

Podsumowanie badań dotyczących właściwości preparatu BioMarine® Medical & Neuro Lipids w modulowaniu funkcji ludzkich komórek ośrodkowego układu nerwowego

Regeneracja ośrodkowego układu nerwowego (OUN) jako naturalny proces następujący po zapaleniu, u osób dorosłych nie prowadzi do jego całkowitej odbudowy. Według najnowszych danych jest to wynik malejącej wraz z wiekiem zdolności ludzkich prekursorów oligodendrocytów do syntezy osłonek mielinowych, okalających dendryty komórek nerwowych.

Ostonka mielinowa stanowi naturalny „izolator elektryczny” dendrytów komórek nerwowych umożliwiającą przesyłanie sygnału w postaci impulsu elektrycznego. Od prawidłowej odbudowy osłonki mielinowej po ustąpieniu stanu zapalnego zależy czy tkanka nerwowa po regeneracji będzie równie sprawna, jak przed zapaleniem.

Jedną z prawdopodobnych przyczyn nieskutecznej remielinizacji jest zmieniony skład i proporcje głównych komponentów osłonek mielinowych, których synteza w dużym stopniu zależy od dostarczania związków niezbędnych do jej budowy.

Krytycznym w tym procesie jest uruchomienie enzymatycznej syntezy jednego z najbardziej złożonego lipidu w organizmie człowieka jakim jest kwas nerwonowy (NA - C24:1n9) wchodzący w skład sfingomieliny, oraz białek MBP (ang. *myelin basic proteins*), MOG (*myelin oligodendrocyte glycoprotein*), PLP (*proteolipid protein*) biorących udział w utrzymanie zrębu osłonki mielinowej w postaci pofałdowanej - okalającej dendryt.

Ostatnie nasze badania opublikowane w *Frontiers in Immunology* ⁽¹⁾ oraz *Cells* ⁽²⁾ wykazały, iż egzogenna podaż mieszaniny 3 rodzajów olejów rybich (BioMarine® Medical & Neuro Lipids) w przeciwieństwie do olei pochodzenia roślinnego (pozyskany z ogórecznika lekarskiego czy też oleju lnianego) w trakcie dojrzewania prekursorów oligodendrocytów uruchamia mechanizmy związane z syntezą osłonki mielinowej i to zarówno komponenty lipidowej jak i białkowej (Rycina A wzrost syntezy komponenty lipidowej osłonki mielinowej; Rycina B wzrost syntezy komponenty białkowej osłonki mielinowej).

Analiza porównawcza składu olejów wykazała znacznie większe zróżnicowanie w obrębie oleju rybiego niż oleju pochodzenia roślinnego (Rycina C), mimo procentowo zbliżonej zawartości związków niezbędnych do syntezy kwasu nerwonowego.

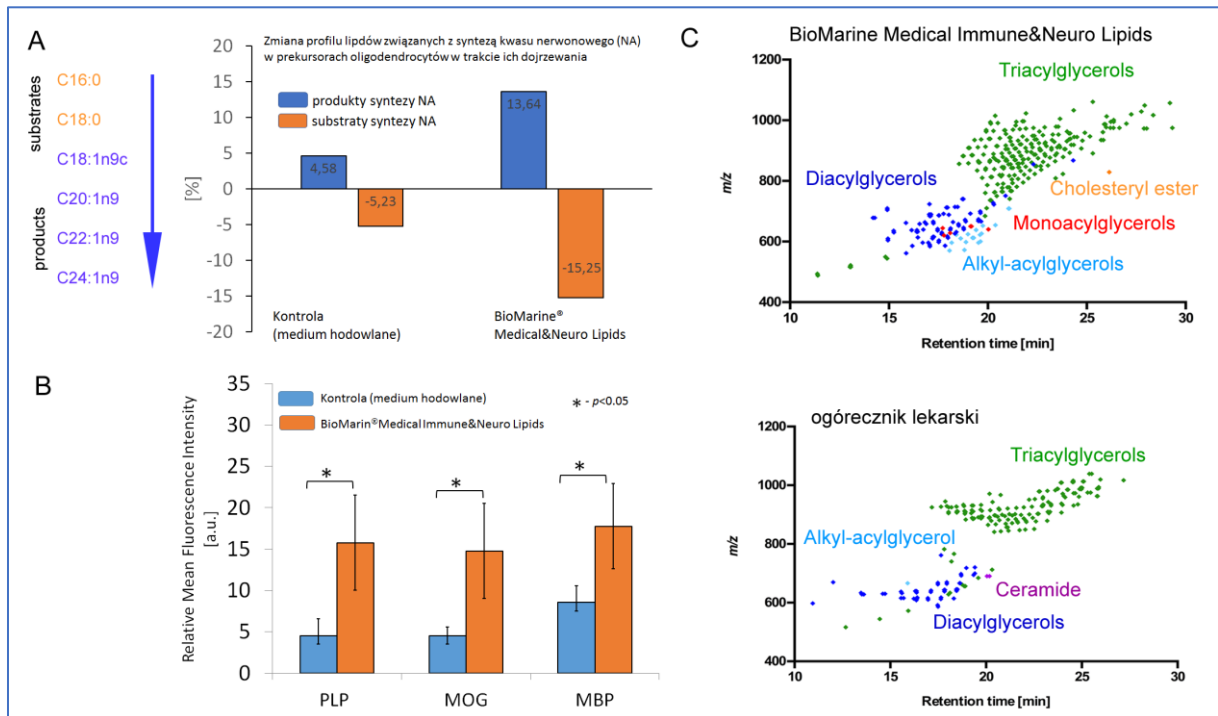
Bogactwo unikatowych składników oleju rybiego (alkiloglicerole, skwalen, DHA/DPA/EPA/ETE omega-3, NA (kwas nerwonowy) omega-9, witaminy A i D3, determinuje jego znacznie szersze spektrum właściwości biologicznych skutkującym kompleksowym oddziaływaniem na wszystkie komórki OUN.

Wykazaliśmy pozytywny wpływ nie tylko na tworzenie osłonki mielinowej *de novo* przez oligodendrocyty, ale także na syntezę czynników wzrostu odpowiedzialnych za regenerację ośrodkowego układu nerwowego (CTNF- *ciliary neurotrophic factor*, BDNF- *brain-derived neurotrophic factor*) przez komórki glikowe, oraz poprawienie integralności bariery krew-mózg poprzez wzrost ‘siły wiązania’ komórek endotelium z astrocytami. Unikatowy, pozytywny efekt na komórki OUN jest wynikiem konstytutywnie wysokiej ekspresji receptorów dla wolnych kwasów tłuszczowych o długości łańcucha węglowego powyżej 20 (FFAR4 - *free fatty acid receptors 4*) dzięki którym komórki glikowe i endotelialne mają możliwość ‘rozpoznania’ odpowiedniego dla jej funkcjonowania substratu i aktywować szereg procesów niezbędnych do funkcjonowania OUN ⁽¹⁾.

Godnym odnotowania jest fakt, iż na podstawie danych literaturowych nie wykazano, aby żadne inne związki pochodzenia naturalnego w badaniach *in vitro* posiadały podobne lub zbliżone właściwości

kompleksowego uruchamiania procesów związanych z poprawą funkcjonowania komórek ośrodkowego układu nerwowego (na podstawie bazy danych PubMed, październik 2022).

Wyniki badań uzasadniają wykorzystanie właściwości preparatu BioMarine® Medical & Neuro Lipids do wspomagania procesu regeneracji OUN, oraz spowolnienie procesu degradacji neuronów jaki zachodzi wraz z wiekiem.



Prezentowane wyniki powstały we współpracy Uniwersytetu Medycznego w Łodzi z firmą Marinex International Company (umowa No. CRU: 0121-CSTT-2020).

Piśmiennictwo:

- 1) Piatek P, et al. Natural fish oil improves the differentiation and maturation of oligodendrocyte precursor cells to oligodendrocytes in vitro after interaction with the blood-brain barrier. *Front Immunol.* 2022 Jul22;13:932383. doi: 10.3389/fimmu.2022.932383.
- 2) Lewkowicz N, et al. Naturally Occurring Nervonic Acid Ester Improves Myelin Synthesis by Human Oligodendrocytes. *Cells.* 2019 Jul 29;8(8):786. doi: 10.3390/cells8080786.

prof. dr hab. n. med. Przemysław Lewkowicz