

Rak piersi

Seminarium z onkologii



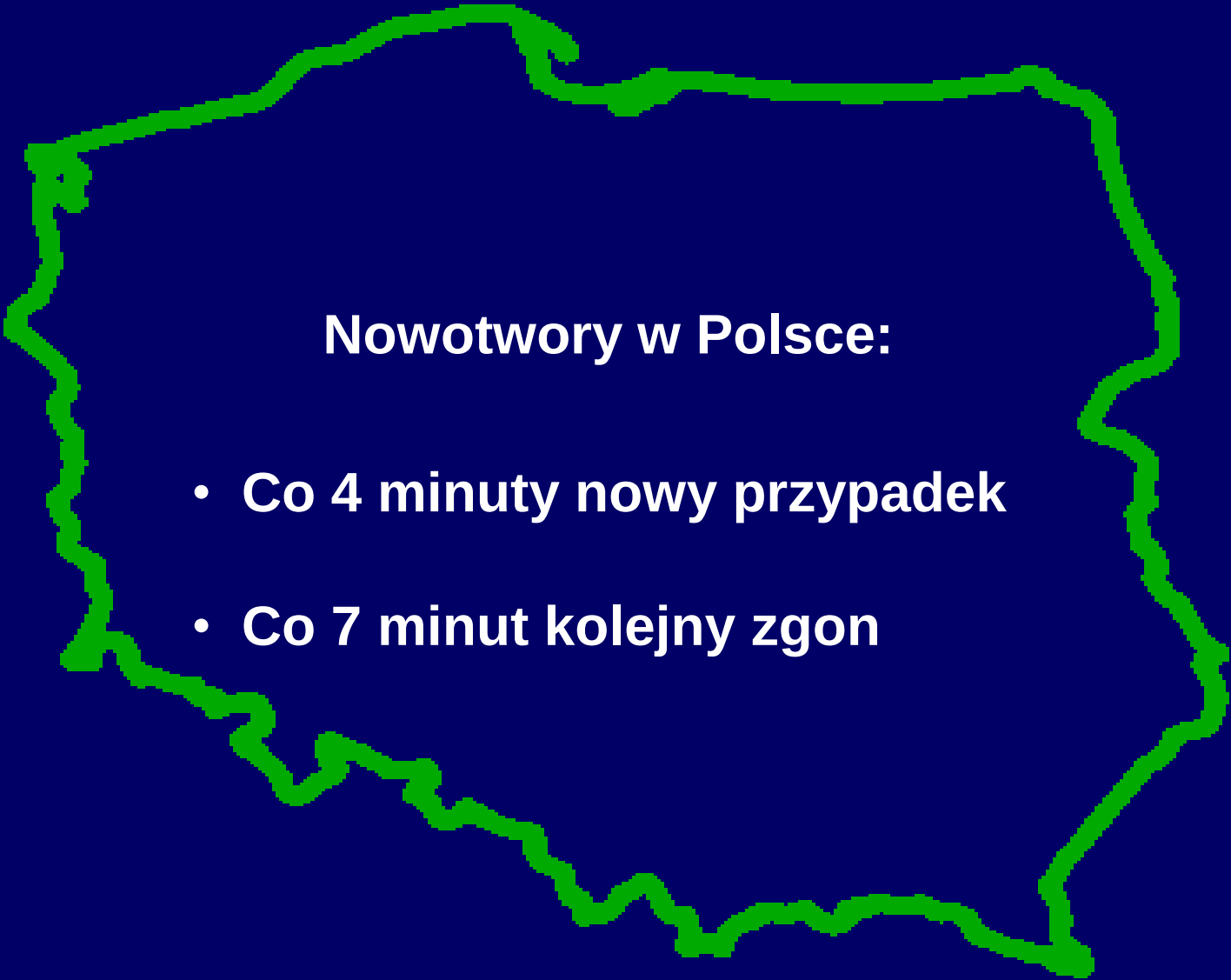
Doc. dr hab. Krzysztof Krzemieniecki
Kierownik Kliniki Onkologii
Katedra Onkologii UJ CM

Rak piersi

(łac. carcinoma mammae, ang. breast cancer)

- **Definicja**

- nowotwór złośliwy o typie zaburzenia proliferacyjnego w obrębie gruczołu sutkowego, dotyczącego nabłonka przewodów lub zrazików.
- Pierwsze wzmianki o raku piersi można odnaleźć w egipskich papirusach sprzed 5000 lat
- Pierwsze zapiski sugerujące, że rak piersi może pojawiać się w kolejnych pokoleniach (postać dziedziczna) pojawiają się w literaturze starożytnego Rzymu, około roku 100 naszej ery.
- Nazwa rak pochodzi od opisu Galena.



Nowotwory w Polsce:

- **Co 4 minuty nowy przypadek**
- **Co 7 minut kolejny zgon**

130 tysięcy nowych zachorowań i 80 tysięcy zgonów – w skali roku

Dane epidemiologiczne rak piersi Polska 2007 r.

Parametr	Płeć	Wynik
Liczba zachorowań	M	87
Wsp. standaryzowany zachorowań	M	0.3/100 000
Liczba zachorowań	K	14 482
Wsp. standaryzowany zachorowań	K	47.7/100 000
Liczba zgonów	M	45
Wsp. standaryzowany zgonów	M	0.2/100 000
Liczba zgonów	K	5255
Wsp. standaryzowany zgonów	K	14.5/100 000

**Stały wzrost liczby zachorowań, niewielki spadek umieralności,
zła struktura zaawansowania – tylko 20% ch. w stopniu I**



Nowotwory w Małopolsce - zachorowania (2006r.)

- **Liczba zachorowań**
 - 5689 m + 5179 k = 10868
- **Struktura zachorowań u mężczyzn**
 - Rak płuc (22,5), prostaty (11,6%), jelita grubego (11,2%), pęcherza moczowego (7,0%)
- **Struktura zachorowań u kobiet**
 - **Rak piersi (20,9%)**, jelita grubego (10,0%), trzonu macicy (8,3%), płuca (7,1%), jajnika (5,7%)



Nowotwory w Małopolsce - zgony (2006r.)

- Liczba zgonów
 - 4237 m + 3055 k = 7292
- Struktura zgonów u mężczyzn
 - Rak płuc (30,4%), jelita grubego (9,5%), prostaty (7,2%), żołądka (7,2%), pęcherza moczowego (4,5%),
- Struktura zgonów u kobiet
 - **Rak piersi (14,3%)**, jelita grubego (11,4%), płuca (10,4%), jajnika (6,0%), trzustki (5,7%)



Nowotwory w Krakowie - zachorowania (2005r.)

- Liczba zachorowań
 - 1488 m + 1613 k = 3101
- Struktura zachorowań u mężczyzn
 - Rak płuc (18,2%), prostaty (14,1%), jelita grubego (8,6%), pęcherza moczowego (7,3%), żołądka (4,4%)
- Struktura zachorowań u kobiet
 - **Rak piersi (22%)**, trzonu macicy (8,4%), płuca (7,6%), jelita grubego (5,8%), szyjki macicy (5,7%)



Nowotwory w Krakowie – zgony (2006r.)

- Liczba zgonów
 - 1063 m + 1000 k = 2063
- Struktura zgonów u mężczyzn
 - Rak płuc (29,3%), prostaty (9,2%), jelita grubego (7,3%), żołądka (6,7%), pęcherza moczowego (5,1%),
- Struktura zgonów u kobiet
 - **Rak piersi (17,5%)**, płuca (13,8%), jelita grubego (7,9%), trzustki (5,6%), żołądka (5,5%)

Etiologia raka piersi

- **Etiologia większości przypadków nie jest możliwa do ustalenia.**
- **Czynniki ryzyka**
 - **pleć żeńska, starszy wiek,**
 - **rodzinne występowanie w młodszym wieku,**
 - **wczesna pierwsza miesiączka , późna menopauza**
 - **późne macierzyństwo**
 - **długotrwała hormonalna HTZ,**
 - **ekspozycja na działanie promieniowania jonizującego**
 - **łagodne choroby proliferacyjne piersi**
 - **nosicielstwo mutacji genów *BRCA1* i *BRCA2*.**

Uproszczona klasyfikacja histopatologiczna raków piersi wg WHO

Raki przedinwazyjne	Raki inwazyjne (naciekające)
Rak przewodowy	Rak przewodowy
Rak zrazikowy	Rak zrazikowy
	Rak rdzeniasty
	Rak śluzotwórczy
	Rak cewkowy
	Inne rzadkie typy

PREZENTACJA KLINICZNA



Breast dermatitis



Mastitis



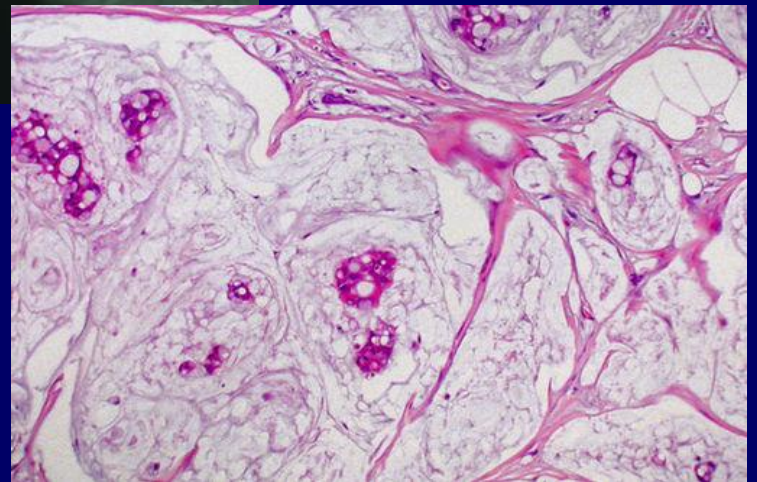
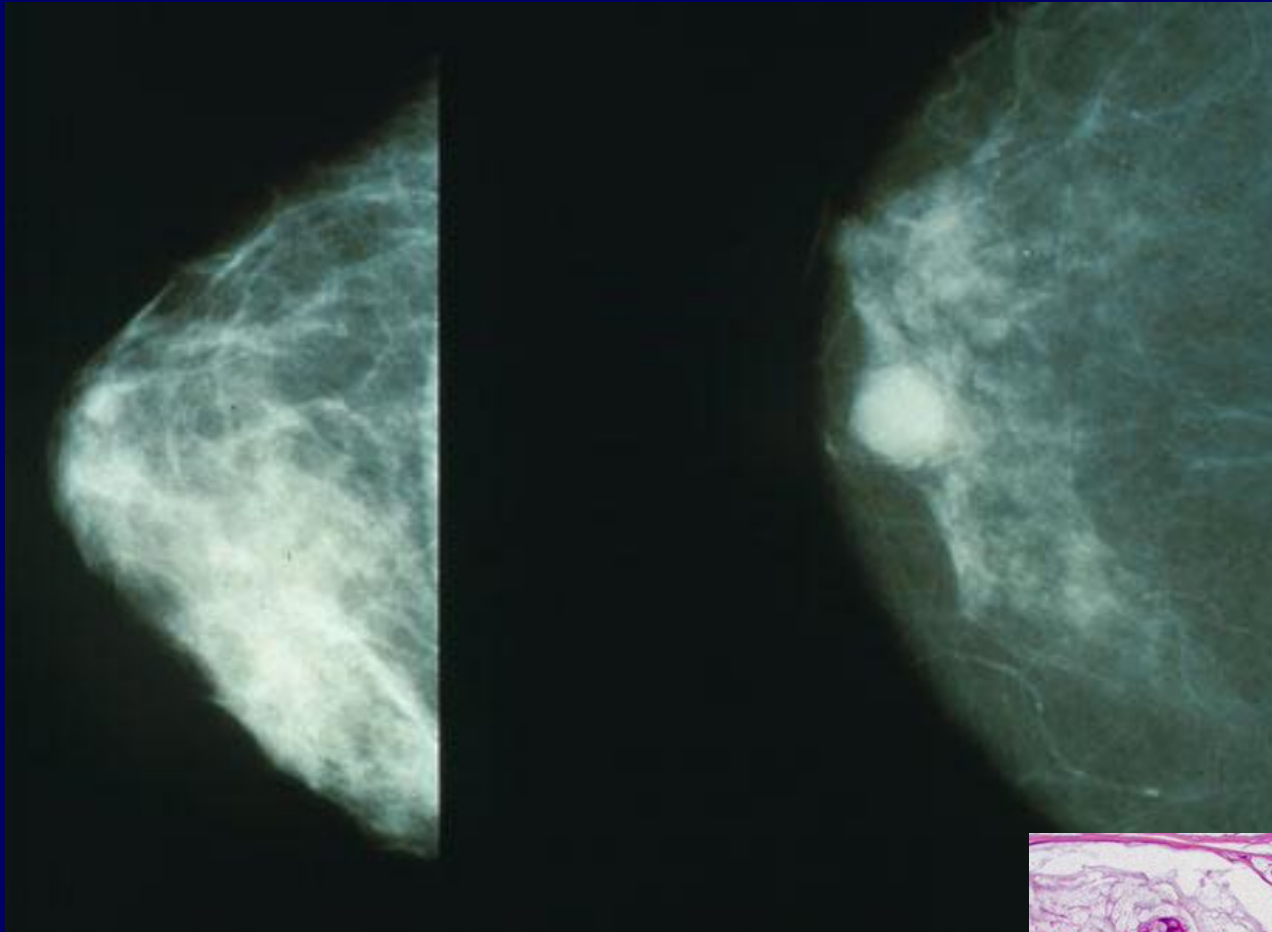
Pagets' disease

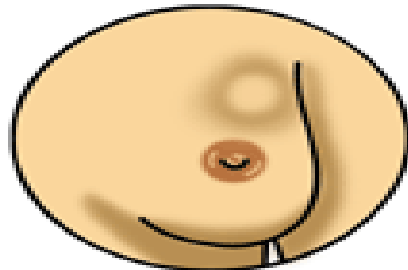


Inflammatory breast cancer

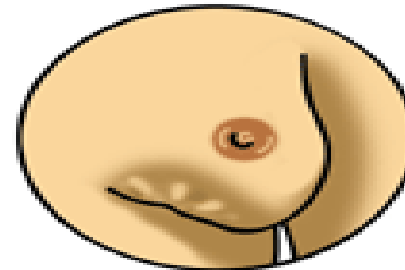
© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.



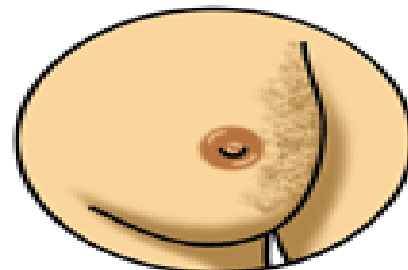




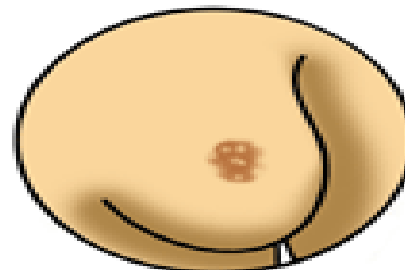
Lump



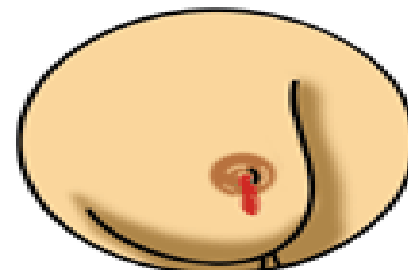
Skin dimpling



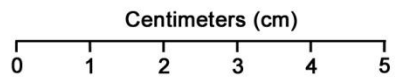
Change in skin
color or texture



Change in how the
nipple looks, like
pulling in of the
nipple.



Clear or bloody fluid
that leaks out of
the nipple



1 cm



2 cm



4 cm

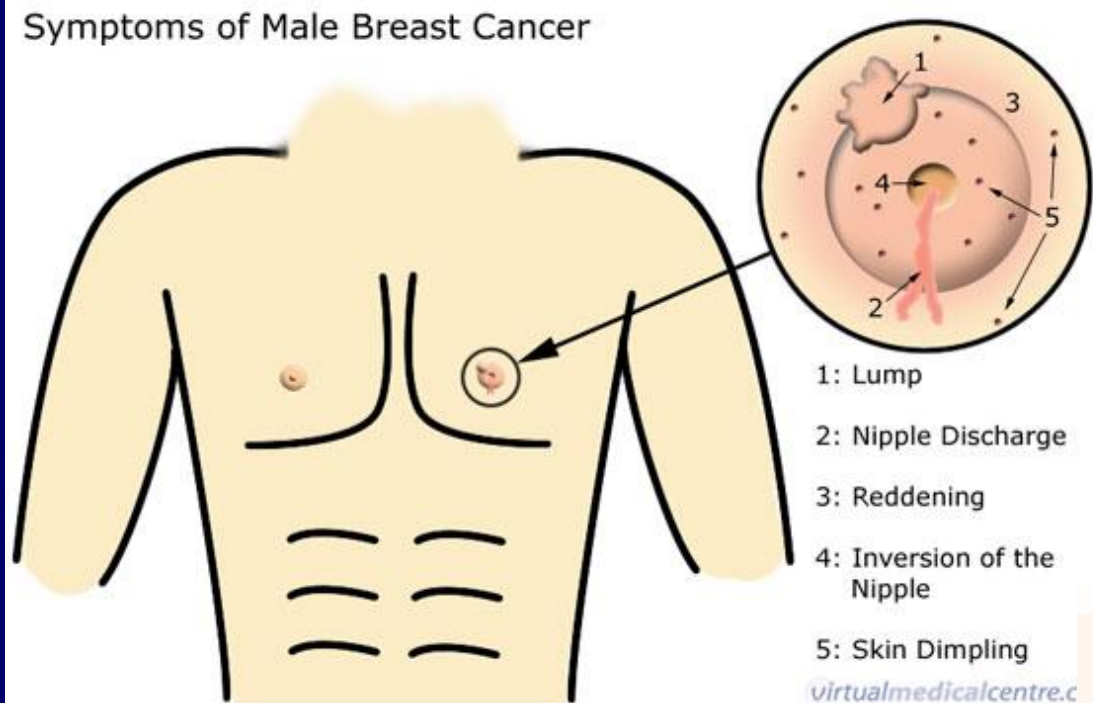


5 cm

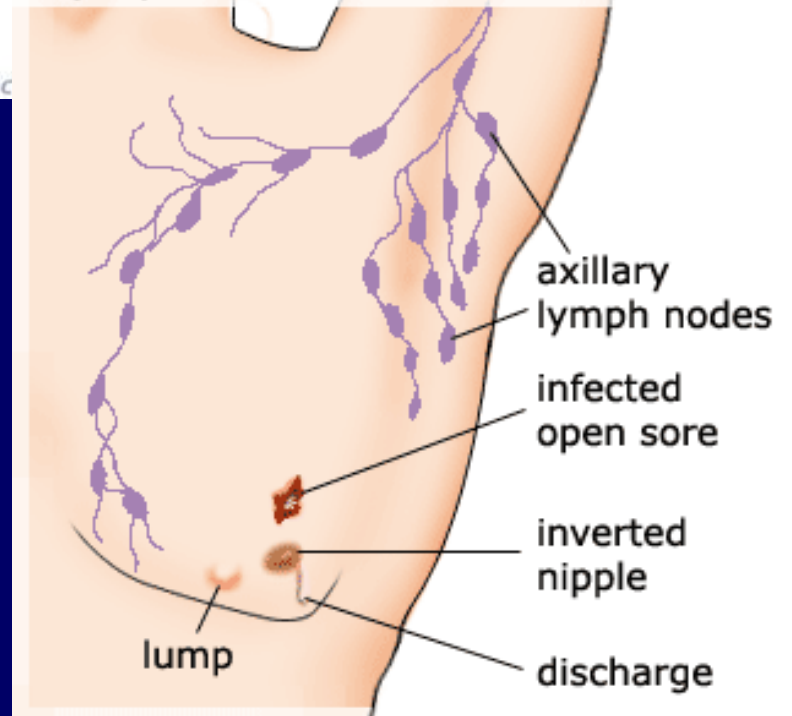


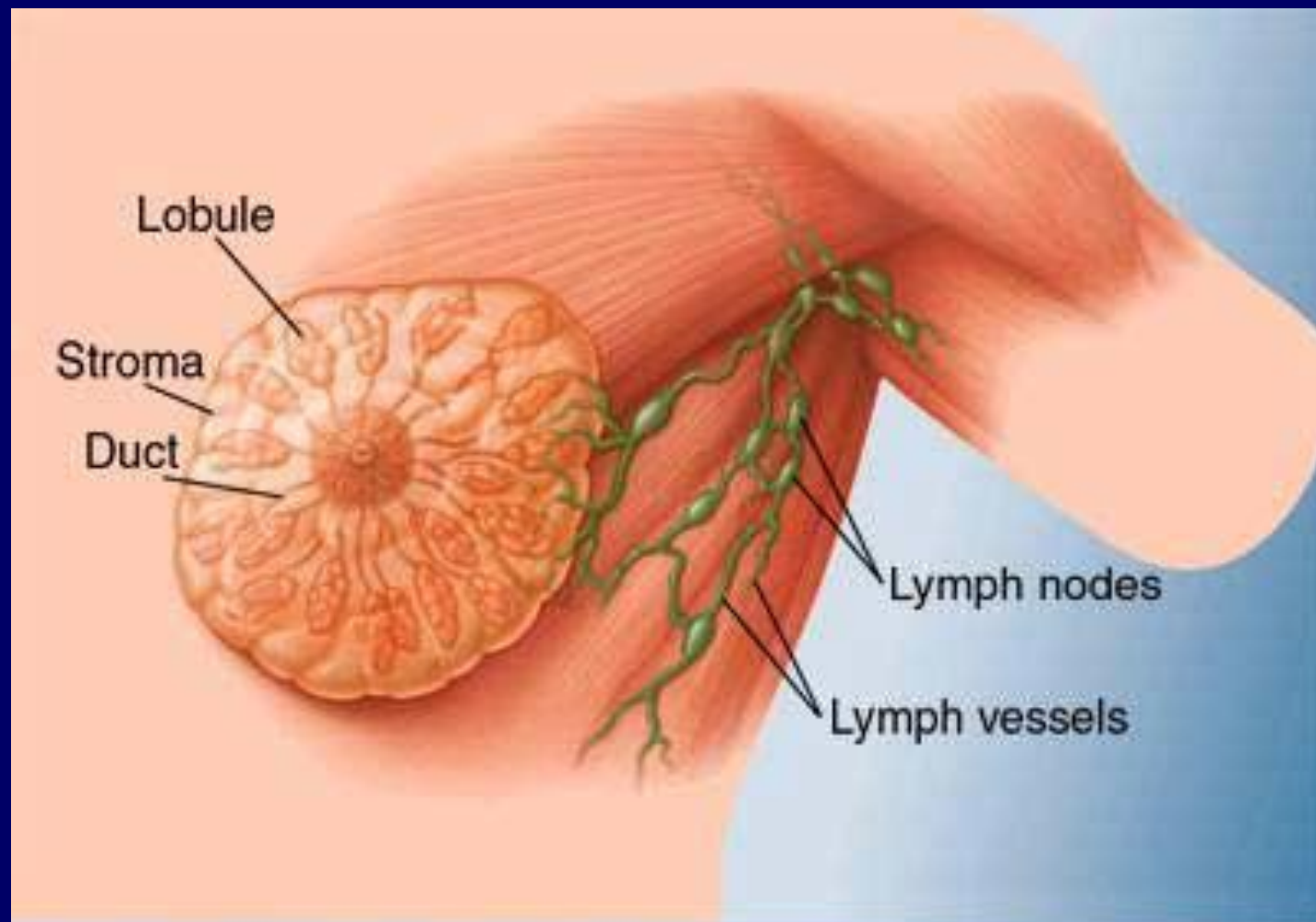
© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights

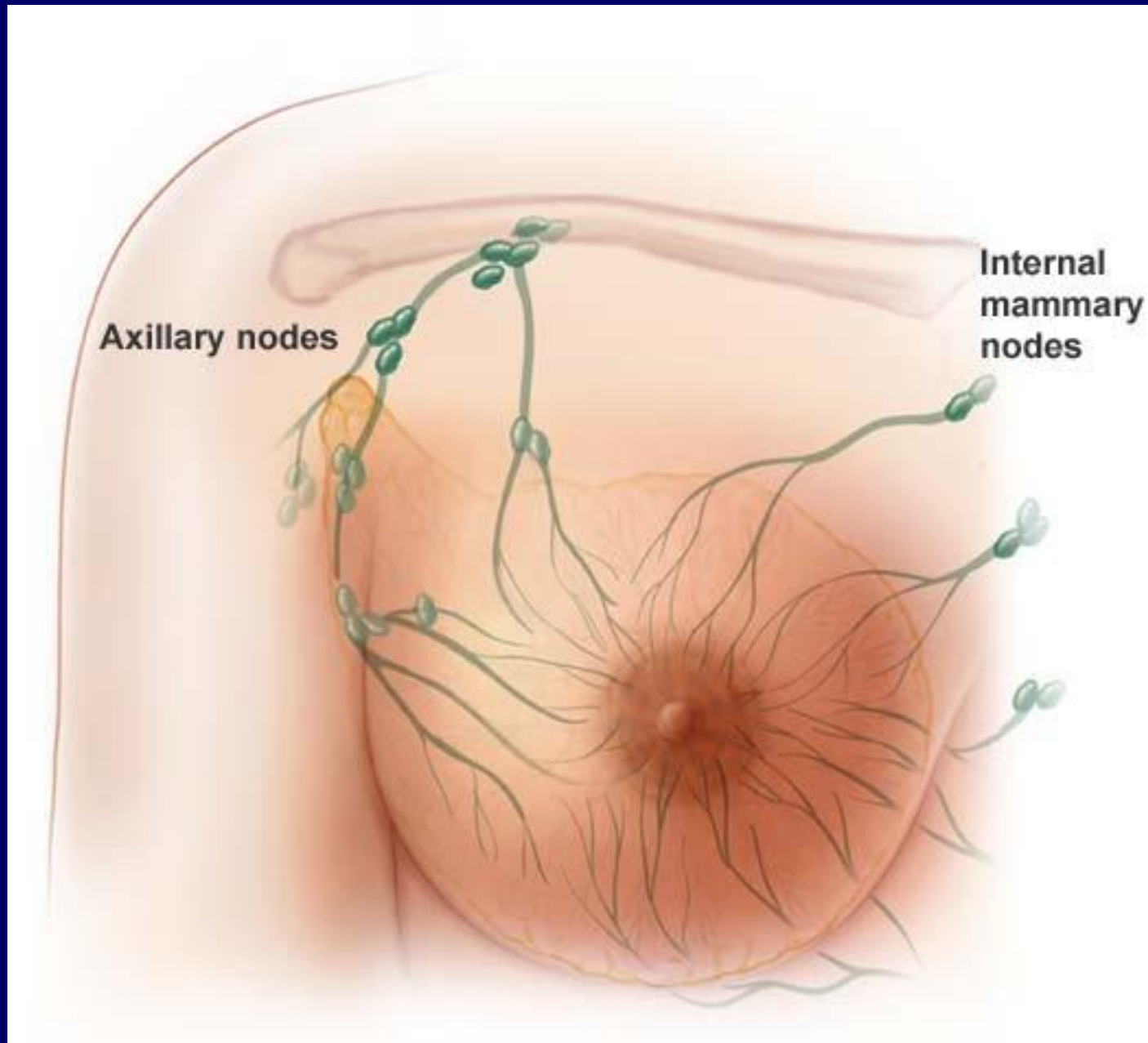
Symptoms of Male Breast Cancer

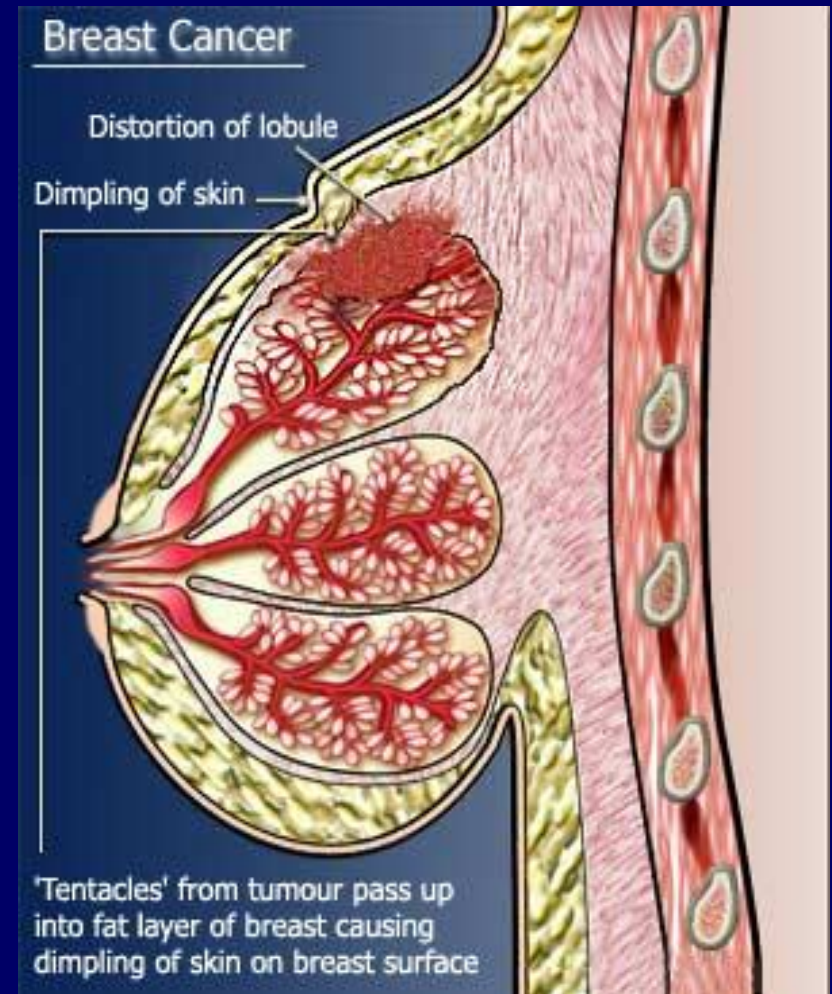
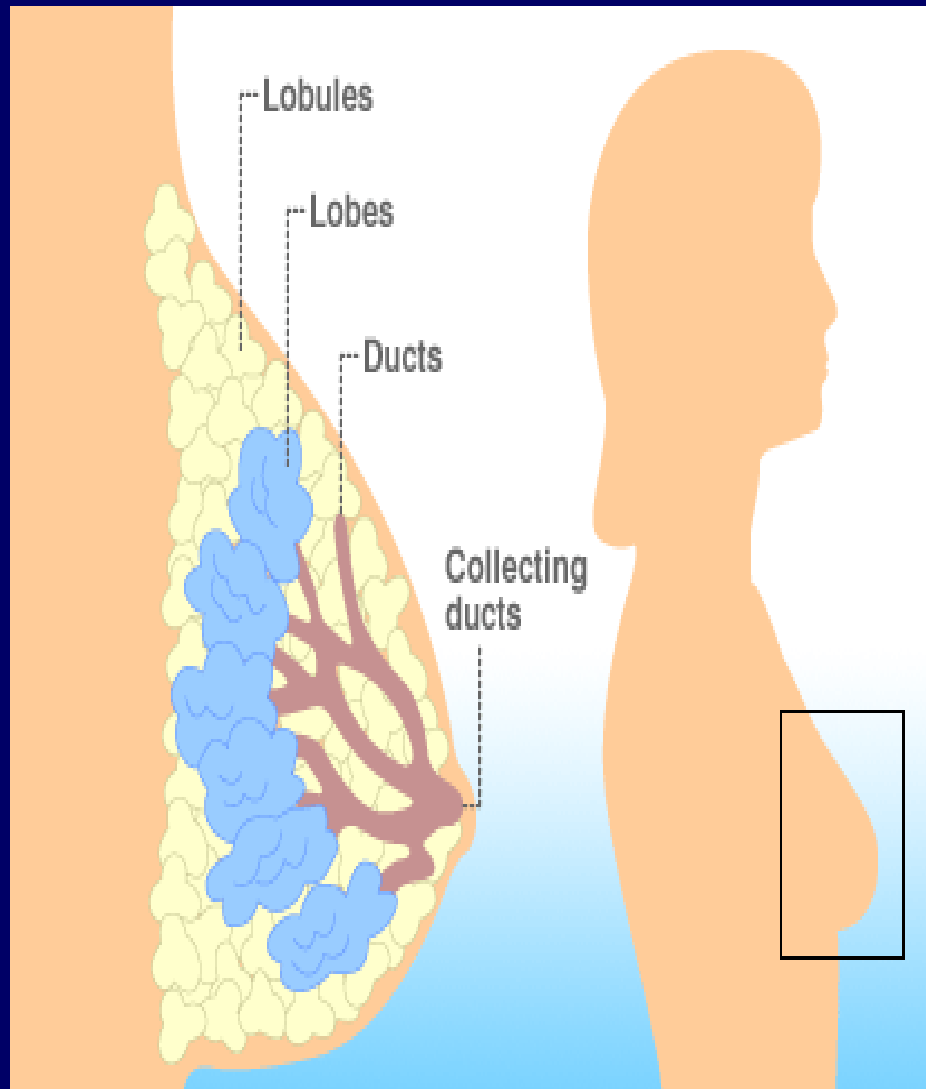


Symptoms of Male Breast Cancer

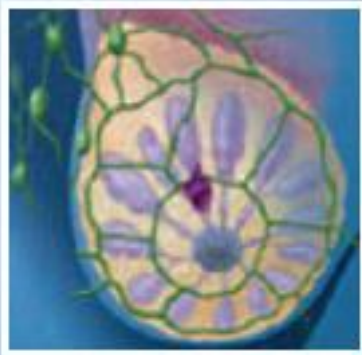




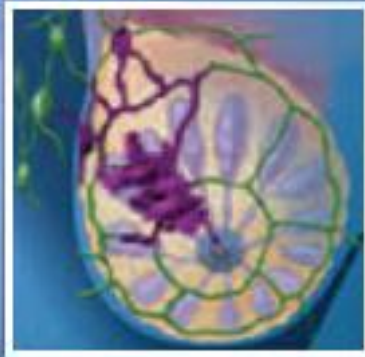




ZAAWANSOWANIE CHOROBY



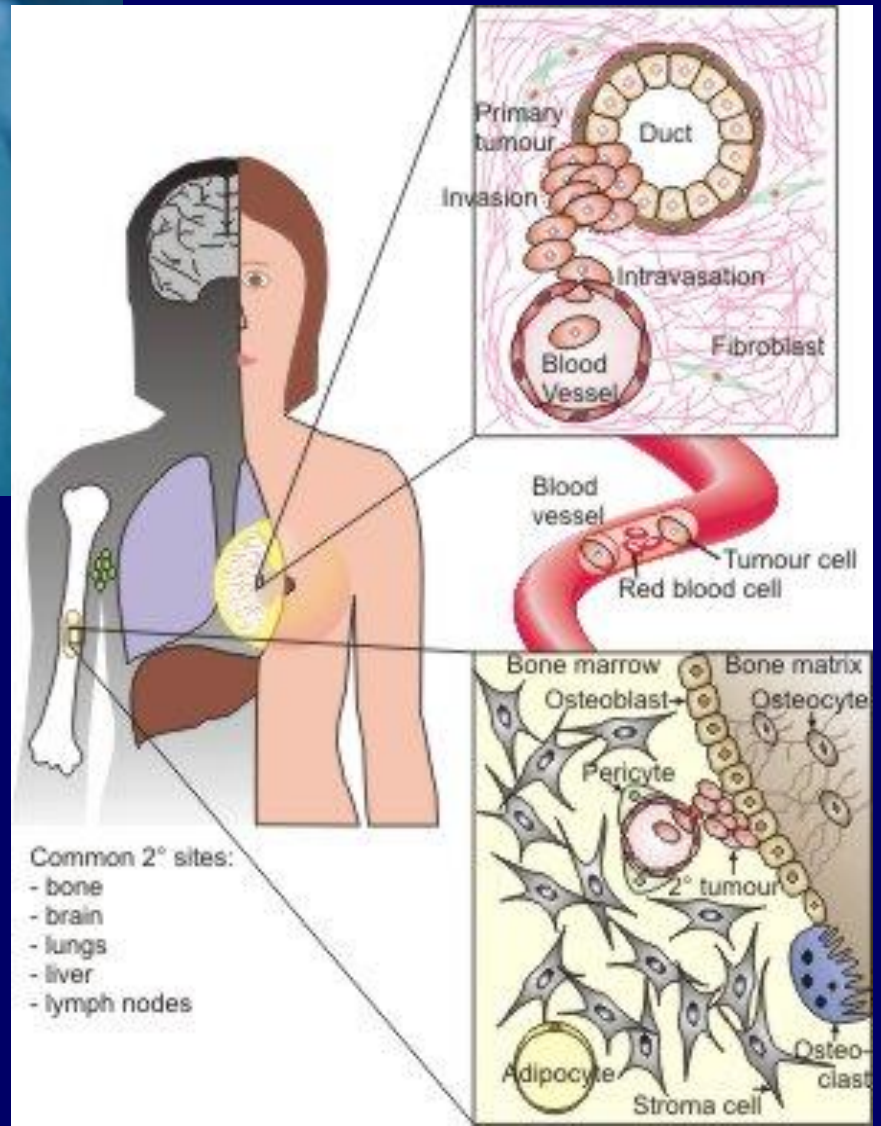
early cancer

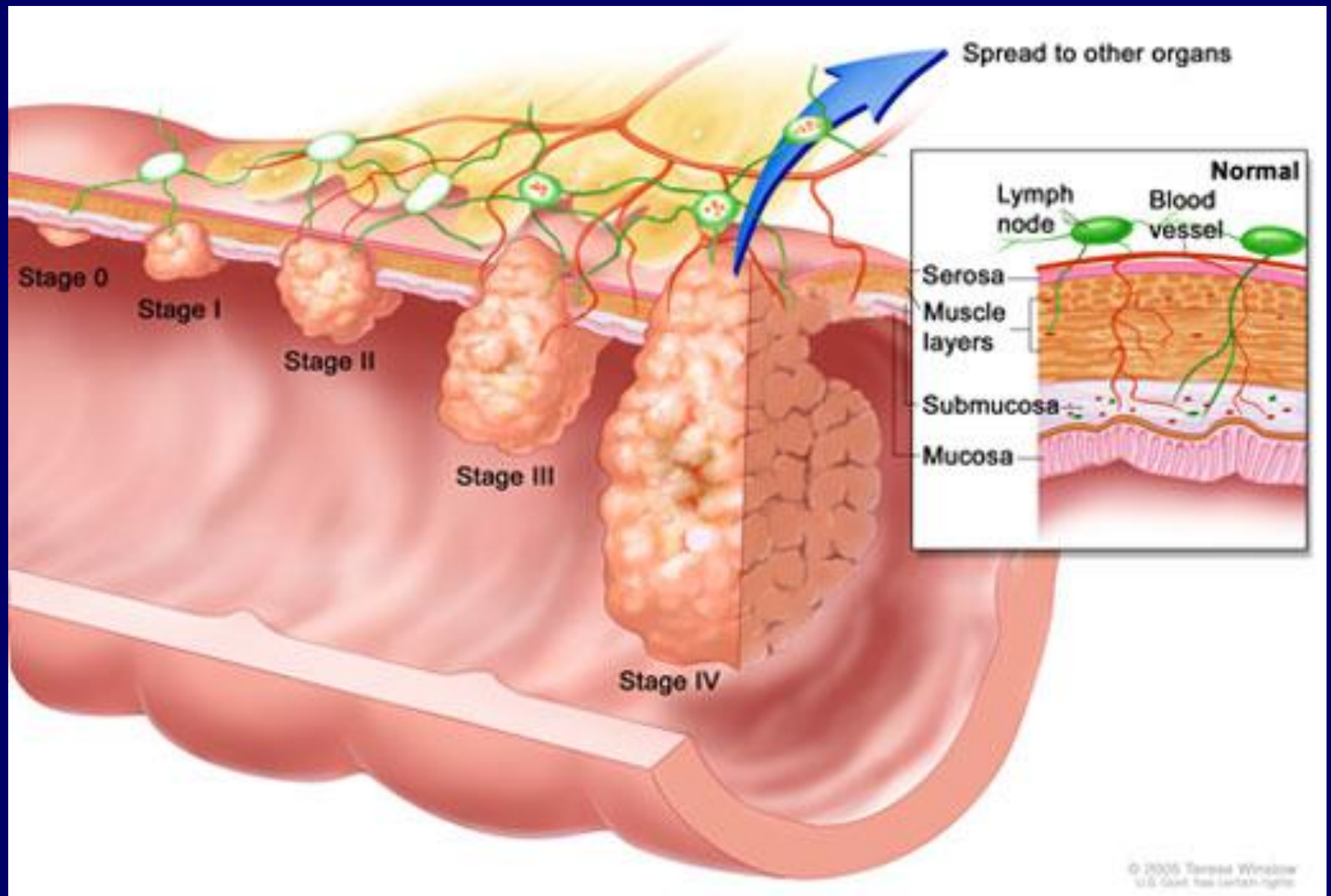


cancer spread to lymph nodes



metastatic cancer



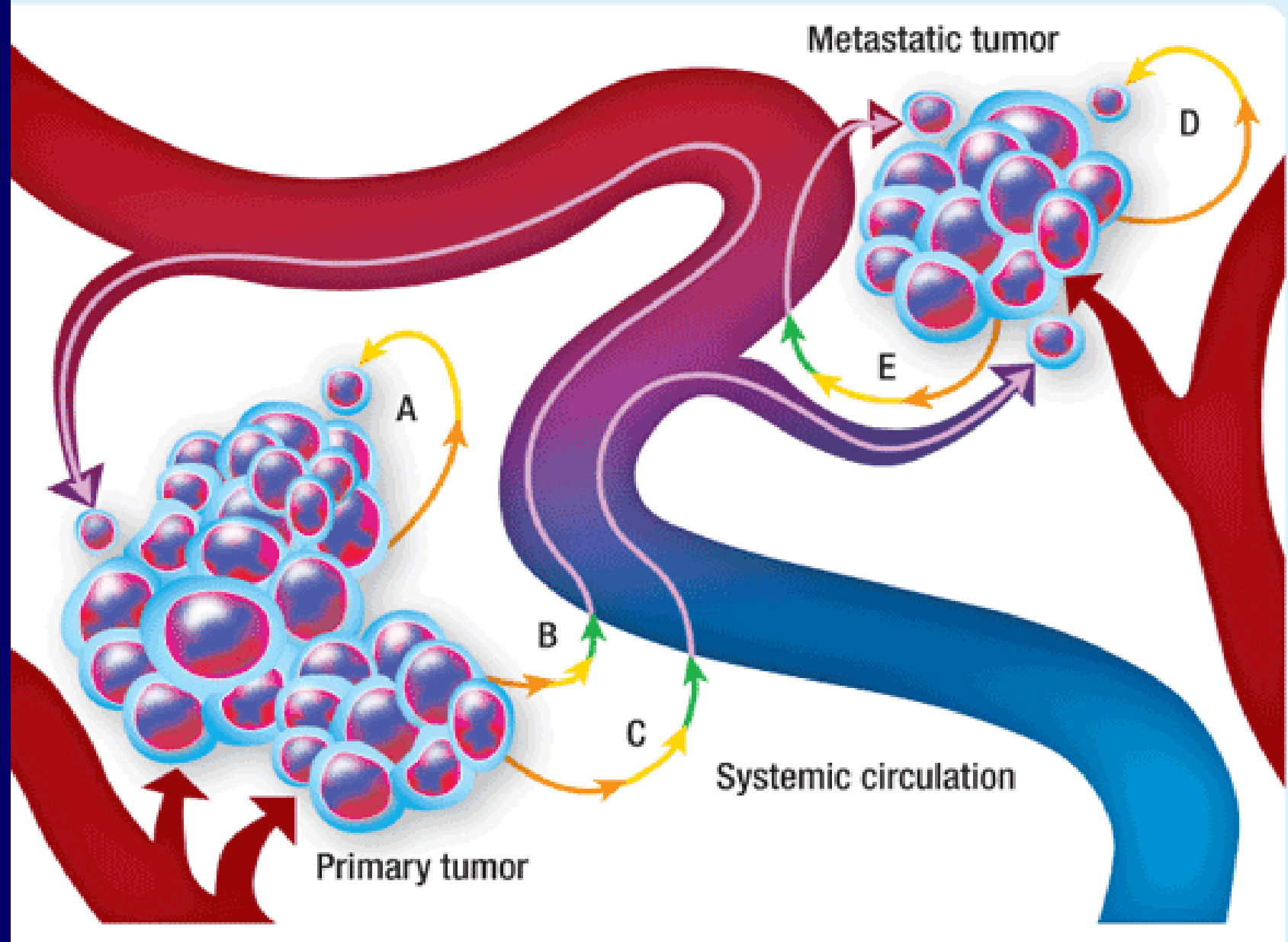


Rak piersi miejscowo zaawansowany

Leczenie neoadiuwantowe

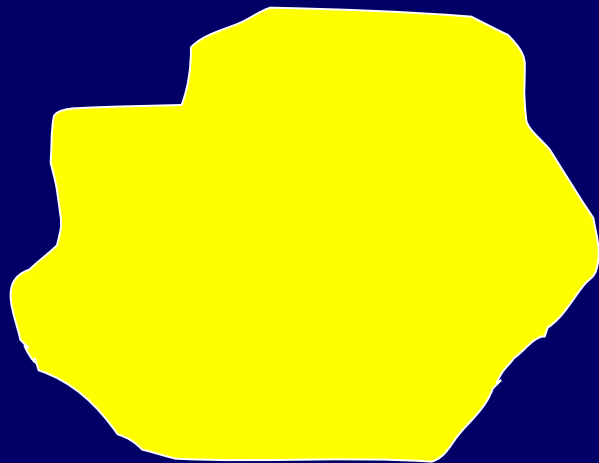
- **Aspekty kliniczne**
 - **Wskazania**
 - n **Rak piersi zaawansowany miejscowo**
 - n **Rak zapalny**
 - **Wczesne leczenie systemowe (eradykacja mikroprzerzutów)**
 - **Zapobieganie mikrorozsiewowi w okresie okołoperacyjnym**
 - **Obniżenie zaawansowania klinicznego**
 - n **Umożliwienie leczenia operacyjnego**
 - n **Umożliwienie leczenia oszczędzającego**
- **Aspekty „doświadczalne”**
 - **Ocena wrażliwości na leczenie w modelu *in vivo***
 - **Możliwość bezpośredniej oceny markerów molekularnych**

Self-Seeding Concept of Cancer Growth and Metastasis

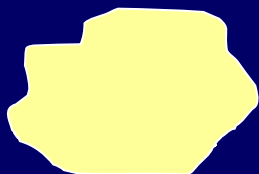


Leczenie neoadiuwantowe

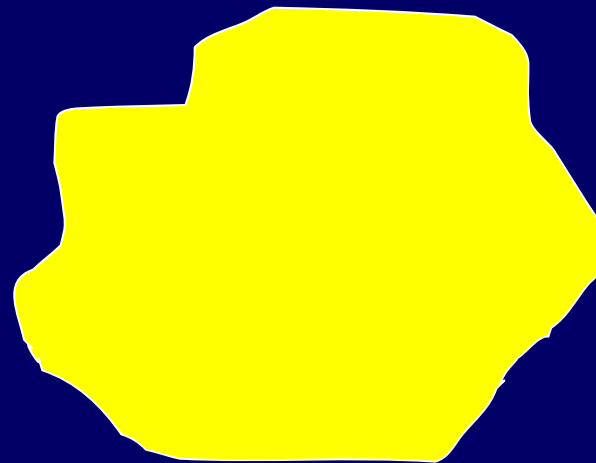
- Opcje leczenie
 - CTH + **TZB u chorych HER-2 (+)**
 - **HTH** (IA)
- Czas trwania leczenia: 4-6 miesięcy
- Ocena odpowiedzi- 6-9 tyg. od rozpoczęcia
- Leczenie chirurgiczne:
 - Mastektomia
 - BCT
 - **SNB (?)**
- RTH
 - T3-4, cN+
- Ocena histologiczna



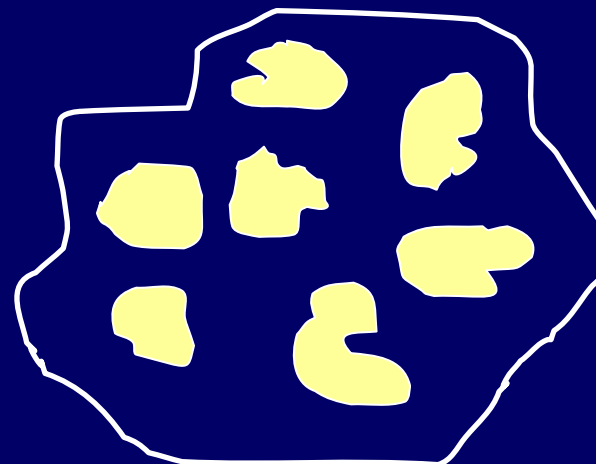
hormonoterapia



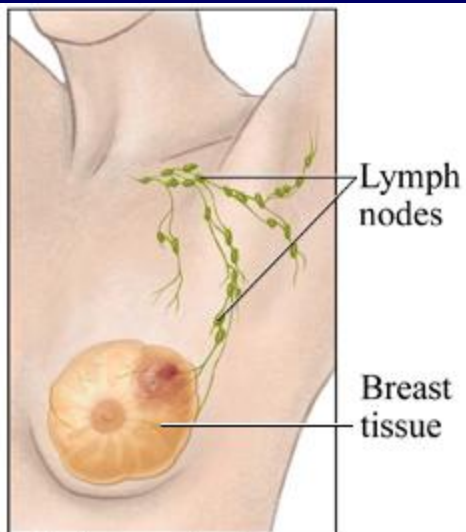
leczenie neoadiuwantowe



chemioterapia



LECZENIE CHIRURGICZNE ORAZ REKONSTRUKCJE PIERSI



Before mastectomy



Modified radical mastectomy



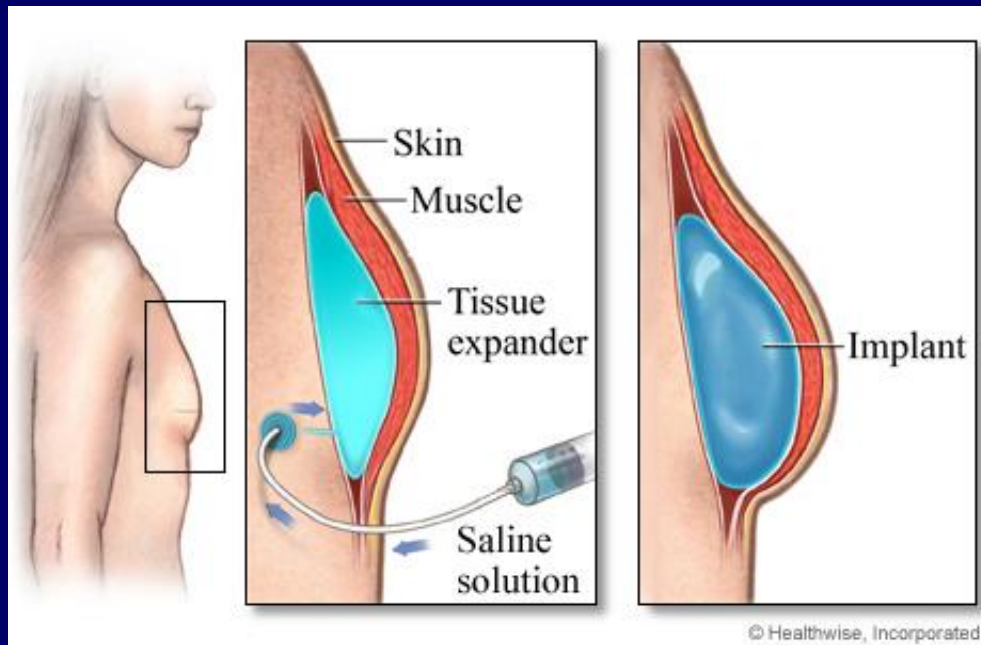
Breast



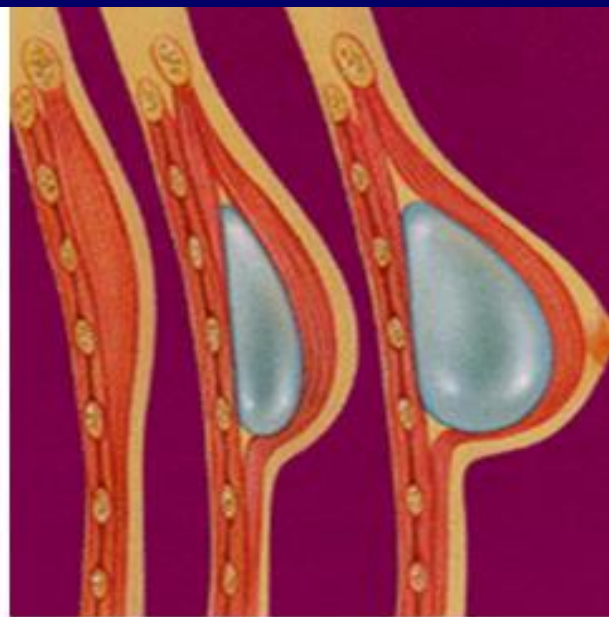
Lymph nodes

Removal of breast and associated lymph nodes



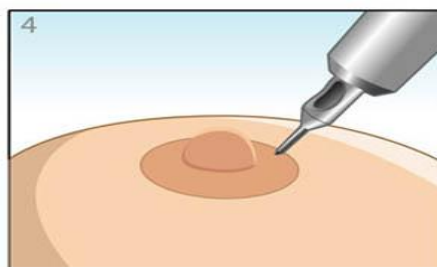
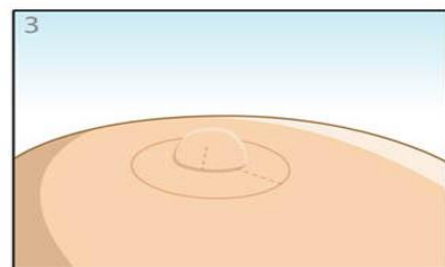
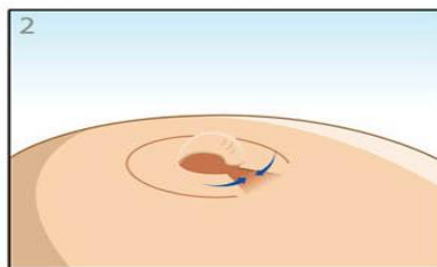
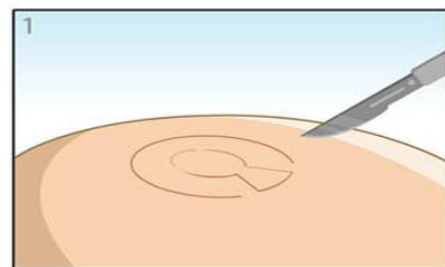
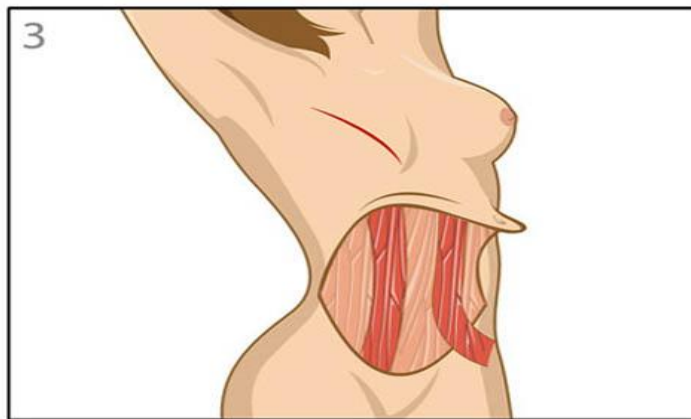
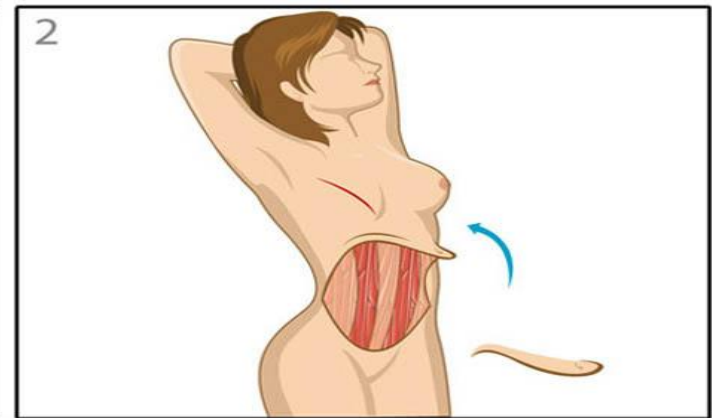
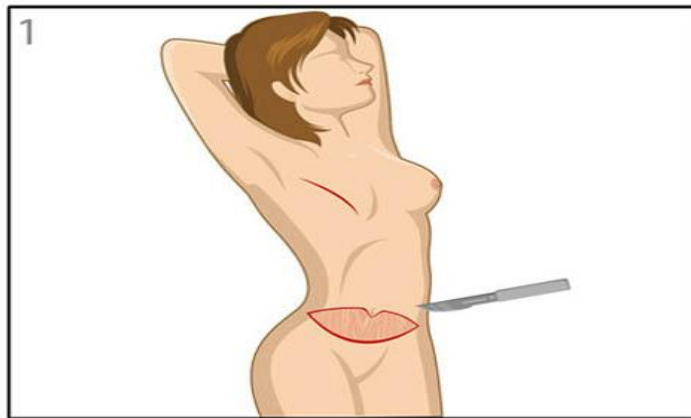


Tissue expander inserted after breast removal.

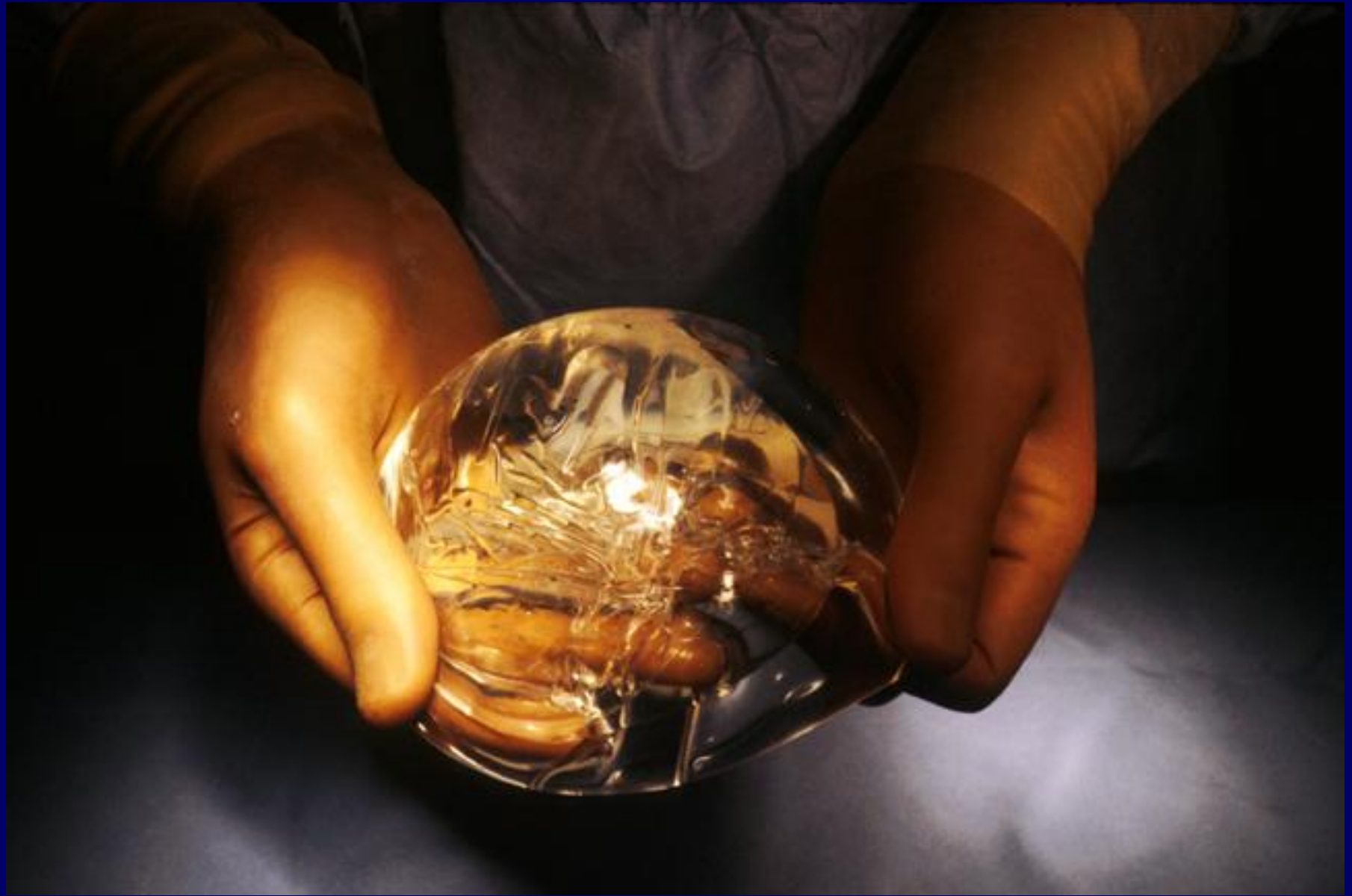


Tissue expander gradually filled then replaced with either saline or silicone implant.









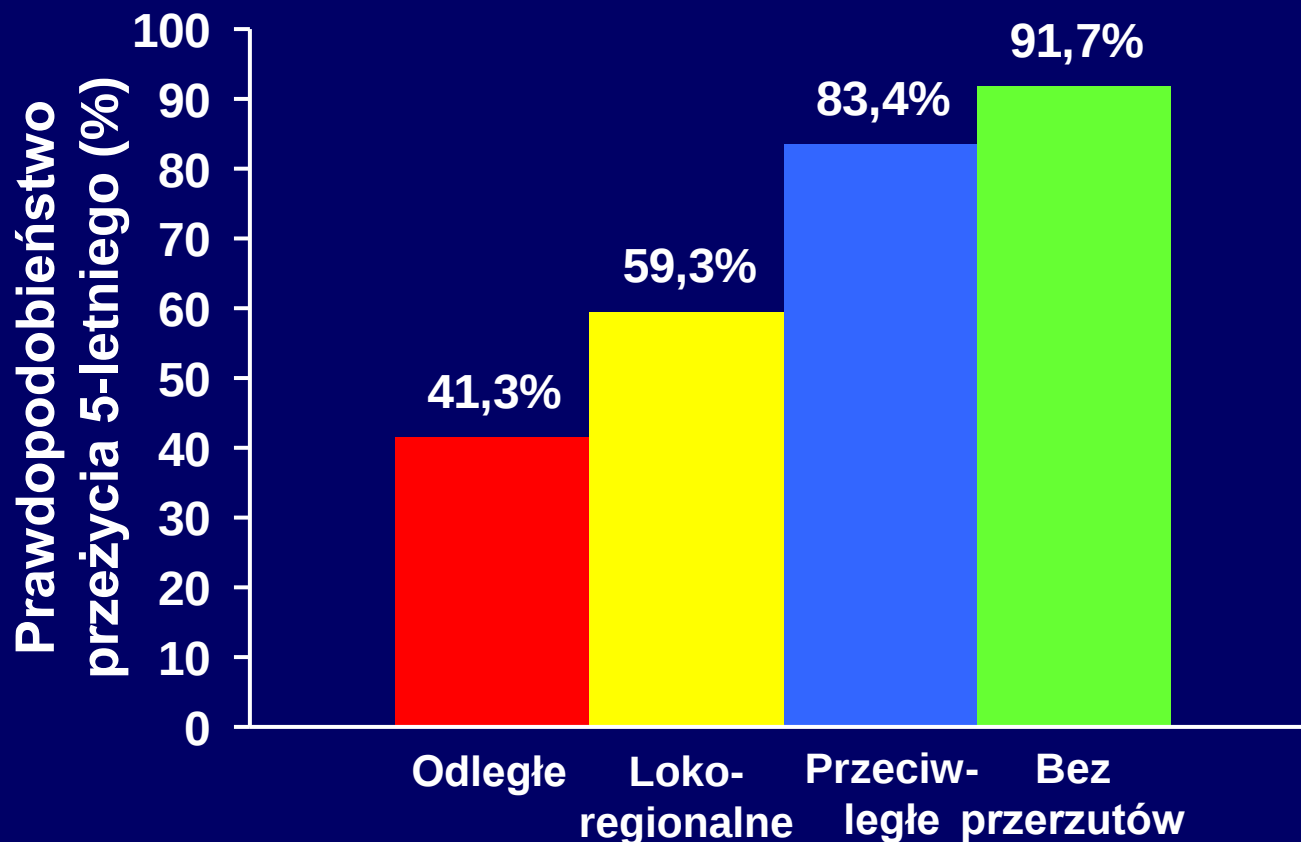
Wczesny rak piersi

Ryzyko przerzutów odległych jest wysokie w różnych podgrupach pacjentek.

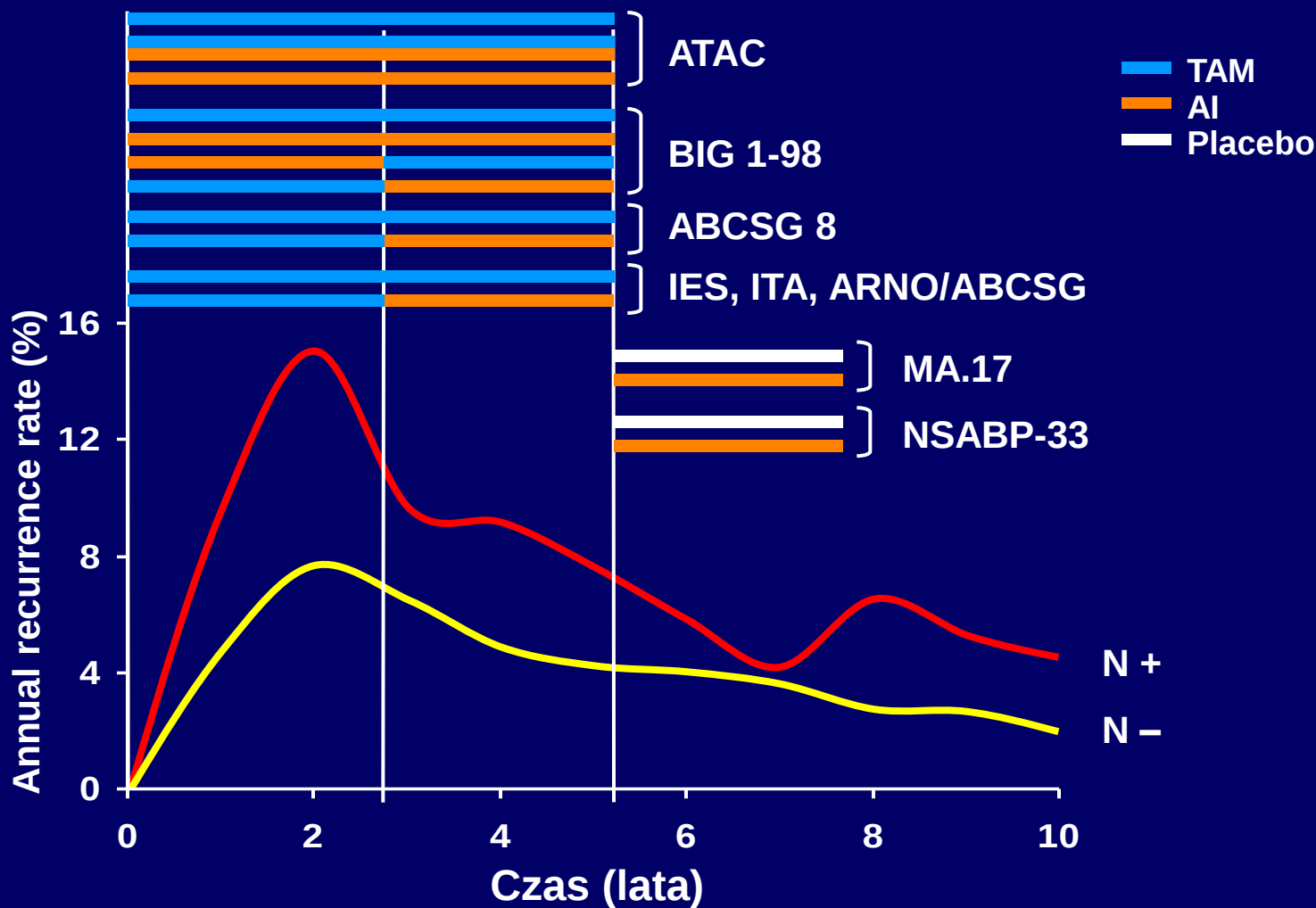
Ryzyko wystąpienia odległych przerzutów w zależności od stanu węzłów chłonnych i wielkości guza we wczesnym raku piersi⁵

	Bez zajęcia węzłów chłonnych	Zajęte 1-3 węzły chłonne	≥ 4 zajęte węzły chłonne
Guz ≤ 2cm	20%	36%	81%
Guz > 2cm	38%	70%	89%

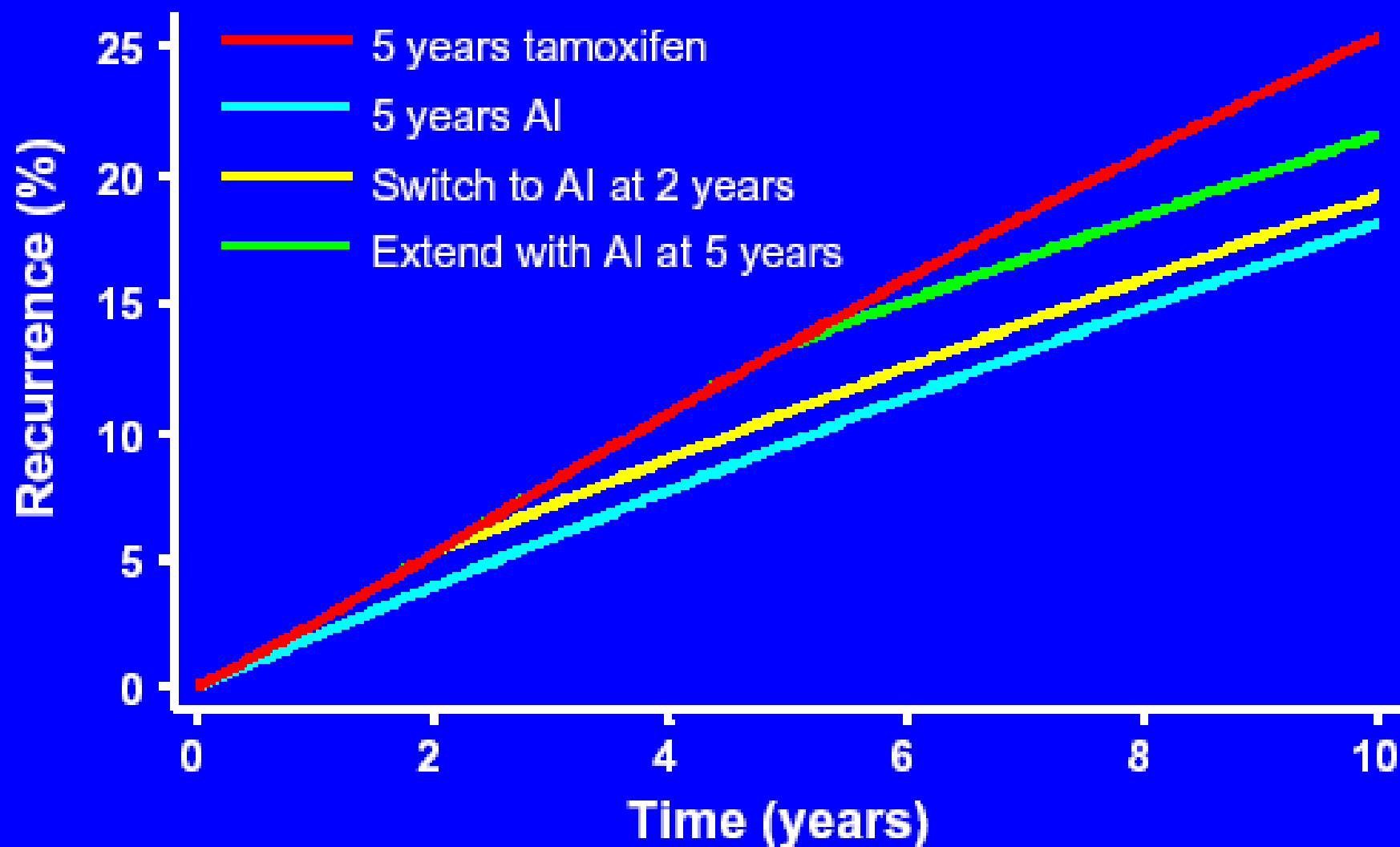
Przerzuty odległe wiążą się z najniższym odsetkiem przeżycia 5 - letniego



Efekt uzupełniającej Ht AI na zmniejszenie ryzyka przerzutów odległych: Różne strategie



Prognoza skuteczności IA w leczeniu uzupełniającym



Chemioterapia uzupełniająca

- Próby poprawy skuteczności leczenia
 - Chemioterapia sekwencyjna
 - Chemioterapia o wyższej gęstości dawki
 - Chemioterapia z wyższą intensywnością dawki
 - Optymalizacja leczenia w oparciu o czynniki predykcyjne (*treatment tailoring*)
 - Nowe cytostatyki
 - Leki ukierunkowane molekularnie
 - n Trastuzumab
 - n Bewacyzumab
 - n Lapatynib

Uzupełniająca terapia trastuzumabem - metaanaliza

- analiza 5 randomizowanych badań (N9831,HERA,BCIRG006, NSABP-31, FinHer)
- 9117 chorych
- ocena wybranych parametrów: trastuzumab vs kontrola
 - redukcja umieralności
 - wydłużenie czasu do nawrotu
 - obniżenie ryzyka przerzutów odległych
 - obniżenie ryzyka wystąpienia drugiego nowotworu
 - wzrost prawdopodobieństwa kardiotoksyczności o 2.45 razy (4,5% : 1,8%)
 - wyższe o 1.82 razy ryzyko przerzutów do CSN *BMC Cancer 2007; 7: 153*

UZUPEŁNIAJĄCA RADIOTERAPIA



Rozsiany rak piersi

Skala możliwości vs. cel leczenia

- **Rosnąca liczba leków, w tym ukierunkowanych molekularnie**
 - większy wybór vs. kryteria doboru
 - sekwencja leków
 - „wakacje terapeutyczne”
- **Przeżycie w rozsianym raku mierzone częściej latami niż miesiącami**
 - optymalne przeżycie vs. przeżycie o możliwie najlepszej jakości

Wydłużenie przeżycia

- **Intuicyjne i kliniczne przeświadczenie, że leczenie rozsiańego raka piersi wydłuża przeżycie u wysokiego odsetka chorych**
 - brak danych z badań z randomizacją gdzie grupa kontrolna nie jest leczona
 - dane kochortowe (MD Anderson Cancer Center, 5 grup chorych: 1974 – 2000) *
 - dane z rejestru przeżyć British Columbia Cancer Agency (wzrost przeżywalności w ostatnich 20-stu latach dzięki nowym opcjom terapeutycznym) **

* *Giordano SH et al. Cancer 2004; 100:44-52*

** *Chia SK et al. Cancer 2007; 973-979*

Pozytywne wyniki badań porównujących skuteczność różnych rodzajów leczenia

Badanie	Przeżycie (mies)	p	Liczba chorych	Autor
CAF > CMxF	15,2 vs 10,9	0.003	249 (I rzut)	Stewart
Pac > CMFP	17,3 vs 13,9	0.025	209 (I rzut)	Bishop
Doc > Mito/Vb	11,4 vs 8,7	0.0097	392 (II rzut)	Nabholtz
APac > FAC	23,3 vs 18,3	0.013	267 (I rzut)	Jassem
Doc + T > Doc	31,2 vs 22,7	0.0325	186 (I rzut)	Marty

CAF = ctx, adr, 5Fu; CMxF = ctx, mioxantron, 5Fu; Pac = paklitaksel; CMFP = ctx, mtz, 5Fu, prednizon;
 Doc = docetkasel; Mito/Vb = mitomycyna, winblastyna; APac = adr, paklitaksel; FAC = 5Fu, adr, ctx;
 T = trastuzumab

Problem metodologiczny

- **W rozsiałym raku piersi dostępne kolejne rzuty terapii**
 - możliwe maskowanie wpływu terapii I rzutu na przeżycie przez kolejne rzuty leczenia lub crossover effect

Kontrola objawów

- Istnieje grupa nowotworów, dla których formułuje się taki punkt końcowy w badaniach klinicznych
- W zaawansowanym raku piersi rzadko:
 - w badaniu Geels i wsp.* 300 ch: adr vs adr + vnb
 - korelacja między ORR a kontrolą bólu, duszności, obniżonego nastroju

** Geels P. et al. J Clin Oncol 2000; 18: 2395 - 2405*

Ocena jakości życia

- **HRQoL = health related quality of life**
- **Sprzeczne informacje z badań klinicznych co do roli oceny QoL**

Typ terapii	Liczba badań	Czy ocena QoL użyteczna ?
miejskowa	8	tak
uzupełniająca	7	nie
systemowa w rozsiewie	20	nie

Goodwin P. et al. J Natl Cancer Inst 2003; 95: 263 - 281

Ocena czasu do progresji

- **Bardzo często stosowany punkt końcowy w badaniach**
- **Częsta korelacja z ORR, kontrolą objawów i QoL**
- **Wydłużenie TTP ma silne oddziaływanie na samopoczucie psychiczne i morale chorych**
- **Wydłużenie TTP nie zawsze koreluje z wydłużeniem OS**

Czynniki determinujące wybór leczenia

- **Wcześniejsze leczenie uzupełniające**
- **Status receptorowy**
- **Ekspresja HER 2**
- **Charakterystyka kliniczna chorych**
- **Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię**
- **Preferencje chorych**
- **Ponowna biopsja**
- **Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji**

Czynniki determinujące wybór leczenia

- **Wcześniejsze leczenie uzupełniające**
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Wcześniejsze leczenie uzupełniające

- **Stosowanie inhibitorów aromatazy, taksonoidów oraz trastuzumabu w leczeniu uzupełniającym zawęża opcje leczenia choroby nawrotowej/rozsiewu**
- **Leczenie uwzględniające leki użyte w adiuwancie (re-challenge) vs stosowanie alternatywnych leków ?**

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- **Status receptorowy**
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Status receptorowy

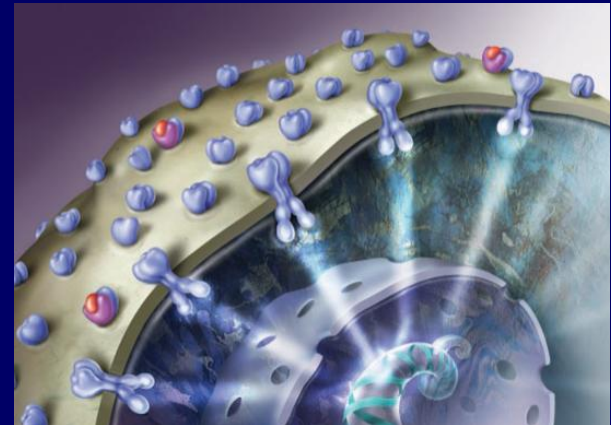
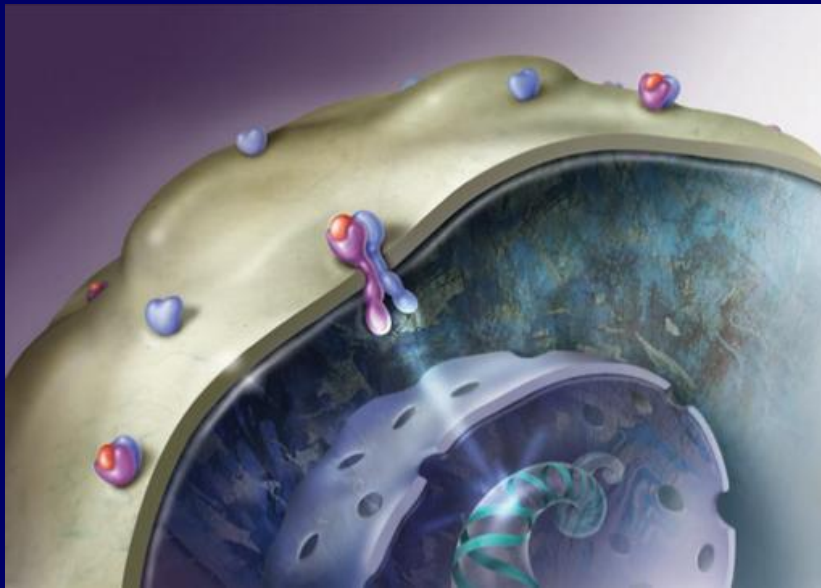
- Lokalizacja przerzutów i dynamika choroby decydują o wyborze między hormonoterapią a chemioterapią u chorych ER+
- Brak nowych rekomendacji

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- **Ekspresja HER 2**
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Komórka zdrowa i komórka nowotworowa z nadekspresją białka HER2

komórka zdrowa



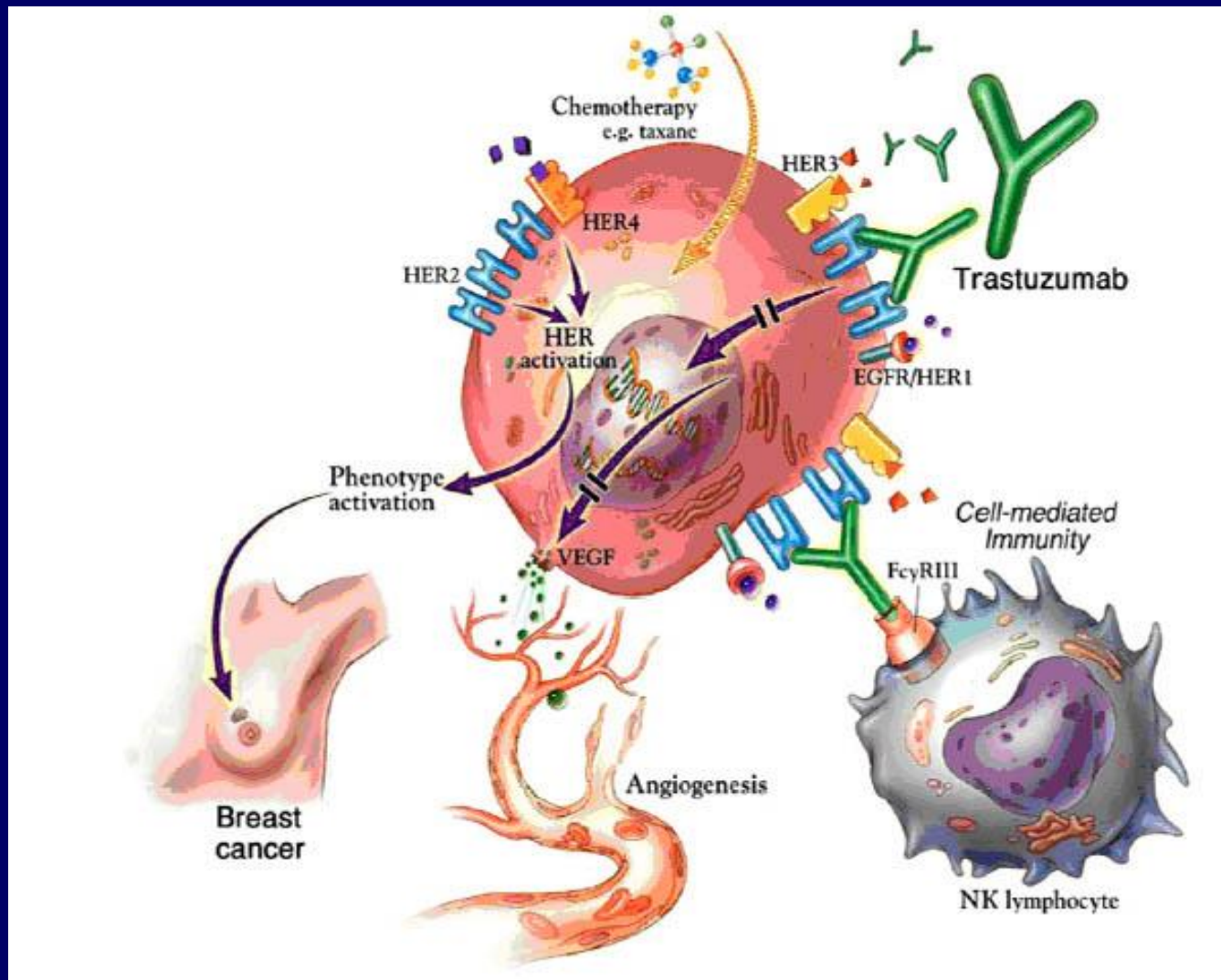
komórka z nadekspresją HER2

- **HER2 jest to receptor nabłonkowego czynnika wzrostu**
- **Określenie jego stopnia ekspresji daje informacje na temat przebiegu choroby i możliwości wyboru najwłaściwszego leczenia.**

Działanie receptora HER2



Mechanizm działania trastuzumabu



Dla kogo ten lek ?

Próbka guza od chorej

IHC

0

1+

2+

3+

FISH/CISH

Terapia lekiem
Herceptin

-

+

Terapia lekiem
Herceptin

Okolo 20-30% raków
piersi wykazuje
nadekspresję HER2

Ekspresja HER 2

- **Brak argumentów przeciwko stosowaniu trastuzumabu w grupie chorych z nadekspresją receptora HER2**
- **W przypadku progresji w trakcie trastuzumabu**
 - kontynuacja z innym lekiem
 - zastosowanie lapatynibu
 - ponowne wdrożenie trastuzumabu po innym leczeniu

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- **Charakterystyka kliniczna chorych**
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Charakterystyka kliniczna chorych

- **wiek**
- **schorzenia współistniejące**
- **PS**
- **poziom odżywienia**
- **zaplecze socjalne**

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- **Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię**
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię

- **Jeden z niewielu nowotworów litych, gdzie możliwa jest odpowiedź na kilka rzutów terapii**
- **Brak odpowiedzi na dane leczenie często prognozuje brak skuteczności na leczenie sekwencyjne**

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- **Preferencje chorych**
- Ponowna biopsja
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Preferencje chorych

- **W wypadku niewielkich różnic w skuteczności różnych schematów można kierować się preferencjami chorych**
- **Różne oczekiwania chorych**
 - wydłużenie przeżycia za wszelką cenę
 - wydłużenie przeżycia o ile to możliwe ale bez ryzyka nasilonej toksyczności lub tylko dobra kontrola objawów choroby

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- **Ponowna biopsja**
- Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

Ponowna biopsja

- **Możliwość konwersji guza HER2 (-) w guza HER2 (+++)**
- **Badanie Gutierrez (11%) * oraz badanie Liptona (25%)****
- **Ponowna biopsja rekomendowana**

• *Gutierrez MC i wsp. J Clin Oncol 2005; 23:2469-76*

• *** Lipton A. i wsp. Cancer 2005; 104: 257 - 263*

Czynniki determinujące wybór leczenia

- Wcześniejsze leczenie uzupełniające
- Status receptorowy
- Ekspresja HER 2
- Charakterystyka kliniczna chorych
- Odpowiedź na wcześniejszą chemioterapię
- Preferencje chorych
- Ponowna biopsja
- **Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji**

Rekomendacje towarzystw lekarskich/organizacji

- Wytyczne European Society for Medical Oncology (ESMO)
- Rekomendacje the National Comprehensive Cancer Network (NCCN)
- Regulacje the National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)
- Wytyczne Polskiego Towarzystwa Onkologii Klinicznej (PTOK)



Kompromis między wydłużeniem i jakością życia, a toksycznością

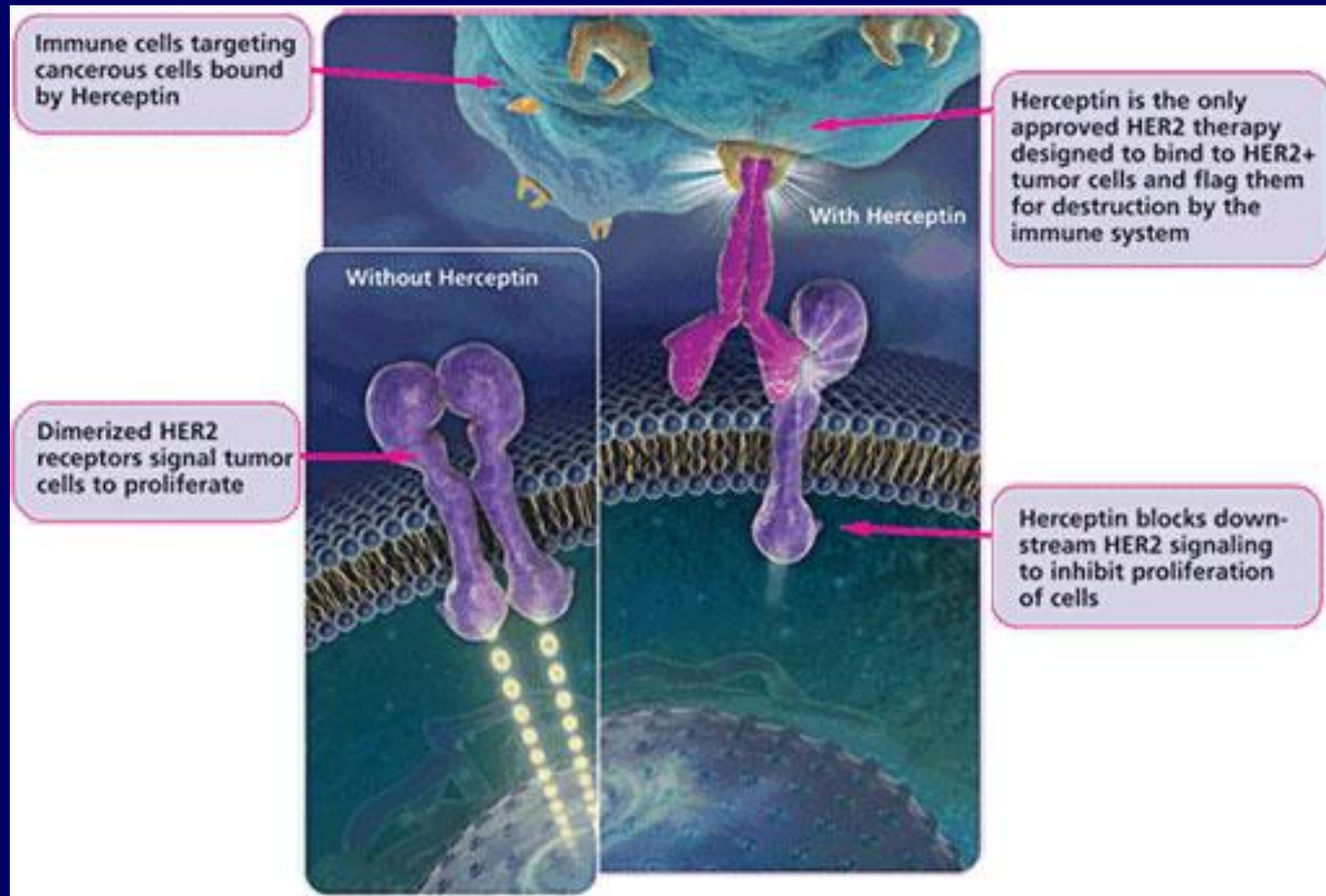
Terapie biologiczne

- **Trastuzumab**
- **Lapatynib**
- **Bewacizumab**

Terapie biologiczne

- **Trastuzumab**
- **Lapatynib**
- **Bewacizumab**

Mechanizm działania trastuzumabu



Trastuzumab

- Brak wątpliwości co do zasadności terapii
- Aktywny w kombinacji z paklitakselem, docetakselem, winorelbina oraz dubletem: docetaksel – karboplatyna
- Synergizm z IA - ?
- Monoterapia w I rzucie – niższy odsetek odpowiedzi (35%) ale wśród respondentów > 50% ch. z TTP ok. 1 roku, pojedynczy 3 lata i więcej *
- Brak jednoznacznych opinii jak długo podawać? Po progresji? **

*Vogel CL i wsp. J Clin Oncol 2002; 20:719 – 726

**Minckwitz G i wsp. SABCS 2007 abstr. 4056

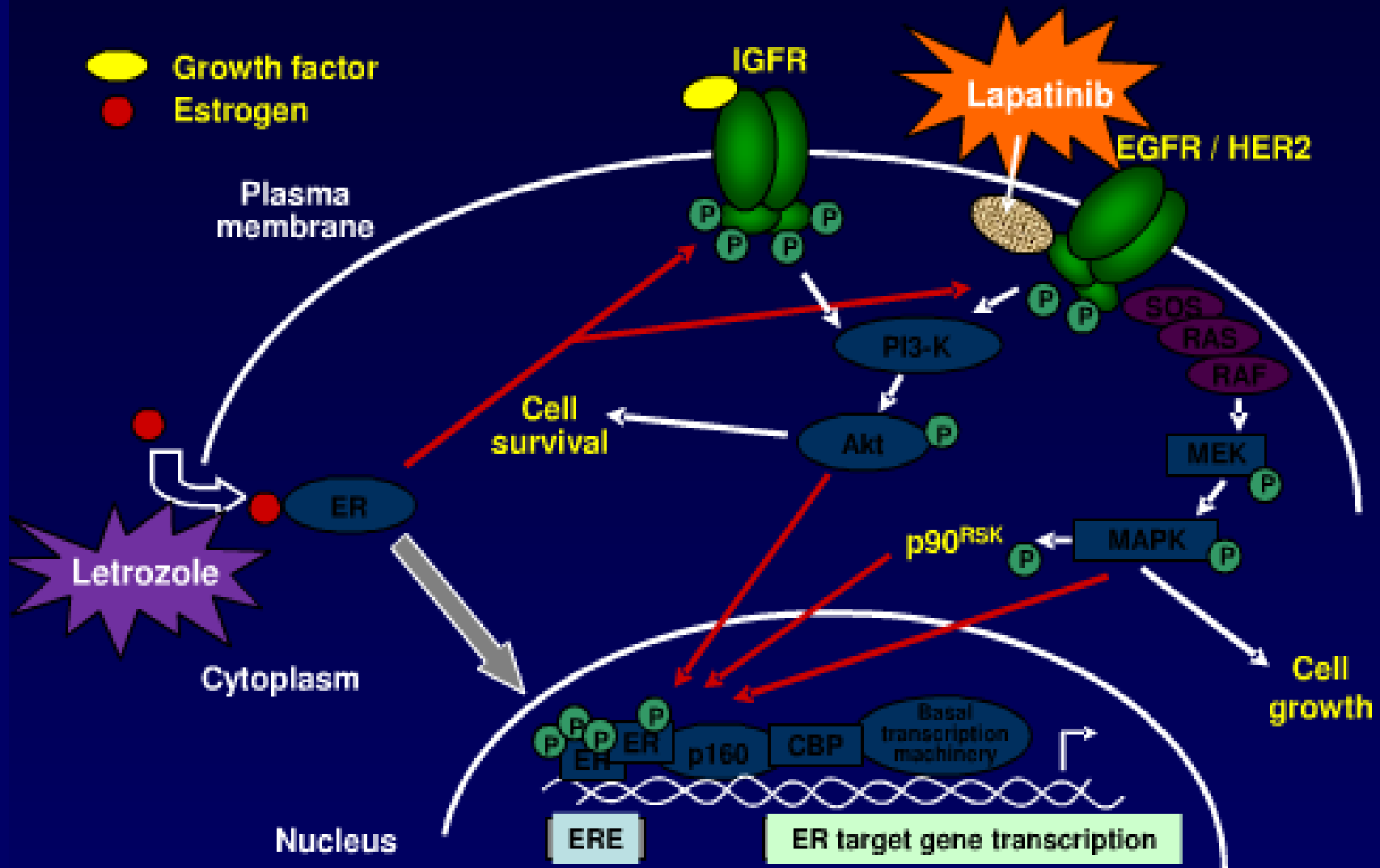
Terapie biologiczne

- Trastuzumab
- **Lapatynib**
- Bewacizumab

Lapatynib

- **Kombinacja z kapecytabiną rekomendowana po niepowodzeniu trastuzumabu**
- **Nie wykazano istotnej skuteczności w terapii zmian przerzutowych do mózgu – badanie negatywne**

Interakcje między szlakami sygnałowymi a szlakami hormonalnymi



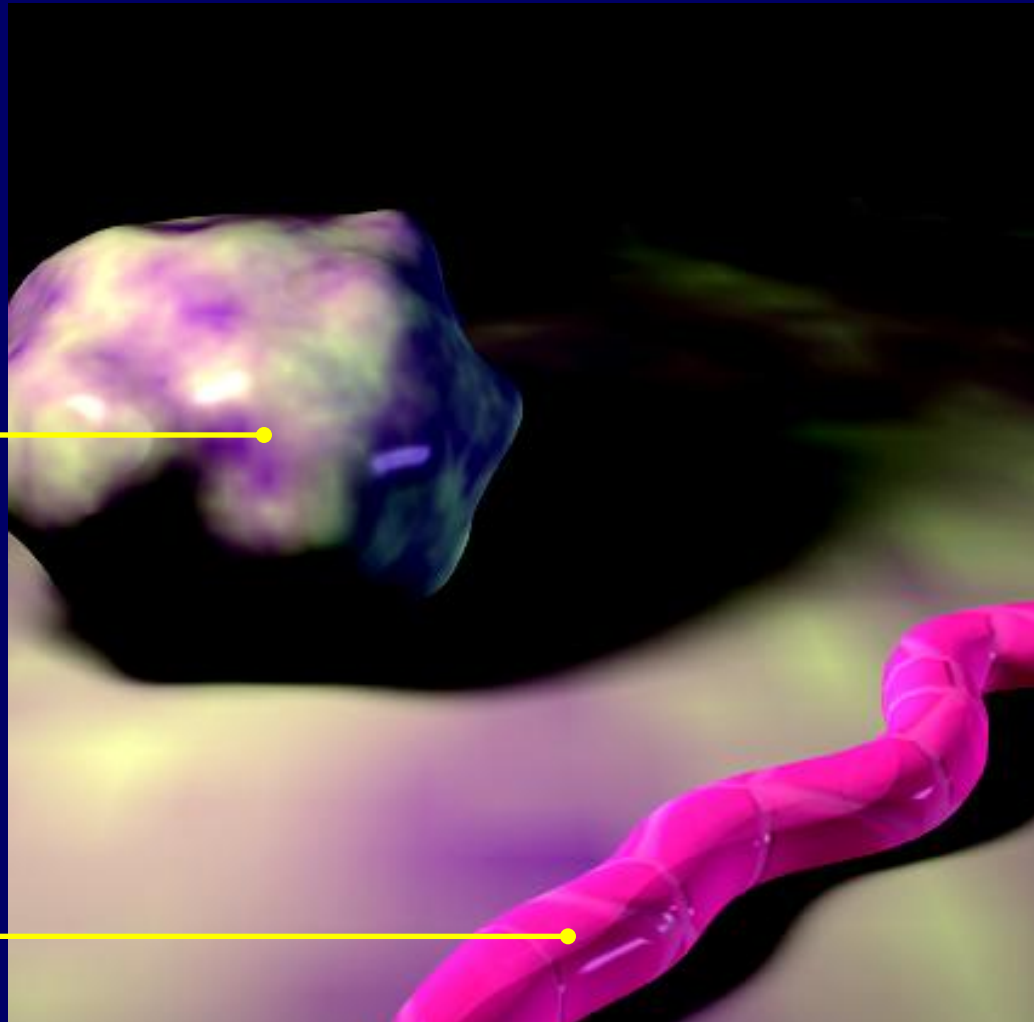
Terapie biologiczne

- Trastuzumab
- Lapatynib
- **Bewacizumab**

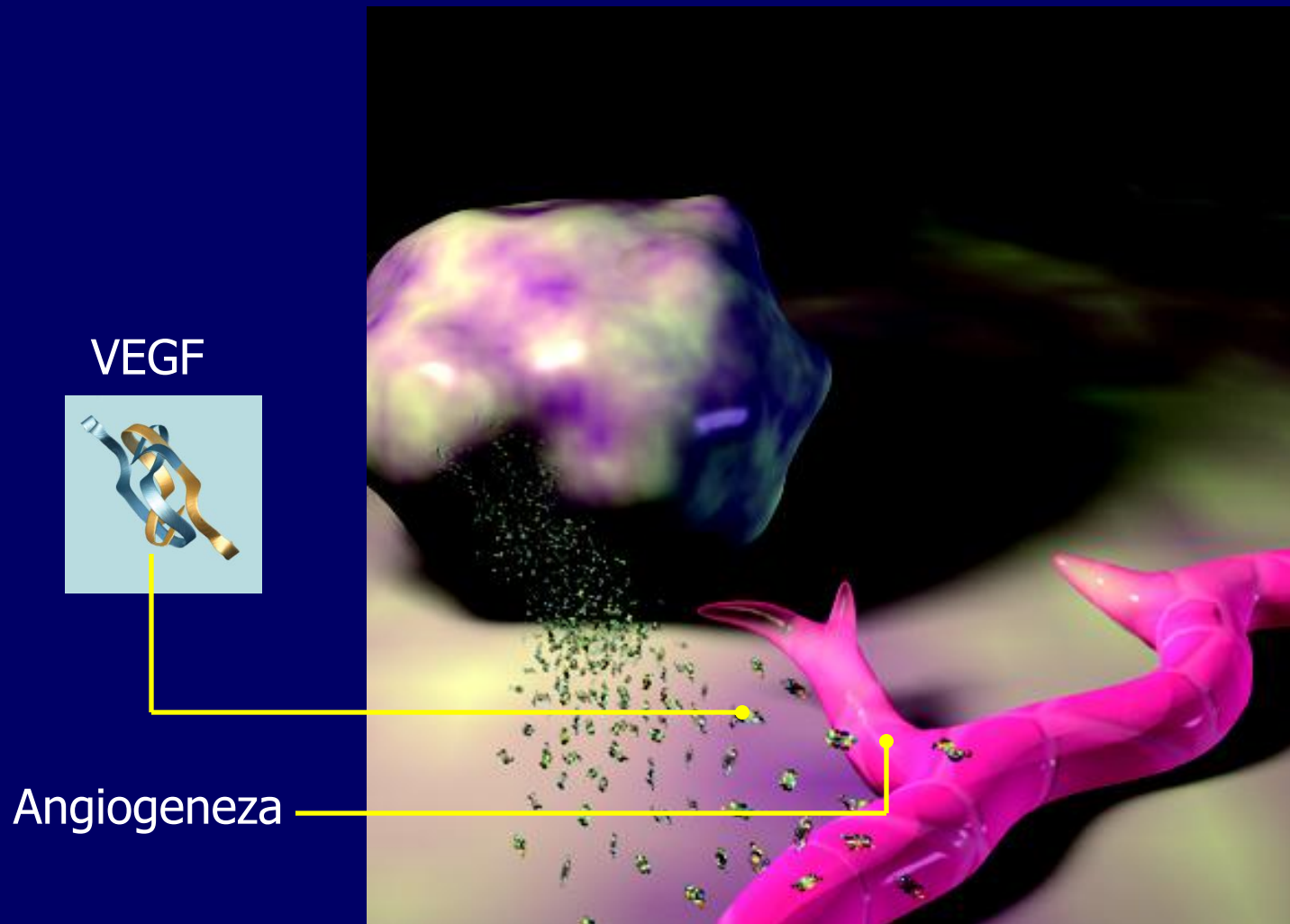
Guzy nowotworowe potrzebują ukrwienia dla swojego wzrostu

**Komórki guza
nowotworowego**

**Naczynie
włosowate**



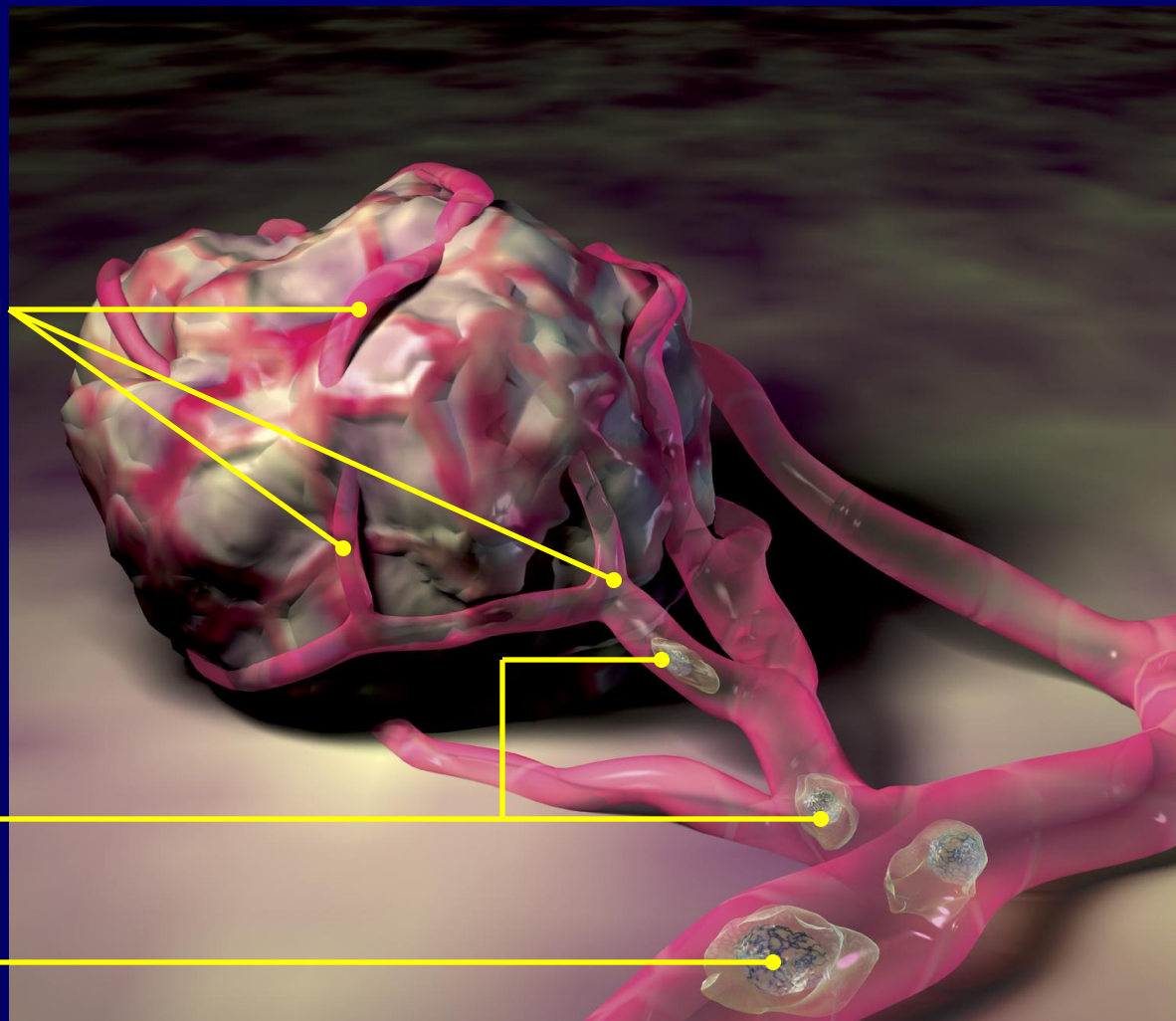
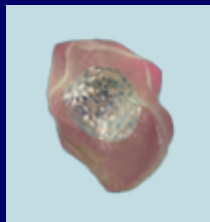
VEGF – pobudza wzrost naczyń krwionośnych



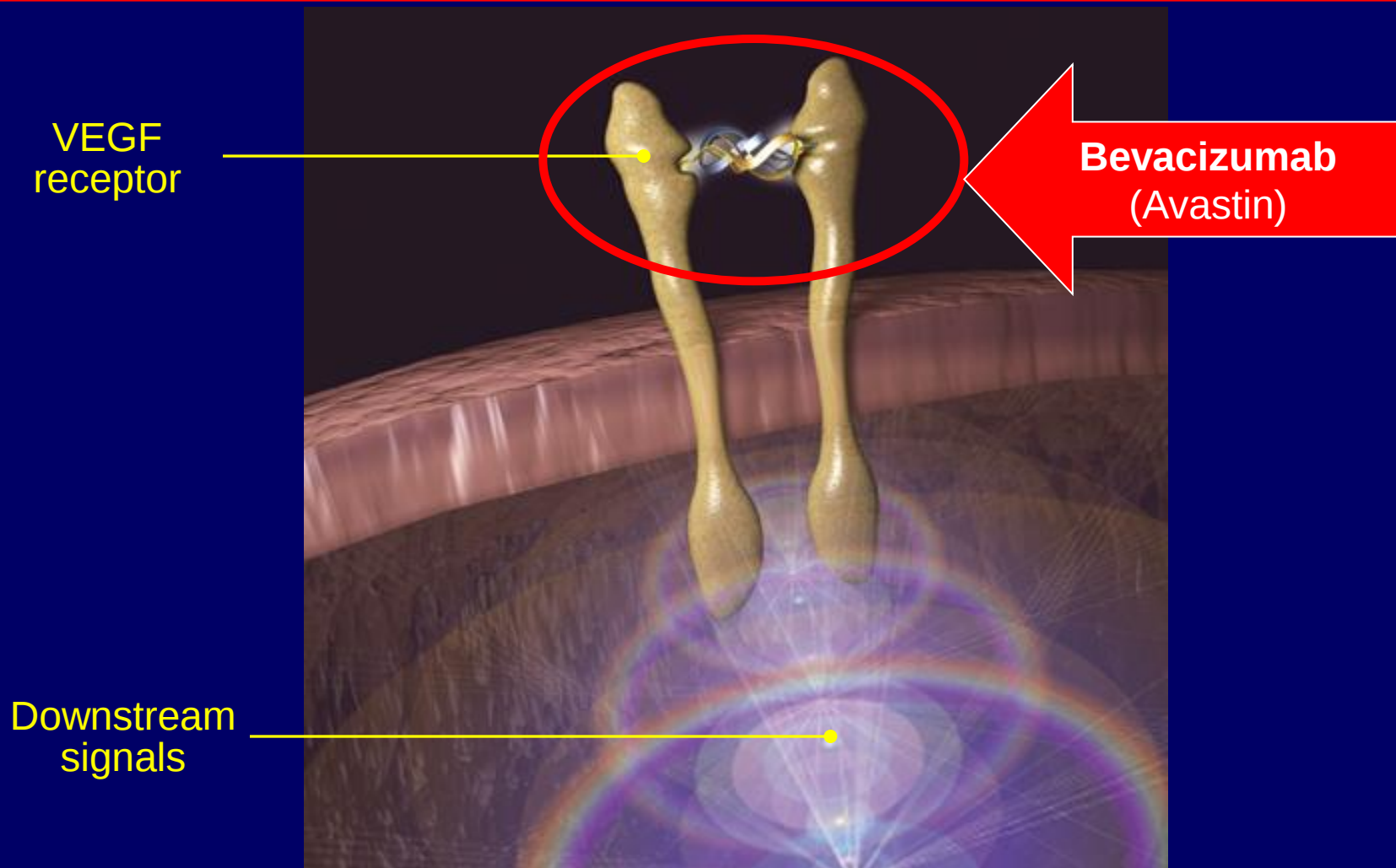
Angiogeneza i kształtowanie się sieci naczyń umożliwia wzrost guza i występowanie przerzutów

Waskularyzacja

Komórka
nowotworowa



Bewacizumab



Bewacizumab

- Bez wpływu na czas przeżycia ogólnego
- Triple negative ?
- Brak czynników predykcyjnych vs. dane z badania



Chemoprewencja nowotworów

- Termin wprowadzony przez M. B. Sporn i wsp. w 1976r.
- Oddziaływanie farmakologiczne lub dietetyczne interferujące z kancerogenezą skutkujące zmniejszeniem ryzyka zachorowania na nowotwór
- Chemoprewencja
 - Pierwotna – w grupie wysokiego ryzyka
 - Wtórna – w grupie ze zmianami przednowotworowymi
 - Trzeciorzędowa – u chorych wyleczonych z raka/ w remisji

Chemoprewencja nowotworów

- Chemoprewencja w raku piersi i zachowania prozdrowotne:
 - Tamoksifen / raloksifen w grupie wysokiego ryzyka ocenionego w modelu Gaila (badania: BCPT, STAR)
 - Obniżenie spożycia alkoholu
 - Dieta niskotłuszczowa z dużą zawartością jarzyn i owoców
 - Aktywność fizyczna i redukcja masy ciała

Thomsen A. i wsp. Am J Health Syst Pharm 2008; 65: 2221 – 8.

Chemoprewencja nowotworów

- Aspiryna i NSAIDs – rak j. grubego, przełyku, żołądka, płuc, piersi, prostaty
 - Najmniejsza skuteczna dawka?
 - Bezpieczeństwo?
 - Dodatkowo inhibitor pompy protonowej (AspECT trial)?
 - Wybór leku: aspiryna vs. NSAID

Cuzick J. i wsp. Lancet Oncol 2009; 10:501 -7

Wczesne wykrywanie raka piersi



Mammografia – badanie przesiewowe

- Wykrywa zmiany mniejsze niż 5 mm
- Ujawnia podejrzane zmiany w architektonice piersi
- Dotyczy chorych bezobjawowych
- Wykrywa raka 1 do 4 lat przed manifestacją kliniczną
- Problem jakości badania i jego organizacji
- Powtarzalność badania
- Ciągłość działania
- Motywacja kobiet

Mammografia – badanie przesiewowe

- **Czułość czyli zdolność wykrywania nowotworu dla mgr wynosi 80%**
- **Czułość poprawia się z wiekiem**
- **Rola komplementarnego USG piersi**
- **Nowsze wersje mammografii**
- **Badanie rezonansu magnetycznego ?**
- **Wpływ skryningu na umieralność gdy badaniem obejmie się ok. 70% populacji**

Badania wskazują, że całkowity koszt wykrycia i leczenia chorych ujawnionych w badaniu przesiewowym jest siedmiokrotnie niższy niż koszt leczenia pacjentów i skutków ich choroby, gdy rak ujawnił się klinicznie.

Ryzyko ekspozycji na promieniowanie
=
Ekspozycja na promieniowanie kosmiczne
w trakcie lotu Warszawa – Nowy Jork

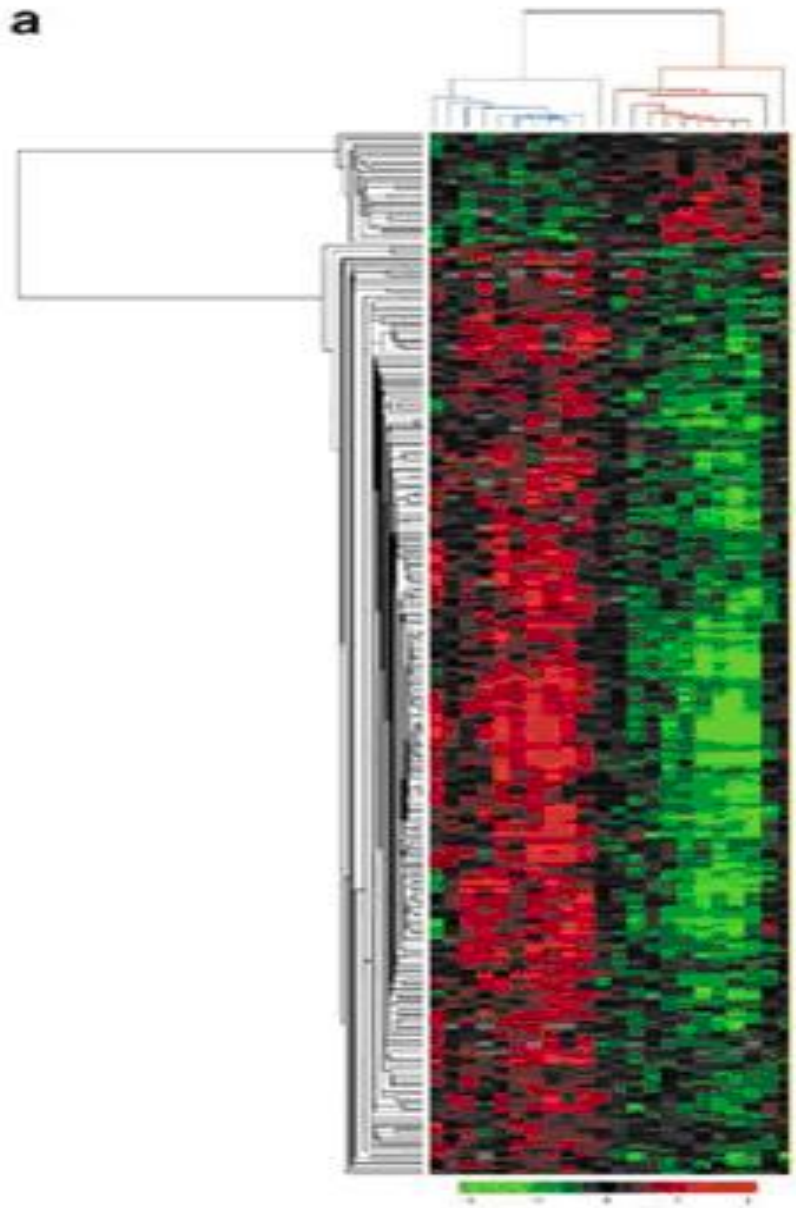
Badania genetyczne w onkologii

- Osoby z grupy ryzyka raka jelita grubego
 - Mutacje genów MSH2, MLH2h, MLH1, MSH6
- Osoby z grupy ryzyka **raka piersi** i jajnika
 - Mutacje genów BRCA1, BRCA2

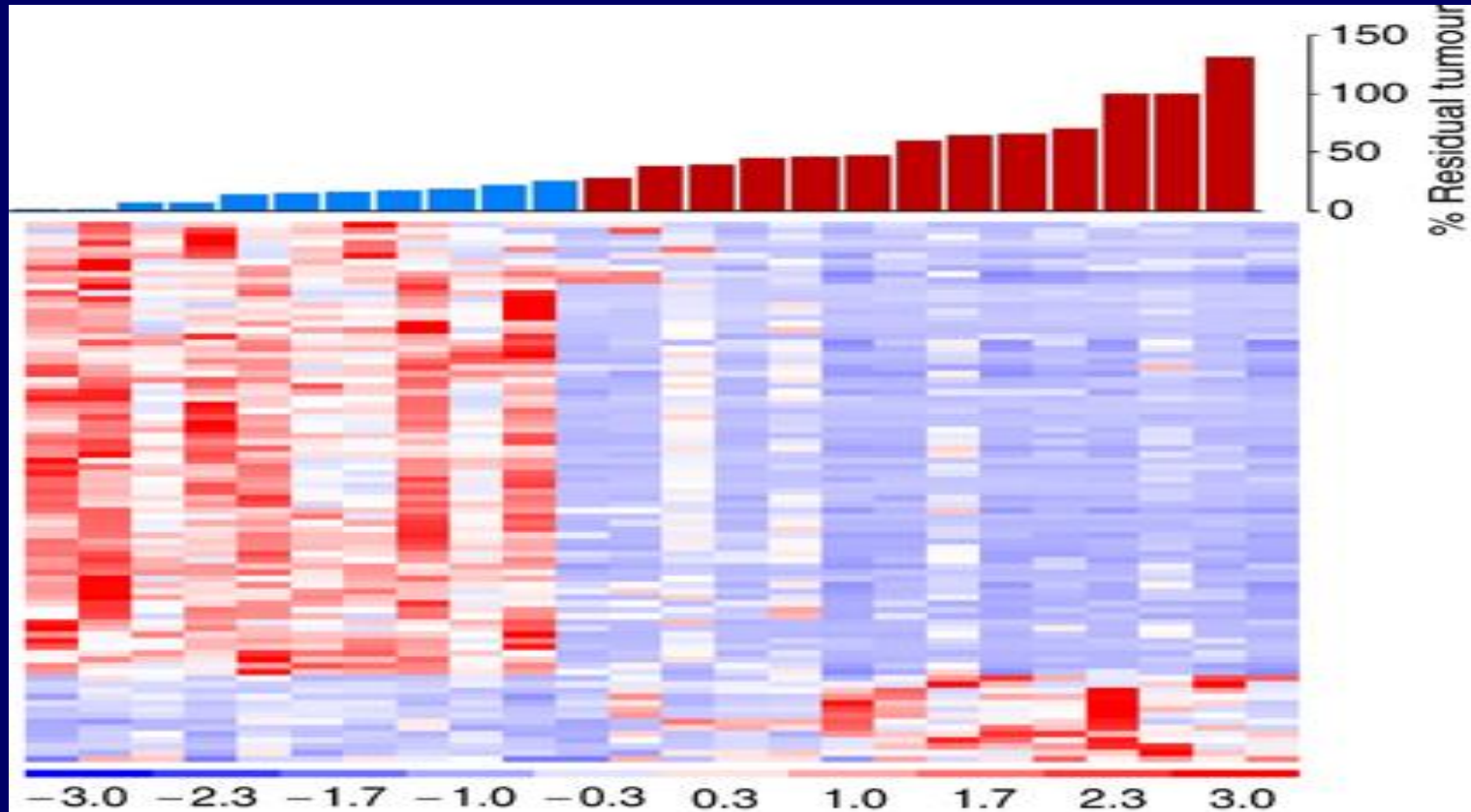
PRZYSZŁOŚĆ

Badanie mikromacierzy

a



Mikromacierze – nowe nadzieje



Grupa genów korelująca z odpowiedzią na docetaksel.
Wrażliwość = choroba rezydualna < 25% (niebieskie słupki)