

Jest powszechnie wiadomo, że karmienie piersią przynosi krótko- i długoterminowe korzyści dla zdrowia niemowląt. Pomimo tego, złożona interakcja między mlekiem matki a organizmem noworodka pozostaje nie do końca poznana. Wiąże się to m.in. z brakiem szczegółowej wiedzy na temat wpływu trawienia mleka w przewodzie pokarmowym niemowlęcia na przemiany strukturalne mleka oraz ich wpływu na strawialność substancji odżywczych. Zrozumienie w jaki sposób skład mleka ludzkiego, pochodzącego z różnych etapów laktacji, wpływa na tempo jego trawienia pomoże lepiej poznać w jaki sposób rozwijają się mechanizmy metaboliczne w organizmie niemowlęcia, w bardzo wczesnym okresie życia, a także w jaki sposób wszystkie te aspekty mogą potencjalnie zapobiegać rozwojowi chorób przewlekłych w późniejszym życiu. Jest to ważne dla pogłębiania wiedzy na temat zdrowego rozwoju noworodka urodzonego o czasie. Ma to również kluczowe znaczenie dla zrozumienia dostępności substancji odżywczych dostarczanych z mlekiem do układu pokarmowego wcześniaków, dla których każdy dzień ich wczesnego życia może mieć wpływ na długoterminowe schorzenia.

Skład biochemiczny oraz struktura mleka ludzkiego różnią się znacząco pomiędzy różnymi etapami laktacji. Różnice w składzie i strukturze są również widoczne gdy porównuje się mleko matek niemowląt urodzonych o czasie i mleko matek wcześniaków. Uważa się, że te dwa aspekty są skorelowane z konkretnymi potrzebami żywieniowymi rozwijającego się niemowlęcia w danych okolicznościach. Mleko ludzkie było przedmiotem wielu badań naukowych, w tym badań dotyczących jego strawialności. Jednak większość dotychczasowych badań skoncentrowała się albo na opracowaniu/walidacji modeli trawienia *in vivo* (zwierzęcych) lub modeli *in vitro*, albo na charakteryzowaniu trawienia mleka, które jest łatwo dostępne dla badań, tj. dojrzałego mleka otrzymanego od matek dzieci urodzonych o czasie. Nie ma dostępnych wyników badań porównawczych, które kompleksowo analizowałyby różnice w strawialności różnych rodzajów mleka wytwarzanego w zależności od terminu urodzenia noworodka lub okresu laktacji. Stanowi to poważną lukę w podstawowej wiedzy naukowej oraz istotne ograniczenie z punktu widzenia świadomego projektowania nowych preparatów mlekozastępczych, dostosowanych do spersonalizowanych potrzeb niemowląt w sytuacjach gdy mleko matki nie jest dostępne.

W ramach tego projektu przetestujemy cztery różne rodzaje mleka ludzkiego: siarę i mleko dojrzałe otrzymane od matek wcześniaków, a także siarę i mleko dojrzałe uzyskane od matek niemowląt urodzonych o czasie. Mleka zostaną poddane badaniom symulującym trawienie w warunkach układu pokarmowego niemowląt. Badania te obejmą m.in. aspekty separacji fazowej w treści żołądkowej oraz dynamicznego przejścia treści pokarmowej do jelita cienkiego i dalszego trawienia. Przemiany mleka ludzkiego w czasie trawienia będą ściśle monitorowane poprzez zaawansowaną analizę białek, lipidów i cukrów mlecznych, aby zidentyfikować i wyjaśnić wszelkie różnice pomiędzy czterema rodzajami badanego mleka.

Naszym celem jest dostarczenie nowych, obszernych danych naukowych na temat tego jak etap laktacji może wpływać na trawienie mleka ludzkiego i biodostępność składników odżywczych w układzie pokarmowym wcześniaków oraz niemowląt urodzonych o czasie. Cel ten zrealizujemy badając różne rodzaje mleka ludzkiego przy użyciu modelu trawienia, który odzwierciedla warunki fizjologiczne.

Oprócz zbadania fundamentalnych aspektów trawienia mleka ludzkiego, przetestujemy również zachowanie konwencjonalnych preparatów mlekozastępczych w warunkach żołądkowo-jelitowych. Ma to na celu zidentyfikowanie wszelkich różnic w zachowaniu takich preparatów w porównaniu do mleka ludzkiego danego typu. Zdobyte w ten sposób dane naukowe wykorzystamy w modelowaniu matematycznym, którego wyniki będą mogły stanowić w przyszłości ugruntowaną podstawę naukową dla projektowania składu i struktury nowych suplementów mleka ludzkiego, przeznaczonych ściśle do karmienia niemowląt urodzonych o czasie lub wcześniaków, na różnych etapach ich wczesnego rozwoju.