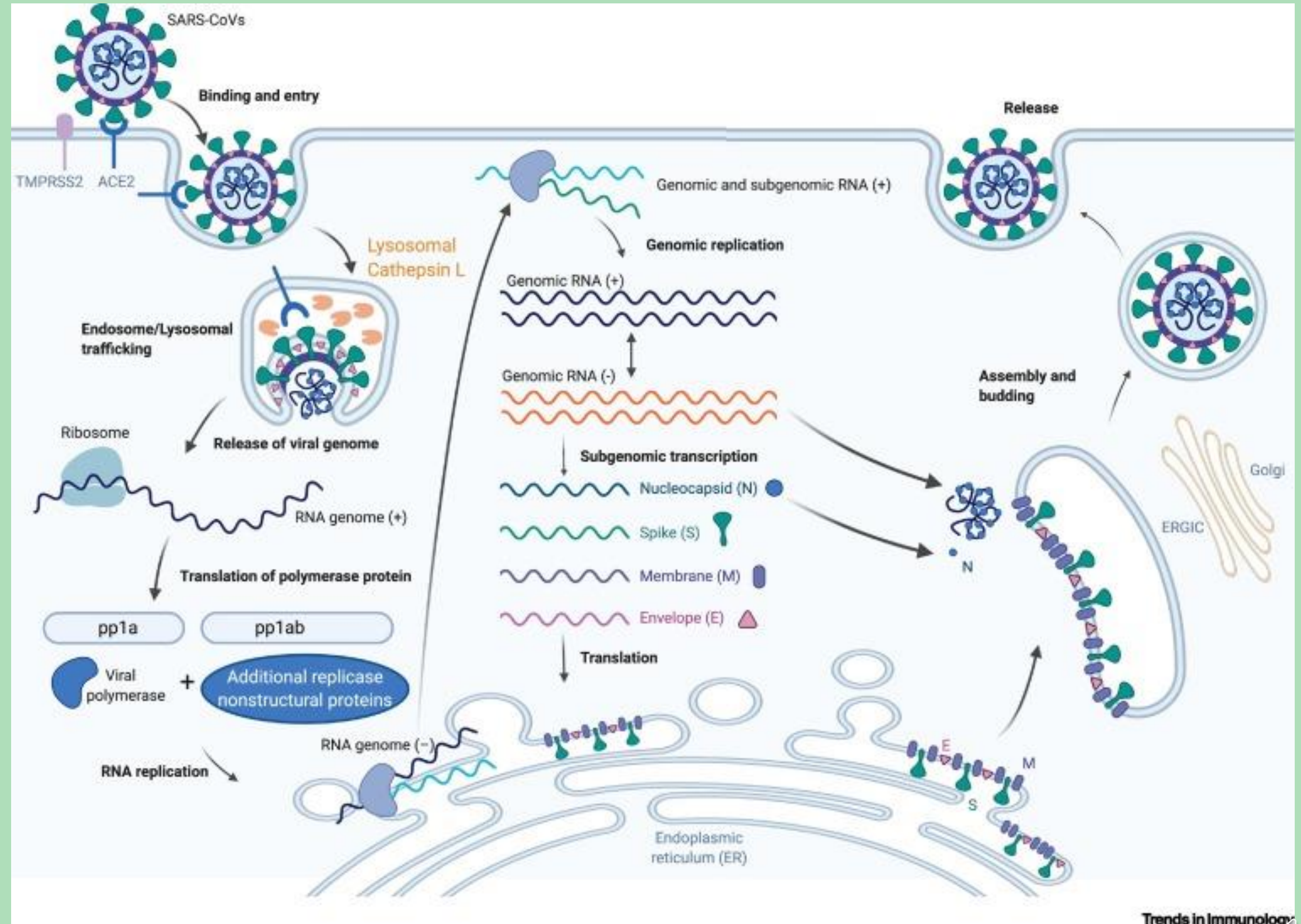


# DIETA A PRZEBIEG COVID-19

Joanna Sułkowska



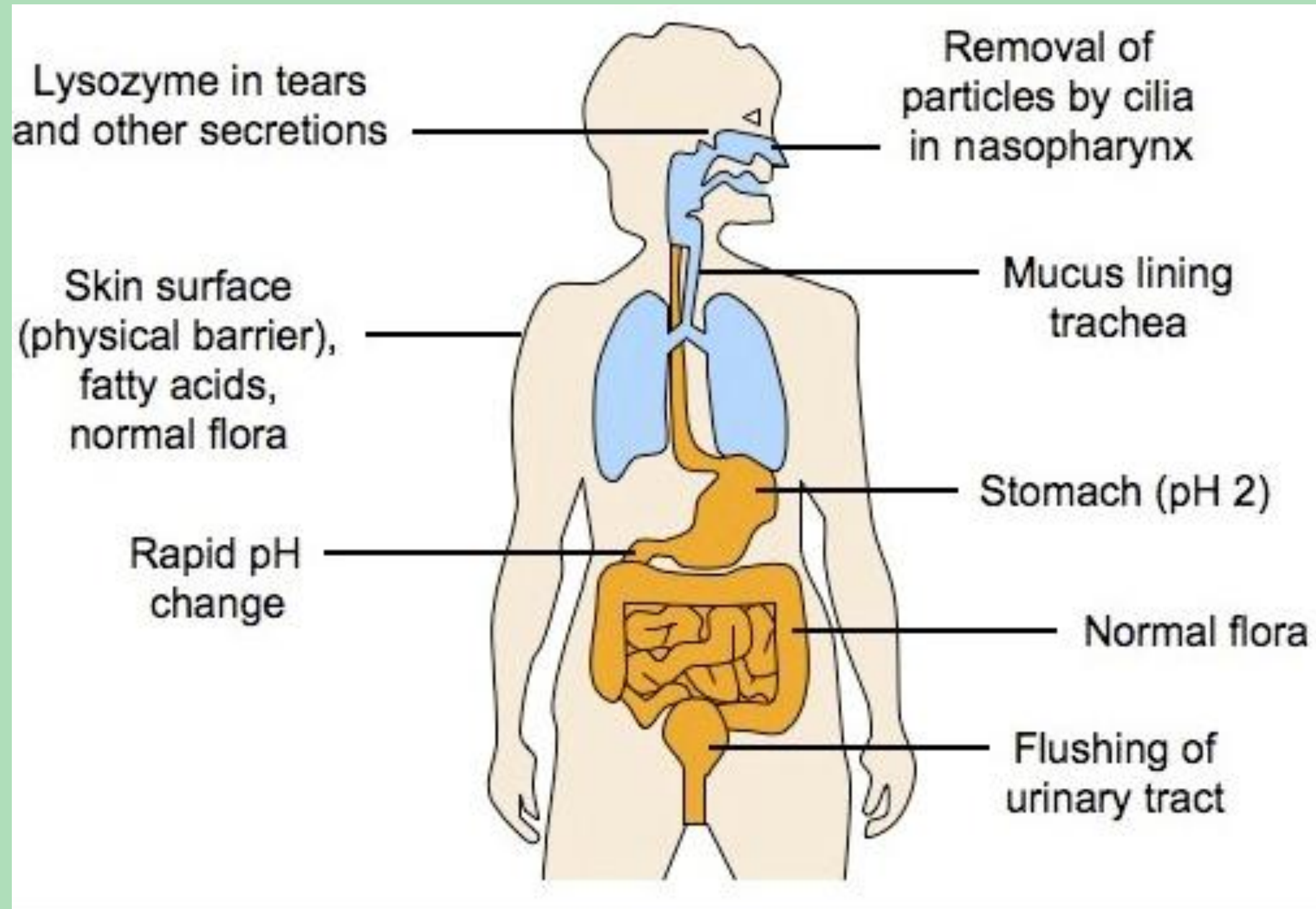
# Infekcja SARS-CoV-2



(Harrison, Lin and Wang, 2020)

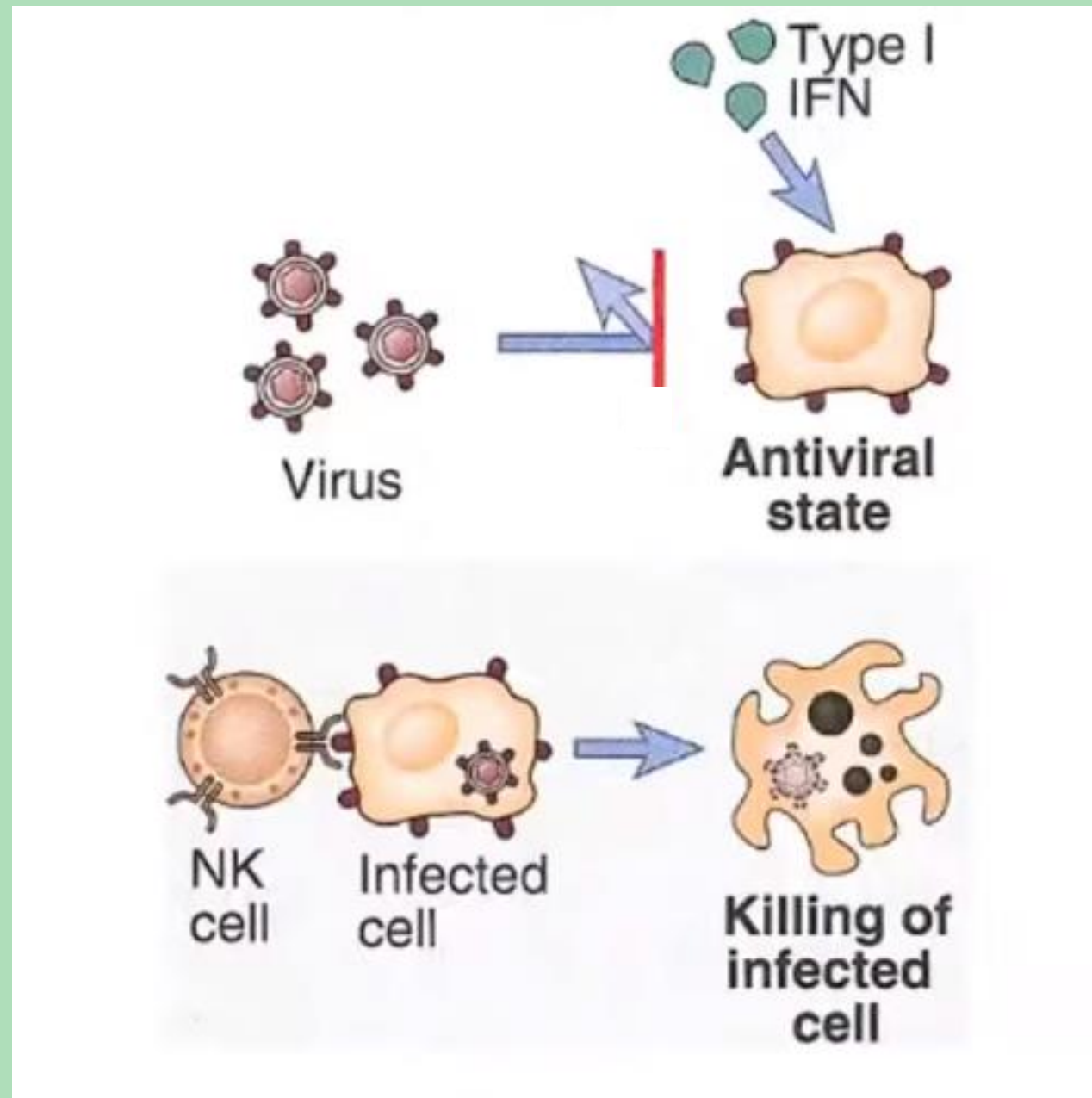


# Pierwsza linia obrony

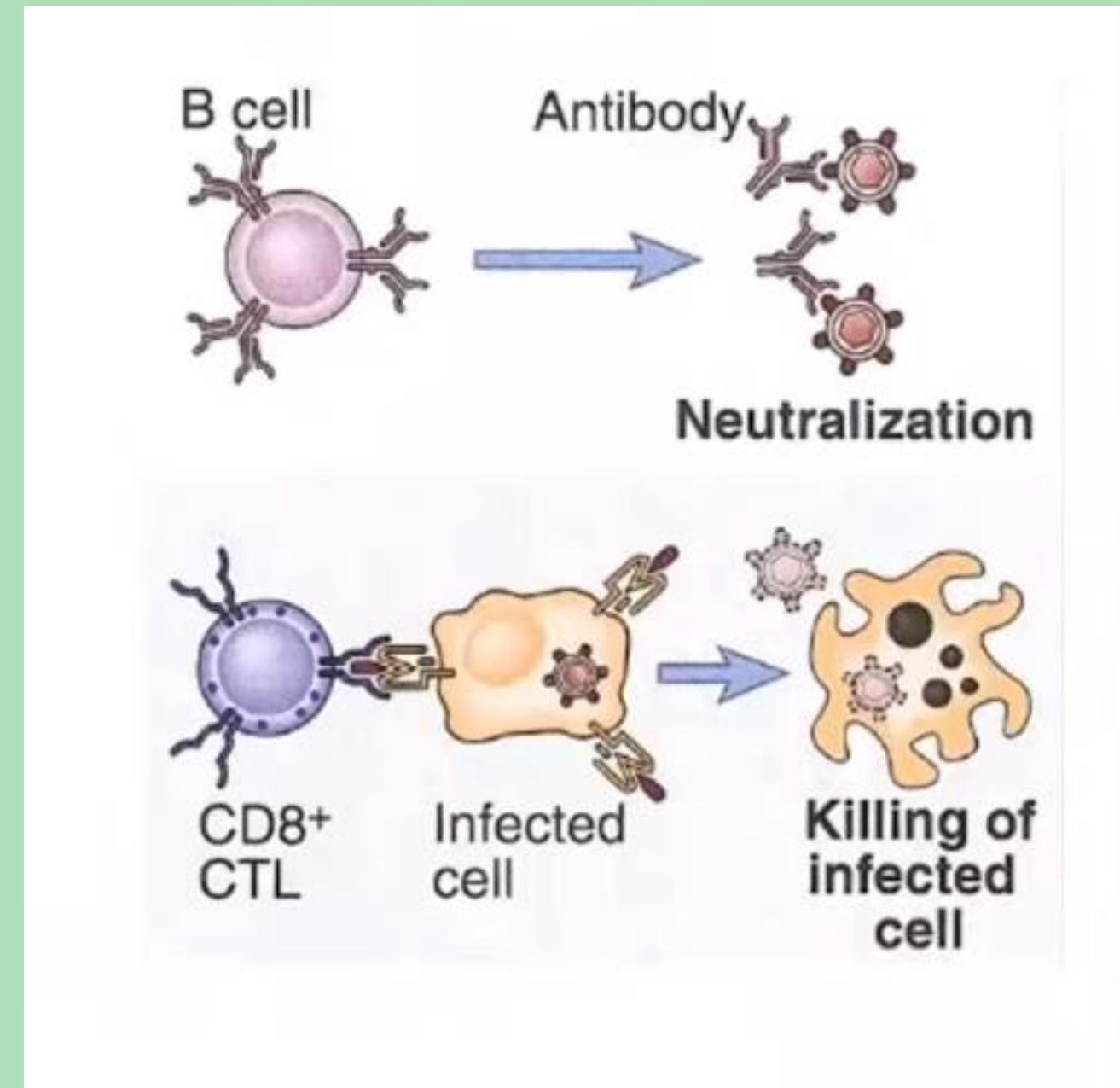


# Odporność nabyta i wrodzona

## Odporność wrodzona



## Odporność nabyta



(Muniyappa and Gubbi, 2020)

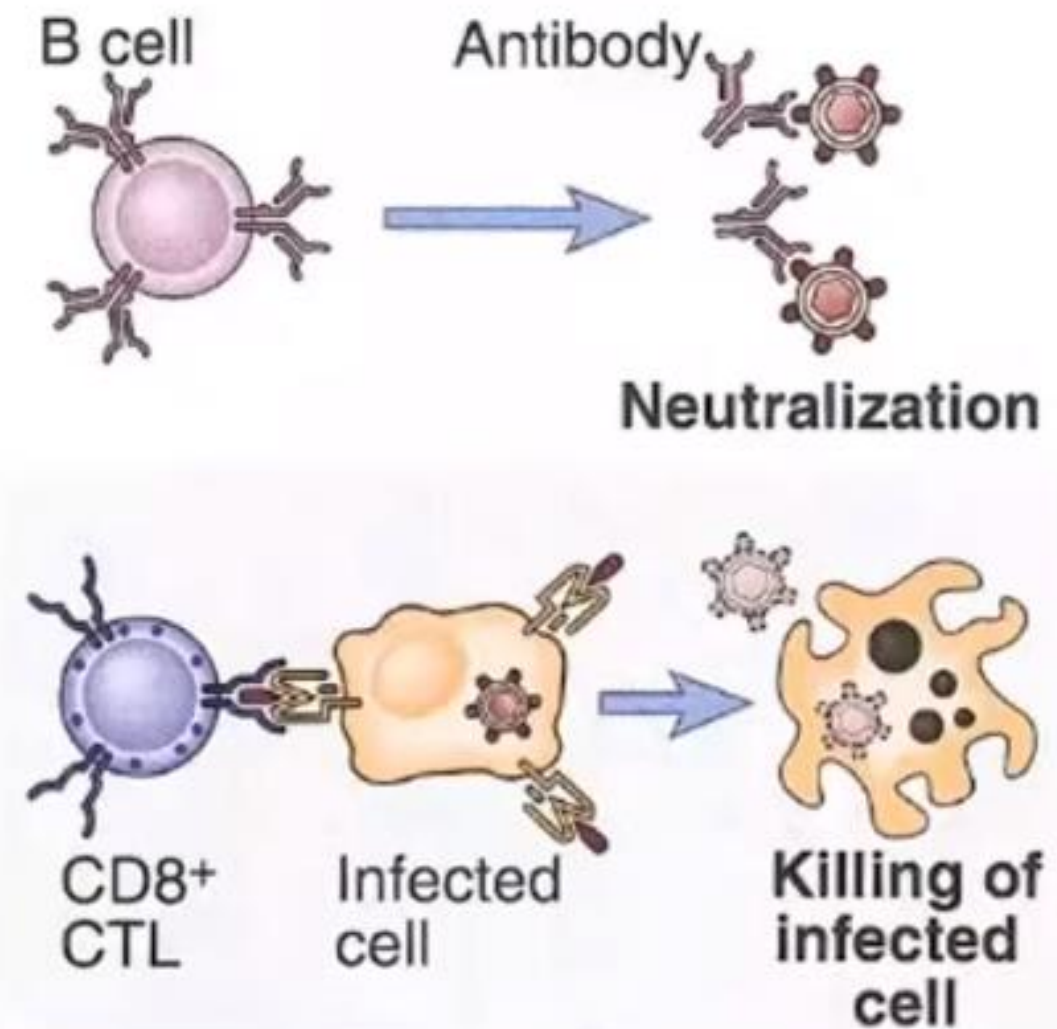


# Zakażenie Covid-19

brak

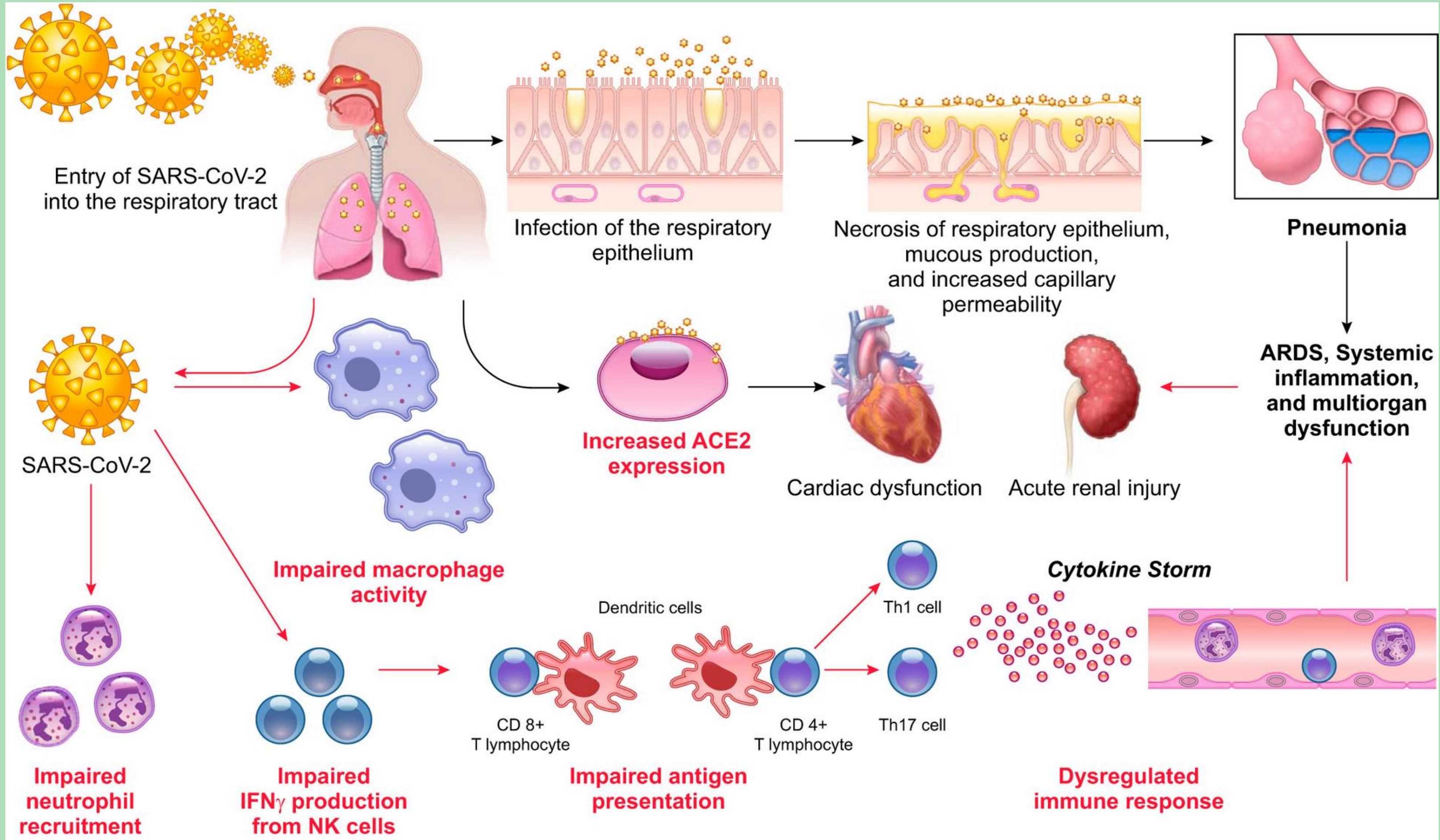
- IgA
- IgG
- IgM
- INF- $\gamma$
- TcCD8+

~~Odporność nabyta~~



(Muniyappa and Gubbi, 2020)





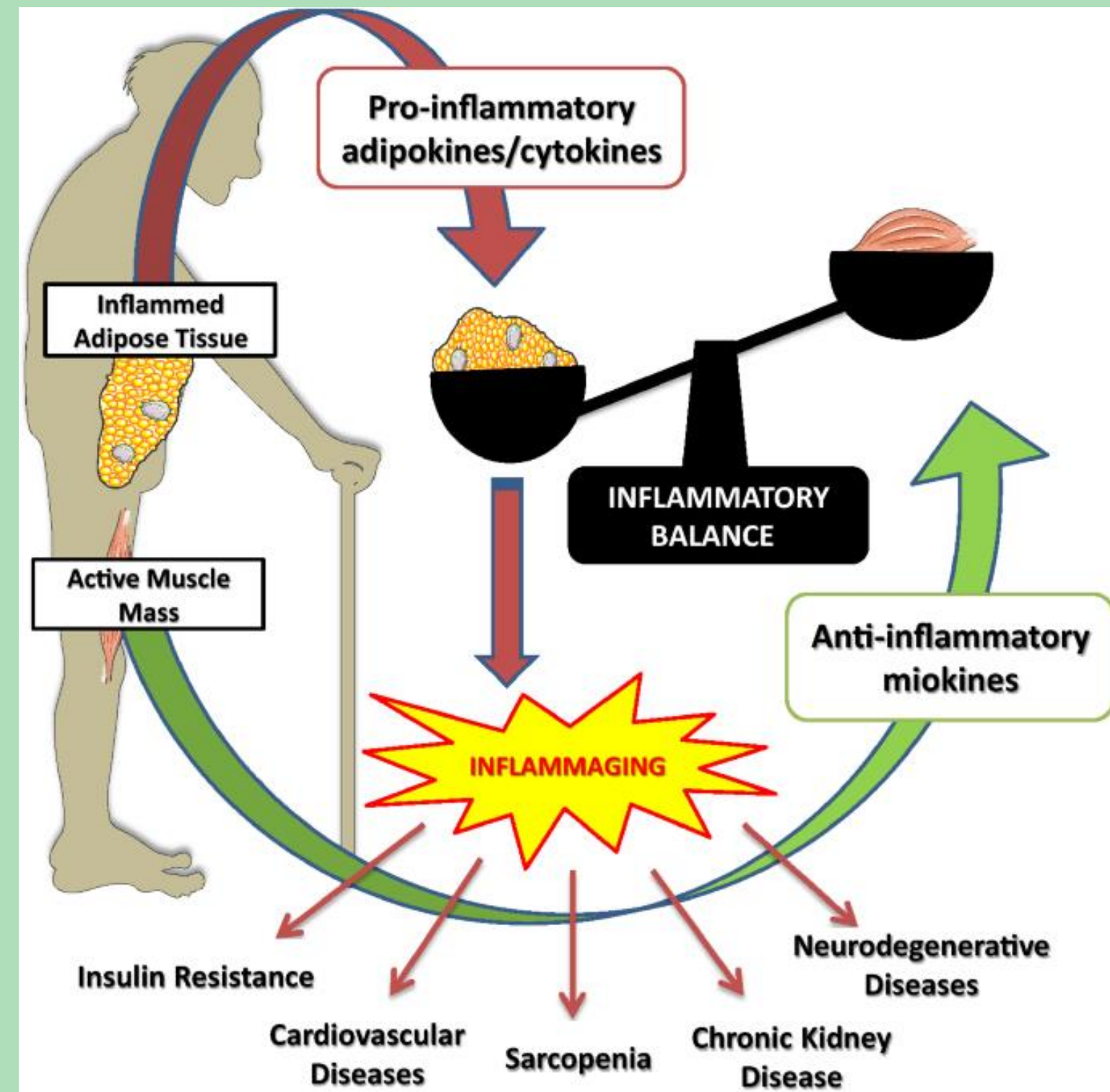
(Muniyappa and Gubbi, 2020)



# Czynniki ryzyka

- cukrzyca
- choroby autoimmunologiczne
- dieta
- infekcje
- wychłodzenie
- wiek
- nadwaga, otyłość

inflammaging  
→



(de Lemos Muller et al., 2019)





# UKŁAD IMMUNOLOGICZNY A DIETA





# STAN ODŻYWIENIA ORGANIZMU

makroskładniki (glukoza, kwasy tłuszczowe)

aminokwasy

mikroskładniki (cynk, żelazo, magnez),

witaminy A, D,

przeciwutleniacze:

wit. C, wit. E

glutation,

katalaza,

peroksydaza glutationowa,

dysmutaza ponadtlenkowa



**Table 4** Important dietary sources of nutrients that support the immune system

<b>Nutrient</b>	<b>Good dietary sources</b>
Vitamin A (or equivalents)	Milk and cheese, eggs, liver, oily fish, fortified cereals, dark orange or green vegetables (eg, carrots, sweet potatoes, pumpkin, squash, kale, spinach, broccoli), orange fruits (eg, apricots, peaches, papaya, mango, cantaloupe melon), tomato juice
Vitamin B <sub>6</sub>	Fish, poultry, meat, eggs, whole grain cereals, fortified cereals, many vegetables (especially green leafy) and fruits, soya beans, tofu, yeast extract
Vitamin B <sub>12</sub>	Fish, meat, some shellfish, milk and cheese, eggs, fortified breakfast cereals, yeast extract
Folate	Broccoli, brussels sprouts, green leafy vegetables (spinach, kale, cabbage), peas, chick peas, fortified cereals
Vitamin C	Oranges and orange juice, red and green peppers, strawberries, blackcurrants, kiwi, broccoli, brussels sprouts, potatoes
Vitamin D	Oily fish, liver, eggs, fortified foods (spreads and some breakfast cereals)
Vitamin E	Many vegetable oils, nuts and seeds, wheat germ (in cereals)
Zinc	Shellfish, meat, cheese, some grains and seeds, cereals, seeded or wholegrain breads
Selenium	Fish, shellfish, meat, eggs, some nuts especially brazil nuts
Iron	Meat, liver, beans, nuts, dried fruit (eg, apricots), wholegrains (eg, brown rice), fortified cereals, most dark green leafy vegetables (spinach, kale)
Copper	Shellfish, nuts, liver, some vegetables
Essential amino acids	Meat, poultry, fish, eggs, milk and cheese, soya, nuts and seeds, pulses
Essential fatty acids	Many seeds, nuts and vegetable oils
Long chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA)	Oily fish

DHA, docosahexaenoic acid; EPA, eicosapentaenoic acid.

(Calder, 2020)



# WITAMINA A

- różnicowanie komórek epitelialnych
- dojrzewanie i różnicowanie komórek odpornościowych

niedobór:

- uszkodzenie funkcji barier,
- zmieniona odpowiedź immunologiczna,
- podatność na infekcje,
- możliwa słabsza odpowiedź na szczepionki



# WITAMINY Z GRUPY B

- zaangażowane w regulację bariery jelitowej
- wspomagają działanie komórek NK i limfocytów T cytotoksycznych

niedobór B6 i kwasu foliowego

- atrofia śledziony i trzustki,
- zmniejszona liczba krążących limfocytów T

niedobór B12:

- obniżona zdolność neutrofilii do fagocytozy i eliminacji bakterii



# WITAMINA C

- biosynteza kolagenu, kluczowa dla utrzymania integralności nabłonka
- migracja leukocytów do miejsca infekcji,
- fagocytoza bakterii,
- aktywność komórek NK, limfocytów T
- produkcja przeciwciał

niedobór :

- zwiększona podatność na infekcje (w szczególności dróg oddechowych)



# WITAMINA D

- zwiększenie integralności nabłonka, produkcja katelicydyny
- stymulacja odpowiedzi komórkowej
- hamowanie proliferacji limfocytów T, produkcji cytokin,
- hamowanie produkcji przeciwciał

niedobór :

- zwiększona podatność na infekcje wirusem grypy



<https://theconversation.com>



# WITAMINA E

- lepsza odpowiedź na szczepienie
- zwiększenie odpowiedzi komórkowej, produkcji przeciwciał

niedobór :

- obniżona proliferacja limfocytów, aktywność komórek NK,
- zwiększona podatność na patogeny



<https://www.indoindians.com/>



# CYNK

- hamowanie wirusowej polimerazy RNA
- metalotioneiny wiążące cynk (właściwości przeciwutleniające)
- wspomaganie proliferację cytotoksycznych limfocytów T CD8+
- skrócenie czasu trwania przeziębienia

niedobór :

- obniżona liczba prekursorowych komórek układu odpornościowego (naiwnych limfocytów T i B)
- atrofia grasicy
- upośledzona odporność wrodzona



<https://timesofindia.indiatimes.com>





# MIEDŹ



- właściwości antybakteryjne
- promowanie odpowiedzi limfocytów T i produkcji IL-2

niedobór :

- dzieci z syndromem Menke's (brak ceruloplazminy) - częste zakażenia bakteryjne, biegunki, zapalenia płuc
- podatność na zakażenia dróg oddechowych





<https://www.thegreatcoursesdaily.com>

# SELEN

- poprawa różnych aspektów odporności
- lepsza odpowiedź na szczepionkę przeciwko polio

niedobór :

- zmniejszona aktywność komórek NK i zwiększona podatność na choroby wywołane prątkami
- mutacje wirusa Coxsackie, polio i wirusa grypy mysiej zwiększające zjadliwość



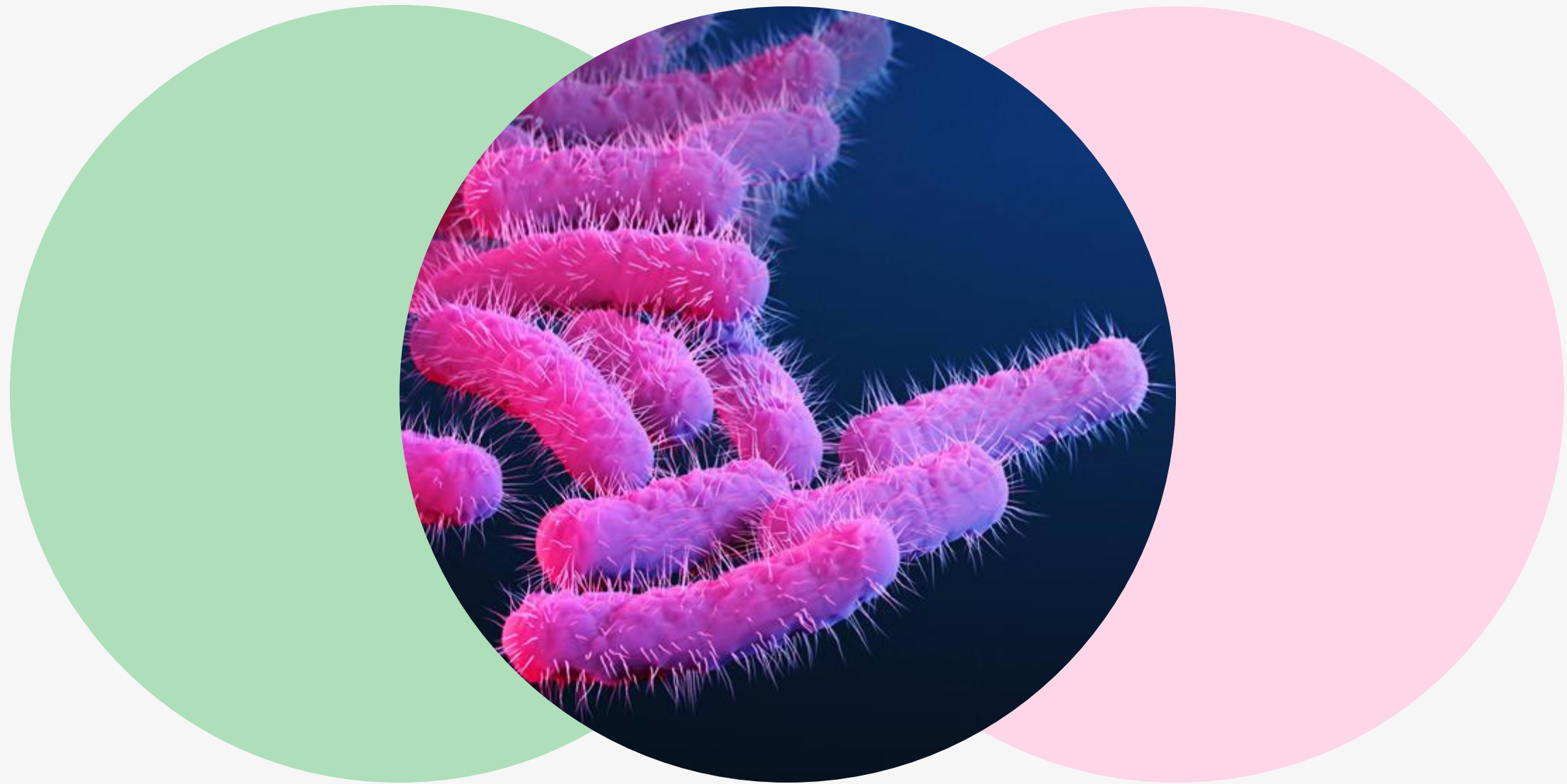
# ŻELAZO

- złożone interakcje
- poziom powyżej pewnej granicy zwiększa ryzyko chorób wywołanych przez plazmodia i prątki (malaria, zapalenie płuc)
- nadmiar - upośledzenie odporności, stan zapalny, sprzyjają wzrostowi patogenów
- podawanie razem kwasami tłuszczowymi omega-3 zmniejsza niekorzystne efekty

niedobór :

- podatność na zakażenia dróg oddechowych
- zmniejszona proliferacja limfocytów T





# UKŁAD IMMUNOLOGICZNY A MIKROBIOTA



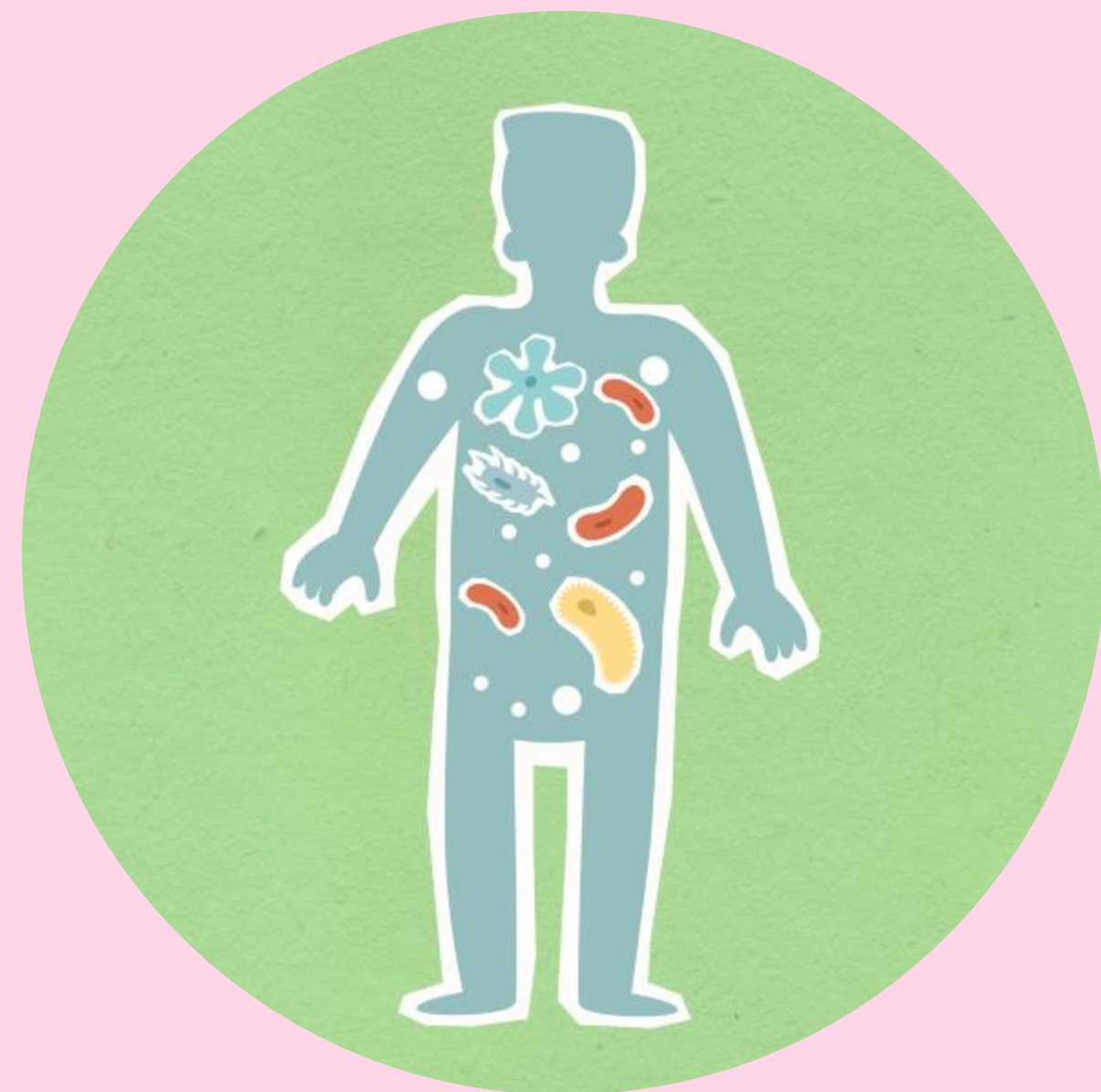
# MIKROBIOTA JELITOWA

- zależna od środowiska i fenotypu
- zróżnicowana osobniczo
- wpływ diety
- zmiana składu w trakcie życia, infekcji
- chorzy na COVID-19: mało lactobacteria i bifidobacteria



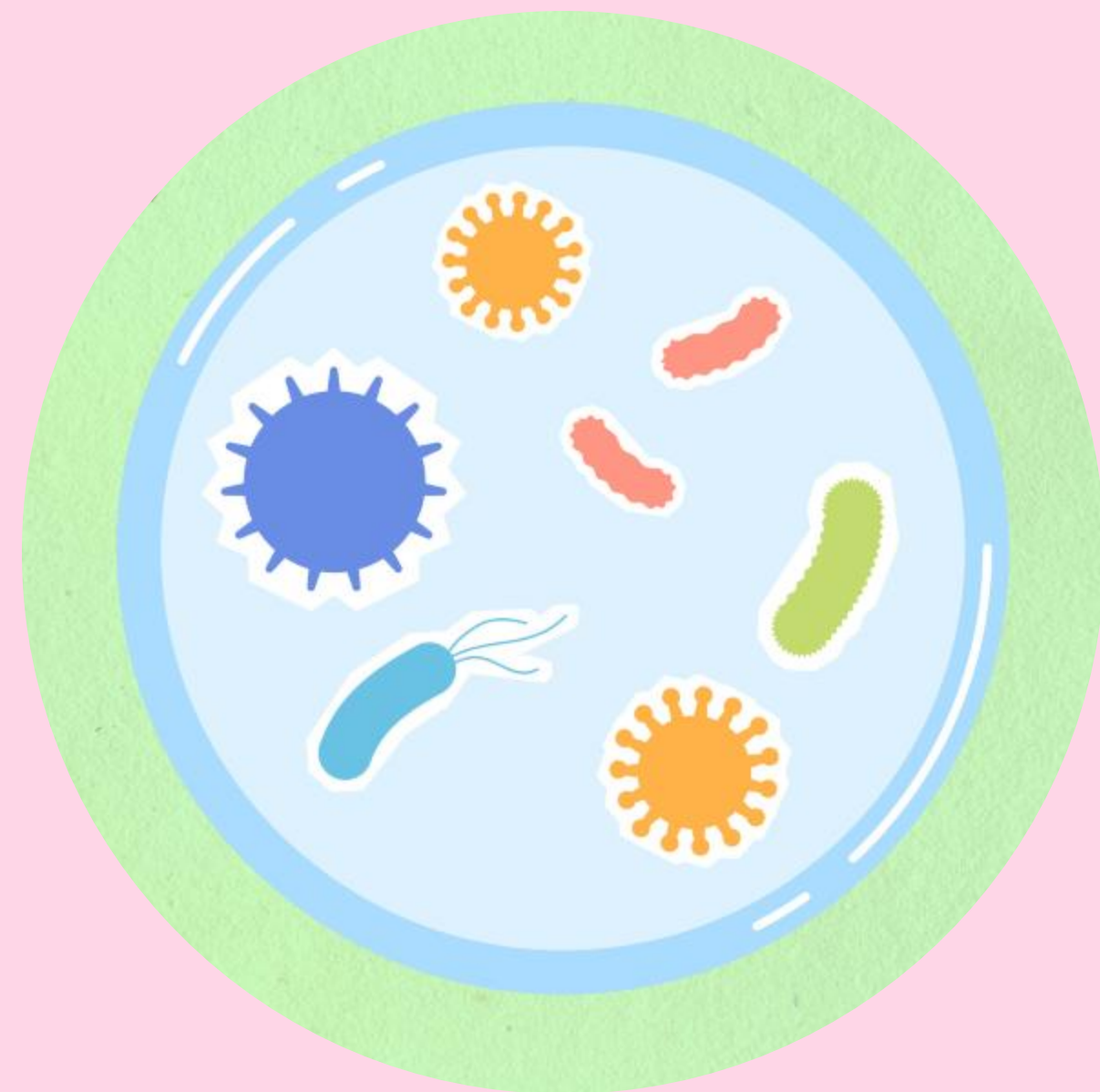
# MIKROBIOTA JELITOWA, PROBIOTYKI I ODPORNOŚĆ

- bariera jelitowa
- ochrona przed kolonizacją przez patogeny
- antybiotyki, choroby – osłabienie bariery
- probiotyki: lactobacilli i bifidobacteria (regularne spożywanie)
- produkty metabolizmu bakterii: kwas mlekowy, białka antybakteryjne
- interakcje mikroflory z komórkami gospodarza



# MIKROBIOTA JELITOWA, PROBIOTYKI I ODPORNOŚĆ

- chorzy na COVID-19 często mają objawy ze strony układu pokarmowego
- bezpośrednia infekcja komórek nabłonka jelitowego, leki przeciwwirusowe prowadzą do dysbiozy
- możliwa translokacja bakterii i infekcje wtórne
- brak danych o terapeutycznej roli mikroflory jelitowej w walce z COVID-19



# MIKROBIOTA JELITOWA, PROBIOTYKI I ODPORNOŚĆ

- probiotyki zmniejszają podatność i efekty zakażeń dróg oddechowych (w tym wywołanych przez wirusy)
- lactobacilli i bifidobacteria poprawiają odpowiedź immunologiczną na szczepionkę przeciwko grypie,

poprawa odporności wrodzonej  
lepszą odpowiedź na szczepienie  
zmniejszenie ryzyka i dotkliwości zakażeń dróg oddechowych wywołanych przez wirusy

<https://www.healthbenefitstimes.com>





# Podsumowując

- witaminy (A, B6, B12, kwas foliowy, C, D i E) i mikroelementy (cynk, miedź, selen, żelazo) kluczowe dla wsparcia układu odpornościowego
- równie ważne są inne witaminy oraz aminokwasy i kwasy tłuszczowe
- niedobory pokarmowe upośledzają odporność i zwiększają podatność na infekcje
- dysbioza cechą charakterystyczną zakażeń
- utrzymanie przewłowej mikrobioty przyczynia się do poprawy odporności (błonnik)



# BIBLIOGRAFIA

- Calder, P. C. (2020) 'Nutrition, immunity and COVID-19', 3, p. 85. doi: 10.1136/bmjnph-2020-000085.
- Harrison, A. G., Lin, T. and Wang, P. (2020) 'Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis', Trends in Immunology. Elsevier Ltd, pp. 1100–1115. doi: 10.1016/j.it.2020.10.004.
- de Lemos Muller, C. H. et al. (2019) 'Exercise Training for the Elderly: Inflammaging and the Central Role for HSP70', Journal of Science in Sport and Exercise. Springer Science and Business Media LLC, 1(2), pp. 97–115. doi: 10.1007/s42978-019-0015-6.
- Muniyappa, R. and Gubbi, S. (2020) 'COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus', American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism. American Physiological Society, pp. E736–E741. doi: 10.1152/ajpendo.00124.2020.

