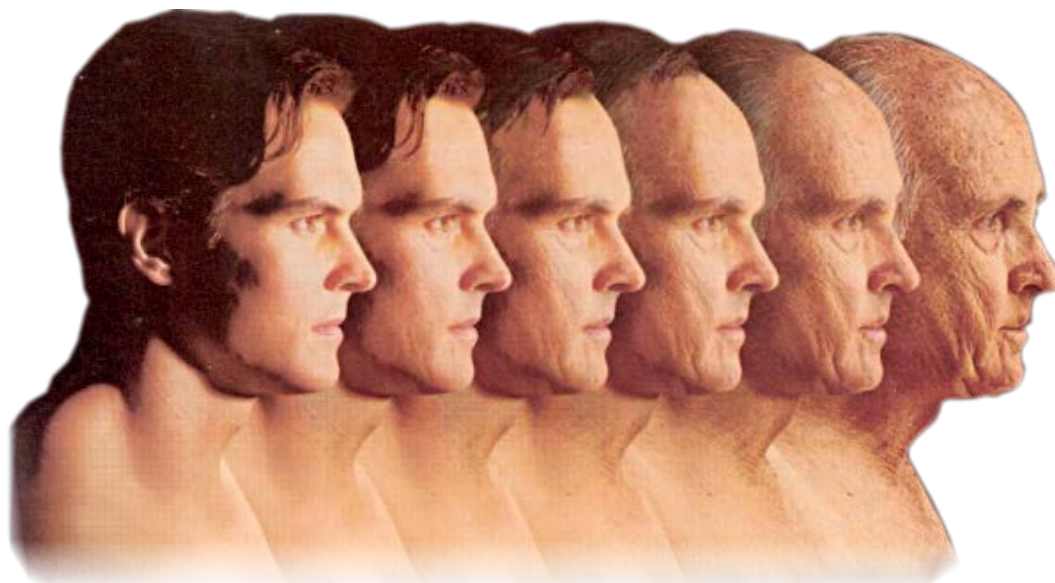


STARZENIE I DŁUGOWIECZNOŚĆ

Dr Renata Szymańska

Kilka faktów

- Żyjemy coraz dłużej
- Średnia długość życia osób urodzonych w 2010 r. na świecie wyniesie 70 lat, w Polsce 80, a w Japonii 86
- Przybywa ludzi starych i schorowanych
- Starzenie się jest czynnikiem ryzyka wielu chorób (krążenia, cukrzycy typu II, nowotworów, chorób neurodegeneracyjnych)
- Często jednak osoby długowieczne są sprawne intelektualnie i fizycznie





Stanisław Kowalski,
104 lata, rekord Europy w
biegu na 100 m



Mieko Nagaoiki, 100 lat,
1500 m na basenie



Fauja Singh, 100 lat,
najstarszy na
świecie
maratończyk

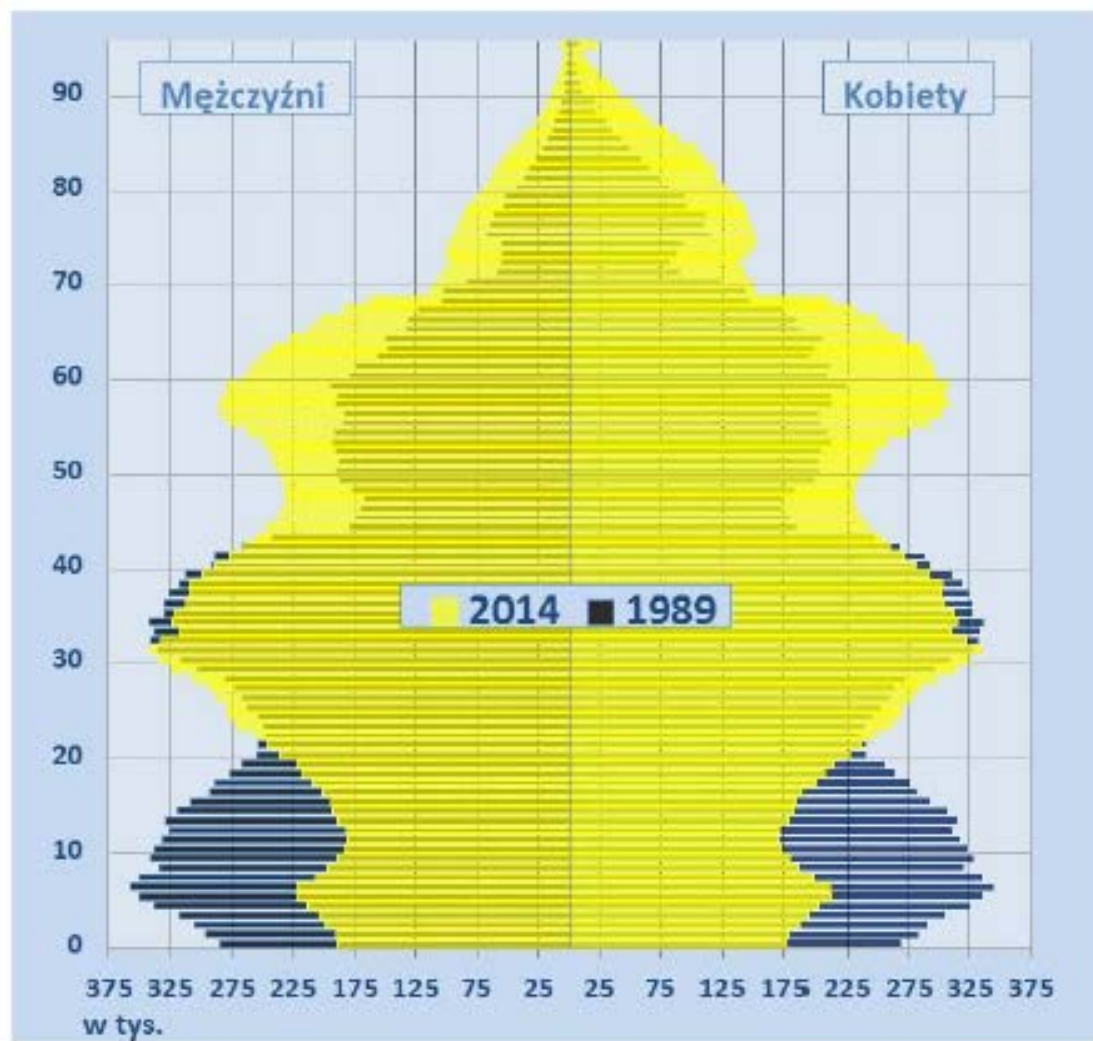


Georgina Harwood, 100 lat,
skok ze spadochronem



Dorothy Custer, 102 lata,
skok z mostu ze spadochronem

Piramida wieku w latach 2014 i 1989 w Polsce



- Wśród 38,5 mln ludzi (2014) - 8,5 mln osób w wieku 60+
- W latach 1989-2014 największy wzrost (o 1 mln) dla grupy 60-64
- Odsetek dzieci i młodzieży zmniejszył się o 12%
- W populacji osób starszych największe tempo wzrostu dotyczy osób w wieku 80+
- Współczynnik zgonów dla osób starszych zmniejszył się o 14 ‰
- W latach 90. największy odsetek zgonów notowano dla osób w grupie w której 80-84, obecnie w grupie 85+

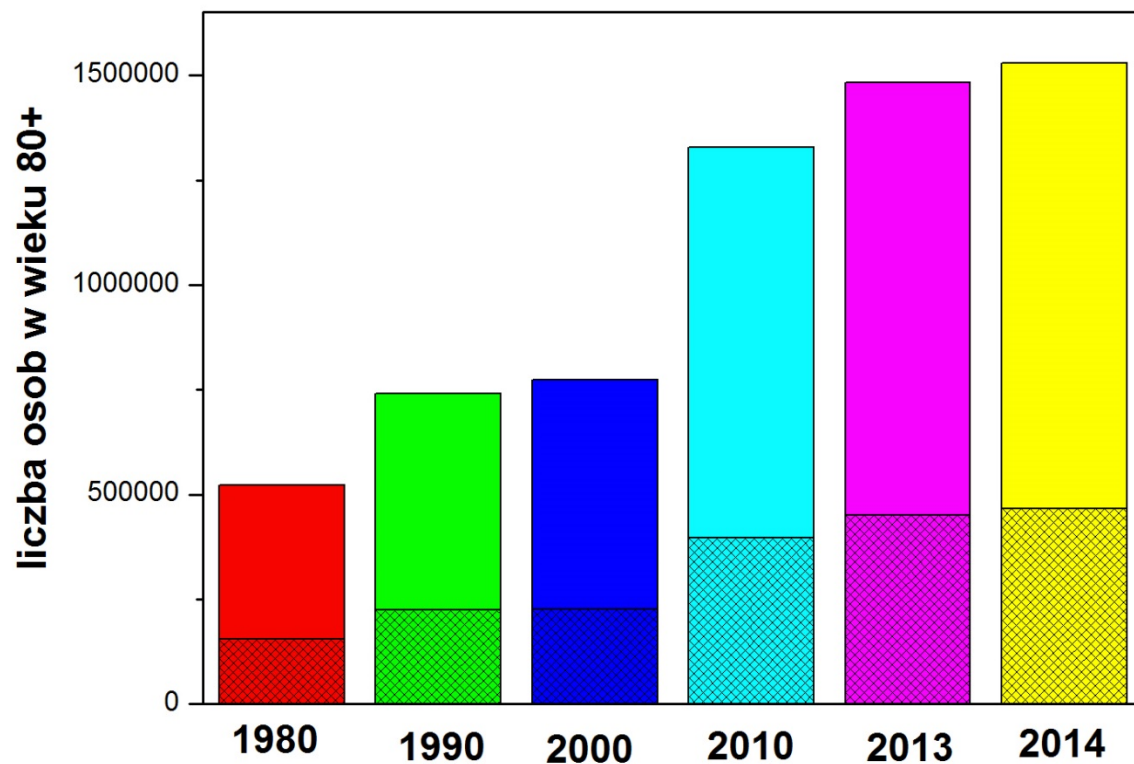
Źródło: GUS, 2015

Zmiany demograficzne w Polsce

- Coraz dłuższe trwanie życia (wzrost odsetka osób w mocno zaawansowanym wieku)
- Niska dzietność
- Poprawa jakości życia
- Lepsza opieka medyczna
- Nadumieralność mężczyzn
- W starszym wieku na 100 mężczyzn przypada 143 kobiety, a w wieku 80 lat już 228!
- Przeciętne trwanie życia dla mężczyzn wynosi 73,8 lat a dla kobiet 81,6 (GUS 2015)

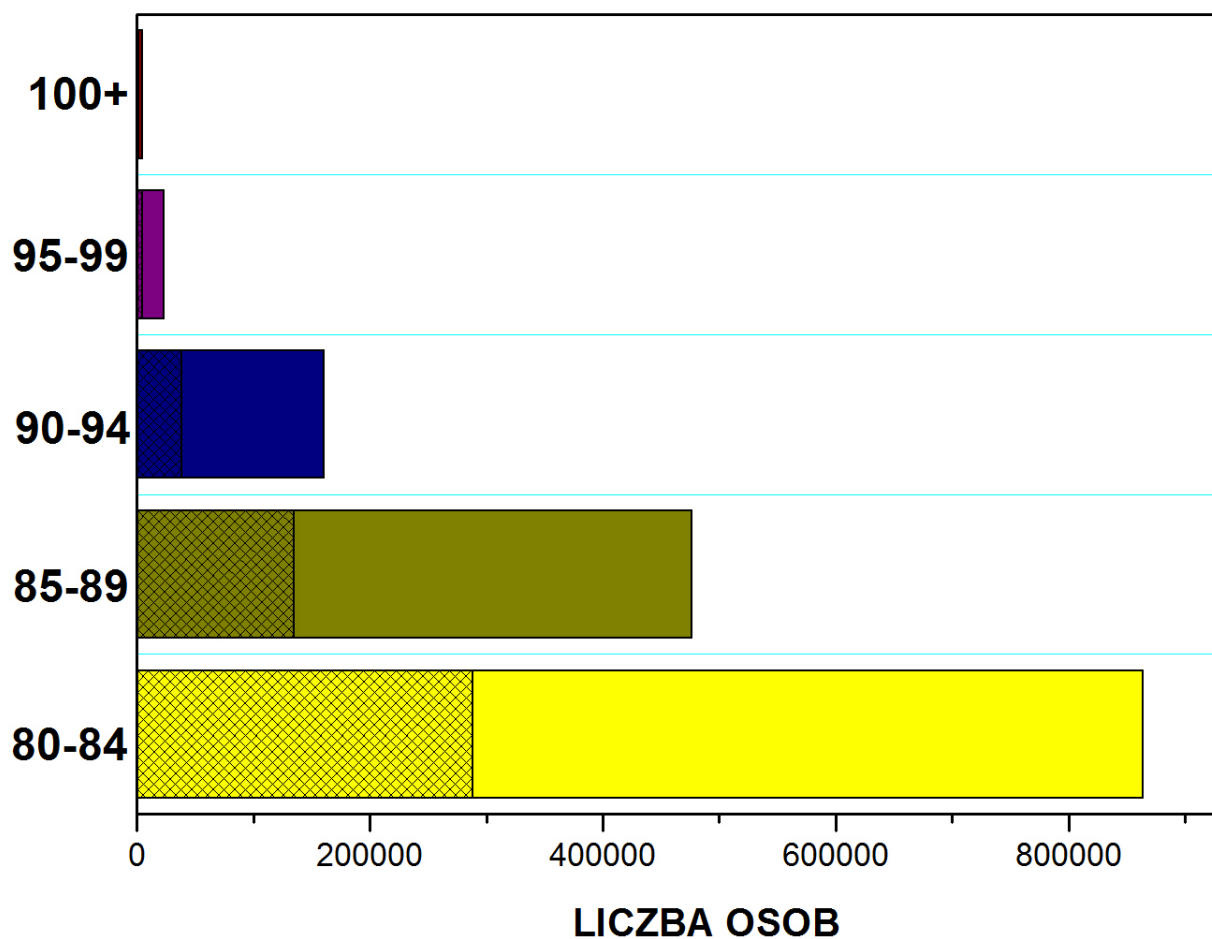


Liczba Polaków 80+ w latach 1980-2014



Źródło: Rocznik demograficzny 2015; GUS, Warszawa

Liczba osób w poszczególnych grupach wiekowych (80+ i więcej) w Polsce



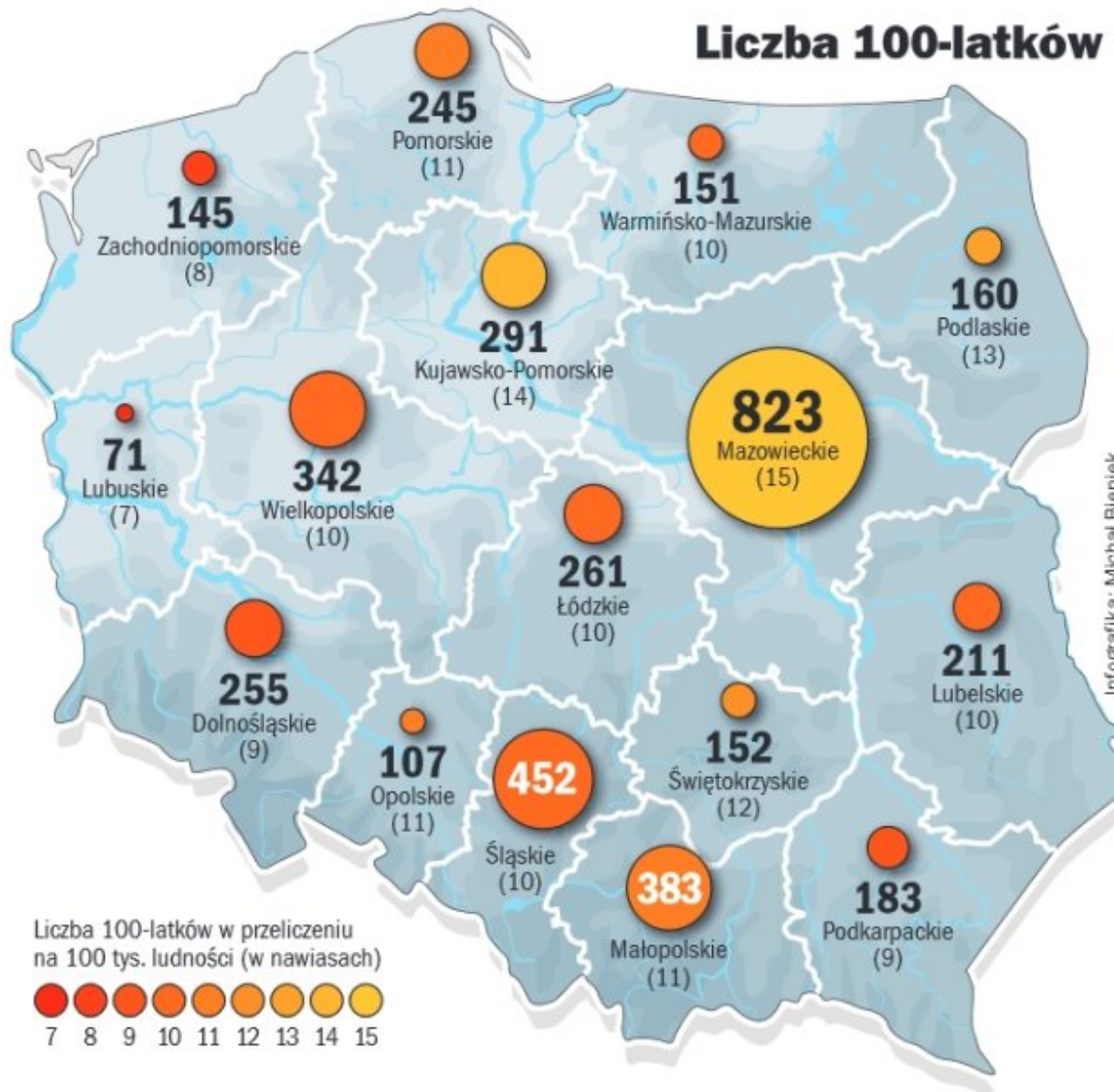
Źródło: Rocznik demograficzny 2015; GUS, Warszawa

Polscy stulatkowie i superstulatkowie (110+)

- 4828 polskich stulatków (wg GUS, Rocznik Demograficzny 2015)
- 963 mężczyzn, 3865 kobiet
- 3272 w mieście, 1556 na wsi
- Wg danych ZUS stulatków jest o ok. 900 mniej
- Supertulatkowie (110+) – 4 oficjalnie potwierdzone osoby przez *Gerontology Research Group*; 9 aktualnie badanych
- Obecnie najstarszą żyjącą osobą w Polsce jest **Jadwiga Szubartowicz** (ur. w 1905 roku) – 110 lat 170 dni, a najstarszym mężczyzną **Antoni Wojciechowski** (109 lat i 140 dni)



Liczba 100-latków



Polsenior – jaki jest stan zdrowia i ... portfela polskich seniorów?

- Badanie *PolSenior*: 5695 osób (4979 po 65. roku życia i 716 w wieku 55-59 lat)
- Badania medyczne
- Badania społeczne
- Badania dodatkowe (m.in. mieszkaniowe, spędzanie wolnego czasu, aktywność fizyczna)

Więcej informacji:

<http://polsenior.iimcb.gov.pl/home>



Superstulatkowie na świecie

- Na świecie żyje ok. 300-450 osób w wieku 110+ (ok. 70 jest zweryfikowanych)
- 94% stanowią kobiety (wg *Gerontology Research Group*)
- Rekord długości życia należy do Francuzki **Jeanne Calment** – żyła 122 lat 164 dni
- Obecnie najstarszą osobą na świecie jest **Susannah Mushatt Jones** – 116 lat 268 dni (USA) (wraz z Włoszką Emmą Morano-Martinuzi są jedynymi osobami urodzonymi przed 1900 rokiem)
- Najwięcej osób w wieku 110+ żyje w Japonii



Czym jest starość?

- Starość to rosnąca z wiekiem śmiertelność i zachorowalność oraz spadek plenności
- Wg WHO za początek starości przyjmuje się wiek **60-65**
- Starość dzieli się na trzy podokresy: 1) starość wczesna – wiek podeszły (60-74); 2) starość późna (75-89); 3) starość bardzo późna – długowieczność (powyżej 90 lat)
- Starość charakteryzuje tzw. **kruchosć** związana z malejącą zdolnością organizmu do utrzymania równowagi (homeostazy) organizmu



UNIWERSALNE CECHY STARZENIA

upośledzone
gojenie ran

słaba odporność

upośledzenie
słuchu i wzroku

zmniejszenie
elastyczności skóry

osteoporoza

siwienie

sarkopenia

CHOROBY ZWIĄZANE Z WIEKIEM

zmiany neurodegeneracyjne:
- choroby: Alzheimera
Parkinsona

jaskra
zaćma
degeneracja plamki

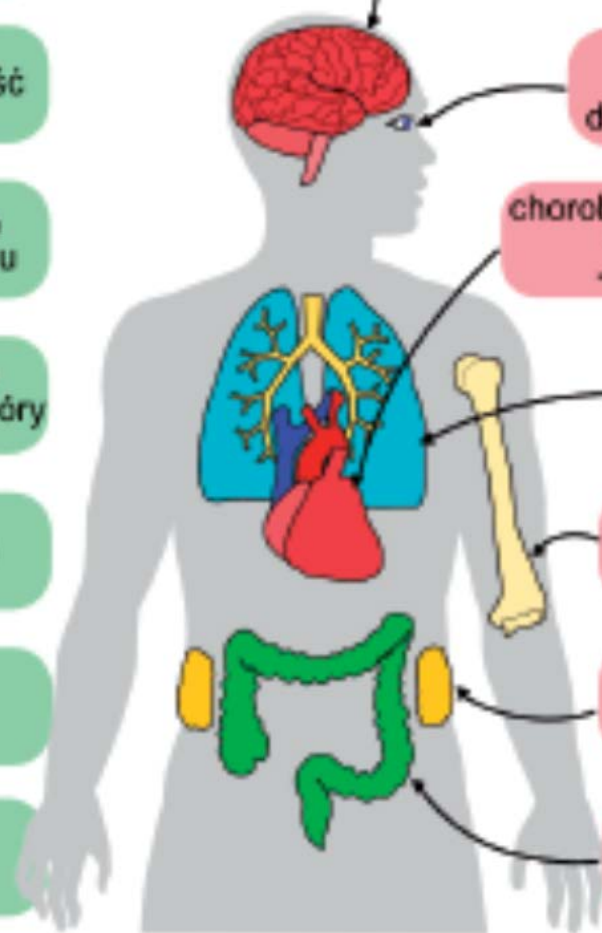
choroby układu krążenia:
- miażdżyca
- nadciśnienie

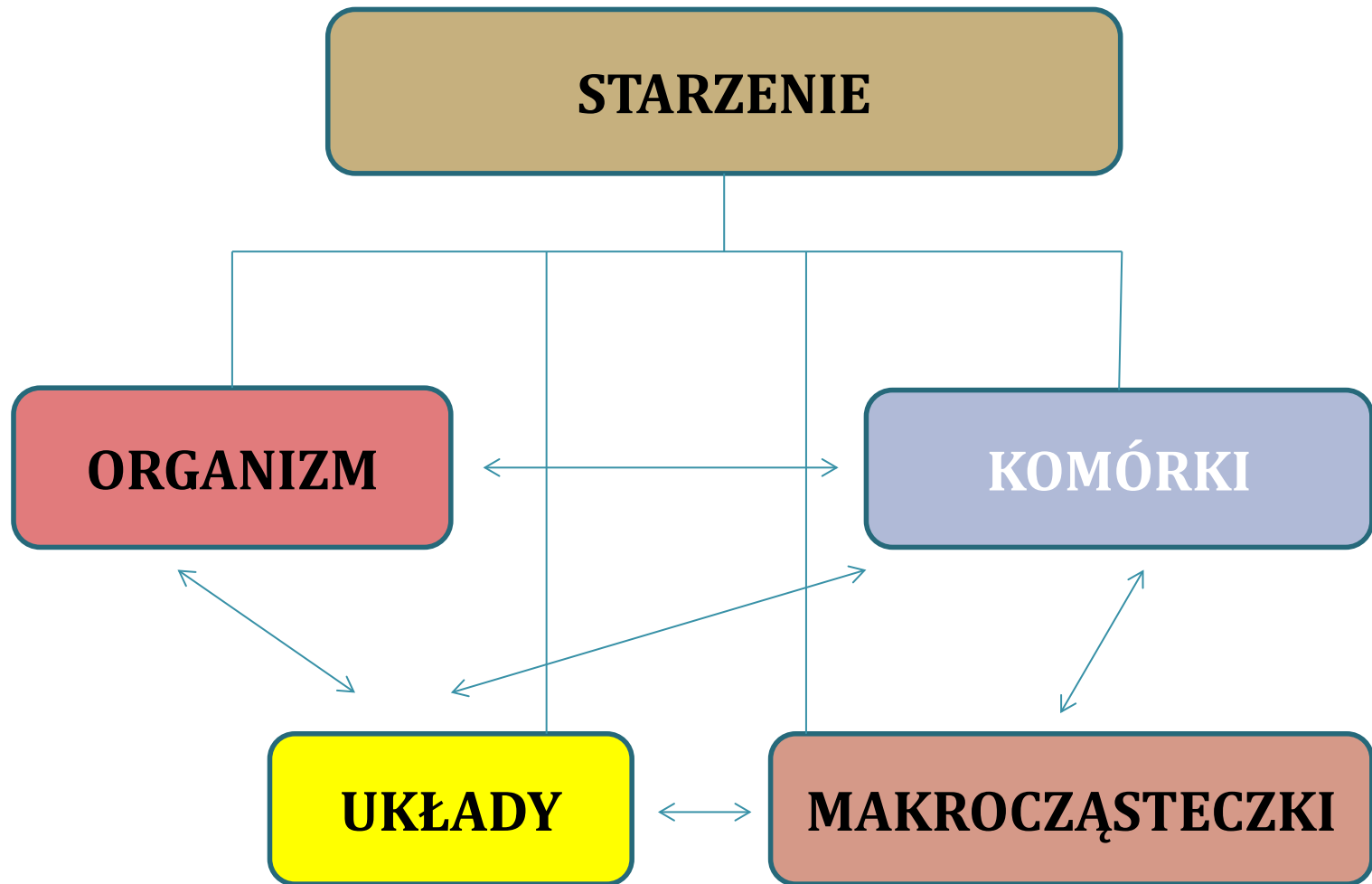
COPD
IPF

zapalenie
kości i stawów

cukrzyca typu II

nowotwory
i skutki terapii





Czy zmiany zachodzące na poszczególnych poziomach organizacji ustroju stanowią przyczynę, czy konsekwencję starzenia?

Teorie starzenia się

Teoria	Autor, rok
Teoria nieuchronności starzenia i śmierci	Wallace, 1889
Teoria programowanej śmierci	Weismann, 1892
Teoria autointoksykacji	Metchnikoff, 1903
Teoria tempa życia	Rubner, 1908
Teoria nagromadzenia mutacji	Medawar, 1952
Teoria wolnorodnikowa	Herman, 1956
Teoria mutacji somatycznych	Szilard, 1959
Teoria stłuszczenia	Berg i Simms, 1960
Teoria immunologiczna	Walford, 1962
Teoria katastrofy błędów	Orgel, 1963
Teoria starzenia komórkowego	Hayflick, 1965
Teoria mitochondrialna	Alexander, 1967
Teoria lipofuscynowa	Reichel, 1968
Teoria neuroendokrynowa	Dilman, 1970

Teoria	Autor, rok
Teoria końca replikacji	Olovnikov, 1973
Teoria stymulacji grasicy	Goldstain, 1973
Teoria błonowa	Zs-Nagy, 1978
Teoria hierarchii zegarów	Comfort, 1979
Teoria glukozowa	Cerami, 1985
Teoria restrykcji kalorycznej	Walford, 1987
Teoria telomerowa	Harley, 1990
Teoria ponadtlenkowa	Orr i Sohal, 1994
Teoria tlenku azotu	McCann, 1998
Teoria niezawodności	Gavrilov i Gavrilova, 2001
Teoria konfliktu rozród-ciało	Heininger, 2002
Teoria osi mitochondrialno-lizosomalnej	Brunk i Terman, 2002
Teoria podwójnego czynnika	Lane, 2003
Teoria hiperfunkcji	Blagosklonny, 2006

Teorie starzenia się

```
graph TD; A([Teorie starzenia się]) --> B([Ewolucyjne  
tzn. dlaczego się starzejemy]); A --> C([Mechanistyczne  
tzn. jak się starzejemy]);
```

Ewolucyjne

tzn. dlaczego się
starzejemy

1. Teoria nagromadzenia mutacji
2. Teoria antagonistycznej plejotropii
3. Teoria ciała jednorazowego użytku

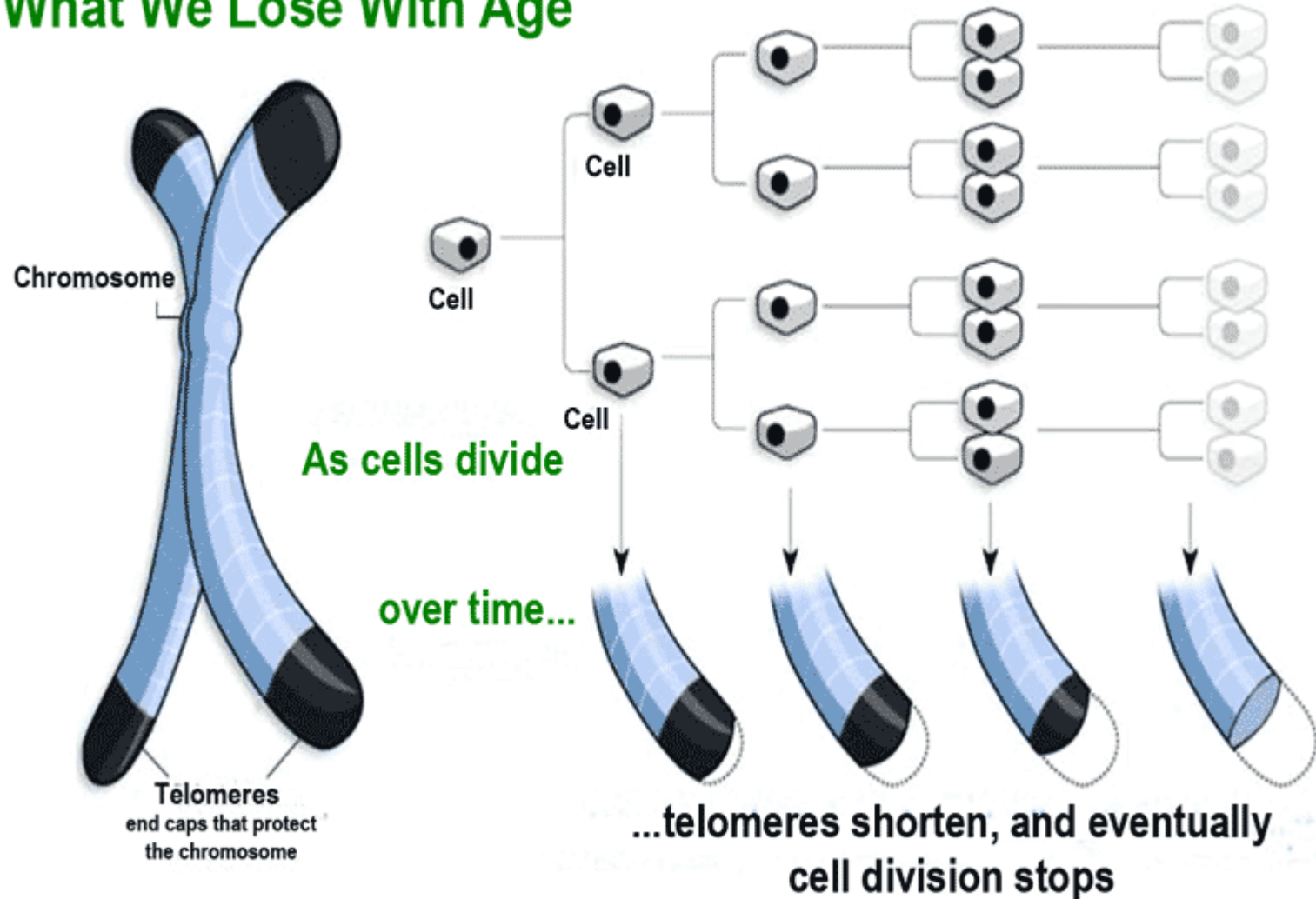
Mechanistyczne

tzn. jak się starzejemy

1. Teoria hormonalna
2. Teoria immunologiczna
3. Teoria starzenia komórkowego
4. Teoria telomerowa

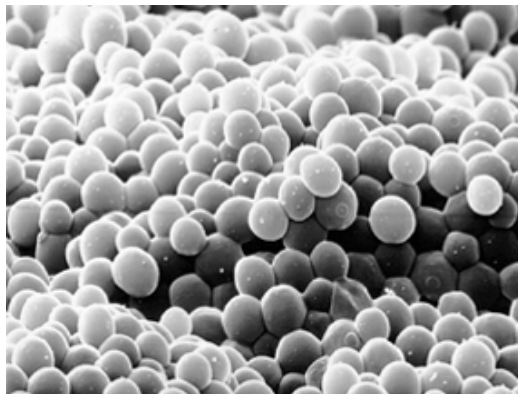
Skracanie telomerów

What We Lose With Age

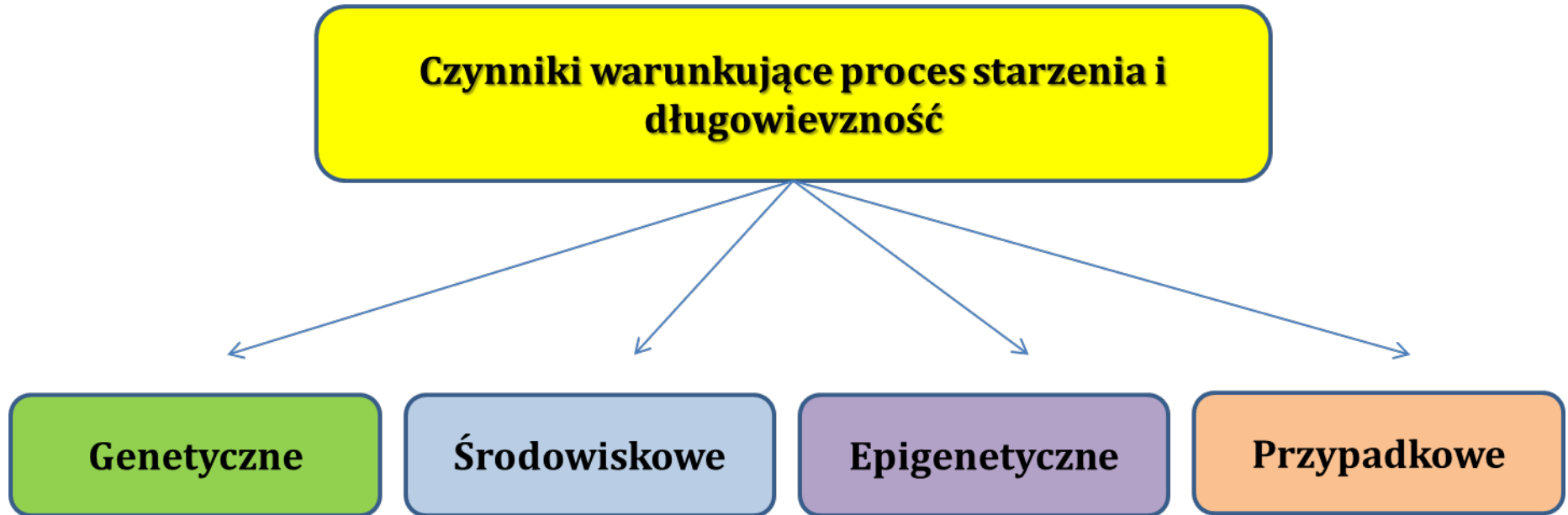


Modele do badań starości

- Stulatkwie
- Rodziny długowieczne
- Bliźnięta jednojajowe
- Modele zwierzęce
- **Organizmy długowieczne**



Czynniki warunkujące proces starzenia i długowieczność



```
graph TD; A[Czynniki warunkujące proces starzenia i długowieczność] --> B[Genetyczne]; A --> C[Środowiskowe]; A --> D[Epigenetyczne]; A --> E[Przypadkowe];
```

Genetyczne

Środowiskowe

Epigenetyczne

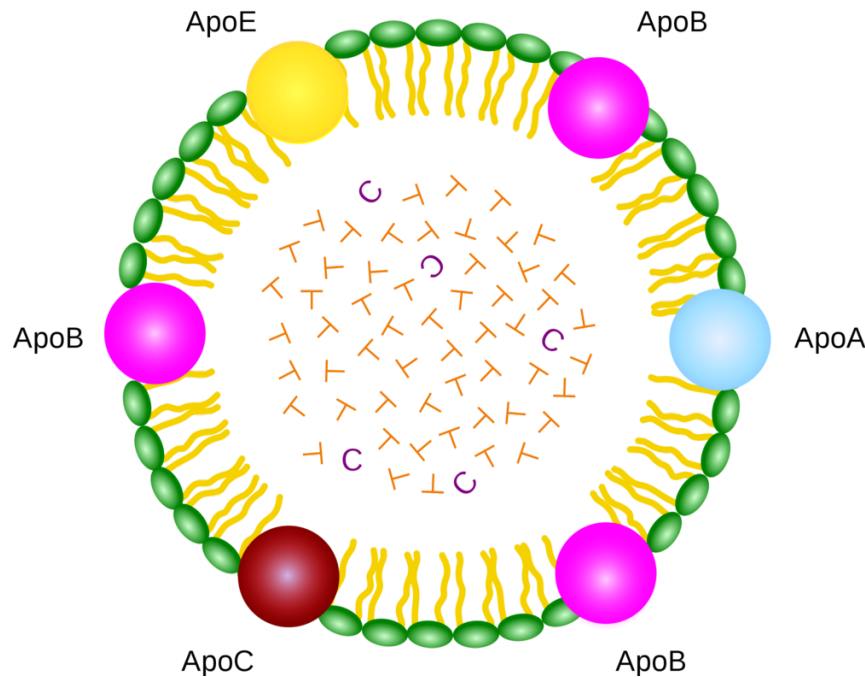
Przypadkowe

Czynniki genetyczne



- „*Super Agers*” (Albert Einstein College of Medicine) – 800 osób 100+ oraz 5000 osób 90+
- European Genetics of Healthy Aging – 8000 osób w wieku 90-112 lat

Białko transportujące cholesterol – APOE



- Białko występuje w wersjach E2, E3, E4
- Wariant białka E4 stanowi ryzyko miażdżycy, chorób sercowo-naczyniowych, choroby Alzheimera
- U 8 tys. osób 100+ brak było tego białka natomiast obecna była bardziej stabilna forma – E2

Wyniki Online



Wyniki online badań



Sklep Internetowy



GastroProfil

KOMPLEKSOWE TESTY

Dlaczego boli brzuch?

Może to być skutek **nieprawidłowego funkcjonowania jelita!**

Możesz się pozbyć tej uciążliwej przypadłości i trwale wyleczyć.

Wykonaj badanie i **znajdź przyczyny złego samopoczucia!**



(dowiedz się więcej)

Wpisz szukaną frazę: wpisz szukaną frazę  | lub przejdź do [wyszukiwarki badań](#)

Badania

- Nowości w ofercie
- Kalendarz badań profilaktycznych
- Przygotowanie do badań
- Pakiety badań
- Diagnostyka autyzmu
- Diagnostyka boreliozy
- Testy prenatalne HARMONY
- Cytologia i Histopatologia
- Biochemiczne markery nowotworowe
- Alergologia

Genotypowanie genu apolipoproteiny E (gen APOE)



symbol badania: APOE-GE

materiał: krew EDTA

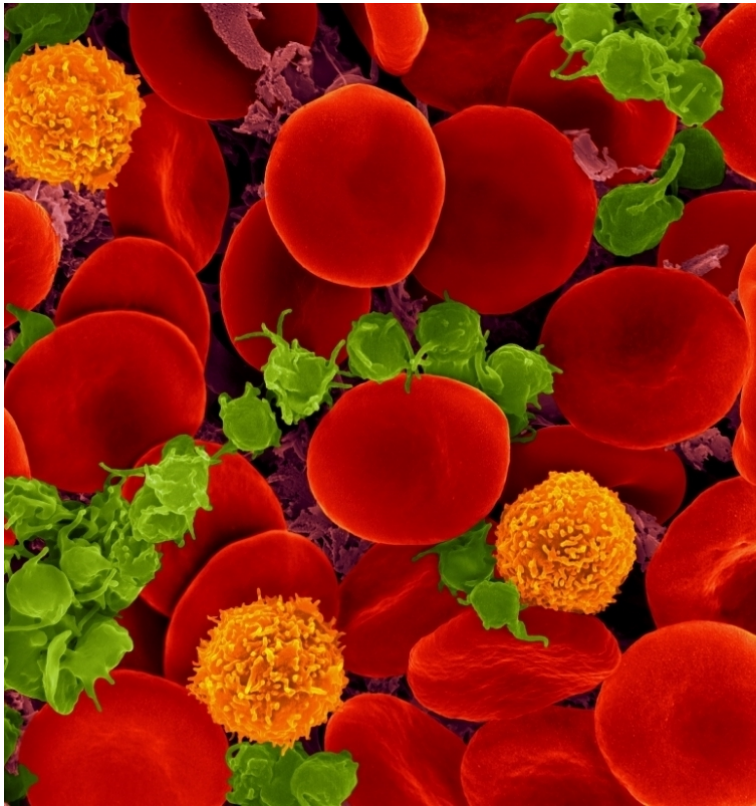
przechowywanie i transport próbek: do 72 godz. w temp. 2-8°C

czas wykonania: do 14 dni roboczych

Apolipoproteina E wchodzi w skład białek zwanych lipoproteinami. Wyróżnia się trzy formy polimorficzne genu apolipoproteiny E (APOE): E (epsilon) 2, E 3 i E 4. Najczęstszym allelem genu APOE w populacji kaukaskiej jest E 3.

Forma 4 apolipoproteiny E (kodowana przez allel E 4 genu APOE) należy do czynników ryzyka choroby Alzheimera. Obecność allelu E 4 zwiększa także ryzyko wcześniejszego wystąpienia objawów choroby. U nosicieli jednego allelu APOE E 4 (układ heterozygotyczny) stwierdzono czterokrotny wzrost ryzyka rozwoju choroby natomiast występowanie obu niekorzystnych alleli E 4 (układ homozygotyczny) powoduje dwunastokrotny wzrost ryzyka rozwoju choroby Alzheimera. Forma 2 apolipoproteiny E (kodowany przez allel E 2 genu APOE) może należeć do czynników ochronnych przed wczesnym rozwojem choroby Alzheimera. Należy pamiętać, że allel E 4 genu APOE jest czynnikiem ryzyka a nie genem sprawczym rozwoju choroby Alzheimera. Nie wykrycie omawianego allelu nie jest tożsame z brakiem możliwości rozwoju choroby Alzheimera u badanej osoby.

Grupa genów kodujących układ grup krwi AB0



- Wśród osób 100+ notuje się duży odsetek grupy krwi 0
- Osoby z grupą krwi 0 są bardziej odporne na choroby serca, nowotwory oraz wysoki poziom cholesterolu

SH2B3



- Różne warianty tego genu związane są z wieloma chorobami: m.in., reumatoidalnym zapaleniem stawów, cukrzycą typu II, chorobami sercowo-naczyniowymi, wysokim ciśnieniem krwi czy wysokim poziomem cholesterolu
- Nieaktywny gen (z mutacją) prowadzi do znacznego wydłużenia życia (również u muszki owocówki).

Mała zamiana – poważny problem

- ***Progeria*** – zespół przedwczesnego starzenia
- Mutacja w pojedynczym genie – zaburzenia funkcji i struktury jądra komórkowego
- Średnia długość życia – 13 lat
- Brak metod leczenia



Progeria dorosłych – zespół Wernera

- Mutacja w pojedynczym genie – uszkodzenia systemu naprawy DNA
- Objawia się w ok 20 roku życia; brak metod leczenia

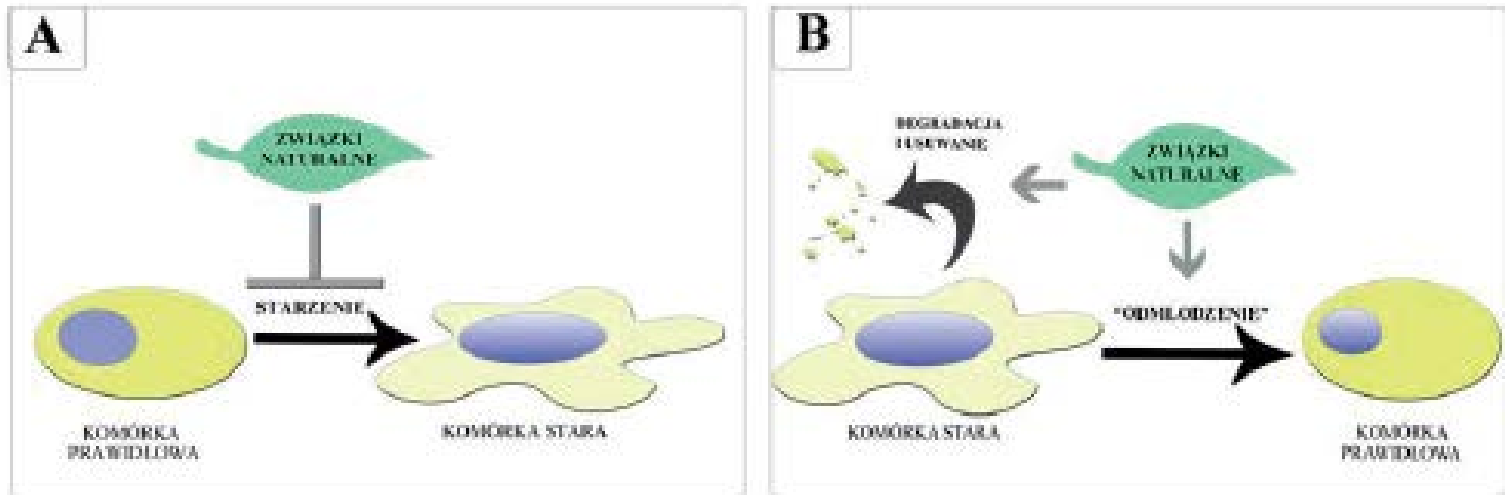


Czynniki środowiskowe

- Dieta
- Styl życia
- Aktywność sportowa
- Unikanie używek



Czy związki pochodzenia naturalnego/dieta mogą modulować proces starzenia?



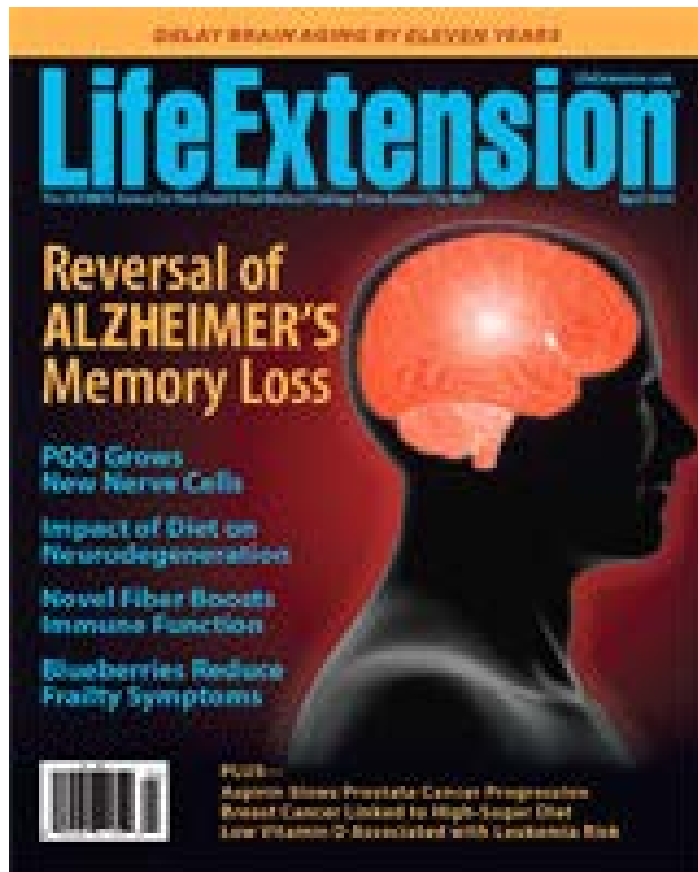
- Restrykcja kaloryczna (obniżenie wartości kalorycznej pożywienia przy jednoczesnym zapewnieniu wszystkich niezbędnych składników do prawidłowego rozwoju organizmu)
- Polifenole z winogron obniżały poziom hormonów i wydłużały długość życia u myszy
- Polifenole z czarnych jagód obniżały poziom czynników prozapalnych
- Polifenole z czarnej herbaty regulowały poziom insuliny

Przedłużanie życia – gerontologia eksperymentalna

- Dieta i suplementy
- Leki (antydepresanty u myszy, fulereny u szczurów)
- Terapia hormonalna (hormon wzrostu)
- Regeneracja tkanek za pomocą komórek macierzystych
- Klonowanie tkanek i narządów (np. pęcherz moczowy, stawy, kończyny)
- Modyfikacje genetyczne
- Wymiana narządów (np. ksenotransplantacja)
- Nanotechnologia (nanoroboty)
- Krionika (*Alcor; Cryonics Institute; KrioRus*)



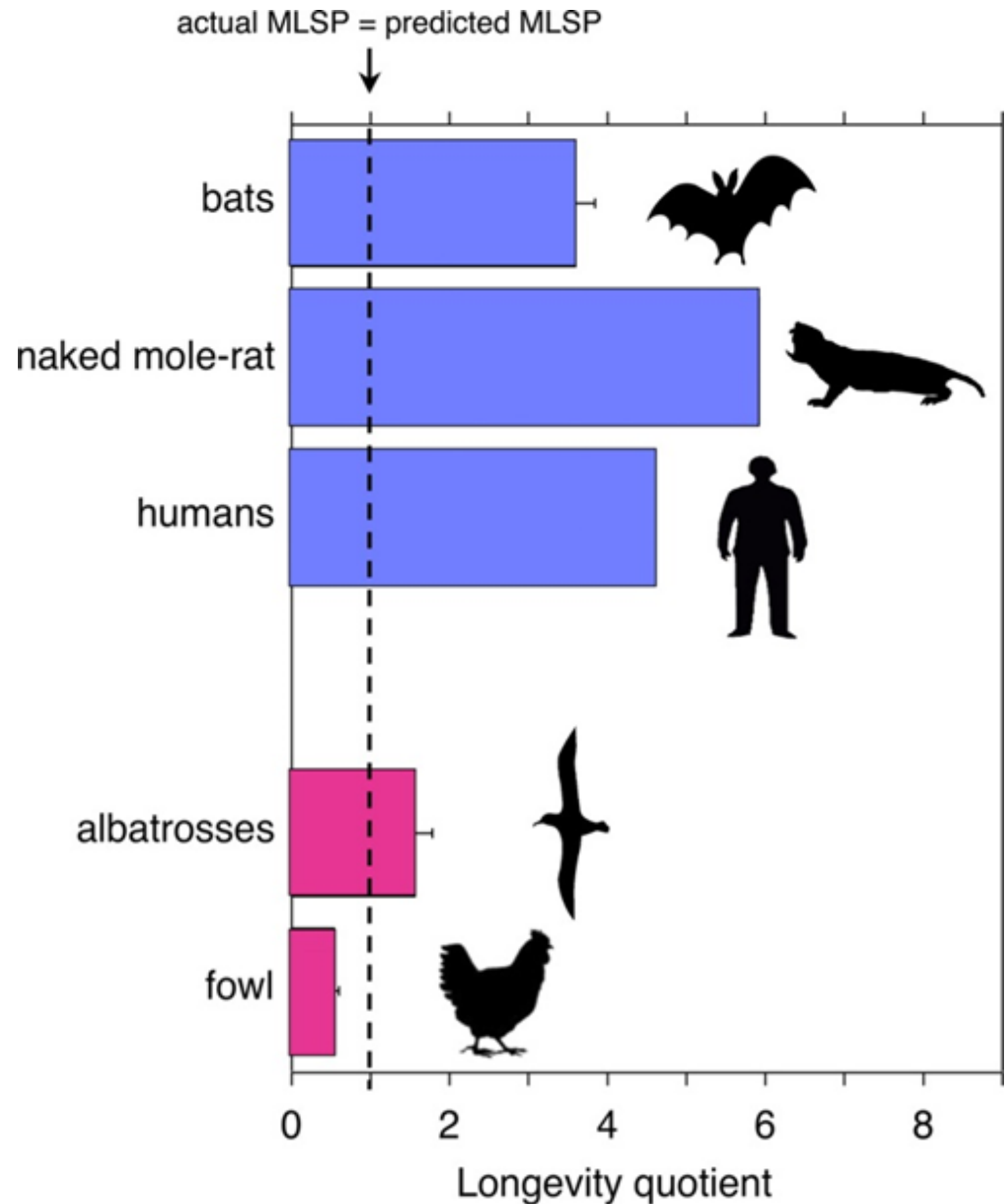
Life Extension Foundation



Badania nad przedłużaniem życia
Krionika
Hibernacja

Zwierzęta długowieczne

- **Maksymalna długość życia** (MLS) – praktycznie nie do osiągnięcia
- **Wskaźnik masy ciała** – długość życia zwierząt zależy od masy (podwojenie masy ciała zwiększa długość życia o ok. 16%)
- **Wskaźnik długowieczności** (LQ) – zależność między długością życia wynikającą z masy ciała a obserwowaną długością życia
- Gatunki długożyjące $LQ > 2$, gatunki długowieczne $LQ > 4$



Zwierzęta długowieczne

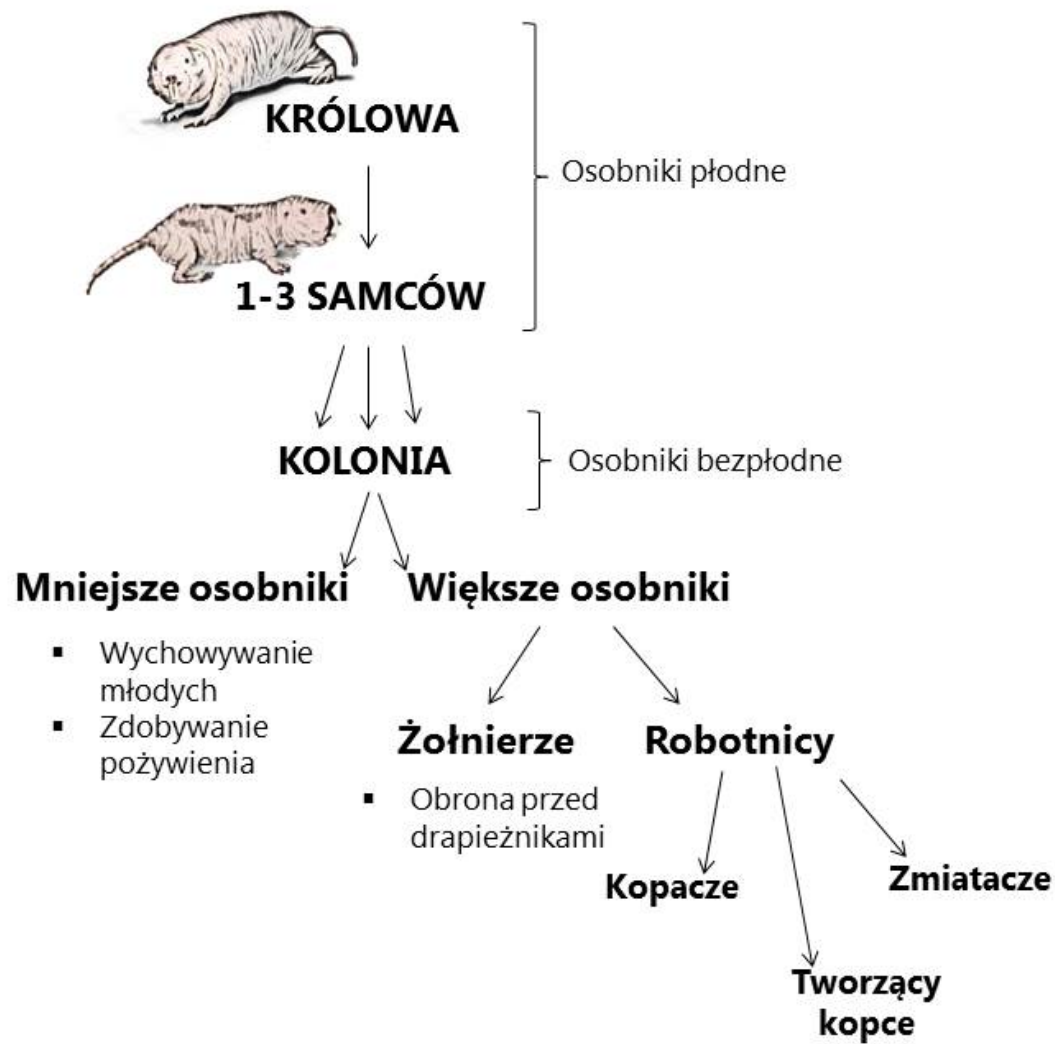
- Źródło informacji o mechanizmach długowieczności
- Opracowanie metod opóźniania lub hamowania starzenia



Golec piaskowy



- Rodzina kretoszczurów, gatunek zagrożony
- Występuje w Afryce (Etiopia, Somalia, Kenia)
- Masa ok 30 g, długość ok 15 cm
- Drąży podziemne korytarze nawet na obszarze 3 km²
- W skórze brak gruczołów potowych i dużej ilości tkanki podskórnej
- Brak receptorów bólowych
- Małe zapotrzebowanie na tlen i duża tolerancja na CO₂
- Żyje 30 lat, a pierwsze oznaki starzenia ok. 26 r.ż.
- Żyją 6x dłużej niż to wynika ze wskaźnika masy ciała



Tajemnice długowieczności golca

- Odporne na nowotwory (tzw. zjawisko kontaktowe)
- Wydajne systemy naprawcze (komórki niewrażliwe na metale ciężkie, wysoką temperaturę, mocznik)
- Sprawna regulacja cyklu komórkowego
- Stres oksydacyjny na takim samym poziomie jak u innych zwierząt – ale brak zniszczeń w obrębie komórki
- Brak typowych dla wieku zmian w obrębie mitochondriów i błon komórkowych
- Doskonała jakość białek – brak białek niewłaściwych czy niefunkcyjnych
- Nietypowa budowa rybosomów

Zaniedbywalne starzenie się czy nieśmiertelność?

- Brak procesu starzenia się (lub bardzo wolny)
- Brak maksymalnej długości życia
- Zdolności reprodukcyjne nie maleją czasem
- Prawdopodobieństwo śmierci nie rośnie z czasem
- Brak obserwowalnego zmniejszenia zdolności fizjologicznych ani odporności na choroby z czasem
- Śmierć następuje na skutek drapieżnictwa, choroby, wypadku



Stułbia



Terapena karolińska



Perłoródka rzeczna



Homar



Żółw malowany

Roślinny matuzalem – *sosna długowieczna*



(c) Jerzy Kruk, www.atlas-roslin.pl

jkr-2016_1-DSCN2365c .22

Góry Białe, California, USA



(c) Jerzy Kruk, www.atlas-roslin.pl

jkr-2016_1-DSCN2364c .21



Dziękuję za uwagę