



Serce w wieku podeszłym

odrębności czynnościowe

Władysław Sinkiewicz
II Katedra Kardiologii
Collegium Medicum w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Starość



brak jednolitej definicji

- brak ewidentnych biologicznych wykładników starzenia się
- objawy pojawiają się z różnym nasileniem i w różnym wieku

Starość

- Pojęcie starości jest względne, bowiem nie zawsze wiek metrykalny odpowiada biologicznemu.
- Charakterystyczną cechą populacji osób w wieku podeszłym jest jej **heterogenność**.



Pacjent podeszły - definicja

Według tradycyjnej **klasyfikacji WHO**:

- wiek podeszły (60.–75. rok życia),
- starczy (75–90 lat),
- sędziwy (powyżej 90. roku życia).

* **W Stanach Zjednoczonych** operuje się

- młodych starych (65–75 rok życia),
- starszych starych (powyżej 75. roku życia)

* **W Polsce:**

- starszy wiek (65–75 lat),
- wiek podeszły (od 76. do 85. roku życia),
- sędziwy (powyżej 85 lat).

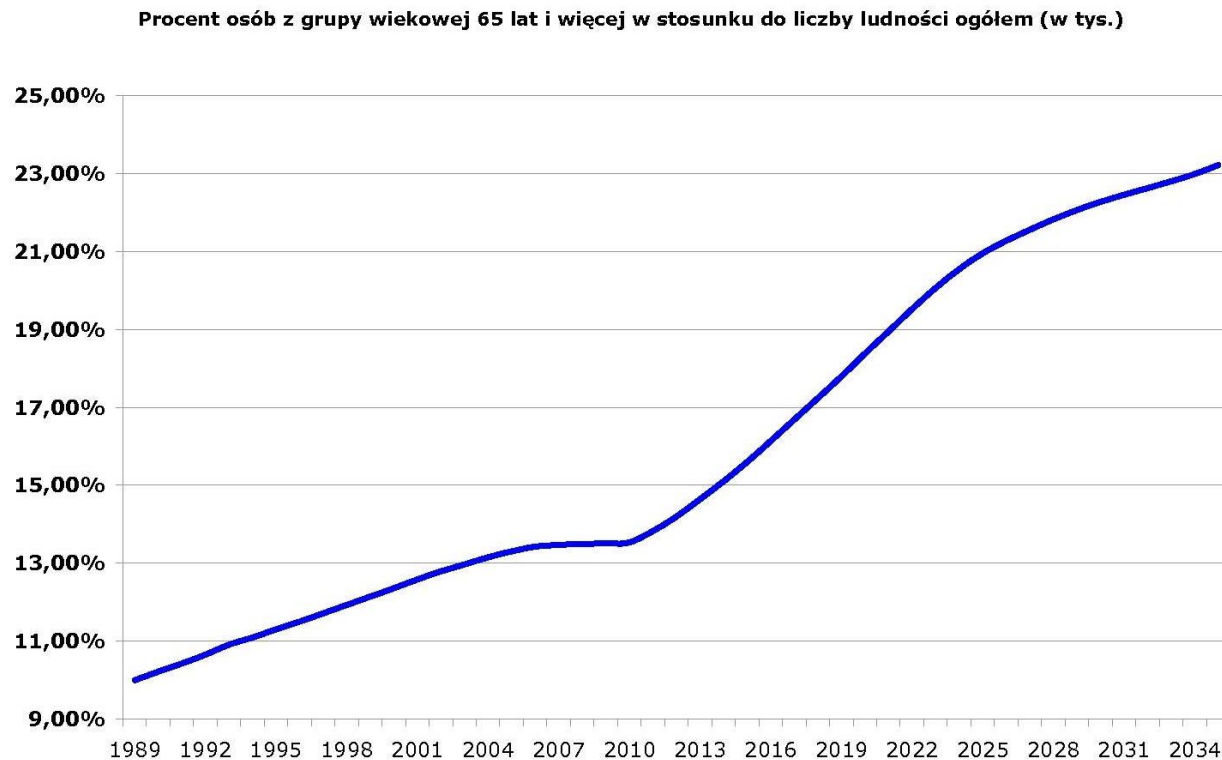


Starość

- wg WHO > 60 rż.
- większość klasyfikacji amerykańskich >65 rż.
- podział:
 - wiek podeszły – 60-74 rż.
 - wiek starczy – 75-89 rż.
 - długowieczność >90 rż.



Procent osób 65+ w stosunku do ludności ogółem - prognoza



Older population

	Percentage aged 65+			Percentage aged 80+			Old age dependency ratio* (%)		
	1960	2010	2060	1960	2010	2060	1960	2010	2060
EU27	:	17.4	29.5	:	4.6	12.0	:	25.9	52.6
Belgium	12.0	17.2	25.5	1.8					
Bulgaria	7.4	17.5	32.7	1.0					
Czech Republic	9.5	15.2	30.7	1.3					
Denmark	10.5	16.3	25.5	1.6					
Germany	11.5	20.6	32.8	1.6					
Estonia	:	17.1	30.5	:					
Ireland	11.1	11.3	22.0	1.9					
Greece	:	18.9	31.3	:					
Spain	8.2	16.8	31.5	1.2					
France	11.6	16.6	26.6	2.0					
Italy	9.3	20.2	31.7	1.3					
Cyprus	:	13.1	27.4	:					
Latvia	:	17.4	35.7	:					
Lithuania	:	16.1	31.2	:					
Luxembourg	10.8	14.0	26.4	1.5					
Hungary	8.9	16.6	32.1	1.1					
Malta	:	14.8	31.0	:					
Netherlands	12.1	17.6	27.2	1.4					
Poland	5.8	13.5	34.5	0.7					
Romania	7.8	17.0	34.8	1.1					
Slovenia	:	16.5	31.6	:					
Slovakia	6.8	12.3	33.5	1.0					
Finland	7.2	17.0	27.0	0.9					
Sweden	11.7	18.1	26.3	1.8					
United Kingdom	11.7	16.4	24.5	1.9					
Iceland	8.0	12.0	20.3	1.5					
Liechtenstein	7.8	13.5	29.3	1.2					
Norway	10.9	14.9	24.9	2.0					
Switzerland	10.2	16.8	30.4	1.5	4.8	12.3	15.5	24.7	54.4

34,5%



„Man is as old as his arteries”

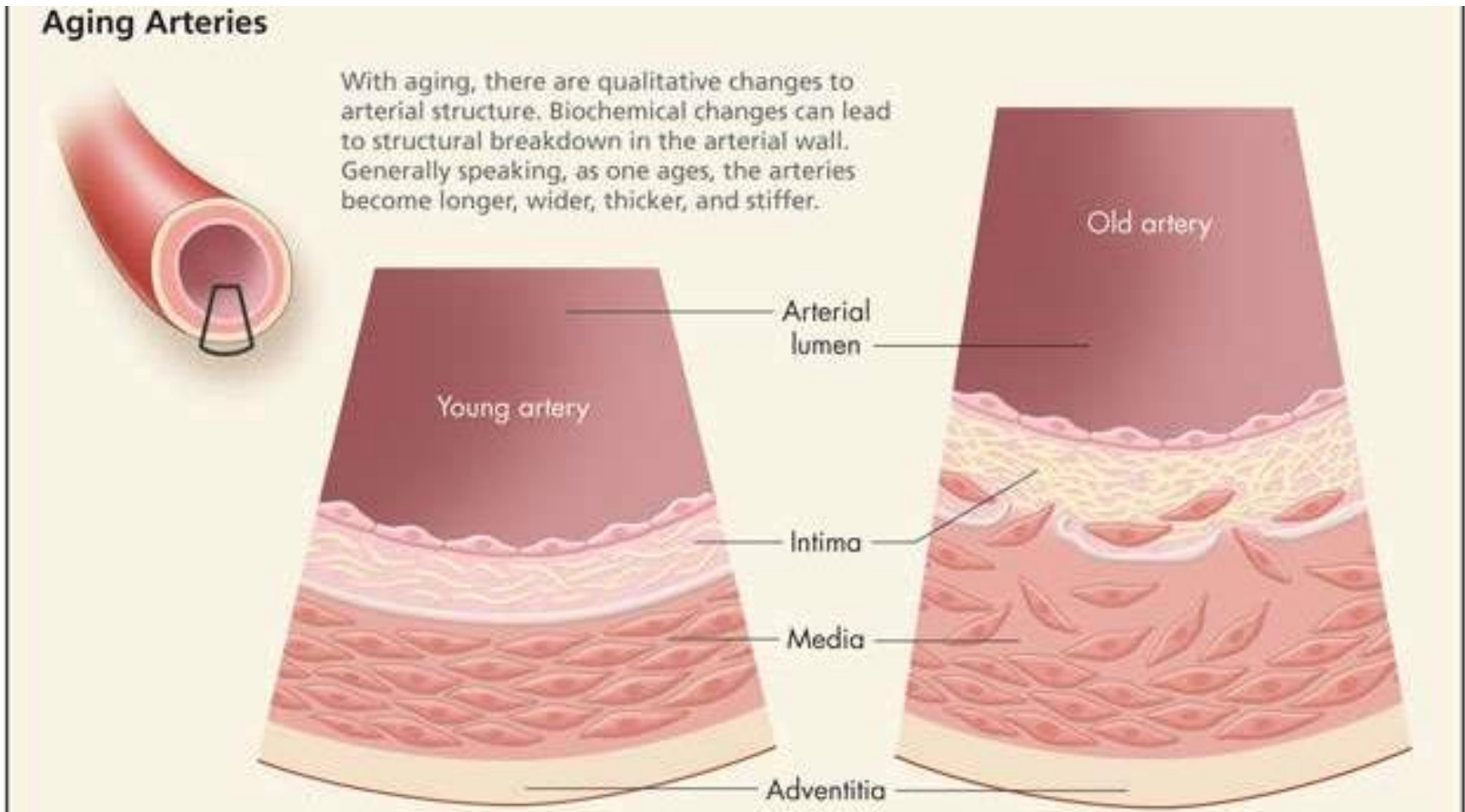
William Osler

Z wiekiem tętnice stają się:

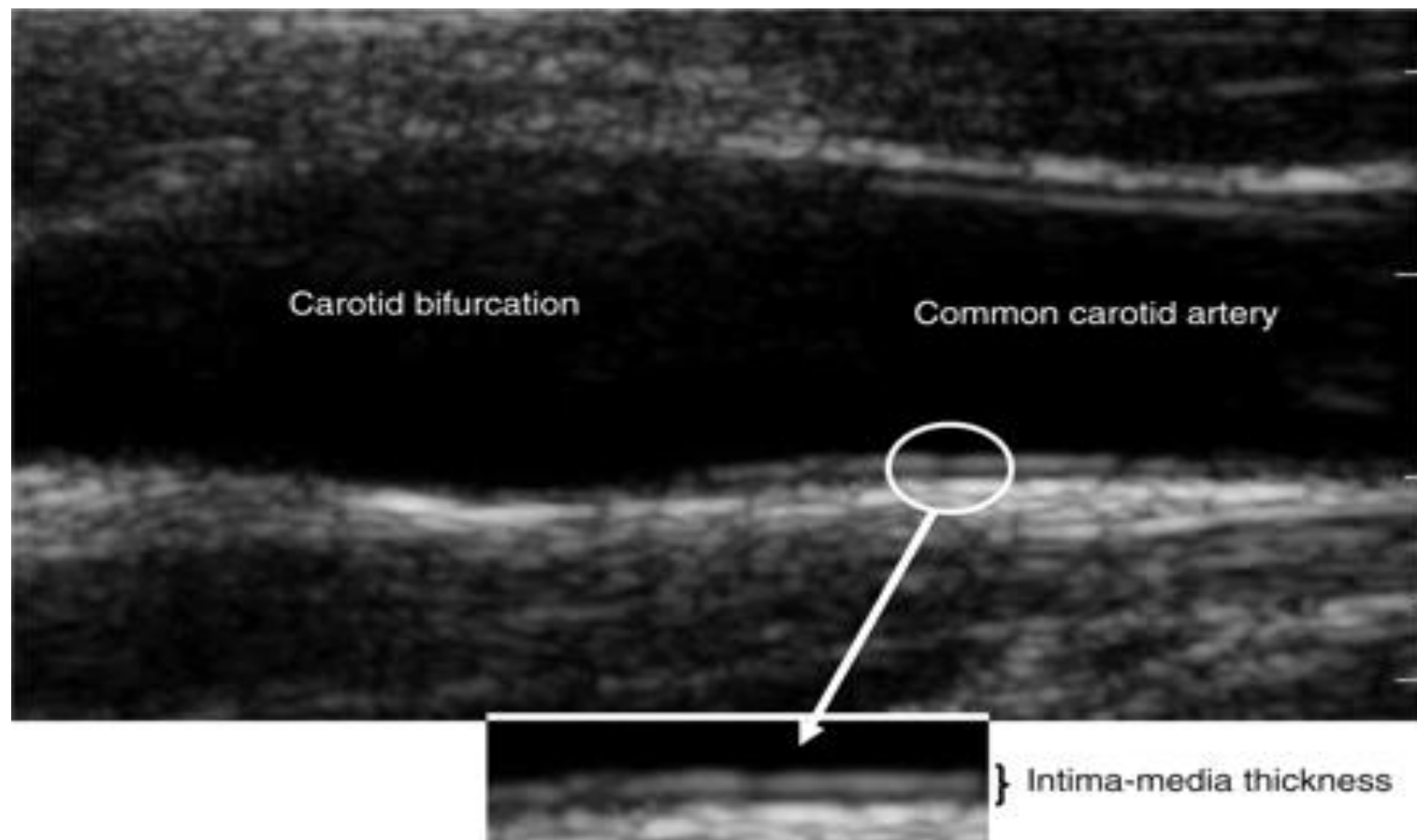
- dłuższe
- sztywniejsze
- grubsze
- bardziej kręte



Patofizjologia zmian w tętnicach



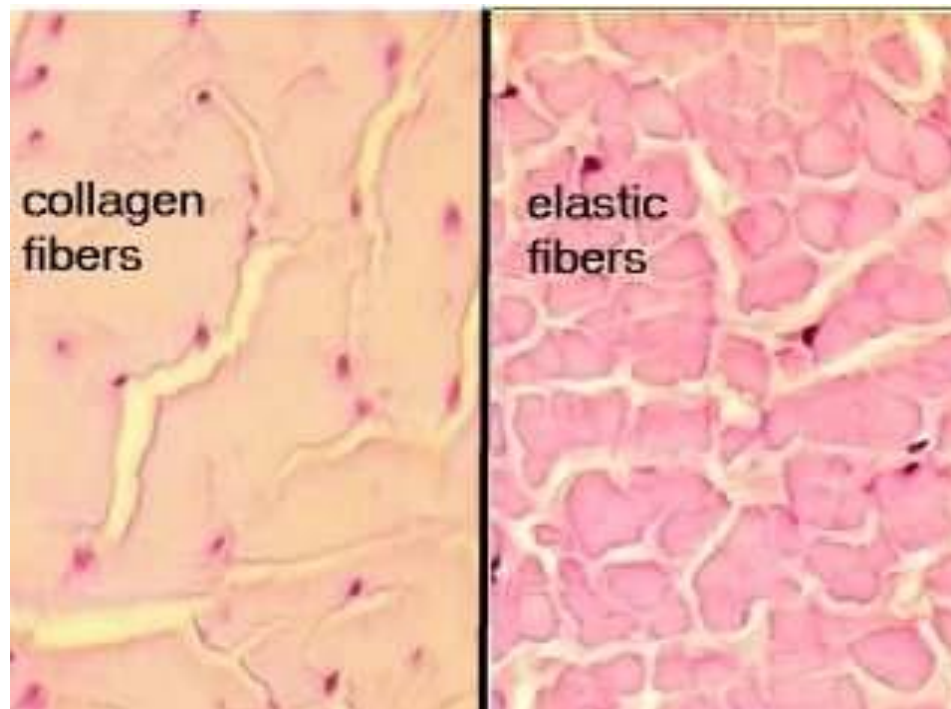
Sztywność tętnic - mechanizm



Grubość kompleksu intima-media (IMT) podwaja się lub potraja między 20 a 90 rokiem życia

Wald DS.: Combining carotid intima-media thickness with carotid plaque on screening for coronary heart disease. J Med Screen 2009

Głównym czynnikiem sprawczym zmniejszania podatności tętnic jest zaburzenie stosunku ilości **kolagenu** do **elastyny** spowodowane nadprodukcją kolagenu i jednoczesnym rozpadem włókien elastynowych



Zmiany w warstwie wewnętrznej

- Nieregularne komórki śródbłónka
- Zwiększona grubość komórek śródbłónka
- Zwiększona przepuszczalność endotelium
- Infiltracja przestrzeni subendotelialnej przez komórki mięśni gładkich
- Złogi kolagenu, elastyny i proteoglikanów
- Skupiska leukocytów i makrofagów
- Nadmiar mediatorów zapalenia
 - Molekuł adhezyjnych
 - Metaloproteinaz macierzy
 - Cytokin prozapalnych
 - Transformującego czynnika wzrostu β (TGF β)

U zdrowych osób w podeszłym wieku nie obserwuje się uszkodzeń powierzchni endotelium!

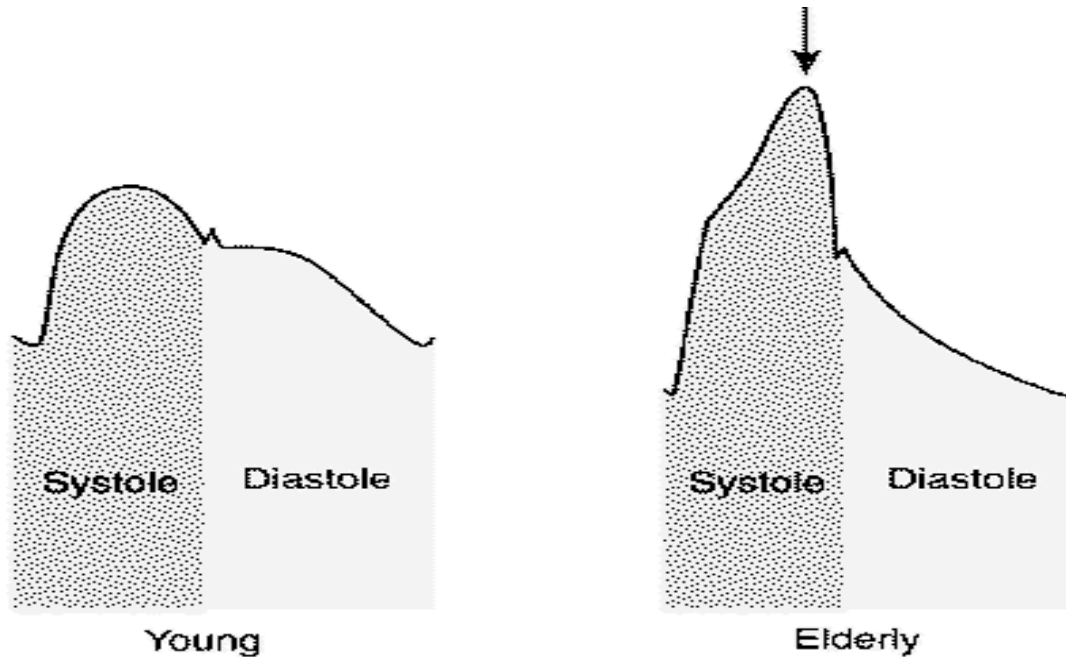


Średnica aorty wstępującej zwiększa się o 9% na każdą dekadę między 29 a 60 rokiem życia

Watanabe M. Age-related alteration of cross-linking amino acids of elastin in human aorta. Tohoku J Exp Med. 1996

Implikacje patofizjologiczne

Spadek podatności tętnic – wzrost prędkości fali tętna – odbicie fali tętna
– wzrost ciśnienia skurczowego – spadek ciśnienia rozkurczowego –
wzrost ciśnienia tętna



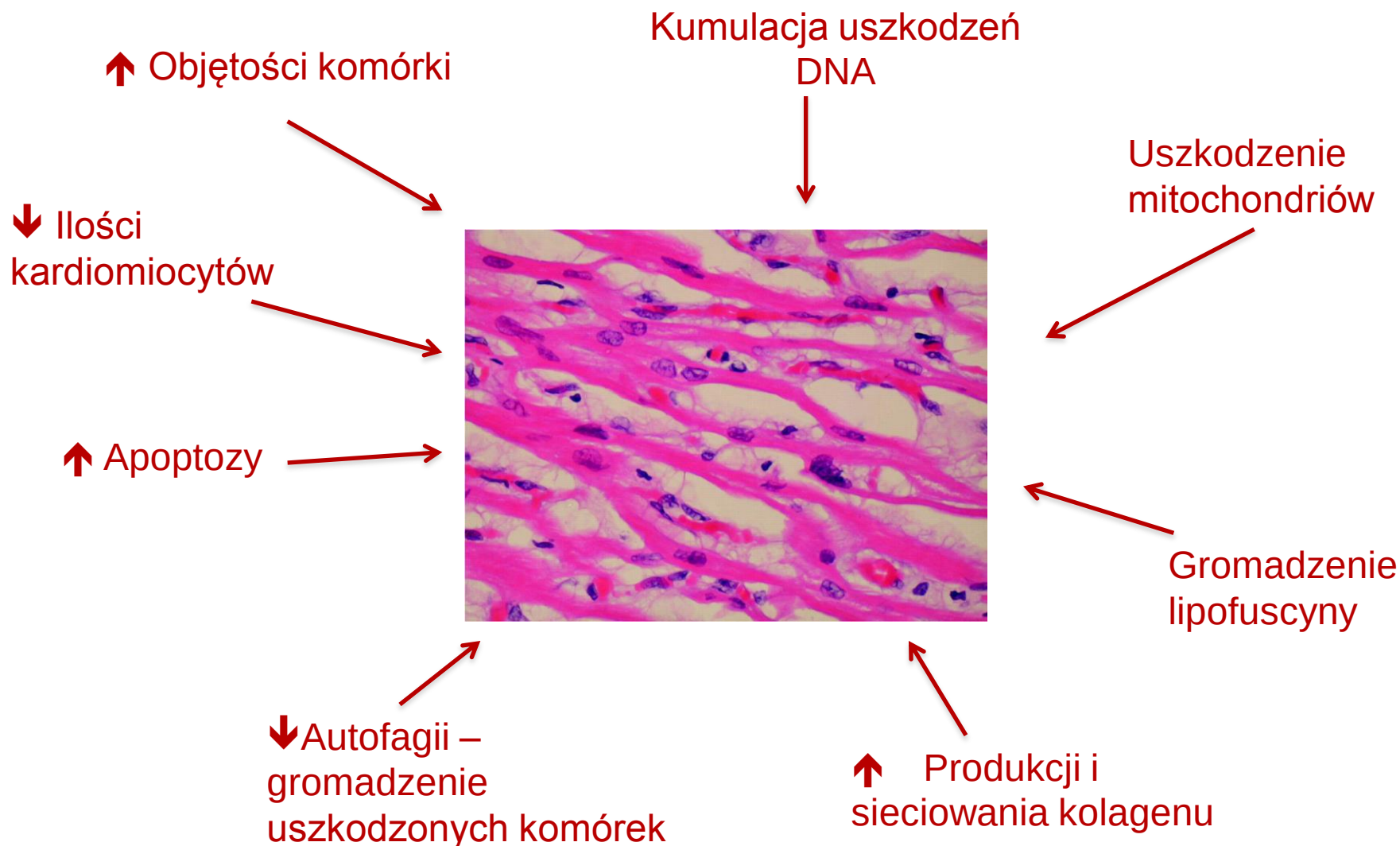
Konsekwencje kliniczne

- Częste występowanie izolowanego skurczowego nadciśnienia tętniczego u osób starszych
- Izolowane skurczowe nadciśnienie tętnicze, podwyższone ciśnienie tętna oraz zwiększona prędkość fali tętna są istotnymi czynnikami ryzyka wystąpienia **udar**, **zawału mięśnia sercowego**, **niewydolności serca** oraz **śmiertelności całkowitej** w populacji osób w podeszłym wieku

Proces starzenia mięśnia sercowego



Zmiany strukturalne - miokardium

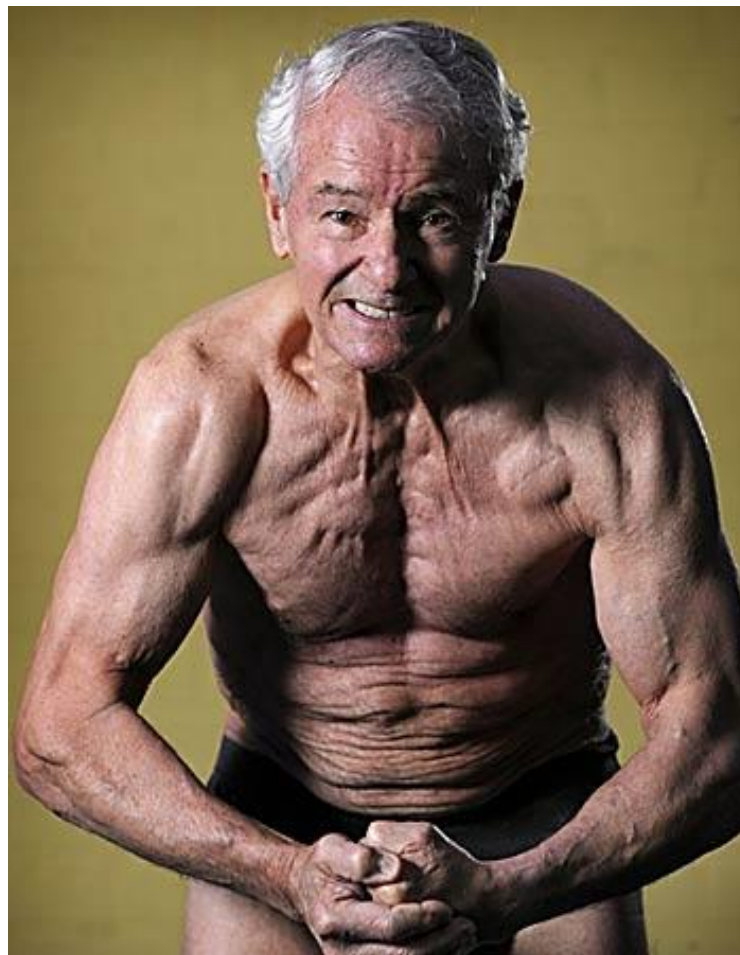


Funkcja rozkurczowa

- Zwiększona grubość mięśnia lewej komory +
zmiana właściwości kurczliwych kardiomiocytów
→ upośledzenie funkcji rozkurczowej lewej komory
→ spadek prędkości wczesnego napełniania z
jednoczesnym przyspieszeniem napełniania w
fazie końcoworozkurczowej



Funkcja skurczowa



Osłabienie odpowiedzi na pobudzenie
receptorów β -adrenergicznych



Upośledzona odpowiedź chronotropowa i
inotropowa zależna od katecholamin
(WYSIŁEK!)

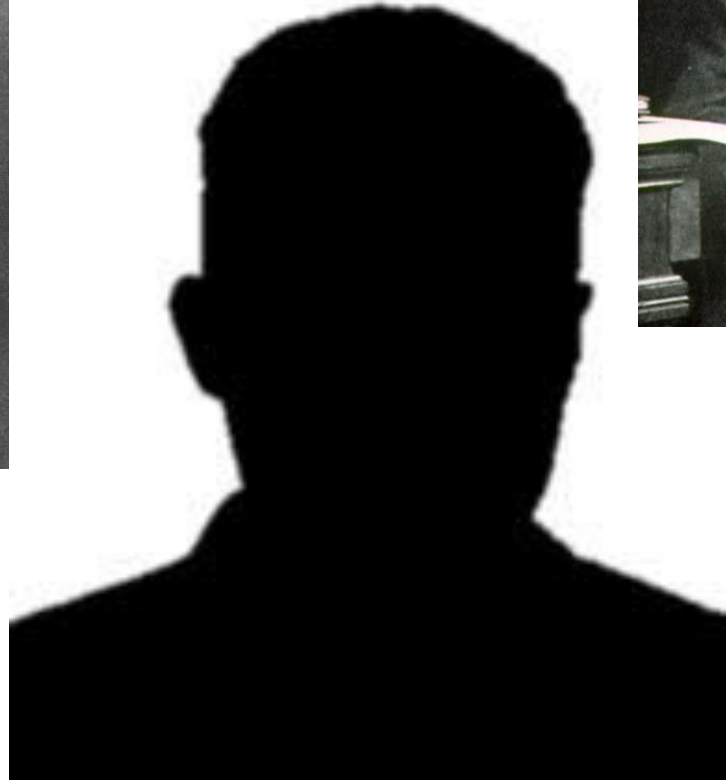


Aby sprostać potrzebom metabolicznym
serce polega głównie na mechanizmie
Franka-Starlinga

Prawo Franka-Starlinga??



Otto Frank



DARIO MAESTRINI



Ernest Henry Starling

Ad rem....

Aktywacja mechanizmu Maestriniego (Franka-Starlinga)



Wzrost objętości końcowoskurczowej
i końcoworozkurczowej



Utrzymanie objętości wyrzutowej na podobnym
poziomie jak u osób młodszych

**W spoczynku brak upośledzenia funkcji
skurczowej!**



Mimo to objętość wyrzutowa osiągnięta w trakcie maksymalnego wysiłku jest o ok. 20-30% niższa niż u osób młodych → z uwagi na niewydolność chronotropową

Aby zrozumieć jak wiek modyfikuje funkcję serca
najłatwiej wyobrazić sobie serce młodego
człowieka w trakcie terapii beta-blokerem

*Julius S, Antoon A, Witlock LS, and Conway J.
Influence of age on the hemodynamic
response to exercise.
Circulation 36: 222–230, 1976.*

Układ autonomiczny a starzenie

Sztywność tętnic



Zmniejszone rozciąganie komórek baroreceptorów



Spadek wrażliwości baroreceptorów

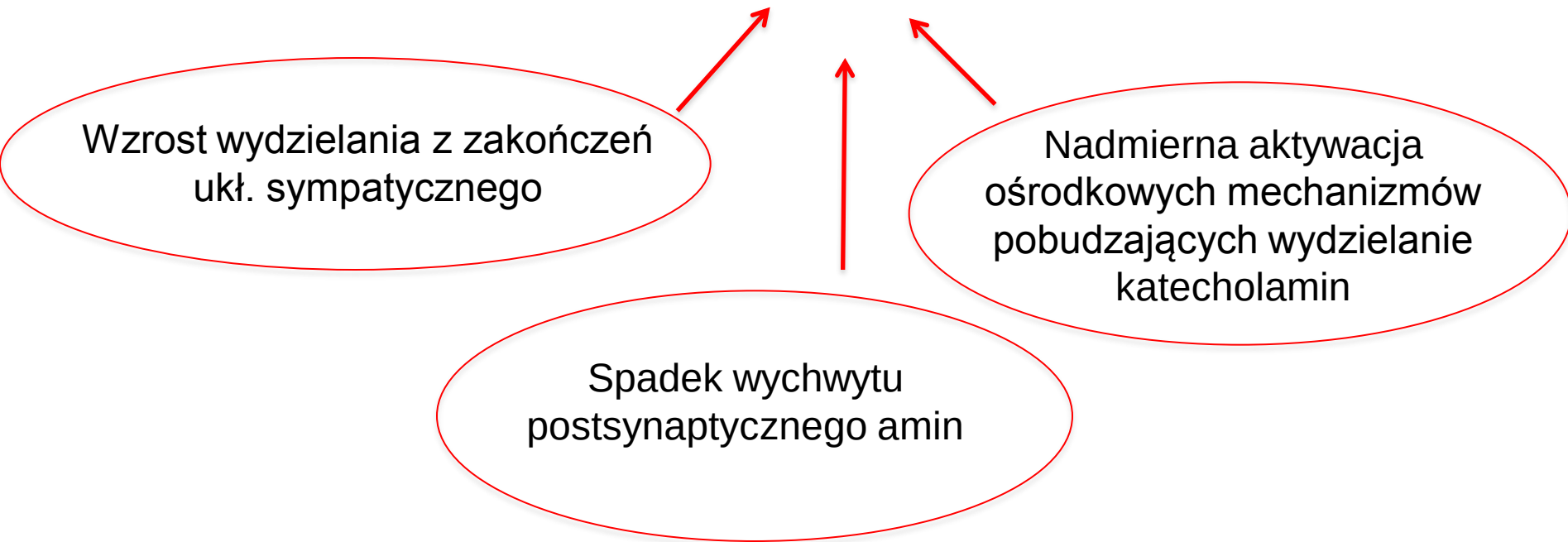
Spadek gęstości receptorów muskarynowych M2

Zaburzenie presynaptycznej regulacji wydzielania acetylocholiny

Upośledzenie przewodnictwa cholinergicznego

Starzenie układu sympatycznego

Podwyższone stężenie osoczowe amin katecholowych



A także...

- Do 50 r.ż. człowiek traci 50-75% komórek rozrusznikowych węzła zatokowo-przedsionkowego.
- Liczba komórek węzła przedsionkowo-komorowego pozostaje niezmieniona
- Utrata komórek i włóknienie dotyczą także pęczka Hisa
- Zwłóknienie i wapnienie dotyczy także szkieletu serca – trójkąt włóknisty, pierścienie włókniste, podstawa płatków zastawek półksiężycowatych



Growing old – it's not nice, but it's interesting

August Strindberg