwierzętach, przejście na dietę spalającą tłuszcz przyspiesza biogenezę mitochondrialną.

Mitochondria mają wówczas więcej energii niezbędnej do procesów związanych z tworzeniem większej liczby zdrowszych organelli. W pewnym sensie są w ten sposób

szybko ładowane. Ketony to rozpuszczalne w wodzie cząsteczki energii tworzone w wątrobie przez mitochondria ze spożywanych tłuszczów lub tkanki tłuszczowej i wykorzystywane jako alternatywne wobec glukozy źródło energii (ketoza dietetyczna to coś zupełnie innego niż cukrzycowa kwasica ketonowa - zagrażające życiu powikłanie niekontrolowanej cukrzycy).

Spalanie ketonów nie tylko pozwala organizmowi przetrwać okresy bez jedzenia, lecz także:

- powoduje wytwarzanie o wiele mniejszej ilości reaktywnych form tlenu,
- ogranicza ilość cukru dostępnego dla komórek rakowych,
- dzięki różnorodnym funkcjom sygnalizacyjnym tego procesu prawdopodobnie wpływa na ekspresję genów,
- wywołuje redukcję stanu zapalnego przez obniżanie poziomu cytokin prozapalnych, a zwiększanie ekspresji tych przeciwzapalnych,
- następuje dzięki temu duża oszczędność białka, co pozwala na spożywanie jego mniejszych ilości przy zachowaniu lub nawet zwiększeniu masy mięśniowej, oraz hamowanie produkcji kinazy mTOR, która stanowi istotną ścieżkę metaboliczną, często nadmiernie aktywną w stanach chorobowych, np. w przypadku nowotworu - jej ograniczona aktywność jest związana z lepszym stanem zdrowia i długowiecznością,
- przynosi komórkom mózgowym narażonym na nadtlenuk wodoru - powszechnie występujący w mózgu osób z demencją i chorobą Alzheimera - korzyści profilaktyczne,
- powoduje nasilenie biogenezy mitochondriów w mózgu, czyli poprawę zdolności do wytwarzania większej ilości energii przez zwiększenie ilości tych organelli.