

Dr n. med. Maciej Hałasa

**Immunologiczne podstawy działania
Colostrum**

Prawa Autorskie: Genactiv Trade Spółka z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

Wstęp	5
Colostrum – produkt bioaktywny	8
Colostrum a układ odpornościowy	18
Czy i kiedy można zastosować colostrum?	29
Podsumowanie	35

Wstęp

Colostrum czyli siara jest naturalnym produktem stosowanym dla wspomaganie i regulacji odporności od niepamiętnych czasów. Stwierdzenie to jest w istocie truizmem, ponieważ od kiedy matka większości ssaków zaczęły karmić „piersią” swe nowonarodzone dzieci, tym pierwszym pokarmem mającym na celu właściwe wprowadzenie noworodka do świata „zewnętrznego”, była właśnie siara. Colostrum jako pierwszy pokarm pełni rolę nie tyle energetyzującego posiłku, bo składniki w nim zawarte nie mają aż tak dużych wartości odżywczych jak mleko, ale właśnie aktywnego biologicznie suplementu diety regulującego między innymi jeden z najważniejszych z układów człowieka – system odpornościowy.

Warunki w jakich żyje nienarodzone dziecko różnią się znacznie od tych jakie spotykają je po urodzeniu. I to nie tylko ze względu na niemal zupełną fizyczną izolację od świata zewnętrznego, a zatem brak potrzeby obrony przed pochodzącymi ze środowiska zewnętrznego drobnoustrojami. Bo choć matka skutecznie osłania przed nimi dziecko, to jednak kontaktując się poprzez łożysko z immunologicznie „obcym” organizmem o częściowo różnym od swego składzie antygenowym, sama narażona jest i naraża dziecko na możliwe konsekwencje takiego kontaktu (konflikt serologiczny). To z kolei powoduje naturalną potrzebę pewnego ograniczenia reaktywności immunologicznej zarówno u matki jak i u dziecka. Jednocześnie należy pamiętać, że zdolność do reakcji immunologicznych u nowonarodzonego dziecka dopiero zaczęła się rozwijać i proces ten potrwa jeszcze wiele lat.

Po urodzeniu dziecko od razu wystawione jest na oddziaływanie ogromnego spektrum mikroorganizmów obecnych w środowisku zewnętrznym. Choć swoiste składowe układu immunologicznego są jeszcze w bardzo niewielkim zakresie przygotowane do obrony przed zagrożeniem, to noworodek w znacznym stopniu zdążył już wytworzyć elementy zapewniające odporność nieswoistą. Aby być w pełni wydolnym, ten rodzaj odporności nazywany również wrodzonym, wymaga jednak odpowiedniej aktywacji oraz wspomaganie substancjami, których nowonarodzone dziecko samo może jeszcze nie wytwarzać w wystarczającej ilości. Takie wspomaganie zapewnione jest już od pierwszych godzin życia dzięki spożywaniu siary.

Co prawda w przeciwieństwie do innych ssaków, noworodek ludzki może przeżyć bez spożycia colostrum w pierwszych godzinach życia, jednak benefity wynikające z naturalnego karmienia piersią są najprawdopodobniej w ogromnej mierze związane

z tym pierwszym posiłkiem. Tym bardziej, że choć dzieci karmione zmodyfikowanym pokarmem sztucznym otrzymują wszystkie potrzebne z punktu widzenia dietetycznego składniki odżywcze, to jednak żadna z takich odżywek nie posiada w swym składzie aktywnych składników colostrum. W świetle wiedzy zgromadzonej na temat wpływu tych aktywnych składników siary na rozwój i odporność człowieka nie dziwi zatem, że w sposób niewątpliwy wykazano, że lepiej i zdrowiej rozwijają się dzieci karmione naturalnie.

Niedomagania odporności nie są wyjątkową cechą noworodków. Również dzieci starsze, a także dorośli mogą z bardzo wielu powodów mieć trudności z odpowiednim reagowaniem na płynące z zewnątrz i wewnątrz organizmu zagrożenia. W takich przypadkach stosuje się różnego rodzaju środki zaradcze, począwszy od prób usunięcia czynników upośledzających odporność, poprzez różnego rodzaju stymulację swoistą (szczepionki) i nieswoistą (substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego), aż po uzupełnianie brakujących składowych układu odpornościowego (np. immunoglobuliny).

Colostrum wydaje się być idealnym kandydatem by zyskać powszechne uznanie jako środek wszechstronnie wpierającym osłabioną odporność. W istocie, było ono stosowane od wieków w ramach tradycyjnych systemów medycznych m.in. w Azji. Do dziś np. w Indiach mleczarze dostarczają pod drzwi wielu domów nie tylko mleko i inne produkty nabiałowe, ale również siarę. Z kolei niektóre konserwatywne sekty protestanckie w Ameryce (Amisze czy Huteryci) stosują colostrum powszechnie jako wyjątkowy składnik diety, a przede wszystkim jako środek zapobiegający i leczący infekcje. Należy dodać, że członkowie tych sekt stanowią dla współczesnych mieszkańców Ameryki pewien niedościgły, choć czasem wyszydzany, wzór zdrowia i higieny życia. Również w Europie, oprócz obecności siary w medycynie ludowej, stała się ona bardzo poszukiwanym i ekskluzywnym środkiem stosowanym przez najbogatszych, w tym dwory magnackie i królewskie. Do dziś do regularnych odbiorców colostrum należy brytyjski dwór królewski.

Siara od dawna postrzegana była ponadto nie tylko jako naturalny produkt chroniący przed infekcjami i wspomagający odporność człowieka, ale również jako środek pomagający uzyskać efekt odmładzający. Jej właściwości wspomagające regenerację i rewalizację skóry spowodowały nadanie jej alternatywnej nazwy – młodziwo. I choć największą sławę wśród zabiegów posiadających właściwości upiększające zyskały w przekazach z życia możliwych tego świata kąpiele w kozim mleku, to siara używana była w kuracjach odmładzających od najdawniejszych czasów. W przeciwieństwie do

koziego mleka colostrum było jednak zawsze dużo bardziej ekskluzywnym produktem. Jego pozyskiwanie od krów ograniczone jest do bardzo krótkiego okresu po porodzie, stąd jego stosunkowo niewielka podaż i tradycyjnie wysoka cena.

Współcześnie zainteresowanie siarą powraca po wielu latach zafascynowania skutecznością antybiotyków w zwalczaniu infekcji. Kiedy okazało się, że antybiotyki nie mogą być bezkarnie stosowane w każdym przypadku infekcji, a w infekcjach wirusowych medycyna nadal pozostaje raczej bezradna, idea opierania się o własne siły odpornościowe stała się na powrót atrakcyjna. Poszukiwania skutecznych metod podnoszących odporność siłą rzeczy doprowadziły do ponownego odkrycia siary jako skutecznego środka w tym zakresie. Również burzliwy rozwój terapii odmładzających (anti-aging medicine) spowodował, że przypomniano sobie o odwiecznej historii jej stosowania w kosmetologii.

Dzisiejsze techniki agrotechniczne i biotechnologiczne pozwalają na skuteczne i jądowe pozyskiwanie colostrum. Spowodowało to jego większą dostępność, a także gwarantuje wysoką jakość i czystość produktu. Jednak czyste i wysokowartościowe colostrum z pierwszych godzin nadal pozostaje produktem trudno dostępnym na rynku, a przez to stosunkowo drogim. Jego odpowiednio wczesne pozyskanie jest związane z wyjątkową starannością i cierpliwością zajmującego się tym personelu. Niestety, pokusa związana z wysoką ceną siary powoduje, że wielu producentów dostarcza na rynek produkt o wątpliwej jakości. Ma to związek szczególnie z czasem od porodu do jej pozyskiwania, a także ze sposobem suszenia siary (gorące powietrze denaturuje aktywne białka). Stąd niezwykle istotne przy zakupie colostrum jest uzyskanie dostępu do wiarygodnego źródła siary. Sytuacją idealną jest, gdy dystrybutor colostrum jest również jego producentem posiadającym własne stada bydła.

Colostrum – produkt bioaktywny

Co to jest colostrum?

Colostrum jest naturalnym produktem gruczołów mlekowych ssaków powstającym w ostatnim okresie ciąży aż do kilkudziesięciu godzin po porodzie, kiedy to stopniowo przekształca się w mleko. W przeciwieństwie do mleka, colostrum ma żółtą barwę i większą gęstość oraz lekko kwaśny odczyn (pH 6,4). Najistotniejszą cechą różnicą je od mleka, jest jednak przede wszystkim ogromna zawartość w colostrum biologicznie aktywnych substancji, głównie białkowych, a także witamin i soli mineralnych.

Łącznie colostrum zawiera około 250 różnych składowych. Ich podobieństwo pomiędzy gatunkami ssaków jest znaczne, a homologia białek występujących w siarze bydłej do tych które zawiera colostrum ludzkie jest, przynajmniej w zakresie czynników najaktywniejszych biologicznie, bardzo wysoka.

Skład colostrum i znaczenie poszczególnych jego składników w regulacji na poziomie ogólnoustrojowym, a także ich działanie miejscowe na błony śluzowe i skórę zostały w znacznym stopniu opisane. Jednak niezliczone badania naukowe nad poszczególnymi jego składnikami prowadzone od lat nie przyniosły jak dotąd jasnego, a przede wszystkim kompleksowego wyjaśnienia mechanizmów działania colostrum na ludzki organizm. Do głównych efektów działania colostrum należą: wzmocnienie i regulacja układu odpornościowego, a także dojrzewanie oraz regeneracja tkanek. Efekty te uzyskiwane są za pośrednictwem działania obecnych w colostrum: hormonów, cytokin, enzymów, immunoglobulin oraz innych aktywnych polipeptydów, pochodnych kwasów nukleinowych i aminokwasów. Niezwykle bogata literatura opisująca poszczególne aktywne składniki reprezentowane w colostrum, choć dostarcza niestety dość fragmentaryczną i dalece niepełną wiedzę o ich znaczeniu dla biologii człowieka, pozwala jednak na wyrobienie sobie przynajmniej wstępnej opinii o tym, czym jest colostrum. Pobieżna choćby analiza informacji o tych biologicznie czynnych elementach siary jest niezbędna do dokonania próby spójnego wyjaśnienia roli siary dla odporności.

Skład colostrum

Białka i peptydy stanowią aż 60% suchej masy siary z pierwszych godzin po porodzie. Wraz z upływem czasu ta proporcja spada na rzecz lipidów i cukrów stanowiących istotne składniki mleka. Stąd tak istotne z punktu widzenia aktywności biologicznej colostrum, używanego w suplementacji diety i kosmetologii, jest zbieranie go odpowied-

nio wcześniej po porodzie. Białka colostrum należą do dwóch głównych grup. Są to białka serwatkowe – 80% i kazeinowe – 20%.

- **Aminokwasy egzogenne**

Bardzo charakterystycznym dla białek colostrum jest, że zawierają one wiele aminokwasów egzogennych (blisko 50% masy), co ma istotny wpływ na dostarczenie pełnowartościowego budulca, szczególnie w okolicznościach stymulacji układu odpornościowego. Już sama zintensyfikowana produkcja komórek odpornościowych, np. dojrzewanie i proliferacja limfocytów, wymaga efektywnej zdolności do tworzenia białek. Jedną z najważniejszych przyczyn niedoborów odporności są stany niedożywienia, co ma związek nie tylko z niedostatkami energii w organizmie, ale również z niedoborem aminokwasów, szczególnie egzogennych, które muszą być dostarczone w odpowiednio zbilansowanej diecie.

- **Kazeina**

Białka czterech frakcji kazeinowych (alfa, beta, gamma i kappa) tworzą wielocząsteczkowe formy micelarne. Ich trawienie w przewodzie pokarmowym, najpierw za pomocą podpuszczki, a następnie innych enzymów, w tym chymotrypsyny i trypsyny, prowadzi do uwolnienia aktywnych białek, polipeptydów i wolnych aminokwasów. Kazeina należy do białek zawierających reszty fosforowe (fosfoproteiny) i cukrowe (glikoproteiny). Pomimo, że dla większości spośród 20 białek zawartych w kazeinie nie wykazano jak dotąd dokładnej indywidualnej aktywności biologicznej, wiadomo z badań nad całą tą frakcją koloidową, że kazeina wspomaga i reguluje wiele procesów biologicznych:

- Glikomakropeptyd zawarty w kazeinie hamując poprzez chymozynę aktywność wydzielniczą żołądka (kwas solny i gastryna), pozwala białkom siary przechodzić w formie niezdenaturowanej do dalszych partii przewodu pokarmowego.
- Kazeina może mieć wpływ obniżający ciśnienie krwi na drodze hamowania enzymu konwertazy angiotensyny (ACE), co prowadzi do zmniejszenia powstawania hipertensyjnej angiotensyny II, oraz do redukcji degradacji hipotensyjnej bradykininy.
- Hydrolizat kazeiny według niektórych autorów ma działanie chroniące przed rozwojem cukrzycy, co wykazano m.in. obserwując osłabienie skłonności do reakcji autoimmunologicznych oraz stymulację powstawania nowych wysp trzust-

kowych.

- Fosfopeptydy kazeiny regulują gospodarkę wapniową i fosforanową w organizmie, co pozwala na poprawę mineralizacji kości m.in. u zwierząt doświadczalnych w modelach post menopauzalnych.
- Białka kazeiny wpływają na zahamowanie próchnicy poprzez zwiększenie zawartości fosforanu wapnia w płytce nazębnej oraz neutralizację kwaśnego odczynu związanego z katabolizmem bakterii.
- Kazeina w wielu badaniach na modelach zwierzęcych wykazała istotne działanie ochronne przed rozwojem nowotworów.
- Kazeina ma działanie ochronne przed wieloma rodzajami infekcji bakteryjnych, m.in. poprzez stymulację produkcji G-CSF (czynnika stymulującego proliferację granulocytów w szpiku kostnym).

• Laktoferyna

Laktoferyna jest glikoproteiną należącą do grupy białek istotnych dla metabolizmu żelaza. Jej powinowactwo do jonów żelaza Fe^{3+} jest po części odpowiedzialne za wywierany przez laktoferynę efekt bakteriostatyczny (pozbawia bakterie koniecznego do ich proliferacji żelaza), wymiatający aktywne formy tlenu, przeciwnowotworowy i wiele innych, niezwykle ważnych z punktu widzenia zjawisk odpornościowych. Badania nad laktoferyną prowadzone od wielu lat wskazują wyraźnie, że jest ona jednym z najważniejszych czynników wspierających i regulujących odporność – zarówno nieswoistą, jak i swoistą. Stąd jej powszechna obecność nie tylko w sianie i mleku, ale i w innych płynach ustrojowych (ślina, łzy, pot, nasienie oraz wydzieliny surowicze i śluzowe), a także w komórkach odpornościowych - szczególnie w najpowszechniej występujących neutrofilach. Zawartość laktoferyny w sianie jest jednak największa i przewyższa tę spotykaną w mleku aż dziesięciokrotnie. Laktoferyna działa aktywnie zarówno w formie pierwotnej (wysyconej jonami Fe^{3+} lub wolnej od żelaza), jak i poddanej trawieniu enzymatycznemu. Najistotniejsza w działaniu bakteriobójczym okazała się peptydowa pętla, zbudowana z zasadowych aminokwasów, nazwana laktoferrycyną. Najważniejsze funkcje laktoferyny to działanie immunoprotekcyjne i immunomodulacyjne.

- Laktoferyna bezpośrednio wchodzi w reakcję z elementami ścian komórek bakteryjnych i w ten sposób chroni przed infekcją m.in.: *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* oraz innymi bakteriami.
- Działanie przeciwbakteryjne laktoferyny ogranicza się w jelitach do bakterii

patogennych, natomiast białko to oszczędza a nawet promuje rozwój fizjologicznych bakterii *Lactobacillus*.

- Ważną funkcją laktoferyny jest synergistyczne działanie wielokrotnie zwiększające aktywność przeciwbakteryjną lizozymu (np. wobec *Vibrio cholerae* i *Escherichia coli*) i niektórych antybiotyków (m.in. przeciwko *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* i *Klebsiella pneumoniae*).
- Aktywność przeciwgrzybicza apolaktoferyny (formy wolnej od żelaza) stwierdzono głównie w stosunku do różnych szczepów *Candida* (w tym *albicans* i *krusei*) oraz *Trichophyton mentagrophytes*.
- Synergizm działania laktoferyny i pochodnych peptydów z całą gamą leków przeciwgrzybiczych powoduje zmniejszenie dawki leków potrzebnych do eliminacji niektórych szczepów, a także może uwrażliwiać na leki szczepy odporne wobec konwencjonalnych metod leczenia.
- Wykazano bezpośrednie przeciw pasożytnicze działanie laktoferyny w stosunku do *Toxoplasma gondii*, *Plasmodium falciparum* i *Trypanosoma cruzi*, a przeciwko *Pneumocystis carini* działała ona synergistycznie z klarytromycyną.
- Działanie przeciwwirusowe laktoferyny, zarówno bezpośrednie (blokowanie adhezji i wnikania wirusów do komórek), jak i poprzez synergizm (zmniejszenie dawek leków przeciwwirusowych), a także aktywację układu immunologicznego stwierdzono w stosunku do całej gamy wirusów niezwykle istotnych w patologii człowieka (m.in. HSV, CMV, HBV, HCV, RSV i wielu innych).
- Stwierdzone w wielu badaniach na modelach zwierzęcych istotne właściwości przeciwnowotworowe laktoferyny opierają się na aktywacji układu immunologicznego, bezpośrednim działaniu cytotoksycznym na komórki nowotworowe, zahamowaniu zdolności do generowania przerzutów, ograniczeniu neowaskularyzacji guza a także sekwestracji żelaza. Niezwykle ważne jest, że działania te skierowane były wyłącznie przeciwko tkankom nowotworowym, a nie zdrowym komórkom organizmu.
- Działanie immunomodulacyjne, a także wpływ na regulację reakcji zapalnych należą do najważniejszych funkcji laktoferyny. Są to przede wszystkim:
 - Stymulacja dojrzewania limfocytów T CD3 w grasicy z tendencją do powstawania limfocytów pomocniczych Th CD4.
 - Wpływ na dojrzewanie limfocytów B (zwiększenie ekspresji receptorów

immunoglobulinowych IgD) u noworodków i osobników z niedoborem immunologicznym.

- Poprawa funkcjonowania limfocytów B jako profesjonalnych komórek prezentujących antygeny w kontekście MHC klasy II i to zarówno u zdrowych jak i upośledzonych immunologicznie osobników.
- Generalnie laktoferyna działa stymulująco na fazę indukcyjną odpowiedzi immunologicznej, ale raczej hamująco na jej fazę efektorową (doświadczenia wskazujące na hamowanie reakcji DTH lub aktywności antygenowo swoistych limfocytów Th).
- W badaniach na zwierzętach stwierdzono wybiórczo hamujący wpływ laktoferyny na limfocyty i inne elementy odpowiedzialne za przebieg reakcji autoimmunologicznych.
- Podana zwierzętom poddanym wysokim dawkom chemioterapii lub immunosupresji, laktoferyna powodowała szybki i skuteczny powrót badanych funkcji układu immunologicznego, a także pozwalała uniknąć znacznego niedoboru komórek odpornościowych. Miało to swoje odbicie w znacznie lżejszym przebiegu infekcji u upośledzonych immunologicznie osobników chronionych podawaniem laktoferyny. Podobny efekt stwierdzono u ludzi w badaniach klinicznych.
- Laktoferyna jako nośnik żelaza może usuwać jego jony z rejonu uszkodzenia tkanek i reakcji zapalnej, co zabezpiecza przed udziałem żelaza w powstawaniu wolnych rodników tlenowych odpowiadających w znacznym stopniu za niszczący wpływ zapaleń
- W odczynie zapalnym laktoferyna poprzez stymulację produkcji cytokin łagodzących zapalenie (Il-4 i Il-10) oraz hamowanie produkcji cytokin zwiększających jego nasilenie (TNF- α i Il-1) może wpływać oszczędzająco na tkanki, lub nawet ratować życie w ogólnoustrojowych reakcjach takich jak endotoksemia lub wstrząs septyczny

- **Polipeptyd bogaty w prolinę – PRP (*proline rich peptide*)**

Podobnie jak wiele innych białek zawartych w colostrum, PRP jest odporny na działania enzymów trawiennych. W zasadzie nie jest to pojedynczy peptyd, a grupa podobnych cząsteczek o dużym spektrum aktywności regulacyjnej wspomagającej rozwój układu immunologicznego. Do najważniejszych oddziaływań PRP należą:

- Wpływ PRP na dojrzewanie tymocytów a także proliferację limfocytów w węzłach chłonnych.
- Działanie immunosupresyjne PRP i zwiększanie napływu limfocytów T supresorowych do miejsca reakcji immunologicznej.
- Hamowanie reakcji autoimmunologicznej wykazano dla PRP w podobnym układzie doświadczalnym jak dla lektoferyny.
- Stymulujący wpływ PRP na produkcję niektórych cytokin i czynników w zapaleniu (INF, TNF- α , Il-6 i Il-10).

Ponadto zastosowany w próbach klinicznych w chorobie Alzheimera PRP powodował poprawę funkcji poznawczych i usprawniał pacjentów w codziennych funkcjach życiowych.

• **Lizozym**

Białko to występuje w większości płynów ustrojowych, a także w wielu komórkach odpornościowych ale jego zawartość w colostrum jest wyjątkowo duża i wielokrotnie przewyższa stężenie spotykane w mleku. Lizozym również jest odporny na trawienie w przewodzie pokarmowym, co podnosi jego przydatność w niszczeniu bakterii np. w jelitach. Do stwierdzonych doświadczalnie i klinicznie działań lizozymu należą:

- Działanie przeciwbakteryjne w przebiegu infekcji, przy czym efekt bakteriostatyczny uzyskiwano po zastosowaniu samego lizozymu, a bakteriobójczy w połączeniu z laktoferyną.
- Lecznicy i protekcyjny wpływ na próchnicę zębów.
- Działanie przeciwbólowe m.in. w leczeniu wspomagającym w chorobie nowotworowej.
- Po wzbogaceniu lizozymem odżywek dla niemowląt osłabionych chorobami stwierdzono m.in. szybszy przybór masy ciała i przyspieszone gojenie infekcyjnych ognisk zapalnych.

• **Laktoalbumina**

Laktoalbuminy (α lub β) i lizozym wykazują znaczne podobieństwo sekwencji aminokwasów, co świadczy o tym, że mogą pochodzić od wspólnego prekursora. Działanie laktoalbuminy jest jednak nieco inne niż lizozymu. W pewnych aspektach swej aktywności, laktoalbumina wykazuje natomiast podobieństwo do kazeiny (przeciwwirusowe

i hipotensyjne). Najważniejsze działania laktoalbuminy stwierdzano zarówno w badaniach *in vitro* jak *in vivo*, w tym w badaniach klinicznych u ludzi:

- Wykazano, że laktoalbumina ma silne działanie przeciwko wirusowi HIV-1 hamując jego enzymy: proteazę i integrazę, ale nie odwrotną transkryptazę.
- Laktoalbumina ma działanie protekcyjne w stosunku do śluzówki żołądka w doświadczalnie wywoływanej chorobie wrzodowej u zwierząt, a efekt ten uzyskuje najprawdopodobniej poprzez stymulację wydzielania prostaglandyn (PGE_2).
- Laktoalbumina wywiera wpływ protekcyjny na jelita i zapobiega bieguncie, szczególnie w przebiegu infekcji *Escherichia coli*.
- Poprzez regulację poziomu tryptofanu i pośrednio serotoniny, laktoalbumina redukowała zjawiska depresyjne i zachowania lękowe związane ze stresem.
- Podawane zwierzętom ze skłonnością do spontanicznego nadciśnienia peptydy pochodne laktoalbuminy (laktorfiny), działając na receptory opioidowe i na redukcję poziomu tlenku azotu (NO), obniżały ciśnienie krwi bez zmian rytmu serca.
- Inne peptydy pochodzące z laktoalbuminy (laktokinina i β -laktozyna B) działały hipotensyjnie na drodze zahamowania enzymu konwertującego angiotensynę I (ACE) i zmniejszając poziom endoteliny 1.
- Laktoalbumina posiada również stwierdzone właściwości przeciwnowotworowe, co doprowadziło do stworzenia preparatu HAMLET (laktoalbumina- α i kwas oleinowy), który okazał się skuteczny w leczeniu pacjentów z wybranymi nowotworami skóry opornymi na leczenie konwencjonalne.

• Glikomakropeptyd

Jest to obecny we frakcji kappa kazeiny peptyd, bogaty w reszty kwasu sjałowego, których zawartość wydaje się mieć bezpośredni wpływ na przeciwbakteryjną aktywność jego cząsteczek. Ostatnio prowadzi się wiele badań podstawowych *in vitro* oraz badania ze zwierzętami laboratoryjnymi nad wpływem glikomakropeptydu na organizm. Przyniosły one niezwykle obiecujące wyniki:

- Działanie glikomakropeptydu może być osiągnięte za pomocą stymulacji fagocytozy, lub bezpośrednio poprzez hamowanie adhezji komórek bakteryjnych do struktur w atakowanych tkankach.

- Glikomakropeptyd okazał się również mieć działanie protekcyjne w stanach wywołanej doświadczalnej sepsy i endotoksemii u zwierząt laboratoryjnych, a efekt ten był nawet silniejszy niż podobne działanie wywoływane przez podanie laktoferyny.
- Innym stwierdzonym efektem podawania zwierzętom doświadczalnym glikomakropeptydu było działanie przeciwkrzepliwe, m.in. poprzez zmniejszanie agregacji płytek krwi.

• **Laktoperoksydaza i inne aktywne czynniki białkowe**

Laktoperoksydaza zawarta w sianie i mleku krowim (ale nie ludzkim) ma znaczenie w obronie przed zakażeniami bakteryjnymi. Jej działanie jest potęgowane, podobnie jak w przypadku lizozymu, obecnością laktoferyny. Podobne działanie mają inne aktywne, zawarte w colostrum czynniki białkowe. Properdyna aktywnie wspomaga nieswoistą odpowiedź immunologiczną. Konglutynina znana jest ze swej zdolności do aglutynacji kompleksów immunologicznych, w tym czerwonych krwinek aktywujących dopełniacz na swej powierzchni. Ubikwityna, niewielkie białko o wyjątkowo stabilnej strukturze odpornej zarówno na wysoką temperaturę, jak i odczyn kwaśny, naznacza białka mające ulec nielizosomalnej proteolizie, co ma najprawdopodobniej istotne znaczenie w odporności nieswoistej. Colostrum zawiera również wiele składowych układu dopełniacza, którego aktywacja jest jednym z kluczowych zjawisk w odporności.

• **Laktoza**

Rola laktozy w colostrum jest mniejsza niż w mleku, gdzie jej zawartość jest znacznie większa. Laktoza dostarcza energię potrzebną dla wielu ważnych narządów i tkanek. W jelitach w wyniku rozkładu laktozy przez bakterie powstaje kwas mlekowy, który obniżając lokalne pH reguluje skład i aktywność flory bakteryjnej, a także ułatwia wchłanianie wapnia. Ze względu na niewielką zawartość laktozy w colostrum, szczególnie tym z pierwszych kilkunastu godzin po porodzie, nie odgrywa ona istotnej roli w prowokowaniu zaburzeń trawiennych typowych dla osób cierpiących na nietolerancję tego dwucukru.

• **Immunoglobuliny**

Immunoglobuliny obecne są we wszystkich tkankach i płynach ustrojowych, nie dziwi zatem ich obecność również w colostrum. Jednak ich stężenie w sianie zdaje się wskazywać na szczególną rolę przeciwciał w pierwszym pokarmie. W największym stężeniu

spotykamy w bydlęcym colostrum IgG (33-75 mg/mL), następnie IgA (4,5 mg/mL) oraz IgM (3,2-4,9 mg/mL), natomiast stężenia IgE i IgD są znacznie mniejsze. W porównaniu do krowiego colostrum, ludzkie zawiera niewielkie ilości IgG (0,3 mg/mL), ale za to bardzo dużo IgA (120 mg/mL). Rola przeciwciał zawartych w siarze jest wciąż wyjaśniana, ale wydają się one mieć dwa zasadnicze zadania:

- Lokalnie w jelicie przeciwciała służą do odpowiedniej selekcji szczepów bakteryjnych. Odbywa się to poprzez eliminację bakterii patogennych, co chroni przed możliwą infekcją jelitową, a zarazem pozostawia przestrzeń życiową dla szczepów fizjologicznych, potrzebnych w procesie regulacji środowiska jelitowego. Do tego celu najlepiej służą typowo wydzielnicze przeciwciała klasy IgA.
- Inne klasy przeciwciał, a szczególnie IgG mogą spełniać swą rolę ochronną po wchłonięciu w jelicie za pomocą specjalnych polimerowych receptorów, które przenoszą je z rąbka szczoteczki przez światło komórki do naczyń krwionośnych. Tak nabyta bierna odporność humoralna może pełnić istotną rolę wspomagającą odporność czynną (własną, zapewnianą przez komórki pacjenta) w ochronie przed infekcjami w odległych od jelita regionach, np. w drogach oddechowych.

Dla spełniania swej przeciwiinfekcyjnej funkcji ochronnej, przeciwciała muszą mieć odpowiedni skład pod względem swoistości. Podejmowane próby „wzbogacania” spektrum swoistości przeciwciał siary bydlęcej poprzez immunizację zwierząt przeciwko istotnym z punktu widzenia człowieka drobnoustrojom przyniosły niejasne rezultaty. Z jednej strony całkowite miano przeciwciał (stężenie immunoglobulin całkowitych w colostrum) spadało po takich manipulacjach, co uznano za porażkę. Ale z drugiej strony siara tak uzyskana okazała się mieć faktyczny, stwierdzony klinicznie wpływ protekcyjny przeciwko patogenom zawartym w procesie immunizacji zwierząt.

• Czynniki wzrostu, cytokiny i hormony

Colostrum zawiera ogromną różnorodność różnego rodzaju aktywnych biologicznie substancji typowych dla regulacji funkcji komórek, tkanek i narządów. Wiele z nich występuje w colostrum w stężeniach wyrażanych w $\mu\text{g/mL}$, co wskazuje na ich możliwy efektywny wpływ regulacyjny nie tylko lokalnie, np. w obrębie jelita, ale również na poziomie ogólnoustrojowym po wchłonięciu do krwi. Czynniki te zawarte w colostrum można pogrupować w zależności od funkcji pełnionych przez nie w organizmie:

- Jedną z takich grup są bez wątpienia czynniki biorące udział w regulacji pro-

cesów odpornościowych, w tym cytokiny i czynniki wzrostu takie jak: M-CSF (makrofagowy czynnik wzrostu) , TGF- β 1 (transformujący czynnik wzrostu – β 1), interleukiny Il-1b, Il-6, Il-8, Il-10, TNF- α (czynnik martwicy nowotworu – α).

- Inną istotną stanowią elementy mogące brać bezpośredni udział w regeneracji i gojeniu tkanek, w tym jako jedne z najistotniejszych czynników – VEGF (czynnik wzrostu śródbłonna naczyniowego) i EGF (naskórkowy czynnik wzrostu).
- Niezwykle ważne z punktu widzenia rozwoju i wzmocnienia organizmu wydają się też być czynniki typu hormonalnego o działaniu anabolicznym, jak: insulina, IGF -1 i IGF-2 (insulinopodobne czynniki wzrostu), hormon wzrostu i wiele innych.

Działanie tego rodzaju czynników jest wielokierunkowe i każdy z nich może mieć wpływ na więcej niż jedną z wybranych wyżej sfer aktywności organizmu.

• **Witaminy**

Colostrum jest również bogatym źródłem witamin, co może mieć między innymi niebagatelny wpływ na regulację i wspomaganie procesów mediowanych przez inne zawarte w siarze biologicznie aktywne czynniki. Do obecnych w colostrum w największym stężeniu należą witaminy: B1, B2, B6, C, E i A.

• **Minerały**

Również składniki mineralne stanowią istotną część składu colostrum. Pełnią one zarówno funkcję strukturalną, jak i regulacyjną. W największych stężeniach występują w siarze: fosfor, wapń, potas, magnez i sód.

Colostrum a układ odpornościowy

Colostrum – pierwsza immunizacja

Można zadać pytanie, dlaczego siara miałyby odgrywać tak istotną rolę w rozwoju nowonarodzonego dziecka, skoro jej najważniejszy wpływ to „jedynie” regulacja i wzmacnianie układu odpornościowego? Aby to zrozumieć, trzeba przypomnieć, że z jednej strony układ immunologiczny to obok nerwowego najbardziej skomplikowany system w organizmie, a z drugiej, że jego funkcja daleko wykracza poza kontrolowanie i odpieranie czynników infekcyjnych. Niezwykle ważnym zadaniem tego układu jest również nadzór immunologiczny nad komórkami i tkankami, który pozwala na eliminację powstających komórek nowotworowych, oczyszczanie tkanek ze zdegenerowanych i zniszczonych elementów, a także ich gojenie i regenerację. W tym ostatnim zadaniu bierze udział między innymi stymulacja prowadząca do odnowy sieci naczyń włosowatych, kluczowa dla prawidłowego odżywienia i natlenowania tkanek. Również niezwykle ważna, choć wciąż dość słabo poznana, jest współpraca układu immunologicznego z układem endokrynnym i nerwowym.

W związku z tak szeroką gamą jego funkcji, utrzymanie sprawności układu odpornościowego jest jednym z najważniejszych zadań organizmu z punktu widzenia zachowania homeostazy, a zatem przeżycia osobnika. W przypadku nowonarodzonego dziecka można mówić nie tyle o utrzymaniu sprawności, co o jej stopniowym zdobywaniu. Jednak narodziny, wiążące się z gwałtownym wystawieniem na najeżone zagrożeniami infekcyjnymi środowisko zewnętrzne, wymagają natychmiastowego usprawnienia odporności. Na powolny, ewolucyjny rozwój, który spokojnie trwał przez całe życie wewnątrzłonowe, nie ma już czasu. Dlatego pierwszy posiłek nowonarodzonego dziecka, tak różny od następnych, dostarczających przede wszystkim podstawowe składniki budulcowe i energetyczne, jest największym darem jaki matka może dać. Pokarm w postaci siary gwarantuje możliwość sprawnego i bezpiecznego wejścia w nowe życie.

Co to jest odporność i kiedy działa nieprawidłowo?

Odporność można zdefiniować jako zdolności do kontrolowania i usuwania czynników zagrażających integralności organizmu. Takie zagrożenie może płynąć zarówno ze środowiska zewnętrznego (czynniki infekcyjne i ich toksyczne produkty, a także inne szkodliwe dla tkanek czynniki fizyczne i chemiczne), jak i z wnętrza organizmu (obumierające i zdegenerowane tkanki, w tym rozwijające się komórki nowotworowe).

Z powodu ciągłego zagrożenia ze strony tych czynników, prawidłowa odporność musi być utrzymywana nieprzerwanie przez całe życie.

Mechanizmy odporności

Ponieważ obrona przed tak wieloma zagrożeniami jest kluczowa dla przeżycia organizmu, w celu jej zapewnienia powstało bardzo wiele niezależnych, choć ściśle ze sobą współpracujących mechanizmów obronnych. W najogólniejszym zarysie, odporność zapewniana jest przez mechanizmy wrodzone i nabyte, inaczej zwane nieswoistymi i swoistymi. Mechanizmy te gwarantowane są obecnością w organizmie humoralnych i komórkowych elementów odporności.

Elementy odporności	Nieswoiste	Swoiste
Komórkowe	makrofagi granulocyty komórki NK	limfocyty Th limfocyty B limfocyty Tc
Humoralne	układ dopełniacza laktoferyna, cytokiny	przeciwciała różnych klas: IgG, IgA, IgM, IgD i IgE

Odporność nieswoista

Mechanizmy odporności nieswoistej, nazywanej również naturalną, oparte są o działanie elementów zarówno komórkowych (głównie leukocyty), jak i humoralnych. Dziecko rodząc się posiada te elementy praktycznie gotowe do działania, stąd ich alternatywna nazwa – wrodzone. Skuteczność mechanizmów nieswoistych w odpieraniu infekcji i innych zadaniach obronnych może być bardzo wysoka i jest najczęściej wystarczająca. Zależy ona jednak bardzo od dwóch elementów – z jednej strony od siły ataku czynnikami infekcyjnymi, a z drugiej od wydolności ogólnej organizmu, a także od sprawności poszczególnych składowych odporności nieswoistej.

Część problemów wymagających udziału odporności może nie być możliwa do rozwiązania za pomocą mechanizmów odporności nieswoistej. Do tych problemów należą niektóre infekcje wybitnie zjadliwymi drobnoustrojami, w tym wiele infekcji wirusowych. W takich sytuacjach dostatecznie dojrzały układ odpornościowy odwołuje się zwykle do mechanizmów swoistych. Szczególnie udział swoistych przeciwciał wybitnie usprawnia działanie cytotoksyczne np. dopełniacza czy komórek NK a także fagocytozę prowadzoną przez makrofagi i granulocyty.

Jednak u noworodka niedojrzała część swoista układu immunologicznego może nie dostarczać odpowiedniego wsparcia dla odporności nieswoistej. Dlatego zasilenie elementów nieswoistych noworodka przez laktoferynę, lizozym, laktoperoksydazę i inne humoralne składniki odporności naturalnej pochodzące z colostrum ma bardzo istotne znaczenie dla wzmocnienia działania młodego układu odporności wrodzonej. Innym bardzo silnym wsparciem jest bierny transfer odporności swoistej w postaci przeciwciał zawartych w colostrum. Uzbrajają one komórki żerne, komórki NK i dopełniacz, powodując że wobec niektórych antygenów noworodek zyskuje odporność porównywalną w swej skuteczności z osobami dojrzałymi immunologicznie.

Podobne znaczenie może mieć wsparcie odporności nieswoistej u dorosłych przyjmujących colostrum jako suplementację układu immunologicznego. Ma to szczególnie znaczenie we wszystkich stanach prowadzących do zmniejszenia aktywności lub produkcji wielu czynników odpowiedzialnych za odporność, w tym leukocytów (kiedy np. układ krwiotwórczy zmniejsza lub zaprzestaje ich wytwarzanie). Należą do nich:

- immunosupresja,
- chemioterapia,
- mieloablacja przy transplantacji szpiku,
- stany związane ze szczególnym wyczerpaniem organizmu,
- stres psychiczny
- choroby przewlekłe,
- poważne urazy,
- głodzenie.

Wzmocnienie nieswoistych mechanizmów zarówno poprzez dodanie skutecznych w zwalczaniu infekcji immunogennych elementów humoralnych zawartych w colostrum, jak i stymulacja szpiku przez zawarte w siarze czynniki wzrostu stymulujące produkcję szpikową, pomagają przetrwać kryzys odpornościowy. Również dostarczenie odpowiedniego budulca w postaci zestawu aminokwasów koniecznych do produkcji białek na potrzeby układu odpornościowego, odgrywa w tym działaniu niebagatelną rolę.

Zapalenie

Aby zrozumieć rolę sprawnych mechanizmów odporności nieswoistej, trzeba przypomnieć, że zasadniczym procesem w którym dochodzi do obrony przed atakiem na nasze tkanki jest zapalenie. Pełną skuteczność w zwalczaniu czynników zagrażających organizmowi za pomocą odporności wrodzonej uzyskujemy wówczas, gdy naczyń

włosowate mogą dostarczyć do tkanek wszystkie potrzebne elementy reakcji odpornościowej. Taki proces wiąże się nieodmiennie z reakcją naczyńioruchową prowadzącą do powstania wysięku (opuchnięcie tkanek), wywołania bólu (na drodze fizycznego ucisku oraz poprzez mediatory bólowe – bradykinina, prostaglandyny i inne). Do rozpuszczalnego płynu wysiękowym tkanki przedostają się z naczyń włosowatych leukocyty i mediatory humoralne zapalenia (dopełniacz, białka ostrej fazy), i rozpoczyna się zapalenie. Należy również pamiętać, że naprawa zniszczeń wywołanych w tkankach czynnikami fizycznymi lub chemicznymi, wymaga rozwoju zapalenia, bez którego gojenie tkanek nie następuje.

Jednak zapalenie, jak powszechnie wiadomo, nie jest procesem do końca pożądanym, a jego dotkliwość dla organizmu rośnie wraz ze spadkiem skuteczności tego procesu. Skoro zapalenie musi się jednak rozwinąć w celach obronnych (wyższa konieczność), to z punktu widzenia tkanek pacjenta najlepiej jest, gdy proces zapalny jest krótkotrwały i efektywnie pozbywa się problemu. Takie zapalenie nazywamy ostrym. Jednak w warunkach zadziałania zbyt silnego bodźca, lub użycia przez organizm zbyt słabych mechanizmów obronnych, zapalenie ostre łatwo może przekształcić się w przewlekłe. Co prawda nawet takie zapalenie może utrzymywać pod pewną kontrolą np. czynniki infekcyjne, to jednak szkodliwość takiego procesu bywa ogromna.

Zapalenie, oprócz wywoływania dolegliwości bólowych i powodowania złego samopoczucia u pacjenta, ma również bardzo wymierne negatywne aspekty. Pierwszym z nich jest niszczenie tkanek w których ten proces się toczy. Dzieje się tak dlatego, że aby leukocyty mogły poruszać się w miarę swobodnie w tkankach (jest to konieczne do wykonywania ich funkcji, np. fagocytozy), włókna tkanki łącznej stanowiącej podścielisko każdej tkanki w organizmie, muszą być trawione enzymatycznie. Enzymy uwalniane są przez wędrujące leukocyty lub komórki tuczne. Spowodować to może degradację i rozpad tkanek. Dlatego wraz z rozpoczęciem zapalenia, aktywowane są również fibroblasty tkankowe, które rozpoczynają odbudowę strawionych włókien. Niestety, najczęściej tak wytworzone włókna tworzą twardą, ale nieelastyczną tkankę bliznowatą. I tu należy podkreślić, że im skuteczniejsze jest ostre zapalenie, im szybciej potrafi uporać się z zagrażającym czynnikiem, tym proces zapalny jest krótszy i obszar na jakim się toczy jest mniejszy. Stąd trwałe uszkodzenie tkanek i powstanie blizny może mieć niewielkie nasilenie i bardzo ograniczony zasięg.

Innym powodem dla którego skuteczność mechanizmów odporności nieswoistej, a w konsekwencji ograniczony zasięg i czas trwania zapalenia są bardzo istotne, jest

ograniczony dostęp do środków potrzebnych dla prawidłowego rozwoju zapalenia. Choć zapalenie to proces najczęściej rozgrywający się ogniskowo (na małym obszarze tkankowym) to jego przebieg uwarunkowany jest bardzo mocno zjawiskami ogólnoustrojowymi. Dla zapewnienia prawidłowego procesu zapalnego potrzeba wyprodukować odpowiednią ilość nowych komórek w szpiku kostnym (leukocyty), a także białek, głównie w wątrobie (białka ostrej fazy). Aby osiągnąć wystarczającą zdolność produkcyjną w tym zakresie, organizm musi posiadać odpowiednio dużo budulca (przede wszystkim aminokwasy oraz lipidy, cukry i inne), a także móc wygenerować odpowiednią ilość energii. Również sam przebieg zapalenia na poziomie tkankowym jest niezwykle energochłonnym procesem. Dlatego tak istotne jest w każdym stanie chorobowym w którym rozwija się zapalenie, aby pacjent oszczędzał energię. Świadomość, że jest ona wspólnym elementem koniecznym dla wszystkich procesów w organizmie, musi mu towarzyszyć przy podejmowaniu decyzji o zakresie aktywności życiowej w czasie choroby.

Jak widać zapalenie, choć bywa przykre, a nawet niszczące i szkodliwe dla tkanek i całego organizmu, jest niestety bardzo często procesem koniecznym, szczególnie gdy brakuje nam zdolności do swoistej odpowiedzi immunologicznej na zadziałanie szkodliwego bodźca. Aby zapalenie stało się jak najmniej uciążliwe, należy zachowywać organizm w dobrej kondycji fizycznej, dobrym stanie odżywienia, ale przede wszystkim należy utrzymywać wszystkie składowe odporności nieswoistej w jak najlepszym stanie. Ze względu na swój charakter i skład, a także oryginalne przeznaczenie, colostrum idealnie nadaje się do odpowiedniego wzmocnienia tej odporności.

Odporność swoista

Odporność swoista zapewniana jest przez limfocyty ściśle współpracujące z układem chłonnym, a w szczególności z profesjonalnymi komórkami prezentującymi antygen (APC – *antypgen presenting cells*). Rodzące się dziecko jest dopiero w trakcie formowania repertuaru „swoistości” tego typu odporności, stąd w przeciwieństwie do wrodzonej, nazywa się ją również odpornością nabytą. Zanim zostanie ukończony, proces nabywania odporności musi potrwać nawet kilkanaście pierwszych lat życia. Jego istotą jest losowe tworzenie różnorodności w obrębie genów kodujących immunoglobuliny, lub receptory TCR (*T-cell receptor*) w dojrzewających w szpiku limfocytach. Aby uzyskać na tej drodze zdolność do rozpoznawania wszystkich obecnych w środowisku antygenów potrzeba dokonać ogromnej ilości prób, stad długotrwałość procesu. Tak powstałe pojedyncze limfocyty rozlokowane są następnie w skupiskach tkanki limfatycznej, np. w węzłach chłonnych, gdzie spoczywają w towarzystwie niezliczonych komórek o wszelkich

możliwych swoistościach.

Jednak do pełnej użyteczności tak powstałych swoistych elementów odporności dochodzi dopiero wówczas, gdy powstały w szpiku na drodze losowej limfocyt spotka (najczęściej w węzłach chłonnych) antygen, który jest w stanie rozpoznać. Prowadzi to do proliferacji limfocyta, pierwotnej odpowiedzi immunologicznej, a w końcu do powstania znaczącej liczby komórek pamięci immunologicznej. Są one limfocytami rozlokowanymi w tkankach, gotowymi do wtórnej, czyli szybkiej i skutecznej odpowiedzi swoistej. Taki proces nazywa się immunizacją i jest konieczny do powstania skutecznej odporności swoistej. Ze względu na konieczność dokonania takiego procesu adaptacji, odporność tę czasem nazywa się również adaptatywną.

Znaczenie odporności swoistej dla zachowania integralności ustroju jest ogromne, szczególnie w zwalczaniu infekcji wszelkiego rodzaju (bakterie, wirusy, grzyby, pasożyty), ochrony przed toksycznymi substancjami wnikającymi do organizmu, a także przed rozwojem nowotworów. Szczególnie skuteczna ochrona przeciwwirusowa i przeciwnowotworowa, zapewniana głównie przez limfocyty cytotoksyczne Tc o fenotypie CD8⁺, jest nieporównanie skuteczniejsza niż jakiegokolwiek mechanizmy odporności nieswoistej. Z drugiej strony, mechanizmy związane z odpornością swoistą bardzo często działają w ścisłej współpracy z elementami odporności nieswoistej. Do najpowszechniej znanych przykładów takiej współpracy należy znaczenie swoistych przeciwciał wyprodukowanych przez komórki plazmatyczne (najbardziej dojrzała, produkująca przeciwciała wydzielnicza forma limfocyta B) dla usprawnienia:

- zdolności do indukcji zapalenia przez komórki tuczne poprzez ich opłaszczenie swoistymi przeciwciałami,
- aktywacji dopełniacza poprzez tworzenie kompleksów antygen-przeciwciało, m.in. na powierzchni bakterii,
- czynności fagocytarnej niektórych komórek żernych, szczególnie makrofagów i neutrofilów,
- skuteczności reakcji cytotoksycznej prowadzonej przez komórki NK.

Wszystkie te funkcje spełnione są dzięki odpowiedniemu wykorzystaniu fragmentu Fc przeciwciał. Immunoglobuliny mogą również wypełniać swe funkcje bez udziału innych elementów odporności, m.in. poprzez neutralizację toksyn i wirusów, a także opłaszczanie (opsonizację) i aglutynację bakterii.

Rozwój odporności swoistej zależy od wydolności szpiku i grasicy, a także od

ogólnej sprawności i stanu odżywienia organizmu. Jednak kluczowe jest odpowiednie kontaktowanie się ze środowiskiem zewnętrznym w celu wzmocnienia (immunizacja) klonów komórkowych posiadających swoistości potrzebne do obrony przed zasiedlającymi to środowisko drobnoustrojami. Gwarantuje to z jednej strony obecność w tkankach i w surowicy przeciwciał o odpowiednich swoistościach, a ponadto daje szansę na natychmiastową aktywację reakcji swoistej w wyniku pojawienie się w tkankach drobnoustrojów lub czynników toksycznych o rozpoznawanym przez organizm wzorze antygenowym. Taka zdolność do natychmiastowej reakcji pozwala na osiągnięcie najważniejszej przewagi reakcji swoistej nad nieswoistą – uniknięcie zapalenia, lub przynajmniej jego maksymalne usprawnienie, co prowadzi do zmniejszenia jego uciążliwości i szkodliwości. Reakcja swoista ze względu na precyzyjne wybieranie obiektów ataku jest nie tylko dużo skuteczniejsza od reakcji nieswoistej, ale również wymaga znacznie mniejszych nakładów energetycznych i mniejszej ilości aminokwasów do budowy białek.

Oslabienie odporności swoistej przejawia się najczęściej zwiększoną częstością i dotkliwością infekcji. Często pojawiają się w takich sytuacjach zakażenia drobnoustrojami oportunistycznymi, a więc takimi, które atakują tylko osłabione odpornościowo tkanki. Inną cechą różniącą infekcje u osób o osłabionej odporności swoistej od zdrowych jest rozwój infekcji przewlekłych.

Pacjenci z osłabioną odpornością swoistą mogą czerpać korzyści ze stymulacji swoistego układu immunologicznego za pomocą immunizacji (stymulacja swoista – np. szczepionki) lub stymulacji nieswoistej, prowadzącej m.in. do poliklonalnego namnażania limfocytów. W tym drugim przypadku na organizm oddziałuje się za pomocą czynników wzmagających dojrzewanie i proliferację limfocytów o wielu swoistościach. Colostrum jest najwszechstronniejszym z produktów naturalnych zdolnych do stymulacji swoistych elementów odpornościowych, w tym prowadzących do dojrzewania i proliferacji limfocytów. Może to znacznie ułatwiać przywrócenie utraconej w wyniku działania różnych czynników (np. immunosupresja, chemioterapia, stany wyczerpania organizmu) odporności swoistej.

Mniejszą rolę we wspieraniu osłabionej odporności swoistej odgrywają najprawdopodobniej przeciwciała zawarte w colostrum. Zasadnicze znaczenie dla skuteczności przeciwciał ma ich zdolność do reagowania z właściwymi antygenami. Ponieważ jest mało prawdopodobne, by w naturze colostrum bydlęce zawierało przeciwciała przeciwko wszystkim najważniejszym patogenom człowieka, znaczenie immunoglobulin w sia-

rze podawanej osobom upośledzonym immunologicznie może być niewielkie. Sprawda się ono najprawdopodobniej raczej do właściwej selekcji i kształtowania składu bakteryjnej flory jelitowej niż bezpośredniego wspierania w walce z patogenami. Jest to również nie bez znaczenia, gdyż skład flory jelitowej odgrywa istotną rolę w kształtowaniu odporności człowieka. Należy jednak chyba przyjąć, że przyjmowanie colostrum nie zapewnia w pełni wartościowego transferu biernej odporności swoistej przeciwko całej potencjalnej gamie patogenów obecnych w środowisku ludzkim.

W celu poprawy składu swoistości immunoglobulin zawartych w colostrum bydlęcym, ciężarne krowy próbowano immunizować ważnymi w patologii człowieka drobnoustrojami. I choć stosując takie colostrum w próbach klinicznych uzyskano poprawę odporności pacjentów przeciwko czynnikom infekcyjnym np. dróg oddechowych, to jednak wyniki te nie były wystarczająco przekonujące, by rozpocząć produkcję takiego „immunizowanego” colostrum. Szczególnie zastanawiający okazał się spadek ogólnej zawartości przeciwciał w sianie obserwowany u immunizowanych krów.

Nadwrażliwość

Nadwrażliwość jest to stan, gdy układ odpornościowy poprzez swoje nieprawidłowe działanie doprowadza do patologicznych skutków w tkankach. Znane są cztery typy nadwrażliwości opisane przez Gell'a i Coombs'a:

- Pierwszy typ - natychmiastowy, odpowiedzialny jest głównie za tzw. alergie atopowe (np. astmę),
- Drugi typ - opóźniony, nazywany cytotoksycznym, występuje w chorobach autoimmunologicznych narządowo swoistych (np. cukrzyca typu I),
- Trzeci typ - opóźniony, nazywany chorobą kompleksów immunologicznych, powoduje rozwój zapalnych chorób autoimmunologicznych narządowo nieswoistych (np. SLE),
- Czwarty typ - późny, tzw. komórkowy, występuje w zapaleniach przewlekłych (np. gruźlica).

Z powyższego zestawienia wynika, że nadwrażliwości odpowiedzialne są głównie za alergie i choroby autoimmunologiczne, a także za nieskutecznie przebiegające zapalenia przewlekłe. Wszystkie te zaburzenia reakcji immunologicznej (głównie swoistej) są wynikiem wciąż trudnych do zdefiniowania w świetle dzisiejszej wiedzy błędów, pojawiających się w perfekcyjnie „zaprojektowanym” i bezbłędnie działającym w normalnych warunkach układzie odpornościowym. Ponieważ swoista część odporności jest o wiele

bardziej skomplikowana, to właśnie ona jest również najczęściej narażona na uszkodzenia i wystąpienie błędów.

Tak jak nie wiemy dlaczego choroby z nadwrażliwości się rozwijają, nie wiemy również jaki jest mechanizm działania składowych colostrum (np. peptyd bogaty w prolinę, czy kazeina) zapobiegający rozwojowi nadwrażliwości. Wiadomo jednak, że colostrum ma zadanie nie tylko stymulować i wzmacniać odporność. U noworodka trzeba dokonać natychmiastowego przestrojenia układu immunologicznego z fazy wewnątrz-łonowej (bezpiecznej, ale wymagającej osłabienia niektórych reakcji ze względu na bezpieczeństwo kontaktów matka – dziecko) na zewnątrzmaciczną (najeżoną niebezpieczeństwami płynącymi ze środowiska). Colostrum ze względu na swój unikalny i złożony skład ma dokonać takiego przestrojenia. We współczesnym świecie funkcjonuje pojęcie *reset* opisujące czynność ponownego uruchomienia nieprawidłowo funkcjonujących urządzeń, najczęściej sterowanych skomplikowanym układem komputerowym. Aby ten skomplikowany układ znów zadziałał prawidłowo, musi zostać uruchomiony ponownie, czyli zresetowany. Takiego procesu dokonuje najprawdopodobniej colostrum u osób z niesprawnie działającym układem odpornościowym.

Nowotwory

Jednym z najważniejszych zadań stojących przed układem immunologicznym jest ochrona przed rozwijającymi się w tkankach komórkami nowotworowymi. Służy temu tzw. nadzór immunologiczny pełniony przez wędrujące przez organizm limfocyty cytotoksyczne T CD8⁺. Jeśli wykryją gdziekolwiek komórki posiadające nieprawidłowe antygeny (czy to ze względu na postępującą w nich transformację nowotworową, czy w wyniku degeneracji spowodowanej np. starzeniem), niszczą je na drodze cytotoksycznej.

Ponieważ w wyniku np. mutacji, komórki mogące ulegać transformacji nowotworowej powstają w naszym organizmie każdego dnia przez całe życie, nadzór immunologiczny musi być prowadzony non stop. Dlatego jakiegokolwiek poważniejsze osłabienie odporności może spowodować, że niektóre komórki nowotworowe przemkną się przez „sito” tegoż nadzoru i wtedy rozwija się nowotwór.

Również w takich sytuacjach colostrum może być przydatne, nie tylko ze względu na możliwą odbudowę odporności w wyniku jego stymulacji, ale również dlatego, że poszczególne składniki siary mają działanie przeciwnowotworowe. Odbudowa odporności może się szczególnie przydać po stosowanym w klasycznej onkologii leczeniu – zarówno chemioterapia, jak i radioterapia poważnie upośledzają funkcje szpiku oraz obwodowych skupisk tkanki łącznej. Prowadzi to do znacznego osłabienia odporności. Stąd

rozważenie siary jako terapii wspomagającej w onkologii wydaje się być jak najbardziej wskazane.

Jelito jako najważniejszy narząd odpornościowy

Różne okolice naszego ciała w większości są dobrze wyposażone w tkankę limfatyczną i posiadają doskonałą zdolność do inicjacji reakcji immunologicznej. Jednak najlepiej pod tym względem wydają się być przygotowane jelita. Jest to głęboko uzasadnione, ponieważ żadna inna tkanka nie ma tak regularnego i szerokiego kontaktu z antygenami pochodzącymi ze środowiska. Znajdują się one nie tylko w spożywanych pokarmach, ale także innych substancjach wnikających do przewodu pokarmowego przez usta. Również drogi oddechowe gromadzą antygeny wziewne w produkowanym przez siebie śluzie, który następnie w znacznej części jest połykany. Daje to największy możliwy przekrój przez repertuar antygenowy obecny wokół nas.

Tkanka limfatyczna jelit (GALT – *gut associated lymphatic tissue*) zgromadzona w błonie śluzowej, m.in. w postaci tzw. kępek Peyer'a, należy do szerszego, ogólnoustrojowego systemu limfatycznego błon śluzowych (MALT – *mucous associated lymphatic tissue*). Stąd aktywowane elementy immunologiczne w obrębie jelita z łatwością przenoszą odporność do odległych nawet rejonów wyposażonych w MALT. Zapewnia to m.in. odporność w drogach oddechowych, układzie moczopłciowym i innych lokalizacjach.

Jednak funkcja immunologiczna jelit nie sprowadza się tylko i wyłącznie do aktywacji reakcji immunologicznych. W jelitach znajdują się wszelkie antygeny ze środowiska zewnętrznego, a tylko część (z pewnością proporcjonalnie niewielka) związana jest z groźnymi dla nas elementami, w tym toksynami i czynnikami infekcyjnymi. Dlatego właśnie w tkance limfatycznej jelit musi dochodzić do skutecznego rozróżnienia antygenów „niebezpiecznych” od tych związanych z zupełnie nieszkodliwymi, a często nawet pożytecznymi substancjami (pożywienie). Wobec tych pierwszych musi być indukowana reakcja obronna, a te drugie powinny wzbudzać tolerancję immunologiczną. Taki proces odbywa się właśnie w tkance limfatycznej jelit.

Kępki Peyer'a wyposażone są w specjalne komórki M, które dostarczają ze światła jelita do wnętrza kępek całe fragmenty drobnoustrojów i inne struktury antygenowe. W kępkach czekają na nie komórki dendrytyczne i inne APC, które następnie wchłaniają antygeny i prezentują je limfocytom Th CD4⁺, co rozpoczyna swoistą reakcję immunologiczną. O tym, czy jest to reakcja obronna, czy wzbudzająca aktywną tolerancję, decydują de facto komórki prezentujące antygen, które rozpoznają całe duże fragmenty wchłanianych drobnoustrojów za pomocą receptorów TLR. Pozwala im to ocenić, czy

poszczególne antygeny związane są z groźnymi, czy niegroźnymi drobnoustrojami. Jest to konieczne, ponieważ wiele drobnoustrojów posiada wspólne antygeny i tylko ich wzajemne położenie (tak jak liter w słowach) pozwala rozpoznać potencjalne zagrożenie.

Zasadniczą rolę w prawidłowym funkcjonowaniu jelit jako narządu immunologicznego odgrywają fizjologiczne bakterie jelitowe. Ich dokładna funkcja w tym zakresie nie jest co prawda zdefiniowana, ale badania kliniczne wyraźnie wskazują na wagę prawidłowego składu tej flory dla odporności. Skład flory jelitowej kształtuje się zaraz po urodzeniu i kluczową rolę w tym procesie odgrywają spożywane przez noworodka siara i mleko matki. Między innymi za pomocą zawartych w colostrum przeciwciał dochodzi do selekcji bakterii jelitowych i wyeliminowania zbędnych, a przede wszystkim groźnych szczepów. Jest to jedna z najważniejszych funkcji przeciwciał zawartych w colostrum. Również inne składniki siary wpływają pozytywnie na rozwój właściwej flory jelitowej (np. laktoza, czy laktoferyna, która niszczy szczepy patogenne, ale jest niegroźna dla fizjologicznych).

Z powodu tych właściwości colostrum może być niezwykle cennym suplementem pomagającym odbudować zniszczoną np. w wyniku antybiotykoterapii florę jelitową. W tym kontekście zrozumienie kluczowego znaczenia jelita dla kształtowania odporności, pomaga zrozumieć generalny pozytywny wpływ colostrum na zjawiska odpornościowe człowieka.

Czy i kiedy można zastosować colostrum?

Bezpieczeństwo i skuteczność colostrum

Próba zrozumienia fenomenu tak wszechstronnej skuteczności colostrum na podstawie wyłącznie faktów zgromadzonych w klinice i w laboratorium może okazać się daremna. Choć dostępna pula danych doświadczalnych i klinicznych jest niezwykle bogata, to jednak wyniki te pozostają bardzo fragmentaryczne w konfrontacji ze złożonością składu i funkcji tego produktu biologicznego. Zwłaszcza badanie poszczególnych składowych siary w oderwaniu od pozostałych zawartych w niej aktywnych czynników może dostarczać niepełnych, jeśli nie z goła fałszywych obserwacji. Dlatego poza analizą suchych wyników, w myśleniu o colostrum jako o potencjalnym środku leczniczym czy suplementie lub kosmetyku należy posłużyć się również próbą zrozumienia głębokiej logiki natury, która wytworzyła siarę w długotrwałym procesie ewolucji.

Współczesna medycyna akademicka, a w szczególności farmacja, preferuje środki lecznicze o prostym, jednokierunkowym działaniu, najlepiej w układzie jeden czynnik aktywny leku, jeden receptor komórkowy lub inny punkt uchwytu tego czynnika, a w rezultacie jeden efekt biologiczny. Taki układ jest łatwy do oceny jakościowej i ilościowej (wręcz miareczkowania), a przede wszystkim do zrozumienia sposobu działania leku. W przypadku takiego leku łatwo jest również dokonać szczegółowych badań, w tym porównawczych z innymi lekami, w zakresie bezpieczeństwa oraz skuteczności substancji aktywnej i całego leku. Problem w tym, że często za niepowodzenie różnych terapii odpowiedzialne jest właśnie uproszczone traktowanie procesów w organizmie, które próbujemy regulować za pomocą sztucznie stworzonych leków. Procesy te w naturze podlegają najczęściej dużo bardziej skomplikowanej regulacji za pomocą mechanizmów wewnętrznych organizmu niż oferuje to lek działający na zasadzie jeden ligand, jeden receptor, jeden efekt biologiczny.

Współczesna medycyna akademicka, a w szczególności farmacja, nie lubi nie stworzonych przez siebie środków leczniczych pochodzenia naturalnego. Dzieje się tak, bo środki te są skrajnym przeciwieństwem jednoskładnikowych leków wytworzonych sztucznie. W ich przypadku przebadanie wszystkich możliwych aktywnych elementów, we wszystkich możliwych kombinacjach i proporcjach spotykanych w obrębie wieloskładnikowego produktu naturalnego, jest praktycznie niewykonalne. Również przebadanie takiego produktu we wszystkich możliwych sytuacjach klinicznych, jest naj-

część zbytnie trudnym zadaniem. W takich przypadkach, najczęstszym argumentem usprawiedliwiającym odrzucenie środka naturalnego przez medycynę akademicką jest, wysuwane najczęściej bez żadnych faktycznych podstaw, oskarżenie o nieskuteczność lub szkodliwość tego środka.

Jednak produkty pochodzenia naturalnego są najczęściej kombinacją czynnych substancji najwłaściwszą z punktu widzenia osiągnięcia efektu regulacyjnego zaburzonych procesów w organizmie. Oczywiście nie każdy produkt przyniesie efekt w każdej, dowolnie wybranej sytuacji klinicznej. Stąd warto w przypadku poszukiwania rozwiązań terapeutycznych za pomocą środków naturalnych odwołać się do tradycji medycyny naturalnej, zwanej również ludową. Nie dysponuje ona najczęściej dowodami, akceptowanymi w kategoriach medycyny akademickiej, na skuteczność czy bezpieczeństwo stosowanych przez siebie środków. Jednak pozostająca w zgodzie z zasadami panującymi w przyrodzie głęboka mądrość i logika wspierająca zwykle praktyczne aspekty medycyny naturalnej, pozwala na wyjaśnienie znaczenia danej terapii dla organizmu i uspokojenie potencjalnych obaw towarzyszących jej stosowaniu. Ponadto, bezpieczeństwo i skuteczność terapii naturalnymi środkami są najczęściej gwarantowane wielowiekowym ich stosowaniem w najprzeróżniejszych systemach medycyny naturalnej.

Takim właśnie produktem o ugruntowanej od wieków w medycynie naturalnej pozycji jest colostrum. Jego bezpieczeństwo przypieczętowało w zasadzie jedno stwierdzenie: żadna matka nie podała by swemu nowonarodzonemu potomstwu czegokolwiek szkodliwego. A skuteczność, oprócz tego, że potwierdzana wielokrotnie metodami medycyny akademickiej, jest również pochodną obserwacji natury: nowonarodzone ssaki (poza człowiekiem) nie są w stanie przeżyć, jeśli nie otrzymają siary.

Colostrum działa głównie na układ immunologiczny, który jest najbardziej złożonym systemem człowieka. Podejmowano dotychczas wielokrotnie próby regulowania działania niesprawnego układu immunologicznego za pomocą precyzyjnie określonych i przebadanych czynników (cytokiny, czynniki wzrostu i inne) stosowanych w różnych lekach. Próby takie kończyły się najczęściej w najlepszym razie bardzo ograniczonym powodzeniem. Colostrum zawiera właściwe czynniki w odpowiednich proporcjach aby usprawnić działanie rozregulowanego układu immunologicznego w jego wielu aspektach.

Często działanie colostrum jest niespodziewane i trudne do wyjaśnienia. Na przykład, wiadomo, że zawiera ono ogromne, niespotykane w innych naturalnych produktach ilości VEGF (naczyniowego czynnika wzrostu dla komórek endotelialnych). Czyn-

nik ten powoduje wrastanie nowych naczyń włosowatych w uszkodzonych tkankach w procesie gojenia i regeneracji np. skóry. Jednak działanie colostrum na guzy nowotworowe jest wręcz przeciwne – hamuje ono wrastanie nowych naczyń do tkanki nowotworowej i w ten sposób prowadzi do jej obumierania. Inny przykład to fakt, że colostrum ma wpływ immunogeny i mitogeny na limfocyty, jednak w przypadku limfocytów autoreaktywnych prowadzi do redukcji ich aktywności i liczby. Są to jedne z wielu dowodów na to, że choć nie do końca rozumiemy jak colostrum wpływa na naszą odporność i szerzej regulację funkcjonowania organizmu, to skutki jego działania są zdecydowanie pozytywne i nie niosą zagrożenia.

Najważniejsze wskazania do stosowania colostrum

W poszukiwaniu wskazań do stosowania colostrum, podobnie jak w przypadku innych środków pochodzenia naturalnego, bardzo istotna jest duża roztwa. Dobry lek zastosowany u niewłaściwego pacjenta może nie przynieść oczekiwanego efektu leczniczego, a to zniechęca do jego stosowania. W ten sposób, z powodu błędnego doboru pacjentów do leczenia poddano w wątpliwość sens stosowania wielu dobrych i skutecznych leków pochodzenia naturalnego. Niektóre z nich zostały nawet z tego powodu zakazane (np. autoszczepionki i inne bakteryjne szczepionki lecznicze zakazane w USA przez FDA).

Podstawą do poszukiwania wskazań dla stosowania colostrum powinna być wiedza pochodząca zarówno z badań prowadzonych metodami medycyny akademickiej, jak i obserwacje wynikające z doświadczeń medycyny naturalnej. Również wieloletnie stosowanie colostrum jako suplementu diety oraz aktywnego składnika kosmetyków pozwoliło zgromadzić pokaźną ewidencję na temat skuteczności i bezpieczeństwa jego stosowania. Ponadto każdy lekarz polecający swym pacjentom stosowanie colostrum powinien na podstawie zgromadzonej przez siebie wiedzy samodzielnie poszukiwać wskazań terapeutycznych. Doświadczenie własne jest jednym z najlepszych źródeł wiedzy o skuteczności i bezpieczeństwie stosowania jakiegokolwiek leku.

Colostrum jako suplement diety

Najczęstszym sposobem podawania colostrum jest droga doustna, będąca odwzorem jego naturalnego sposobu przyjmowania przez noworodki. Takie stosowanie pobudza wiele mechanizmów prowadzących do uruchomienia, lub wzmocnienia reakcji odpornościowych oraz regulacji nieprawidłowości w zakresie funkcjonowania układu immunologicznego.

Sprawne jelito jest podstawowym gwarantem prawidłowego rozwoju odporności. Przede wszystkim regulacji ulega środowisko jelita, gdzie colostrum ma bezpośredni wpływ (m.in. selekcja za pomocą przeciwciał) odpowiedni skład flory jelitowej i stan równowagi kwasowo zasadowej (produkcja kwasu mlekowego). Ponadto cała gama bioaktywnych substancji w colostrum wpływa na poprawę stanu błony śluzowej jelita, co ma istotne znaczenie dla wchłaniania w jelitach, włączając w to wchłanianie aktywnych składników colostrum (np. specjalne receptory M w enterocytach umożliwiają wchłanianie całych, niestrawionych przeciwciał). Regulacyjne oddziaływanie colostrum wpływa również (np. interleukiny) na funkcjonowanie GALT (tkanka limfatyczna jelita) z niezwykle ważnymi kępkami Peyera na czole. Wchłonięte w jelitach substancje aktywne z colostrum regulują z kolei stan układu odpornościowego oraz zjawiska regeneracyjne na poziomie ogólnoustrojowym.

Jak wynika z powyższego pobieżnego przeglądu, znacznie colostrum dla odbudowy odporności może być ogromne. Podstawowymi wskazaniem do doustnego stosowania colostrum jako suplementu diety prowadzącego do stymulacji i regulacji układu immunologicznego są:

- dysfunkcje jelita związane z rozregulowaniem środowiska jelitowego:
 - infekcje i zatrucia pokarmowe
 - antybiotykoterapie doustne
- stany ogólnoustrojowych niedoborów immunologicznych wywołane:
 - wyczerpaniem organizmu związanym z ciężką, przewlekłą chorobą
 - rozległymi, wielonarządowymi urazami, poparzeniami
 - głodem, w tym chorobami przejściowo upośledzającymi wchłanianie w jelitach
 - stresem fizycznym i psychicznym, przepracowaniem
 - czasową immunosupresją lub mieloablacją przy transplantacji szpiku
 - chemioterapią i radioterapią w leczeniu nowotworów

Wiele z tych stanów prowadzących do zaburzeń odporności przejawia się przewlekłymi i nawracającymi infekcjami, m.in. dróg oddechowych i układu moczopłciowego. U niektórych pacjentów występować może również trudna do zdefiniowania pod względem przyczyny, a zależna między innymi od braku higieny życia (niedobór snu, używki, brak ruchu na świeżym powietrzu), skłonność do takich infekcji. Dotknięci nią pacjenci również należą do tych,

którzy mogą czerpać korzyści z doustnej terapii colostrum.

- stan po przewlekłych chorobach i innych procesach prowadzących do uszkodzenia tkanek i narządów, w tym:
 - przewlekłe zapalenie wątroby
 - urazy wielonarządowe
 - choroba niedokrwienna, zawały serca i udary mózgu
- choroby z nadwrażliwości, w których rozregulowanie układu immunologicznego jest pierwotną przyczyną prowadzącą do przewlekłego zapalenia:
 - choroby alergiczne, w tym astma oskrzelowa
 - zaburzenia autoimmunologiczne
- nowotwory

Zastosowanie colostrum w walce z chorobami nowotworowymi przynosi korzyści dzięki dwóm niezależnym mechanizmom. Jeden wiąże się z utrzymaniem stanu odporności na odpowiednio wysokim poziomie, co zapobiega rozwojowi komórek transformujących nowotworowo (działanie profilaktyczne). Drugi, ważny w walce z istniejącą już chorobą, pozwala m.in. ograniczać ukrwienie guza oraz pozbawiać jego komórki zaopatrzenia w żelazo, co prowadzi do zahamowania wzrostu i niszczenia nowotworu.

Colostrum jako środek podawany miejscowo

O zdolności colostrum do indukcji i wspomagania procesów gojenia świadczy fakt, że głównym zaleceniem w przypadku uszkodzenia lub owrzodzenia brodawek sutkowych w trakcie karmienia jest smarowanie ich przez matkę własnym pokarmem. A zatem nawet mleko, które zawiera większość aktywnych substancji obecnych w colostrum, ale w nieporównanie mniejszych ilościach, może wspomagać skutecznie proces gojenia.

Zastosowanie colostrum w kosmologii związane jest z jednej strony z jego skuteczną regulacją i usprawnieniem przebiegu reakcji zapalnej, co doprowadza do zminimalizowania zniszczeń w tkankach wywołanych przez zapalenie, a z drugiej z dostarczaniem całej gamy aktywnych czynników colostrum, które mają działanie anaboliczne. Ponadto w składzie colostrum ogromną rolę pełnią dwa istotne czynniki odpowiedzialne za proces odbudowy, usprawniania i regeneracji tkanek, w tym skóry; są to EGF (naskórkowy czynnik wzrostu) i VEGF (czynnik wzrostu śródbłonna naczyniowego). Ich suplementacja bezpośrednio w miejsce uszkodzenia skóry umożliwia wrastanie nowych naczyń włosowatych oraz pokrywanie jej naskórkiem.

Najważniejsze wskazania do lokalnego stosowania colostrum to:

- stan po zabiegach dermatologicznych i dermatochirurgicznych wymagający sprawnego gojenia i regeneracji skóry
- zabiegi kosmetyczne prowadzące do poprawy stanu skóry (wygładzanie zmarszczek, poprawa stanu ukrwienia skóry ścięnczałej o starczym wyglądzie)
- gojenie uszkodzeń i owrzodzeń troficznych skóry o charakterze przewlekłym
- stany pooperacyjne i pourazowe z trudno gojącymi się ranami
- stopa cukrzycowa

To ostatnie wskazanie jest zupełnie wyjątkowe ze względu na przyczyny powstania patologii, a także z powodu wielu niezależnych mechanizmów prowadzących do jej naprawy.

Colostrum w stopie cukrzycowej

Stopa cukrzycowa to przewlekłe owrzodzenie skóry i tkanek miękkich stóp rozwijające się jako powikłanie cukrzycy. Cukrzyca jako choroba systemowa, poprzez wysokie poziomy glukozy we krwi, prowadzi do niszczenia naczyń krwionośnych – dużych (makroangiopatia) i małych, w tym włosowatych (mikroangiopatia). Powikłanie to prowadzi z kolei do upośledzania ukrwienia, czyli w efekcie utlenowania i odżywienia tkanek. Jednak najpoważniejszą konsekwencją zniszczenia naczyń włosowatych w tkance stopy jest niemożność rozwinięcia reakcji zapalnej. Jeśli skóra stopy ulegnie uszkodzeniu, nawet niewielkiemu, do zagojenia tego uszkodzenia konieczne jest zapalenie. Uszkodzenie to może być nieuświadomiane przez pacjenta z powodu nakładającej się na mikroangiopatię neuropatii cukrzycowej i zaburzeń czucia, co skutkować może niezachowaniem właściwej higieny powstałej rany, a w efekcie jej zakażeniem. Taka zakażona i niegojąca się rana bez możliwości rozwinięcia zapalenia prowadzi w rezultacie do przewlekłego owrzodzenia i w końcu do martwicy. Jedyną skuteczną drogą prowadzącą do zagojenia się rany w takiej sytuacji jest częściowa choćby odbudowa naczyń włosowatych.

Żaden z rutynowo stosowanych w przypadkach stopy cukrzycowej środków pielęgnacyjno-leczniczych nie generuje odbudowy naczyń włosowatych. Jedynie zastosowanie colostrum niesie nadzieję na wyleczenie owrzodzenia w stopie cukrzycowej. Po pierwsze, następuje odbudowa sieci naczyń w wyniku stymulacji VEGF, czyli czynnika wzrostu komórek śródbłonna. Po drugie, następuje stymulacja i usprawnienie procesu zapalnego, co z kolei prowadzi do zwalczania infekujących bakterii i gojenia. Procesom naprawczym sprzyjają również substancje o działaniu anabolicznym zawarte w co-

lostrum. W końcu, pokrycie owrzodzenia naskórkiem stymulowane jest przez EGF – czynnik wzrostu dla komórek naskórka.

Poza działaniem lokalnym, colostrum ma również wpływ na redukcję reakcji autoimmunologicznych niszczących komórki wysp trzustki, które produkują insulinę. Według niektórych autorów, zjawisko to jest szczególnie obiecujące we wczesnych stadiach cukrzycy typu I, która ma udowodnione tło autoimmunologiczne.

Podsumowanie

Colostrum jest czymś zupełnie wyjątkowym wśród naturalnych produktów leczniczych. Jego skład jest unikalny nie tylko pod względem jakościowym, choć inne produkty biologiczne (np. mleko, ślina) mogą zawierać wiele obecnych w nim substancji bioaktywnych, ale przede wszystkim ilościowym, bo nigdzie indziej nie występują one w tak dużym stężeniu. Wyjątkowość colostrum potęgowana jest ponadto tym, że do jego pozyskania nie stosuje się żadnych zaawansowanych technicznie metod – jest ono produktem celowo oddawanym przez matki ssaków na potrzeby ich nowonarodzonych potomków. Jedyne wyzwanie technologiczne to pozbawianie go wody w celu umożliwienia dłuższego przechowywania. Wiele metod prowadzących do tego (opartych np. na suszeniu w wysokiej temperaturze) prowadzi do denaturacji białek zawartych w colostrum, a przez to utraty ich biologicznej aktywności.

Wpływ colostrum na organizm nie nosi żadnych cech działania na siłę, przełamującego niemożność wykonywania jakichś funkcji przez niesprawne komórki. Składniki czynne colostrum raczej regulują działanie organizmu poprzez mechanizmy funkcjonujące w naturze. Nie istnieje zatem obawa, że naprawiając jeden niesprawny element czy funkcję naszego organizmu, uszkodzimy inny. Co więcej, nie ma szans na to, że efekt działania colostrum będzie zbyt silny, lub niezgodny z naturalnymi procesami w ustroju i doprowadzić może do rozregulowania organizmu jako całości.

Trzeźwo myślący sceptyk, który nie wierzy w istnienie panaceum może powiedzieć, że colostrum jest podejrzane ze względu na swoją wyjątkową wielokierunkowość działań. Już samo spojrzenie na listę wskazań do jego stosowania może takie podejrzenie wzbudzić. Jednak należy pamiętać, że jest to cudowny produkt matki (i wielu tysięcy lat ewolucji), która chce dać „lek na całe zło” swojemu dziecku. Jak to możliwe? Po prostu, produkt zawierający ponad 250 substancji czynnych, musi mieć działanie wielokierunkowe. Działanie najważniejszych z tych substancji wpływa na anabolizm, regenerację, odporność i inne funkcje układu immunologicznego, a są to procesy fizjologiczne poprawiające funkcjonowanie organizmu w niezwykle szerokim zakresie.

W kontekście danych przedstawionych powyżej nie powinno już nikogo dziwić stwierdzenie, że colostrum jest najpiękniejszym darem jaki matka może dać dziecku. Czas aby i dorośli zaczęli korzystać z jego dobroczynnego działania.