

*Suplementy
liposomalne
w kapsułkach*

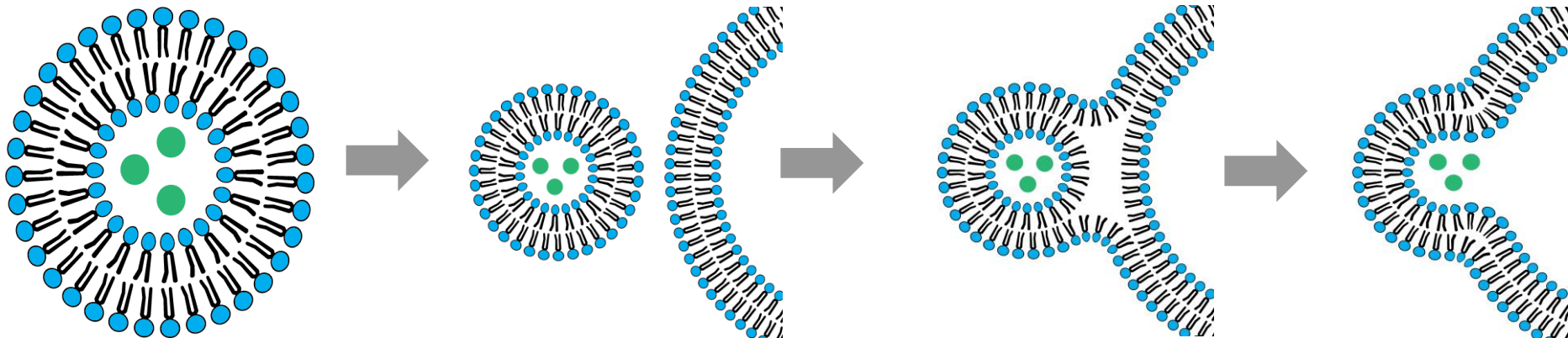
*FORTISGO
LIPOSOMAL-FORTIS*



STAWIAMY WAŻNE PYTANIE ?

**Dlaczego produkty liposomalne mają lepszą biodostępność ?
Dlaczego sproszkowane liposomy są lepsze ?**

Odpowiedź znajdziemy w dalszej części opracowania.



BADANIE NISKIEJ PRZYSWAJALNOŚCI ZWYKŁYCH SUPLEMENTÓW

PubMed; PMID: 15545088

[10.1080/10611860400003817](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10.1080/10611860400003817) NUTRACEUTICS AND DELIVERY SYSTEMS.

Shoji Y. Nakashima H.

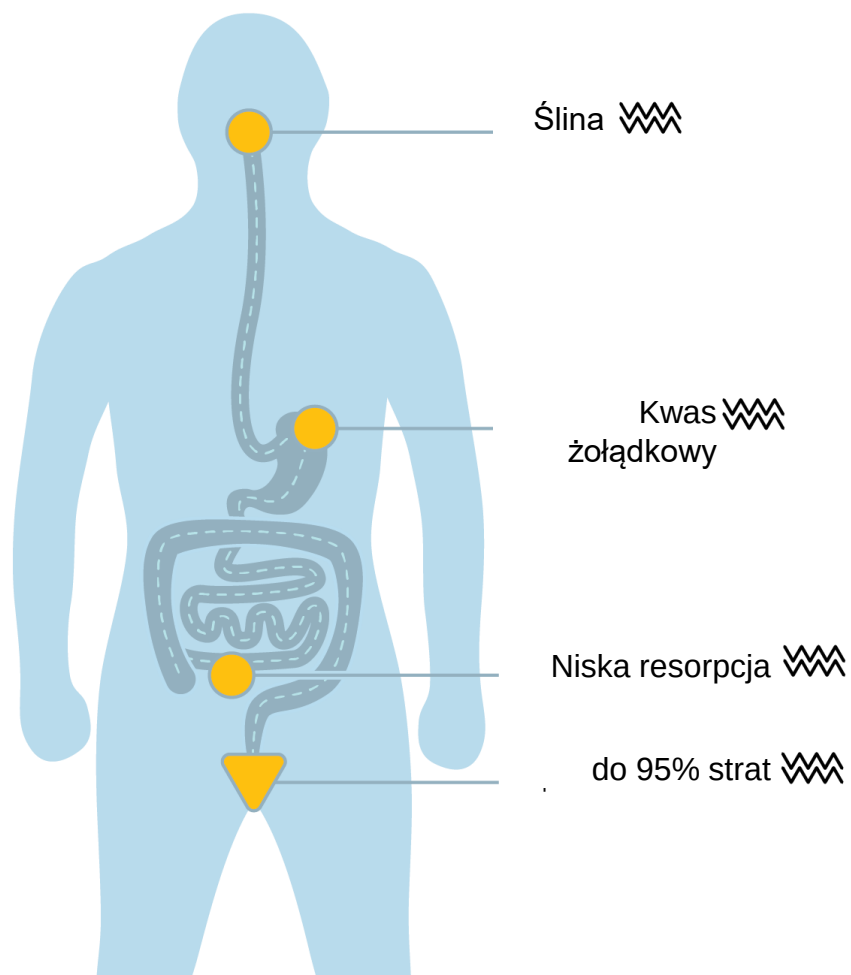
Department of Microbiology, St. Marianna University School of Medicine, Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki 216-8511, Japonia.

Skrót

W ostatnim czasie nastąpiło przesunięcie leczenia medycznego w kierunku bardziej profilaktycznym. Badania postgenomiczne ujawniły fakt, że interwencja żywieniowa jest silnie związana z ekspresją genetyczną, która jest odpowiedzialna za szereg funkcji biologicznych. Na podstawie tych wyników entuzjastycznie badano profilaktyczne działanie suplementów diety i składników odżywczych. Zapobieganie chorobom lub opóźnianie ich wystąpienia stało się bardziej atrakcyjną i opłacalną strategią w świecie medycznym. Wśród innych metod zapobiegania chorobom, antyoksydanty, które znajdują się w wielu fitogenikach otrzymały wiele uwagi. Jednak większość naturalnych przeciwutleniaczy, takich jak alfa-tokoferol, kwas askorbinowy i inne, jest biologicznie niestabilna, słabo rozpuszczalna w wodzie i słabo dystrybuowana do miejsc docelowych. Ze względu na te wady dalsze profilaktyczne zastosowania suplementów diety utknęły w martwym punkcie. Wynika to częściowo z niewystarczającej wiedzy na temat systemu dostarczania leków dla suplementów diety i składników odżywczych.

W tym materiale opowiadamy się za poważnym potraktowaniem kwestii biodostępności suplementów diety. Obecnie trwają ambitne prace nad poprawą ich biodostępności z wykorzystaniem form liposomalnych co wykazujemy w dalszej części opracowania na podstawie doniesień z badań naukowych.

DLACZEGO ZWYKŁE SUPLEMENTY MAJĄ NISKĄ WCHŁANIALNOŚĆ ?



PORUSZAMY WAŻNE KWESTIE

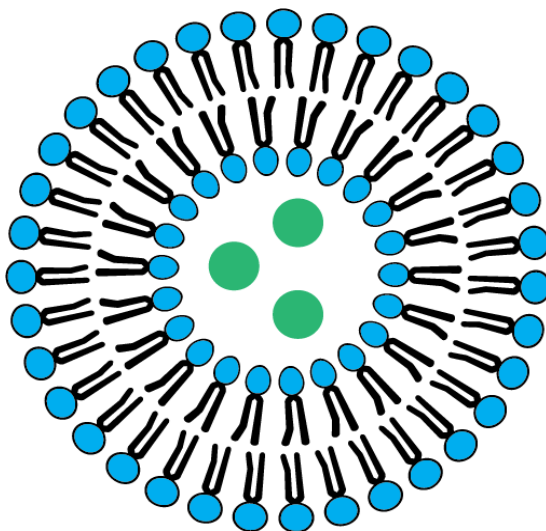
- 🔊 Dlaczego zwykłe suplementy nie-liposomalne mają niższą przyswajalność?
- 🔊 Czym jest liposom?
- 🔊 Dlaczego organizm ludzki tak bardzo lubi liposomy, że przepuszcza je w stanie nienaruszonym do krwi i transportuje do komórek naszego ciała?
- 🔊 Ilustracje liposomów i ich absorpcji.
- 🔊 Zalety liposomów w proszku w porównaniu z liposomami ciekłymi.

LIPOSOMY - DEFINICJA

CO TO SĄ LIPOSOMY ?

To mikroskopijne pęcherzyki fosfolipidowe stabilne w wodzie i mogą zawierać w swoich wnętrzach wodne roztwory różnych substancji (*Walde i in. 1990, Walde i Ichnikowa 2001*).

Liposom w swojej strukturze jest podobny do wielu komórek ciała ludzkiego. Zakończenia zewnętrzne rozpuszczalne są w wodzie, wewnętrzne otaczające substancję aktywną rozpuszczalne są w tłuszczach.



STAWIAMY WAŻNE PYTANIE ?

Dlaczego nasz organizm pozostawia liposomy w stanie nienaruszonym i dlaczego nasze komórki tak je lubią i natychmiast przyjmują je do wnętrza komórek?

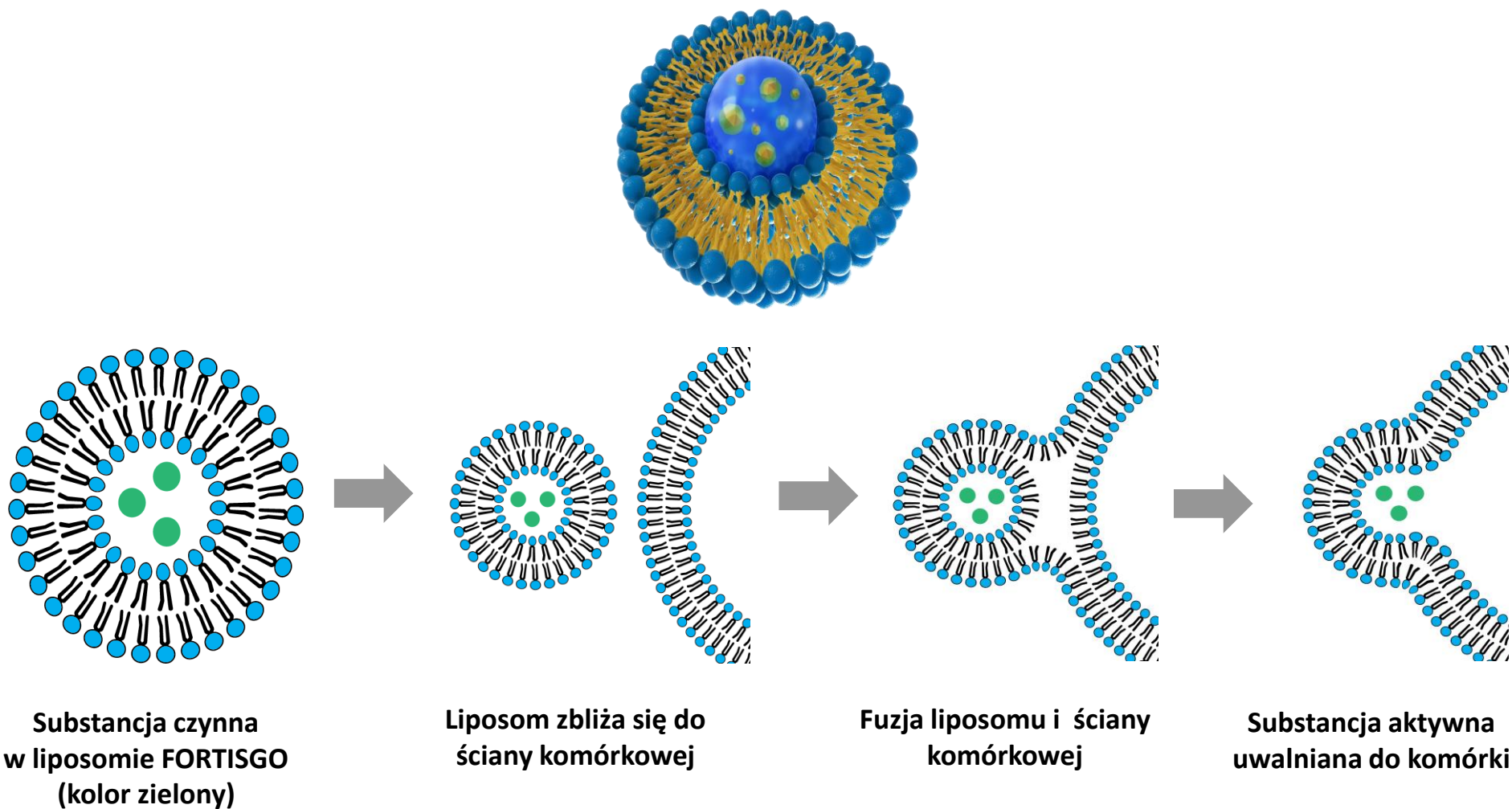
Natura tworzy również małe liposomy zwane "micelami", które ułatwiają wchłanianie.

Liposom w swojej strukturze jest podobny do wielu komórek ciała ludzkiego.

Fosfolipidy, a zwłaszcza fosfatydylocholina są ważnymi składnikami błon komórkowych jak i błon liposomalnych suplementu i w momencie kontaktu ze sobą formy liposomalne traktowane są przez komórki jako formy pokrewne i pożądane dlatego tak chętnie łączą się ze sobą. Nasze komórki przyjmują liposomy i wchłaniają ich zawartość do komórek.

Health Effects Of Dietary Phospholipids- Nbc 5.01.2012 R.: 10.1186/1476-511x-11-3 Daniella Kullenberg i in.
Küllenberg, D., Taylor, L.A., et al. 2012. Health effects of dietary phospholipids. *Lipids in Health and Disease*. 5;11:3.

LIPOSOM I KONTAKT Z KOMÓRKĄ CZŁOWIEKA



LIPOSOMY

SUPLEMENTY DIETETYCZNE I ODŻYWCZE.

Jeśli chodzi o zastosowanie liposomów jako nośnika suplementów diety i odżywiania, to do niedawna liposomy były wykorzystywane przede wszystkim do targetowanego dostarczania leków. Wszechstronne możliwości liposomów są jednak obecnie odkrywane także w innych sytuacjach. Liposomy są obecnie wdrażane do specyficznego doustnego dostarczania niektórych suplementów diety i odżywiania.

Bardzo mała liczba firm produkujących suplementy diety i odżywki jest obecnie pionierem w wykorzystywaniu korzyści płynących z tej unikalnej nauki w tym nowym zastosowaniu form liposomalnych.

Ten nowy kierunek i wykorzystanie nauki o liposomach jest częściowo spowodowany niskimi wskaźnikami wchłaniania -biodostępności tradycyjnych doustnych dietetycznych i odżywczych tabletek i kapsułek. Niska doustna biodostępność i absorpcja wielu składników odżywczych jest dobrze udokumentowana klinicznie.

Dlatego naturalna enkapsulacja lipofilowych i hydrofilowych składników odżywczych w liposomach stała się bardzo skuteczną metodą ominięcia niszczących elementów układu żołądkowego i wspomaganie dostarczania enkapsulowanych składników odżywczych do komórek i tkanek.

- 19- *Williamson, G; Manach, C (2005). "Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. II. Review of 93 intervention studies". The American Journal of Clinical Nutrition. 81 (1 Suppl): 243S–255S.*
- 20- *Bender, David A. (2003). Nutritional Biochemistry of Vitamins. Cambridge, U.K.*

ŚWIAT NAUKI O FORMACH LIPOSOMALNYCH

Gawęcki J.: Witaminy. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2002.

Witamina C ulega degradacji pod wpływem czynników zewnętrznych, związanych z procesem produkcji i przechowywania preparatu oraz na etapach wchłaniania, dystrybucji i metabolizmu w organizmie.

Rozwiązania tego problemu upatruje się w technologii liposomalnej, której zainteresowanie rośnie w dziedzinie medycyny i farmacji.

of Liposomes for Stealth Behavior. Pharmaceutics 2013, 5(4):542–69.

Leki i suplementy diety zamknięte w liposomach wykazują poprawę właściwości farmakokinetycznych i farmakodynamicznych. W rezultacie zwiększa się ich biodostępność.

Ramana L.N., Sharma S., Sethuraman S. i wsp.: Investigation on the stability of saquinavir loaded liposomes: Implication on stealth, release characteristics and cytotoxicity. Int J Pharm 2012, 431:120 9.

Lian T., Ho R.J.-Y.: Trends and developments in liposome drug delivery systems, J. Pharm. Sci. 6 2001, 90.

Niewątpliwą zaletą jaką charakteryzują się liposomy jest ich zgodność z błonami komórkowymi ludzkiego organizmu. Ich nanostruktura umożliwia zmniejszenie działań niepożądanych i ewentualnych interakcji leków.

Dodatkowo dzięki zastosowaniu technologii liposomalnej możliwe jest uzyskanie formuły o przedłużonym uwalnianiu. Zamknięta w nanomolekule substancja aktywna dłużej utrzymuje się w krwioobiegu i uwalnia się w określonych warunkach, np. przy odpowiednim pH. Ponadto dwuwarstwowa budowa fosfolipidowa pęcherzyka, w którym zamknięta jest substancja czynna, stanowi dla niej ochronę przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi, do których należy, m.in. wysoka temperatura, światło czy niekorzystne pH środowiska.

ŚWIAT NAUKI O FORMACH LIPOSOMALNYCH

Lukawski M., Dalek P., Borowik T., Forys A., Langner M., Witkiewicz W. i wsp.:

New oral liposomal vitamin C formulation: properties and bioavailability. J Liposome Res. 2019, 1–8.

Dodatkową korzyścią zastosowania technologii liposomalnej jest zmniejszenie drażniącego działania witaminy C na błonę śluzową przewodu pokarmowego.

Janda K., Kasprzak M., Wolska J.: Vitamin C—structure, properties, occurrence and functions.

Pomeranian J of Life Sci61(4):419–425.

Badania wykazały, że kwas askorbinowy zamknięty w liposomie jest bardziej stabilny niż w wolnej postaci.

Porównano trwałość tych dwóch form witaminy C w warunkach narażenia na szkodliwe czynniki, takie jak obecność miedzi, lizyny oraz oksydazy askorbinowej:

- wolny kwas askorbinowy w obecności miedzi uległ całkowitej degradacji już po 30 godzinach, z kolei jego poziom postaci liposomalnej po 50 dniach był tylko o 18% mniejszy niż w liposomach przechowywanych bez tego metalu;
- przy ekspozycji na lipazę i oksydazę askorbinową efekt ochronny liposomów był jeszcze większy, lipidowa mikro kapsułka znacznie poprawia parametry farmakokinetyczne witaminy C. „Udowodniono, że dla postaci liposomalnej wyższe są wartości maksymalnego stężenia we krwi po podaniu tej samej dawki, większa jest objętość dystrybucji (AUC) , wydłużony jest czas od podania leku do osiągnięcia jego maksymalnego stężenia we krwi (Tmax) oraz okres półtrwania (T1/2). Wskazuje to, że obecność liposomów zwiększa biodostępność witaminy C”.

Maurya V.K., Bashir K., Aggarwal M.: Vitamin D microencapsulation and fortification:

Trends and technologies. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 2020, 196, 105489.

Budujące otoczkę nanokapsułki fosfolipidy, stanowią kolejny atut dla stosowania technologii liposomalnej, ze względu na ich korzystny wpływ na organizm gdyż: - budują błony komórkowe, - niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego, - uczestniczą w procesach przemiany materii, - korzystnie wpływają na poziom cholesterolu.

DLACZEGO WARTO PRZYJMOWAĆ SUPLEMENTY LIPOSOMALNE

DOSKONAŁE WCHŁANIANIE PO PRZYJĘCIU DROGĄ DOUSTNĄ.

niezależnie od substancji znajdujących się w liposomach można oczekiwać znakomitej ich absorpcji do krwi lub limfy (Ling i in. 2006)

OCHRONA SUBSTANCJI ZAWARTEJ W LIPOSOMACH PRZED TRAWIENIEM BĄDŹ DEGRADACJĄ.

do chwili uwolnienia z liposomu substancji w niej zamkniętej pozostaje ona niezmienną do czasu wchłaniania komórkowego bez względu na środowisko w jakim się znajduje wewnątrz naszego organizmu.

WCHŁANIANIE BEZ ANGAŻOWANIA ENERGII WŁASNEJ.

liposomy umożliwiają wchłanianie substancji aktywnych z jelita do krwi, oraz z krwi do cytoplazmy i organelli wewnątrz komórek w sposób oszczędny energetycznie (Baumrucker 1985).

GŁĘBOKA PENETRACJA WEWNĄTRZKOMÓRKOWA.

liposomy dzięki podobieństwu do błon komórkowych przyjmowane są przez komórki jak organy równe sobie, to umożliwia formom liposomalnym przenikanie do wnętrza komórki oraz struktur takich jak mitochondria a nawet jądra komórkowe (Yamada i Harashima 2008, Rawrat i in. 2007).

DODATKOWA WARTOŚĆ FOSFATYDYLOCHOLINY WCHODZĄCEJ W SKŁAD LIPOSOMU

niezmodyfikowany liposom zawierający fosfolipidy, oraz różne jego formy wpływa pozytywnie na organizm:

-**obniża cholesterol** (Mastellone i in.2000), -**działa przeciwmiażdżycowo** (Altman i in.1980, Levy 2006)
-**działa przeciwutleniająco** (Das i in.2007), -**chroni przed niedokrwieniem** (Aabdallah i Eid 2004, Demirbilek i in.2006), -**leczenie i profilaktyka chorób wątroby** (Lieber 2004, Buang i in. 2005, Lamireau i in 2007).

ZWIĘKSZONA AKTYWNOŚĆ MAKROFAGÓW W PORÓWNANIU Z INNYMI KOMÓRKAMI.

jeżeli w liposomie znajdzie się witamina c wówczas funkcje odpornościowe są wyraźnie wzmacniane.

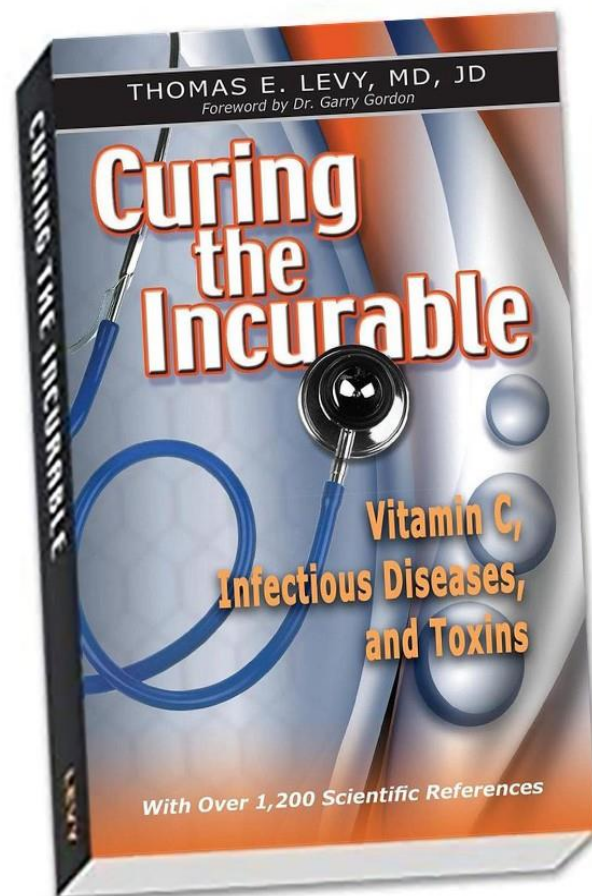
DR THOMAS LEVY O WITAMINIE C LIPOSOMALNEJ

Dr. Thomas Levy

Curing the Incurable

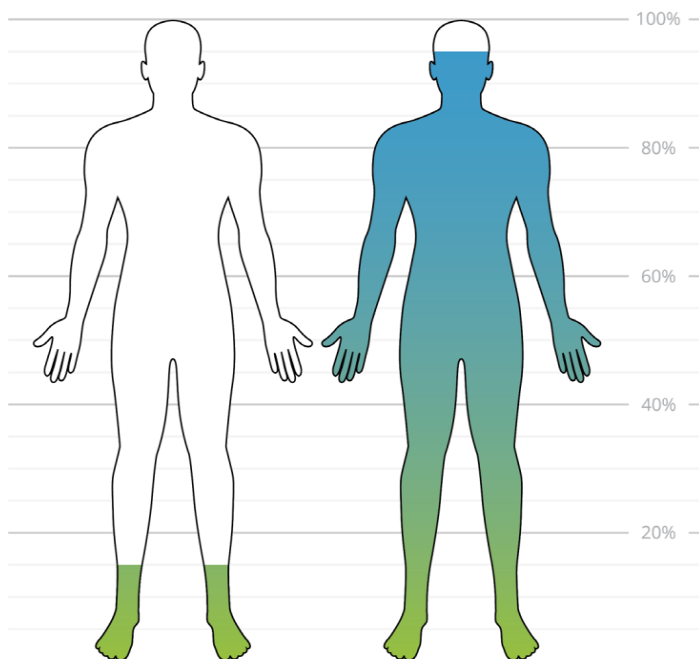
(Leczenie tego, co nieuleczalne)

- Na stronie 272 znajduje się rozdział, w którym możemy przeczytać, że liposomalne podawanie witaminy C ma taki sam efekt jak podawanie dożylne.
- Strona 273 pokazuje nawet, że doustne podawanie form liposomalnych w wielu przypadkach jest nawet lepsze aniżeli podawanie dożylne.



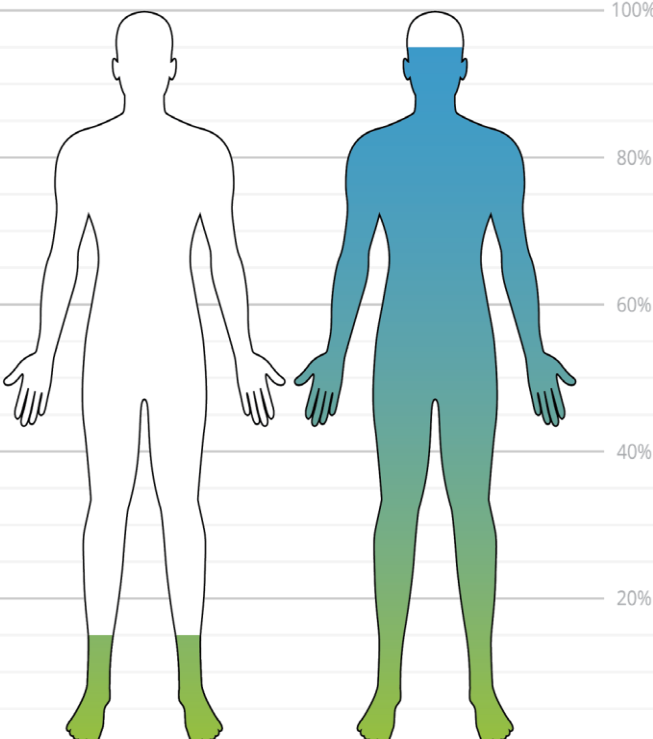
RÓŻNICE W PRZYJMOWANIU PREPARATÓW ZWYKŁYCH I LIPOSOMALNYCH

Standardowe
preparaty



Preparaty liposomalne
**są 20 do 100 razy
silniejsze!**
Zgodnie z publikacją
naukową
Dr. Thomas'a Levy'ego -
rozdział 5

RÓŻNICE W PRZYJMOWANIU PREPARATÓW ZWYKŁYCH I LIPOSOMALNYCH

Standardowe preparaty	Liposomalne formy od FortisGO
- straty podczas trawienia - mniejsza zdolność transportu z jelita - mniejsza zdolność transportu z krwi do komórek - składniki aktywne są wydalane z organizmu przy minimalnym zużyciu - niska biodostępność - niska skuteczność - substancje balastowe wprowadzane do organizmu - składniki aktywne są zwykle otoczkowane i zawierają wypełniacze, które muszą być później usunięte z organizmu	 🔑 ochrona podczas trawienia 🔑 większa zdolność transportu z jelita 🔑 większa zdolność transportu z krwi do komórek 🔑 składniki aktywne są wchłaniane w ponad 95% i odżywiają organizm 🔑 najwyższa biodostępność, mniejsze dozy wit.C nie obciążają nerek i wątroby, to także mniejsze ryzyko wystąpienia kamicy nerkowej 🔑 najwyższa skuteczność 🔑 brak substancji balastowych 🔑 po dostarczeniu składników aktywnych liposom przenika przez ściany komórki i odżywia ją

LIPOSOMALNE FORMY - ZALETY I WADY

Płynna forma	Liofilizowana / suszona rozpyłowo postać proszku	Unikalna technologia w suplementach od FortisGO
▪ wykonana przy użyciu chemikaliów, wysokich ciśnień i temperatur (może to zaszkodzić biodostępności i czystości składników odżywczych) ▪ niestabilna i reaktywna (dlatego po otwarciu musi być przechowywany w lodówce i ma dość krótki termin przydatności do spożycia, a nawet wtedy wiele struktur liposomalnych rozpada się przed terminem ważności i ich działanie zanika) ▪ zawiera konserwanty, aromaty, barwniki i inne dodatki (ze względu na niestabilność i zły smak) ▪ mniej wygodny w użyciu (jest to płyn, więc...)	▪ forma płynna, która jest suszona na proszek, więc ma takie same wady produkcyjne jak płyn ▪ bardziej stabilna dzięki tworzeniu pudru i kapsułkowaniu (ale nadal powinna być przechowywana w lodówce) ▪ nie zawiera konserwantów, aromatów, barwników ponieważ jest w kapsułce (choć nadal w niektórych preparatach można znaleźć konserwanty, które mają za zadanie przedłużyć stabilność) ▪ przyjazny dla użytkownika (kapsułka, łatwa w użyciu, łatwe dozowanie, transport)	👍 liposomalna forma proszkowa 👍 stabilna (nie wymaga przechowywania w lodówce, a struktura liposomalna nie rozpada się przez 2 lata) 👍 nie zawiera konserwantów, aromatów, barwników i innych dodatków - jest najlepsza taka jaka jest w czystej formie 👍 przyjazna i wygodna dla człowieka (kapsułka, łatwa w użyciu, łatwe dozowanie, transport) POLECAMY 👍

DWIE POSTACI PRODUKTÓW LIPOSOMALNYCH



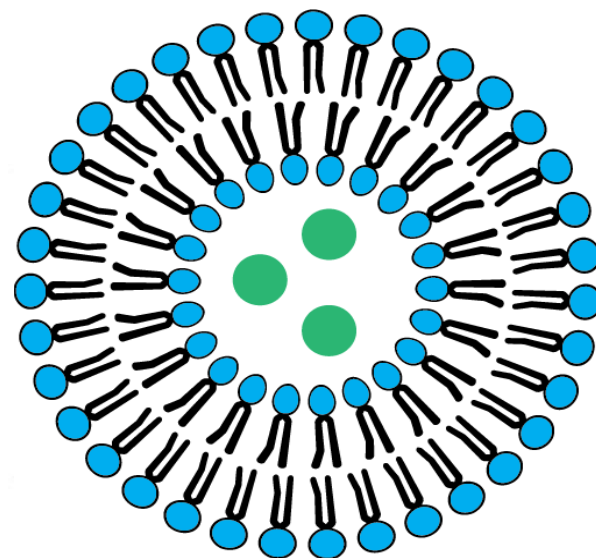
ciecz / żel



liposomalna forma
zamknięta w kapsułkach

ZALETY SUPLEMENTÓW LIPOSOMALNYCH W PROSZKU FORTISGO

- Niższa dawka a bardziej skuteczna
- Brak wysokich temperatur w produkcji suplementu
- Bez użycia wysokiego ciśnienia w produkcji suplementów
- Bez udziału chemikaliów, alkoholu itp.



ZALETY SUPLEMENTÓW LIPOSOMALNYCH W PROSZKU

- 👉 Mniejsza dawka w formie liposomu korzystniejsza dla zdrowia ze względu na wysoką biodostępność co najmniej 20-krotnie wyższą od formy zwykłej.
- 👉 Liposom nie zakwasza radykalnie organizmu jak formy zwykłe kwasu askorbinowego przy dużych dawkach, które mają rekompensować niską wchłaniania.
- 👉 Zmniejszają ryzyko kamicy nerkowej co może wystąpić przy dużych dawkach witaminy c lub innych kwasach organicznych pobieranych regularnie.
- 👉 Bez nieprzyjemnego smaku, bez zapachu.
- 👉 Stabilność w długim okresie przechowalniczym.
- 👉 Bez konserwantów.
- 👉 Wygodna forma w drodze, w pracy, w podróży.

Czystość
Stabilność
Wchłaniania

Neutralny
smak
brak
konserwantów

Wygodna
forma
długi okres
przydatności

DOUSTNA SUPLEMENTACJA LIPOSOMALNA A WLEWY DOŻYŁNE

PODSUMOWANIE:

- 👉 Cechy biochemiczne form liposomalnych umożliwiają docieranie zawartych w nich substancji bezpośrednio do komórek podobnie jak wlewy dożyłne.
- 👉 Według Dr. Thomas Levy „Curing the Incurable” udokumentowane są przypadki kiedy efektywność podawanej formy liposomalnej witaminy c jest nie mniej efektywna jak wlewów dożylnych.
- 👉 Suplementacja dożylna jest czasochłonna, kosztowna i niezbyt łatwo dostępna.
- 👉 Poza tym wlewy dożyłne mogą być kłopotliwe i bolesne dla pacjenta, co prawda ze sporadycznym ale jednak występowaniem zapalenia żył bądź infekcji w miejscu ułucia.
- 👉 Postać liposomalna podawania suplementu to godna rozważenia forma podawania np.: witamin lub makro-, mikroelementów, która z uwagi na wysoką efektywność form liposomalnych może stanowić alternatywę dla wlewów dożylnych.
- 👉 Suplementowanie poprzez formy liposomalne może zrewolucjonizować terapie medyczne w różnych schorzeniach, warto po nie sięgać.