WYDARZENIE ORYGINALNE RÉSONNEZ

LETNIA SZKOŁA UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH

KURS

KARDIO LOGIA RADIO LOGIA

CZAS I MIEJSCE

6 – 10 LIPCA 2022 POZNAŃ

Wprowadzenie do tomografii komputerowej

Lek. Aleksandra Szczepanek-Rogatko

Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej w Lublinie

Czym jest tomografia komputerowa?

Badanie diagnostyczne z wykorzystaniem aparatu rentgenowskiego, które dzięki obróbce komputerowej pozwala na zajrzenie w głąb ciała i uzyskanie obrazów w różnych przekrojach.

Troszkę historii…

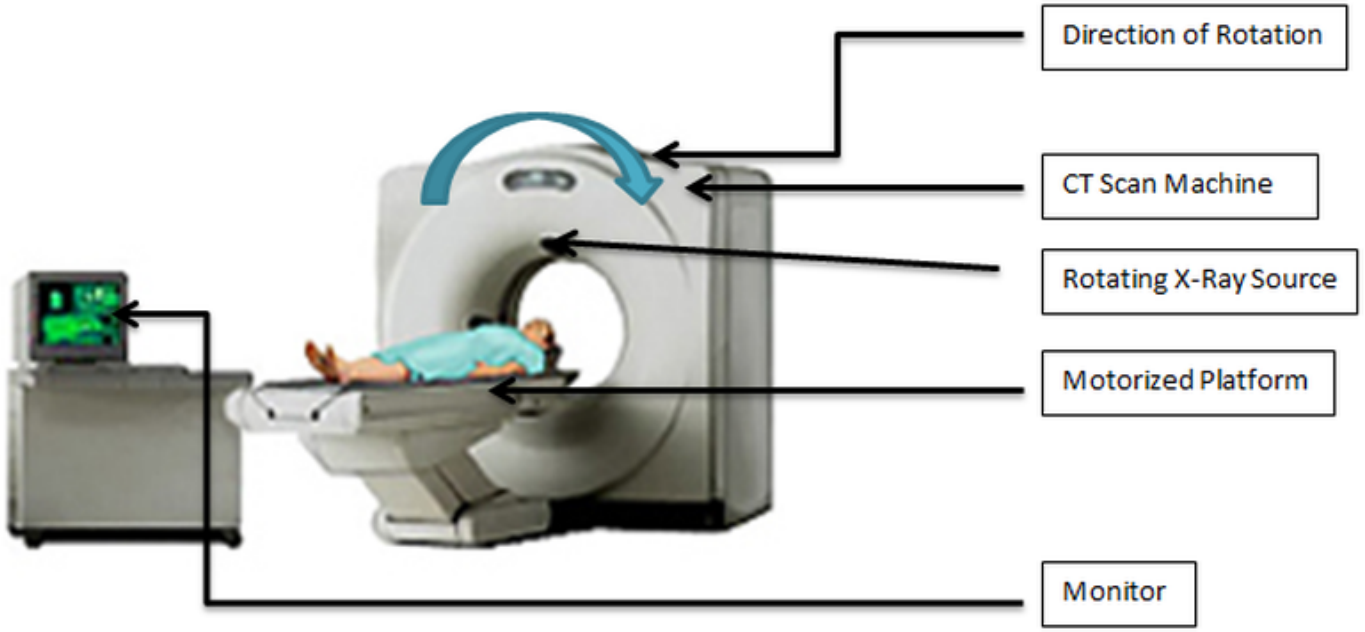
Promieniowanie Roentgena wykorzystywano już do diagnostyki – ale obrazy były „płaskie” – jednowymiarowe, struktury nakładały się na siebie…

Pierwszy tomograf tzw EMI scanner - 1971 r. - Szpital Atkinson Morley w Londynie - diagnostyka guzów mózgu.

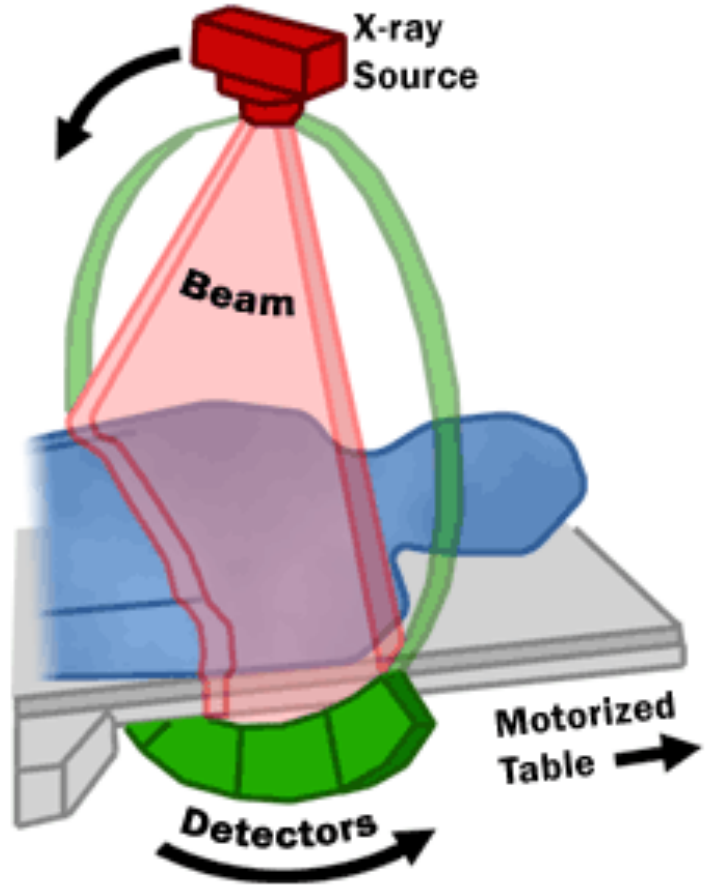
Pierwszy tomograf w USA – 1973 r. Mayo Clinic

1979 r. – Godfrey Hounsfield i Allan Cormack otrzymują nagrodę Nobla za opracowanie tomografu komputerowego.

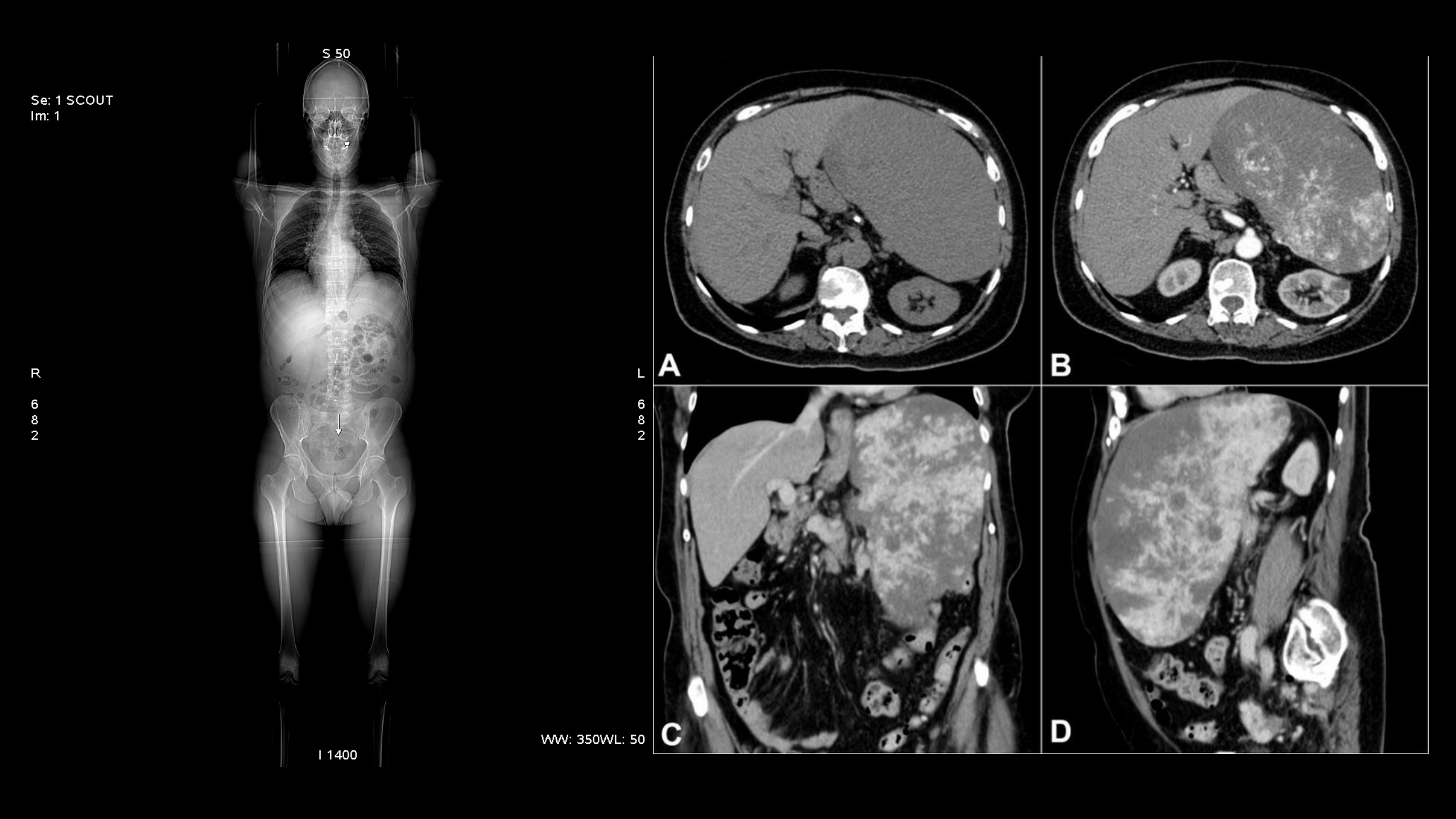
Budowa aparatu



https://computertomography.weebly.com/ct-scan-diagram.html

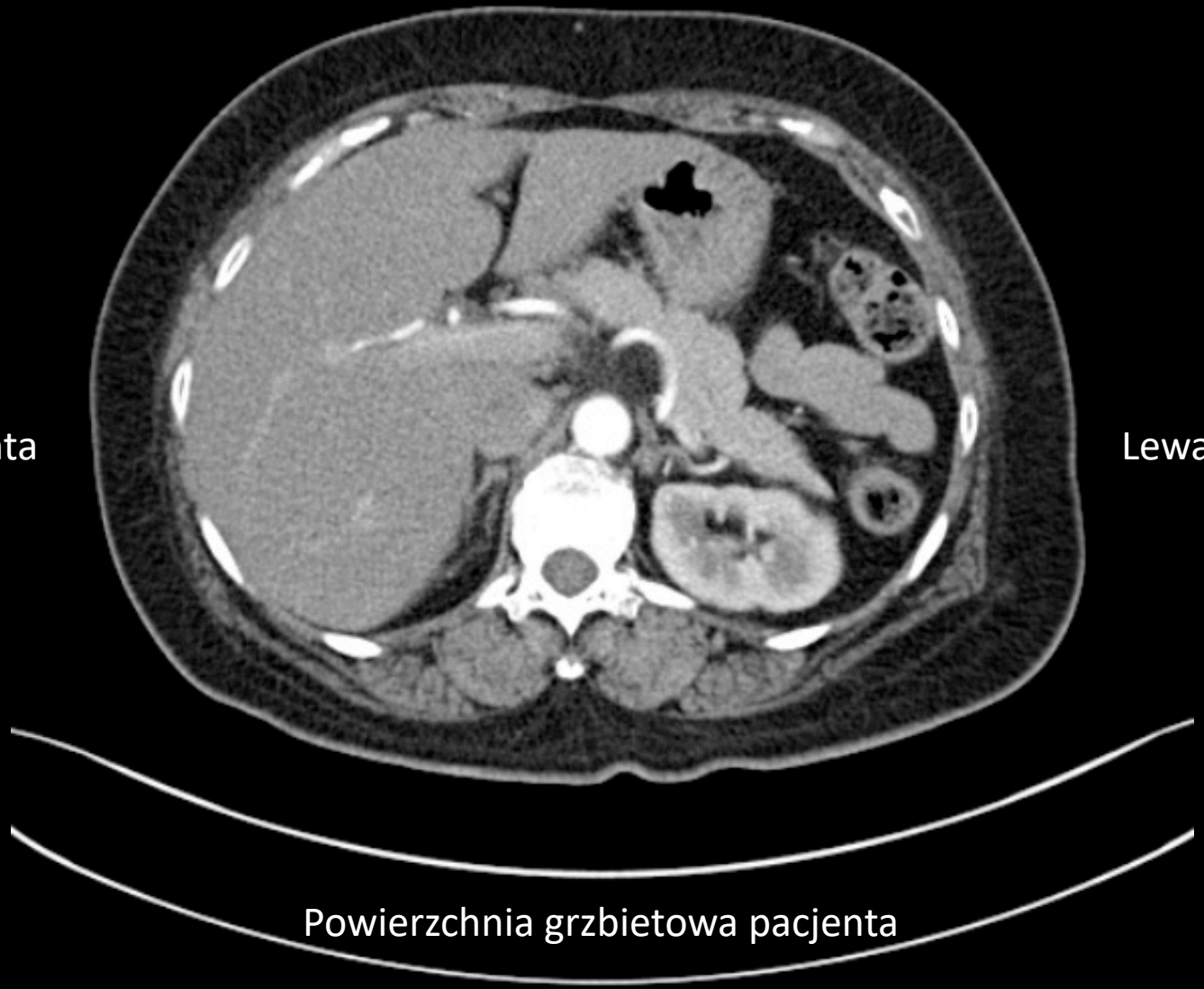


By FDA - https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/medical-x-ray-imaging/computed-tomography-ct, Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=99627315


S 50
Se: 1 SCOUT
Im: 1
R
6
8
2
I 1400
L
6
8
2
WW: 350WL: 50
A
B
C
D

Powierzchnia brzuszna pacjenta

Prawa strona pacjenta



Lewa strona pacjenta

Powierzchnia grzbietowa pacjenta

Różne grubości warstw...

Im dokładniejszy obraz (o większej rozdzielczości) chcemy uzyskac, tym cieńsze warstwy musimy zastosować, wiąże się to z wydłużeniem czasu badania oraz zwiększeniem dawki promieniowania, np..

Płuca HRCT warstwy <=1,5 mm

J. Brzuszna 5 mm, 2 mm

Im grubsza warstwa tym większe ryzyko pominięcia zmiany o mniejszej wielkości.

Przeciwwskazania

- Ciąża!

Do podania środka kontrastowego:

- Uczulenie na środek kontrastujący
- Niewydolność nerek – złe parametry nerkowe
- Choroba tarczycy

Przygotowanie pacjenta

Jeśli bez kontrastu – pacjent nie musi być na czczo

Badanie z podaniem środka kontrastującego:

- na czczo (bez przyjmowania posiłków na 6 godzin, płynów na 2 godziny przed badaniem)
- wynik stężenia kreatyniny oraz poziom eGFR (max. 30 dni przed)
- Pacjenci leczeni farmakologicznie z powodu choroby tarczycy -stężenie TSH (max. Do 2 tygodni przed badaniem)
- Kobiety karmiące piersią nie powinny karmić co najmniej przez następne 24 godziny po badaniu.

Dawki promieniowania rentgenowskiego

Tabela. Porównanie dawek promieniowania związanych z badaniami obrazowymi z promieniowaniem tła

Badanie	Dawka promieniowania (mSv)[b]	Czas, w którym dojdzie do pochłonięcia ekwiwalentnej dawki promieniowania przez organizm eksponowany na promieniowanie tła
Tomografia komputerowa		
Zatok	0,6	2 mies.
Głowy	2,0	8 mies.
Klatki piersiowej	7,0	2 lata
Klatki piersiowej (zatorowość płucna)	10,0	3 lata
Jama brzuszna i miednica	10,0	3 lata
Wielofazowe badanie TK jamy brzusznej i miednicy	31,0	10 lat
Zdjęcia RTG		
Kończyny	0,001	<1 dzień
Klatki piersiowej	0,1	10 dni
Odcinka lędźwiowego kręgosłupa	0,7	3 mies.
Jamy brzusznej	1,2	5 mies.
Inne		
Mammografia	0,7	3 mies.
Densytometria kości (DXA)[a]	0,001	<1 dzień
Medycyna nuklearna		
Wentylacyjno-perfuzyjna scyntygrafia płuc	2,0	8 mies.
Scyntygrafia kośćca	4,2	1 rok i 4 mies.
Perfuzja mięśnia sercowego z użyciem technetu (99mTc)	12,5	4 lata
Fluoroskopia		
Z doustnym podaniem barytu	1,5	6 mies.
Koronarografia	5-15	20 mies. – 5 lat

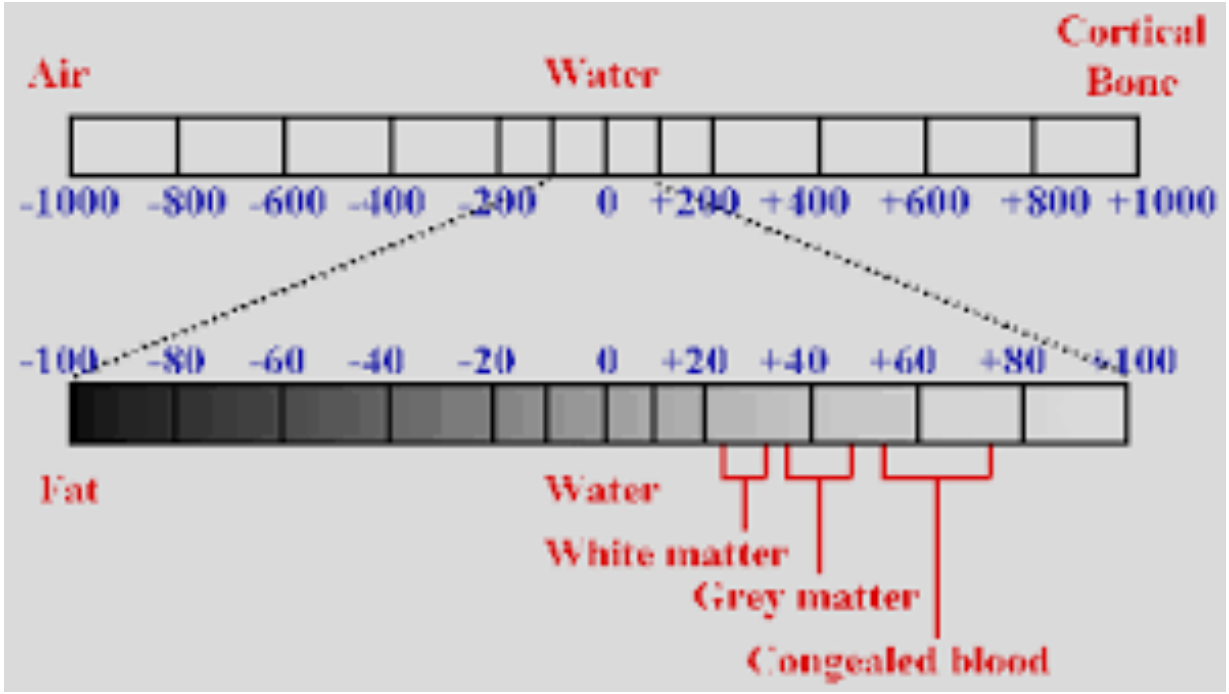
[a] DXA (*dual-energy x-ray absorptiometry*) – absorpcjometria rentgenowska dwuwiązkowa.

[b] Przedstawione dawki są dawkami skutecznymi, stosowanymi przez International Commission on Radiation Protection w celu oceny wpływu niewielkich dawek promieniowania jonizującego na zdrowie.[5]

Ryzyko napromieniowania związane z badaniami obrazowymi w medycyn
Eugene C. Lin, MD

Gęstość różnych rodzajów tkanek

- Tkanki charakteryzują się różnymi poziomami gęstości wyrażanymi w jednostkach Hounsfielda.
- Aparaty mają stopnie szarości, którym odpowiadają różne poziomy gęstości.
- Woda 0 j.H., powietrze – 1000 j.H.



Okno – poziom i szerokość

Gęstość tkanek ludzkiego ciała zawiera się w wąskim przedziale całego spektrum – jest to tzw okno.

Można wybrać takie okno, które pozwoli odwzorować gęstość tkanek będących przedmiotem zainteresowania.

Średni <u>poziom</u> gęstości okna powinien być tak określony, aby był on jak najbardziej zbliżony do gęstości badaniej tkanki.

<u>Szerokość</u> okna wpływa na kontrast obrazów - im węższe okno tym większy kontrast – ponieważ 20 odcieni szarości stanowi tylko mały fragment skali gęstośći – a tylko tyle jest w stanie odróżnić ludzkie oko!

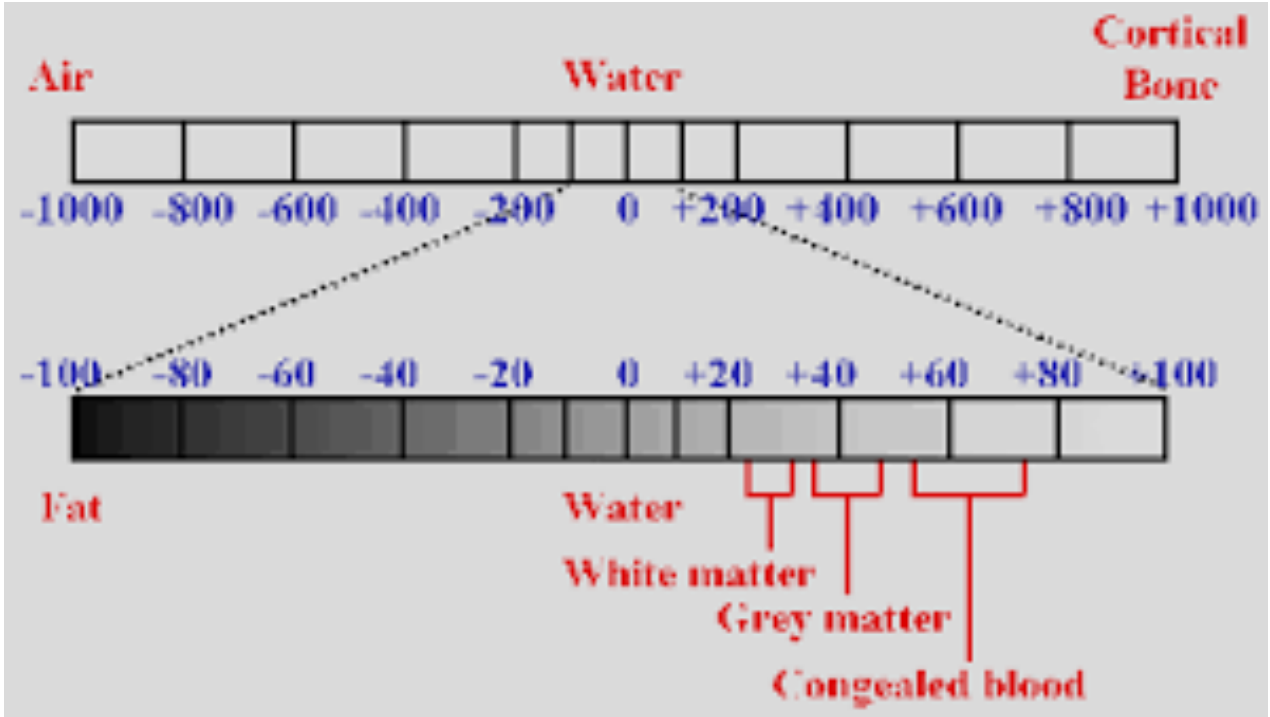


Tabela 16.1a Gęstość wszystkich tkanek

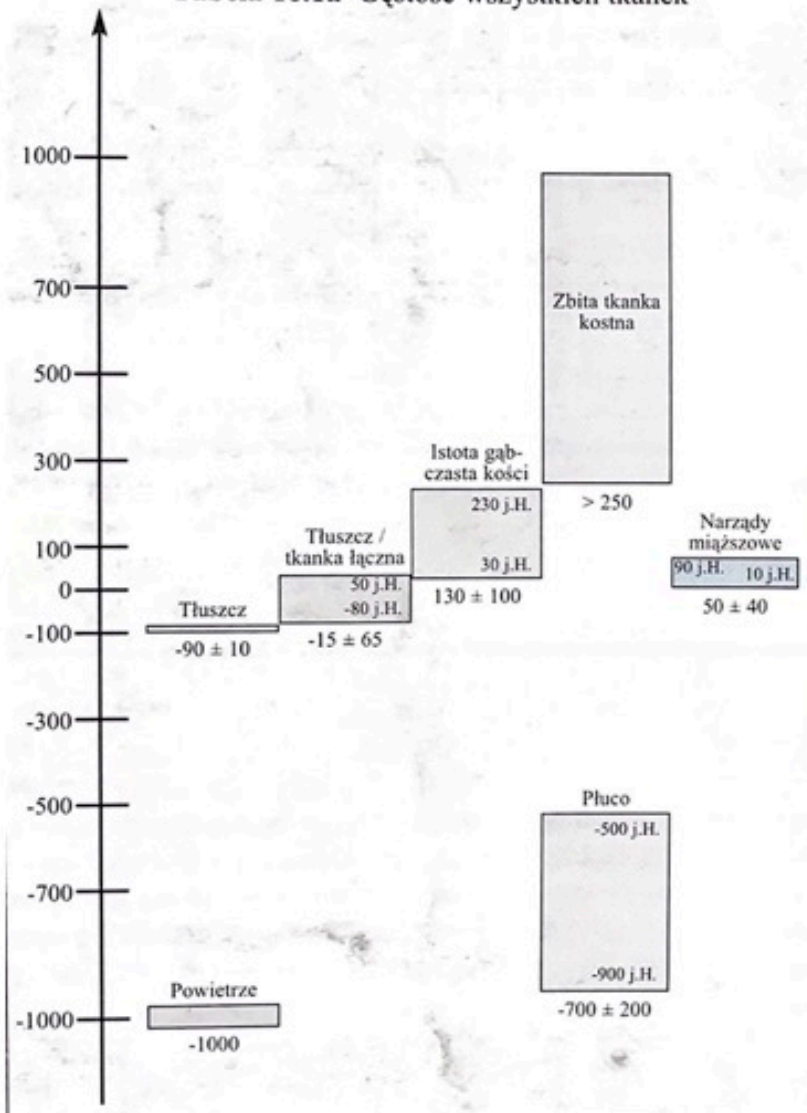
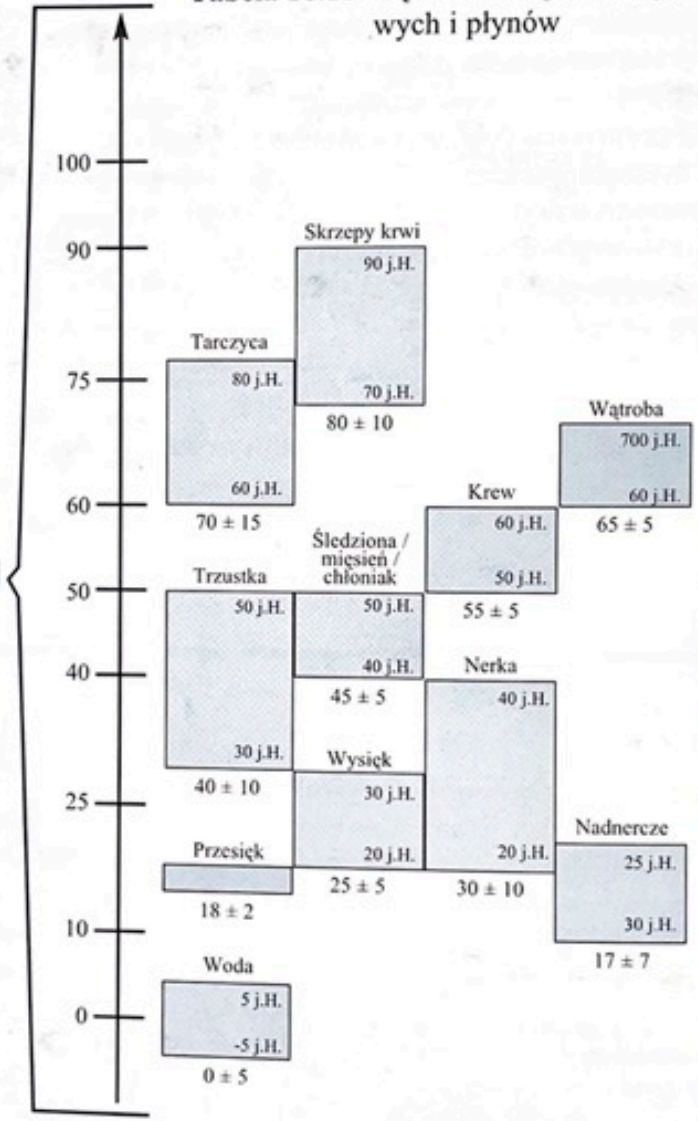


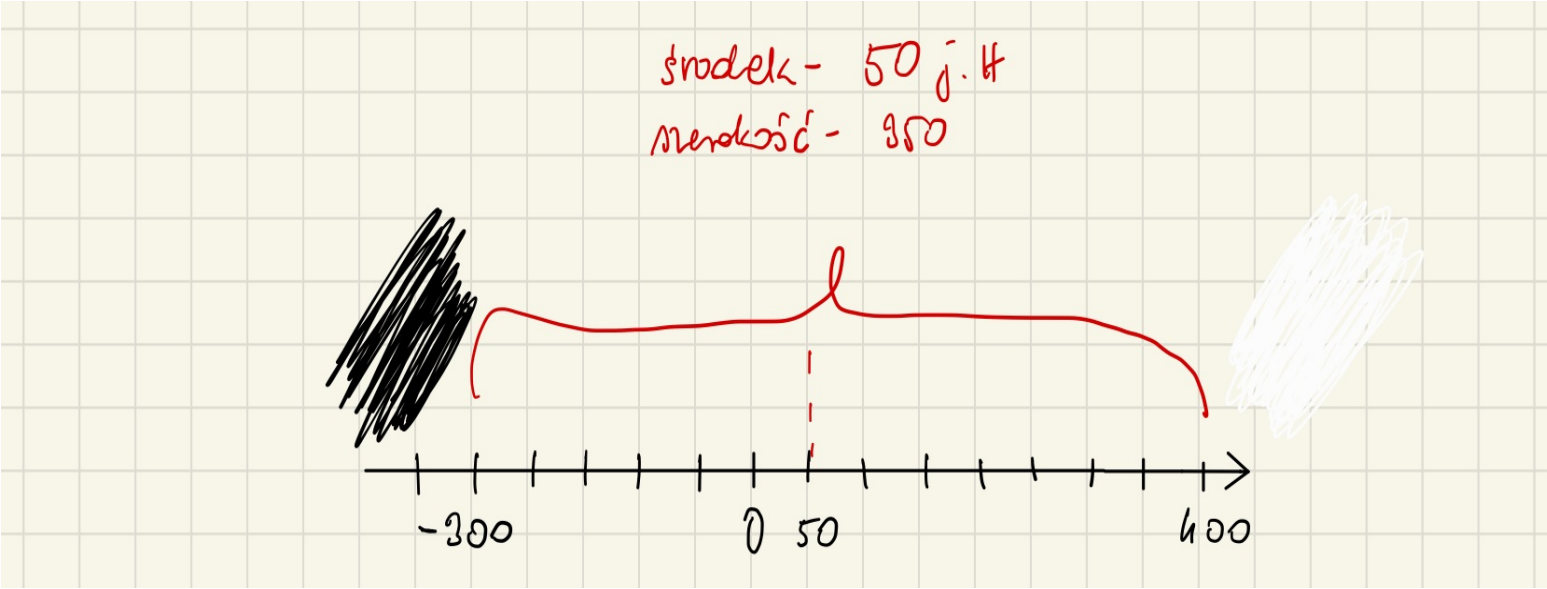
Tabela 16.1b Gęstość narządów miąższowych i płynów

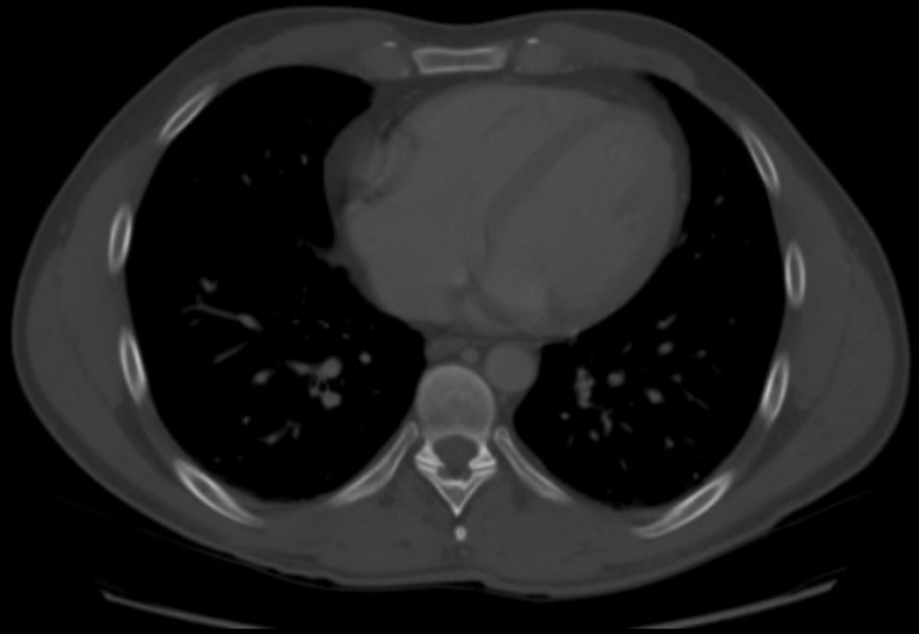


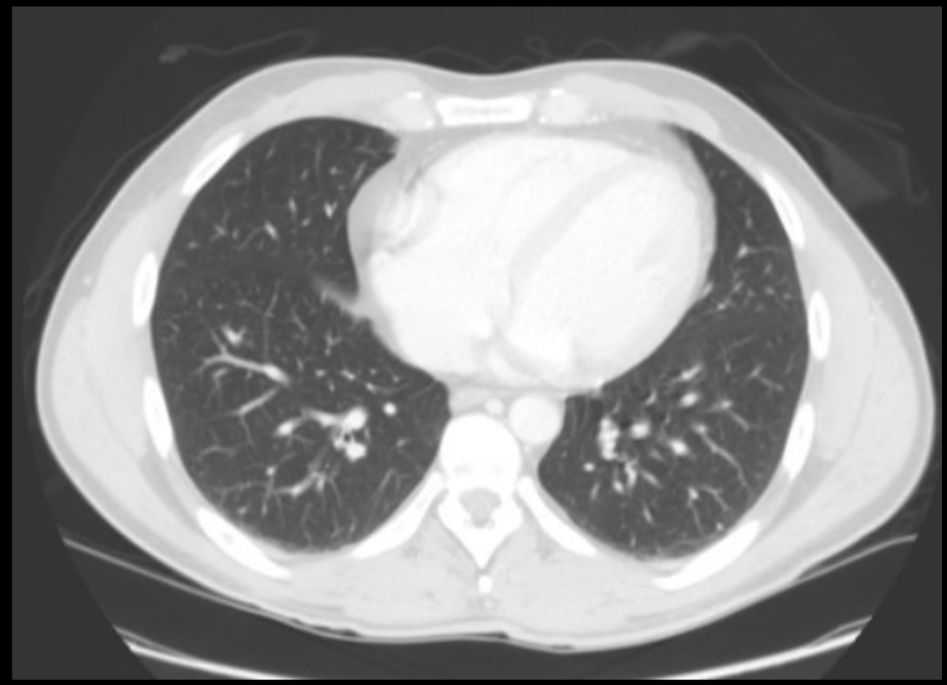
Podręcznik tomografii komputerowej. Metodyczne podejście do intepretacji badań TK – M. Hofer

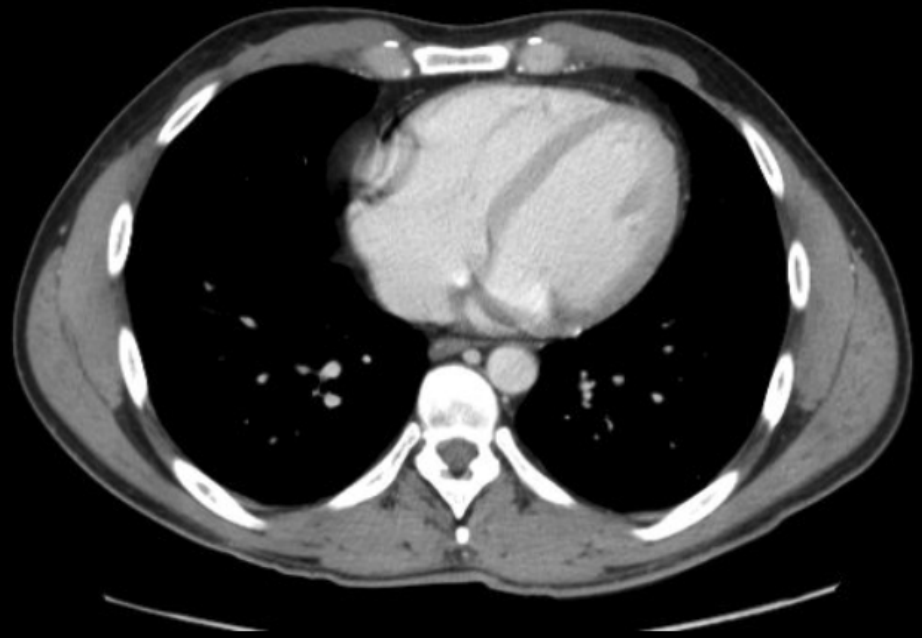
Wybór okna

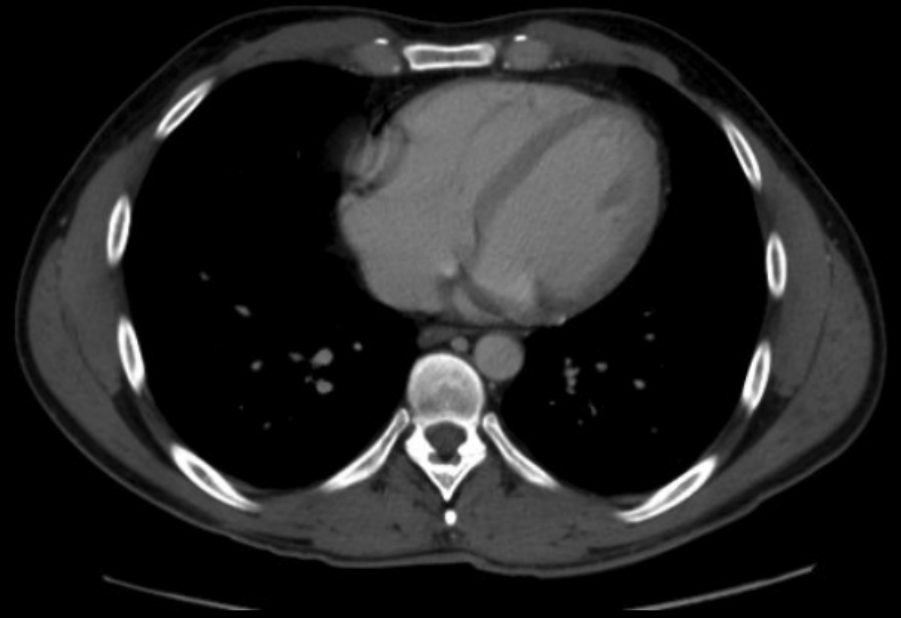
- Okno płucne – środek ok. -200 j.H. szerokość ok. 2000 j.H.
- Okno miękkotkankowe – środek ok. 50 j.H. szerokość ok. 350 j.H.
- Okno kostne – środek ok. 300 j.H. szerokość ok. 1500 j.H.





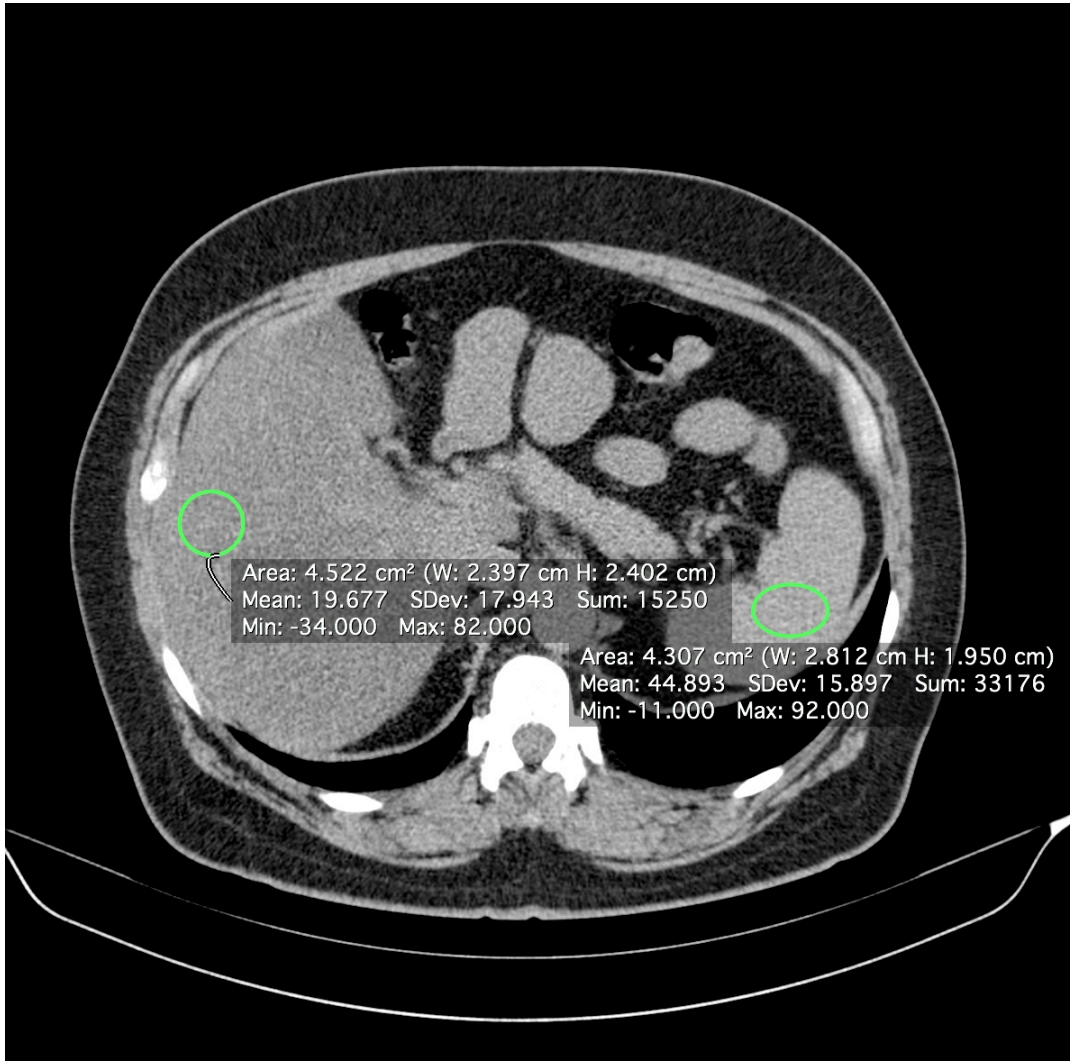






Do czego wykorzystujemy wartości gęstości?

ROI – region of interest



Do czego wykorzystujemy wartości gęstości?

Odróżnienie wolnego płynu w j. brzusznej od krwawienia:

Densyjność płynu: ok. od ok. -10 do ok. 15 j.H.

Densyjność krwi: świeże krwawienie ok. 30-45 j. H.

Skrzepy ok. 45-70 j.H.

Stare produkty hemolizy/ pacjenci z anemią <30 j.H.

Do czego wykorzystujemy wartości gęstości?

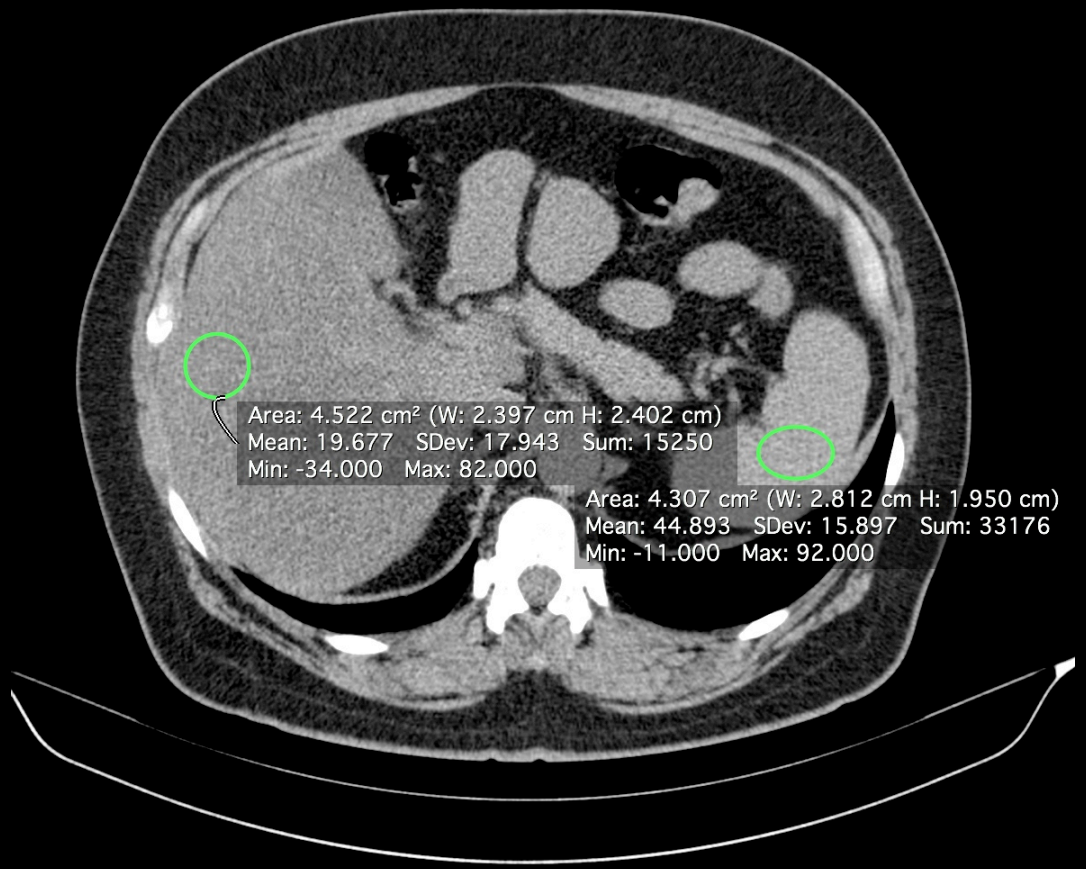
Diagnostyka stłuszczenia wątroby

- miąższ wątroby o niskiej gęstości: gęstość wątroby niższa od gęstości miąższu śledziony o więcej niż 10 j.H.

lub

- densyjność miąższu wątroby niższa od 40 j.H.

Stłuszczenie wątroby



Radiopeadia.org

Do czego wykorzystujemy wartości gęstości?

Ocena guzów nadnerczy

Łagodne zmiany nadnerczy – gruczolaki – w 70% przypadków są bogatolipidowe.

W związku z tym będą charakteryzowały się niską densyjnością < 10 j.H.

W przypadku ubogolipidowych gruczolaków do diagnostyki konieczne jest zastosowanie protokołu nadnerczowego.

Bogatolipidowy gruczolak nadnercza

Radiopeadia.org

Poszczególne fazy badania

- Tzw faza natywna, skanning przeglądowy – skan pacjenta przed podaniem środka kontrastującego
- Ograniczona wartość diagnostyczna – wykorzystywana w ocenie głowy, w szybkiej ocenie sor
- Dobra do oceny zwapnień, złogów w układzie moczowym – diagnostyka kamicy
- Słaba wartość diagnostyczna w ocenie przerzutów, np. w wątrobie

Badanie bez podania środka kontrastującego

Fazy badania po podaniu środka kontrastującego

- faza tętnicza
- Faza żylna
- Fazy opóźnione (dodatkowe) np. na wątrobę, urograficzna, ocena nadnerczy

Wczesna faza tętnicza badania TK

- Tzw **wczesna faza tętnicza** – faza podczas której kontrast jest cały czas w naczyniach i nie dotarł jeszcze do narządów miąższowych i innych tkanek miękkich
- Wykorzystywana do oceny naczyń – pod kątem tętniaków, rozwarstwienia aorty, zapalenia naczyń, zatorów, anomalii naczyniowych

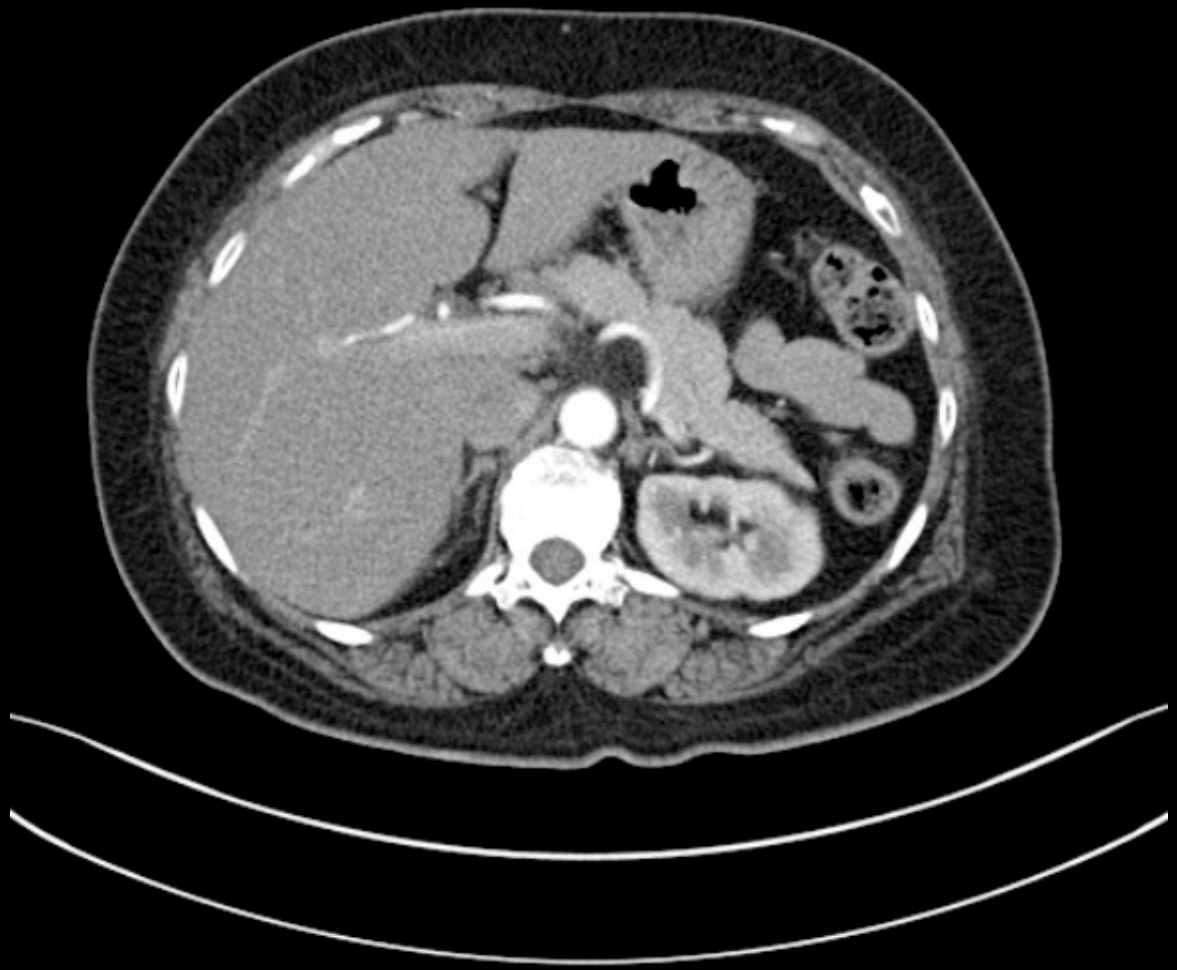
Późna faza tętnicza badania TK

Tzw późna faza tętnicza – obecna wtedy, gdy dochodzi do optymalnego wzmocnienia miąższu narządów zaopatrywanych bezpośrednio z systemu tętniczego

Cechy charakterystyczne:

- Max. wzmocnienie aorty: 290-360 j.H.
- Minimalne wzmocnienie miąższu wątroby ok. 20-30 j.H.
- Żyła wrotna ok. 145 +/- 20 j.H.

Późna faza tętnicza badania TK



Późna faza tętnicza badania TK

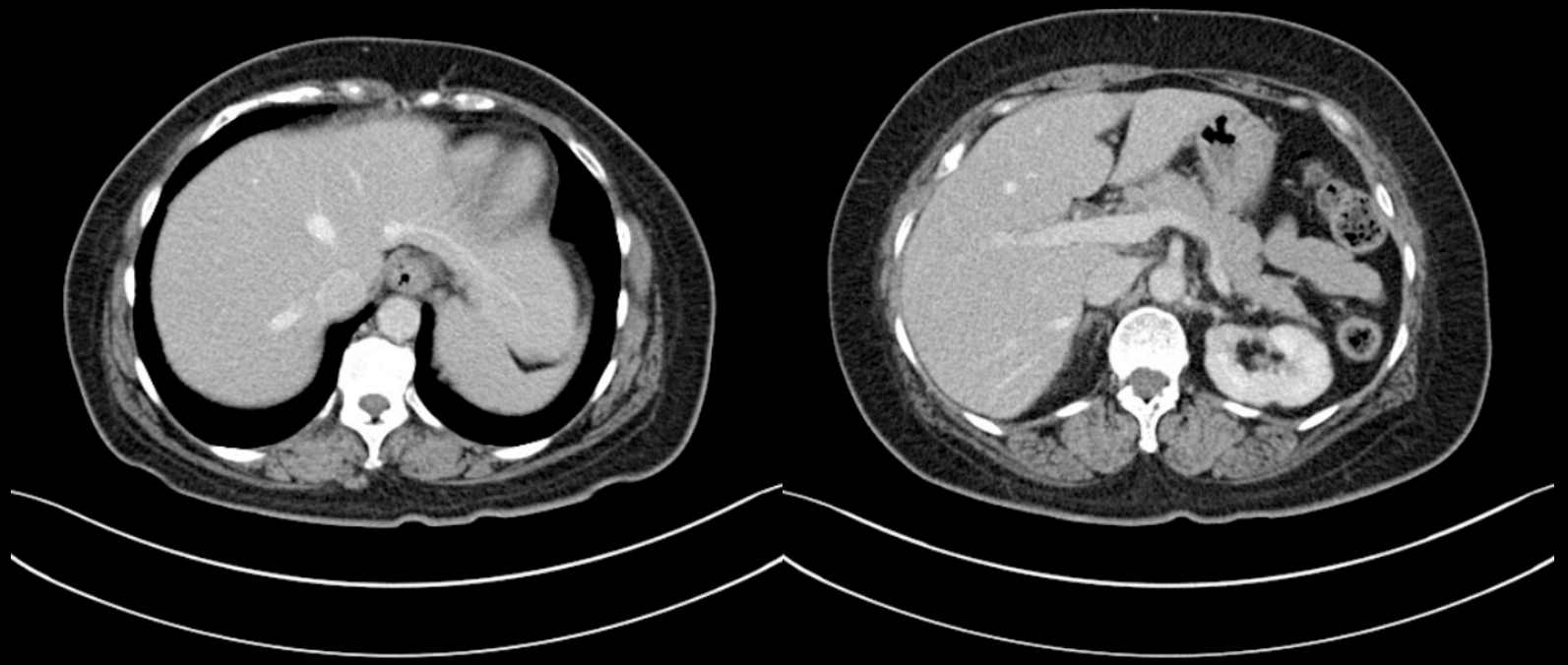
Wykorzystanie szczególnie w ocenie hiperwaskularnych zmian w obrębie trzustki, śledziony oraz w wątrobie.

Faza żylna (wrotna)

Faza żylna obecna w momencie, kiedy miąższ wątroby uległ maksymalnemu wzmocnieniu (gęstość powyżej 110 j.H.) lub nastąpił wzrost densyjności o min. 50 j.H. w porównaniu z wartością wyjściową.

Faza żylna (wrotna) – jak rozpoznać?

Całkowite wzmocnienie łożyska naczyniowego zarówno żyły wrotnej jak i żył wątrobowych.



Faza żylna (wrotna) – do czego służy?

Ocena zmian w wątrobie:

- Hypowaskularnych
- Zmian meta
- ropni

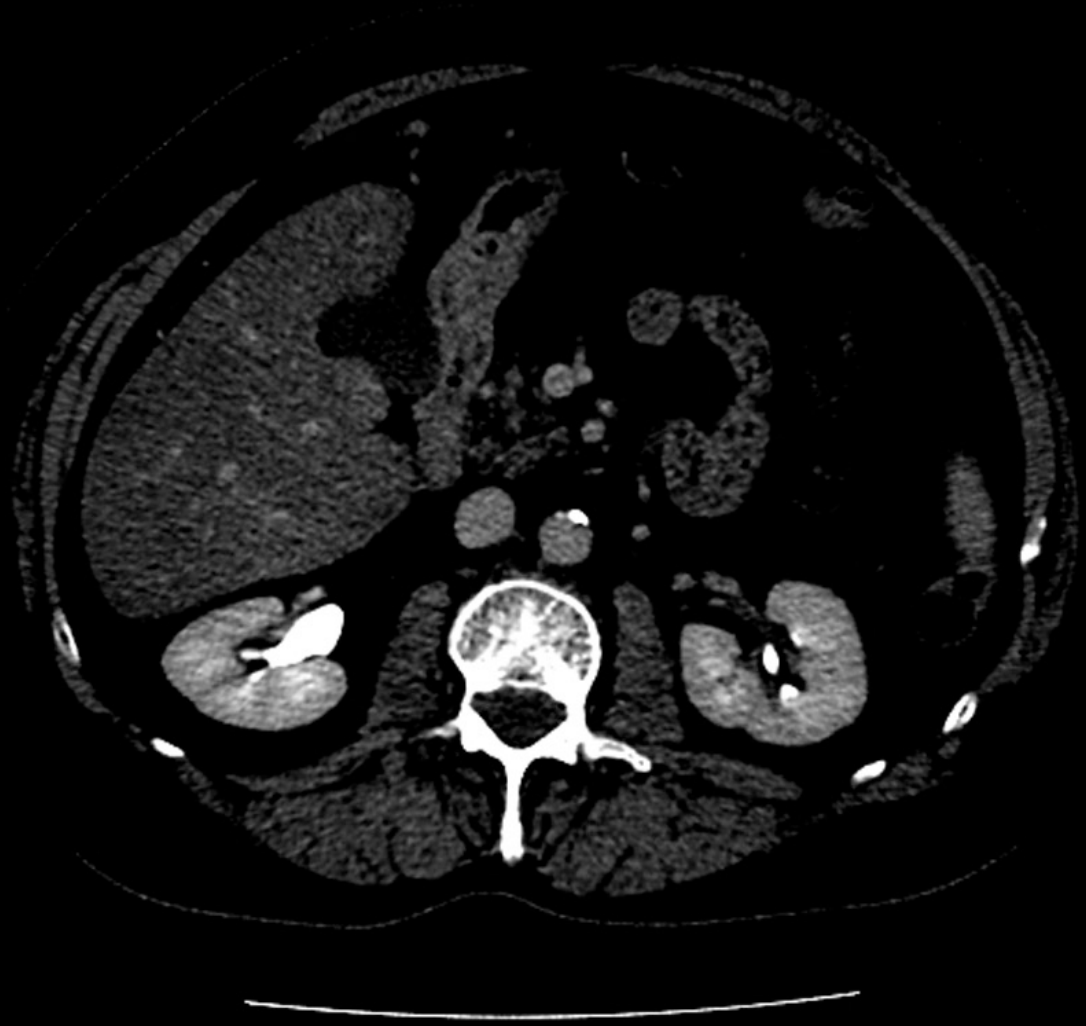
Fazy opóźnione - dodatkowe

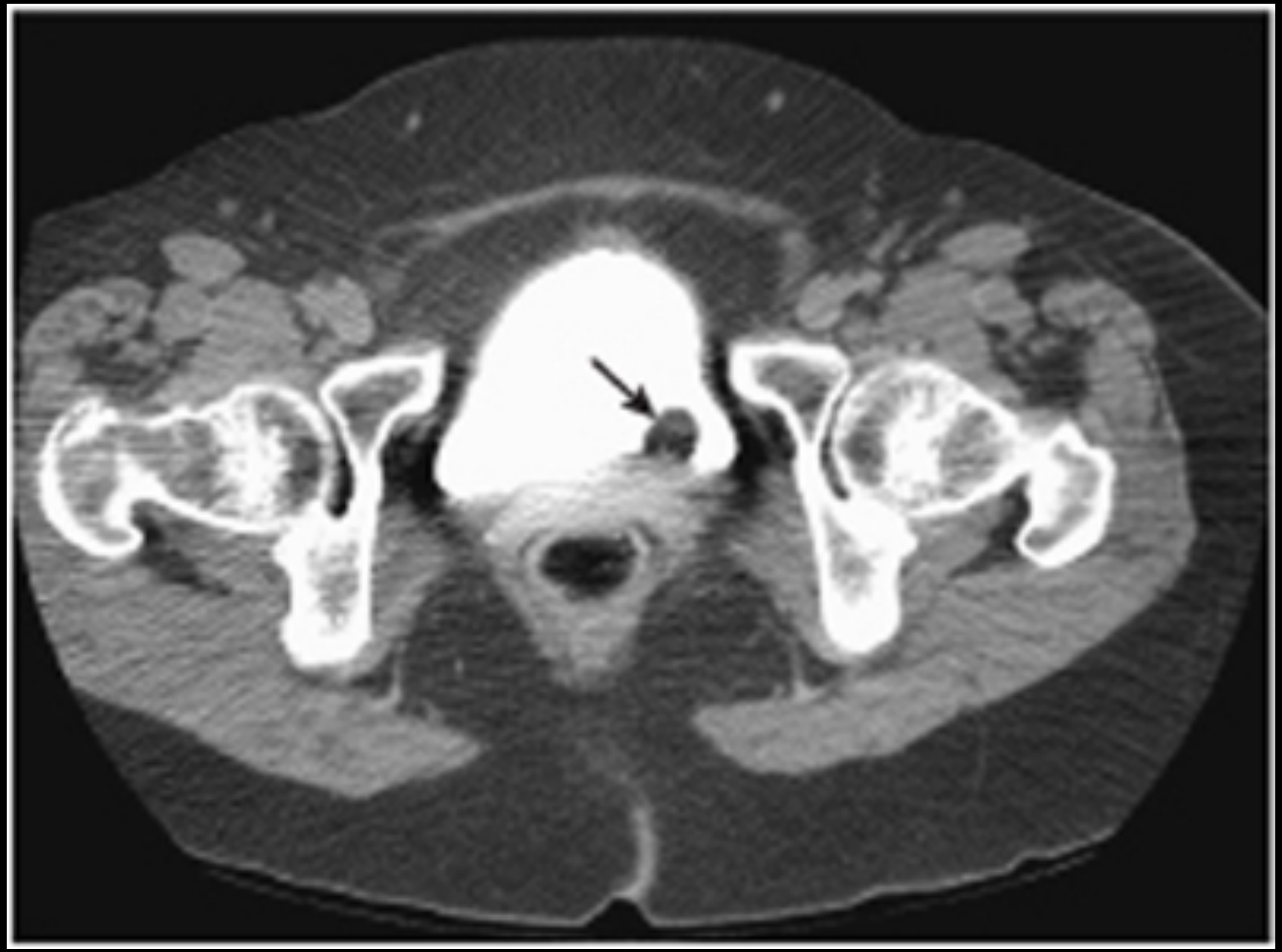
„na wątrobę” – zazwyczaj po ok. 5 minutach – kiedy mamy zmianę w wątrobie - faza pozwala na odróżnienie hyperwaskularnej zmiany złośliwej (washout) od naczyniaka.

Fazy opóźnione - dodatkowe

- Nefrograficzna – wzmocnienie miąższu nerek, również rdzenia – ocena pod kątem zmian w nerkach
- Urograficzna (po ok. 10 minutach) – po wydaleniu kontrastu przez nerki środek gromadzi się w układzie zbiorczym - ocena pod kątem zmian w nerkach, w obrębie miedniczki, przy urazach np. moczowodu

Faza opóźniona - urograficzna





https://radiologykey.com/124-lipoma-of-the-urinary-bladder/

Podanie środka kontrastującego doustnie

Często wystarczy pasaż wodą

Siarczan baru – dobry do oceny powierzchni błony śluzowej, ale nie wskazany gdy planowana jest operacja z otwarciem światła jelita lub gdy podejrzewa się przetokę lub perforację – nie jest rozpuszczalny w wodzie

W powyższych przypadkach – gastrografina.

Dziękuję za uwagę ☺

Wprowadzenie do rezonansu magnetycznego

lek. Aleksandra Szczepanek-Rogatko

Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej w Lublinie

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

BAYER

Czym jest rezonans magnetyczny?

Tomografia rezonansu magnetycznego

Komputerowe przetworzenie sygnału

Sposób w jaki jesteśmy w stanie ”wydobyć” sygnał z cząsteczki – **detekcja sygnału**– wprowadzenie protonów w stan rezonansu poprzez RF

Źródło sygnału – magnetyzacja

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Badanie MR - zalety

Lepsze zobrazowanie tkanek miękkich, w porównaniu z badaniem TK.

Nie wymaga promieniowania jonizującego.

W niektórych przypadkach nie wymaga podawania środka kontrastującego w celu wykonania badania angio-MR

Techniki takie jaki dyfuzja, spektroskopia, badanie perfuzyjne dostarczają nam bardziej szczegółowych informacji nt. tkanek.

Badanie MR - wady

Badanie droższe, mniej dostępne od badania TK

Pozyskanie skanów trwa długo, generuje hałas

Nie może być wykonane u pacjentów z niektórymi metalicznymi implantami lub ciałami obcymi.

Przeciwwskazania

Bezwzględne – chorzy z:	Względne – chorzy z:
wszczepionym elektrostymulatorem serca	stentami w naczyniach wieńcowych i innych niż wieńcowe po upływie 8 tygodni od wszczepienia
wszczepionymi neurostymulatorami	klipsami hemostatycznymi po upływie 6 tygodni od operacji
ferromagnetycznymi klipsami naczyniowymi po operacjach tętniaków mózgu	implantami ortopedycznymi po upływie 6 tygodni od operacji
implantem ślimakowym	metalicznymi ciałami obcymi w ciele pacjenta - indywidualne rozstrzyganie możliwych powikłań
metalicznym ciałem obcym w obrębie gałki ocznej	wkładkami domacicznymi
z określonym rodzajem zastawek serca	implantami soczewek
urządzeniem aktywowanym magnetycznie	
klaustrofobią	

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Przeciwwskazaniem **nie jest**: stały aparat ortodontyczny; pozostawione narzędzia po leczeniu endodontycznym); tytanowe implanty stomatologiczne

Budowa tomografu RM

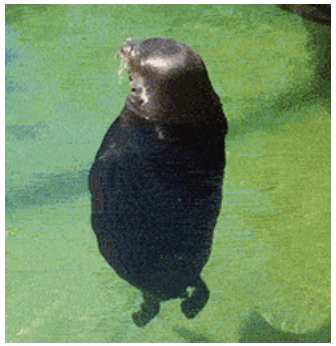
- Magnes główny - tworzący zewnętrzne pole magnetyczne
- Cewki gradientowe – modyfikujące zewnętrzne pole magnetyczne
- Cewki RF - odbiorczo-nadawcze
- System komputerowy
- Konsola techniczna

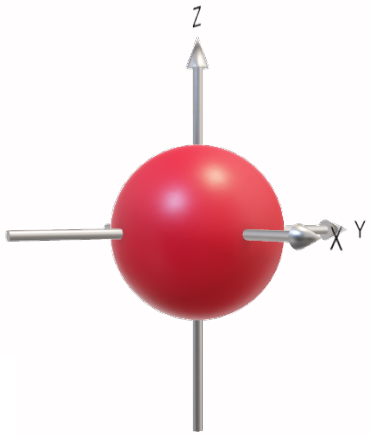
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

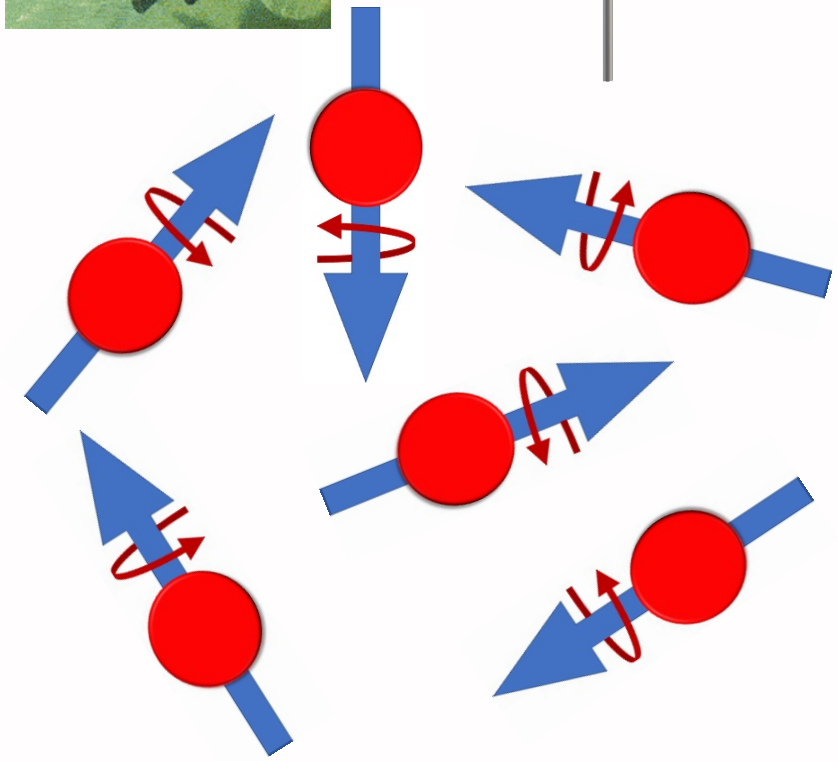
Zdjęcie autorstwa MART PRODUCTION z Pexels

MR – podstawy fizyczne

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII



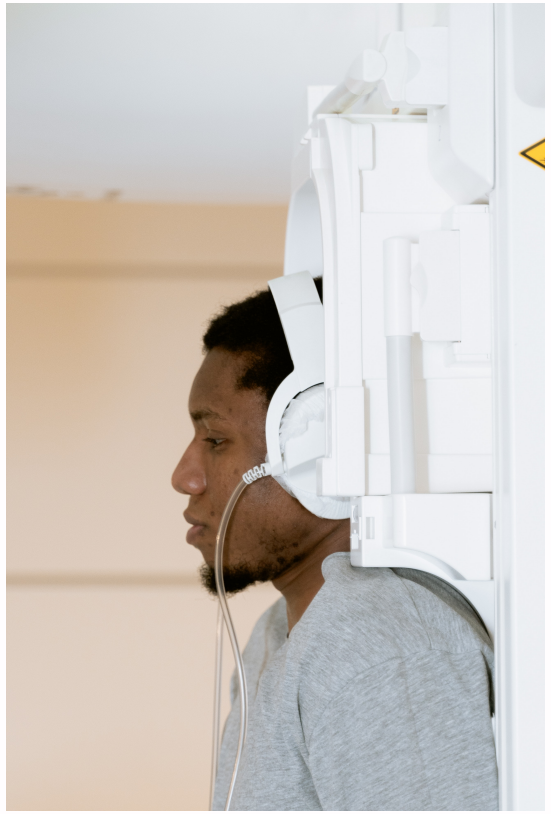


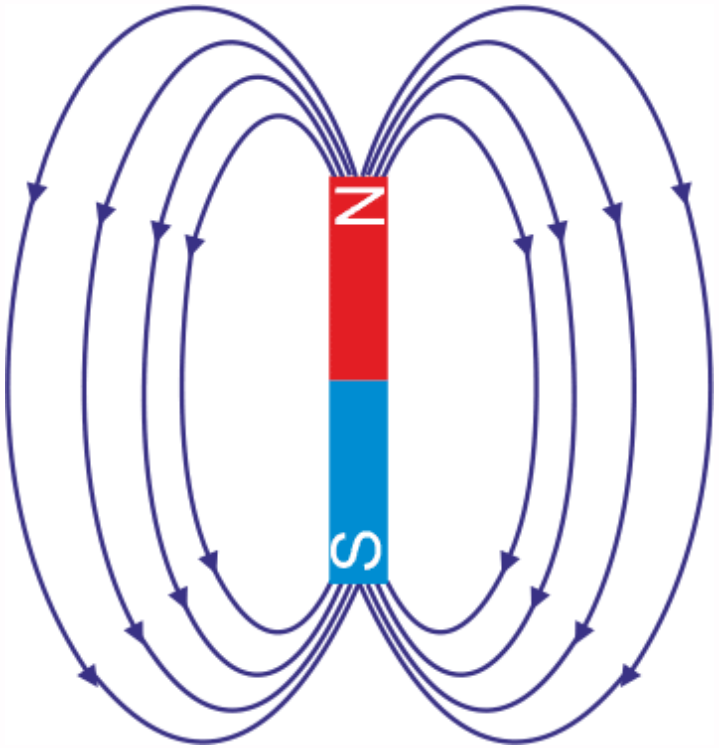


POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Wypadkowy wektor magnetyzacji M = 0

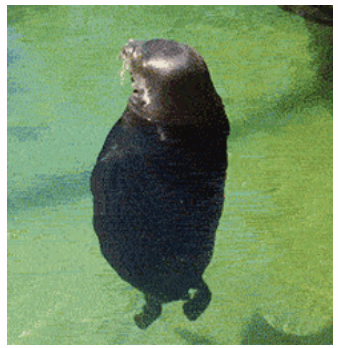
B_0

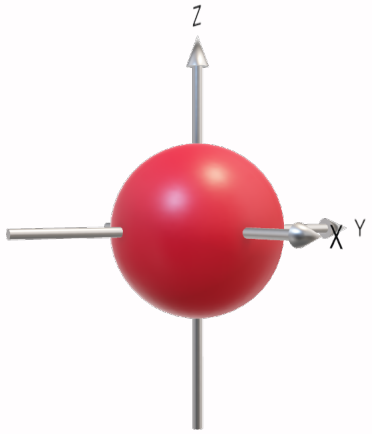


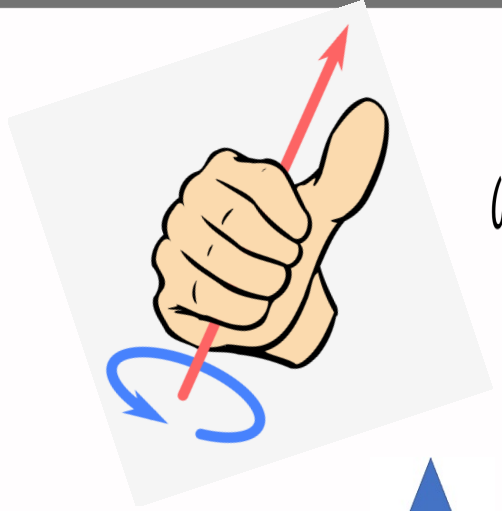


POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

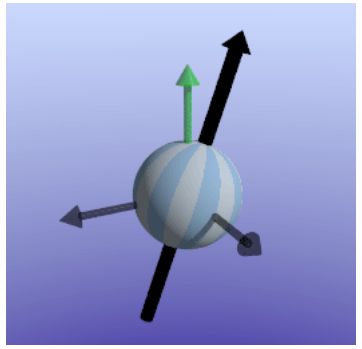
Zdjęcie autorstwa MART PRODUCTION z Pexels







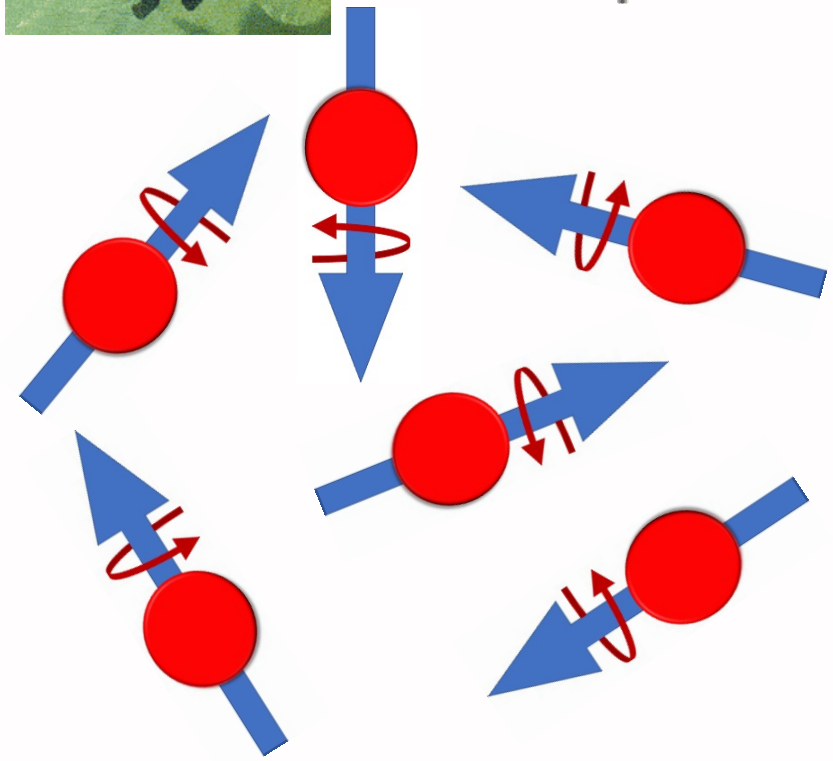
$\omega = \gamma B_0$



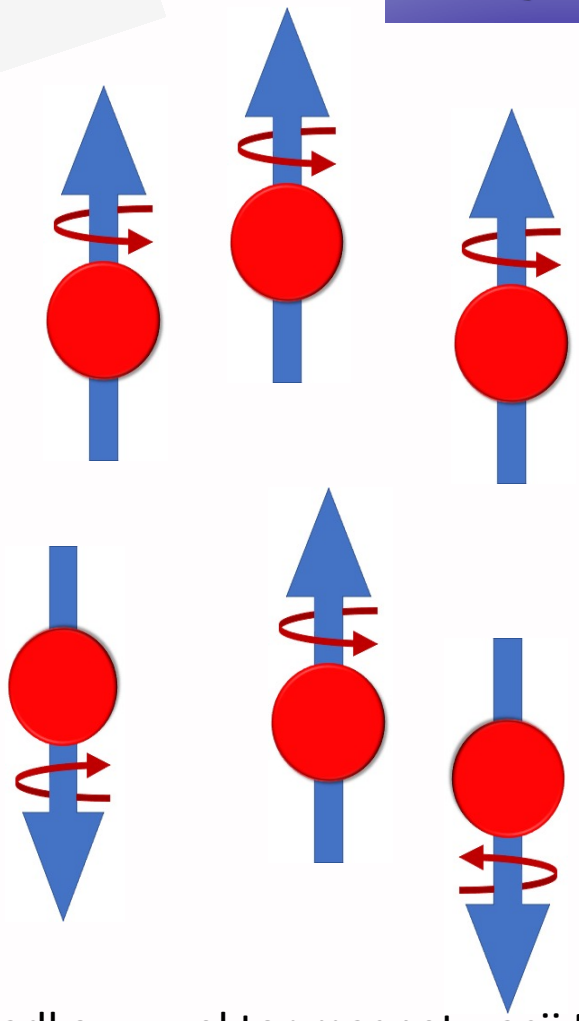
Precesja – prawo Larmora:

$$\omega = \gamma B$$

63,8 MHz dla 1,5T

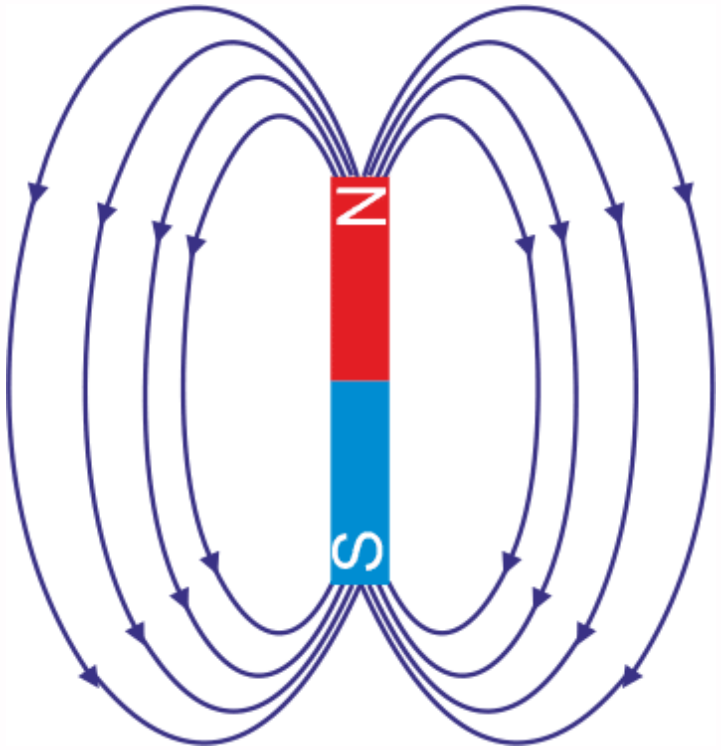


Wypadkowy wektor magnetyzacji M = 0



Wypadkowy wektor magnetyzacji M

Zdjęcie autorstwa Pexels



Aby zmierzyć wartość wektora M (naszego sygnału) musimy sprawić, aby:

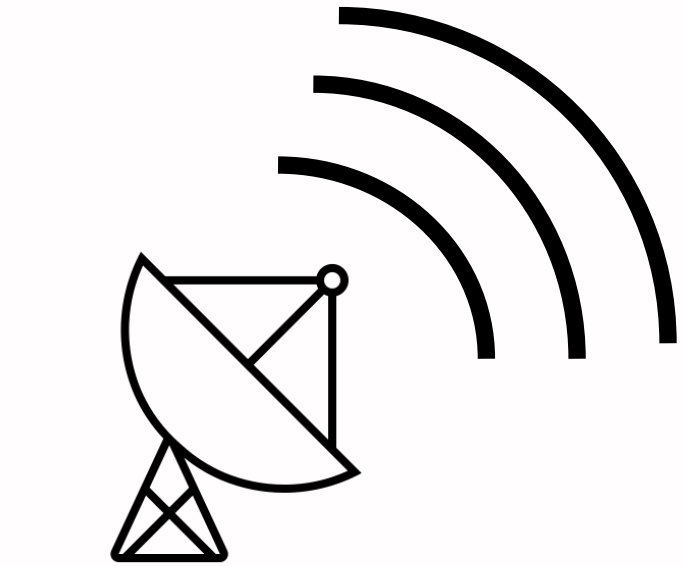
- Stał się on poprzeczny w stosunku do wektora Bo
- Obracał się w płaszczyźnie poziomej (zmienne pole magnetyczne)

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

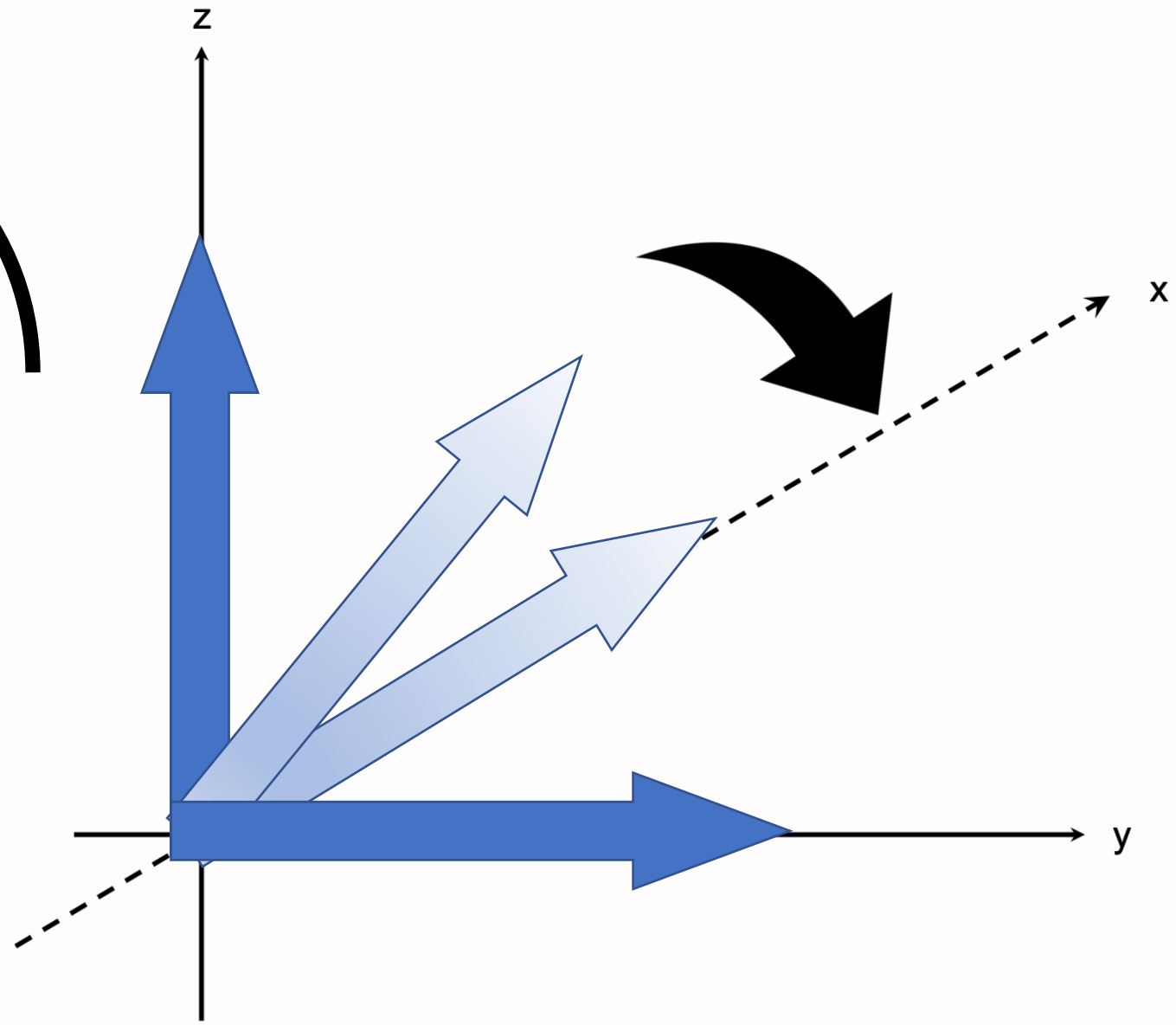
Zdjęcie autorstwa MART PRODUCTION z Pexels

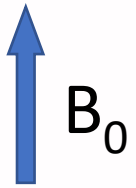
Aby uzyskać obracający się w płaszczyźnie poziomej wektor magnetyzacji M nadajemy falę RF o częstotliwości równej częstotliwości precesji ω.

Dla tomografu MR o wartości B = 1,5 T nadajemy sygnał RF o częstotliwości 63,8 MHz.



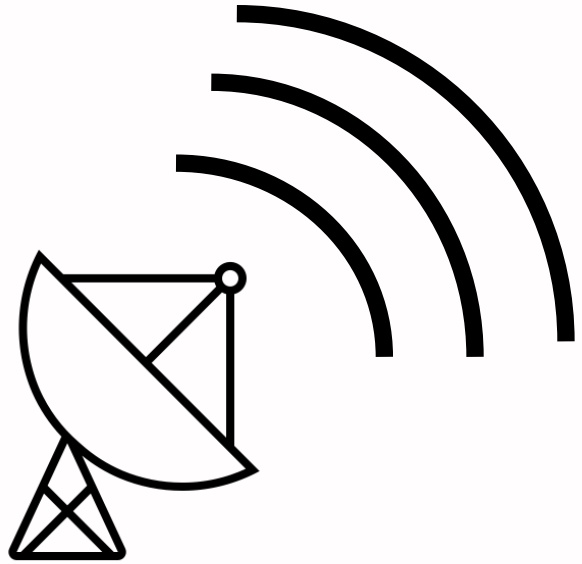
RF 63,8 MHZ



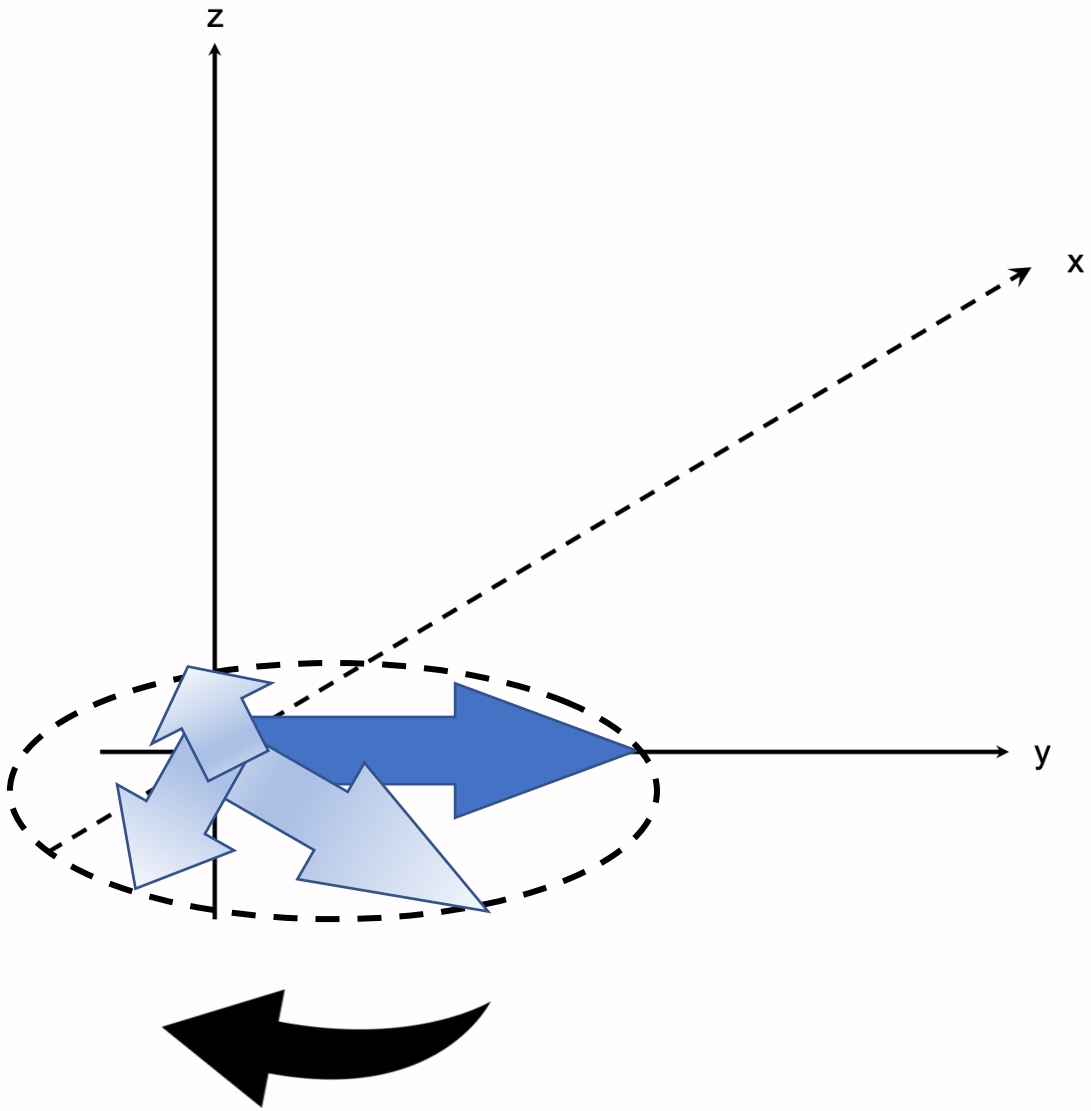


POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

1. Niwelujemy wektor podłużny



RF 63,8 MHZ



Zasada indukcji magneto-elektrycznej Faradaya

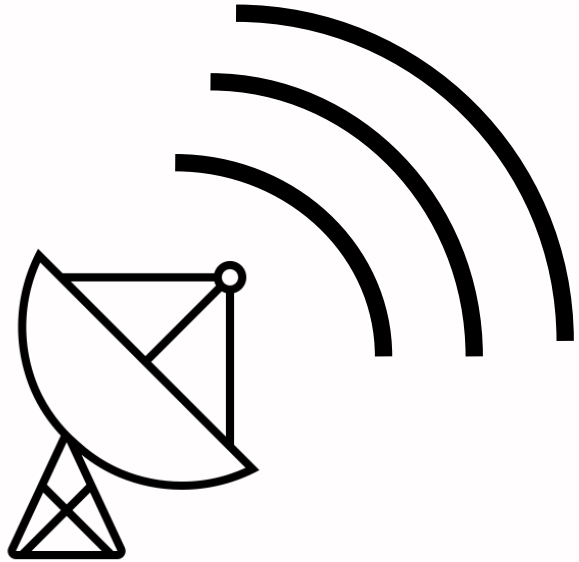
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

2. Uzyskujemy obracający się poprzeczny wektor magentyzacji

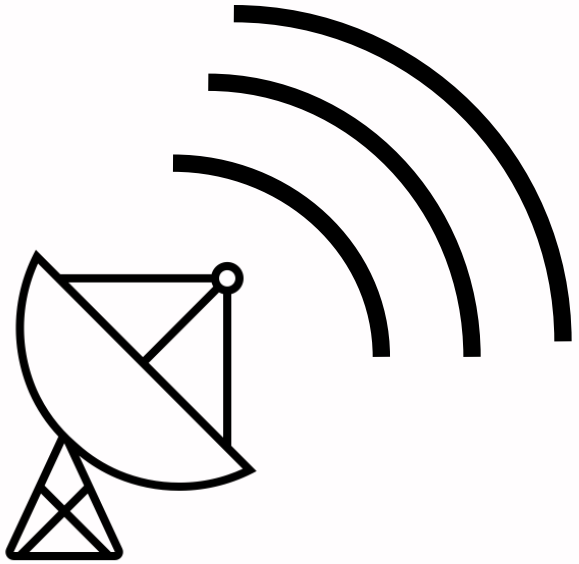
Sygnał RF powoduje zmianę kierunku wektora magnetyzacji M poprzez dwa zjawiska:

1. Zmiana kierunku wektorów 50% protonów wodorowych – zniwelowanie wektora podłużnego

2. Rezonans protonów wodorowych – synchronizacja obrotu protonów wodorowych

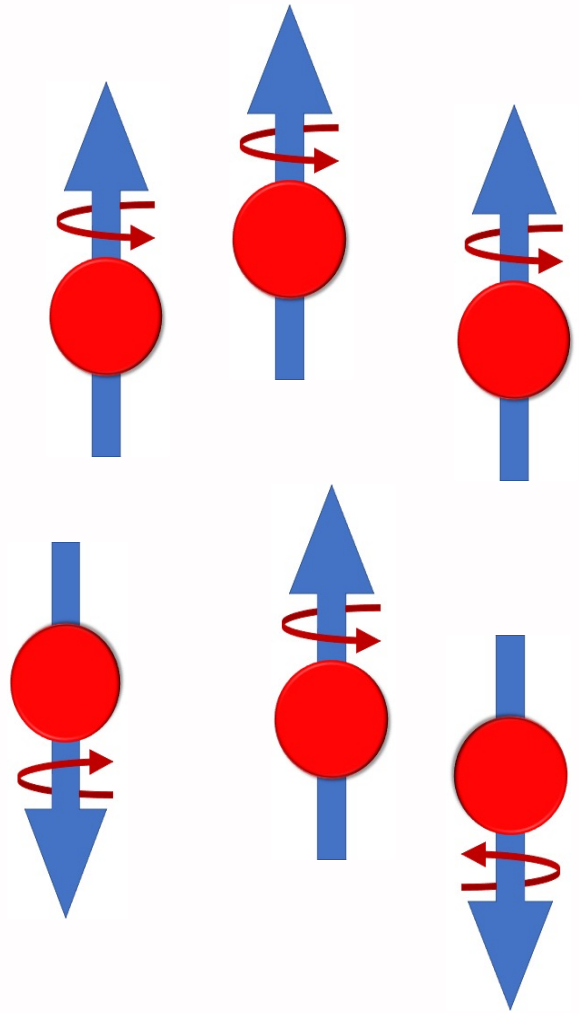


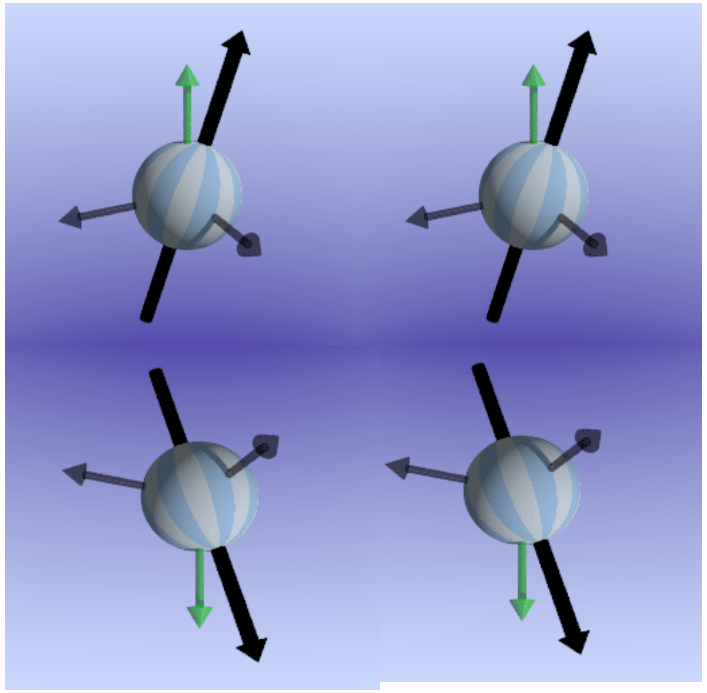
RF 63,8 MHZ



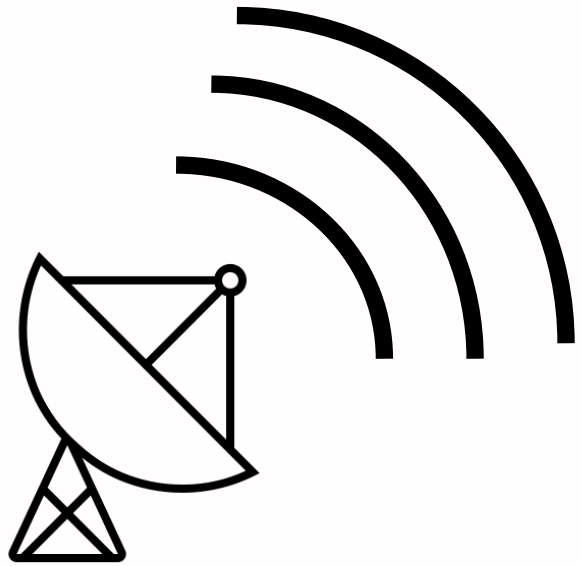
RF 63,8 MHZ

50%

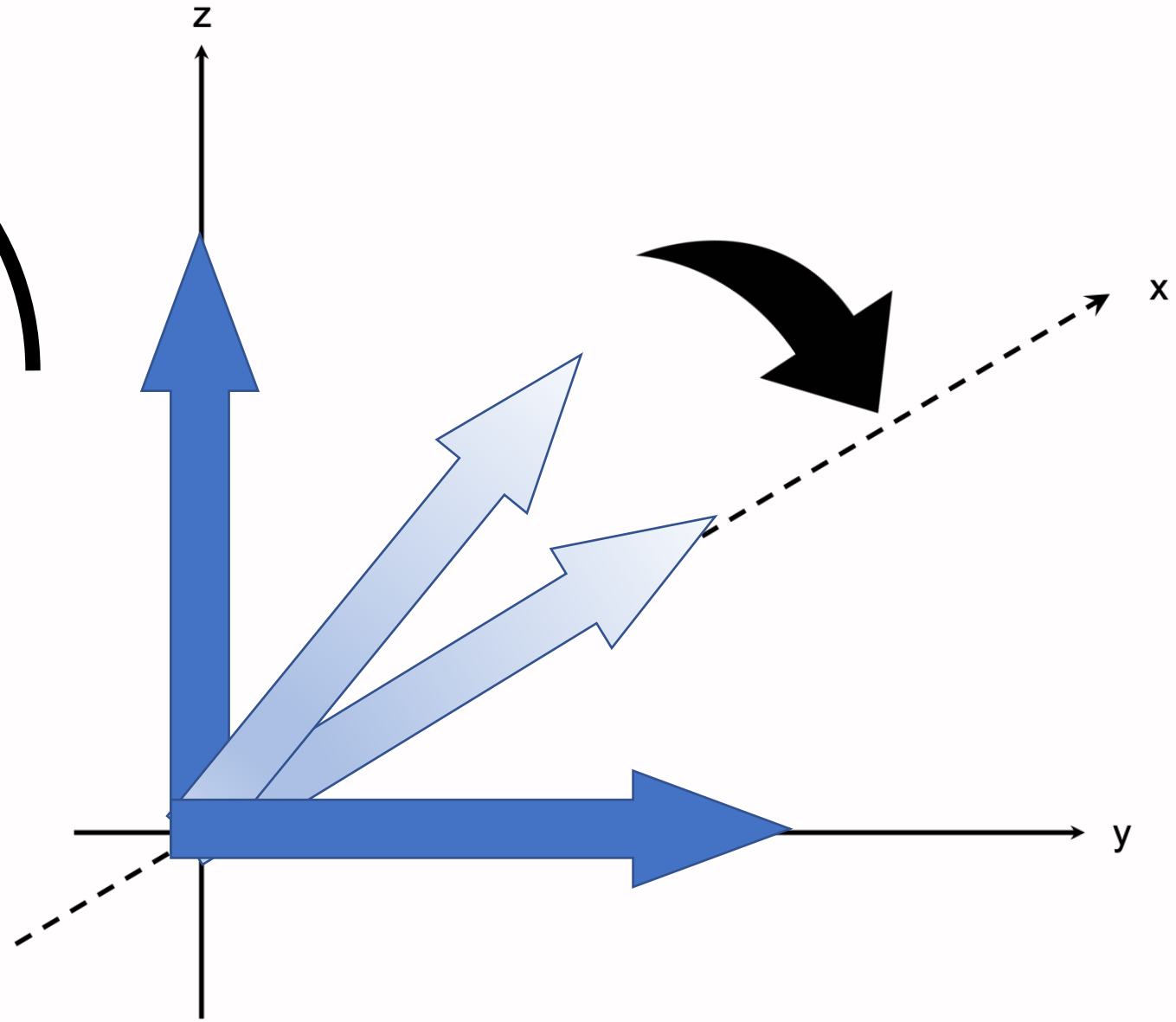




Zdjęcie z Pexels.com

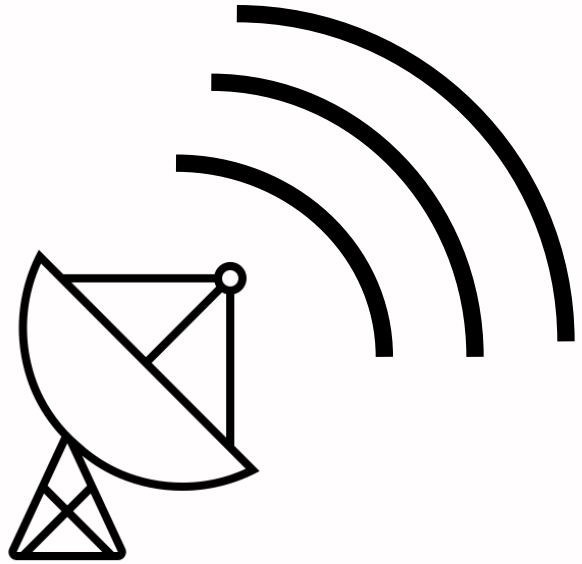


RF 63,8 MHZ

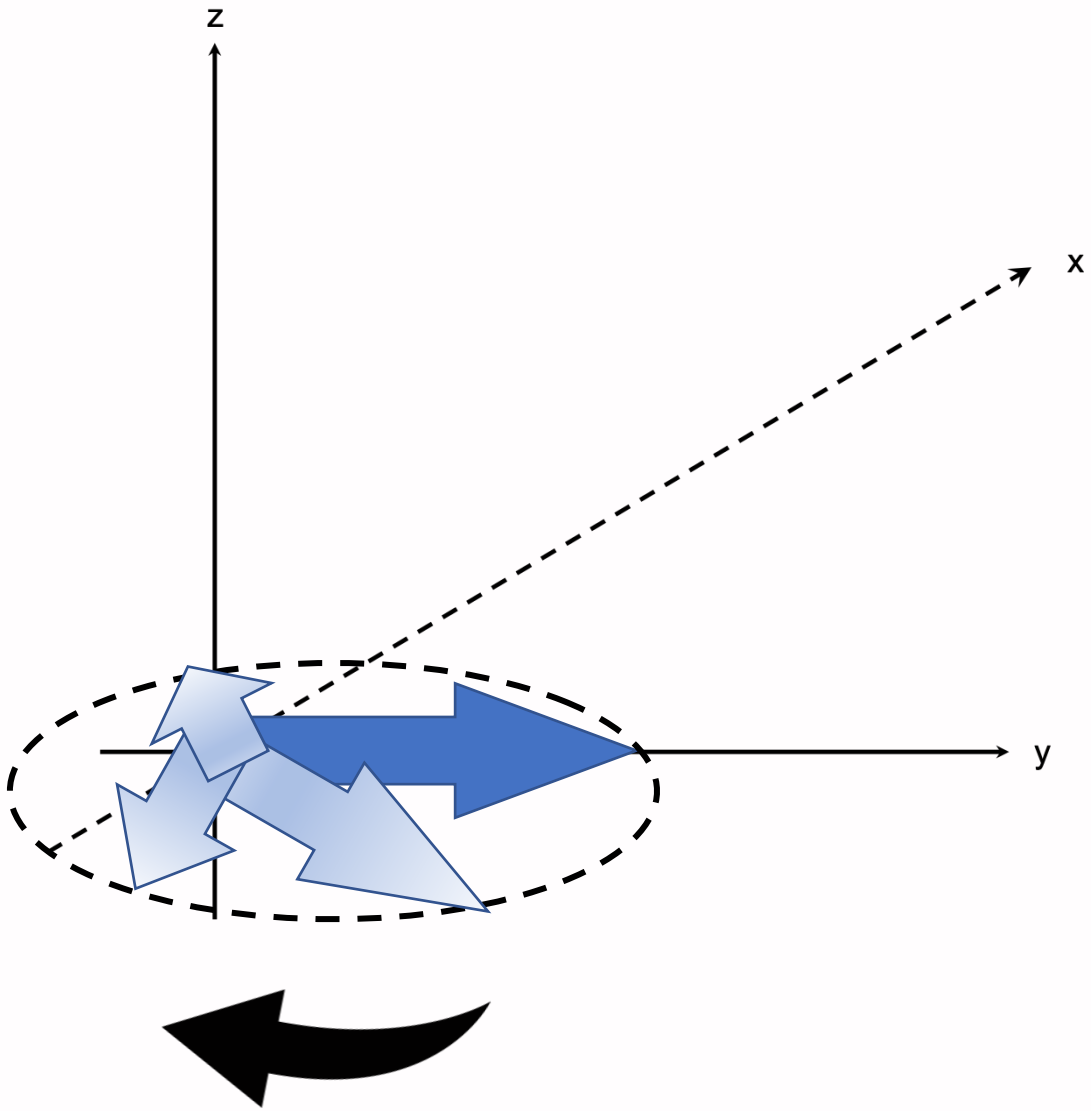


B_0

1. Niwelujemy wektor podłużny



RF 63,8 MHZ

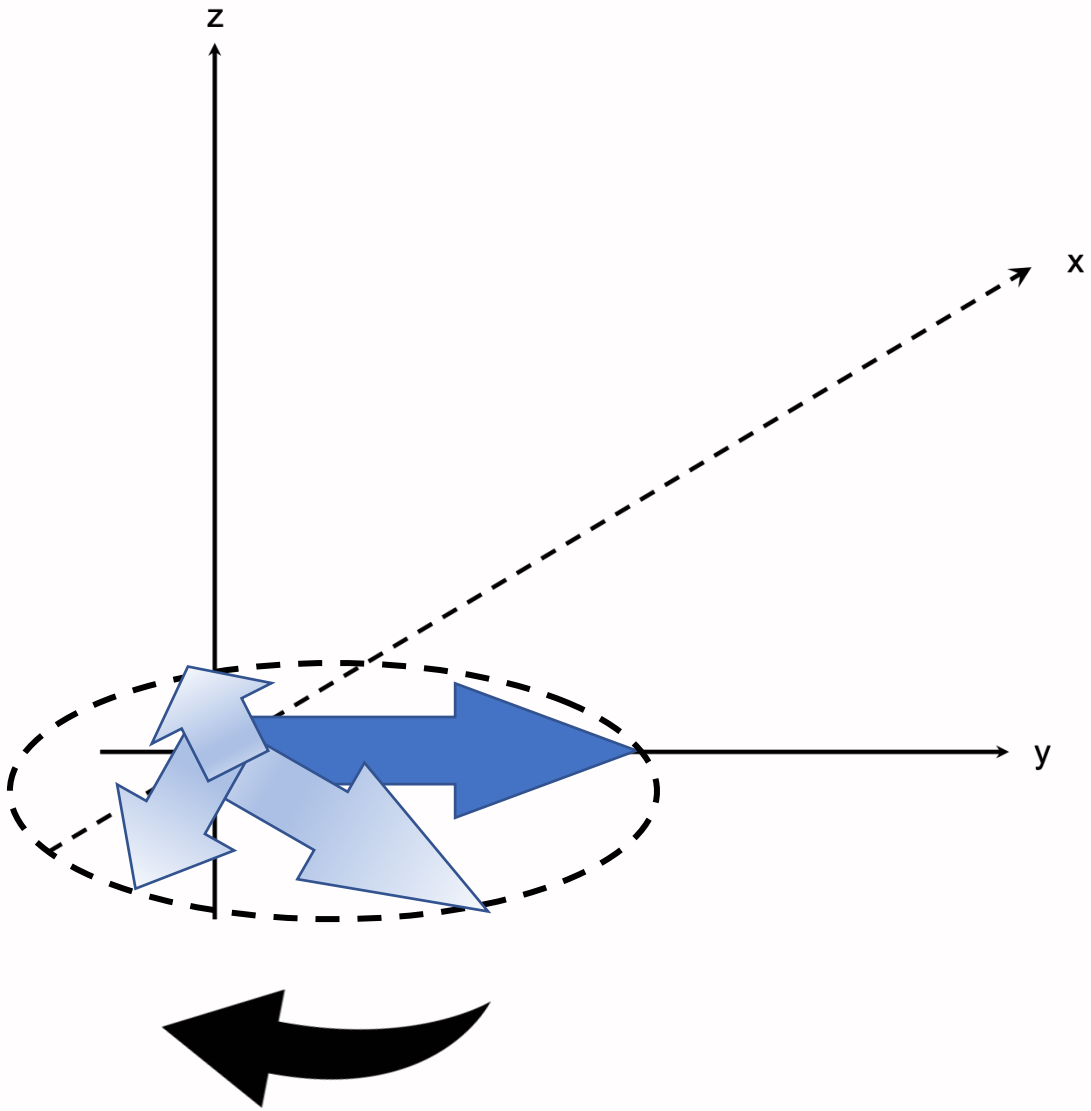


Zasada indukcji magneto-elektrycznej Faradaya

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

2. Uzyskujemy obracający się poprzeczny wektor magentyzacji

RF 63,8 MHZ



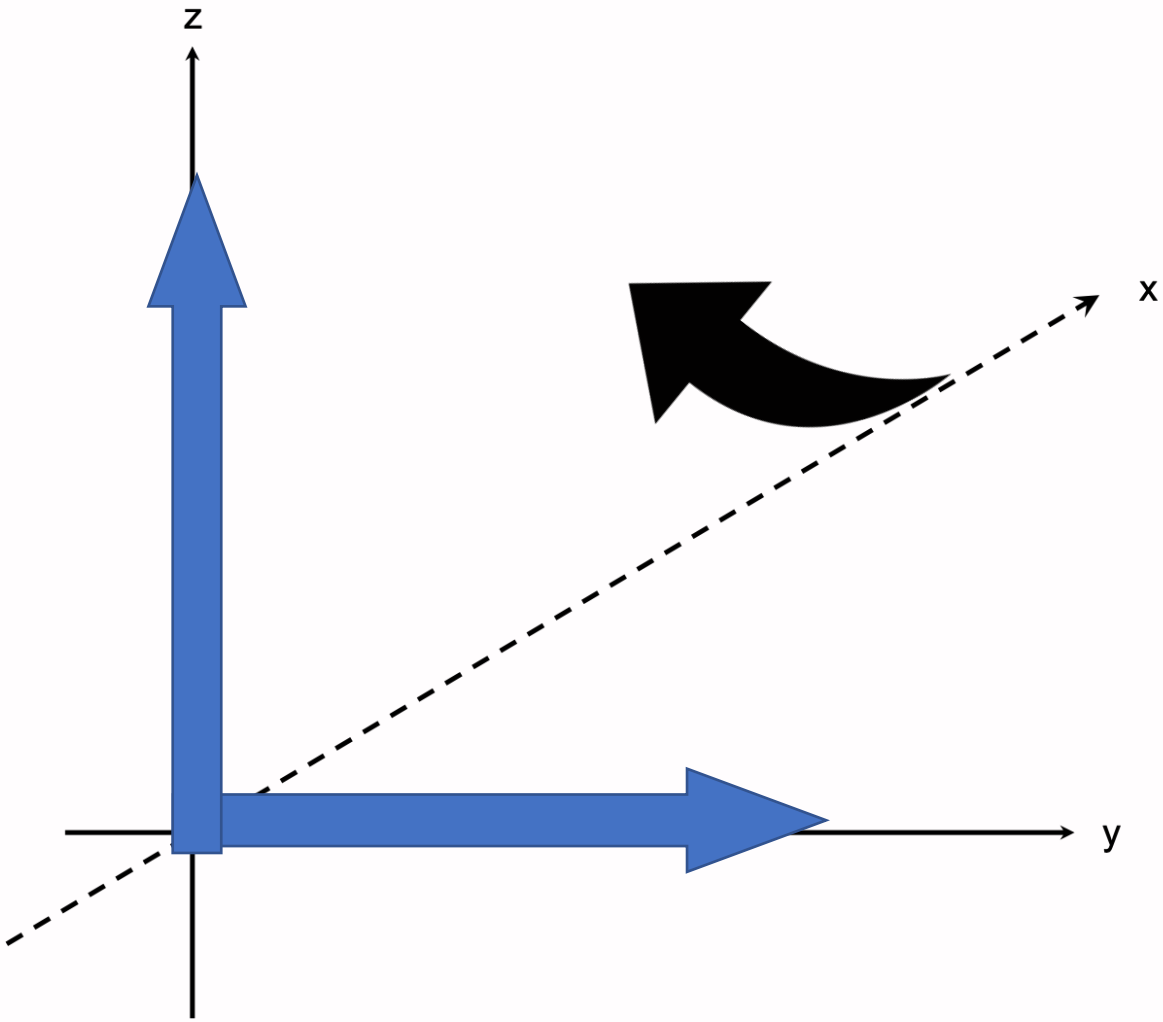
Zasada indukcji magneto-elektrycznej Faradaya

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Relaksacja – dwa niezależne od siebie procesy:

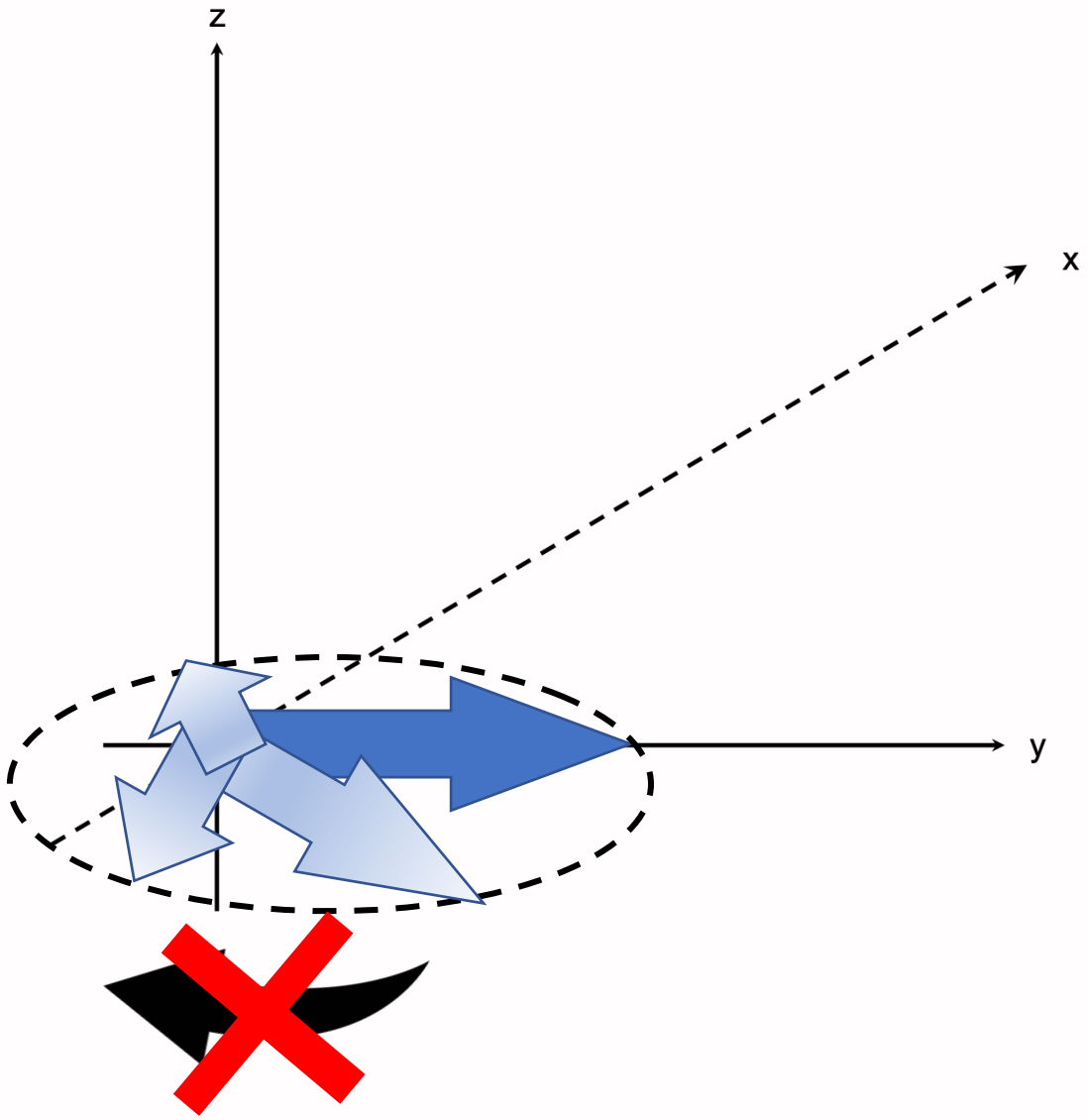
1. Relaksacja podłużna – relaksacja T1 - odtworzenie składowej podłużnej magnetyzacji w związku z stałą obecnością zewnętrznego pola magnetycznego B_0.
2. Relaksacja poprzeczna – relaksacja T2 – zanik składowej poprzecznej w związku z zanikiem synchronicznego obrotu wszystkich protonów w tej samej fazie

Relaksacja podłużna – relaksacja T1



POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Relaksacja poprzeczna –relaksacja T2



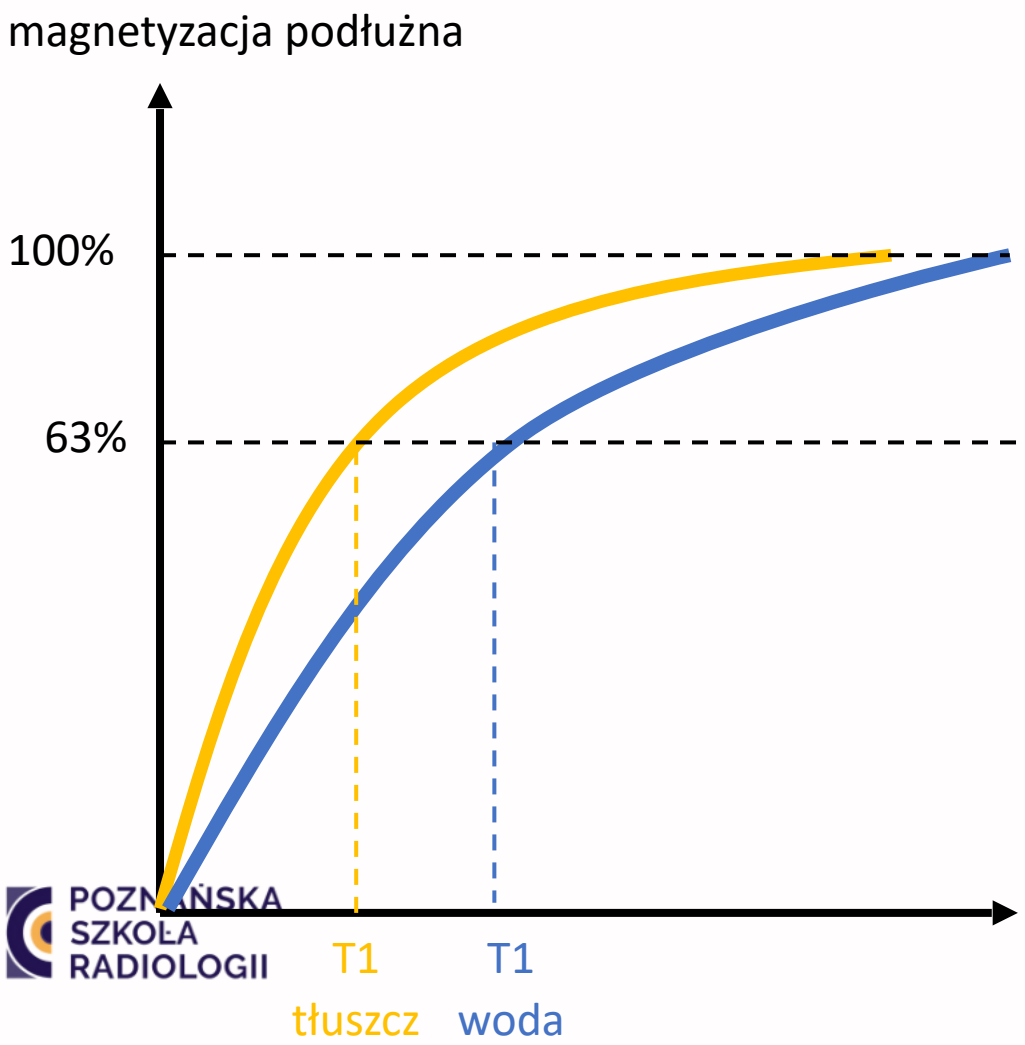
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

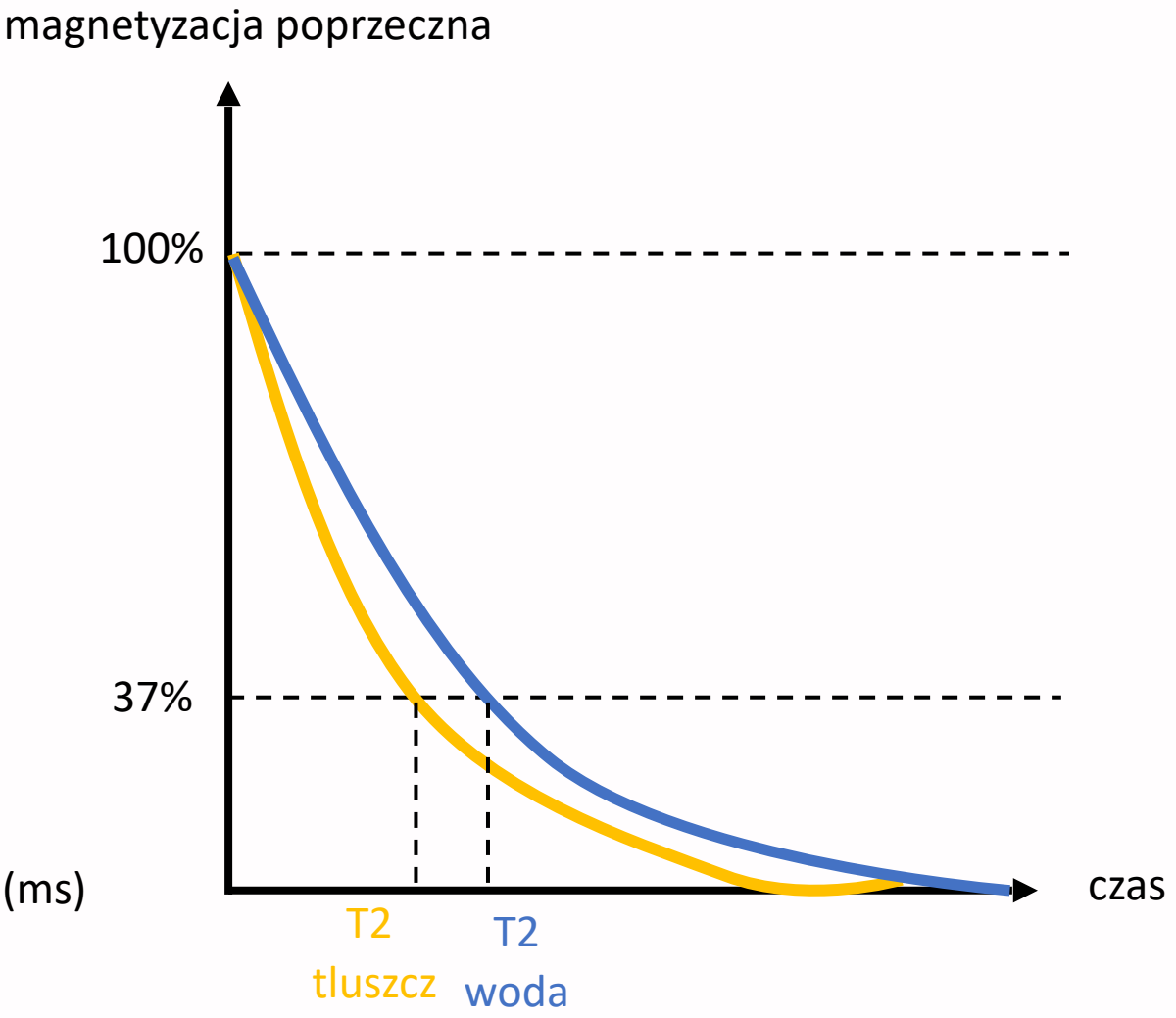
Relaksacja, czyli odtworzenie wektora magnetyzacji podłużnej i zanik składowej poprzecznej charakteryzują się odpowiednio czasem relaksacji T1 i czasem relaksacji T2.

Czas relaksacji T1 zdefiniowany jest jako czas potrzebny na to, aby magnetyzacja podłużna osiągnęła 63% swojej wartości sprzed wzbudzenia.

Czas relaksacji T2 zdefiniowany jest jako czas po którym składowa poprzeczna maleje do 37% swojej wartości w momencie wzbudzenia.

Czasy relaksacji





POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Czasy relaksacji poszczególnych tkanek dla 1,5T

Tkanka	T1 (ms)	T2 (ms)
tłuszcz	250	70
płyn m-r	4000	2000
istota biała	650	90
istota szara	900	90
wątroba	500	40

Czas T2 zawsze krótszy od czasu T1 – relaksacja poprzeczna zachodzi szybciej niż podłużna

Sekwencje

W MR stosujemy sekwencje impulsów pobudzających (sygnałów RF).

Parametry:

- TR (czas repetycji) - odstęp między dwoma kolejnymi impulsami
- TE (czas echa) - odstęp czasu pomiędzy działaniem impulsu RF a maksymalnym echem, którego źródłem są poddane ekscytacji protony

TE i TR są parametrami, które ustawiamy na aparacie MRI, w zależności od tego, jaki obraz chcemy uzyskać.

Odpowiednie ustawienie TR i TE umożliwia uzyskanie pożądanego kontrastu obrazom.

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Obrazowanie T1-zależne (T1 weighted images)

Możliwie maksymalne wyeliminowanie składowej T2 obrazu poprzez zastosowanie krótkiego czasu TE - przewaga obrazu T1.

Kluczowym parametrem, dzięki któremu możemy kontrolować kontrastowanie obrazu jest TR!

Kontrast w tej sekwencji zależy od różnicy czasów relaksacji poszczególnych tkanek. Im krótszy czas T1 danej tkanki, tym bardziej intensywny sygnał na obrazie T1 (bardziej biały), np. tłuszcz, kontrast gadolinowy. Im dłuższy czas T1, tym mniej intensywny sygnał (bardziej czarny), np. CSF.

Krótkie czasy TR i TE – TR < 500 ms, TE < 30 ms

Głównie do obrazowania anatomii.

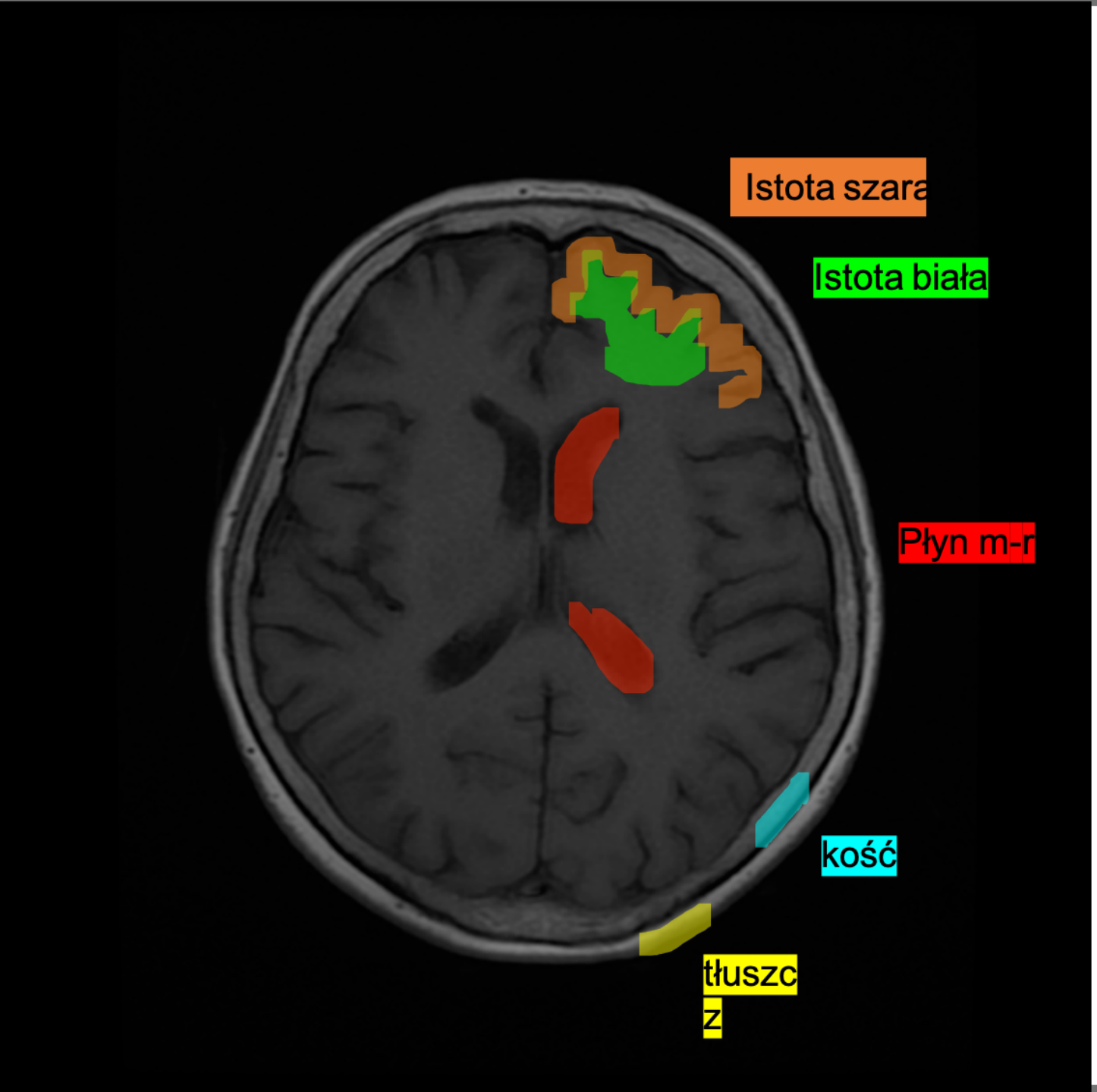
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Obrazowanie T1 zależne

Im krótszy czas relaksacji T1 danej tkanki, tym intensywniejszy sygnał na obrazie T1 zależnym!

Intensywność sygnału	Obraz T1 zależny	Obraz T2 zależny
Wysoka – bardziej biały	**tłuszcz** żółty szpik kostny **Kontrast gadolinowy!**	płyn
Średnia – pośredni	Mięśnie Tkanka chrzęstna	Mięśnie tłuszcz
Niska – bardziej czarny	**płyn** Zwapnienia Więzadła **Powietrze** **Płynąca krew**	Tkanka chrzęstna Zwapnienia Więzadła Powietrze Płynąca krew

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII



Obrazowanie T1 zależne

Płyn m-r czarny
Kość czarna

Tłuszcz biały

Istota biała szara
Istota szara ciemniejsza od istoty białej

Obrazowanie T2 zależne

Możliwie maksymalne wyeliminowanie składowej T1 obrazu poprzez zastosowanie długiego czasu TR - przewaga obrazu T2.

Kontrast w tej sekwencji zależy od różnicy czasów relaksacji T2 poszczególnych tkanek. Im **dłuższy czas T2** danej tkanki, tym **bardziej intensywny sygnał na obrazie T2** (bardziej biały), np. płyn m-r, obrzęk.

Długie czasy TR i TE – TR >1500 ms, TE >90 ms

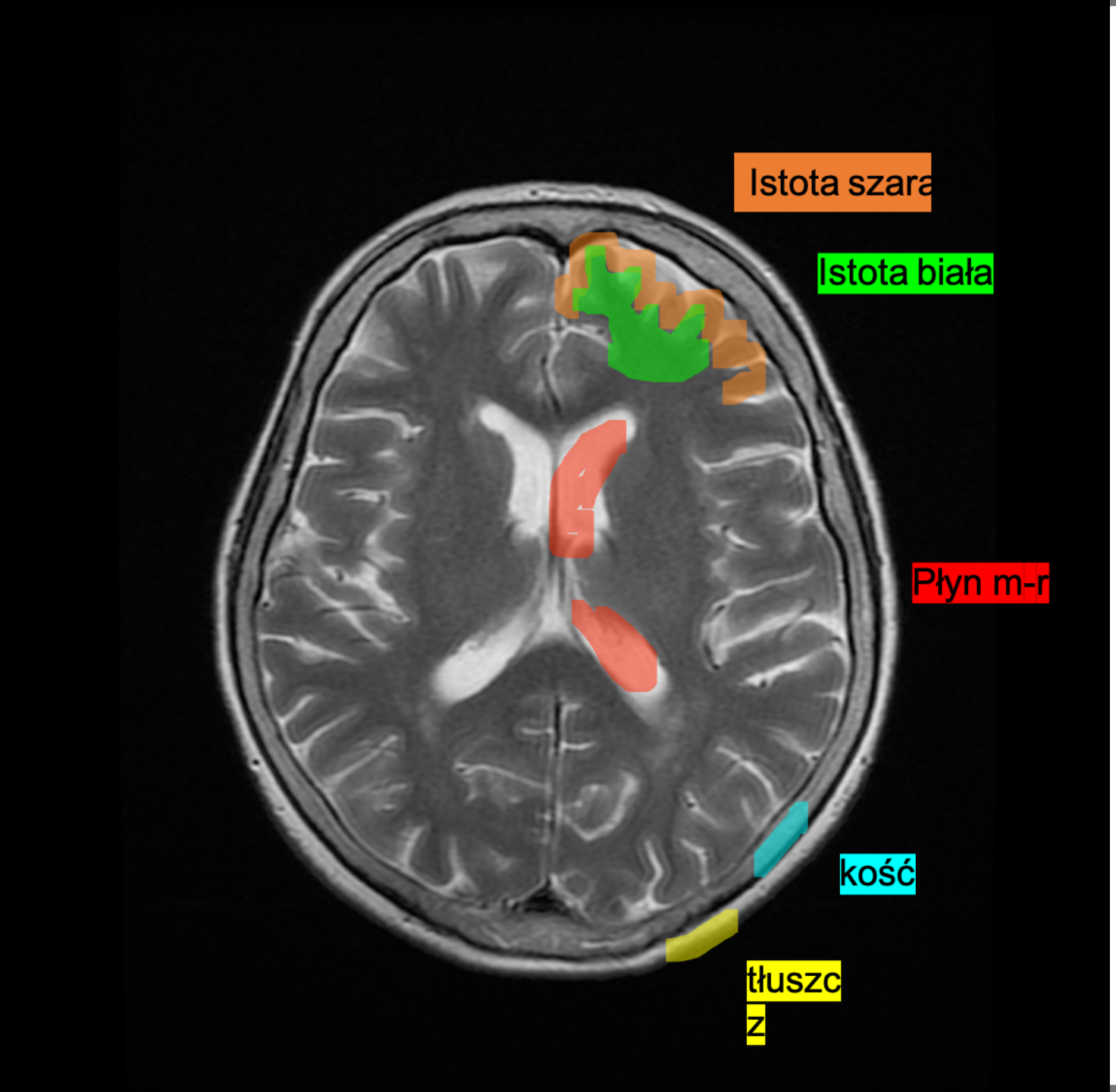
Obrazowanie patologii (w związku z silnym sygnałem płynu)

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Obrazowanie T2 zależne

Intensywność sygnału	Obraz T1 zależny	Obraz T2 zależny
Wysoka – bardziej biały	tłuszcz żółty szpik kostny Kontrast gadolinowy!	**płyn**
Średnia – pośredni	Mięśnie Tkanka chrzęstna	Mięśnie **tłuszcz**
Niska – bardziej czarny	płyn Zwapnienia Więzadła Powietrze Płynąca krew	Tkanka chrzęstna Zwapnienia Więzadła **Powietrze** **Płynąca krew**

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

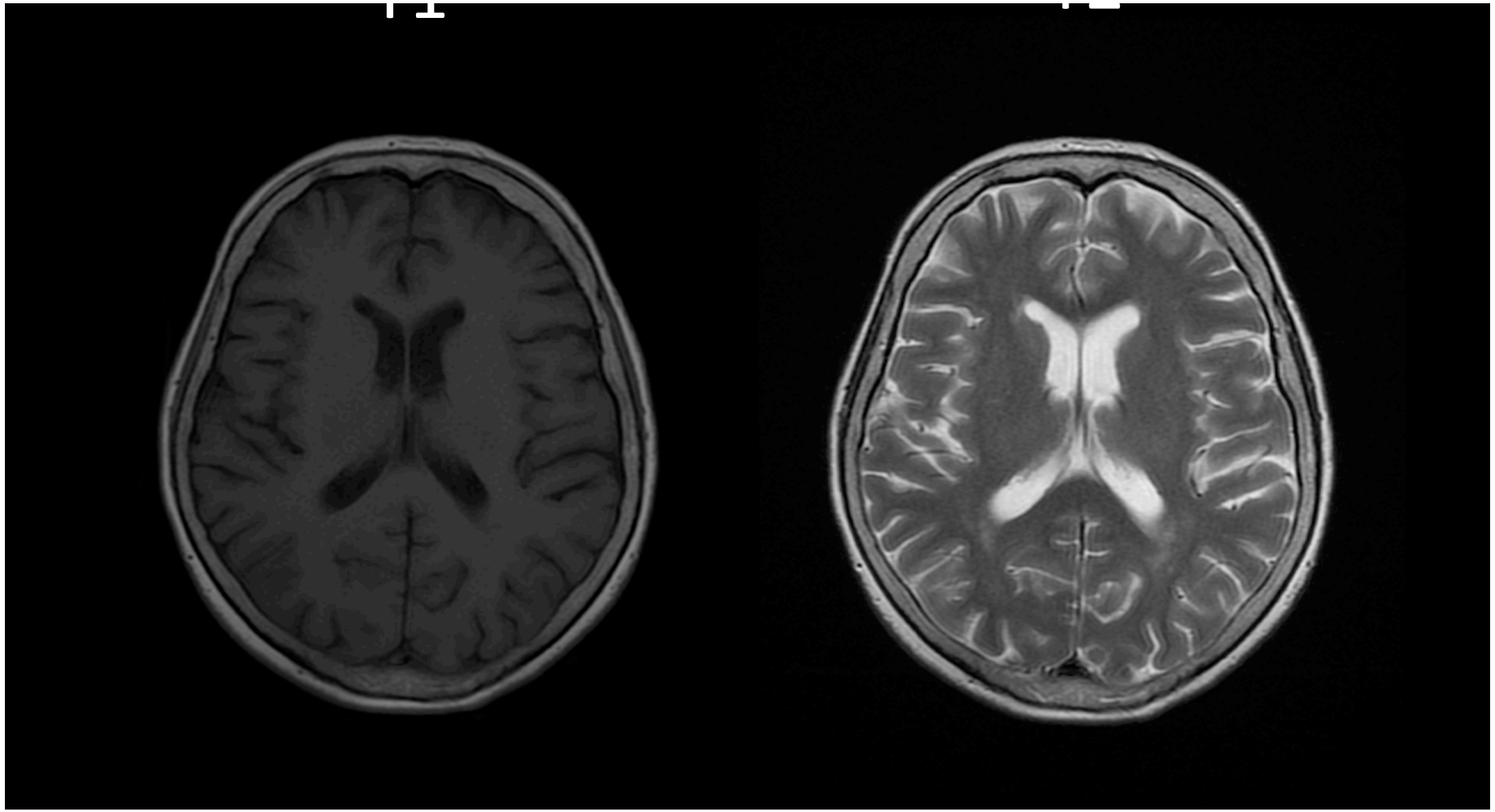


Obrazowanie T2-zależne

Płyn m-r biały
Kość czarna

Tłuszcz pośredni

Istota biała ciemna
Istota szara jaśniejsza od istoty białej



POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Obrazowanie PD

PD – proton density – gęstość protonowa

Polega na zobrazowaniu różnicy gęstości protonów w różnych tkankach z pominięciem różnic między czasami relaksacji dla poszczególnych typów tkanek.

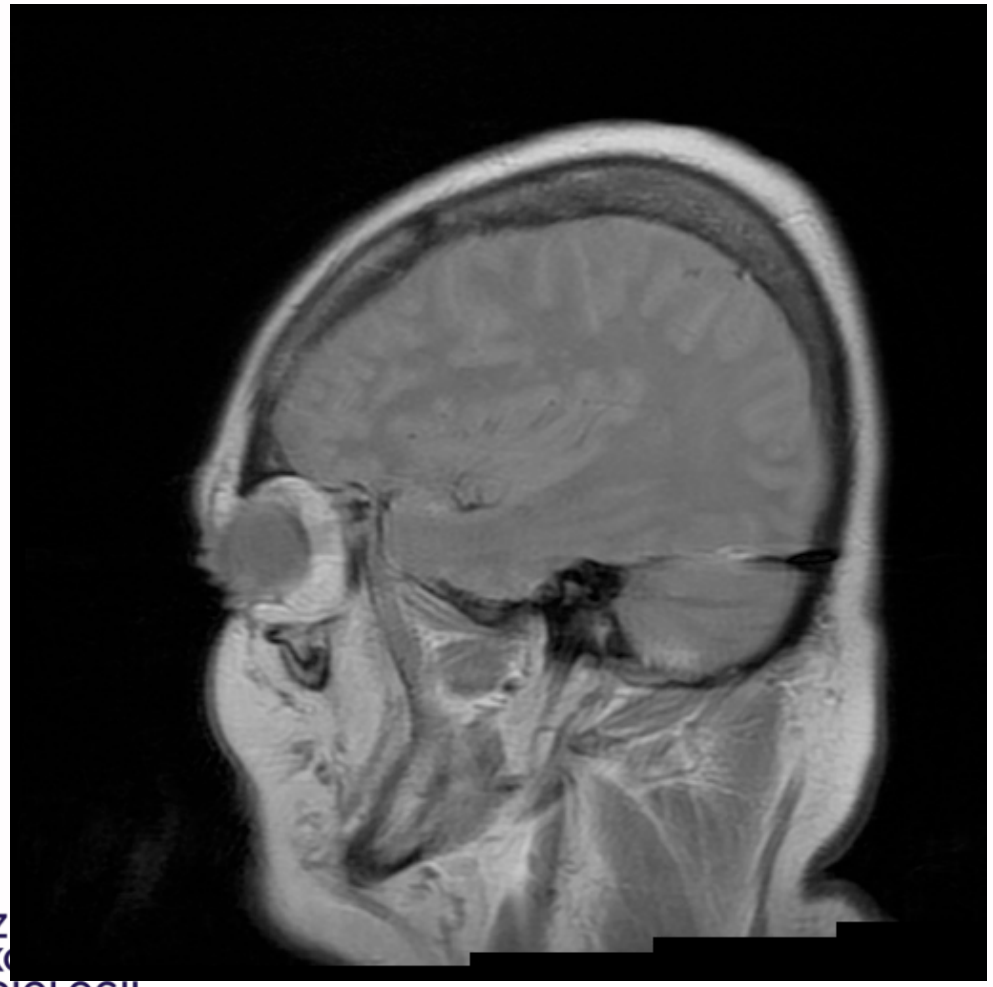
Obraz uzyskujemy poprzez możliwie maksymalne „wyciszenie” składowych zarówno T1 i T2.

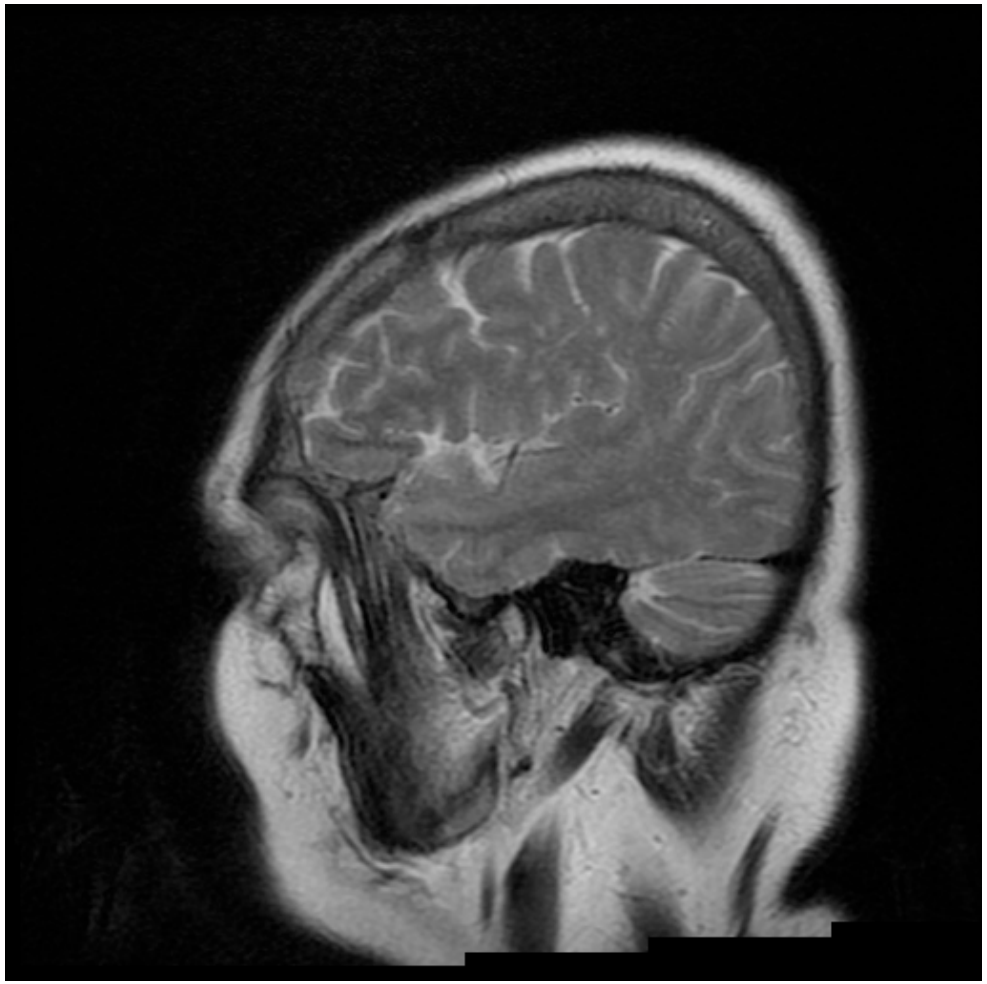
Długi czas TR, krótki czas TE

Im więcej protonów w danej tkance, tym silniejszy sygnał (intensywność).

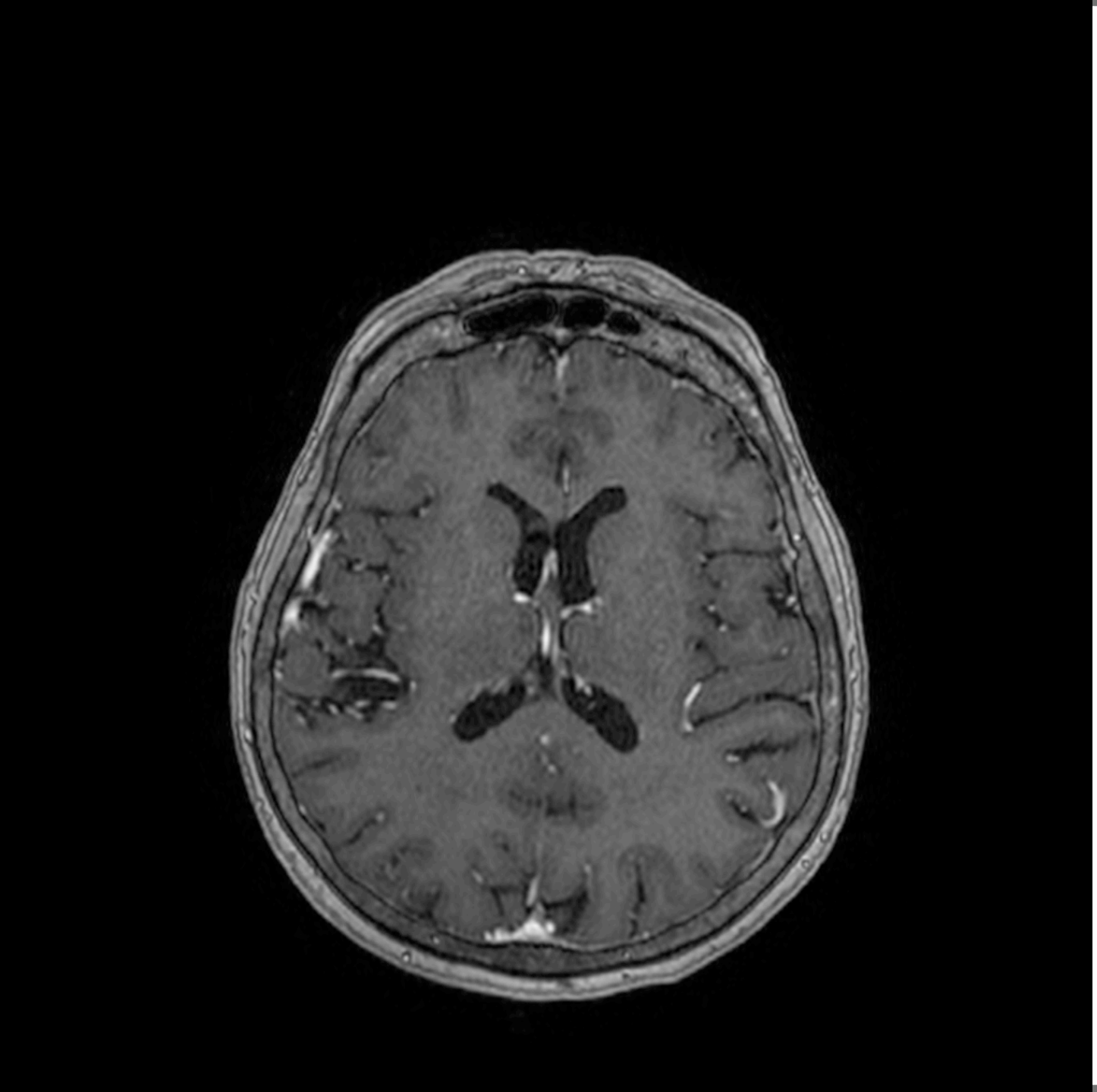
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Obrazowanie PD





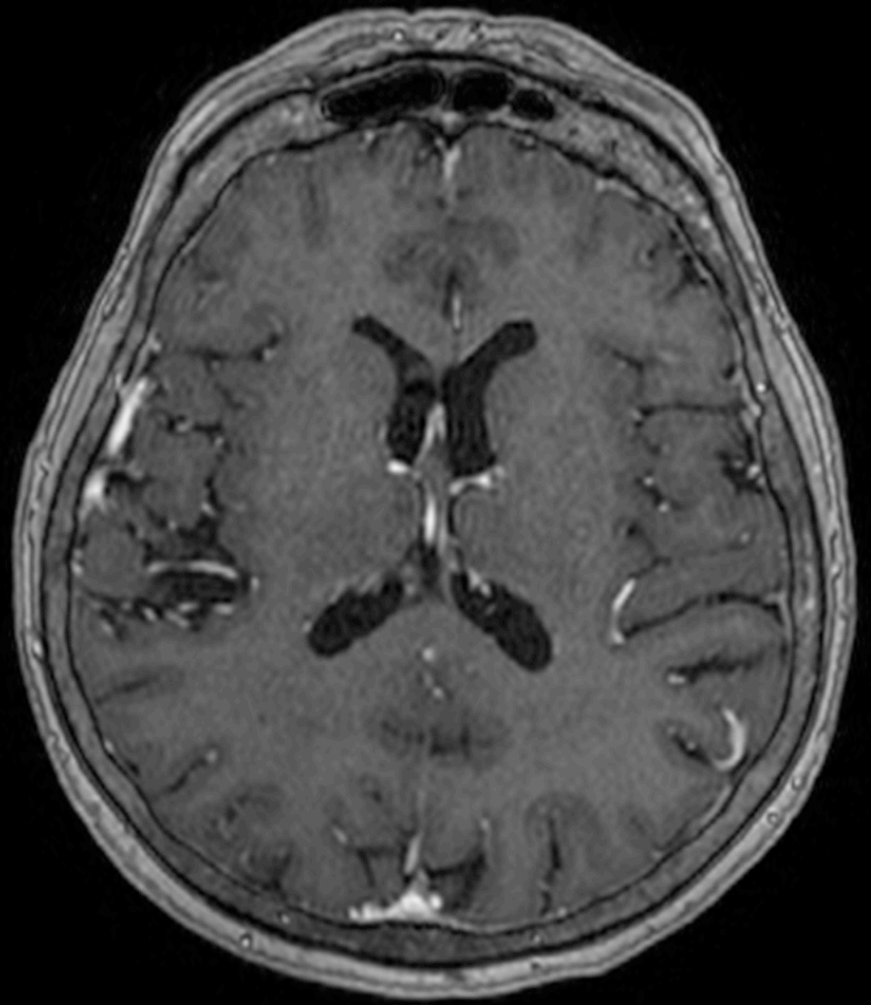
POZ
SZK
RADIOLOGII

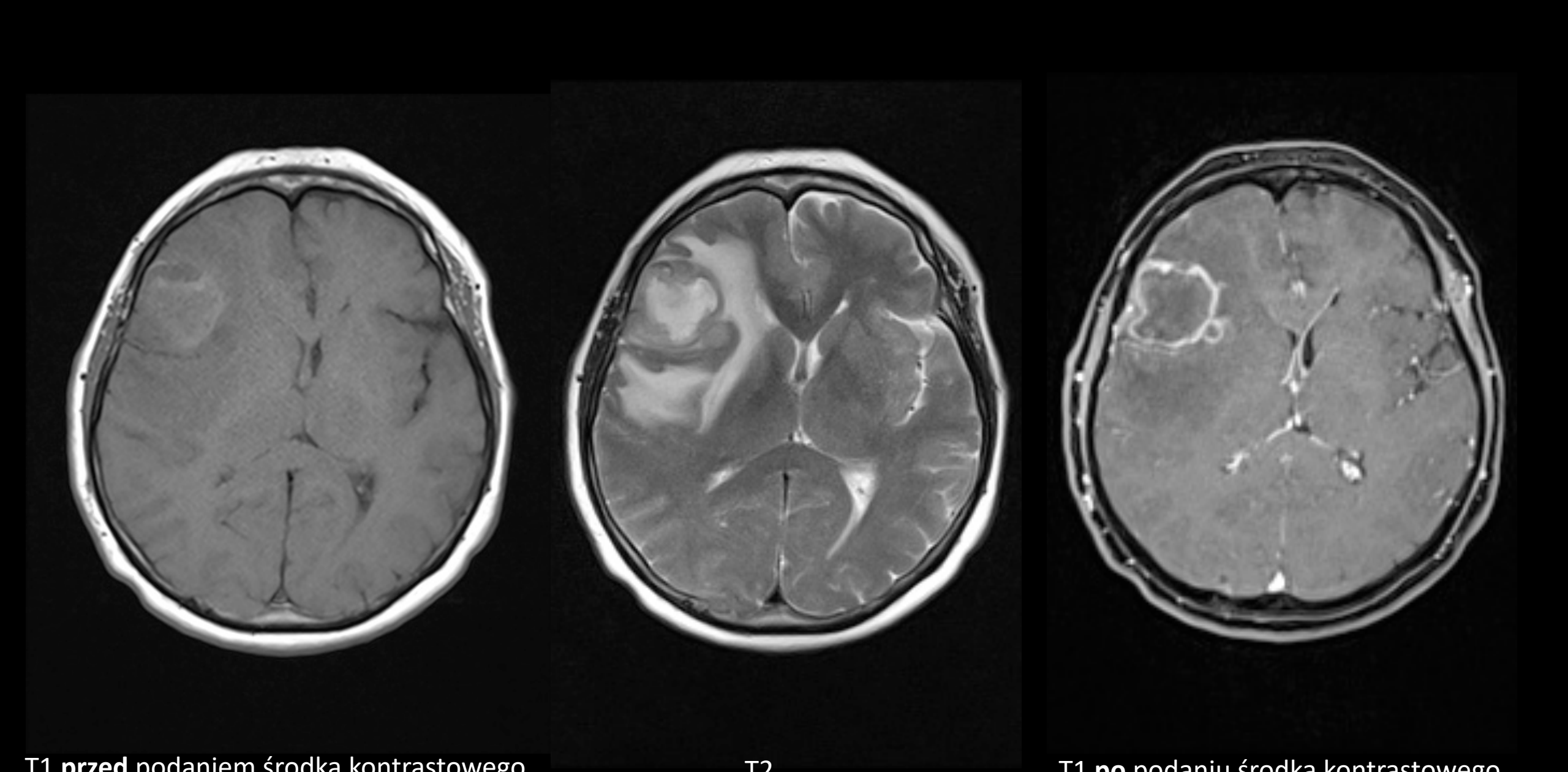


Obrazowanie T1 zależne po podaniu środka kontrastującego

T1

T1 po podaniu środka kontrastowego





T1 **przed** podaniem środka kontrastowego

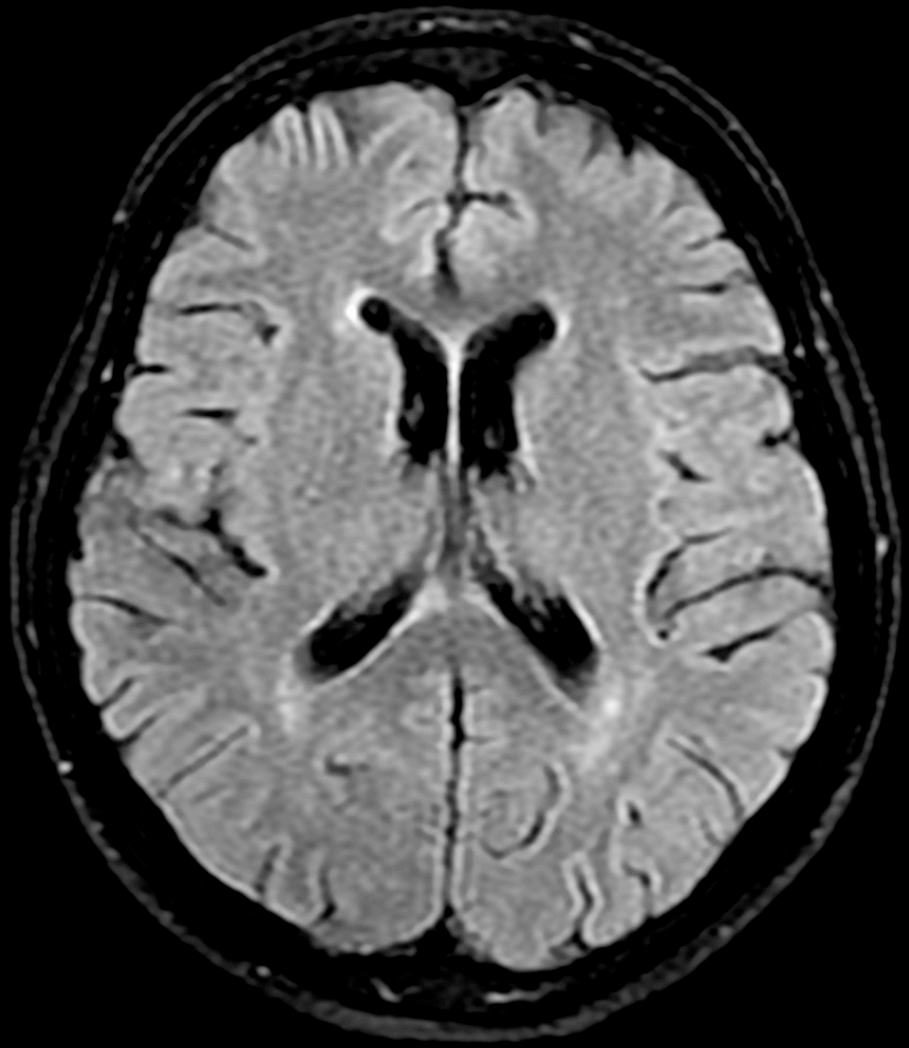
T2

T1 **po** podaniu środka kontrastowego

FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery)

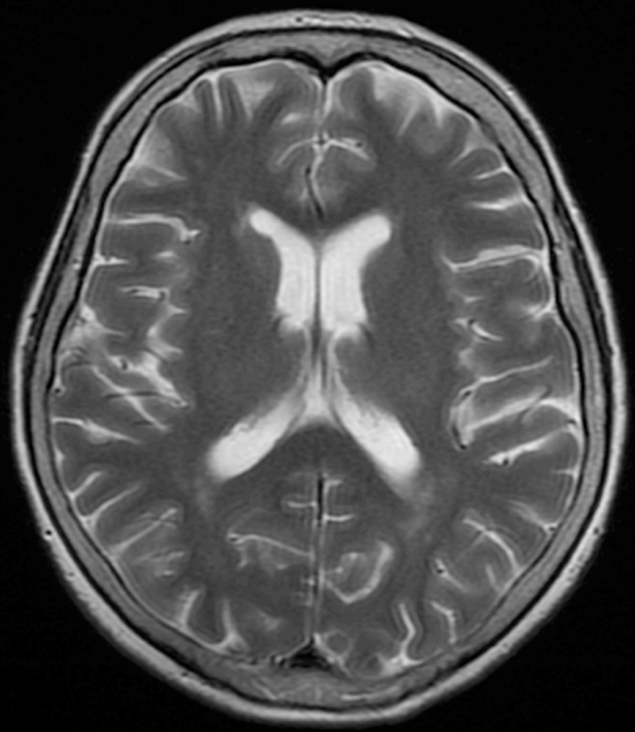
- T2 z supresją płynu – **<u>płyn czarny!</u>**
- Do oceny zmian szczególnie w bliskim sąsiedztwie komór lub na obrzeżach półkul mózgu
- Odróżnienie od obrazu T1 np. na podstawie obrazu istoty szarej i białej
- Wykorzystywane zwłaszcza w ocenie udarów, krwawienia podpajęczynówkowego, SM, zapaleniu opon m-r (po kontraście)

FLAIR

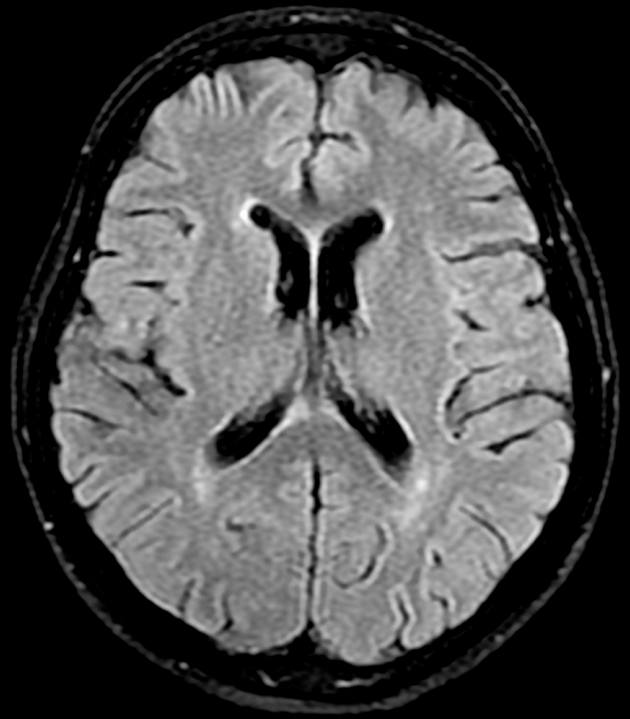


T1

T2



FLAIR



FATSAT

- Saturacja tkanki tłuszczowej
- T1 lub T2

Zastosowanie w:

- obrazowaniu jamy brzusznej – niski sygnał tkanki tłuszczowej umożliwia lepszy kontrast dla naczyń i ew. patologii
- obrazowaniu kośćca – lepsze uwidocznienie ew. obrzęku szpiku kostnego, który może być maskowany przez tk. tłuszczową szpiku

Otrzymywany technikami m.in.: STIR (short-tau inversion recovery), SPIR (spectral pre-saturation inversion recovery)

Ocena podskórnej tkanki tłuszczowej!

T1

T2

FAT SAT

DWI – diffusion weighted image, obrazowanie zależne od dyfuzji

Wykorzystanie termicznie zależnych ruchów cząsteczek wody (dyfuzji), zwanych ruchami Browna

Dyfuzja cząsteczek H20 określana poprzez wykorzystanie gradientów pola magnetycznego.

Obrazy T2 zależne

Określenie dyfuzji zewnątrzkomórkowych cząsteczek H20

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

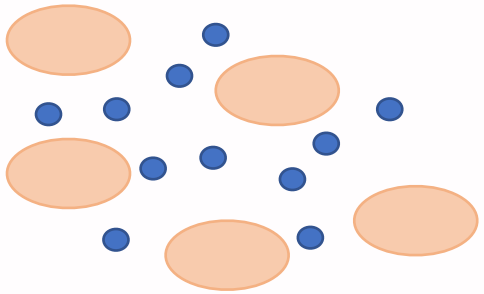
DWI

Od czego zależy stopień dyfuzji poszczególnych tkanek?

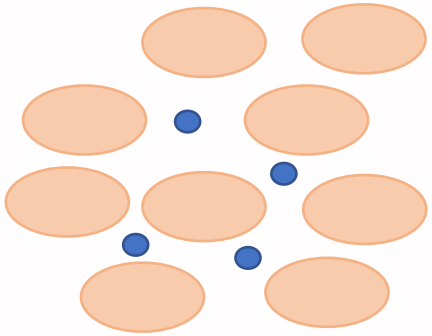
Skupmy się na zewnątrzkomórkowych cząsteczkach H20.

- Ilości komórek w danej tkance – tkanki bogatokomórkowe będą charakteryzować się zwiększoną restrykcją dyfuzji
- Zwiększenia objętości komórek w tkance – np. na skutek obrzęku cytotoksycznego (cechy świeżego niedokrwienia tkanki mózgowej)
- Wielkości komórek danej tkanki

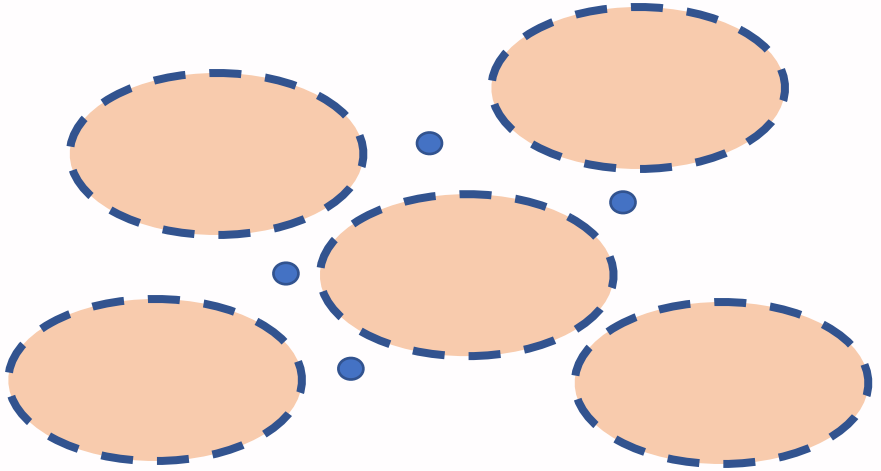
Od czego zależy restrykcja dyfuzji?



Tkanka bez restrykcji dyfuzji, cząsteczki wody swobodnie poruszają się



Tkanka bogatokomórkowa, mało przestrzeni zewnątrzkomórkowej, cząsteczki wody mają ograniczoną swobodę ruchu – tkanka wykazuje restrykcję dyfuzji



Tkanka z komórkami o uszkodzonej błonie komórkowej, np. na skutek niedokrwienia – dochodzi do obrzęku cytotoksycznego, objętość komórek zwiększa się, mało miejsca w przestrzeni zewnątrzkomórkowej – tkanka wykazuje restrykcję dyfuzji

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

DWI

Jeśli tkanka wykazuje restrykcję dyfuzji – na obrazie będzie ona widoczna z silnym sygnałem (na biało)

ALE

obraz DWI jest również sygnałem T2 zależnym.

Dlatego aby wyeliminować tzw **efekt przeświecania T2** interpretacji obrazu DWI dokonujemy ZAWSZE z tzw mapą ADC (apparent diffusion coefficient – pozorny współczynnik dyfuzji).

Mapa ADC zmniejsza wpływ T2 i tworzy obraz o odwróconych barwach.

RESTRYKCJĘ DYFUZJI MOŻEMY STWIERDZIĆ TYLKO WTEDY GDY ZMIANA JEST BIAŁA NA DWI I CZARNA NA ADC.

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

DWI i ADC

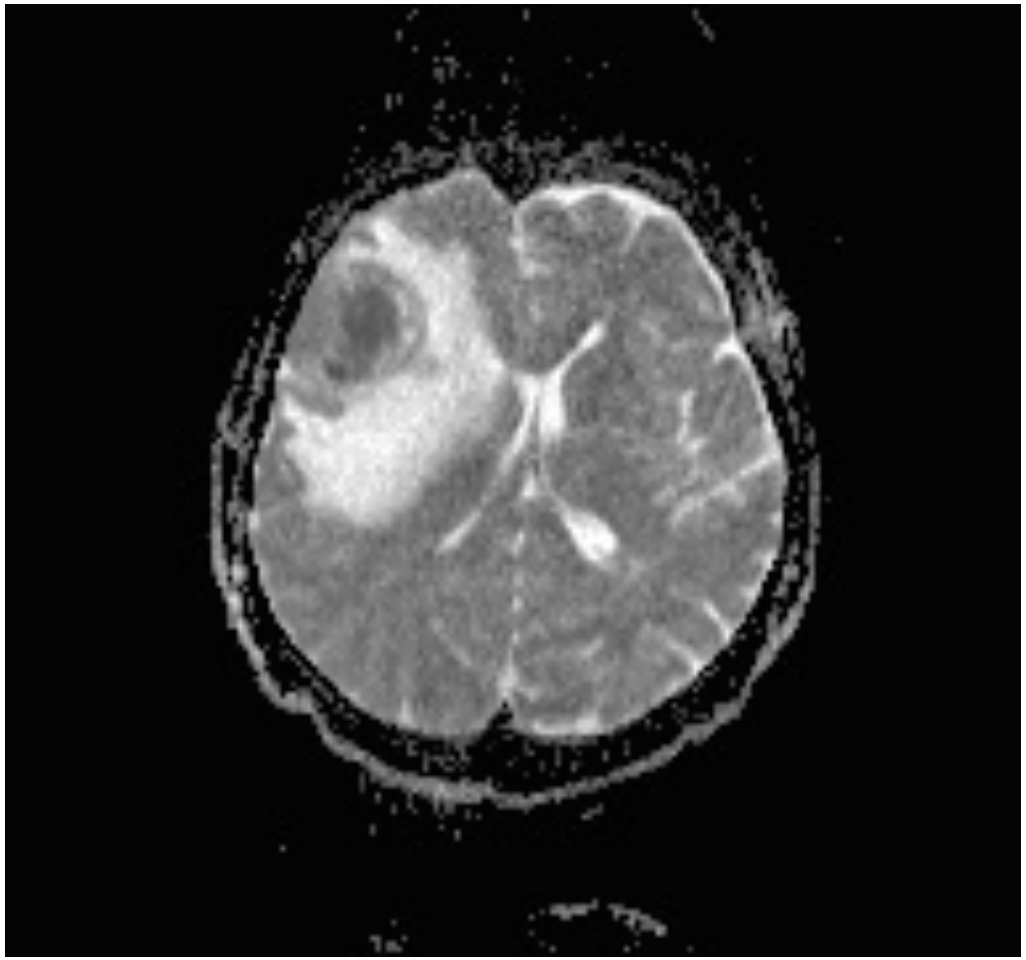
restrykcja dyfuzji
Obrzęk cytotoksyczny, zapalenie, ropień, chłoniak, oponiak złośliwy, świeże zmiany demielinizacyjne

dyfuzja zwiększona
Płyn m-r

przeświecanie T2
Obrzęk naczyniopochodny, endomoterium, pęcherzyk żółciowy

POZNAŃ SZKOŁA RADIOLOGII

DWI/ ADC



DWI/ADC zastosowanie

- Wykrywanie wczesnego udaru niedokrwiennego na etapie obrzęku cytotoksycznego, kiedy obszar niedokrwienny nie jest jeszcze widoczny na T2/ flair
- Wykrywanie wznowy nowotworowej
- Wykrywanie ropni
- Wykrywanie wczesnych zmian demielinizacyjnych

SWI - susceptibility weighted imaging (badanie podatności magnetycznej); T2*

Wykorzystanie podatności magnetycznej poszczególnych tkanek i lokalnego zniekształcenia pola magnetycznego, które odbierane jest jako brak sygnału.

- Czynnikami, które powodują zniekształcenie pola magnetycznego są deoxyhemoglobina, ferrytna, hemosyderyna oraz zwapnienia

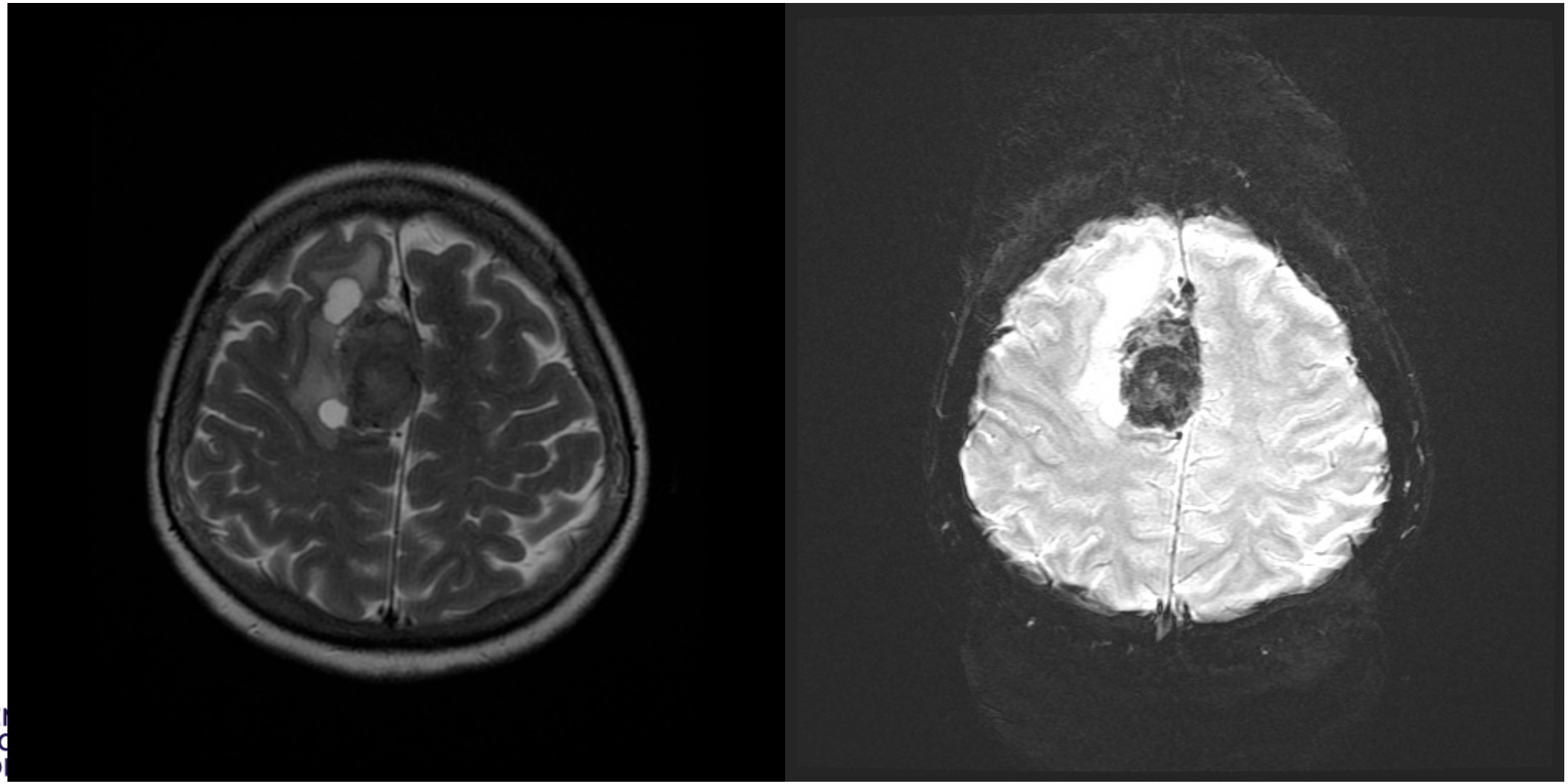
SWI - zastosowanie

Uwidocznienie małych ognisk krwotocznych, niewidocznych na innych sekwencjach, zwapnień, zatorów powietrznych

„blooming artifact” widoczny zwłaszcza w:

- Naczyniakach jamistych (cavernoma), starych krwiakach śródmózgowych, DAI w związku z obecnością hemosyderyny
- Zwapnieniach, np. w cysticerkozie

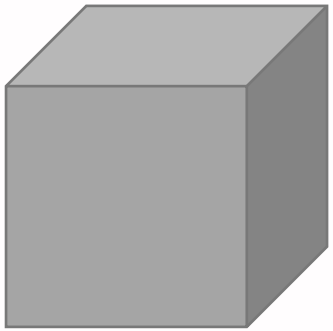
SWI



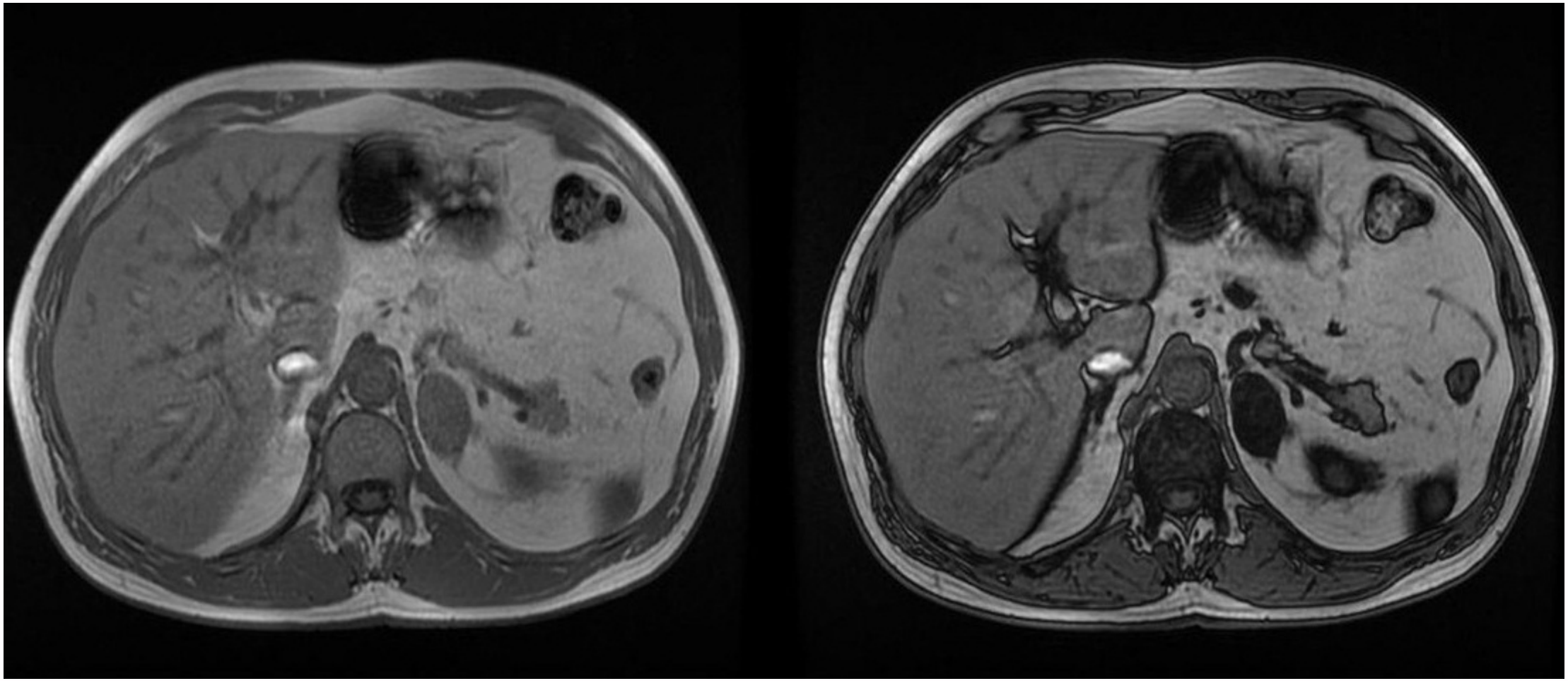
Faza/ przeciwfaza (in/ out-of phase)

Metoda przesunięcia chemicznego pozwalająca na uzyskanie **T1-zależnych obrazów w fazie i przeciwfazie**.

<u>Ocena zawartości tłuszczu w tkance (współwystępowanie tłuszczu i wody w jednym voxelu)</u>



Case courtesy of Dr Vikas Shah, Radiopaedia.org, rID: 49349



FAZA – tkanka z dużą zawartością tłuszczu
tłuszcz (1) + woda (1) = 2

PRZECIWFAZA – tkanka z dużą zwartością tłuszczu
tłuszcz (1) – woda (1) = 0

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

FAZA – tkanka tłuszczowa
tłuszcz (1) – woda (0) = 1

PRZECIWFAZA – tkanka tłuszczowa
tłuszcz (1) – woda (0) = 1

Faza/ przeciwfaza zastosowanie

- Ocena charakteru guzów nadnerczy – odróżnienie łagodnych gruczolaków od innych guzów – gruczolaki charakteryzują się dużą zawartością lipidów

- Ocena stłuszczenia wątroby

- Ocena charakteru innych zmian zawierających tłuszcz, np. . Tłuszczaki, AML

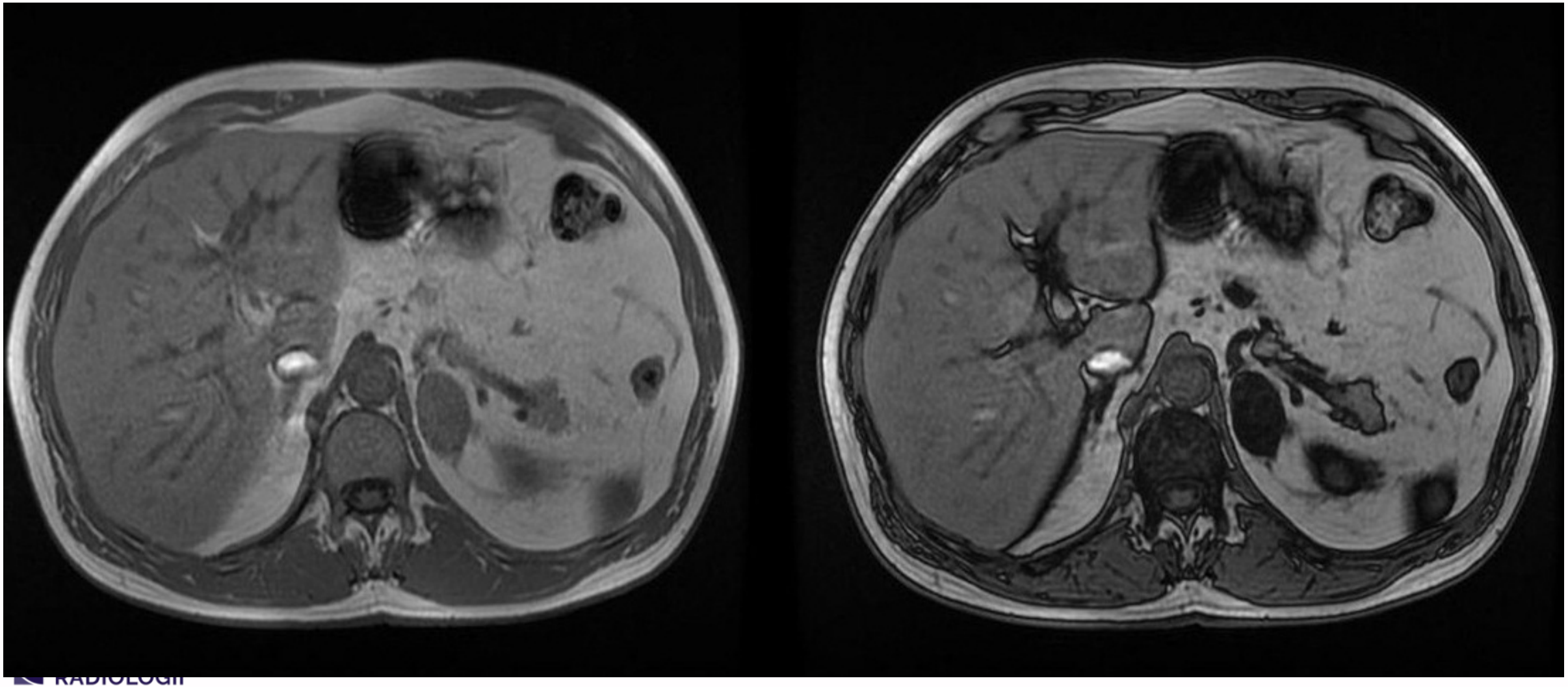
Faza/ przeciwfaza

Tkanki o bogatej zawartości lipidów charakteryzują się obniżeniem intensywności sygnału w przeciwfazie w stosunku do obrazów w fazie.

W związku z tym gruczolaki nadnerczy oraz wątroba o cechach stłuszczenia wykażą słabą intensywność sygnału w przeciwfazie w porównaniu ze wzmocnieniem w fazie.

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Faza/ przeciwfaza



Case courtesy of Dr Vikas Shah, Radiopaedia.org, rID: 49349

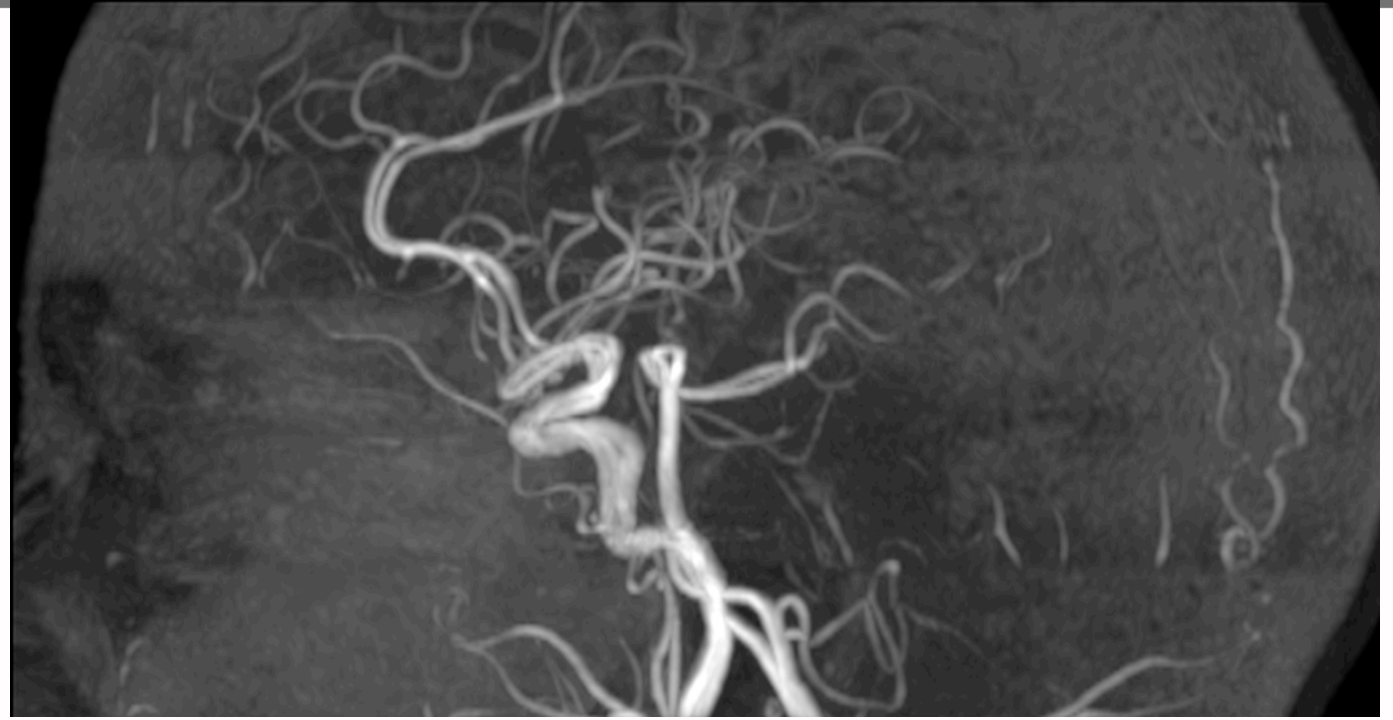
Faza/ przeciwfaza

Artefakt tuszu indyjskiego – czarne ostre pasmo na granicy faz tłuszcz-woda na obrazie MR (przeciwfaza)

Angiografia MR

Dwie grupy technik angiograficznych:

- niewymagające dożylnego podawania środków kontrastowych (technika czasu przepływu (TOF – time-of-flight); technika steady state time-of-flight (true FISP, balanced FFE); technika kontrastu fazowego (PC – phase contrast)
- angiografia ze wzmocnieniem kontrastowym naczyń

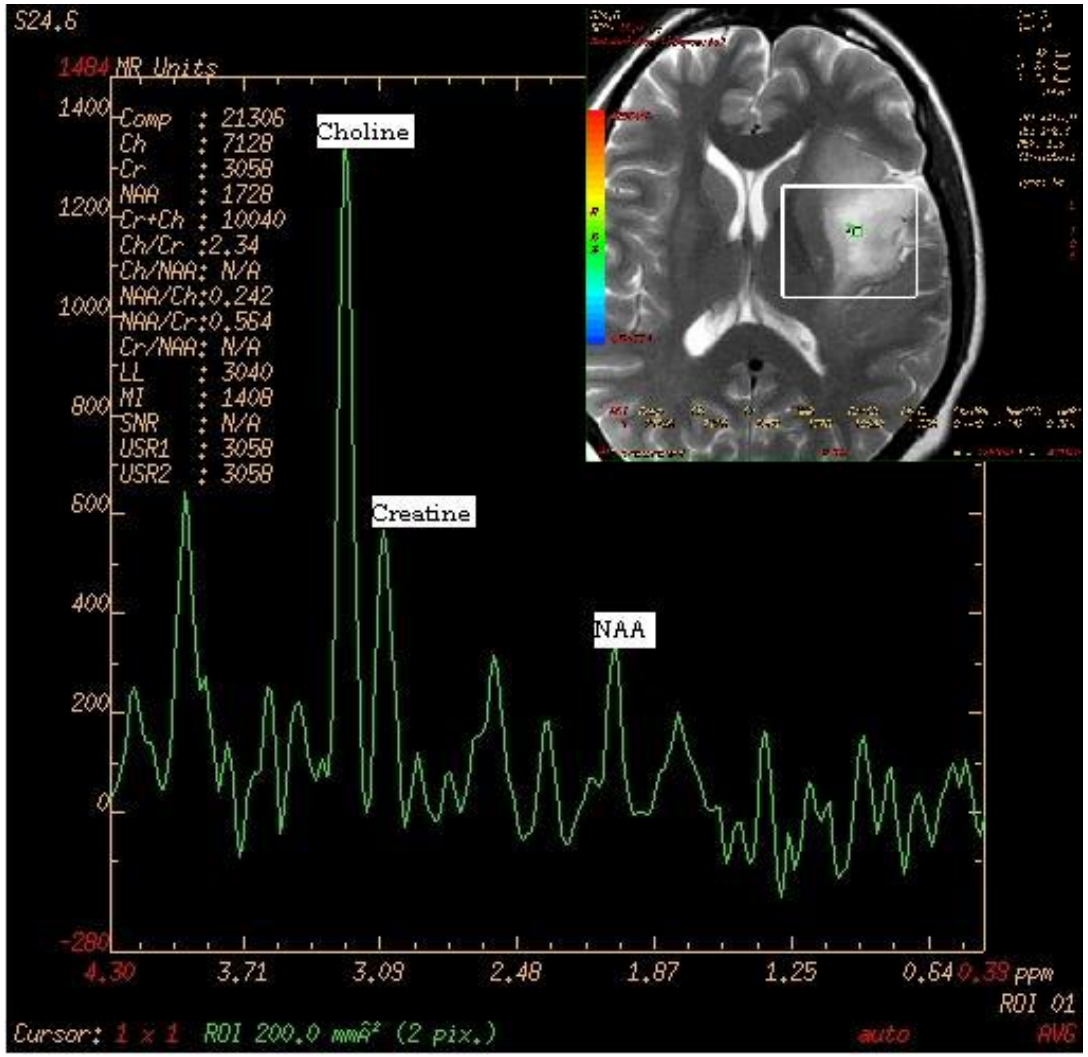


POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Spektroskopia MR – MRS (magnetic resonanse spectroscopy)

- dostarcza informacji o metabolizmie tkanek mózgowych
- wykorzystywana w diagnostyce schorzeń OUN
- zastosowanie w różnicowaniu guzów pochodzenia glejowego i nerwowego oraz w określaniu stopnia ich złośliwości
- analiza profilu metabolitów mózgowych, głównie **N-acetyloasparaginianu (NAA), kreatyny (Cr) oraz choliny (Cho)**.
- „nieinwazyjna biopsja biochemiczna”.

Spektroskopia MR



POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Case courtesy of Dr Gagandeep Choudhary, Radiopaedia.org, rID: 11051

Perfuzja MR (PWI)

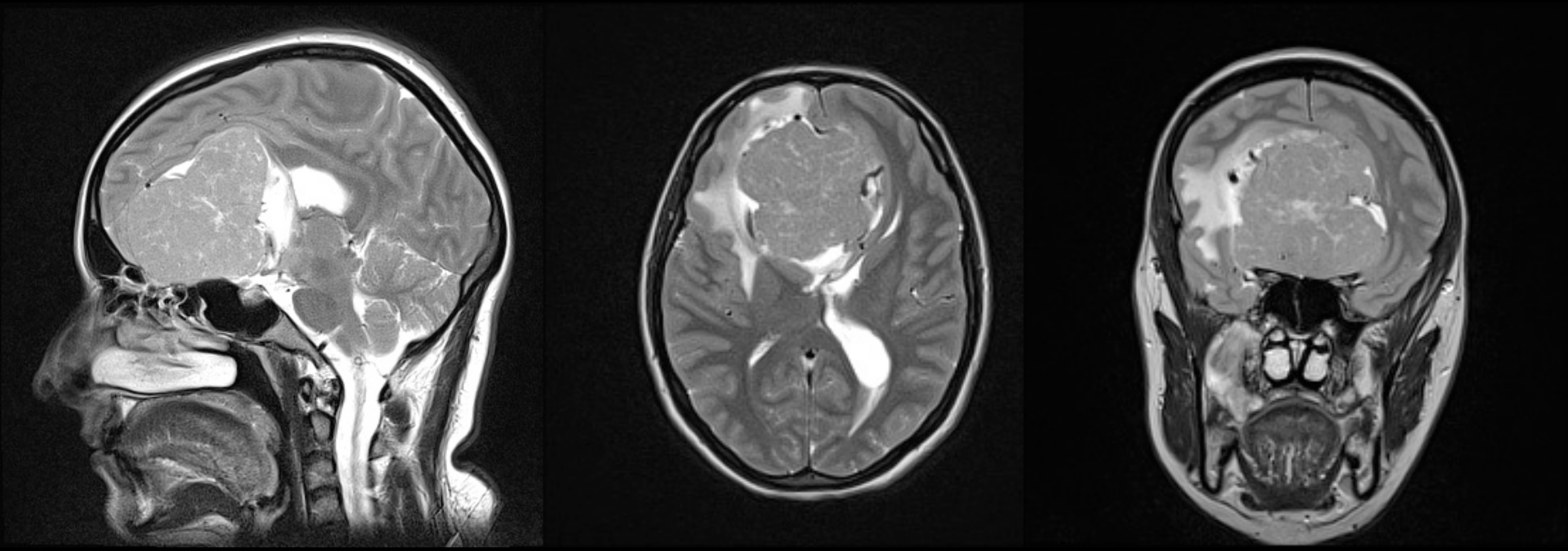
- Badanie czynnościowe, monitorowanie intensywności środka kontrastowego w obrębie mózgowia
- umożliwia zobrazowanie hemodynamiki przepływu mózgowego
- Stan mikrokrążenia mózgowego
- Obszar upośledzonego krążenia – sygnał T2 NIE słabnie - strefy upośledzonego krążenia widoczne są jako miejsca **silnego sygnału**

Mierzone parametry:

- objętość krwi w mózgu (CBV)
- przepływ krwi w mózgu (CBF)
- średni czas przejścia (MTT)

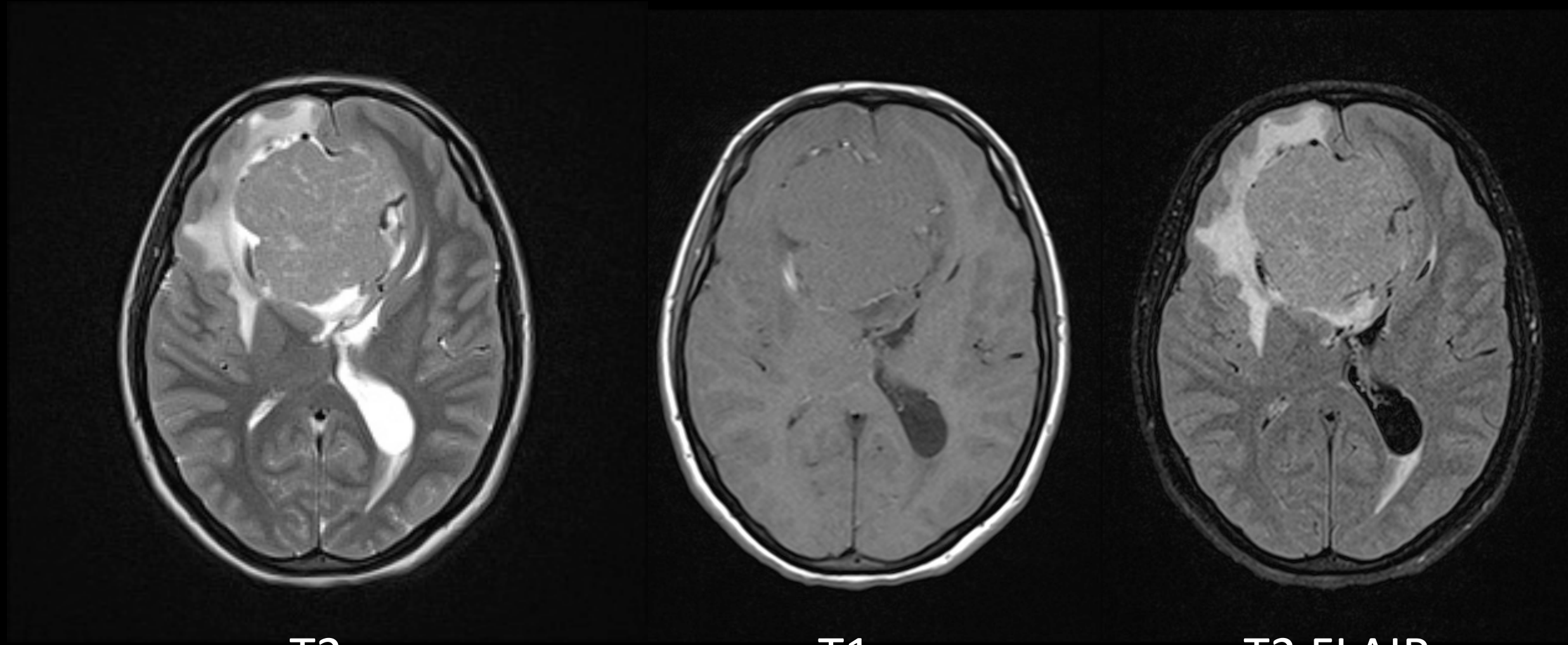
POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

Oponiak podstawy przedniego dołu czaszki



T2

Oponiak podstawy przedniego dołu czaszki



T2 T1 T2 FLAIR

Oponiak podstawy przedniego dołu czaszki

T1

T2

T1 po podaniu środka kontrastowego

Dziękuję za uwagę.

POZNAŃSKA SZKOŁA RADIOLOGII

BAYER

Obrazowanie płuc w TK

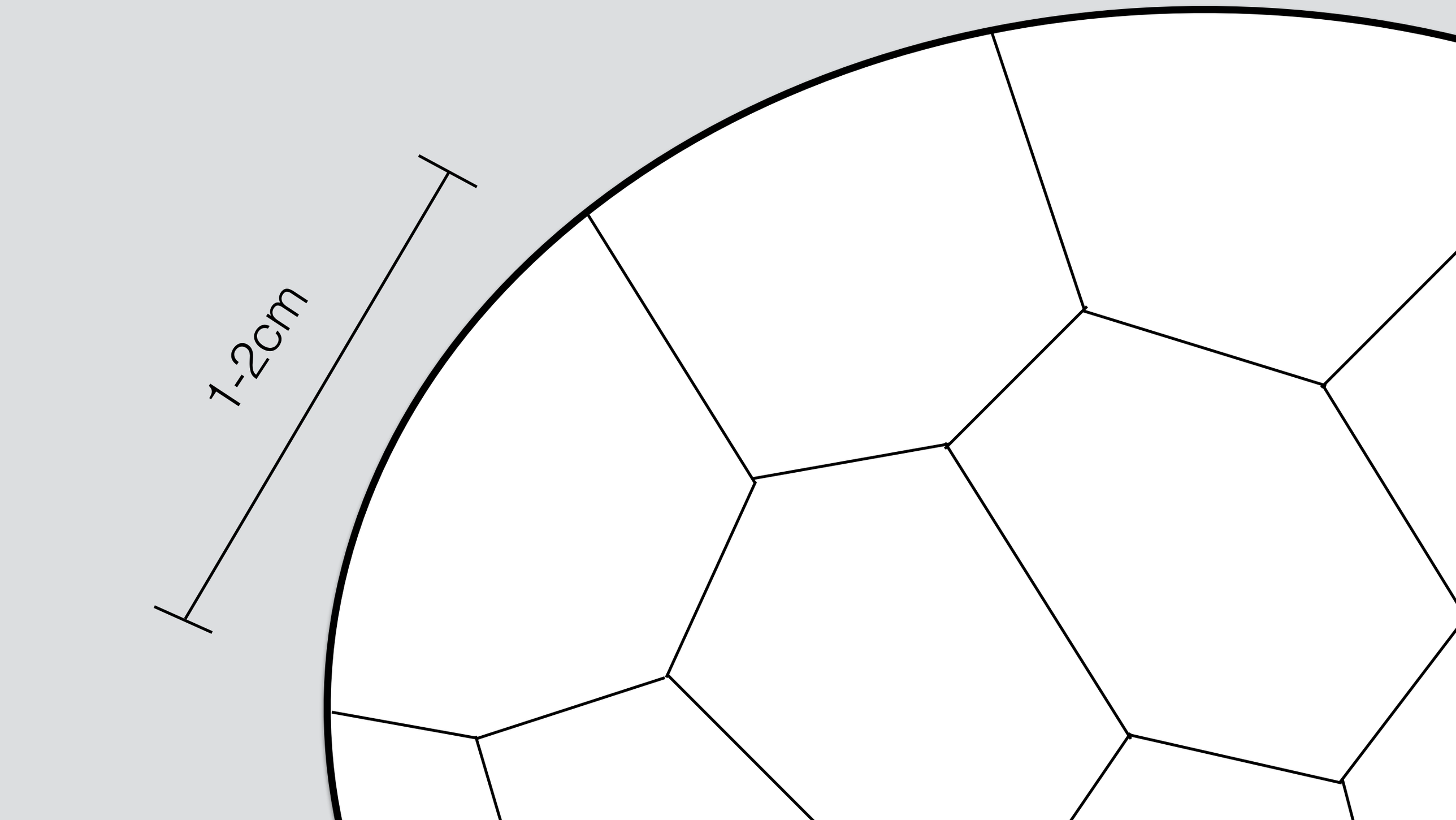
Poznańska Szkoła Radiologii 2022

Piotr Radomyski

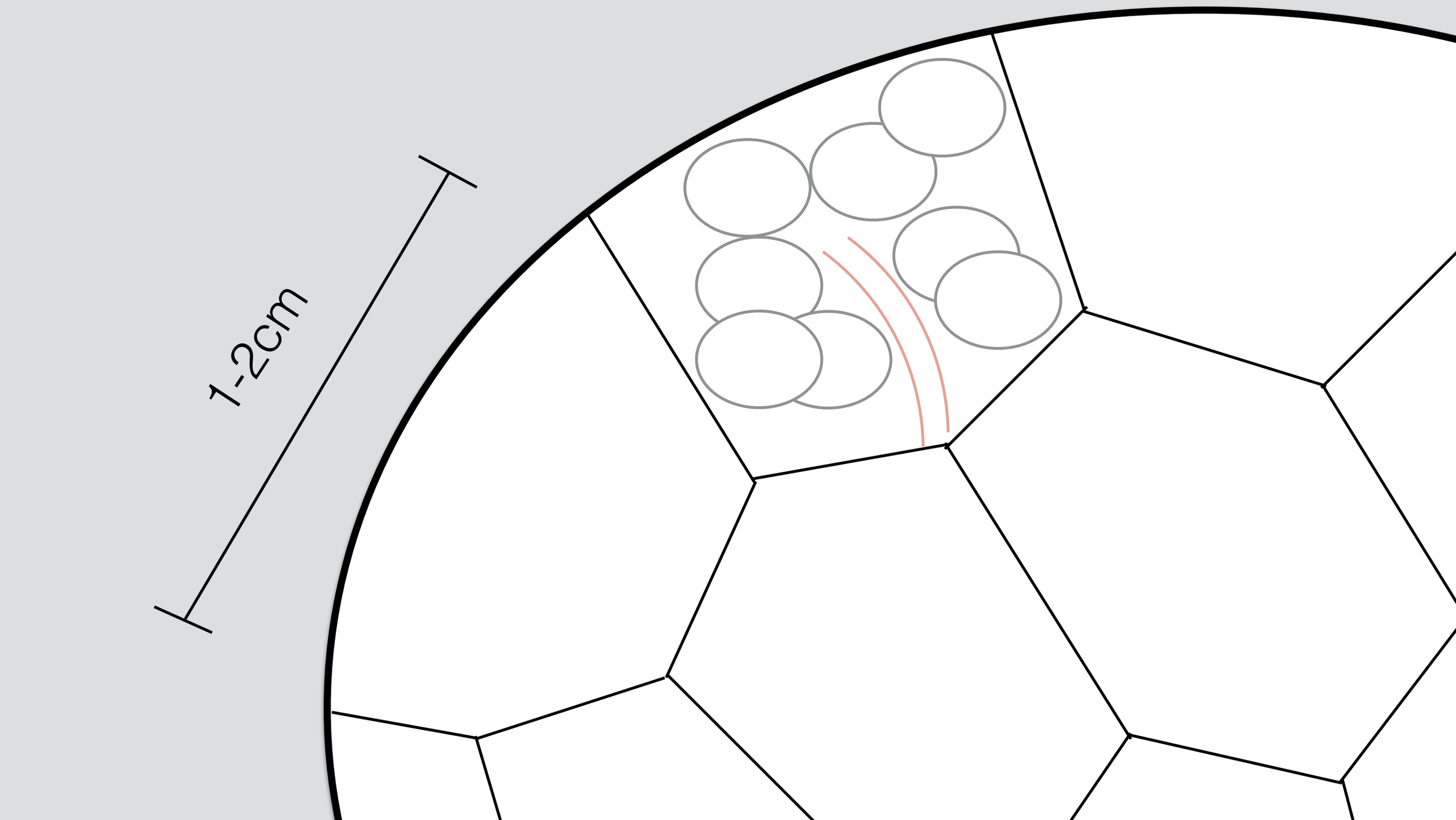
Patologie płuc (i nie tylko):

- zapalenie
- niedodma
- zmiany rozedmowe/choroby dróg oddechowych
- choroba śródmiąższowa
- uraz
- proces neo - guzy pierwotne, przerzuty (krw/chł)
- zatorowość płucna/zawał płuca
- choroby opłucnej
- niewydolność serca

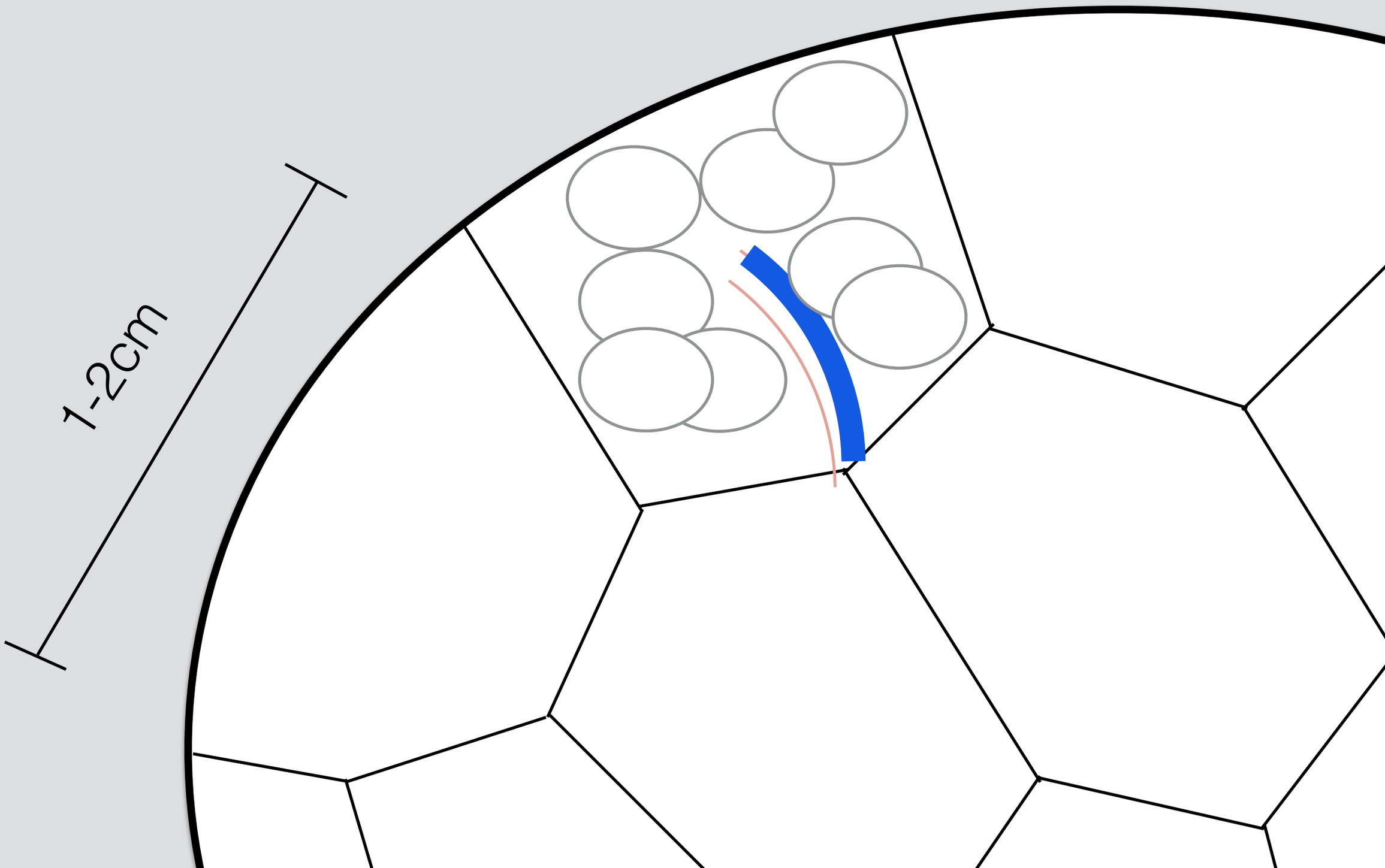
Anatomia Płuc



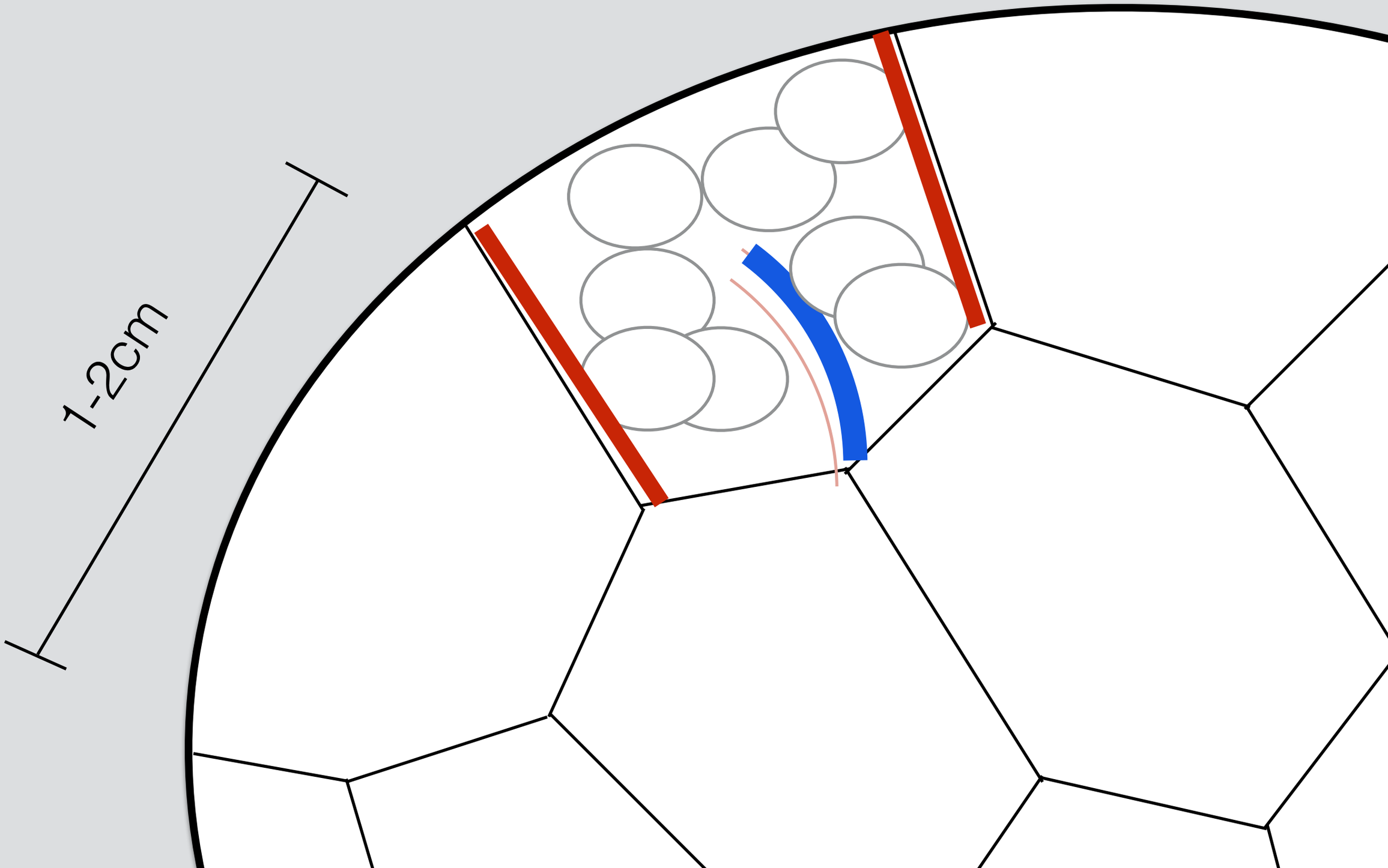
Anatomia Płuc



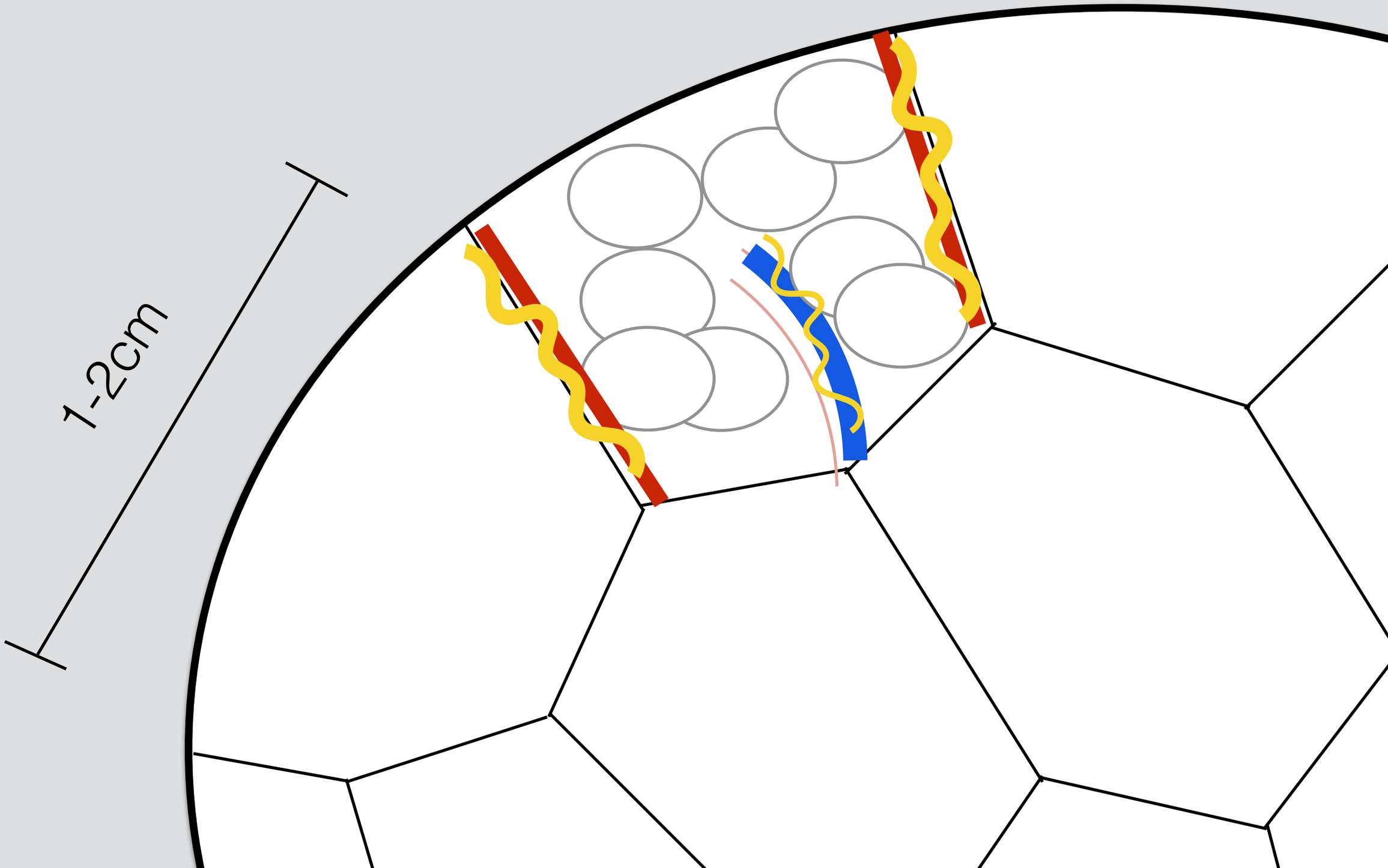
Anatomia Płuc



Anatomia Płuc



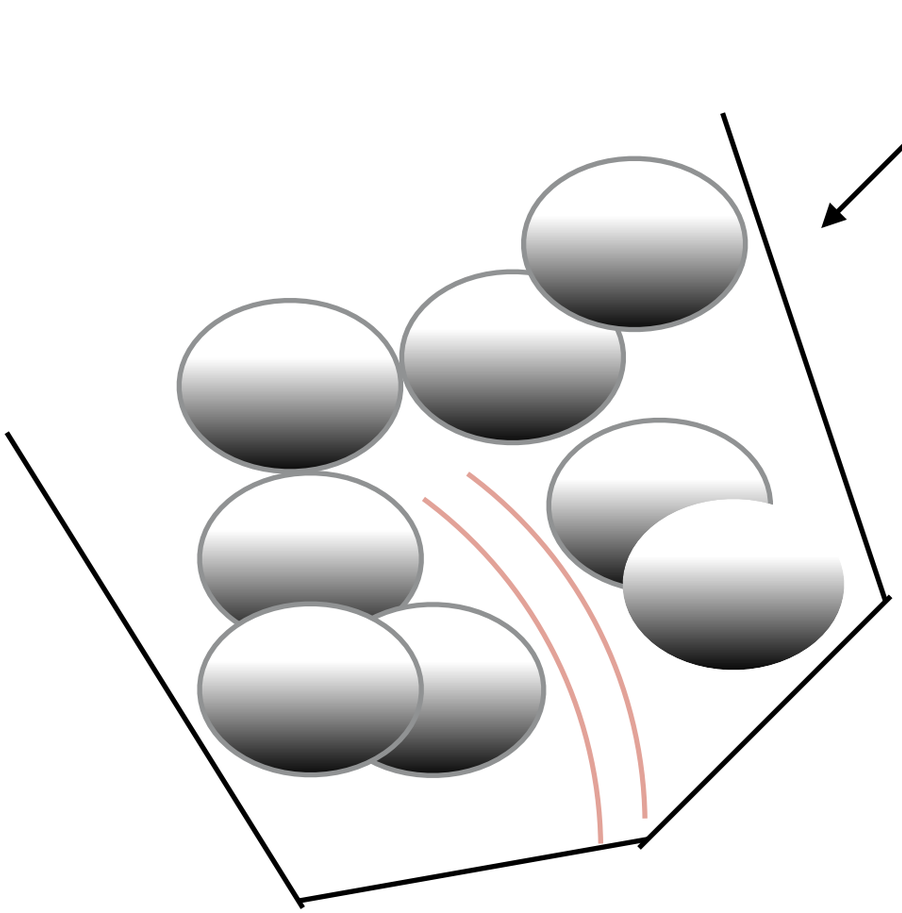
Anatomia Płuc



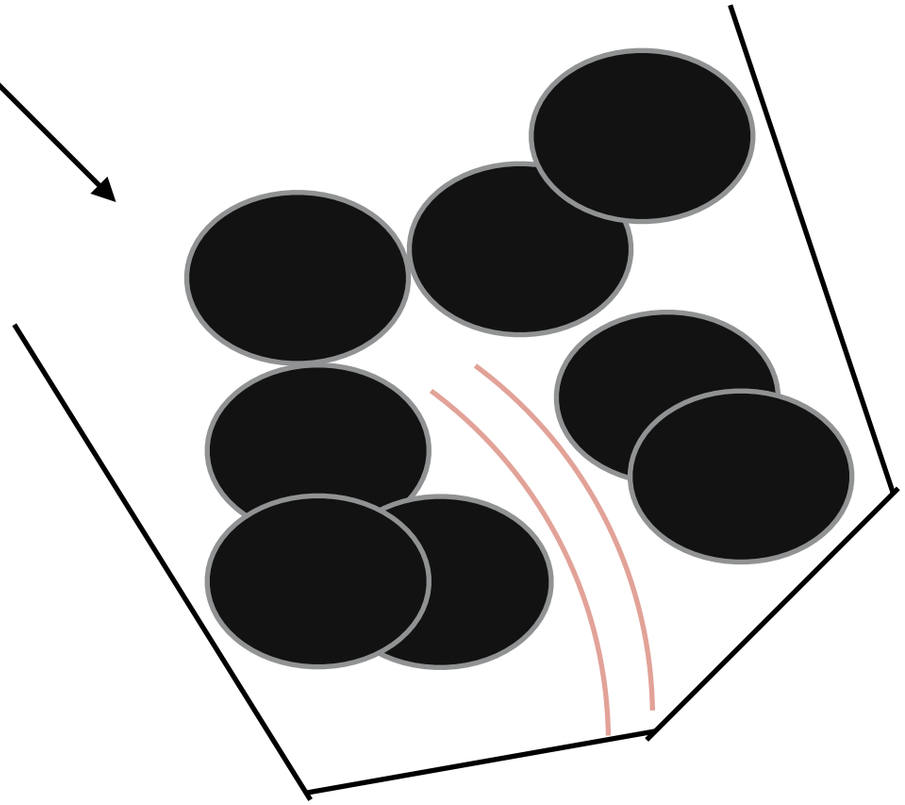
Zapalenie płuc:

- bakterie/wirusy, limfocyty, płyn, martwe komórki wypełniają przestrzeń powietrzną
- nie ma utraty objętości płuc (powietrze jest zastąpione inną treścią)
- obszar zapalenia się nie wzmacnia/słabo wzmacnia
- pojawia się bronchogram (jeżeli drogi oddechowe są powietrzne)
- GGO +/- konsolicadja
- szerzenie się przez zraziki lub drogi oddechowe

Zagęszczenia w przestrzeni powietrznej



Zagęszczenia typu matowej szyby
Ground Glass Opacity (GGO)



Bezpowietrzne pęcherzyki, konsolidacja

Zagęszczenia w przestrzeni powietrznej

Case courtesy of Dr David Cuete, Radiopaedia.org, rID: 29213

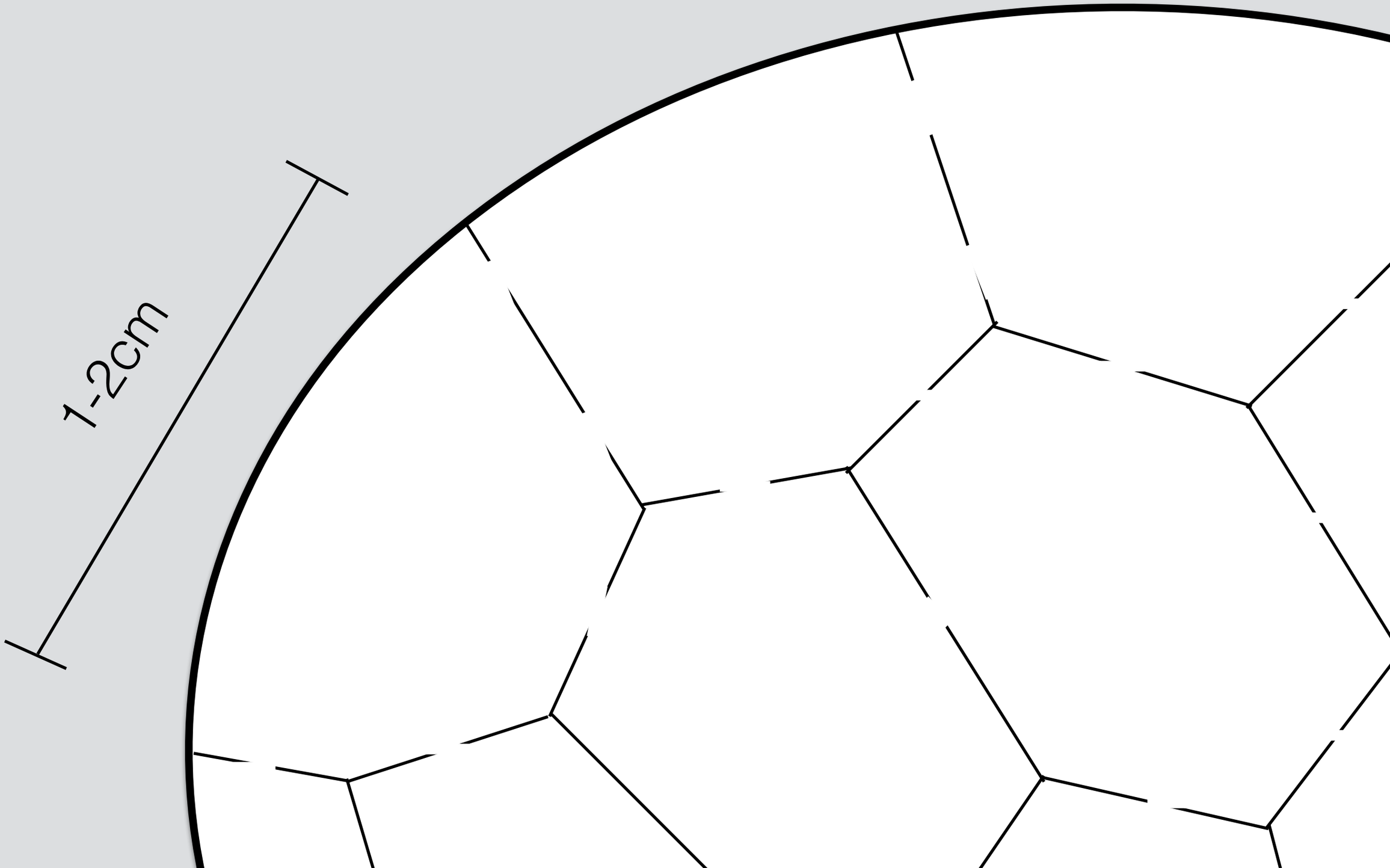
- GGO (zagęszczenia matowej szyby)

Zagęszczenia w przestrzeni powietrznej

Case courtesy of Dr Sajoscha Sorrentino, Radiopaedia.org, rID: 16290

- GGO
- konsolidacja

Anatomia Płuc



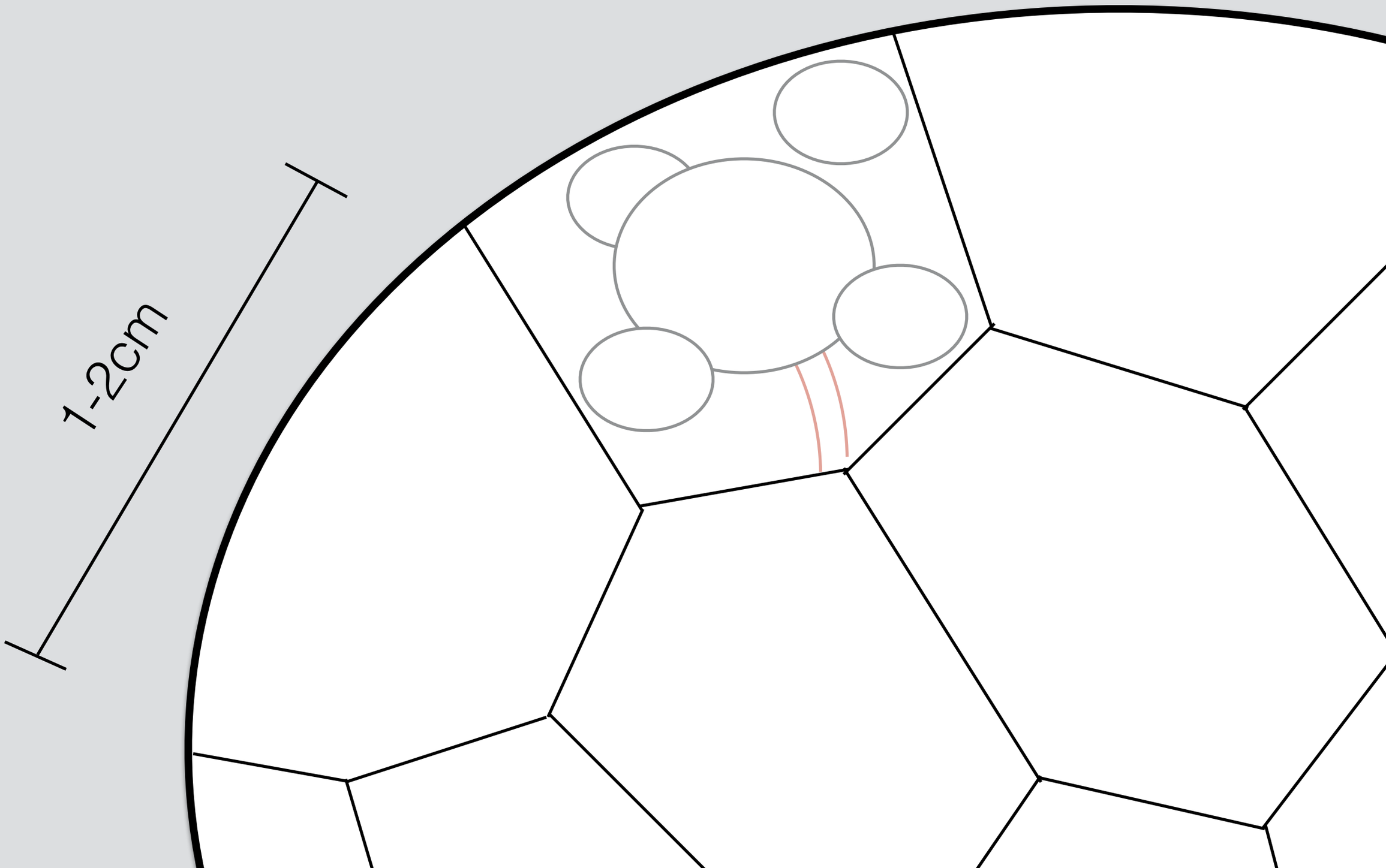
Niedodma:

- zapadnięte płuco - bez powietrza
- utrata objętości płuca - przesunięcie przepony, szczelin
- obszar niedodmy wzmacnia się
- bronchogram? - małe oskrzela mogą się ucisnąć

Zmiany rozedmowe:

- środkowej części zrazika
- okołoprzegrodowa
- całego zrazika

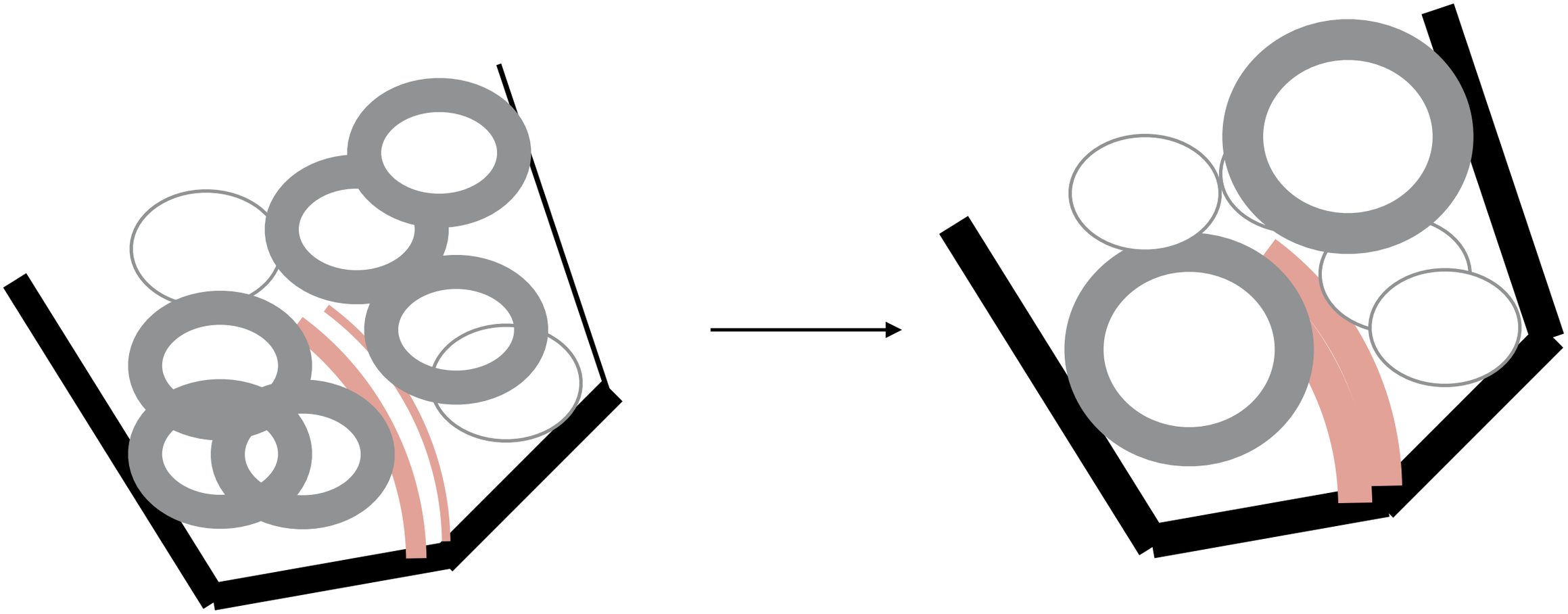
Anatomia Płuc



Zmiany śródmiąższowe:

- choroba rusztowania płuca
- m. in. proces infekcyjny, autoimmunologiczny, alergiczny

Zmiany śródmiąższowe



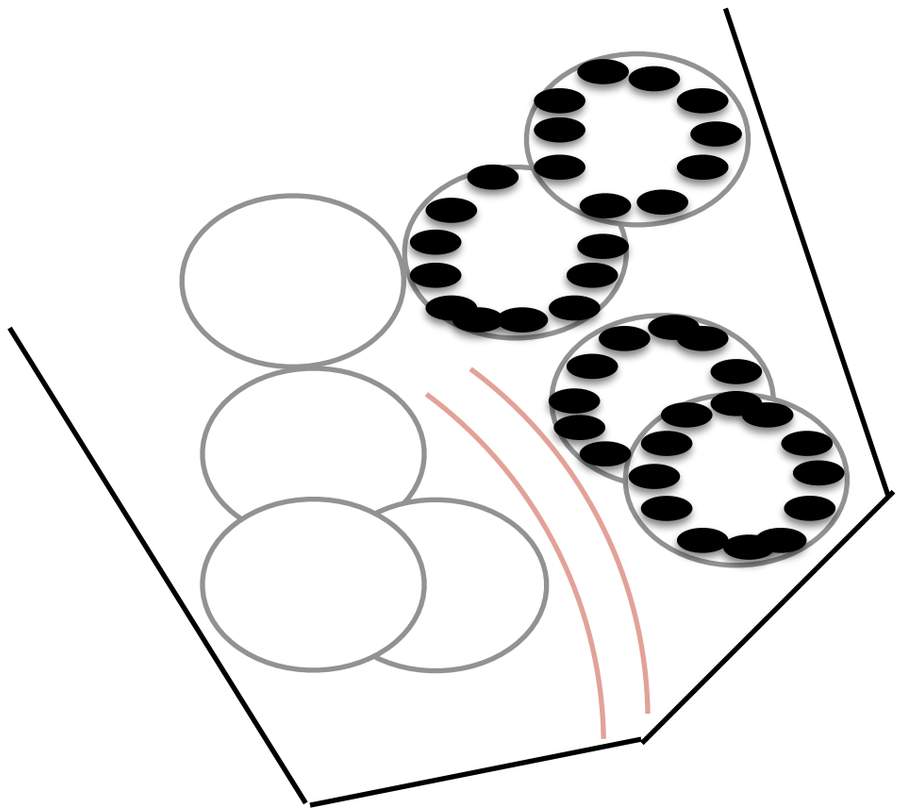
pogrubiałe ściany:
-pęcherzyków płucnych,
-przegród między- i wewnątrz-zrazikowych
-oskrzeli

nieodwracalne zmiany w architekturze płuc

Zmiany nowotworowe - guzy pierwotne:

- postać lita
- postać matowej szyby

Rak gruczołowy:

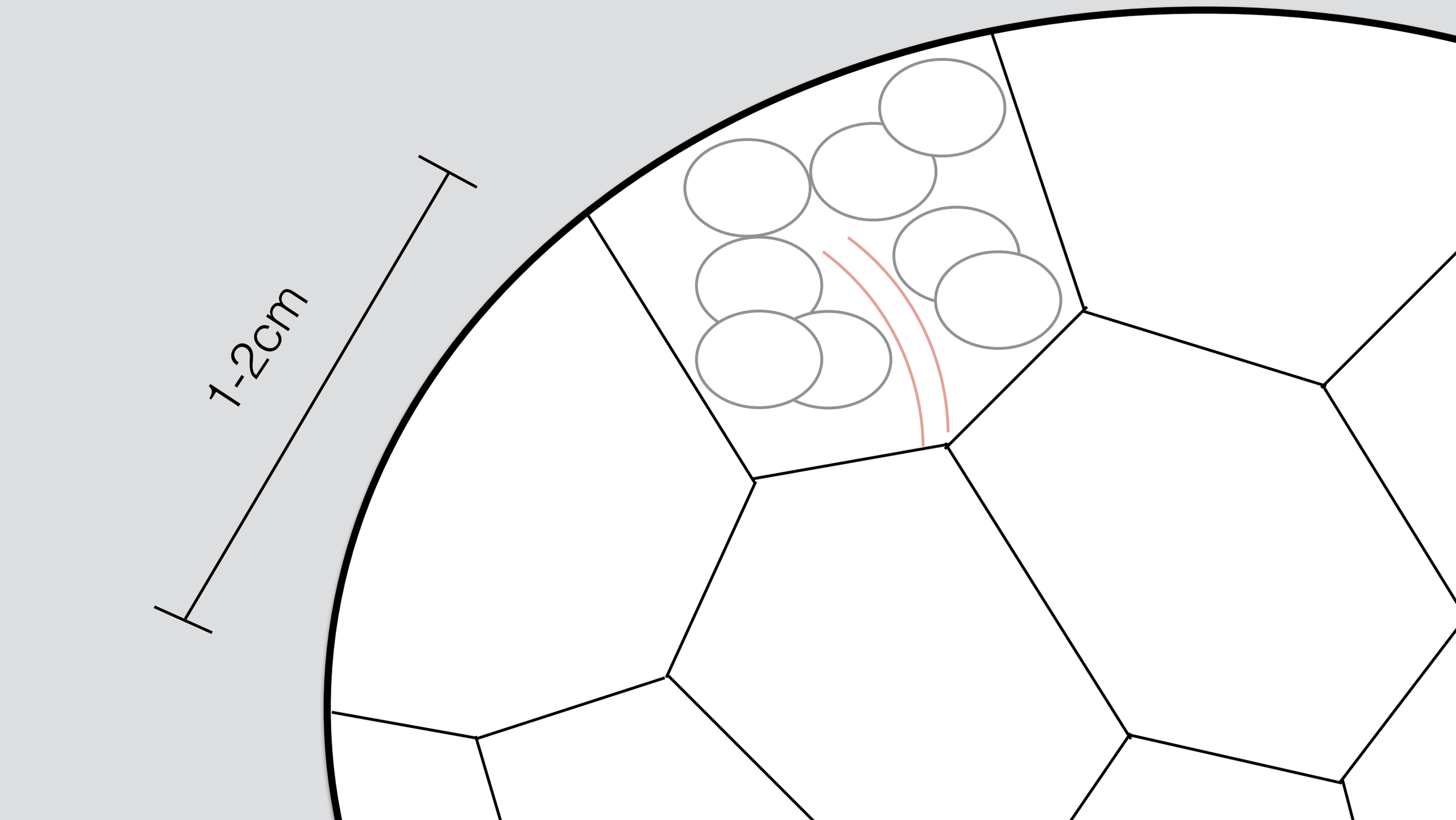


Tapetujący rak gruczołowy (lepidic adenocarcinoma)

Zmiany nowotworowe - przerzuty:

- drogą krwionośną
- drogą chłonną (lymphangitis carcinomatosa)

Anatomia Płuc



Zmiany nowotworowe - przerzuty:

- drogą krwionośną
- drogą chłonną (lymphangitis carcinomatosa)

TK klatki piersiowej - podstawy:

- skanowanie od szczytu płuc do nadnerczy
- bez kontrastu, z kontrastem, angio-TK
- dawka promieniowania: 2-3 lata promieniowania tła*

RSNA®
Radiological Society of North America

Membership Annual Meeting Journals Education

RSNA Press Release

Breast Cancer Risk Estimates Increased with Repeated Prior CT and Nuclear Imaging

Released: November 27, 2012

Media Contacts:	**RSNA Newsroom**	**1-312-949-3233**
Before 11/24/12 or after 11/29/12:	**RSNA Media Relations:**	**1-630-590-7762**
	Linda Brooks	Maureen Morley
	1-630-590-7738	1-630-590-7754
	lbrooks@rsna.org	mmorley@rsna.org

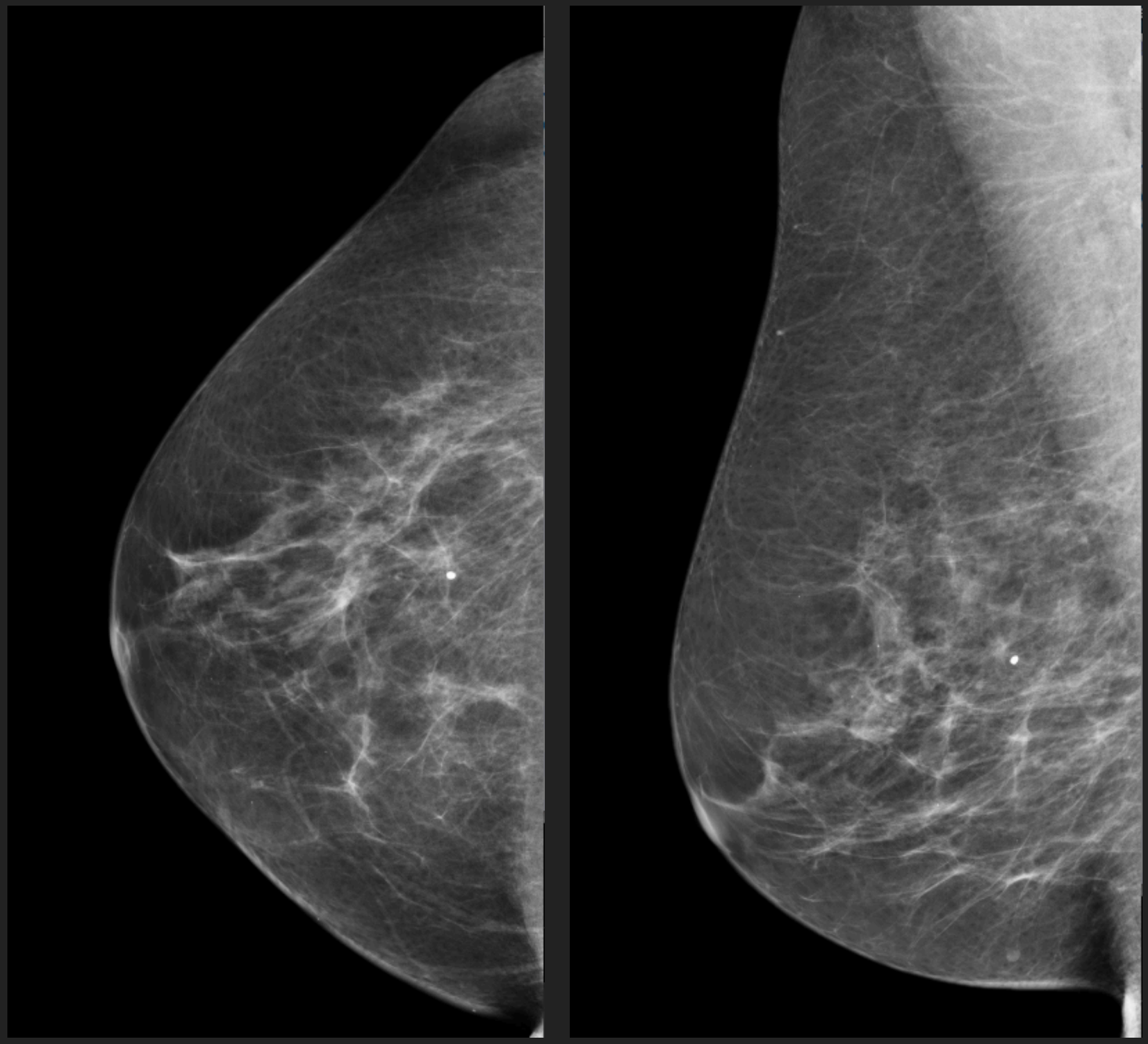
Diagnistyka obrazowa chorób piersi

Piotr Radomyski
PSR 2022

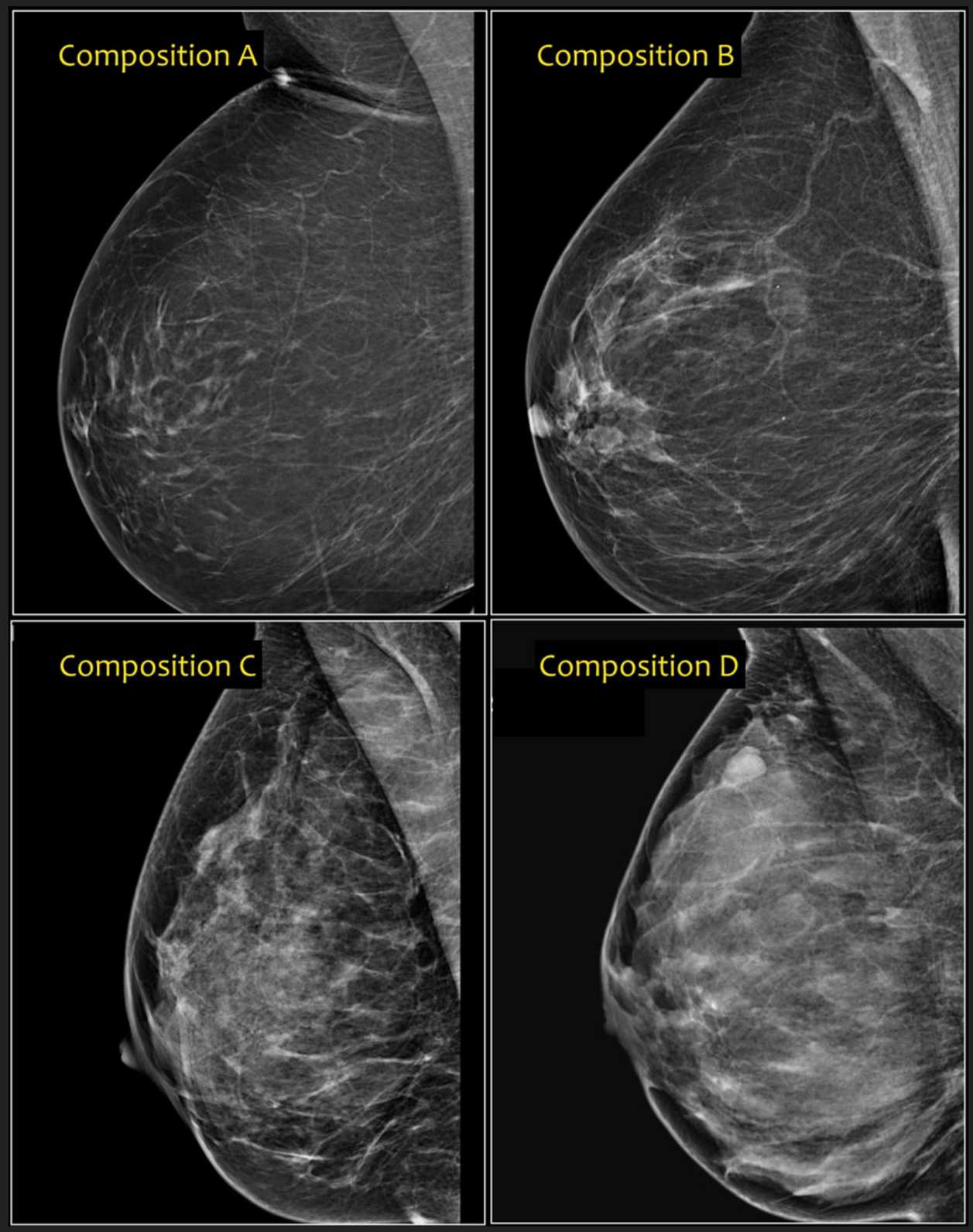
Metody obrazowania piersi:

- USG
- Mammografia (FFDM)
- Tomosynteza
- CESM
- Rezonans magnetyczny

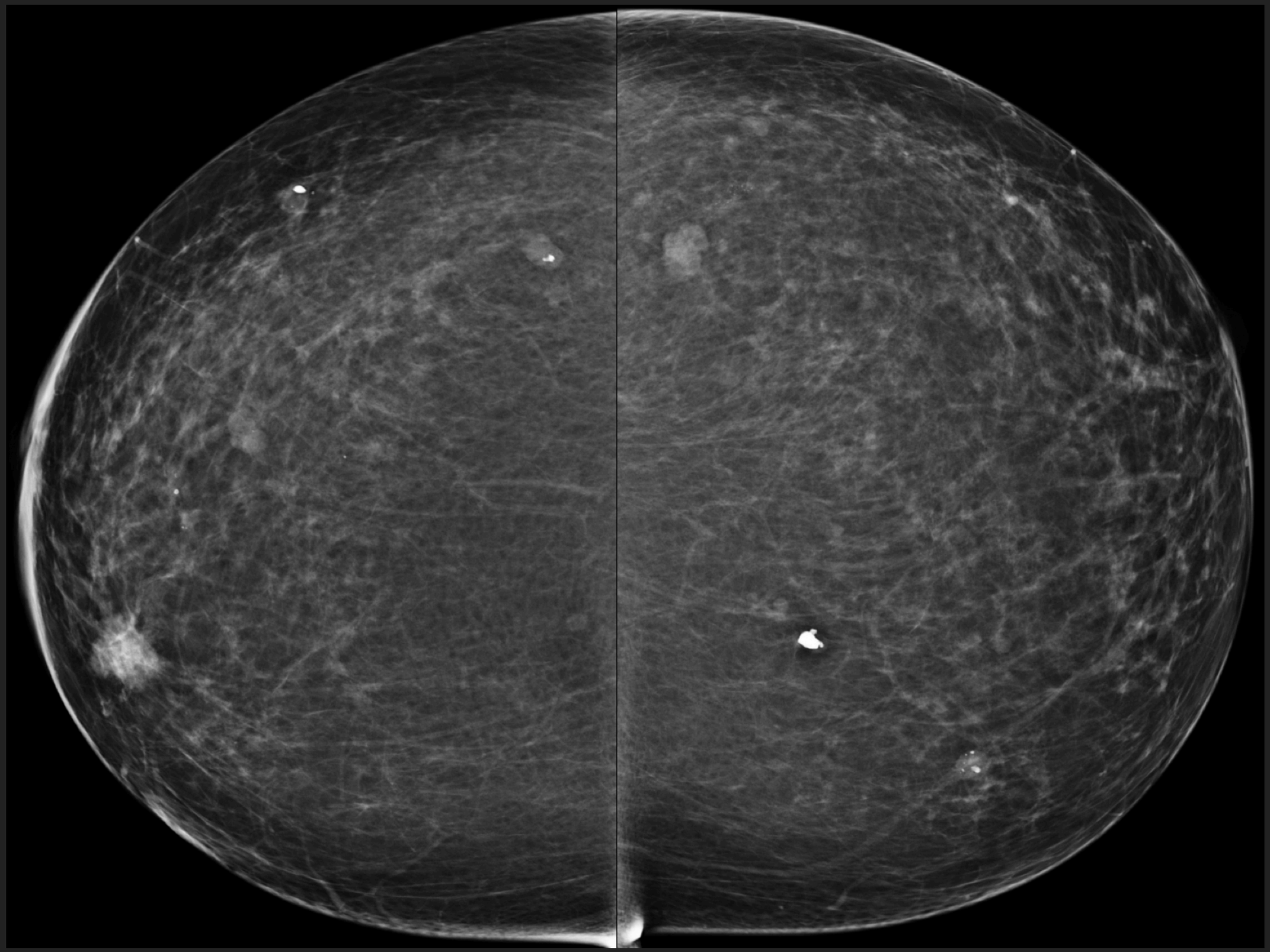
FFDM i USG



Case courtesy of Dr Garth Kruger, Radiopaedia.org, rID: 22476



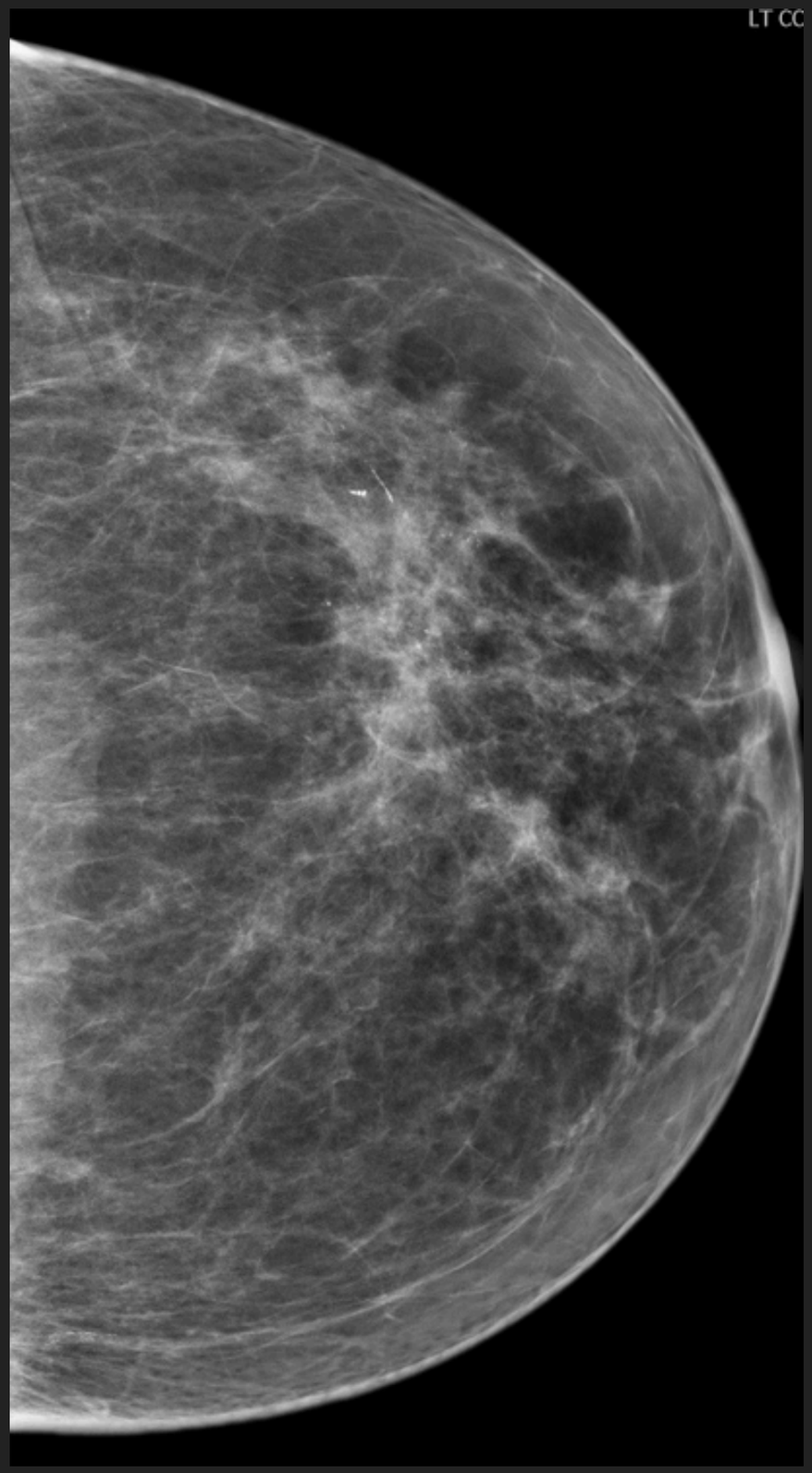
https://radiologyassistant.nl/breast/bi-rads/bi-rads-for-mammography-and-ultrasound-2013



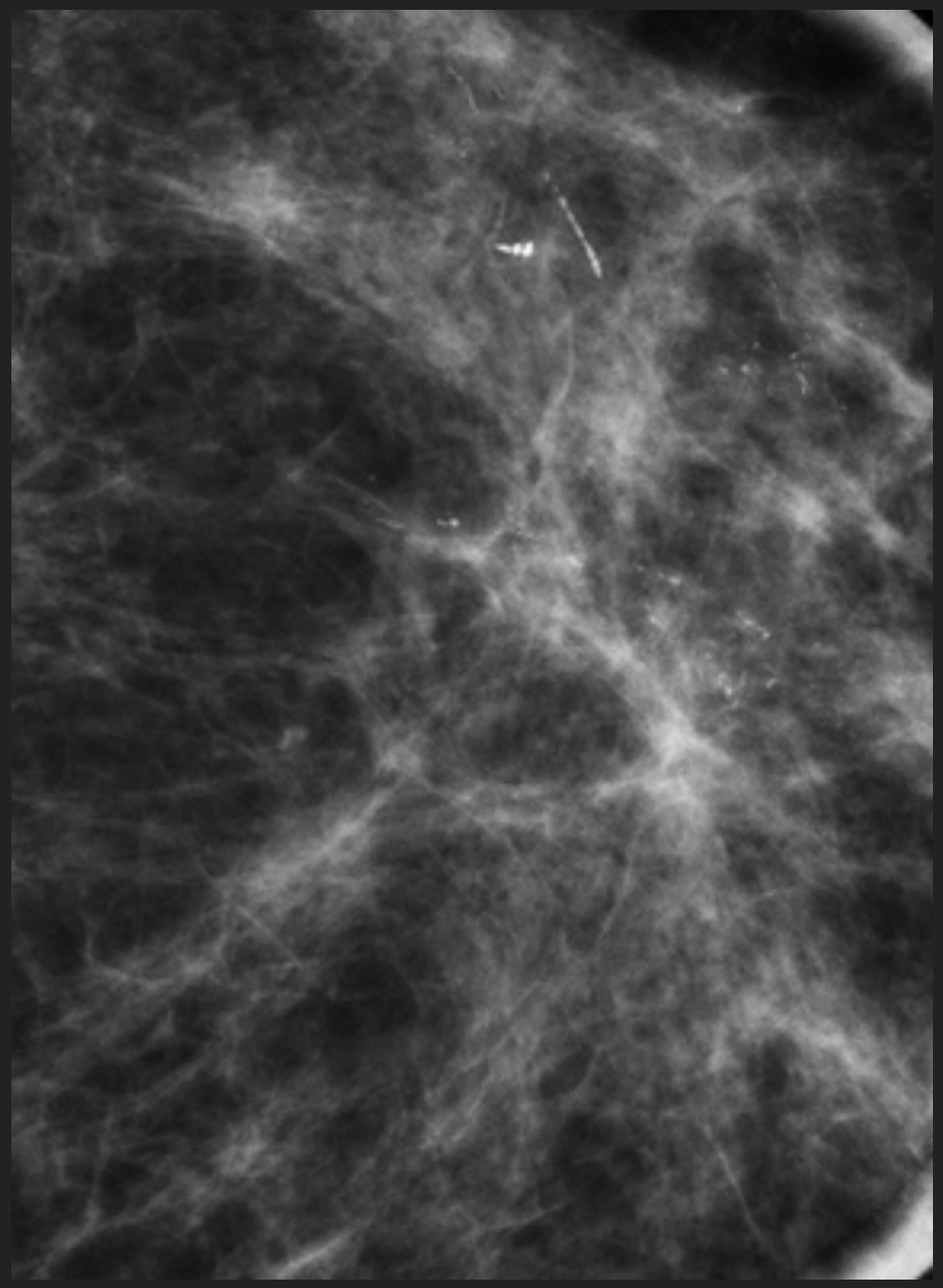
Case courtesy of Dr Alexandra Stanislavsky, Radiopaedia.org, rID: 62456

Case courtesy of Assoc Prof Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 65435

Case courtesy of Assoc Prof Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 65435

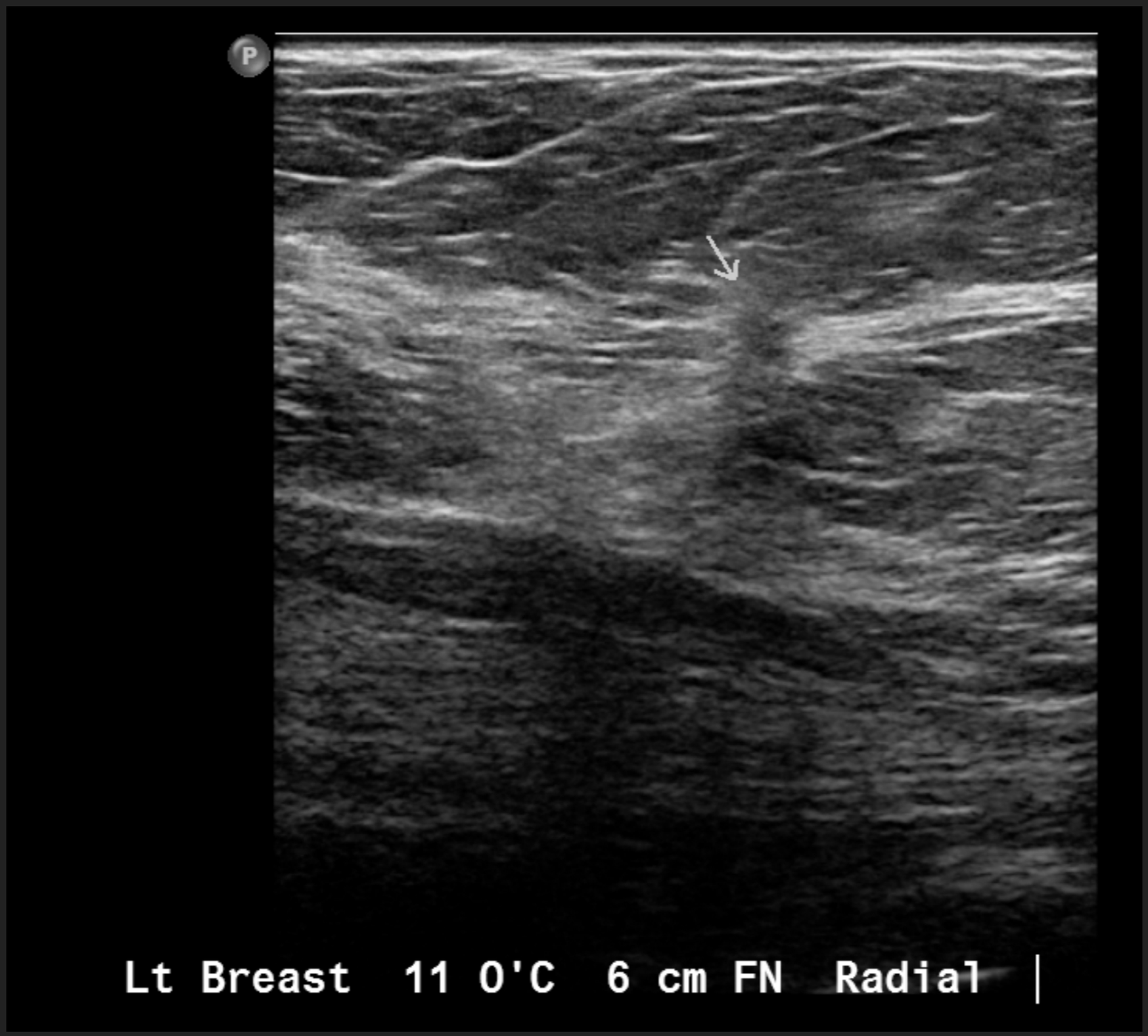


Case courtesy of Dr Garth Kruger, Radiopaedia.org, rID: 18965



Case courtesy of Dr Garth Kruger, Radiopaedia.org, rID: 18965

Case courtesy of Dr Ali Abougazia, Radiopaedia.org, rID: 23327



Case courtesy of Dr Alexandra Stanislavsky, Radiopaedia.org, rID: 49027

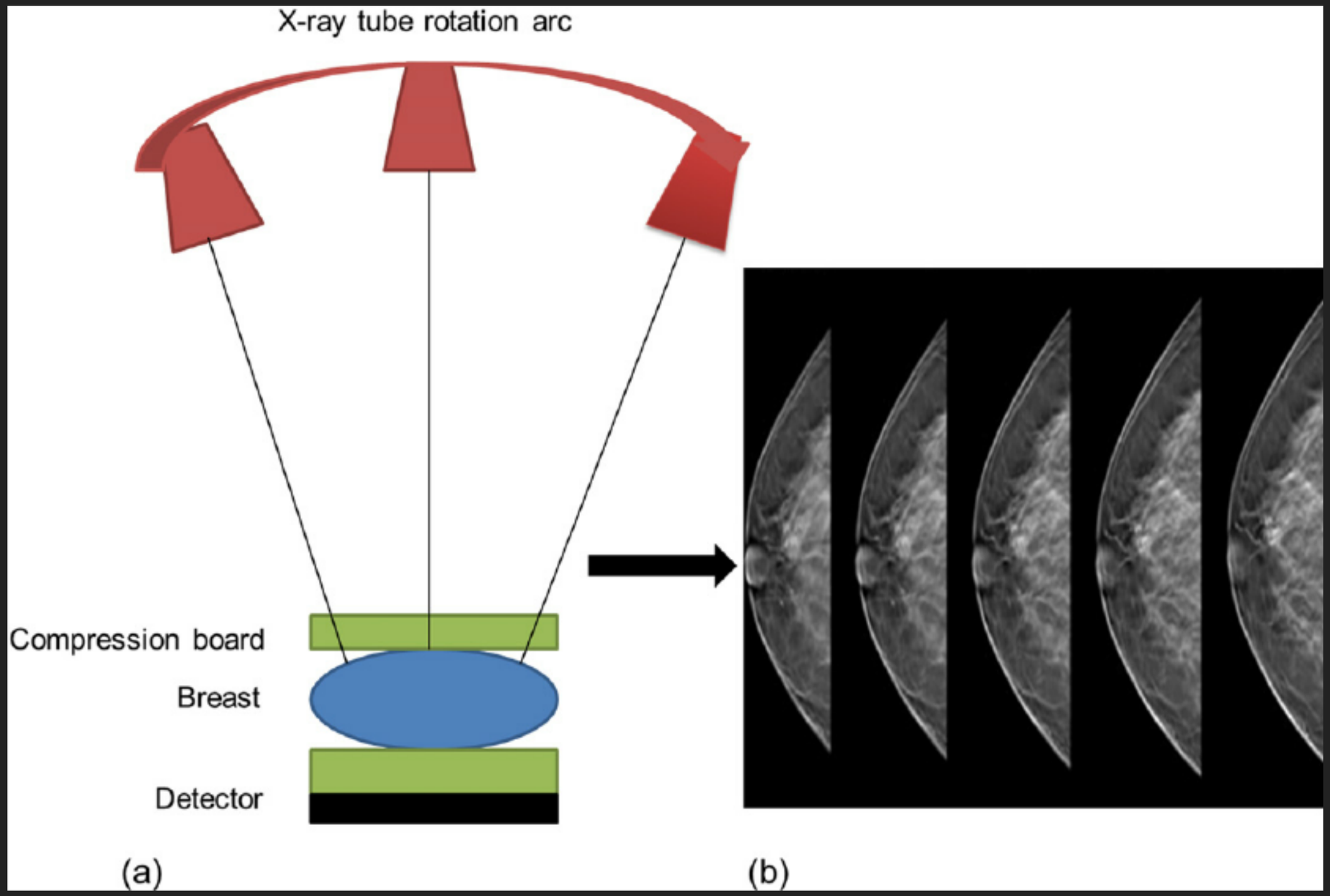
USG czy mammografia?

- pacjentka 52 lata, bez objawów
- pacjentka 25 lat, bez objawów
- pacjentka 25 lat, bez objawów, mutacja BRCA1
- pacjentka 35 lat ból piersi
- pacjentka 35 lat guzek w piersi
- pacjent 45 lat guzek w piersi

Jaka jest czułość mammografii i USG?

Tomosynteza

Tomosynteza



Ekpo, Ernest & McEntee, Mark. (2014). Measurement of breast density with Digital Breast Tomosynthesis- a systematic review.. The British journal of radiology. 20140460. 10.1259/bjr.20140460.

Tomosynteza

Breast Thickness (cm)	Tube Voltage (kVp)	Glandular Fraction (%)					
		1	14.3	25	50	75	100
2	26	31.0	31.0	31.7	31.3	33.0	46.3
3	28	33.0	33.0	33.0	34.0	37.7	35.7
4	29	45.0	45.0	45.0	45.0	49.0	65.3
5	31	51.0	51.0	51.0	52.0	66.0	73.0
6	33	60.0	60.0	60.0	60.0	71.7	87.0
7	35	72.0	72.0	72.0	72.0	87.3	106.3
8	38	69.0	69.0	69.0	69.0	89.0	111.7

Tomo - ustawienia AEC (mAs)

Breast Thickness (cm)	Tube Voltage (kVp)	Filter	Glandular Fraction (%)					
			1	14.3	25	50	75	100
2	25	Rhodium	29.0	30.3	38.0	39.3	44.0	60.3
3	26	Rhodium	32.0	36.0	52.0	58.0	67.0	65.3
4	28	Rhodium	33.7	42.7	49.0	71.3	84.3	117.3
5	29	Rhodium	51.7	64.0	79.0	114.0	170.7	200.3
6	31	Rhodium	78.3	89.0	90.7	150.3	216.0	315.0
7	30	Silver	78.7	101.0	128.0	159.0	269.3	383.0
8	32	Silver	88.0	102.0	128.7	164.3	299.7	468.7

Feng, Steve Si Jia, and Ioannis Sechopoulos. "Clinical digital breast tomosynthesis system: dosimetric characterization." *Radiology* 263.1 (2012): 35.

FFDM - ustawienia AEC (mAs)

Tomosynteza

Breast Thickness (cm)	1% Glandular Fraction	14.3% Glandular Fraction	25% Glandular Fraction	50% Glandular Fraction	75% Glandular Fraction	100% Glandular Fraction
2	0.764	0.735	0.727	0.670	0.657	0.857
3	0.813	0.774	0.744	0.703	0.721	0.624
4	1.21	1.14	1.10	0.994	0.989	1.22
5	1.56	1.48	1.41	1.30	1.51	1.52
6	2.07	2.12	2.18	2.10	2.43	2.85
7	2.76	2.60	2.48	2.23	2.45	2.71
8	3.26	3.07	2.93	2.64	3.08	3.52

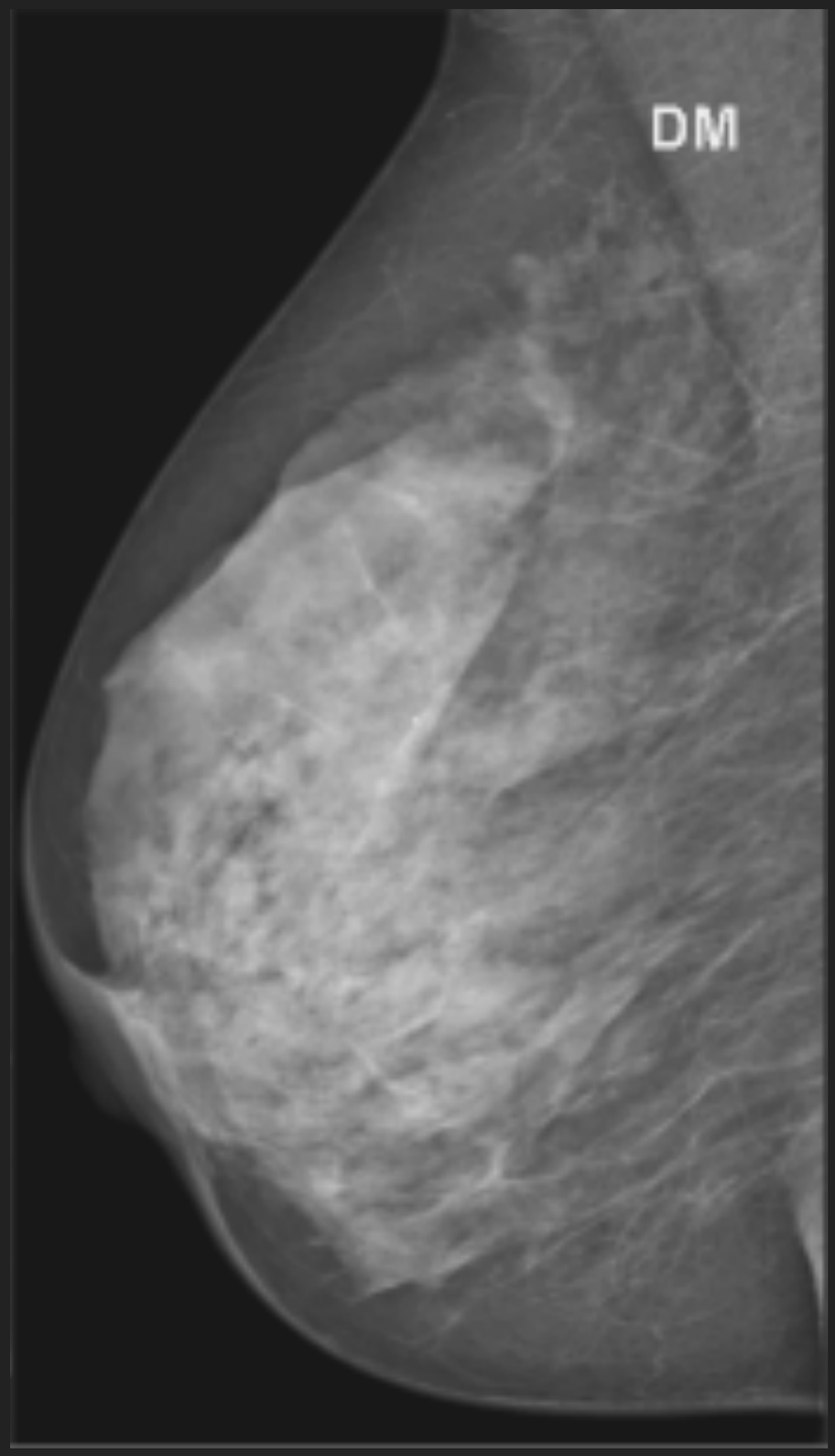
Tomo - MGD (mGy)

Breast Thickness (cm)	1% Glandular Fraction	14.3% Glandular Fraction	25% Glandular Fraction	50% Glandular Fraction	75% Glandular Fraction	100% Glandular Fraction
2	0.309	0.313	0.389	0.376	0.395	0.516
3	0.392	0.461	0.581	0.592	0.627	0.560
4	0.455	0.544	0.595	0.779	0.832	1.05
5	0.660	0.775	0.920	1.20	1.63	1.73
6	1.09	1.16	1.12	1.68	2.17	2.85
7	1.22	1.48	1.79	1.99	3.03	3.88
8	1.53	1.66	2.00	2.28	3.74	5.26

Feng, Steve Si Jia, and Ioannis Sechopoulos. "Clinical digital breast tomosynthesis system: dosimetric characterization." *Radiology* 263.1 (2012): 35.

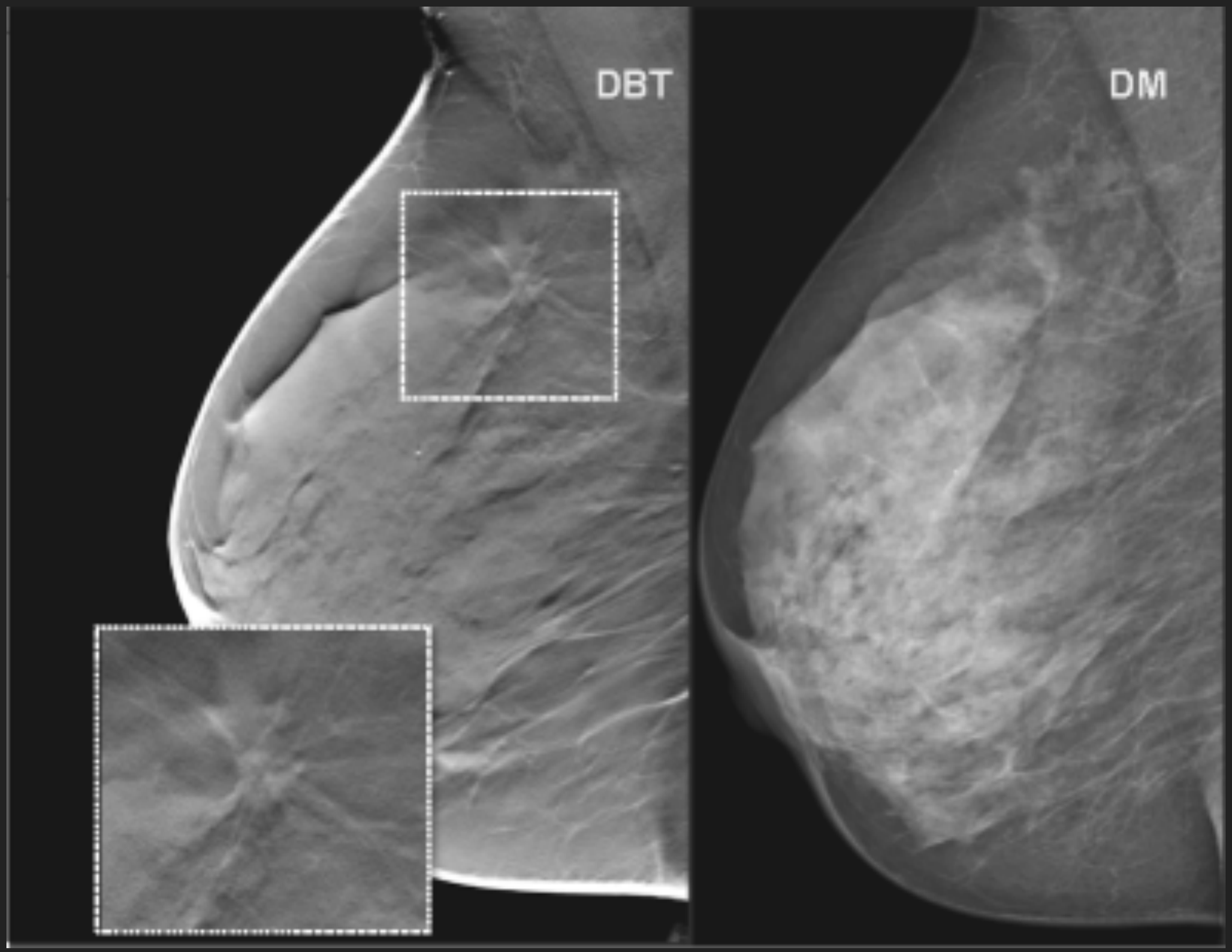
FFDM - MGD (mGy)

Tomosynteza



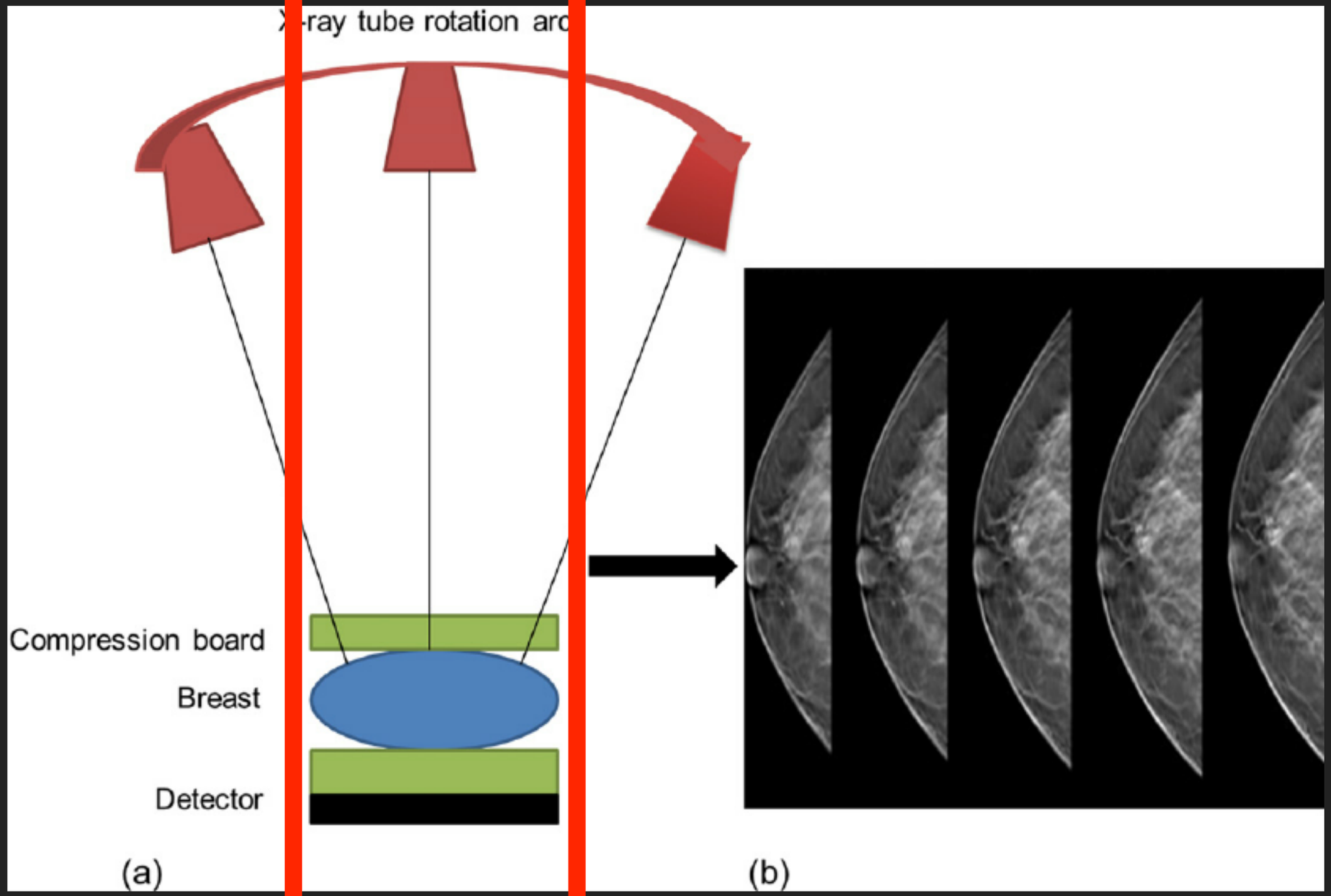
Lång, Kristina, et al. "Performance of one-view breast tomosynthesis as a stand-alone breast cancer screening modality: results from the Malmö Breast Tomosynthesis Screening Trial, a population-based study." *European radiology* 26.1 (2016): 184-190.

Tomosynteza



Lång, Kristina, et al. "Performance of one-view breast tomosynthesis as a stand-alone breast cancer screening modality: results from the Malmö Breast Tomosynthesis Screening Trial, a population-based study." *European radiology* 26.1 (2016): 184-190.

Tomosynteza



Ekpo, Ernest & McEntee, Mark. (2014). Measurement of breast density with Digital Breast Tomosynthesis- a systematic review.. The British journal of radiology. 20140460. 10.1259/bjr.20140460.

Tomosynteza

Case courtesy of Assoc Prof Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 65325

Tomosynteza - wnioski:

- lepsze wykrywanie raka inwazyjnego
- szczególnie przydatna dla piersi typ B i C
- mniej zdjęc celowanych
- mniej diagnostyki pogłębionej?
- nieco większa dawka promieniowania

CESM

Jaka jest czułość mammografii?

Pacjentki o gęstym utkaniu piersi, ze zmianami ogniskowymi (łagodnymi i złośliwymi):

	MMG	CESM
czułość	53%	86%
swoistość	86%	94%
PPV	72%	91%
NPV	73%	91%

Mori, Miki, et al. "Diagnostic accuracy of contrast-enhanced spectral mammography in comparison to conventional full-field digital mammography in a population of women with dense breasts." Breast Cancer 24.1 (2017): 104-110.

	MMG	CESM
czułość	72%	93%
swoistość	52%	68%
PPV	80%	88%
NPV	42%	79%

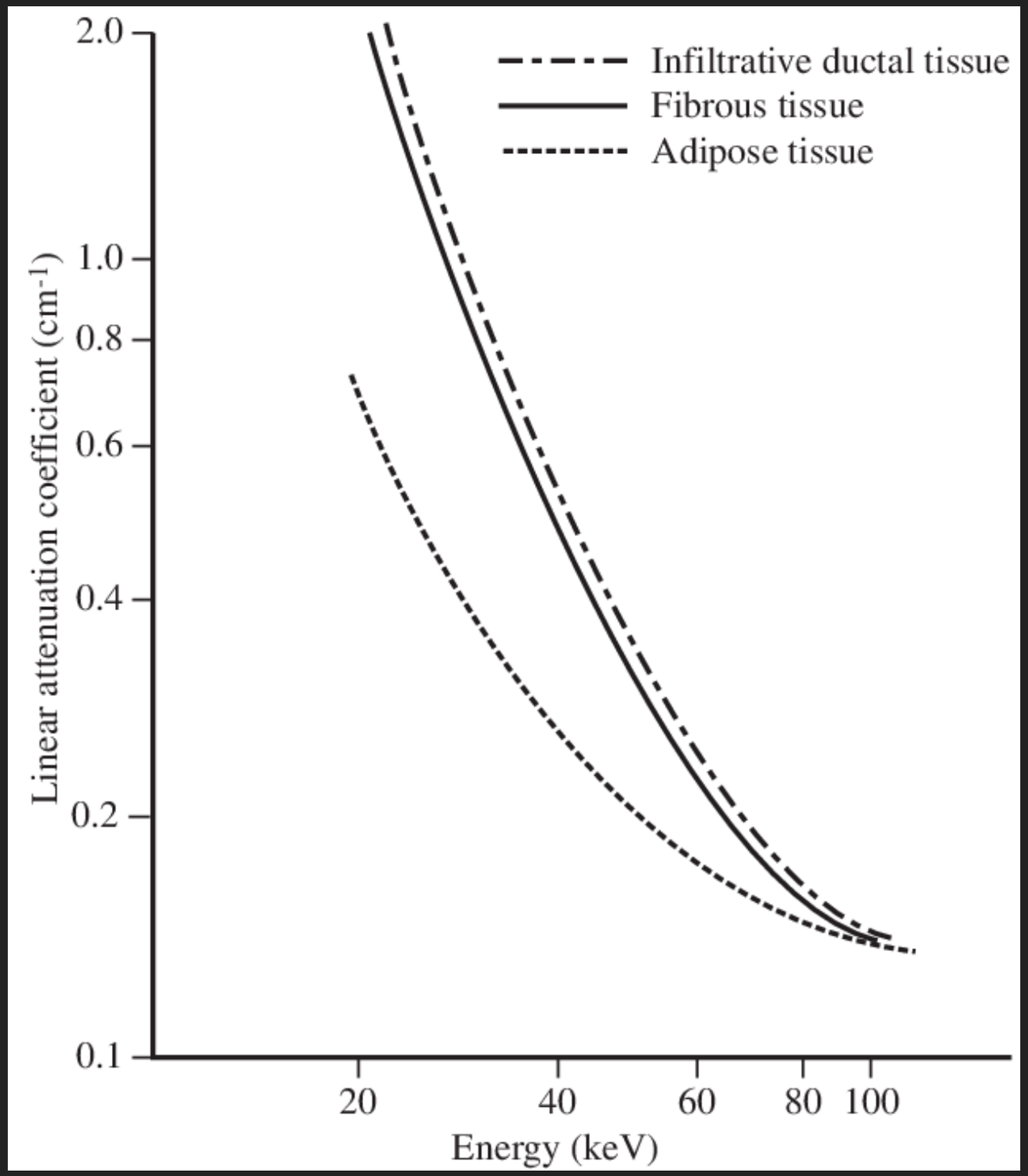
Cheung, Yun-Chung, et al. "Diagnostic performance of dual-energy contrast-enhanced subtracted mammography in dense breasts compared to mammography alone: interobserver blind-reading analysis." European radiology 24.10 (2014): 2394-2403.

Badanie CESM:

- zatwierdzone przez FDA w 2011r
- kontrast jodowy podawany przed uciśnięciem piersi (1.5ml/kg, 3ml/s - w WCO Ultravist)
- w przedziale 2-8 minut po podaniu kontrastu wykonane są niemal jednoczasowo dwa zdjęcia - o niskiej i wysokiej energii

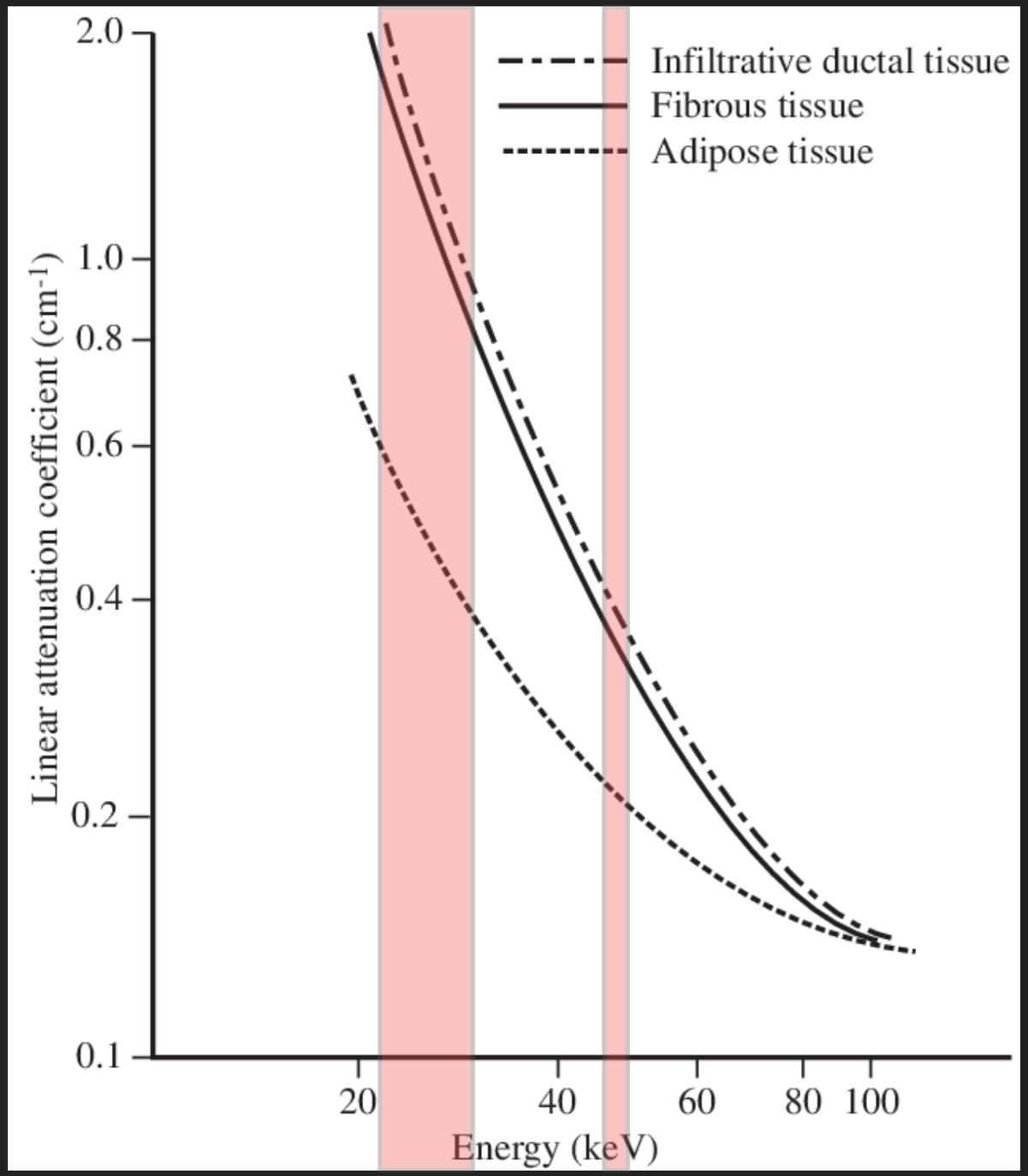
23-32 kVp 45-49 kVp

Właściwości Mammografii:



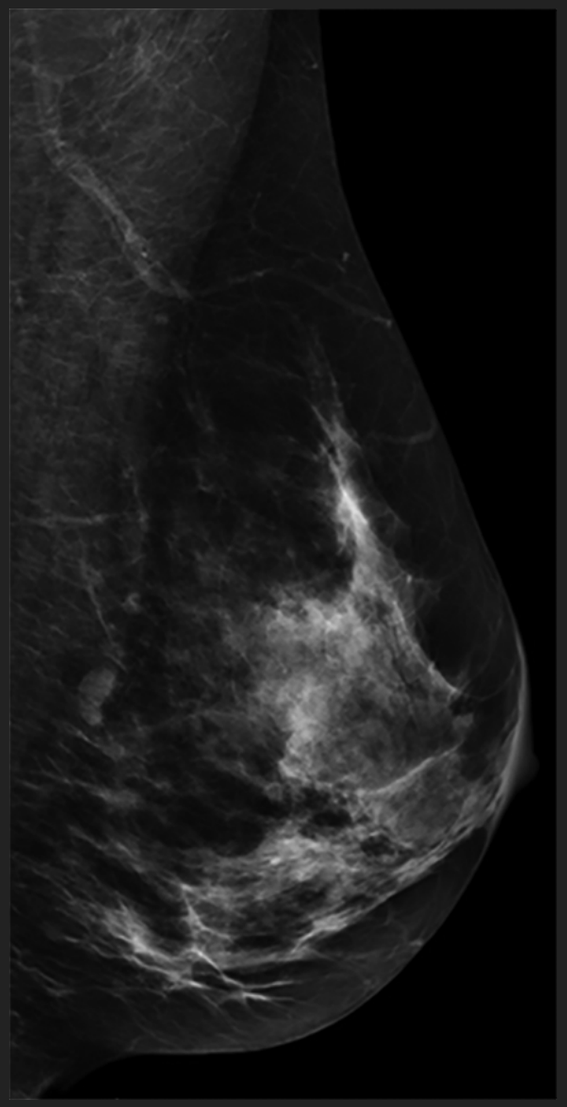
Advances in mammography have improved early detection of breast cancer - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Attenuation-coefficients-of-various-breast-tissues-19_fig1_228756983

Właściwości Mammografii:



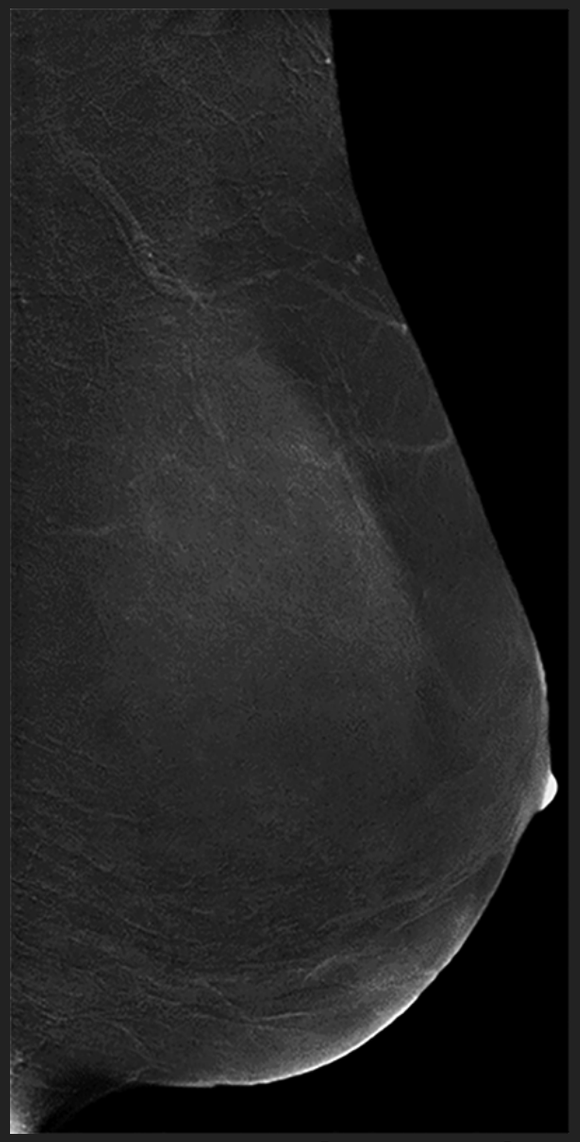
Advances in mammography have improved early detection of breast cancer - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Attenuation-coefficients-of-various-breast-tissues-19_fig1_228756983

Badanie CESM:



23-32 kVp

45-49 kVp



Recombined

Perry, Hannah, et al. "Contrast-Enhanced Mammography: A Systematic Guide to Interpretation and Reporting." *American Journal of Roentgenology* 212.1 (2019): 222-231.

Jakość Zdjęcia CESM o Niskiej Energii:

- według kryteriów *European Reference Organisation for Quality Assured Breast Screening and Diagnostic Services* (EUREF) zdjęcie CESM o niskiej energii jest porównywalne z cyfrową mammografią
- CESM charakteryzuje się nieco zatartym zarysem mięśnia piersiowego ale lepiej obrazuje niektóre mikrozwapnienia
- wykonując CESM nie ma potrzeby wykonywać dodatkowo mammografii cyfrowej

Lalji UC, Jeukens CR, Houben I, et al. Evaluation of low-energy contrast-enhanced spectral mam- mography images by comparing them to full-field digital mammography using EUREF image qual- ity criteria. *Eur Radiol* 2015; 25:2813–2820

Bezpieczeństwo CESM:

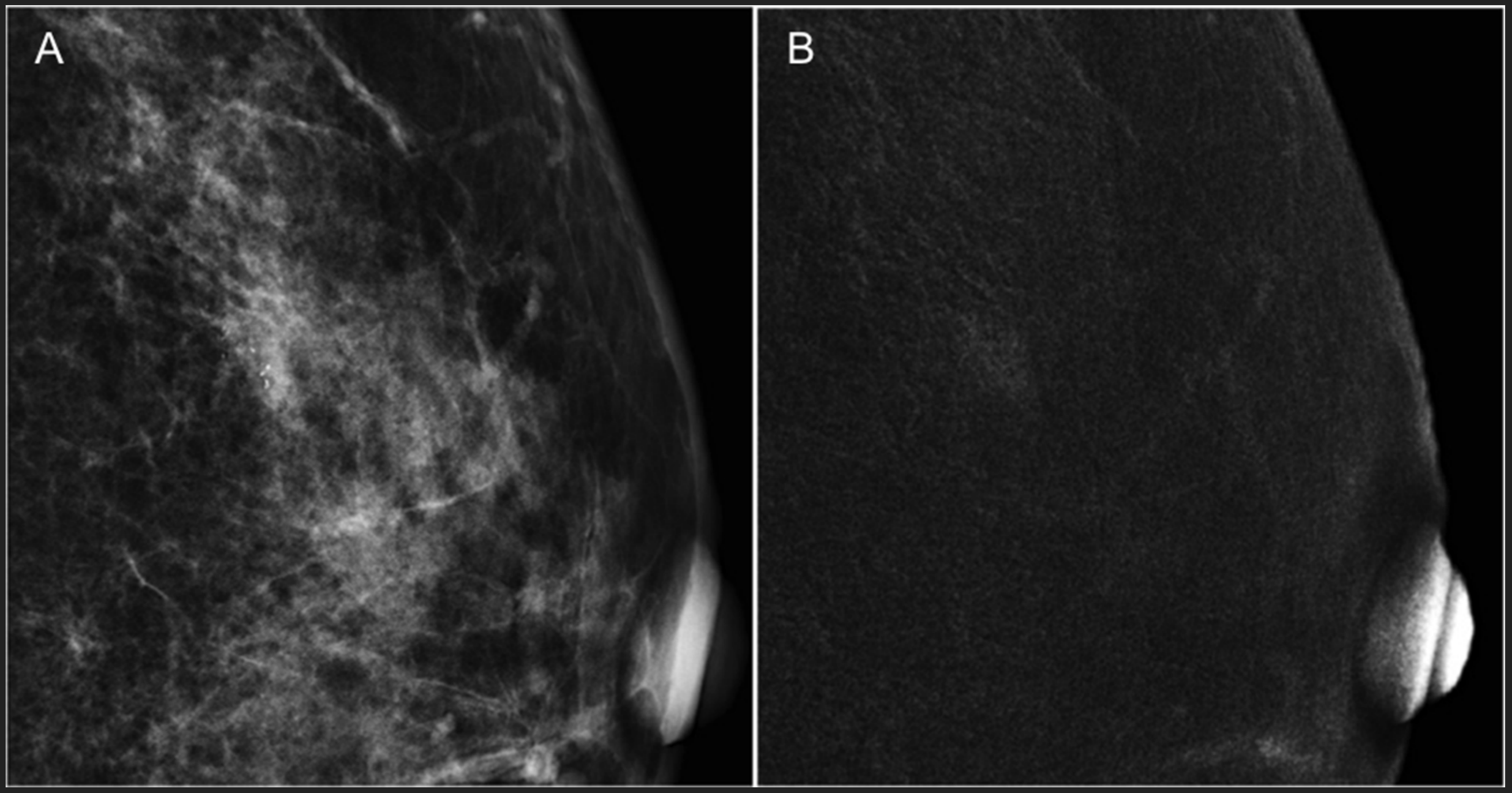
- otrzymana dawka promieniowania jest do:
  - 81% większa od mammografii cyfrowej
  - 48% większa od tomosyntezy
- dawka promieniowania mieści się w limicie 3 mGy ustalonym przez *Mammography Standards Quality Act*

James, Judy R., et al. "Breast radiation dose with CESM compared with 2D FFDM and 3D tomosynthesis mammography." American Journal of Roentgenology 208.2 (2017): 362-372.
Dromain C, Balleyguier C, Adler G, Garbay JR, Delaloge S. Contrast-enhanced digital mammog- raphy. *Eur J Radiol* 2009; 69:34–42
Jeukens CR, Lalji UC, Meijer E, et al. Radiation exposure of contrast-enhanced spectral mammog- raphy compared with full-field digital mammog- raphy. *Invest Radiol* 2014; 49:659–665
Tsigginou A, Gkali C, Chalazonitis A, et al. Add- ing the power of iodinated contrast media to the credibility of mammography in breast cancer di- agnosis. *Br J Radiol* 2016; 89:20160397

Bezpieczeństwo CESM:

- podczas badania podawany jest dożylnie środek kontrastowy rutynowo używany w TK
- należy zwrócić uwagę na:
  - eGFR
  - TSH
  - reakcje uczuleniowe

Ocena mikrozwapnień:



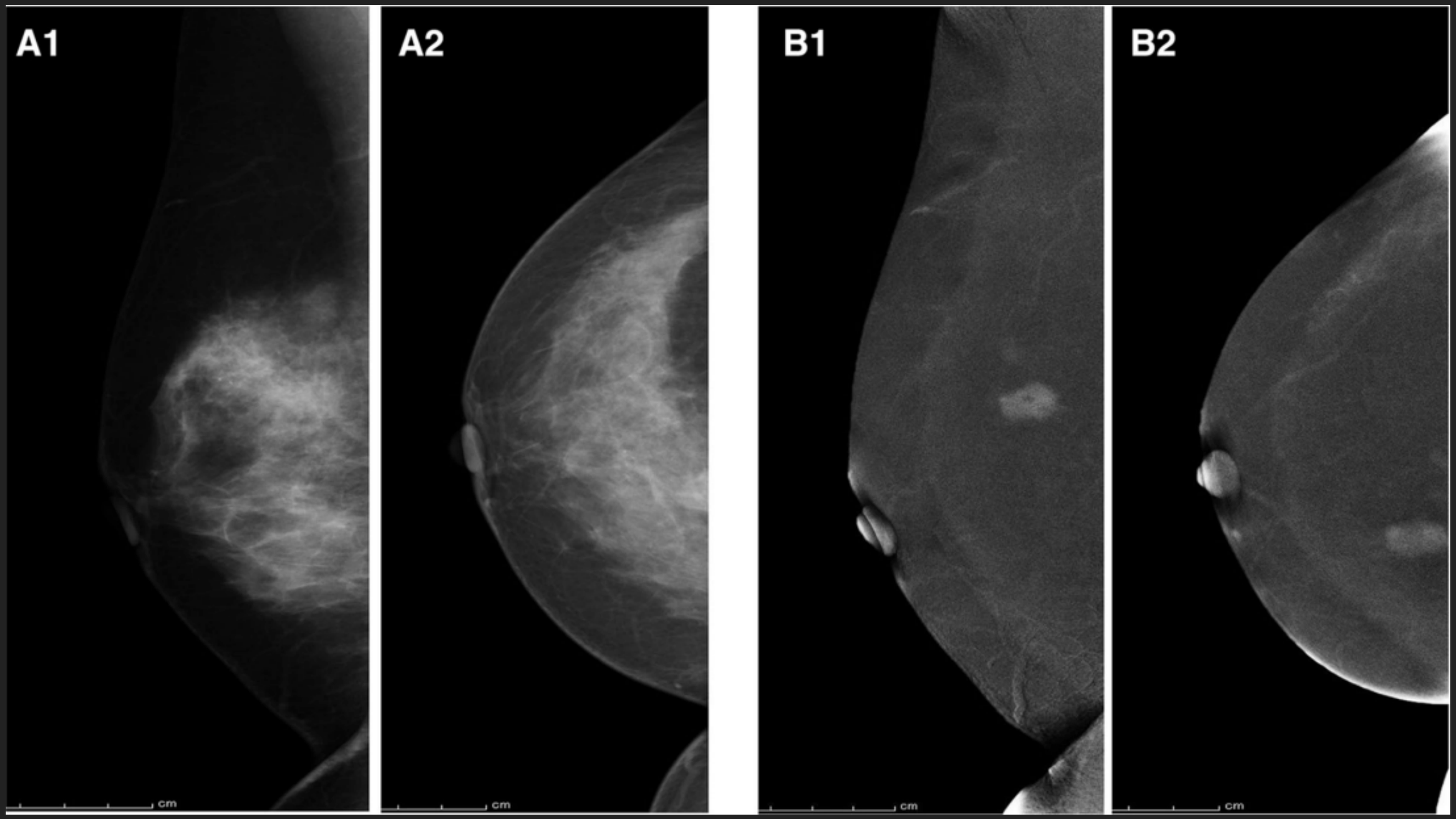
Cheung, Yun-Chung, et al. "Dual-energy contrast-enhanced spectral mammography: enhancement analysis on BI-RADS 4 non-mass microcalcifications in screened women." PloS one 11.9 (2016): e0162740.

Ocena mikrozwapnień:

- wzmocnienie obszaru mikrozwapnień potwierdza podejrzany charakter zmiany
- brak wzmocnienia praktycznie wyklucza inwazyjny proces rozrostowy*
- brak wzmocnienia kontrastowego nie wyklucza DCIS, zmian przednowotworowych (wzmocnienie widoczne w 84% przypadków DCIS)
- podejrzane morfologicznie mikrozwapnienia powinny być poddane biopsji niezależnie od wzmocnienia w CESM

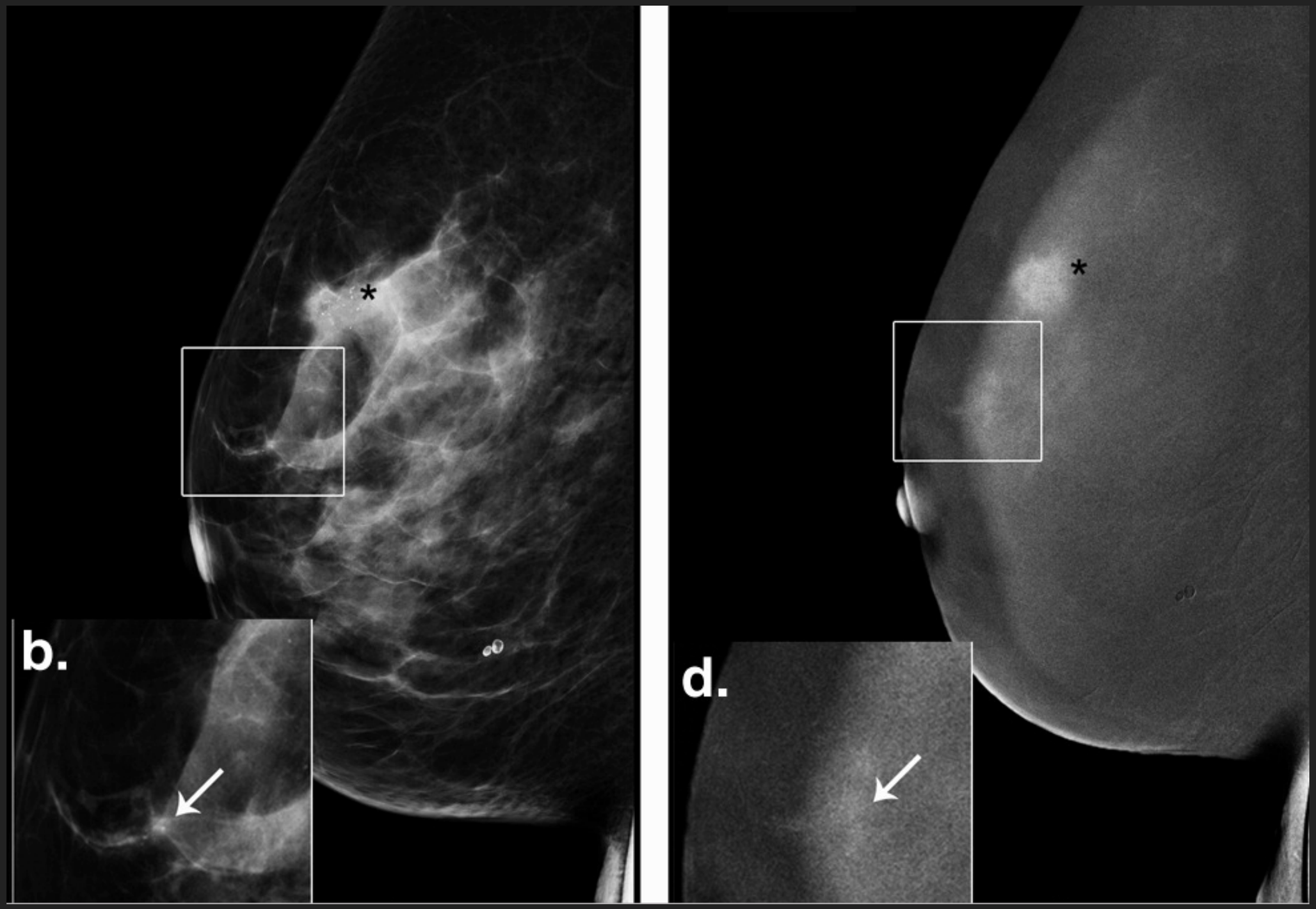
* Cheung, Yun-Chung, et al. "Dual-energy contrast-enhanced spectral mammography: enhancement analysis on BI-RADS 4 non-mass microcalcifications in screened women." PloS one 11.9 (2016): e0162740.

Ocena piersi o gęstym utkaniu gruczołowym:



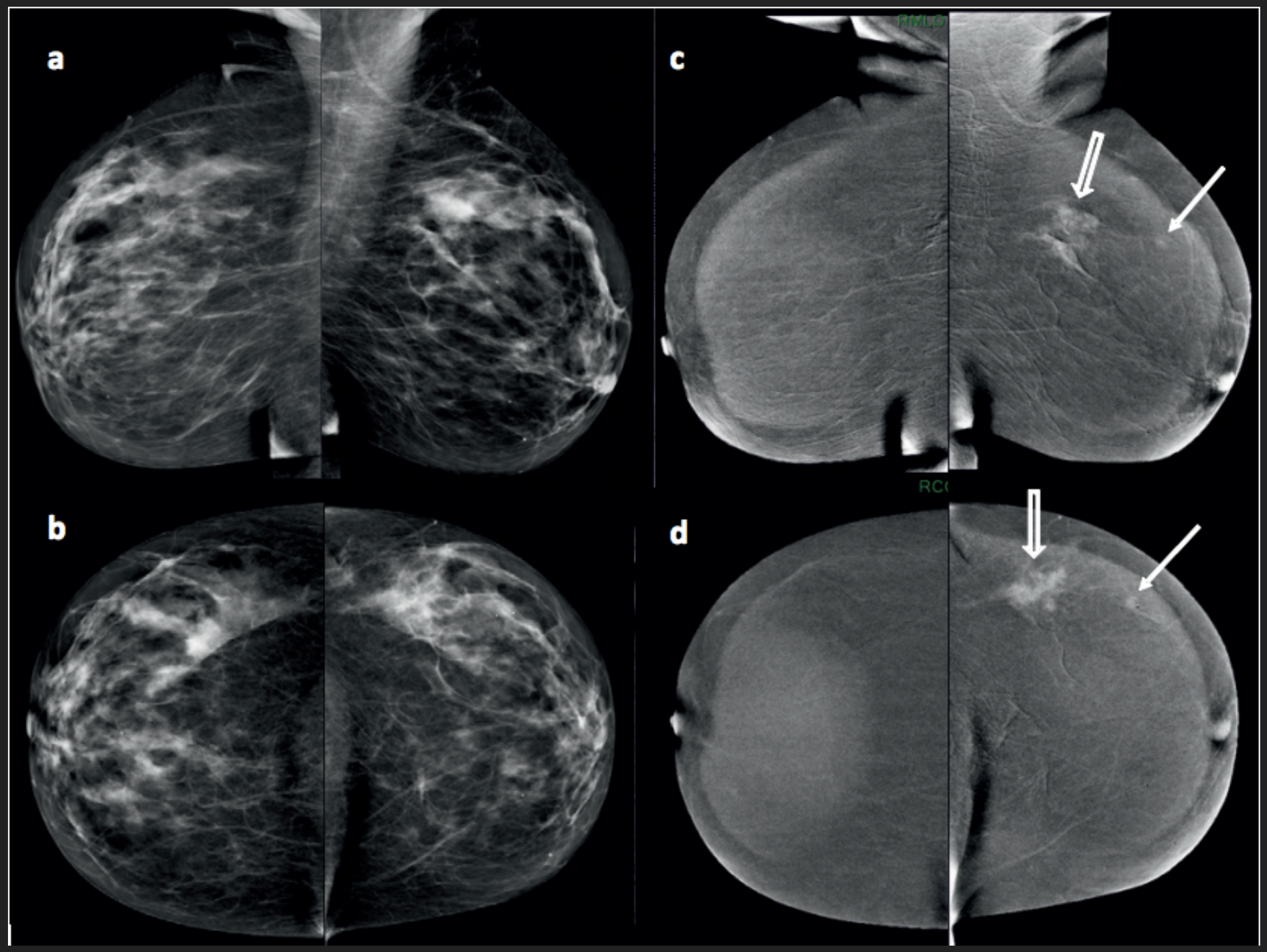
Mori, Miki, et al. "Diagnostic accuracy of contrast-enhanced spectral mammography in comparison to conventional full-field digital mammography in a population of women with dense breasts." Breast Cancer 24.1 (2017): 104-110.

Ocena wielkości guza i staging:



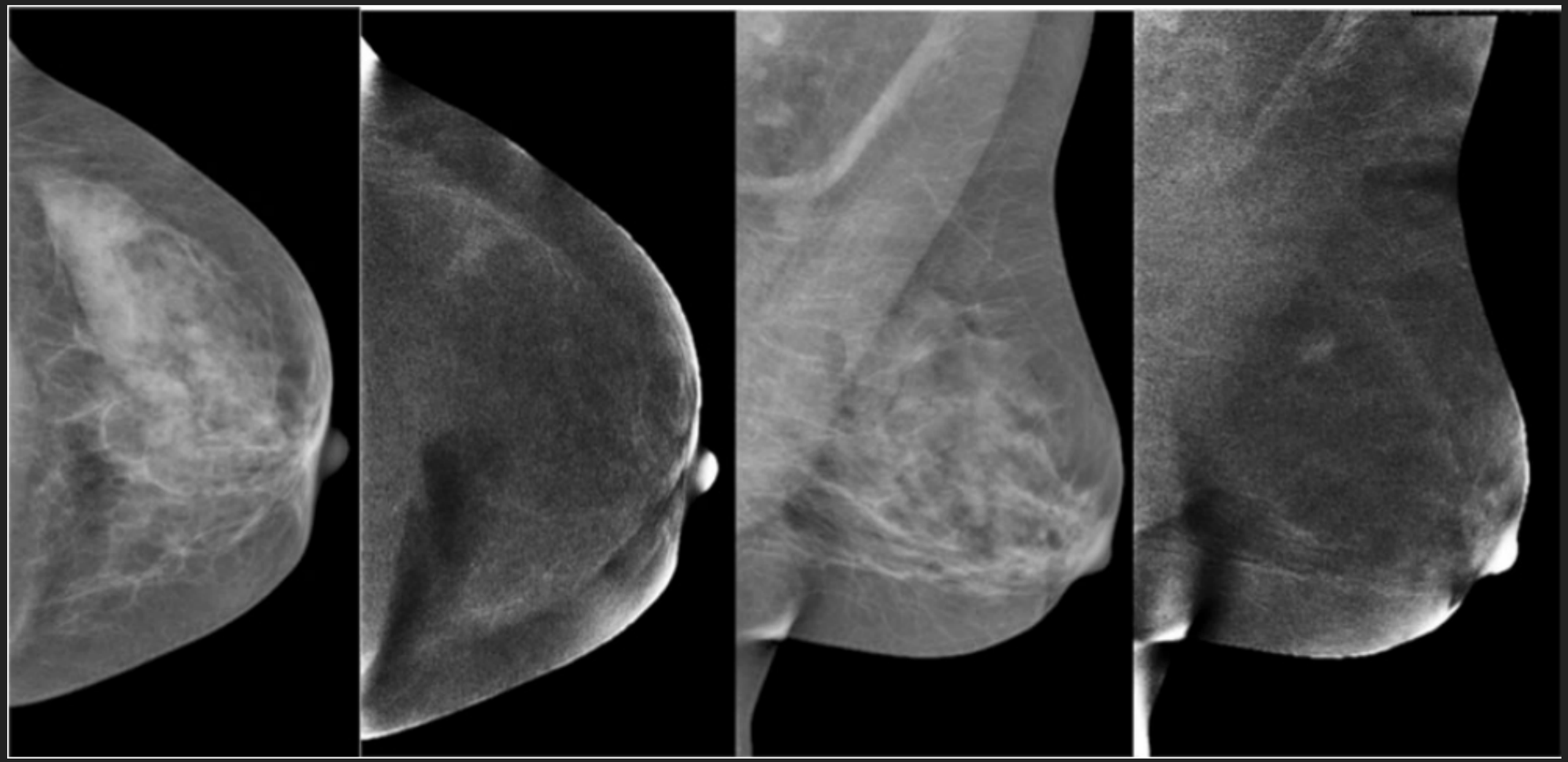
Blum, Katrin S., et al. "Use of contrast-enhanced spectral mammography for intramammary cancer staging: preliminary results." Academic radiology 21.11 (2014): 1363-1369.

Ocena wielkości guza i staging:



Thibault, Fabienne, et al. "Contrast enhanced spectral mammography: better than MRI?." European journal of radiology 81 (2012): S162-S164.

Ocena wielkości guza i staging:



Fallenberg, E. M., et al. "Contrast-enhanced spectral mammography versus MRI: initial results in the detection of breast cancer and assessment of tumour size." European radiology 24.1 (2014): 256-264.

Monitorowanie efektów chemioterapii:

- dotychczasowe badania wskazują na to, że CESM pozwala na określenie wielkości resztkowego guza po chemioterapii z dokładnością porównywalną do MRI
- CESM może stanowić alternatywę w przypadkach gdzie ocena USG jest utrudniona a MRI jest niedostępne

Patel, Bhavika K., et al. "Contrast-enhanced spectral mammography is comparable to MRI in the assessment of residual breast cancer following neoadjuvant systemic therapy." Annals of surgical oncology 25.5 (2018): 1350-1356.

CESM - wnioski:

- dokładna, szybka, tania metoda diagnostyczna
- przydatna w:
  - stagingu
  - ocenie zmian ogniskowych u pacjentek z gęstym utkaniem gruczołowym piersi
  - może być alternatywą dla MRI

MR piersi

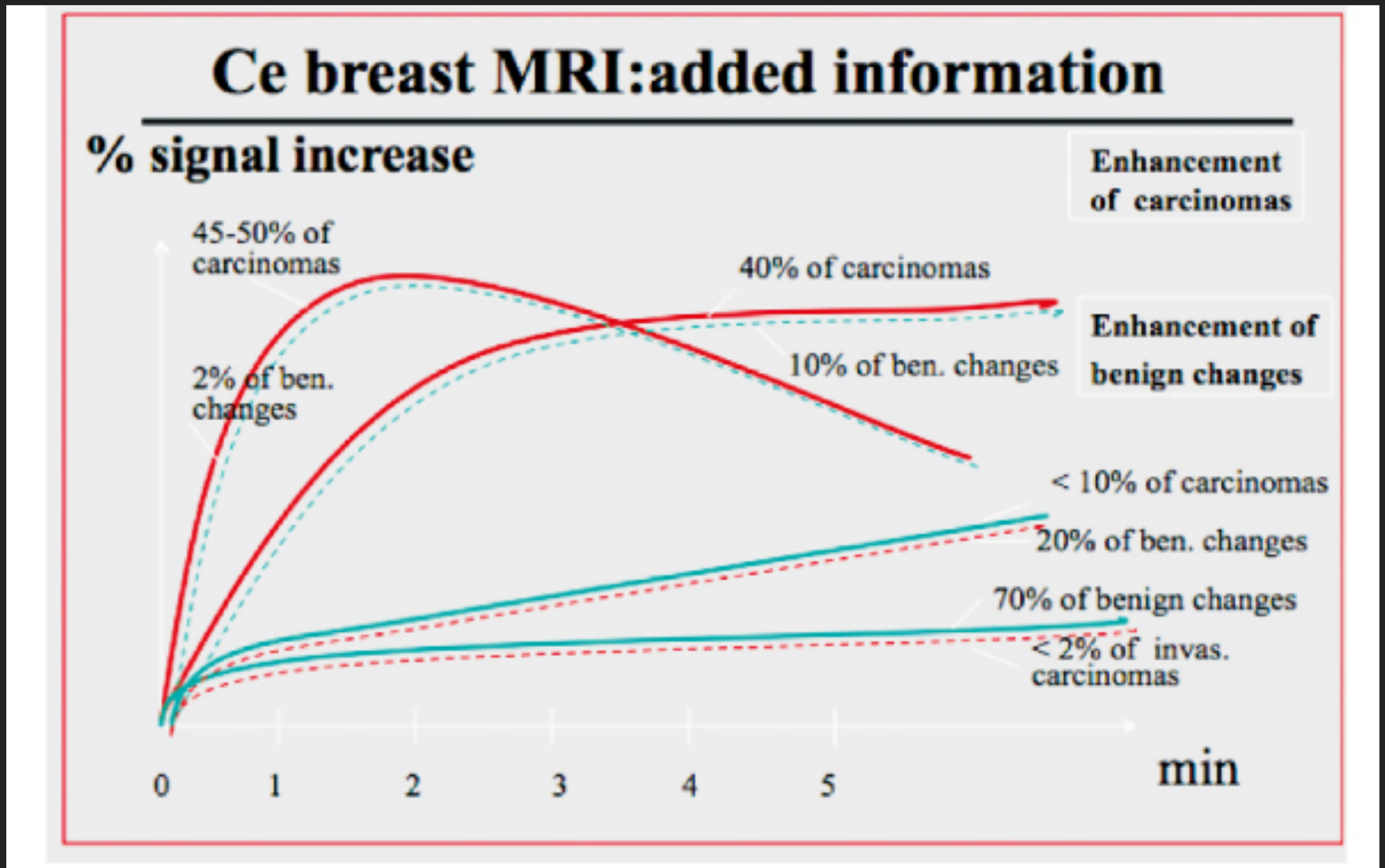
Kontrast gadolinowy

- nerkopochodne włóknienie układowe (NSF)
- trzy grupy kontrastów wg. ACR
  - ➡ I - najwyższe ryzyko NSF
  - ➡ II - bardzo niskie ryzyko NSF
  - ➡ III - prawdopodobnie bardzo niskie ryzyko NSF
- odkładanie się wolnego Gd w OUN.

https://www.acr.org/-/media/ACR/files/clinical-resources/contrast_media.pdf

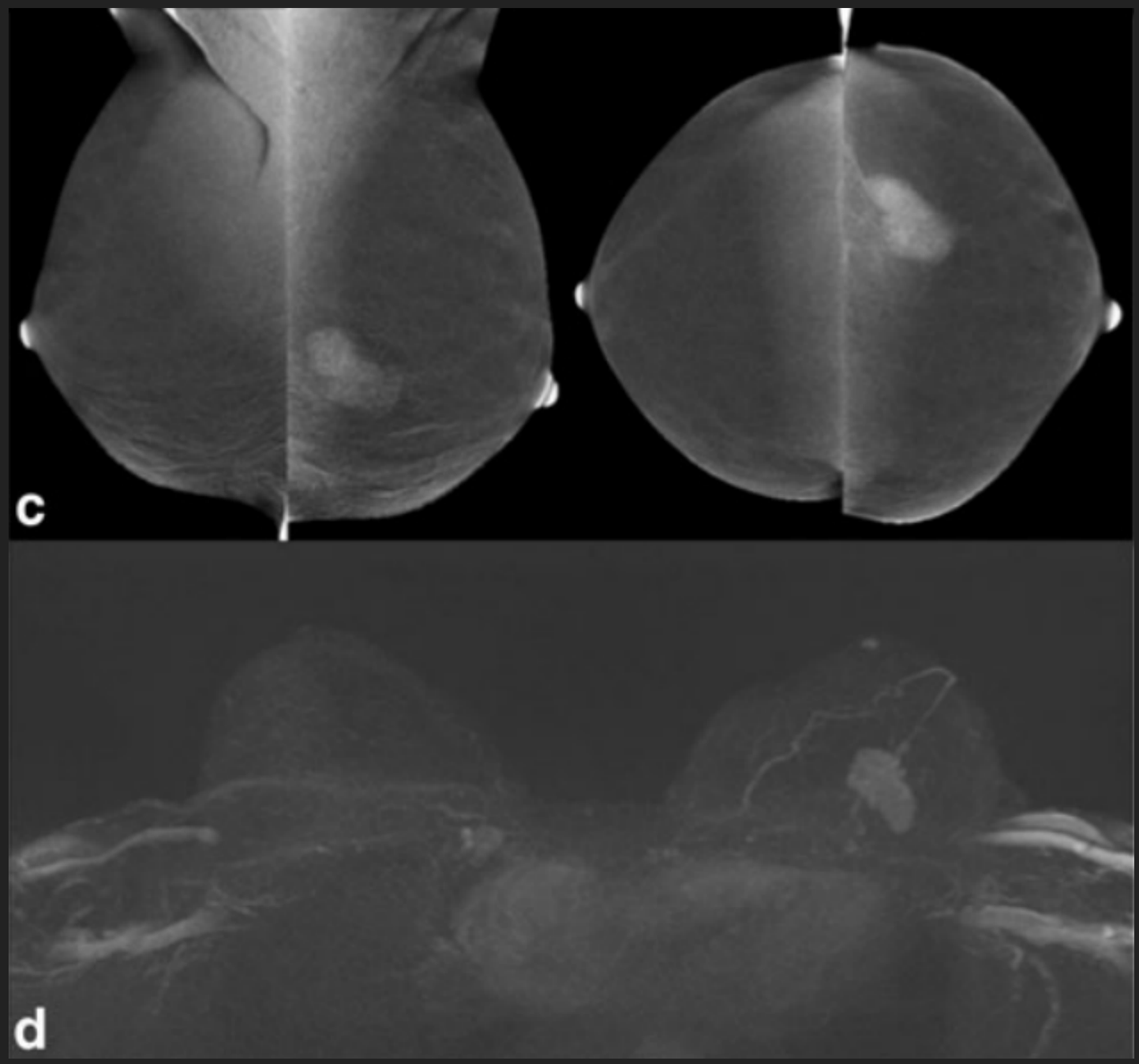
Kontrast gadolinowy

- czy jest potrzebny w MR piersi?



Contrast-Enhanced MRI 30 Years On, HealthManagement, Volume 17 - Issue 2, 2017

Czy CESM może zastąpić MRI?



Fallenberg, E. M., et al. "Contrast-enhanced spectral mammography versus MRI: initial results in the detection of breast cancer and assessment of tumour size." European radiology 24.1 (2014): 256-264.

CESM a rezonans magnetyczny piersi:

CESM

- kontrast jodowy
- jedna faza
- ocena morfologiczna zmiany jak w MMG
- nowa metoda
- promieniowanie jonizujące

MRI

- kontrast gadolinowy
- badanie dynamiczne
- liczne sekwencje
- udokumentowane zastosowanie
- brak szkodliwego promieniowania

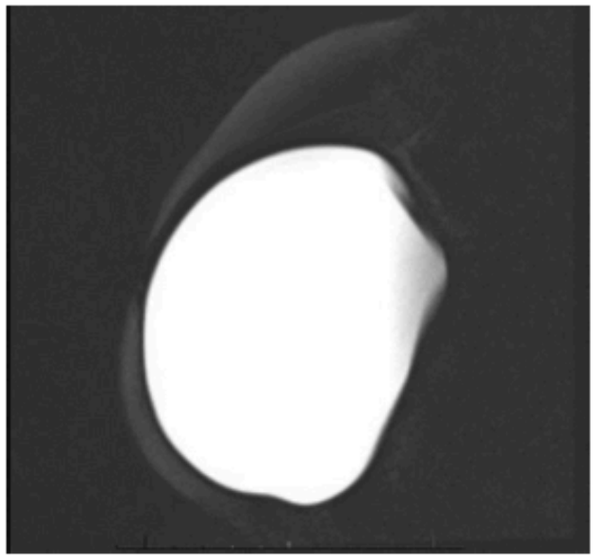
Zmiany wzmacniające się w CESM:

- gruczolakowłókniaki
- atypical ductal hyperplasia
- zmiany zapalne
- brodawczaki
- pseudoangiomatous stromal hyperplasia
- radial scar, complex sclerosing lesion

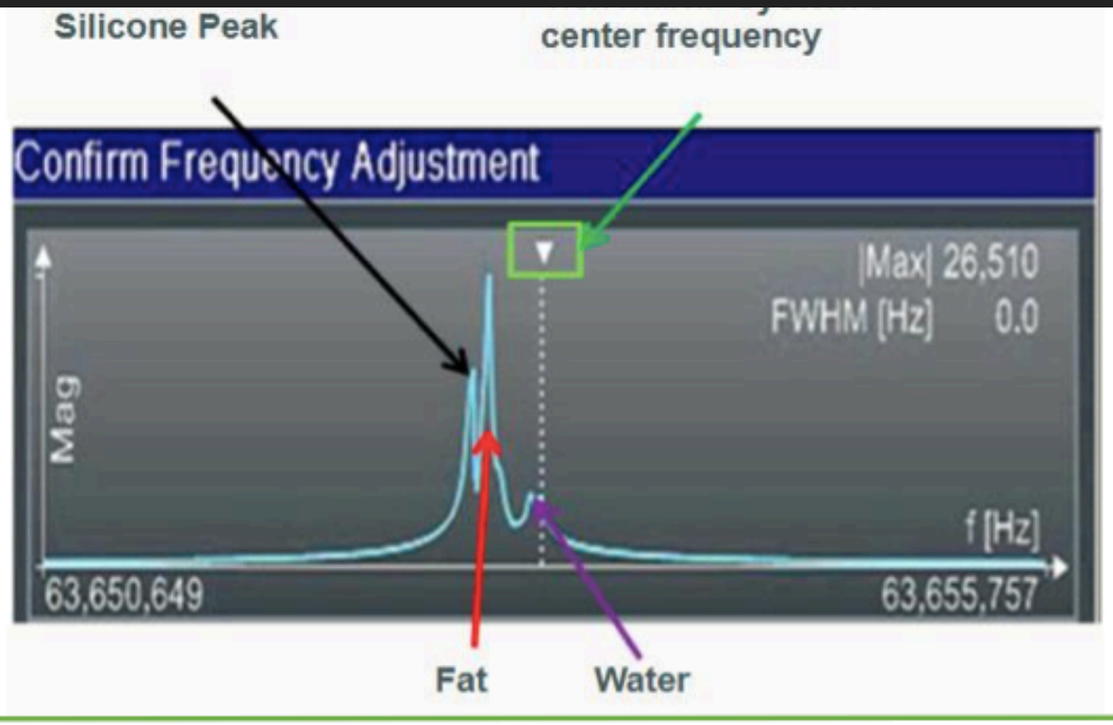
CESM a rezonans magnetyczny piersi:

- brak możliwości oceny dynamiki wzmocnienia w CESM utrudnia dokładne scharakteryzowanie zmiany
- wstępne wyniki porównujące CESM i MRI piersi w screeningu pacjentek wysokiego ryzyka są obiecujące - duże, międzynarodowe badania są potrzebne aby ustalić przydatność oraz bezpieczeństwo CESM w tym zakresie (promieniowanie)
- u pacjentek, które mają przeciwwskazania do MRI warto rozważyć CESM jako alternatywę (uczulenie, metalowe klipsy ferromagnetyczne, klaustrofobia, koszt)
- w przypadku podejrzenia wznowy CESM może dać szybkie potwierdzenie (lub pomóc wykluczyć wznowę)

MR piersi



SAG STIR w/ Water Saturation RT

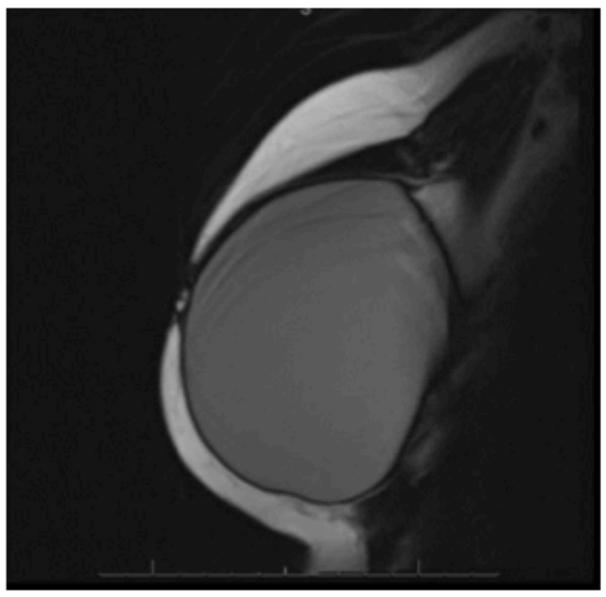


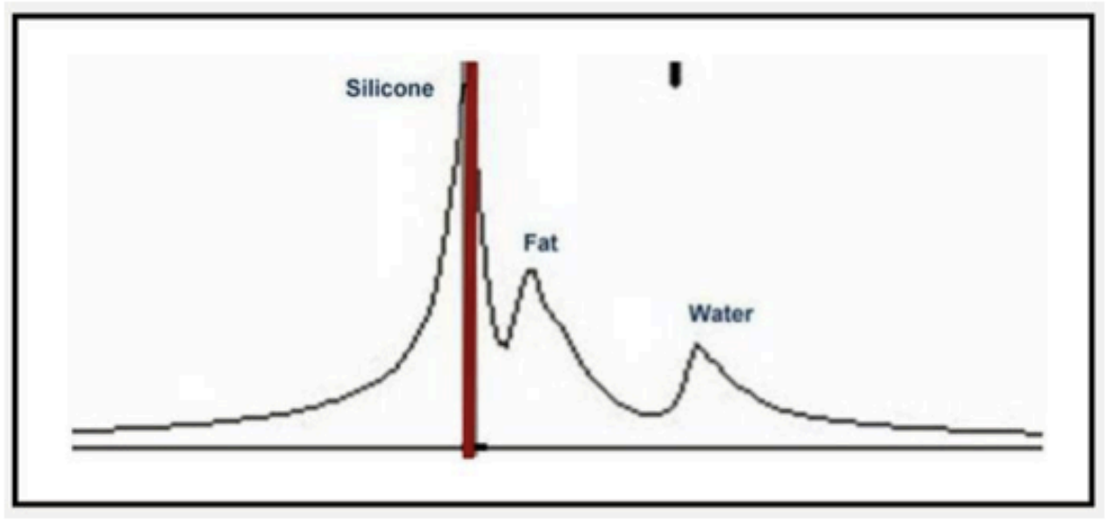
STIR w/ Water Saturation

Confirm Frequency:

Water and Fat need to be suppressed – The TI time suppresses the fat. Adjust the system's center frequency to be centered on water to suppress the water. Left click on the peak then select "apply"

Only silicone should be bright





STIR Silicone

Confirm Frequency:

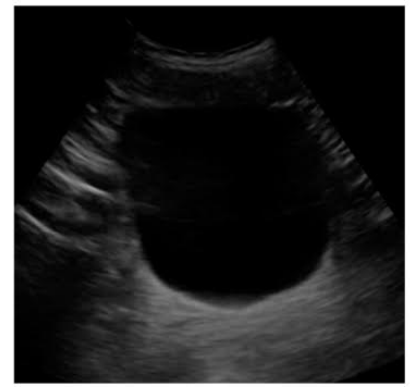
Silicone needs to be suppressed – Adjust the system's center frequency to be centered on silicone to suppress signal from the silicone implant. Left click on the peak then select "apply"

https://geiselmed.dartmouth.edu/radiology/wp-content/uploads/sites/47/2019/03/Breast_MRI.pdf

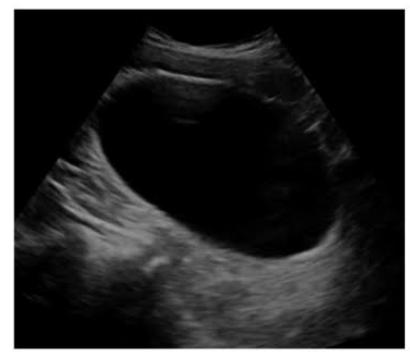
Podstawy diagnostyki ultrasonograficznej nerek i pęcherza moczowego

TECHNIKA BADANIA PĘCHERZA MOCZOWEGO

⇒ Krok 1. Przekrój poprzeczny

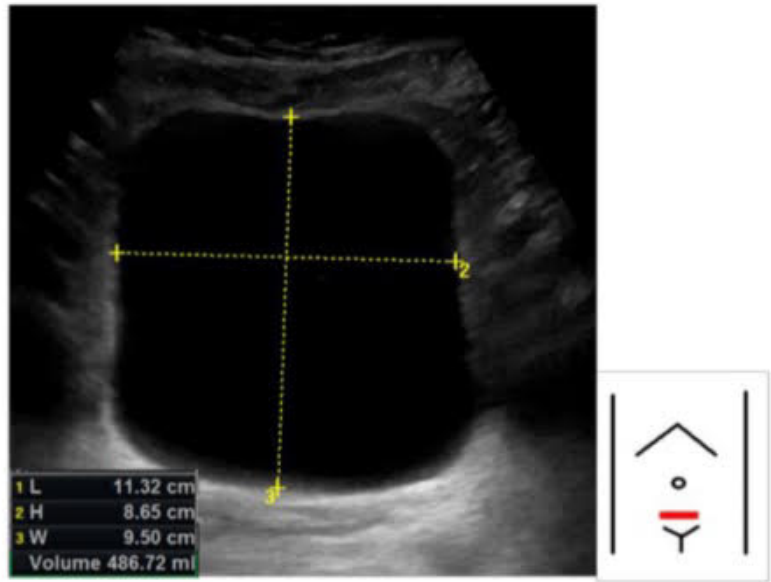


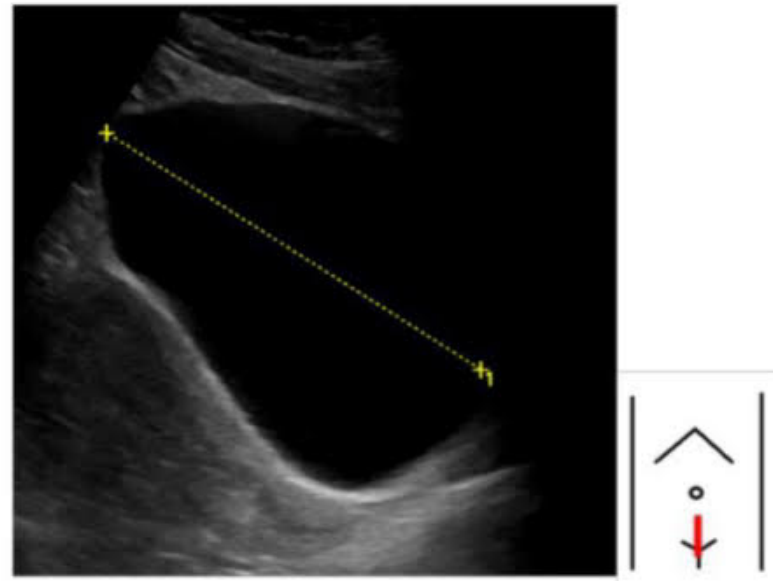
⇒ Krok 2. Przekrój podłużny



⇒ Krok 3. Wtryski moczu do pęcherza moczowego

⇒ Krok 4. Objętość pęcherza moczowego



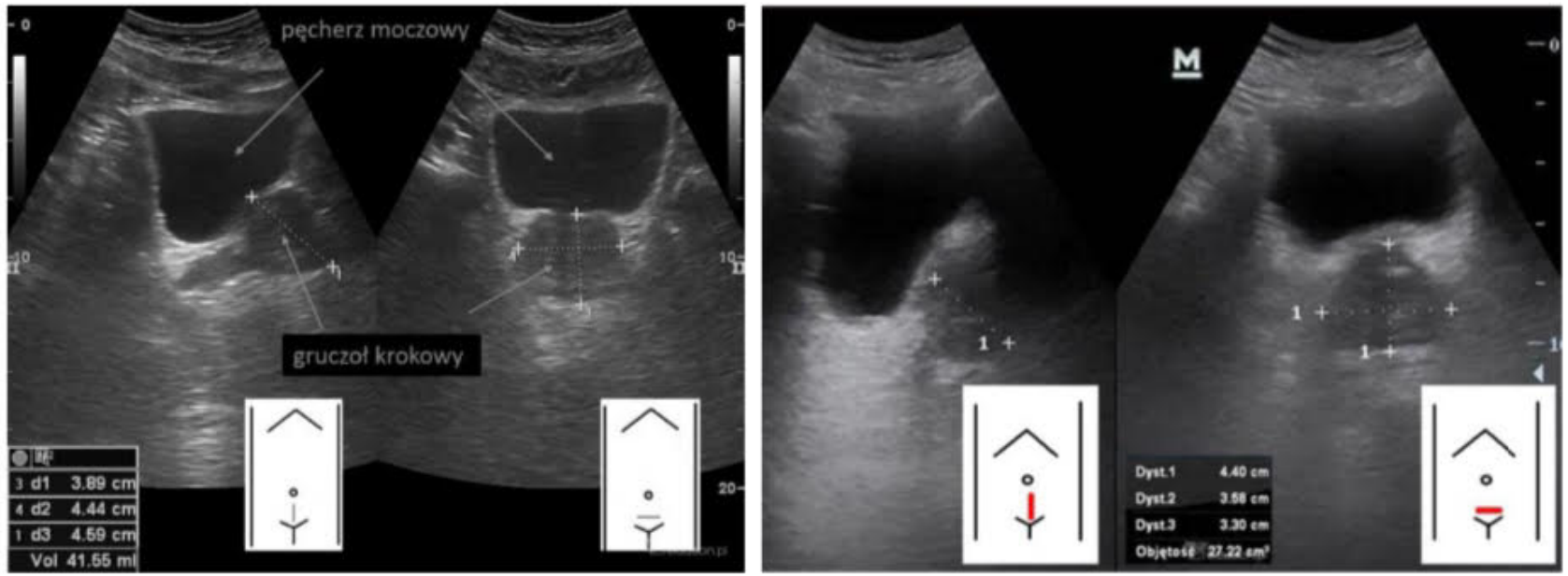


- grubość ściany wypełnionego pęcherza moczowego nie powinna być większa niż 3mm
- po mikcji pęcherz moczowy powinien opróżnić się całkowicie (<12ml)
- oczekiwana pojemność pęcherza u dzieci (prawidłowy zakres: 65 %-150 %)

(wiek w latach x 30) + 30 (ml) lub **(wiek w latach + 2) x 30 (ml)**

TECHNIKA BADANIA GRUCZOŁU KROKOWEGO

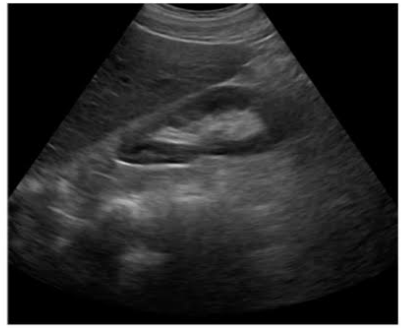
⇒ Pomiar objętości gruczołu krokowego

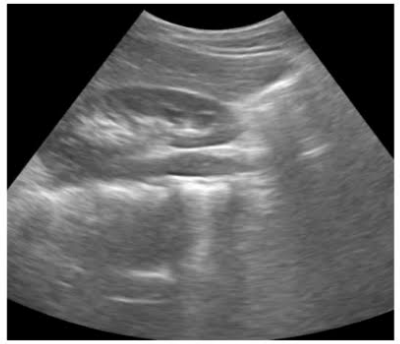


- górna granica normy objętości gruczołu krokowego: 20 ml

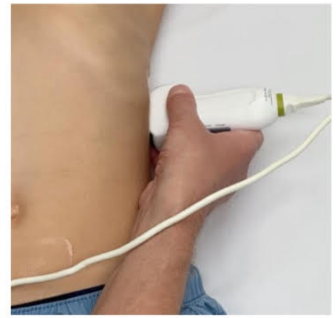
TECHNIKA BADANIA NEREK

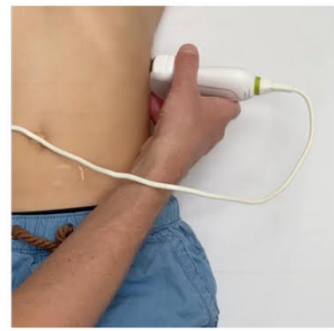
⇒ prawa nerka



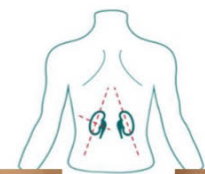
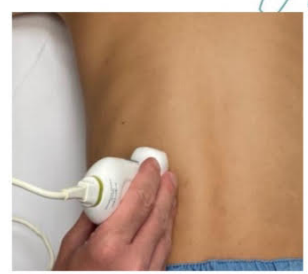
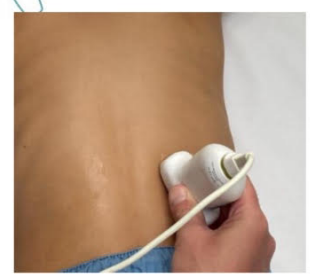


⇒ lewa nerka



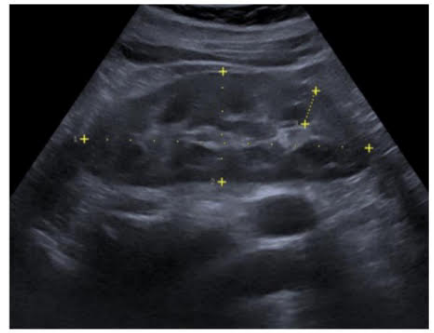


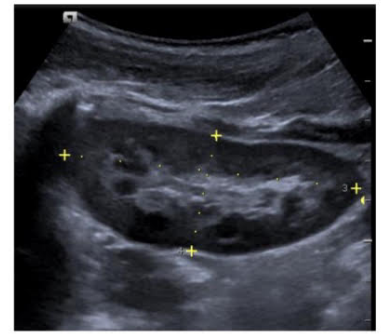
⇒ ocena nerek od pleców

ASPEKTY PRAKTYCZNE ZWIĄZANE Z ULTRASONOGRAFICZNYM BADANIEM NEREK

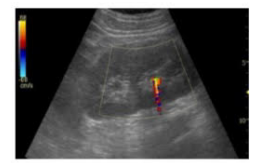
⇒ pomiar nerek



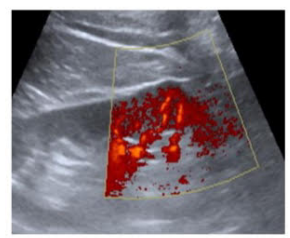


⇒ artefakt migotania, artefakt świetlika

- maksymalne wartości PRF (ang. *pulse repetition frequency*)
- wysokie wartości wzmocnienia (ang. *gain*)
- optymalna wielkość bramki dopplerowskiej
- wdech – ograniczenie ruchomości oddechowej nerki

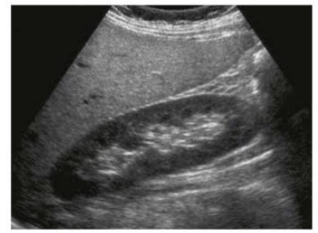


⇒ garb śledzionowy

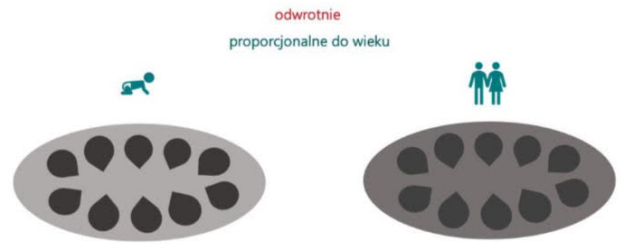


⇒ blizna łączenia

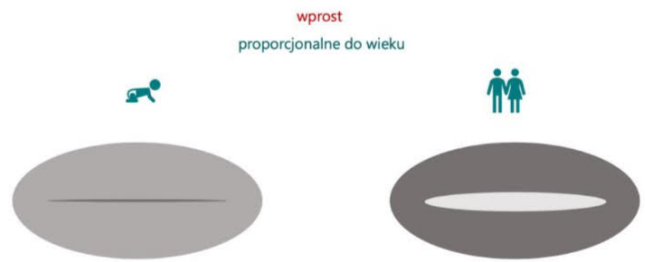
⇒ kolumna Bertina



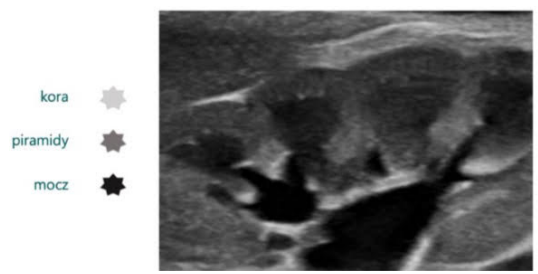
⇒ zróżnicowanie korowo-rdzeniowe



⇒ zróżnicowanie miąższowo-zatokowe



⇒ piramidy nerkowe (rdzeń nerek)

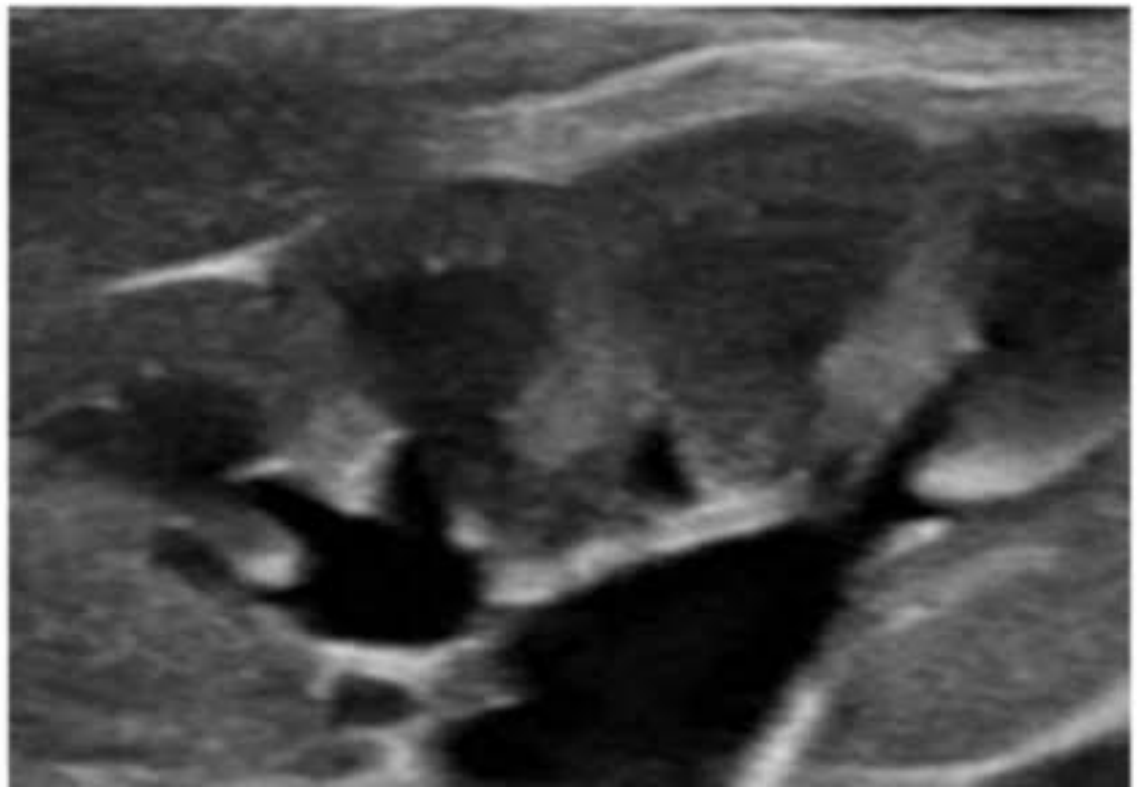


⇒ piramidy nerkowe (rdzeń nerek)

kora

piramidy

mocz

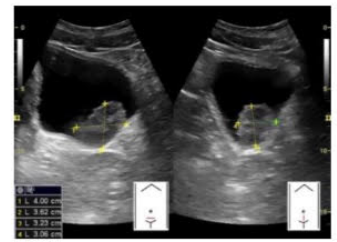


⇒ hiperechogeniczne obwódki wokół piramid

NAJCZĘSTSZE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE PĘCHERZA MOCZOWEGO

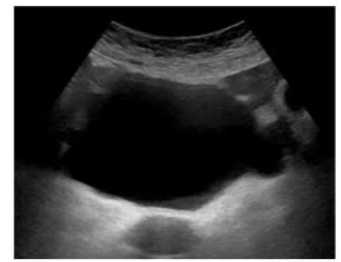
⇒ **rak pęcherza moczowego**

- lita zmiana
- niejednorodna echostruktura
- brak przemieszczania się przy zmianie pozycji ciała
- nierówne zarysy zewnętrzne



⇒ **uchyłek pęcherza moczowego**

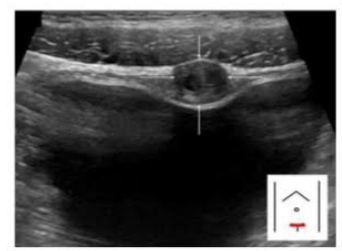
- bezechowe uwypuklenie ściany pęcherza moczowego na zewnątrz



⇒ **torbiel moczownika (*urachus*)**

możliwe następstwa niecałkowitego zamknięcia światła moczownika:

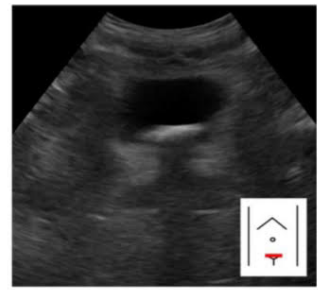
- drożny moczownik (*patent urachus*) 50%
- torbiel moczownika (*urachal cyst*) 30%
- uchyłek (*vesicourachal diverticulum*) 3-5%

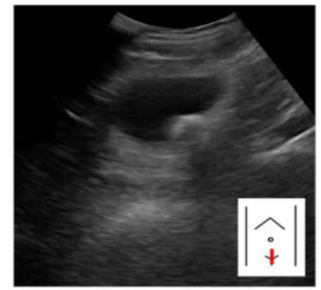


⇒ **torbiel ujścia moczowodu (*ureterocele*)**

- zmiana płynowa, cienkościenna, okrągła lub owalna,
- położona w okolicy ujścia moczowodu do pęcherza,
- nie przemieszcza się przy zmianie pozycji ciała,
- wymiary zmieniają się w zależności perystaltyki moczowodu,
- może powodować utrudnienie odpływu moczu z przeciwległego moczowodu,
- może powodować utrudnienie odpływu moczu z pęcherza do cewki moczowej

⇒ **złóg w pęcherzu moczowym**

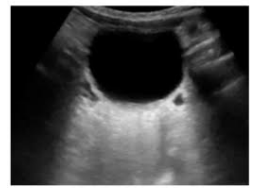




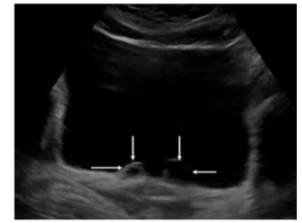
NAJCZĘSTSZE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE NEREK

⇒ **poszerzenie układu moczowego – analiza obrazu usg:**

- czy jest poszerzenie miedniczki nerkowej?
- czy jest poszerzenie kielichów nerkowych?
- czy jest poszerzenie moczowodu w odcinku przymiedniczkowym?
- czy jest poszerzenie moczowodu w odcinku przypęcherzowym?
- czy po mikcji zmieniają się wymiary układów kielichowo-miedniczkowych?
- czy miąższ nerki ma prawidłową grubość?

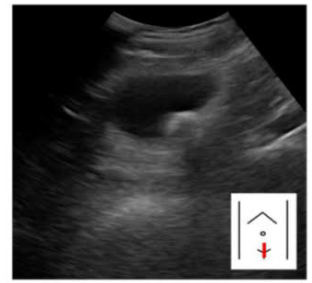


⇒ **torbiel ujścia moczowodu (*ureterocele*)**



- zmiana płynowa, cienkościenna, okrągła lub owalna,
- położona w okolicy ujścia moczowodu do pęcherza,
- nie przemieszcza się przy zmianie pozycji ciała,
- wymiary zmieniają się w zależności perystaltyki moczowodu,
- może powodować utrudnienie odpływu moczu z przeciwległego moczowodu,
- może powodować utrudnienie odpływu moczu z pęcherza do cewki moczowej

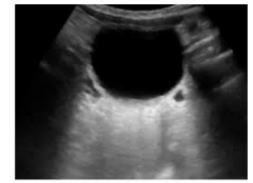
⇒ **złóg w pęcherzu moczowym**



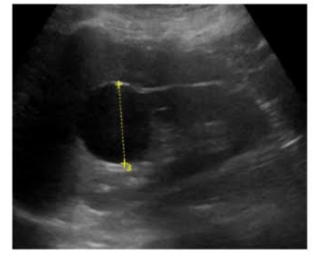
NAJCZĘSTSZE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE NEREK

⇒ **poszerzenie układu moczowego – analiza obrazu usg:**

- czy jest poszerzenie miedniczki nerkowej?
- czy jest poszerzenie kielichów nerkowych?
- czy jest poszerzenie moczowodu w odcinku przymiedniczkowym?
- czy jest poszerzenie moczowodu w odcinku przypęcherzowym?
- czy po mikcji zmieniają się wymiary układów kielichowo-miedniczkowych?
- czy miąższ nerki ma prawidłową grubość?

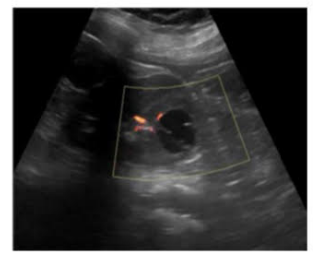


⇒ **torbiele nerek**



ultrasonograficzne cechy torbieli prostej:

- zmiana bezechowa, dobrze ograniczona, o gładkich zarysach ściany,
- okrągły lub owalny kształt,
- wzmocnienie akustyczne poniżej zmiany,
- bez łączności z układem kielichowo-miedniczkowym nerki,
- bez odbić wewnętrznych, zwapnień i przegród,
- bez widocznego przepływu w opcji CD i PD we wnętrzu i ścianach torbieli



ultrasonograficzne cechy torbieli innych niż proste (NSC, *non simple cyst*):

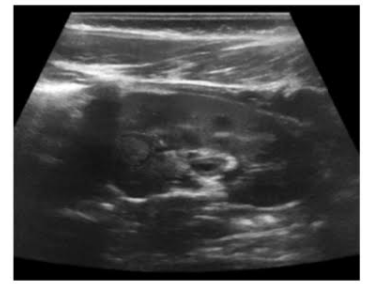
- pogrubienie ściany,
- nierówny zarys ściany,
- obecność przegród,
- elementy lite związane ze ścianą lub przegrodami,
- unaczynienie w opcjach dopplerowskich w wyżej wymienionych elementach

⇒ **naczyniakomięśniakotłuszczak, (AML, *angiomyolipoma*)**

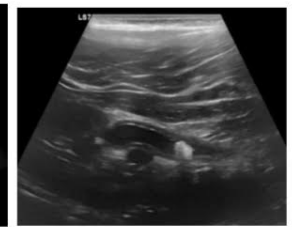
- zmiana lita, hiperechogeniczna (95%)
- jednorodna echostruktura (68-90%)
- okrągły kształt
- wyraźne granice
- zlokalizowana w miąższu nerki
- w 25% wykracza poza granicę nerki

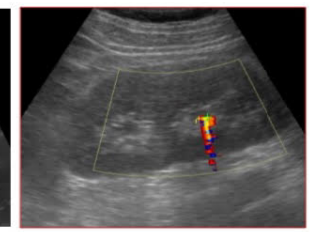
⇒ **odmiedniczkowe zapalenie nerek**

- pogrubienie ściany UKM
- poszerzenie UKM
- podwyższenie echogeniczności wokół UKM
- powiększenie nerki
- podwyższenie echogeniczności kory nerek *(niekiedy obniżenie)*
- zatarcie zróżnicowania korowo-rdzeniowego
- upośledzenie przepływu w opcjach dopplerowskich



⇒ **kamica układu moczowego**





⇒ **rak nerki**

- zmiana lita, lito-płynowa, torbielowata (15%)
- hiper-, normo- lub hipoechogeniczna
- niejednorodna echostruktura (65-76%), jednorodna echostruktura (24-35%)
- zwapnienia w 20-30% zmian
- 25-40% zmian jest stwierdzanych przypadkowo
- 2% zmian występuje obustronnie

PIERWOTNE NOWOTWORY NEREK

- rak nerkowokomórkowy - z nabłonka cewek krętych bliższych (ang. *renal cell carcinoma*), RCC (80% złośliwych nowotworów nerek u dorosłych)
- rak urotelialny - z nabłonka przejściowego układu kielichowo-miedniczkowego (ang. *transitional cell carcinoma*), TCC (20% złośliwych nowotworów nerek u dorosłych)
- nerczak zarodkowy *(ang. nephroblastoma)* guz Wilmsa

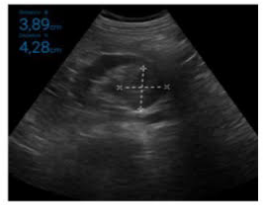
RAK NERKOWOKOMÓRKOWY (ANG. *RENAL CELL CARCINOMA*), RCC

- 60-70% ograniczony do nerki
- 10-15% przerzuty do lokalnych węzłów chłonnych i naciekanie sąsiednich narządów
- 20-25% przerzuty odległe (płuca, kości, mózg, wątroba, nadnercza)
- 23% zakrzepica żyły nerkowej
- 7% naciekanie żyły głównej dolnej
- 2% obustronnie
- 16-25% wieloogniskowo w jednej nerce

- **czynniki ryzyka RCC:**

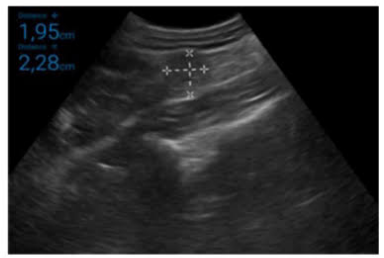
  - palenie papierosów
  - otyłość, nadciśnienie tętnicze
  - narażenie zawodowe: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, kadm, azbest
  - nabyta torbielowatość nerek u pacjentów dializowanych
  - napromienianie miednicy
  - zespół von Hippla i Lindaua

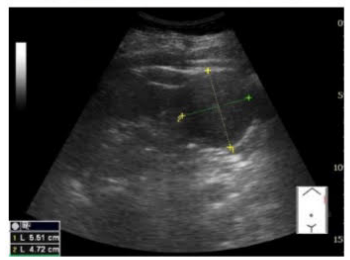
- **objawy RCC:**



  - niebolesny krwiomocz
  - dolegliwości bólowe okolicy lędźwiowej
  - dolegliwości bólowe podbrzusza
  - dolegliwości bólowe nadbrzusza o charakterze uciskowym
  - żylaki powrózka nasiennego po lewej stronie
  - nadciśnienie tętnicze (*renina*)
  - gorączka
  - niedokrwistość (30%-80%)
  - poliglobulia (*erytropoetyna*)
  - hiperkalcemia
  - jadłowstręt, ubytek masy ciała, wyniszczenie

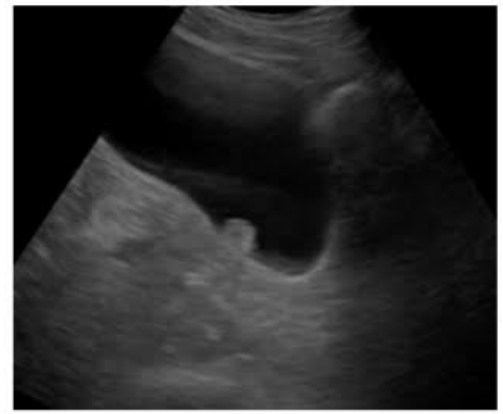
- **ultrasonograficzne cechy raka nerkowokomórkowego:**
  - zmiana lita / lito-płynowa / torbielowata (15%)
  - hiperechogeniczna (48%), normoechogeniczna (42%), hipoechogeniczna (10%)
  - niejednorodna echostruktura (65-76%), jednorodna echostruktura (24-35%)
  - unaczynienie w opcjach dopplerowskich widoczne głównie na obwodzie
  - zwapnienia (6-20%)
  - do 60% zmian jest stwierdzanych przypadkowo
  - 2% zmian występuje obustronnie





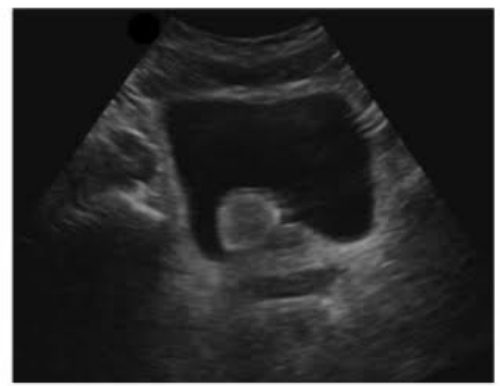
RAK PĘCHERZA MOCZOWEGO

- rak urotelialny - z nabłonka przejściowego dróg moczowych (90%)
- rak płaskonabłonkowy (<8%)
- rak gruczołowy (<2%)
- 80% po 60 r.ż.
- 50-80 r.ż.
- M>K 3-4:1



czynniki ryzyka raka pęcherza moczowego

- palenie papierosów
- karcynogeny przemysłowe:
- leki: cyklofosfamid
- napromienianie miednicy
- mutacja genu p53



objawy raka pęcherza moczowego

- krwiomocz, często z obecnością skrzepów
- silne dolegliwości bólowe nad spojeniem łonowym i okolicy lędźwiowej
- częstomocz
- bolesne parcie na mocz

- **ultrasonograficzne cechy raka pęcherza moczowego**

  - lita zmiana:
    - o niejednorodnej echostrukturze
    - nieprzemieszczająca się przy zmianie pozycji ciała
    - o nierównych zarysach zewnętrznych
    - z widocznym unaczynieniem w opcjach dopplerowskich
  - odcinkowe pogrubienie ściany pęcherza moczowego

Podstawy diagnostyki ultrasonograficznej pęcherzyka żółciowego

Cele, które trzeba zrealizować podczas badania pęcherzyka żółciowego

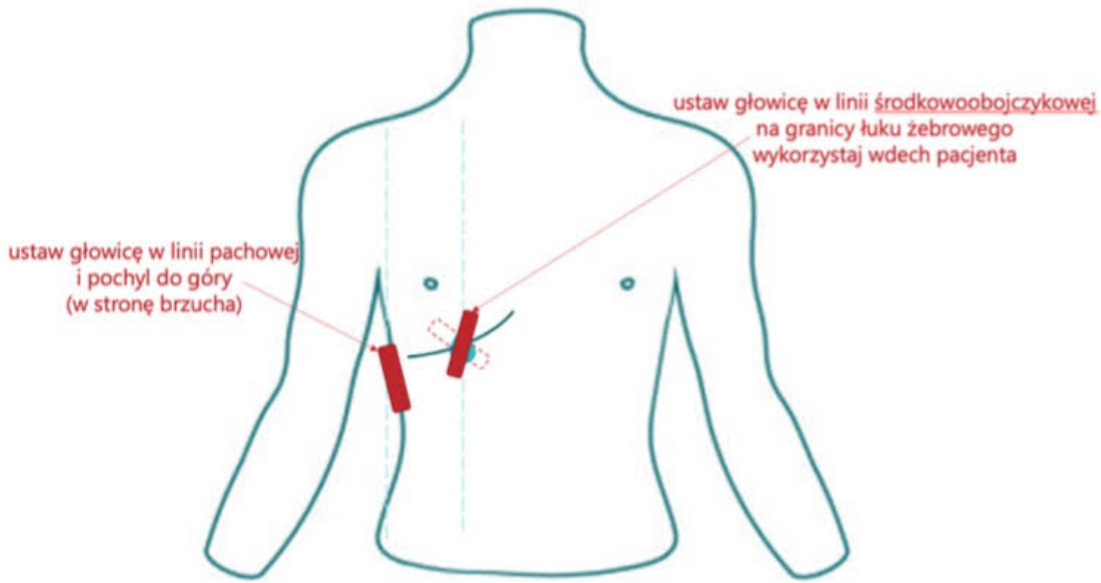
- Uwidocznienie ściany pęcherzyka żółciowego
  - ocena ściany
  - ocena światła
- Uwidocznienie przewodu żółciowego wspólnego PŻW
  - ocena średnicy PŻW
  - ocena światła PŻW
- Ocena dróg żółciowych wewnątrzwątrobowych
- Analiza obrazu USG z uwzględnieniem danych klinicznych pacjenta

TECHNIKA BADANIA

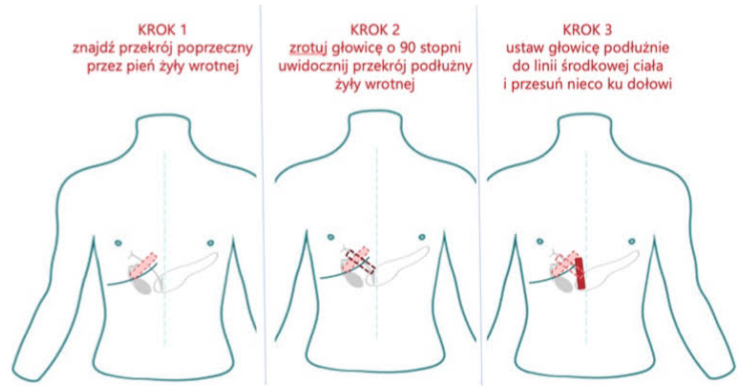
⇒ OCENA PĘCHERZYKA ŻÓŁCIOWEGO

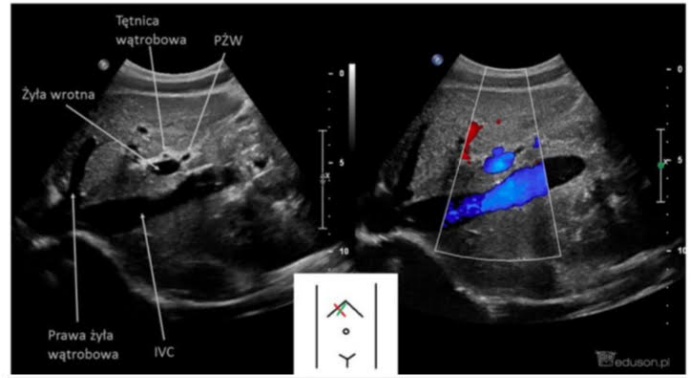
lokalizacja pęcherzyk żółciowego:

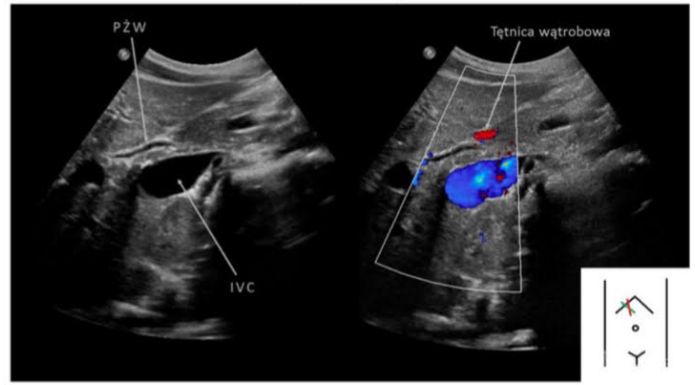
⇒ na dolnej powierzchni wątroby,
⇒ w linii środkowo-obojczykowej,
⇒ nieco poniżej łuku żebrowego,
⇒ pęcherzyk przyśrodkowo graniczy z drugim segmentem dwunastnicy,
⇒ do tyłu od pęcherzyka leży prawa nerka i poprzecznica.



⇒ OCENA PRZEWODU ŻÓŁCIOWEGO WSPÓLNEGO (*w trzech krokach*)

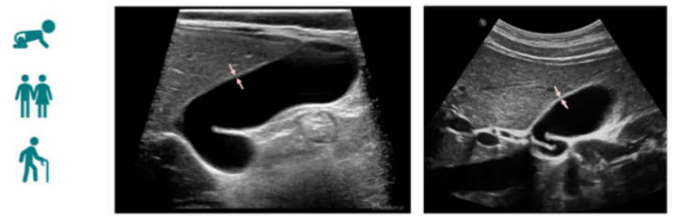






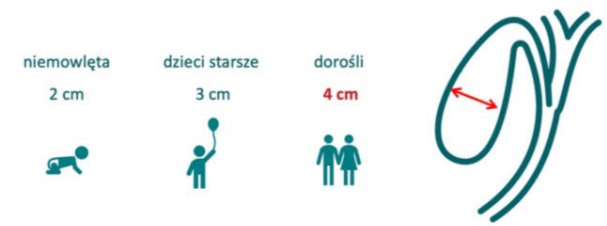
KRYTERIA PRAWIDŁOWEGO OBRAZU USG

- grubość ściany pęcherzyka żółciowego < 3 mm



- długość pęcherzyka żółciowego

- szerokość pęcherzyka żółciowego



- średnica przewodu żółciowego wspólnego

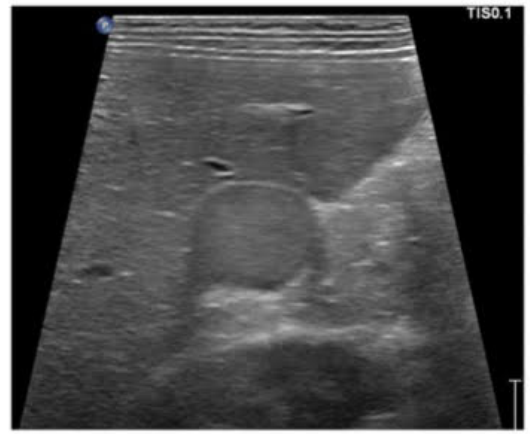
Warto zapamiętać!

Wbrew powszechnemu przekonaniu, badania kliniczne wskazują na niewielki (najczęściej nieistotny statystycznie) wzrost średnicy PŻW u pacjentów po cholecystektomii.

NAJCZĘSTSZE PROBLEMY KLINICZNE W OCENIE USG DRÓG ŻÓŁCIOWYCH

- **zagęszczona żółć w świetle pęcherzyka żółciowego**

  - głodzenie
  - żywienie pozajelitowe
  - leki (ceftriakson)



- **kamica żółciowa**

  - hiperechogeniczne odbicie z cieniem akustycznym, przemieszczające się zgodnie z grawitacją

Zapalenie pęcherzyka żółciowego

- **kamicze zapalenie pęcherzyka żółciowego**
  - ⇒ ultrasonograficzne cechy kamiczego zapalenia pęcherzyka żółciowego:
  - kamica pęcherzyka żółciowego (90-95%)
  - objaw Murphy'ego (90-92%)
  - pogrubienie ściany pęcherzyka żółciowego (50-75%)
  - zapalenie okołopęcherzykowe (10-20%)
  - powiększenie i zmiana kształtu pęcherzyka żółciowego
  - gęsta zawartość pęcherzyka żółciowego

- **bezkamicze zapalenie pęcherzyka żółciowego**
  - ⇒ ultrasonograficzne cechy bezkamiczego zapalenia pęcherzyka żółciowego:
  - błotko żółciowe, debris, pseudomasy w świetle pęcherzyka
  - nieregularne pogrubienie ściany pęcherzyka żółciowego (rozlane lub ogniskowe)
  - ogniskowe obszary o niższym echu w ścianie pęcherzyka żółciowego lub "prążki"
  - rzadziej występujący dodatni sonograficzny objaw Murphy'ego
  - zapalenie okołopęcherzykowe

kamicze zapalenie pęcherzyka

częściej dodatni objaw Murphy'ego

częściej pęcherzyk powiększony

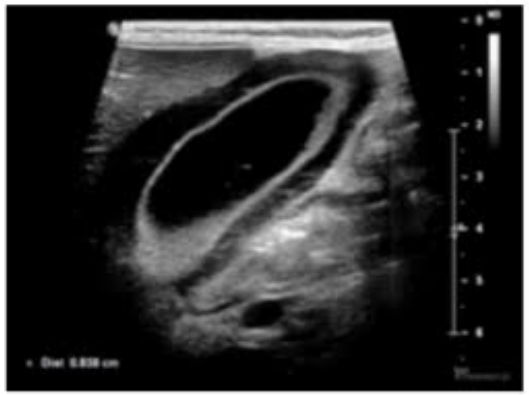
rzadziej dodatni objaw Murphy'ego

rzadziej pęcherzyk powiększony

bezkamicze zapalenie pęcherzyka

Rozlane pogrubienie ściany

- zapalenie pęcherzyka żółciowego
- choroby wątroby
  - wirusowe zapalenie wątroby (np. HAV, HBV, HCV, EBV, HIV)
  - marskość wątroby
  - nadciśnienie wrotne
- niewydolność krążenia
- niewydolność nerek
- hipoalbuminemia
- posocznica
- choroby nowotworowe



Odcinkowe pogrubienie ściany

- polipy
- nowotwory
- pierwotny rak pęcherzyka żółciowego
- przerzuty
- ogniskowa adenomiomatoza
- ogniskowa postać przewlekłego zapalenia pęcherzyka żółciowego typu *xantogranulomatosis*

cholesteroloza

- hiperplastyczne zmiany w ścianie pęcherzyka żółciowego
- cholesterol w ścianie pęcherzyka żółciowego
    - *hiperechogeniczne odbicia w ścianie pęcherzyka żółciowego z artefaktem „ogona komety"*

adenomiomatoza (gruczolakomięśniakowatość)

- hiperplastyczne zmiany w ścianie pęcherzyka żółciowego
- proliferacja nabłonka oraz przerost błony mięśniowej
    - *pogrubienia ściany pęcherzyka żółciowego*
    - *drobne bezechowe obszary (zatoki Rokitanskiego-Aschoffa),*
    - *hiperechogeniczne odbicia z dodatnim artefaktem migotania*

polip ściany pęcherzyka żółciowego

- zmiana normoechogeniczna,
- nieprzemieszczająca się przy zmianie pozycji ciała,
- przytwierdzona do ściany pęcherzyka żółciowego,
- bez cienia akustycznego

⇒ **rak pęcherzyka żółciowego**: zwróć uwagę na odcinkowe pogrubienie ściany pęcherzyka, polipy o nieregularnych kształtach, średnicy powyżej 10mmi z widocznym unaczynieniem w opcji dopplera mocy i/lub kolorowego dopplera

NOWOTWORY ZEWNĄTRZWĄTROBOWYCH DRÓG ŻÓŁCIOWYCH

- rak pęcherzyka żółciowego
- nowotwory brodawki Vatera

czynniki ryzyka raka pęcherzyka żółciowego

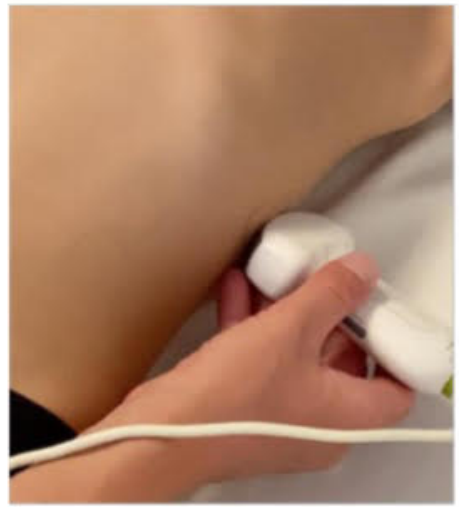
- wieloletnia kamica pęcherzyka żółciowego
- pęcherzyk żółciowy porcelanowy
- torbiele dróg żółciowych
- przewlekłe zapalenie pęcherzyka żółciowego

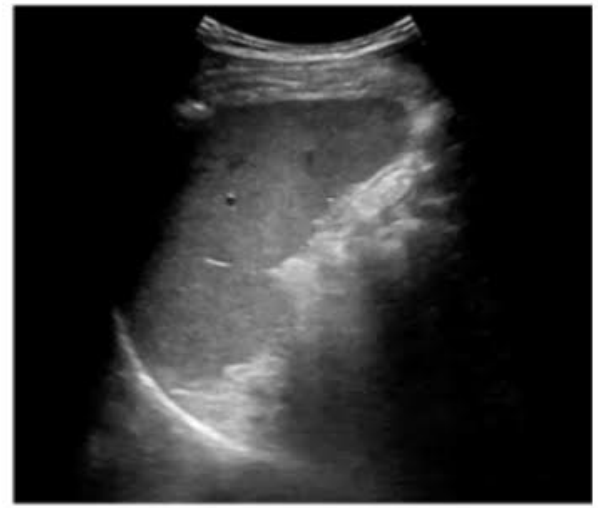
obraz ultrasonograficzny raka pęcherzyka żółciowego:

- lity guz naciekający wątrobą
- uogólnione lub ogniskowe pogrubienie ściany pęcherzyka żółciowego
- polip:
    - nieregularny kształt
    - średnica > 10mm
    - widoczne unaczynienie w opcji dopplera mocy

Podstawy ultrasonograficzne diagnostyki śledziony

TECHNIKA BADANIA ŚLEDZIONY





⇒ normy wielkości śledziony u dorosłych:

<120mm

<130mm

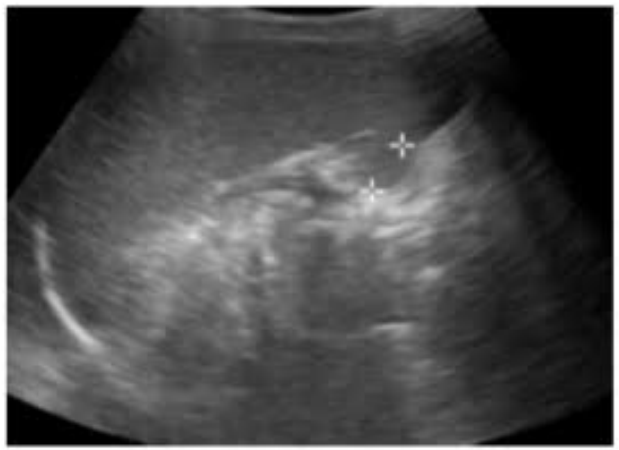
⇒ echogeniczność prawidłowej śledziony w odniesieniu do echa wątroby i kory nerek:

nerka < śledziona > wątroba

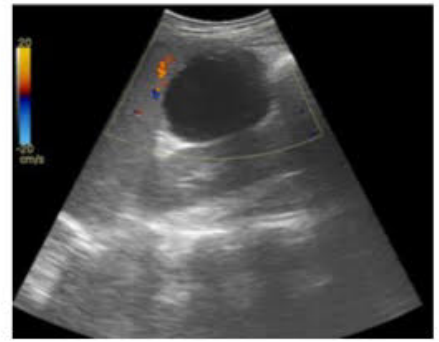
NAJCZĘSTSZE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE ŚLEDZIONY

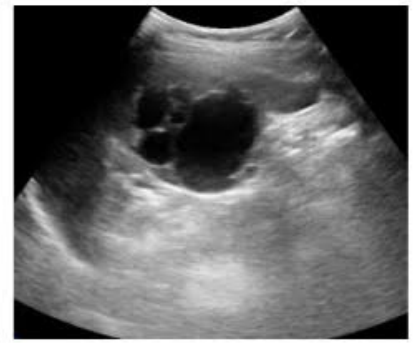
⇒ ŚLEDZIONA DODATKOWA

- zmiana lita
- dobrze ograniczona
- okrągły / owalny kształt
- echogeniczność taka sama jak śledziony
- 90% w okolicy wnęki śledziony
- najczęściej o średnicy od kilku do 25 milimetrów

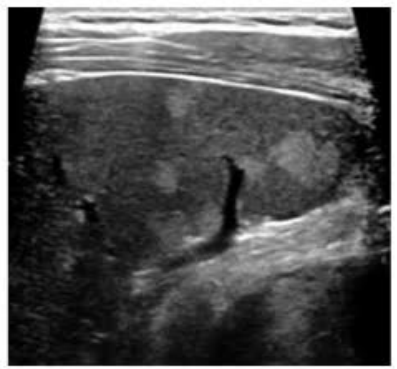


⇒ TORBIELE ŚLEDZIONY (proste i złożone)

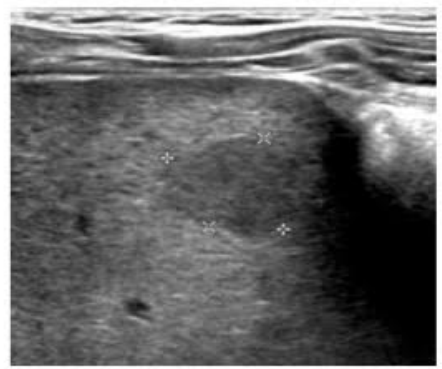




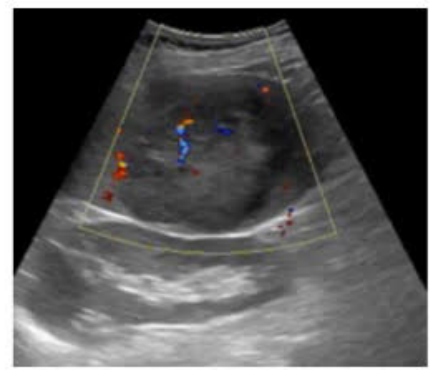
⇒ LITE ZMIANY OGNISKOWE ŚLEDZIONY (przykłady)



naczyniak włośniczkowy

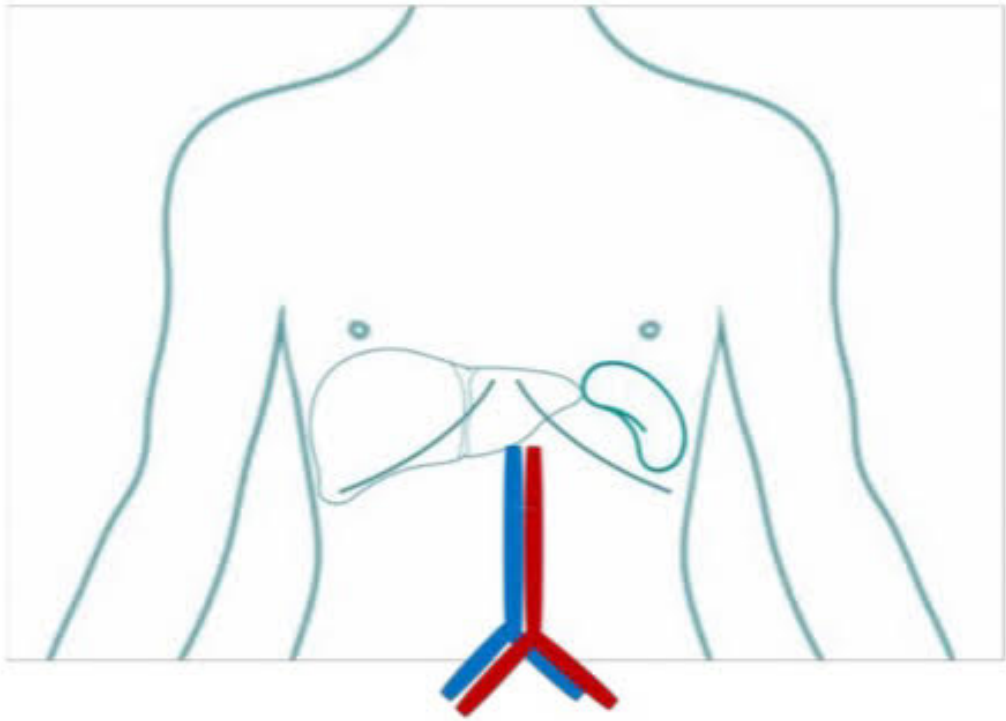


naczyniak jamisty



chłoniak (DLBCL)

TECHNIKA BADANIA DUŻYCH NACZYŃ JAMY BRZUSZNEJ



Krok 1. Uwidocznij aortę i żyłę główną dolną oraz naczynia biodrowe po **lewej** stronie w przekroju **poprzecznym**.

Krok 2. Uwidocznij aortę i żyłę główną dolną oraz naczynia biodrowe po **prawej** stronie w przekroju **poprzecznym**.

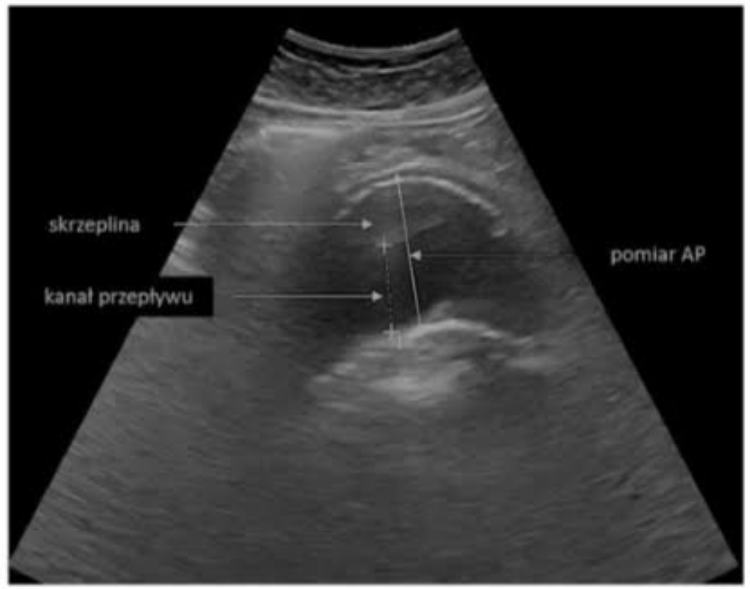
Krok 3. Uwidocznij aortę i żyłę główną dolną oraz naczynia biodrowe po **lewej** stronie w przekroju **podłużnym**.

Krok 4. Uwidocznij aortę i żyłę główną dolną oraz naczynia biodrowe po **prawej** stronie w przekroju **podłużnym**.

NAJCZĘSTSZE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE NACZYŃ JAMY BRZUSZNEJ

⇒ TĘTNIAK AORTY BRZUSZNEJ: wymiar aorty brzusznej mierzony od zarysu zewnętrznego do zarysu zewnętrznego wynoszący ponad 3 cm (w wymiarze przednio-tylnym lub poprzecznym).

⇒ TĘTNIAK TĘTNICY BIODROWEJ WSPÓLNEJ: wymiar tętnicy mierzony od zarysu zewnętrznego do zarysu zewnętrznego wynoszący ponad 2 cm.



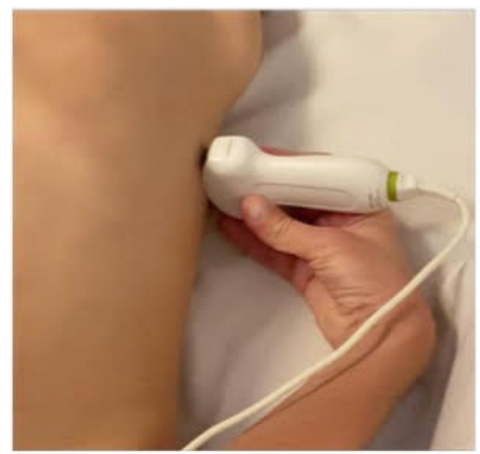
⇒ ZESPÓŁ DZIADKA DO ORZECHÓW: wąskie przejście lewej żyły nerkowej między aortą brzuszną a tętnicą krezkową górną.

$$\frac{\textbf{szerokość maksymalna lewej żyły nerkowej}}{\textbf{szerokość minimalna lewej żyły nerkowej}} = \frac{5}{1}$$

TECHNIKA BADANIA NADNERCZY I PÓL NADNERCZOWYCH

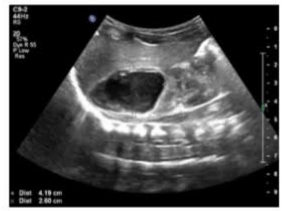
⇒ prawe pole nadnerczowe przekrój podłużny i porzeczny

⇒ lewe pole nadnerczowe przekrój podłużny i poprzeczny

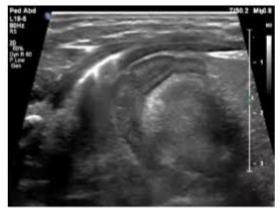


WYBRANE PROBLEMY W ULTRASONOGRAFICZNEJ OCENIE NADNERCZY (*W OBRAZACH USG*)

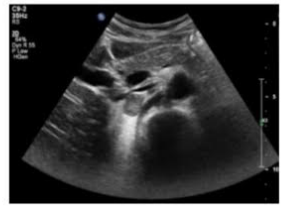
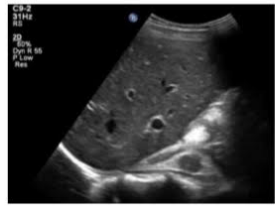
⇒ KRAWAWIENIE DO NADNERCZY



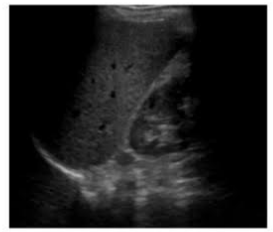
⇒ WRODZONY PRZEROST NADNCZERCZY (WPN)



⇒ PHEOCHROMOCYTOMA

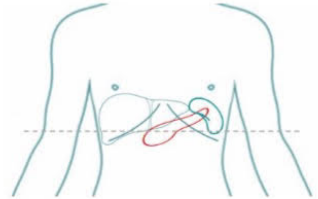
⇒ INCYDENTALOMA

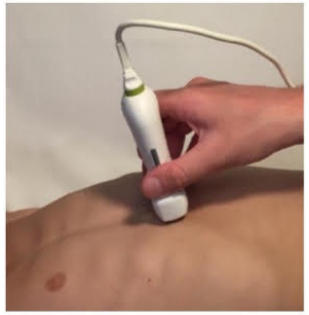


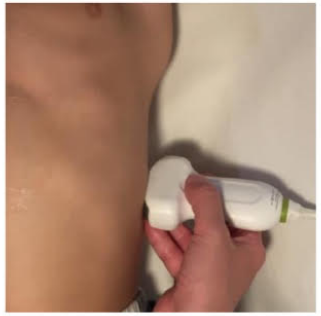
⇒ PRZERZUT DO NADNERCZA

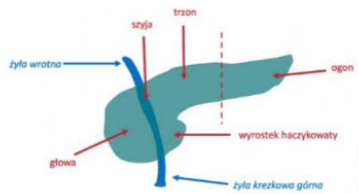
Podstawy diagnostyki ultrasonograficznej trzustki

TECHNIKA BADANIA TRZUSTKI



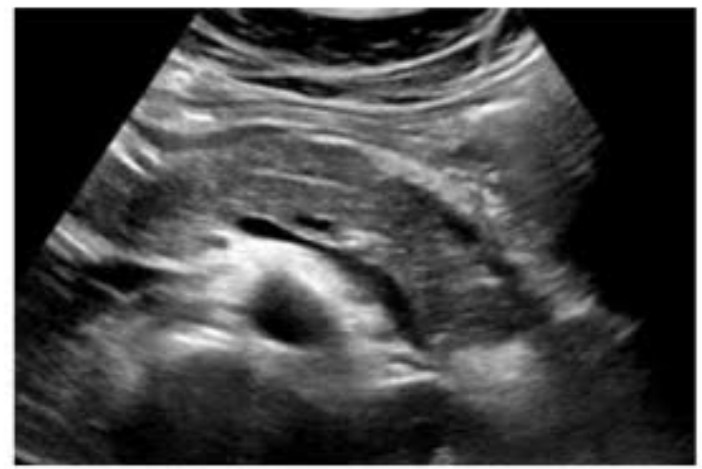






ULTRASONOGRAFICZNE CECHY OSTREGO ZAPALENIA TRZUSTKI

- obrzęk (powiększenie) trzustki
- obniżona (niejednorodna) echogeniczność trzustki
- płyn okołotrzustkowy
- podwyższona echogeniczność sieci
- poszerzony PŻW
- poszerzony przewód Wirsunga (rzadko)



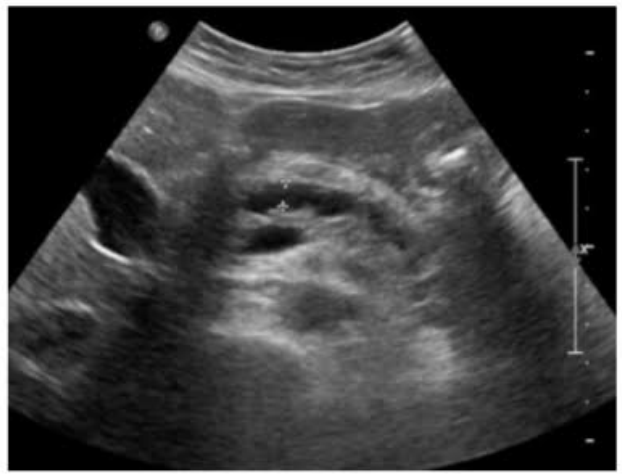
POSZERZENIE PRZEWODU TRZUSTKOWEGO

Szerokość przewodu trzustkowego >3mm

⇒ może świadczyć o patologii utrudniającej odpływ soku trzustkowego:

- kamica przewodu trzustkowego
- guz np. głowy trzustki
- zwężenie pozapalne przewodu trzustkowego

⇒ może współwystępować z poszerzeniem przewodu żółciowego wspólnego (PŻW).



ULTRASONOGRAFICZNE CECHY TORBIELI TRZUSTKI

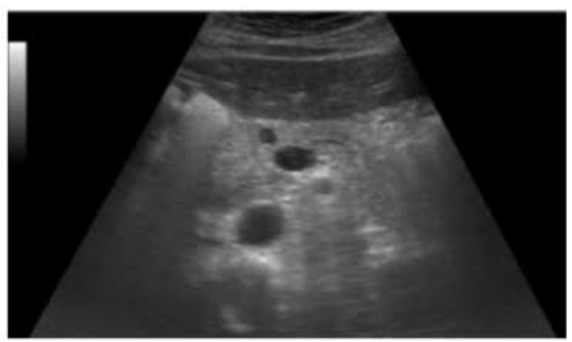
- zmiana bezechowa
- dobrze ograniczona - wyraźne granice
- jednorodna echostruktura
- brak unaczynienia w opcji PD i CD

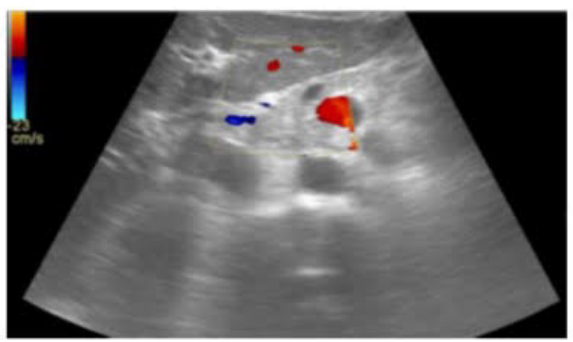
Praktyczne aspekty związane z torbielami trzustki w badaniu usg:

- występują u 9% pacjentów z ADPKD*
- są obserwowane u 10% pacjentów z PZT
- pojawiają się u 27% pacjentów z OZT** (torbiele rzekome, 4-6 tygodni po OZT, 50% samoistna resorpcja)
- 15% nowotworów trzustki może mieć postać torbielowatą

*ADPKD (ang. *autosomal dominant polycystic kidney disease)* zwyrodnienie wielotorbielowate nerek dziedziczone autosomalnie dominująco

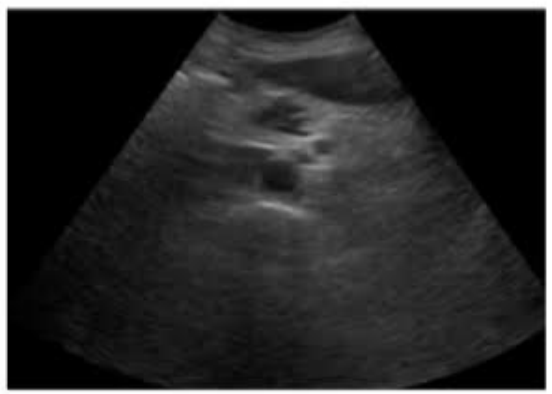
** OZT ostre zapalenie trzustki

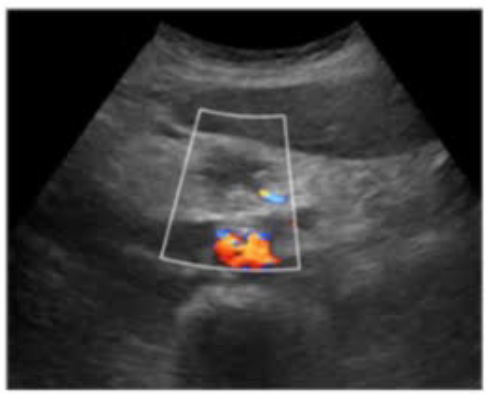




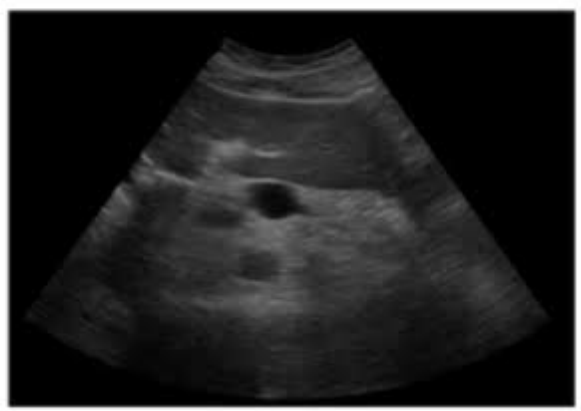
NOWOTWORY TRZUSTKI

- **rak trzustki**
  - zmiana w lokalizacji: głowa trzustki (60-70%), trzon (20%), ogon (15%),
  - zmiana lita, hipoechogeniczna, niejednorodna, nieostro ograniczona,
  - poszerzenie przewodu trzustkowego i/lub żółciowego wspólnego,
  - naciekanie okolicznych struktur (dwunastnica, żołądek, śledziona, lewe nadnercze),
  - przerzuty (węzły chłonne wnęki wątroby, wątroba, płuca, otrzewna)

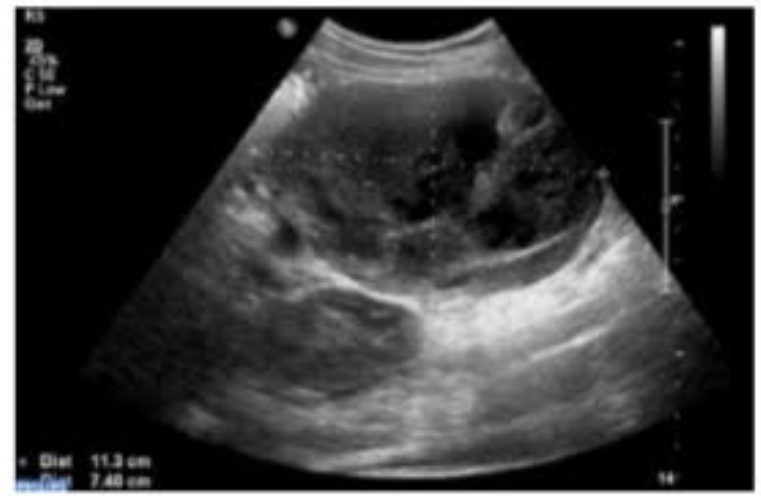




- **nowotwory torbielowate trzustki**
  - **IPMN (40%)**
  - **MCN (*mucinous cystic neoplasm)* – śluzowe nowotwory torbielowate (25%)**
  - **SCN (*serous cystic neoplasm*) – surowicze nowotwory torbielowate (20%)**
  - lite nowotwory rzekomobrodawczakowate (<10%)
  - torbielowate nowotwory endokrynne
  - gruczolakorak przewodowy z zwyrodnieniem torbielowatym (<1%)
  - torbielakogruczolakorak z komórek pęcherzykowych (<1%)



- **solid pseudopapillary epithelial neoplasm, SPEN**
  - kobiety >>> mężczyźni
  - średni wiek: 21 lat
  - zazwyczaj łagodny guz
  - w 85% ograniczony do trzustki
  - najczęściej torbielowaty

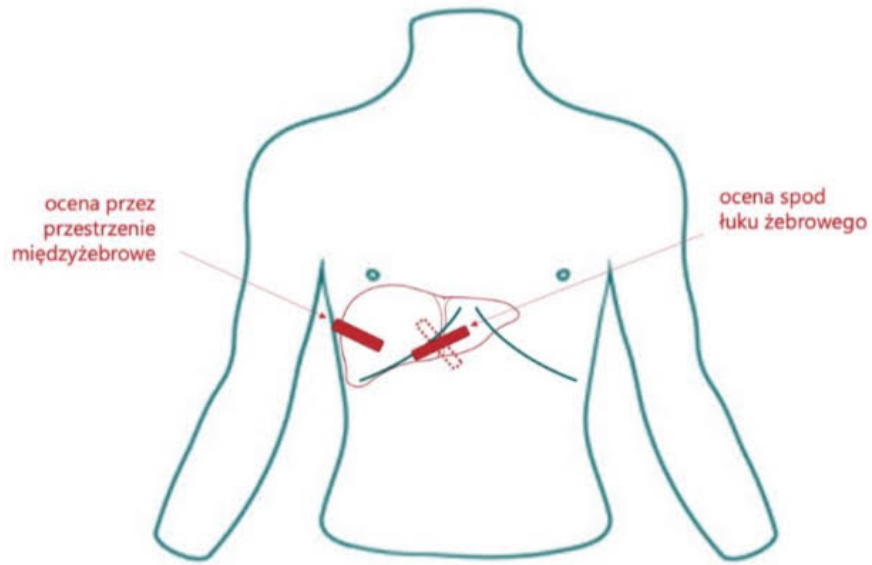


Podstawy diagnostyki ultrasonograficznej wątroby

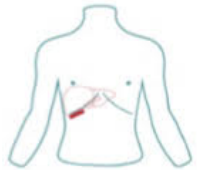
Po tej części kursu uczestnik powinien:

- zbadać dokładnie miąższ wątroby
- uwidocznić pień żyły wrotnej i jej gałęzie
- wskazać prawy i lewy płat wątroby
- znaleźć płat ogoniasty
- uwidocznić żyły wątrobowe
- uwidocznić więzadło obłe
- uwidocznić więzadło żylne
- wskazać segmenty wątroby

TECHNIKA BADANIA

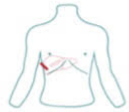


⇒ OCENA WĄTROBY SPOD ŁUKU ŻEBROWEGO



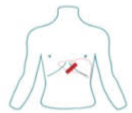
- głowica ustawiona równolegle do łuku żebrowego
- znacznik zwrócony w kierunku prawego boku pacjenta
- wahadłowe ruchy głowicy w stronę głowy i prawego ramienia pacjenta
- stopniowe przemieszczanie głowicy od boku do przyśrodka

⇒ OCENA WĄTROBY PRZEZ PRZESTRZENIE MIĘDZYŻEBROWE



- głowica ustawiona równolegle do przestrzeni międzyżebrowych
- znacznik zwrócony w kierunku prawego ramienia pacjenta
- wahadłowe ruchy głowicy (pochylanie głowicy do przodu i do tyłu)
- stopniowe przemieszczanie głowicy wzdłuż kolejnych przestrzeni międzyżebrowych

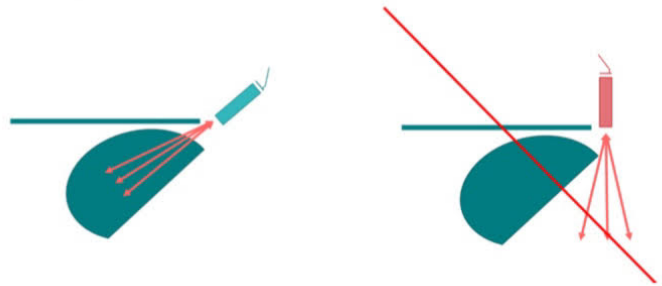
⇒ OCENA WNĘKI WĄTROBY



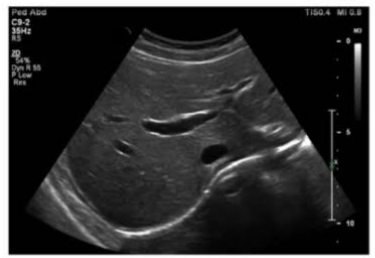
- głowica ustawiona prostopadle względem prawego łuku żebrowego w linii pośrodkowej ciała
- znacznik zwrócony w kierunku prawego ramienia pacjenta
- wahadłowe ruchy głowicą (pochylanie głowicy do przodu i do tyłu)

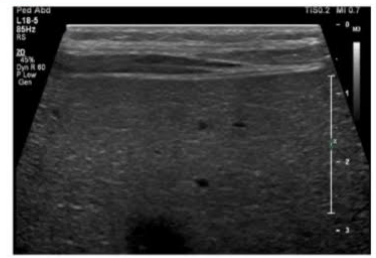
Zapamiętaj:

◊ *Oceniając wątrobę spod łuku żebrowego należy pochylić głowicę w stronę głowy i prawego ramienia pacjenta oraz wykorzystać wdech pacjenta.*

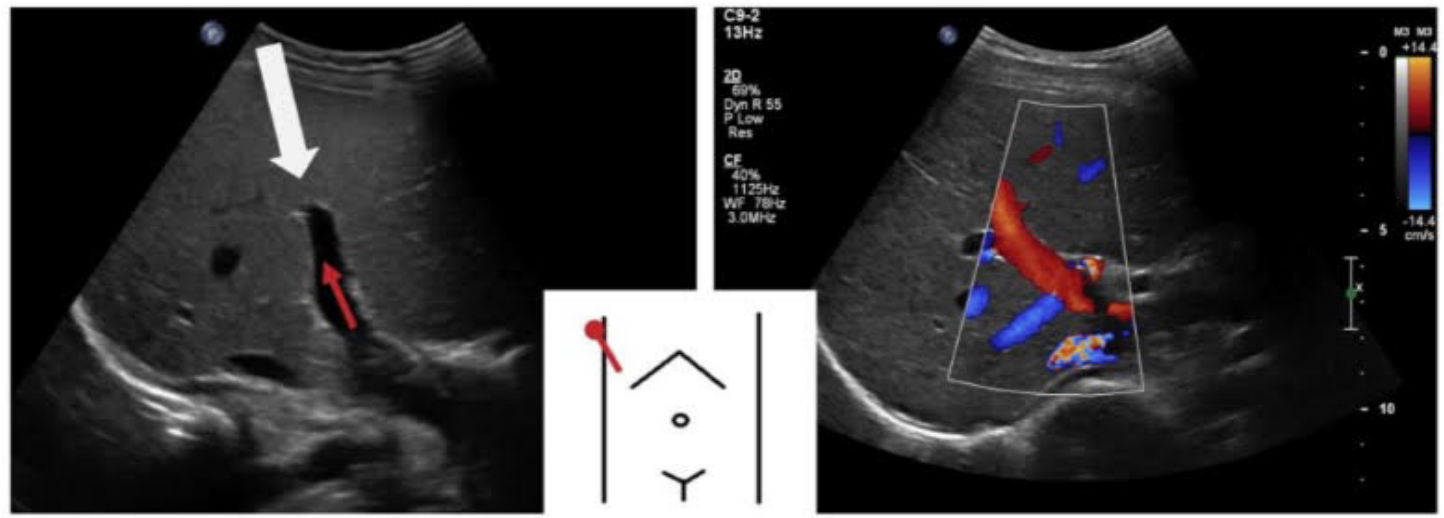


◊ *Zarys torebki wątroby oceniaj głowicą liniową, bez względu na wiek pacjenta.*

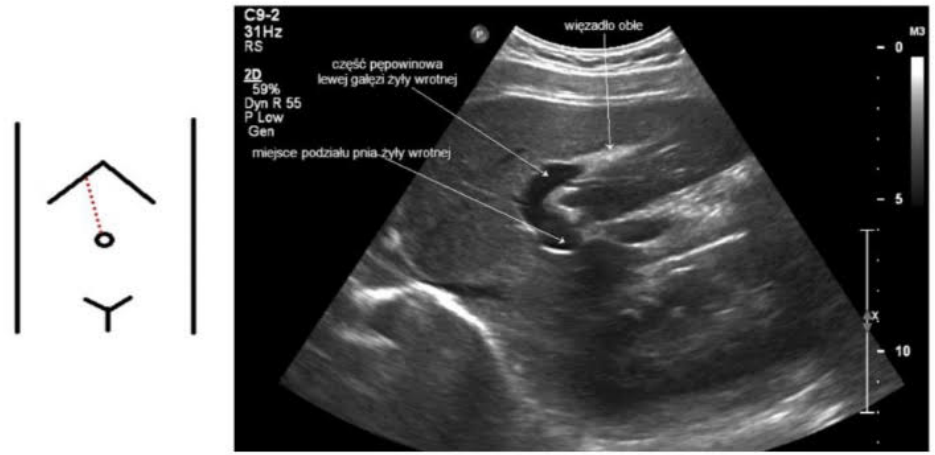




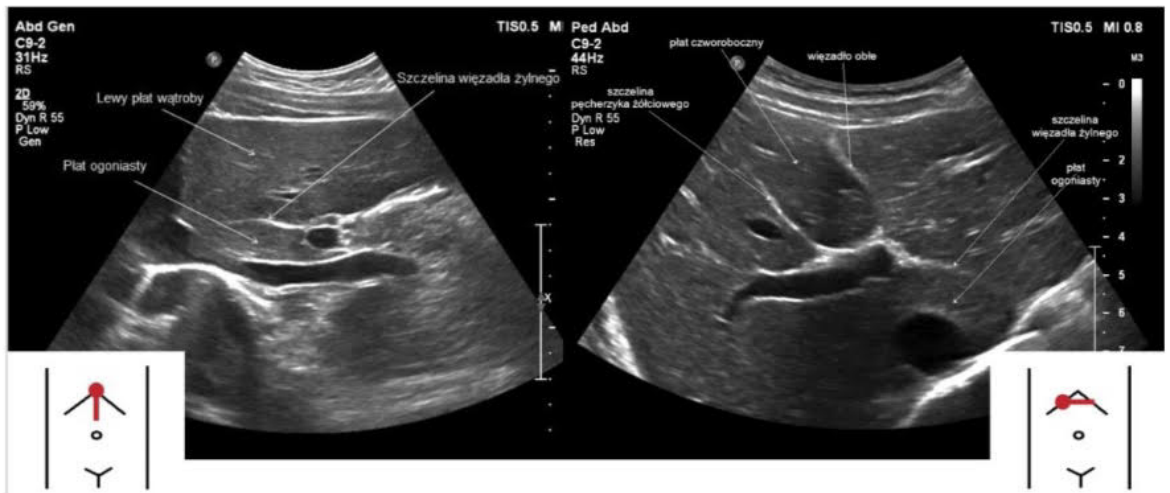
◊ *Kierunek przepływu w pniu żyły wrotnej oceniaj, przykładając głowicę wzdłuż przestrzeni międzyżebrowej, w prawej linii pachowej przedniej. Ułatwi to poprawne ustalenie wiązki ultradźwięków względem światła naczynia.*



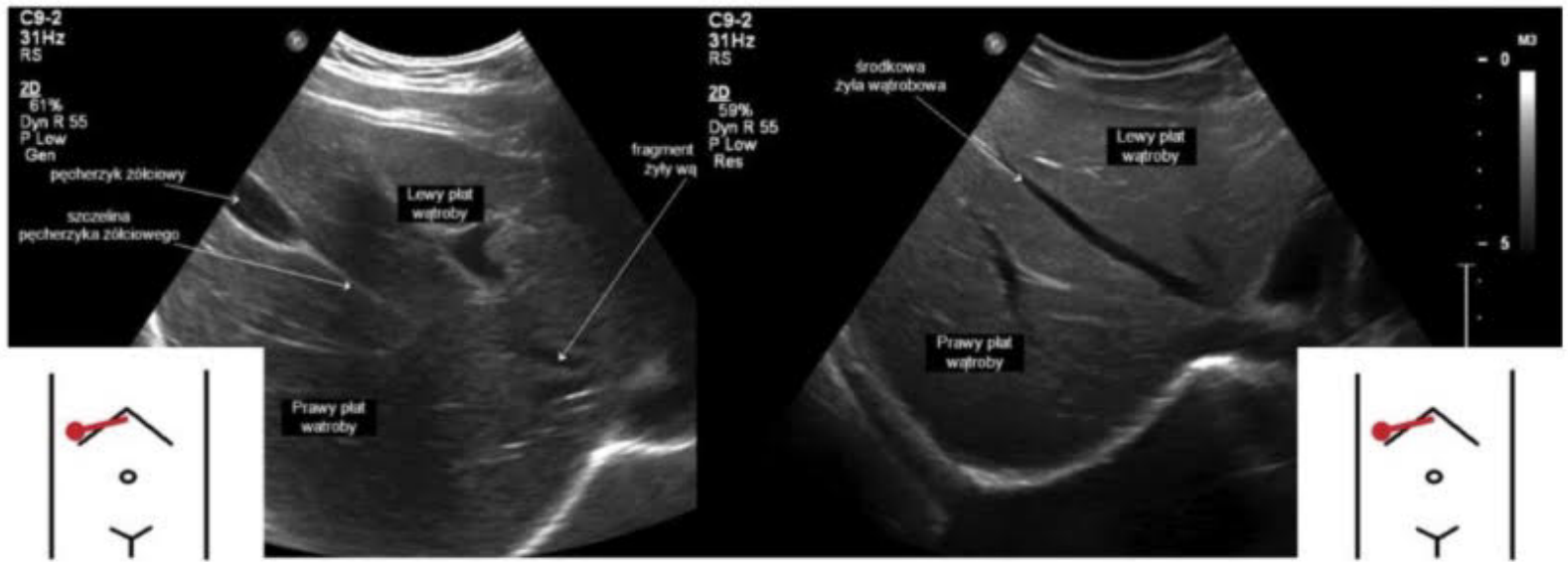
◊ *Więzadło obłe (pozostałość żyły pępowinowej) biegnie między lewą gałęzią żyły wrotnej a pępkiem. W przekroju poprzecznym może imitować hiperechogeniczną zmianę ogniskową wątroby. Nadciśnienie wrotne może prowadzić do rekanalizacji żyły pępkowej.*



◊ *Więzadło żylne (pozostałość przewodu żylnego) oddziela płat ogoniasty od lewego płata wątroby.*



◊ *Środkowa żyła wątrobowa oraz szczelina pęcherzyka żółciowego dzielą wątrobę na płat prawy i lewy.*



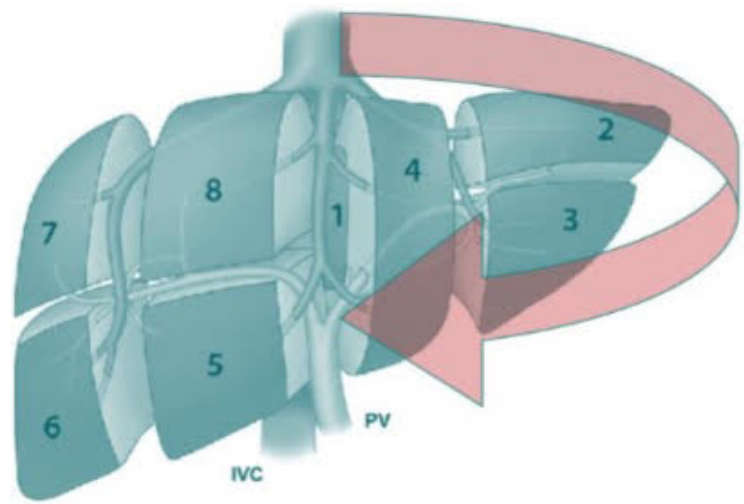
SEGMENTY WĄTROBY

segment 1. – płat ogoniasty

kolejne segmenty są numerowane
zgodnie z ruchem wskazówek zegara

1, 2, 3, 4 – lewy płat wątroby
5, 6, 7, 8 – prawy płat wątroby

segment 4. dzieli się na część 4a i 4b



Kryteria prawidłowego obrazu USG

- prawidłowa echogeniczność
- jednorodna echostruktura
- gładki zarys torebki
- ostry dolny brzeg wątroby
- prawidłowy układ naczyniowy
- bez widocznych zmian ogniskowych

JAK MIERZYĆ WĄTROBĘ?

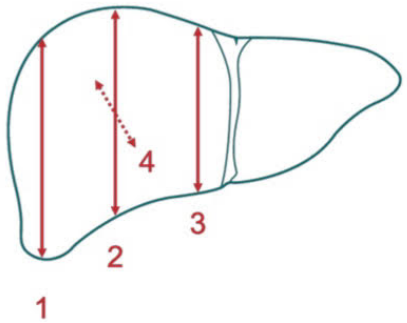
⇒ Przed dokonaniem pomiaru wątroby uwzględnij:
- wiek pacjenta,
- choroby współistniejące,
- dostępne normy,
- możliwość dalszego monitorowania.

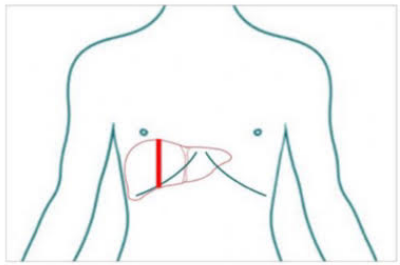
długość wątroby (wymiar podłużny)

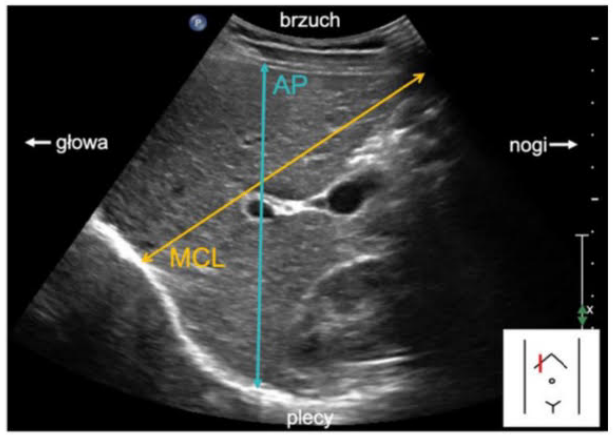
1. **AAL** – linia pachowa
2. **MCL** – linia środkowo-obojczykowa
3. **STL** – linia środkowa

grubość wątroby (wymiar przednio-tylny)

4. **AP** – linia środkowo-obojczykowa







Ultrasonograficzne cechy stłuszczenia wątroby

- podwyższona echogeniczność wątroby
- wygaszenie echa w dolnej części ekranu
- jednorodna echostruktura wątroby
- gładki zarys torebki wątroby
- powiększenie wątroby

Ultrasonograficzne cechy hiposteatozy

- hipoechogeniczny obszar miąższu widoczny w wątrobie o podwyższonej echogeniczności
- granice obszaru hiposteatozy mogą być wyraźnie widoczne
- możliwy jest nieregularny kształt obszaru hiposteatozy
- obszar hiposteatozy nie powoduje przemieszczenia i zmiany przebiegu naczyń
- charakterystyczna lokalizacja (okolica podziału pnia żyły wrotnej, okolica pęcherzyka żółciowego)

Obniżona echogeniczność wątroby

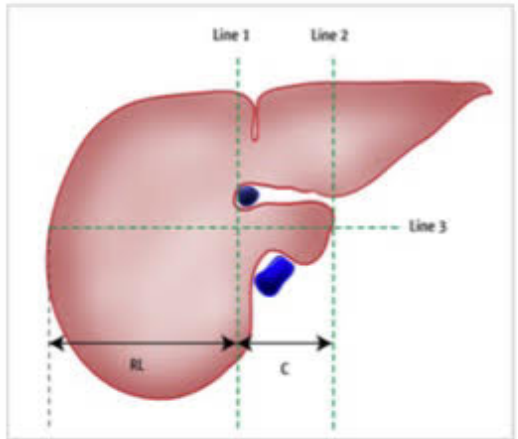
- ostre zapalenie wątroby (wskutek obrzęku miąższu)
- przekrwienie wątroby (prawokomorowa niewydolność serca)
- wstrząs septyczny
- zespół wstrząsu toksycznego
- nadmierna dożylna podaż płynów
- choroby rozrostowe układu krwiotwórczego
- głodzenie

ULTRASONOGRAFICZNE CECHY MARSKOŚCI WĄTROBY

- niejednorodna echostruktura wątroby
- nierówny zarys brzegu wątroby
- przebudowa guzkowa wątroby
- wodobrzusze
- pogrubiała ściana pęcherzyka żółciowego
- powiększenie płata ogoniastego i lewego płata wątroby w stosunku do prawego płata wątroby

marskość wątroby

powiększenie płata ogoniastego



wskaźnik Harbina

C/LR

czułość 43-85%

swoistość 100%

C/LR < 0,6

C/LR 0,6-0,65 wartość graniczna

C/LR >0,65 96% prawdopodobieństwo marskości wątroby

C/LR >0,73 99% prawdopodobieństwo marskości wątroby

C – szerokość płata ogoniastego (ang. *caudate lobe*)

RL – szerokość prawego płata wątroby (ang. *right lobe*)

ULTRASONOGRAFICZNE CECHY NADCIŚNIENIA WROTNEGO

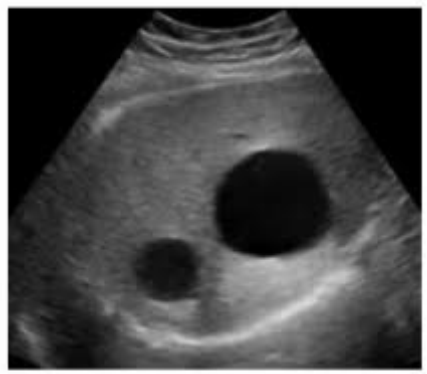
⇒ Żyła wrotna
- poszerzenie żyły wrotnej (> 13mm)
- zmniejszenie prędkości przepływu (<10cm/s)
- brak fazowości oddechowej
- odwrócenie kierunku przepływu „kierunek od wątroby"
- przepływ w obu kierunkach
- zakrzepica żyły wrotnej

⇒ Żyła śledzionowa
- poszerzenie żyły śledzionowej (> 11mm)
- powiększenie śledziony

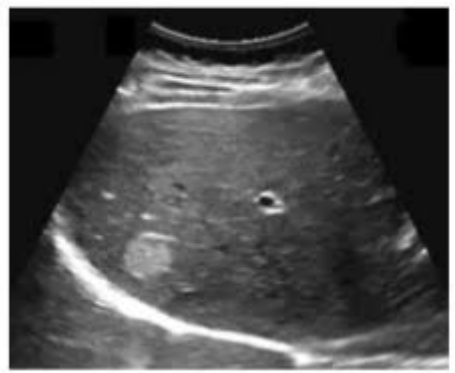
⇒ Krążenie oboczne – najczęstsze lokalizacje:
- okolica dolnego bieguna śledziony
- rekanalizacja żyły pępkowej (więzadło obłe)
- okolica pępka
- okolica wrót wątroby
- żylaki przełyku
- okolica pęcherzyka żółciowego
- żyła wieńcowa

NAJCZĘSTSZE ŁAGODNE ZMIANY OGNISKOWE WĄTROBY

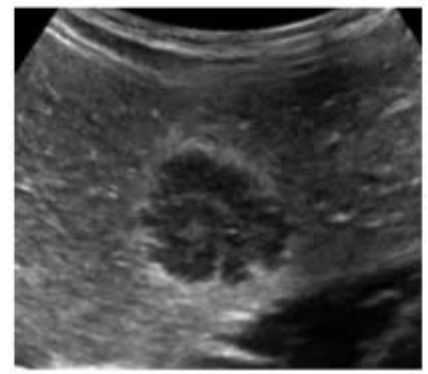
- torbiel prosta
- naczyniak
- ogniskowy rozrost guzkowy (FNH)
- gruczolak
- ogniskowe stłuszczenie



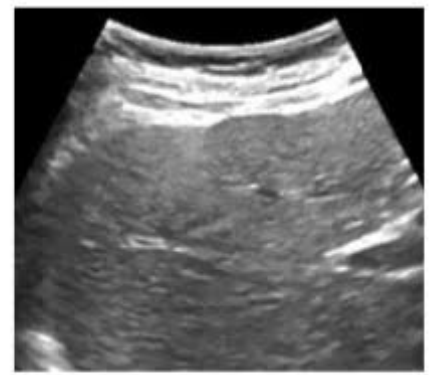
torbiel prosta



naczyniak



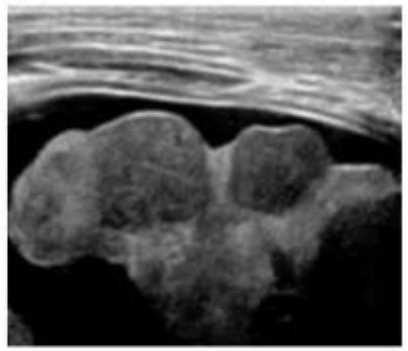
FNH



gruczolak

NAJCZĘSTSZE ZŁOŚLIWE ZMIANY OGNISKOWE WĄTROBY

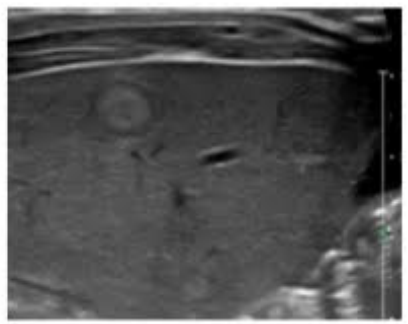
PIERWOTNE



⇒ Rak wątrobowokomórkowy (hepatocarcinoma)

- zmiana ogniskowa o różnej echogeniczności, często niejednorodna
- najczęściej pojedyncza (mogą być mnogie zmiany)
- możliwe zajęcie żyły wrotnej i/lub żył wątrobowych

WTÓRNE



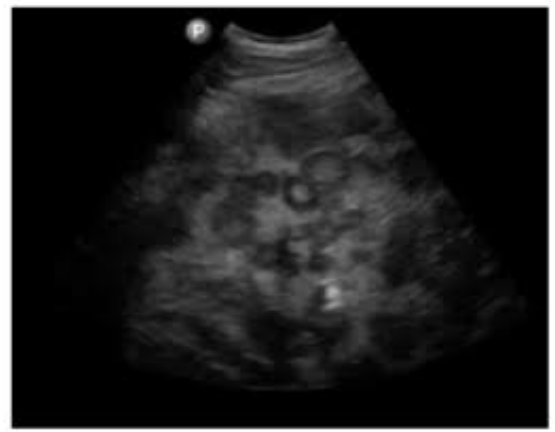
⇒ Przerzuty do wątroby

- mnogie (najczęściej)
- o różnej echogeniczności (hipo-, hiper- lub normoechogeniczne)
- najczęściej lite – UWAGA! mogą być lito-płynowe i torbielowate
- nieregularnie rozłożone w miąższu wątroby
- okrągłego lub owalnego kształtu
- o wyraźnych lub nieostrych granicach
- bez widocznego unaczynienia w opcji PD i CD (najczęściej) lub ze skąpym unaczynieniem

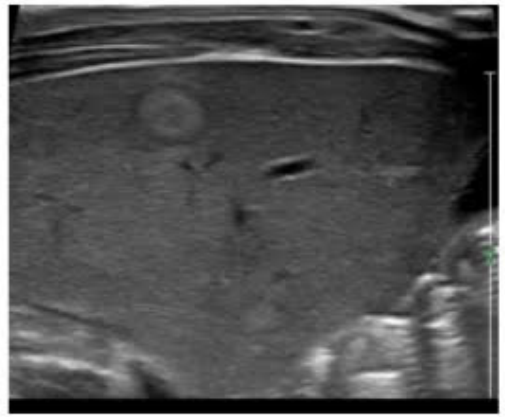
PRZERZUTY DO WĄTROBY

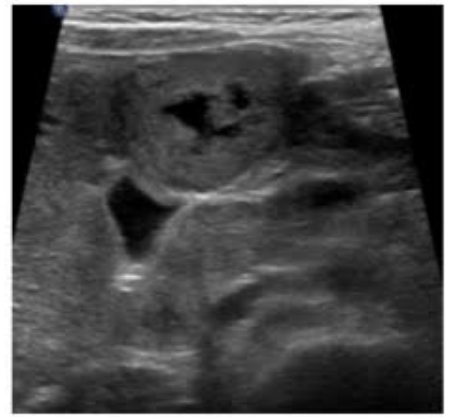
Pamiętaj!
obraz usg przerzutów do wątroby nie jest charakterystyczny dla ogniska pierwotnego.

- **ultrasonograficzne cechy przerzutów do wątroby**



  - zmiany mnogie (najczęściej),
  - zmiany lite,
  - nieregularnie rozłożone w miąższu wątroby,
  - okrągłego lub owalnego kształtu,
  - o wyraźnych lub nieostrych granicach,
  - hipo, izo, hiperechogeniczne,
  - bez widocznego unaczynienia w opcji PD i CD (najczęściej)





hiperechogeniczne:

- nowotwory przewodu pokarmowego
- rak wątrobowokomórkowego (HCC)
- rak nerki
- kosmówczak (choriocarcinoma),
- rakowiak (carcinoid)

hipoechogeniczne:

- rak sutka,
- rak płuc,
- rak przełyku,
- rak żołądka,
- rak trzustki,
- chłoniak

naprzemienne występowanie warstwy hiper- i hipoechogenicznej (tzw. objaw tarczy strzelniczej) może być widoczny w zmianach przerzutowych raka płuca

RAK WĄTROBOWOKOMÓRKOWY (ANG. *HEPATOCELLULAR CARCINOMA*), HCC

- 85% - 90% pierwotnych nowotworów wątroby
- 80% u pacjentów z marskością wątroby
- rzadko w nieuszkodzonej wątrobie
- najczęściej 6 - 7 dekada życia
- M > K (2,5:1)
- czas podwojenia masy guza 4 - 6 miesięcy

czynniki ryzyka HCC:

- **marskość wątroby**
- **zakażenie wirusami zapalenie wątroby (HBV, HCV)**
- alkohol
- mykotoksyny
- hemochromatoza
- NASH
- silna immunosupresja, np. stan po przeszczepie nerki
- otyłość
- cukrzyca

u pacjentów z marskością wątroby i przewlekłym zapaleniem wątroby na tle infekcji HBV zaleca się kontrolne badanie usg z **co 4 - 6 miesięcy**

ultrasonograficzne cechy raka wątrobowokomórkowego:

- zmiana ogniskowa niejednorodna (najczęściej)
- hipo, hiperechogeniczna lub o mieszanej echogeniczności
- najczęściej pojedyncza (mogą być mnogie zmiany)
- z zajęciem żyły wrotnej (ZŻW) * i/lub żył wątrobowych
- powodująca ucisk / naciekanie przewodów żółciowych

RAK DRÓG ŻÓŁCIOWYCH (ANG. *CHOLANGIOCARCINOMA*), CCC

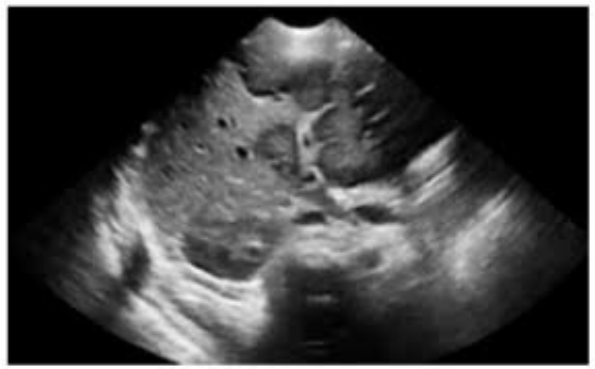
czynniki ryzyka CCC:

- **pierwotne stwardniające zapalenie dróg żółciowych**
  (ang. primary sclerosing cholangitis, PSC)
- kamica żółciowa
- torbiele dróg żółciowych
- infestacja pasożytnicza dróg żółciowych

u pacjentów z pierwotnym stwardniającym zapaleniem dróg żółciowych zaleca się kontrolne badanie usg z oceną markerów nowotworowych (CA 19-9) **co 6 miesięcy**

typy morfologiczne CCC

- ogniskowa zmiana lita (trudna do różnicowania z HCC) – **1/3 przypadków**
- typ szerzący się w ścianie przewodu żółciowego – **2/3 przypadków**

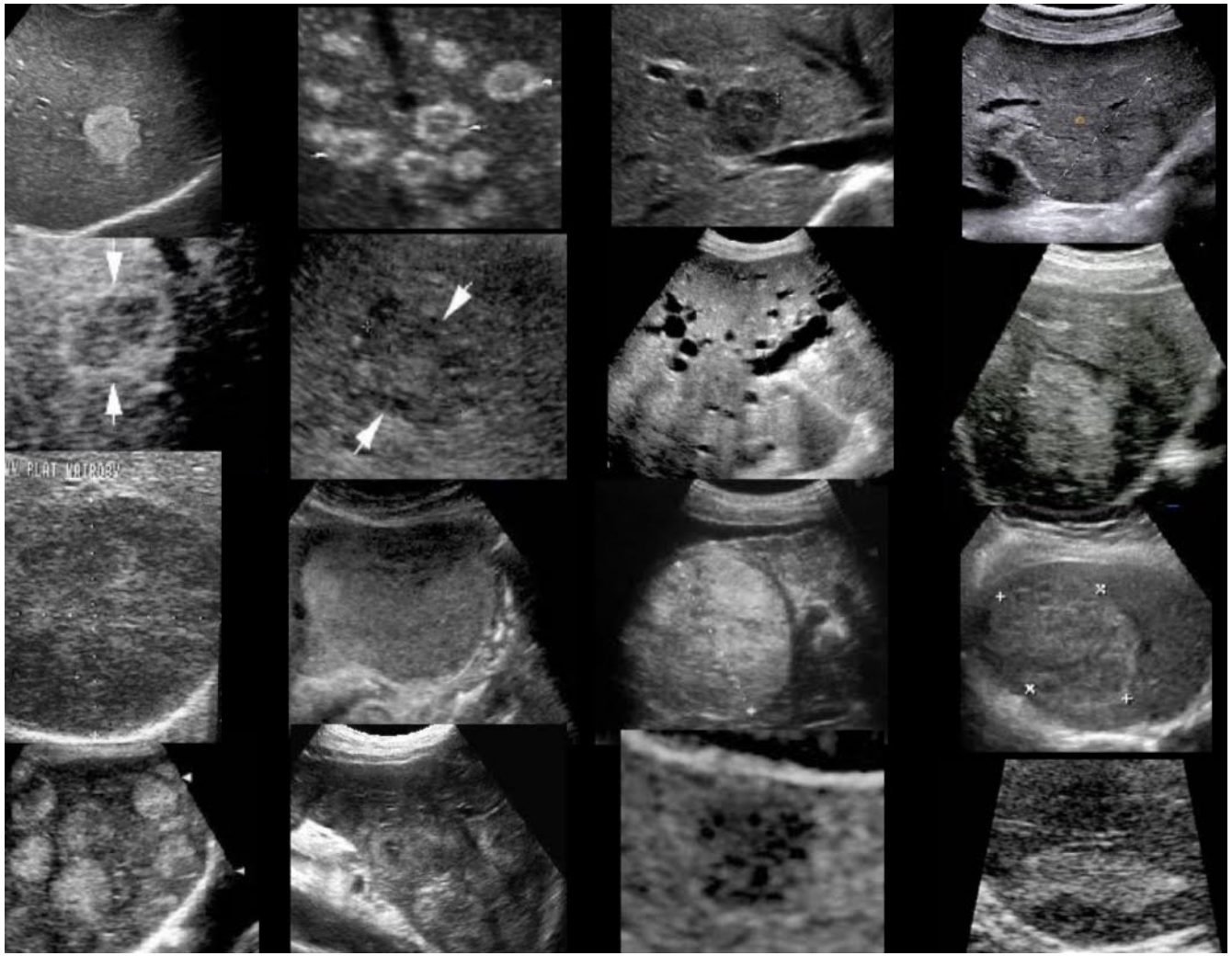


- postać wewnątrzwątrobowa (10% przypadków)
- postać zewnątrzwątrobowa:
  - okołownękowa (70%) - *Klatskin tumor* – w okolicy spływu żółci do PŻW, proksymalnie do ujścia przewodu pęcherzykowego
  - dystalna (20%): dystalnie do ujścia przewodu pęcherzykowego

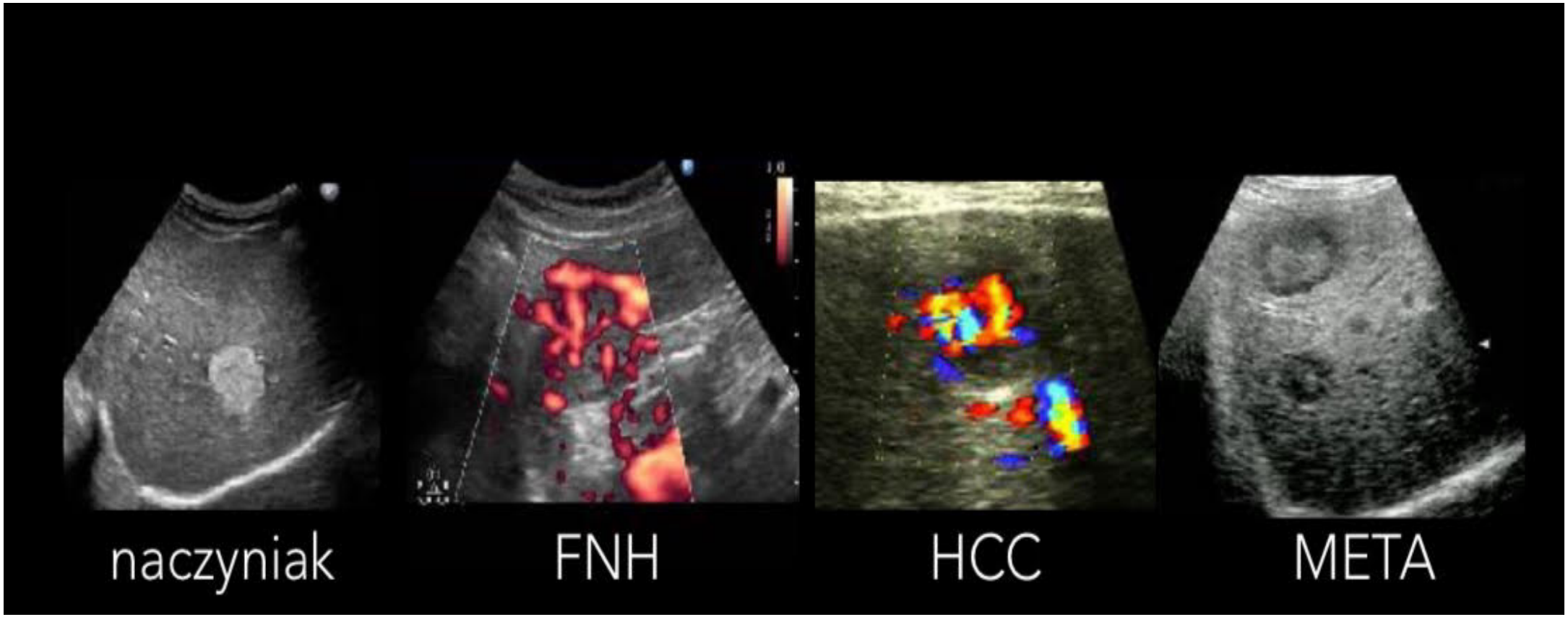
obraz ultrasonograficzny CCC zależy od typu morfologicznego:

- jednorodna zmiana ogniskowa o miernej echogeniczności z hipoechogeniczną obwódką,
    - najczęściej dobrze odgraniczona,
    - może powodować zaciągnięcie torebki wątroby
- źle odgraniczony guz szerzący się wzdłuż ścian dróg żółciowych,
    - z poszerzeniem lub bez poszerzenia dróg żółciowych
- zmiana ogniskowa w świetle dróg żółciowych (guz wewnątrzprzewodowy)
    - najczęściej hiperechogeniczna w stosunku do miąższu wątroby

QUIZ



Take home point



Przegląd badań radiologicznych

Lek. Olga Koptiuk

Dolnośląskie Centrum Onkologii, Pulmonologii i Hematologii

4 Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu

JESTEM RADIOLOGIEM
imgflip.com

nadzorujesz
podanie kontrastu
doodbytniczo
pijesz browara ze
znajomymi w beachbarze
imgflip.com

Zalety radiologii

NAZWY LEKÓW
38
TY
imgflip.com

RZADKO WIDZISZ PACJENTA NA ŻYWO
imgflip.com

INTERNET
JA
KSIĄZKI
KIEROWNIK
SPECJALIZACJI
imgflip.com

PRACA ZDALNA W KAŻDYM MIEJSCU NA ŚWIECIE
imgflip.com

NIEOGRANICZONE MOŻLIWOŚCI ZAROBKOWE
LIGHTYEAR
imgflip.com

JAN
KOWALSKI
imgflip.com

Wady radiologii

znowu myśli o swojej ex
nie napisałem "do korelacji klinicznej"
imgflip.com

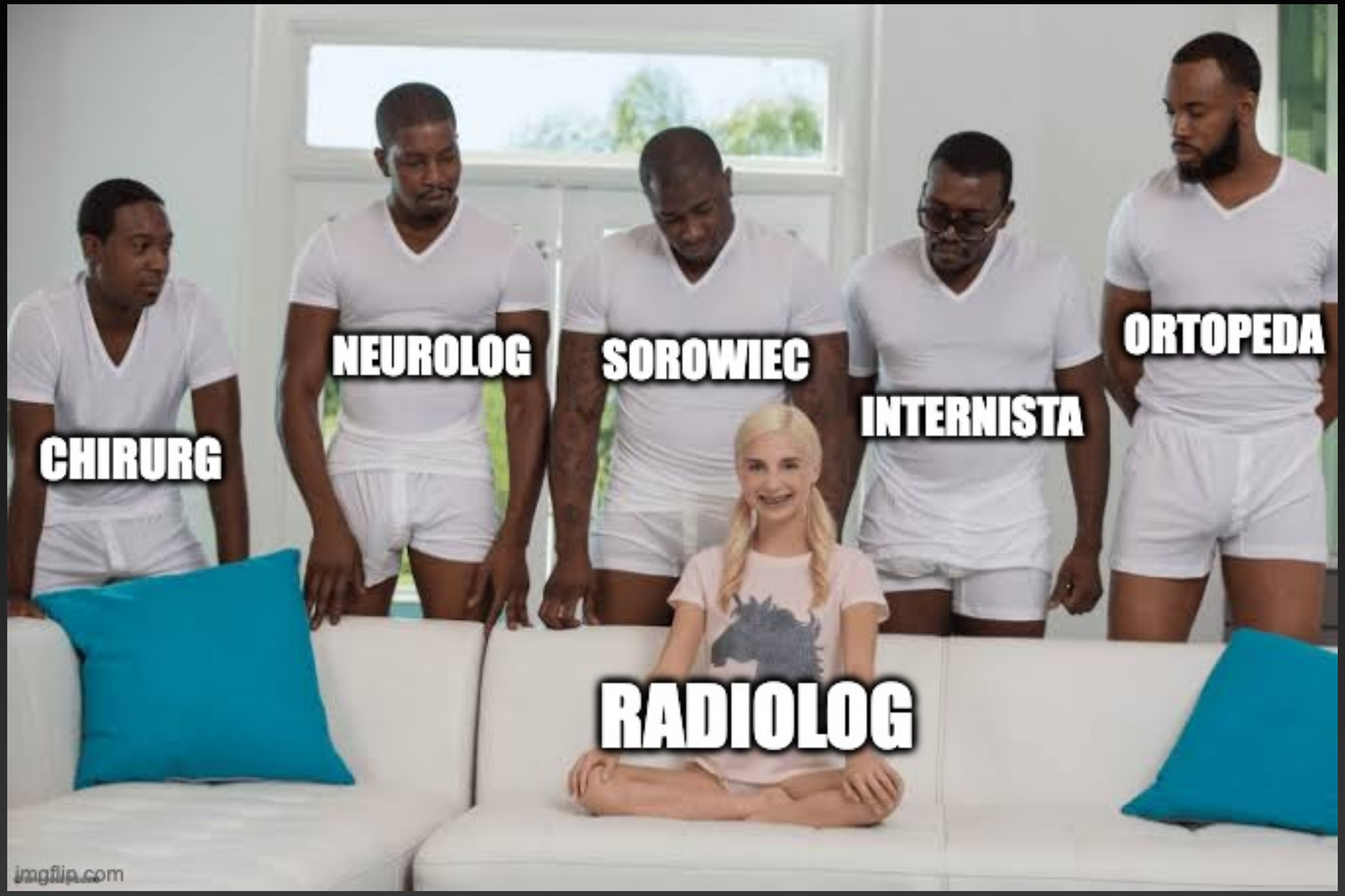
RADIOLOGIA
JA
RADIOLOGIA
ŻYCIE
W SZARYCH
BARWACH
JA
imgflip.com

ZALEGŁE
BADANIA
JA PRZYCHODZĄCY
DO PRACY
imgflip.com

mój kręgosłup
po pierwszych dwóch latach specki
imgflip.com

JA
PO OGARNIĘCIU
PODSTAW DZIAŁANIA MR
imgflip.com

Współpraca


CHIRURG
NEUROLOG
SOROWIEC
INTERNISTA
ORTOPEDA
RADIOLOG
imgflip.com

sorowiec:
złamanie, zapalenie, perforacja, udar

radiolog:
nie stwierdza się

GUZEK W TARCZYCY WIDOCZNY W JAKIMKOLWIEK BADANIU
DO
KONTROLI
W USG
imgflip.com

SQUID GAME
RADIOLOGIA
RESZTA SZPITALA
imgflip.com

Najczęstsze nowotwory poszczególnych okolic ciała i narządów, ich obraz w badaniach obrazowych

Mózg
Głowa i szyja
Klatka piersiowa
Jama brzuszna
Miednica
Skóra

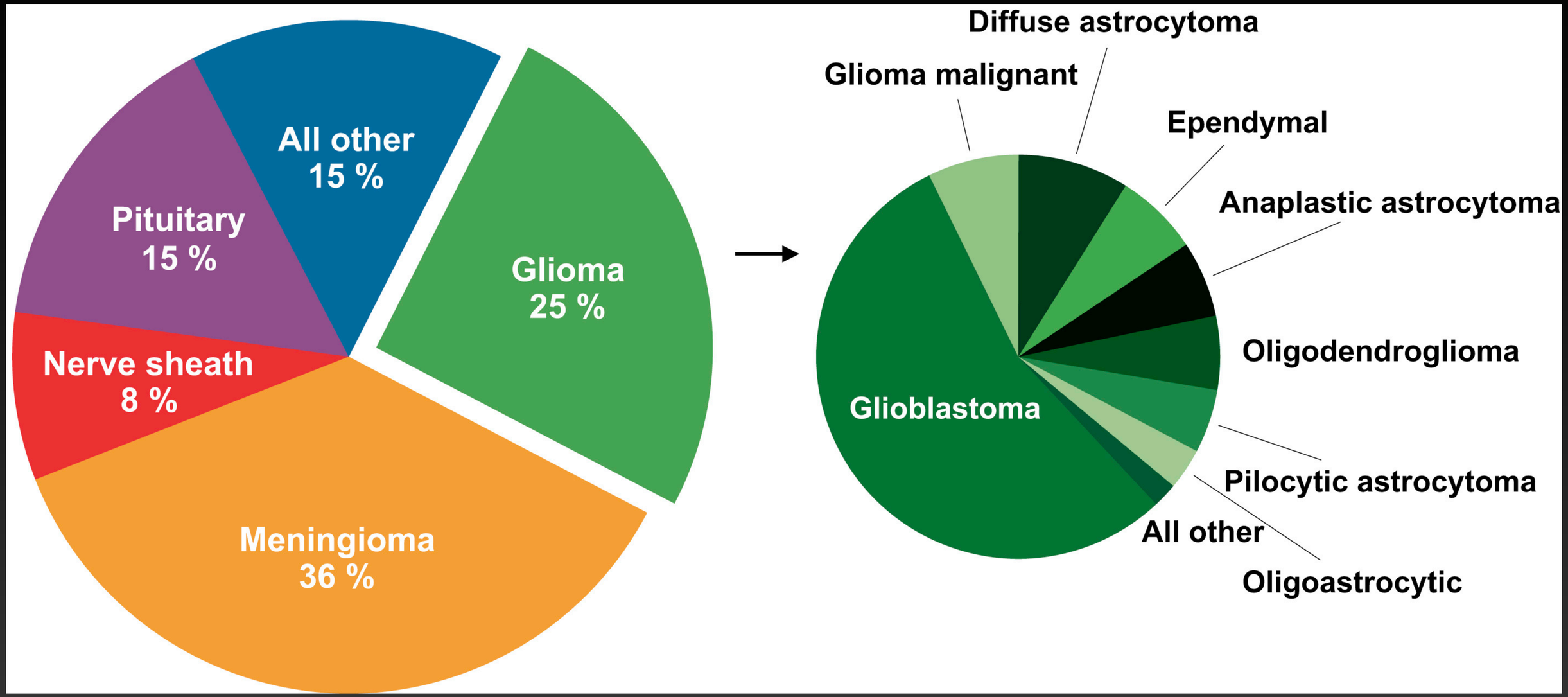
Guzy mózgu

Pierwotne

- Guzy pierwotne wywodzą się z komórek gleju, opon, splotu naczyniówkowego, szyszynki, przysadki mózgowej, naczyń krwionośnych.
- Ponad 40% pierwotnych nowotworów wewnątrzczaszkowych stanowią glejaki, które jednocześnie odpowiadają za 70-80% ogółu pierwotnych nowotworów złośliwych ośrodkowego układu nerwowego.
- Oponiaki w niektórych krajach są najczęściej występującym nowotworem pierwotnym OUN (ok. 30%). Wywodzą się z komórek ziarnistości pajęczynówki i w większości mają łagodny histopatologiczny charakter.

Wtórne

Związane są z przerzutami komórek nowotworowych z innych narządów. Przerzuty do mózgu powstają najczęściej z nowotworów złośliwych piersi oraz płuc.



Imaging brain tumour microstructure

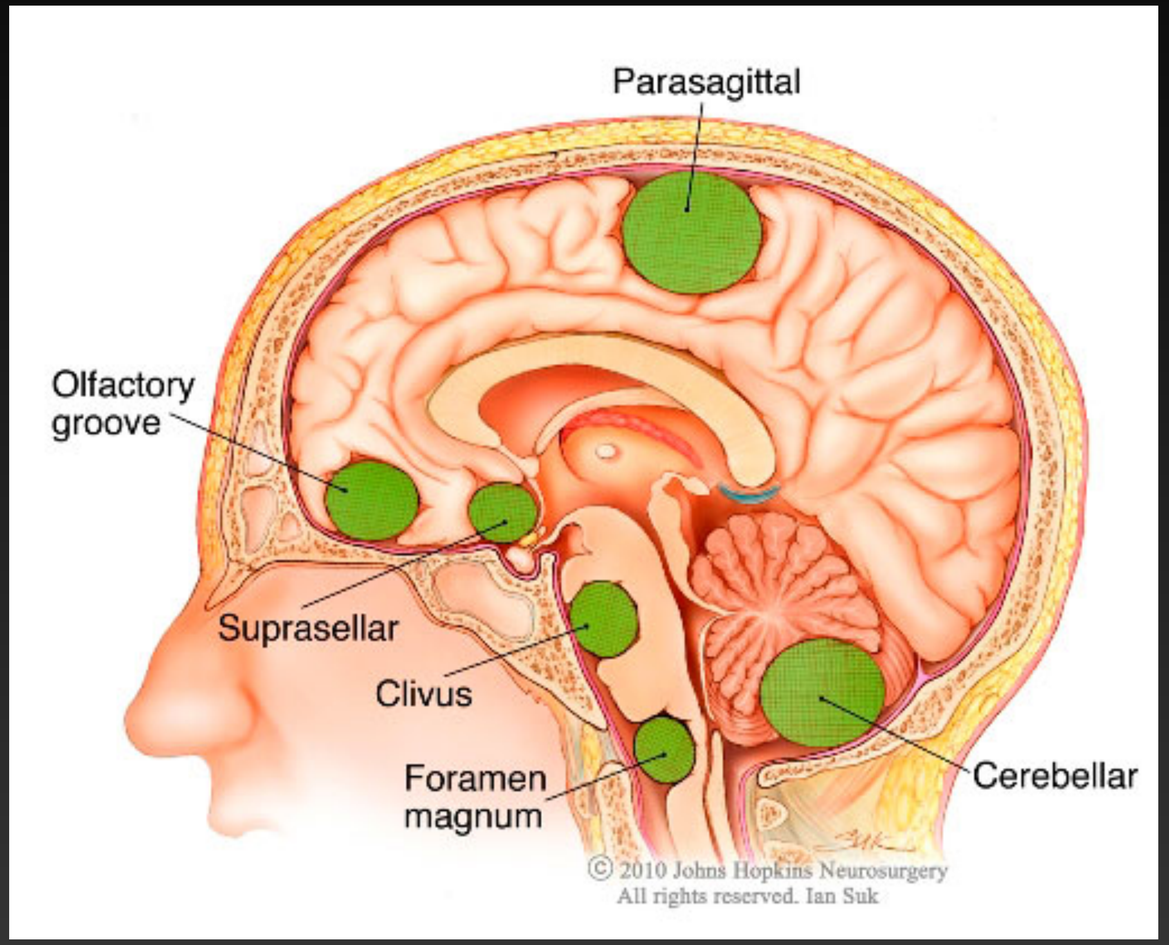
Markus Nilsson [a], Elisabet Englund [b], Filip Szczepankiewicz [c], Danielle van Westen [a, d], Pia C. Sundgren [a]

Glioma
Meningioma
JAKE-CLARK.TUMBLR
imgflip.com

Glioma
Meningioma
@Petirep
JAKE-CLARK.TUMBLR
imgflip.com

OPONIAK

- Najczęściej łagodny nowotwór mózgu, który rozwija się z komórek pokrywających pajęczynówke (*meningiothelium*)
- Występuje znamiennie częściej u kobiet. Cechy atypowości wskazuje 5-7% oponiaków mózgu. Oponiaki anaplastyczne (złośliwe) stanowią 1-3% guzów.
- Większość zmian zlokalizowana jest poza miąższem mózgu, wewnątrz czaszki lub kanału kręgowego. Możliwy jest naciek kości czaszki. Niekiedy w guzie obecne są zwapnienia.
- Większość zmian jest mała (poniżej 2 cm).



In the 5th Edition (2021) WHO classification of CNS tumours a total of 15 subtypes of meningioma are recognised.

- angiomatous meningioma
- atypical meningioma: grade 2
- anaplastic (malignant) meningioma: grade 3
- chordoid meningioma: grade 2
- clear cell meningioma: grade 2
- fibrous meningioma (7%)
- lymphoplasmacytic-rich meningioma
- meningothelial meningioma (17%)
- metaplastic meningioma
- microcystic meningioma
- papillary meningioma: usually more aggressive behaviour
- psammomatous meningioma
- rhabdoid meningioma: usually more aggressive behaviour
- secretory meningioma
- transitional meningioma (40%): mixed histology, typically containing meningothelial and fibrous components

Radiopaedia

	Wariant	Grading WHO	ICD-O
1.	wariant meningotelialny lub syncytialny	I°	ICD-O9531/0
2.	wariant włóknisty lub włóknotwórczy	I°	ICD-O9532/0
3.	wariant przejściowy lub mieszany	I°	ICD-O9537/0
4.	wariant piaszczakowaty	I°	ICD-O9533/0
5.	wariant naczyniakowaty	I°	ICD-O9534/0
6.	wariant drobnotorbielkowaty	I°	ICD-O9530/0
7.	wariant wydzielniczy	I°	ICD-O9530/0
8.	wariant jasnokomórkowy	II°	ICD-O9538/1
9.	wariant struniakowaty	II°	ICD-O9538/1
10.	wariant z naciekami limfoplazmocytarnymi	I°	ICD-O9530/0
11.	wariant metaplastyczny	I°	ICD-O9530/0
12.	wariant atypowy	II°	ICD-O9539/1
13.	wariant brodawkowaty	III°	ICD-O9538/3
14.	wariant rabdoidny (pałeczkowaty)	III°	ICD-O9538/3
15.	wariant anaplastyczny (złośliwy)	III°	ICD-O9530/3

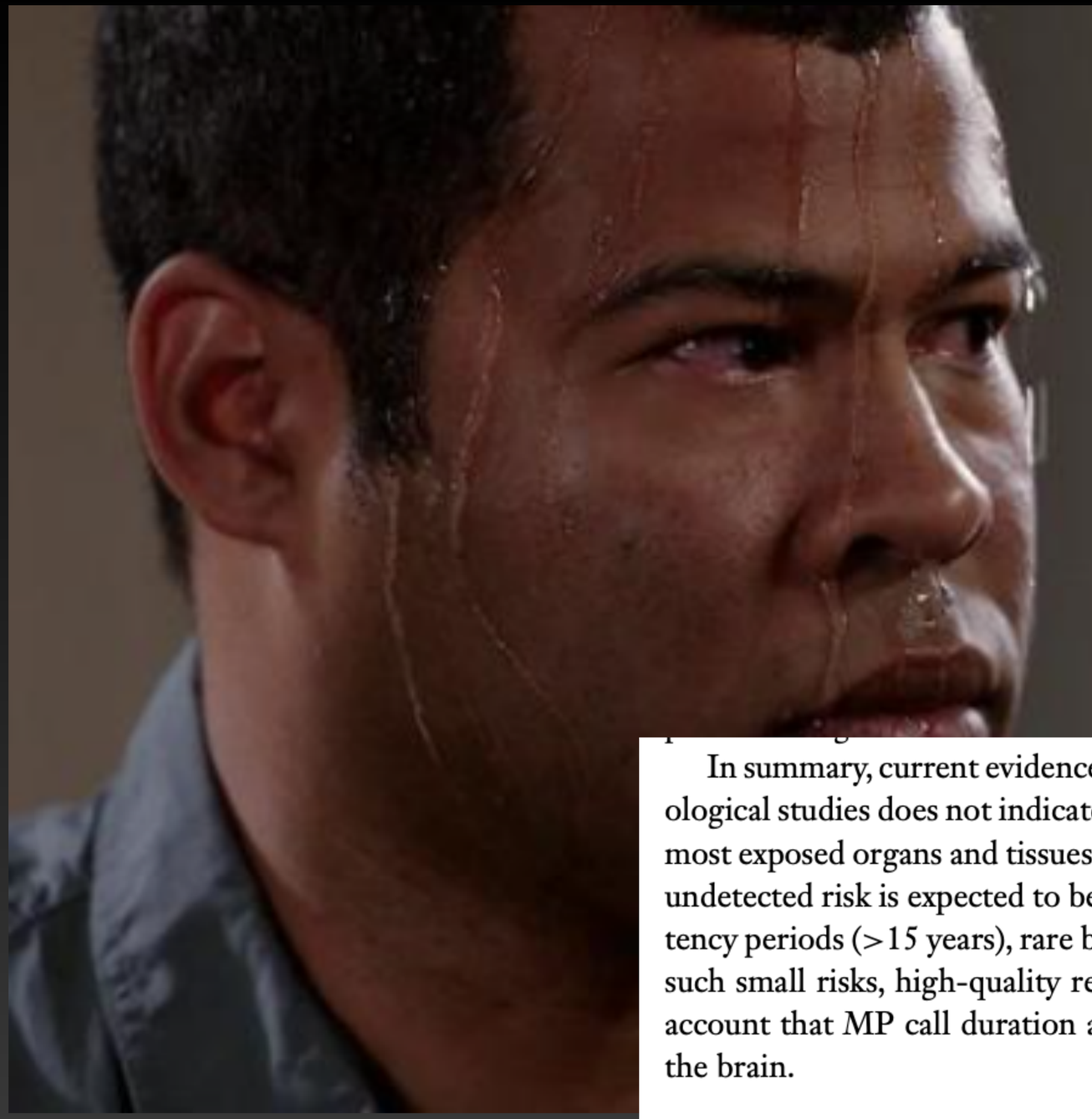
WIKIPEDIA
Wolna encyklopedia

Neuro Oncol. 2012 Nov; 14(11): 1316–1324.
Published online 2012 Sep 5. doi: 10.1093/neuonc/nos208
PMCID: PMC3480263
PMID: 22952197

Ionizing radiation and the risk of brain and central nervous system tumors: a systematic review

Melissa Z. Braganza, Cari M. Kitahara, Amy Berrington de González, Peter D. Inskip, Kimberly J. Johnson, and Preetha Rajaraman

Four studies[5,11,15,17] provided an estimate for meningioma, with ERRs ranging per Gy from 0.64 (95% CI: −0.01, 1.8) to 5.1 (95% CI: 0.7, 107.7) (Fig. 3). The studies reported an elevated risk for meningioma post-exposure to radiation, but the strength of the association varied across studies. The Life Span Study[5] showed the weakest positive association between radiation dose and risk for meningioma (ERR = 0.64; 95% CI: −0.01, 1.8), possibly because this population had the lowest mean dose exposure, the highest average age at exposure, and the highest proportion of females relative to the other 3 studies. No study reported significant interactions by age at exposure, sex, time since first exposure, or attained age; therefore, we calculated a summary ERR per Gy across the 4 studies of 1.81 (95% CI: −0.51, 4.14) (I^2 = 44.8%, P = 0.142) (Fig. 4). Stratifying by dose produced summary ERR estimates for studies of high and low-to-moderate doses per Gy of 1.08 (95% CI: −2.88, 5.04) (I^2 = 0.0%, P = 0.883) and 2.47 (95% CI: −1.76, 6.70) (I^2 = 81.5%, P = 0.020), respectively. CIs for the 2 strata overlapped considerably, suggesting that ERR estimates for high- and low-dose studies were consistent with each other. When stratified by sex, the summary ERR estimates per Gy for meningioma were 2.45 (95% CI: −0.64, 5.54) (I^2 = 0.0%, P = 0.353) in men and 0.54 (95% CI: −0.32, 1.40) (I^2 = 29.3%, P = 0.243) in women. When we sequentially removed individual studies, we found that dropping the Israel Tinea Capitis cohort[11] decreased heterogeneity (I^2 = 0.0%, P = 0.967), and the summary ERR estimate for the remaining studies was 0.66 (95% CI: −0.22, 1.54).



ANNUAL REVIEWS

Annual Review of Public Health

Brain and Salivary Gland Tumors and Mobile Phone Use: Evaluating the Evidence from Various Epidemiological Study Designs

Martin Röösli,[1,2] Susanna Lagorio,[3] Minouk J. Schoemaker,[4] Joachim Schüz,[5] and Maria Feychting[6]

[1] Department of Epidemiology and Public Health, Swiss Tropical and Public Health Institute, 4051 Basel, Switzerland; email: martin.roosli@unibas.ch

[2] University of Basel, 4001 Basel, Switzerland

[3] Department of Oncology and Molecular Medicine, National Institute of Health, 00162 Rome, Italy

[4] Division of Genetics and Epidemiology, The Institute of Cancer Research, London SM2 5NG, United Kingdom

[5] Section of Environment and Radiation, International Agency for Research on Cancer (IARC), 69372 Lyon, France

[6] Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, 171 77 Stockholm, Sweden

In summary, current evidence from all available studies including in vitro, in vivo, and epidemiological studies does not indicate an association between MP use and tumors developing from the most exposed organs and tissues. Given the large amount of research on this topic, any potentially undetected risk is expected to be small from an individual perspective and might concern long latency periods (>15 years), rare brain tumor subtypes, and MP usage during childhood. To address such small risks, high-quality research with accurate exposure assessment is needed, taking into account that MP call duration alone is not expected to adequately reflect RF-EMF exposure to the brain.

Obraz radiologiczny

TK:

- W fazie bez kontrastu:

60% nieco bardziej hipertensyna w stosunku do mózgu. Około 20-30% zawierają zwapnienia.

- Po podaniu kontrastu:

72% przypadków silnie i jednorodnie wzmacniają się środkiem cieniującym. Odmiany złośliwe wykazują większą niejednorodność i mniej intensywne wzmocnienie.

Radiopaedia

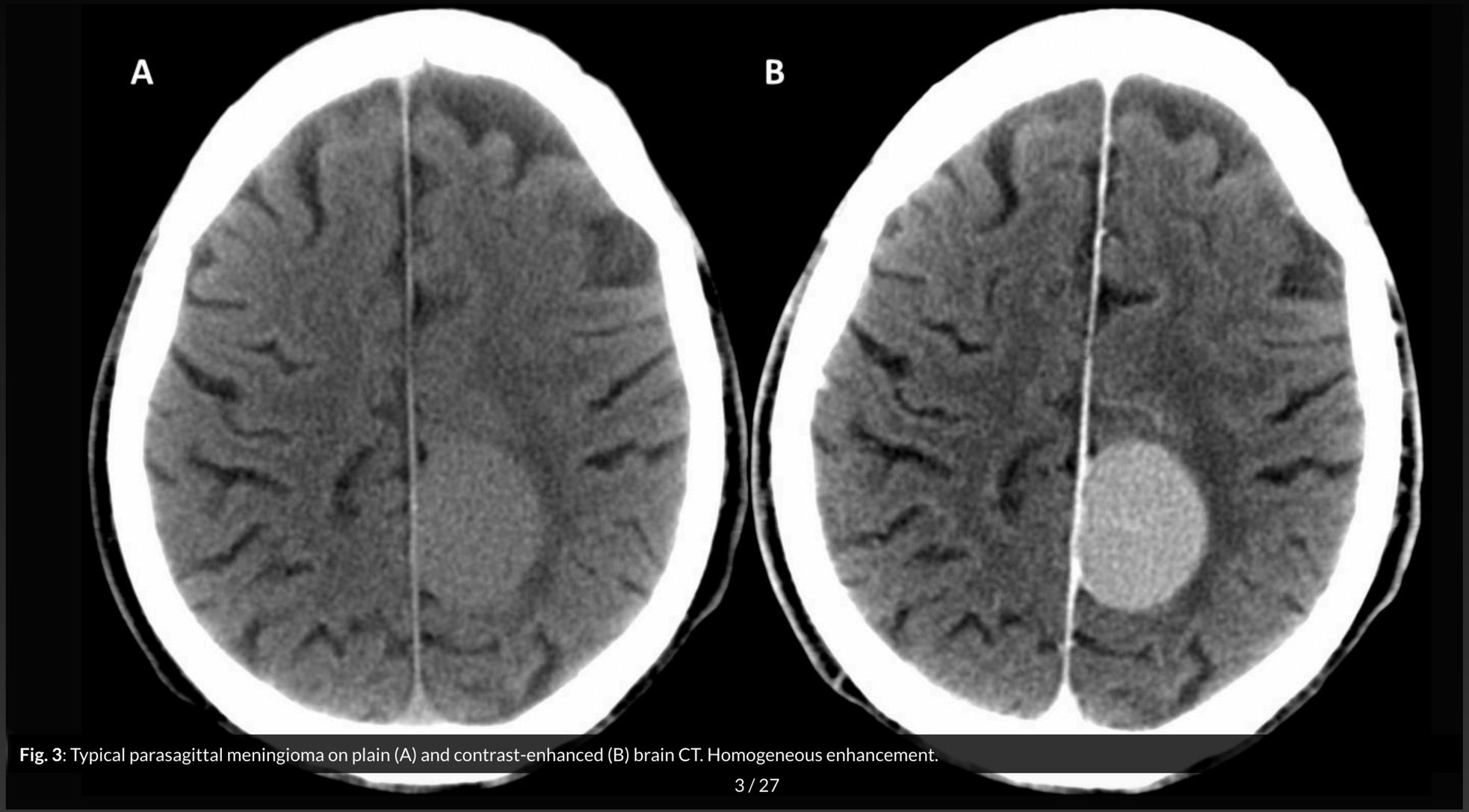
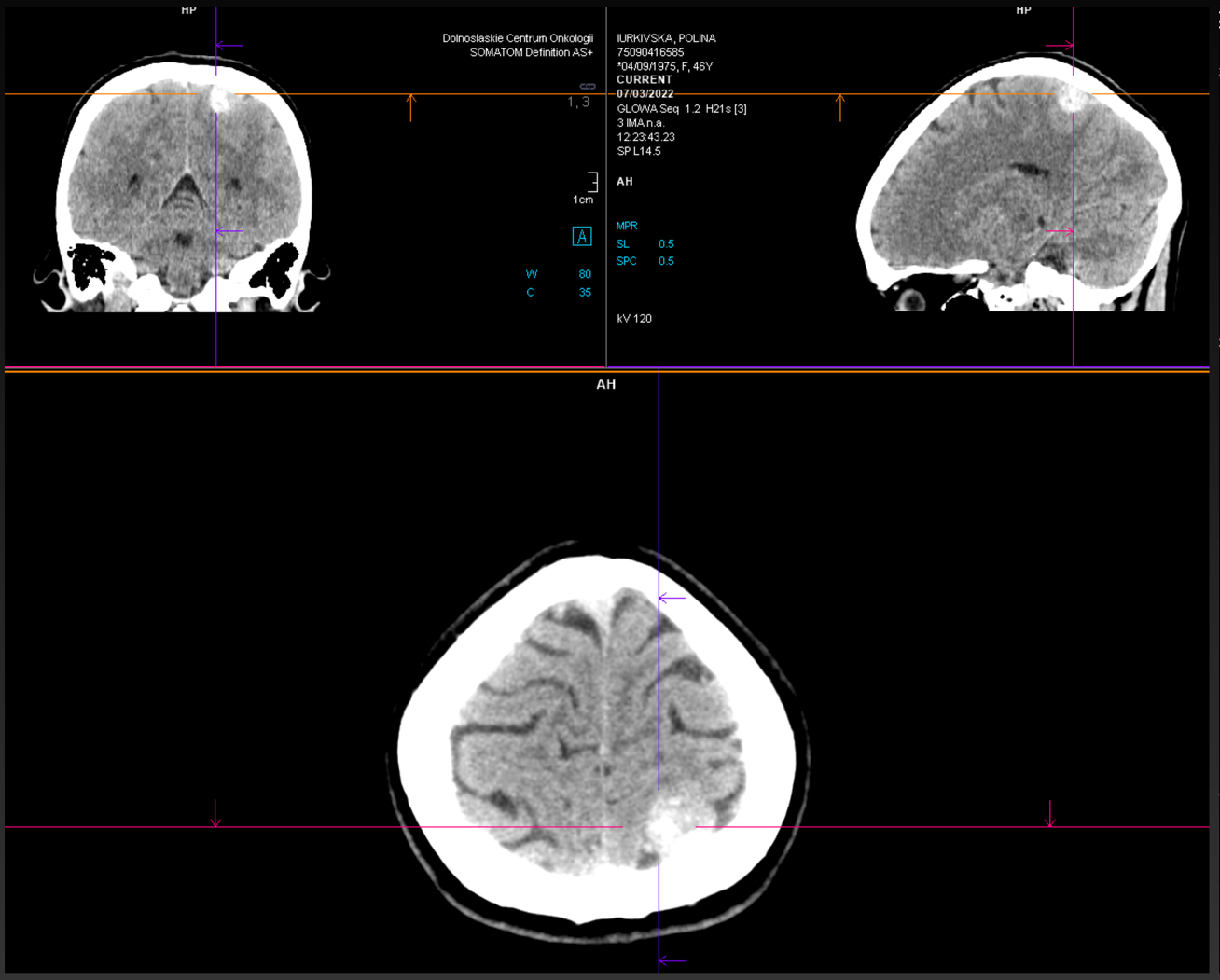


Fig. 3: Typical parasagittal meningioma on plain (A) and contrast-enhanced (B) brain CT. Homogeneous enhancement.

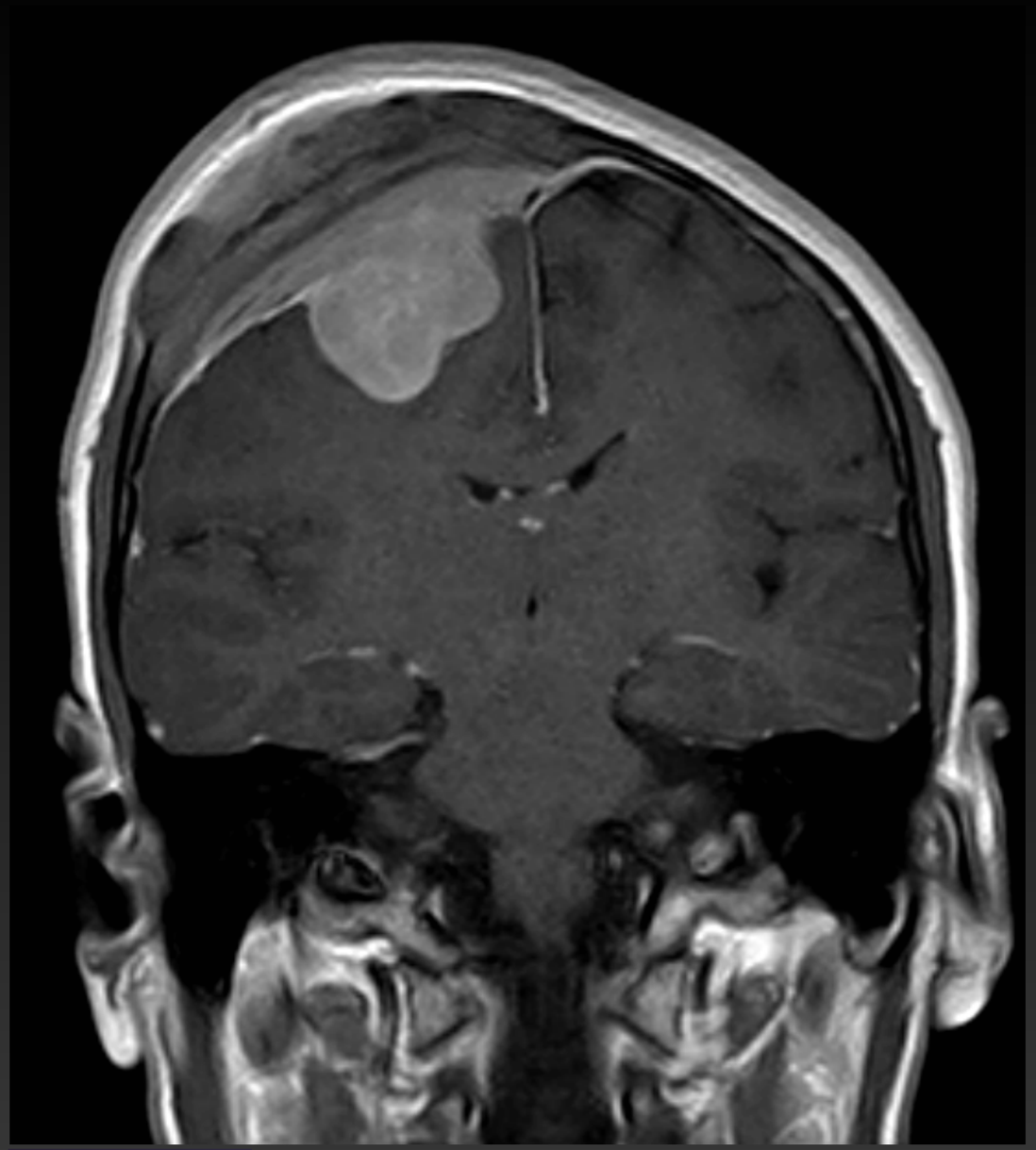
Brought to you by
EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY

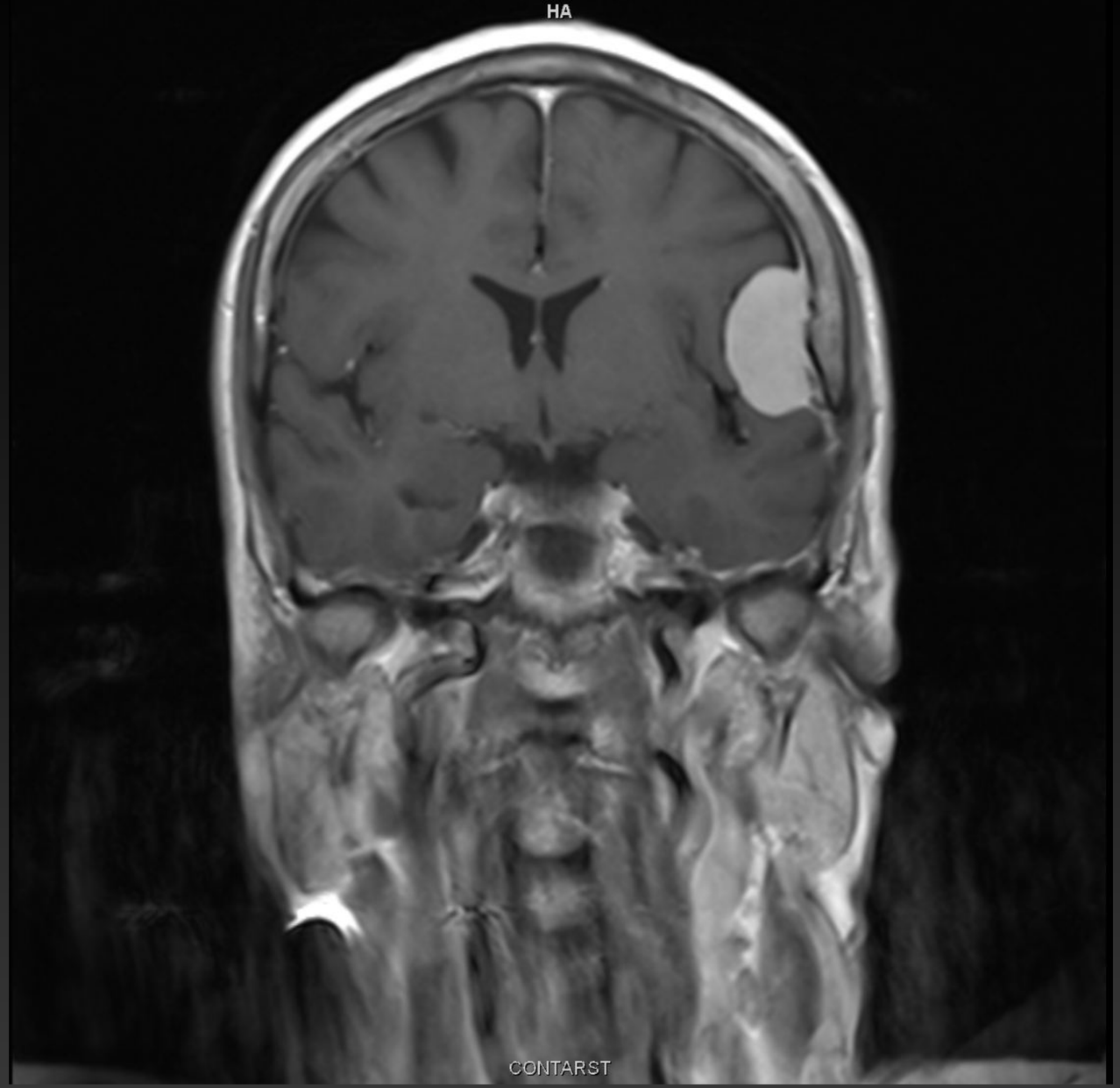
PB PRESSBOOKS

07.03.2022


HP
Dolnoslaskie Centrum Onkologii
SOMATOM Definition AS+
1,3
1cm
A
W 80
C 35
IURKIVSKA, POLINA
75090416585
*04/09/1975, F, 46Y
CURRENT
07/03/2022
GLOWA Seq 1.2 H21s [3]
3 IMA n.a.
12:23:43.23
SP L14.5
AH
MPR
SL 0.5
SPC 0.5
kV 120
HP
AH

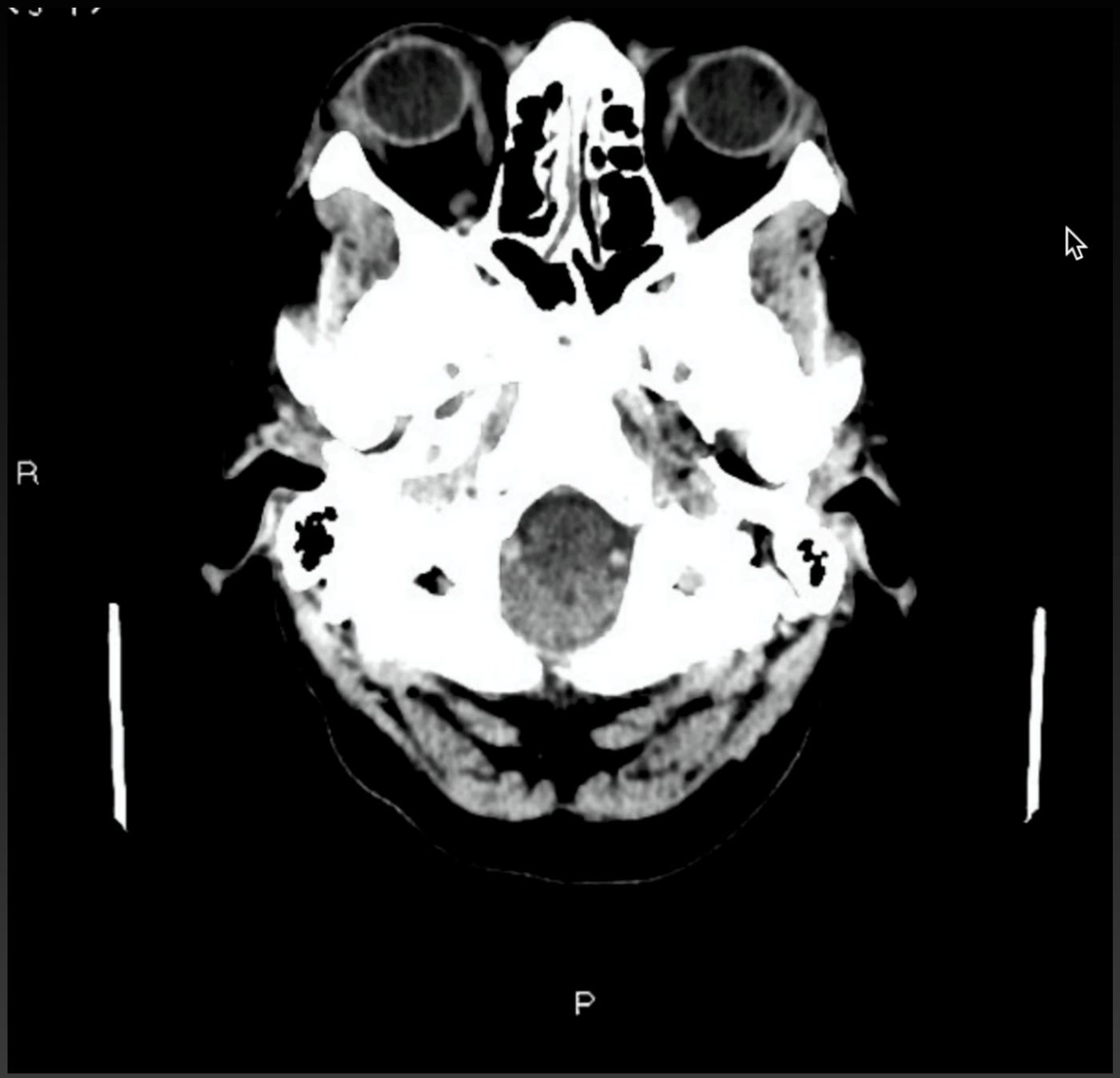
2.11 cm
2.12 cm
Dolnoslaskie Centrum Onkologii
SOMATOM Definition AS+
2,3
1cm
A
W 80
C 35
ULTRAVIST
IURKIVSKA, POLINA
75090416585
*04/09/1975, F, 46Y
CURRENT
07/03/2022
GLOWA+CM 1.2 H21s [6]
6 IMA n.a.
12:25:15.10
SP L14.5
AH
MPR
SL 0.5
SPC 0.5
kV 120
+C
2.11 cm
ULTRAVIST
AH



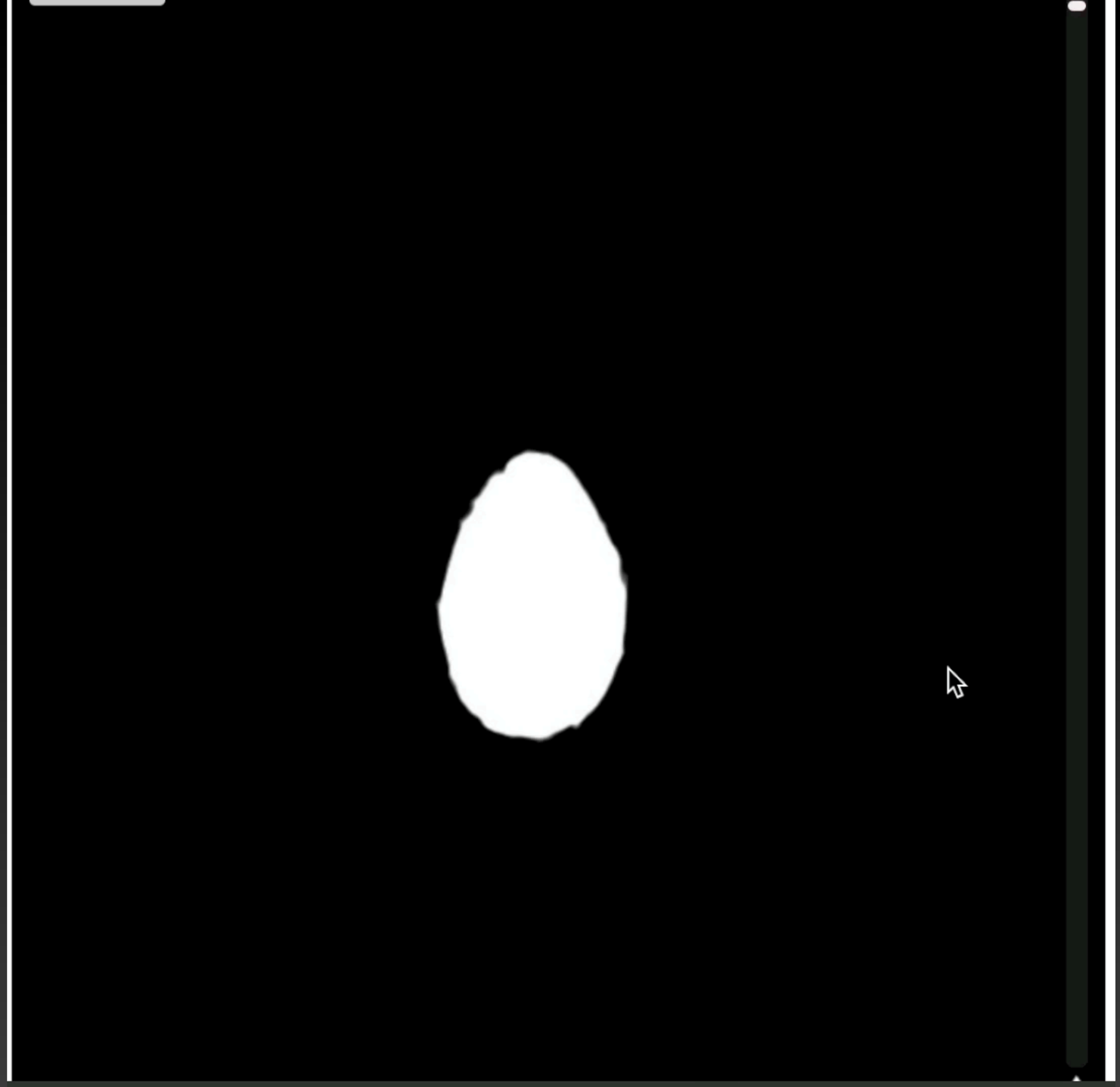


Radiopaedia

Radiopaedia



Radiopaedia



Leczenie

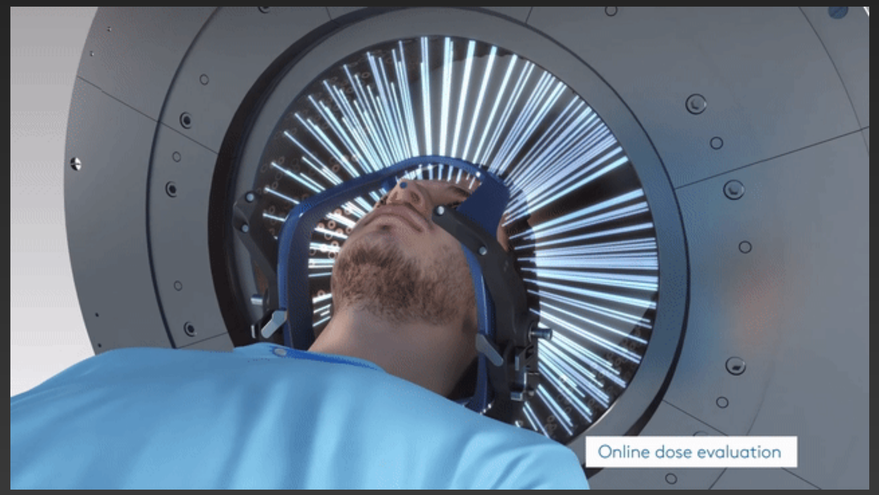
Chirurgiczne

Całkowite usunięcie oponiaka mózgu osiąga się tylko przez usunięcie guza wraz z przyczepem i zajętą przez nowotwór kością w okolicy przyczepu.

Planowanie operacji chirurgicznej musi uwzględniać możliwości i sposoby rekonstrukcji ubytków tkanek powstałych po usunięciu nowotworu, a w niektórych przypadkach możliwości operacji naprawczych.

Radioterapia

Przy dużym ryzyku istotnego pogorszenia stanu neurologicznego wykorzystuje się celowana radioterapia w celu kontroli rozrostu oponiaka mózgu.



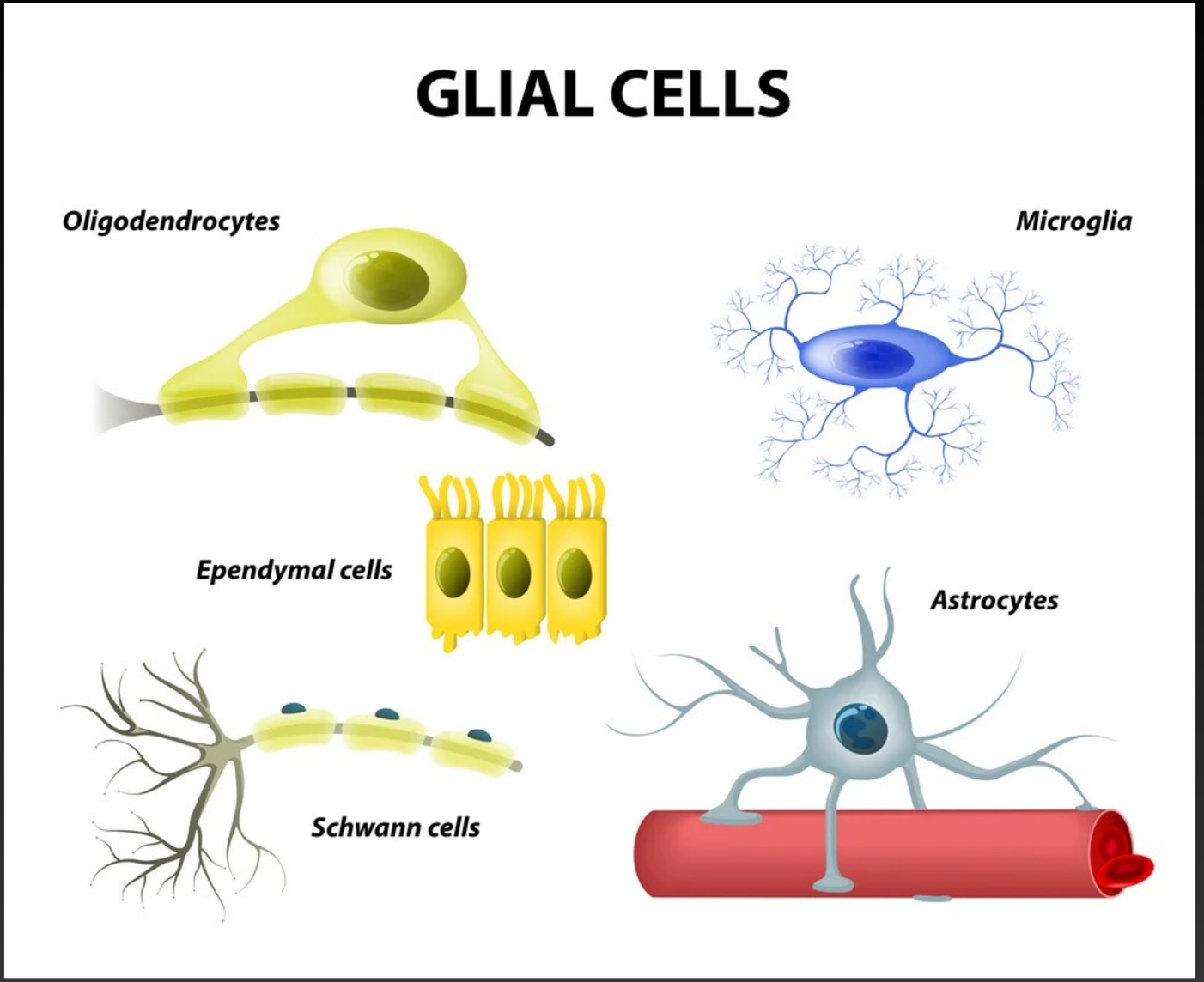
Glejaki

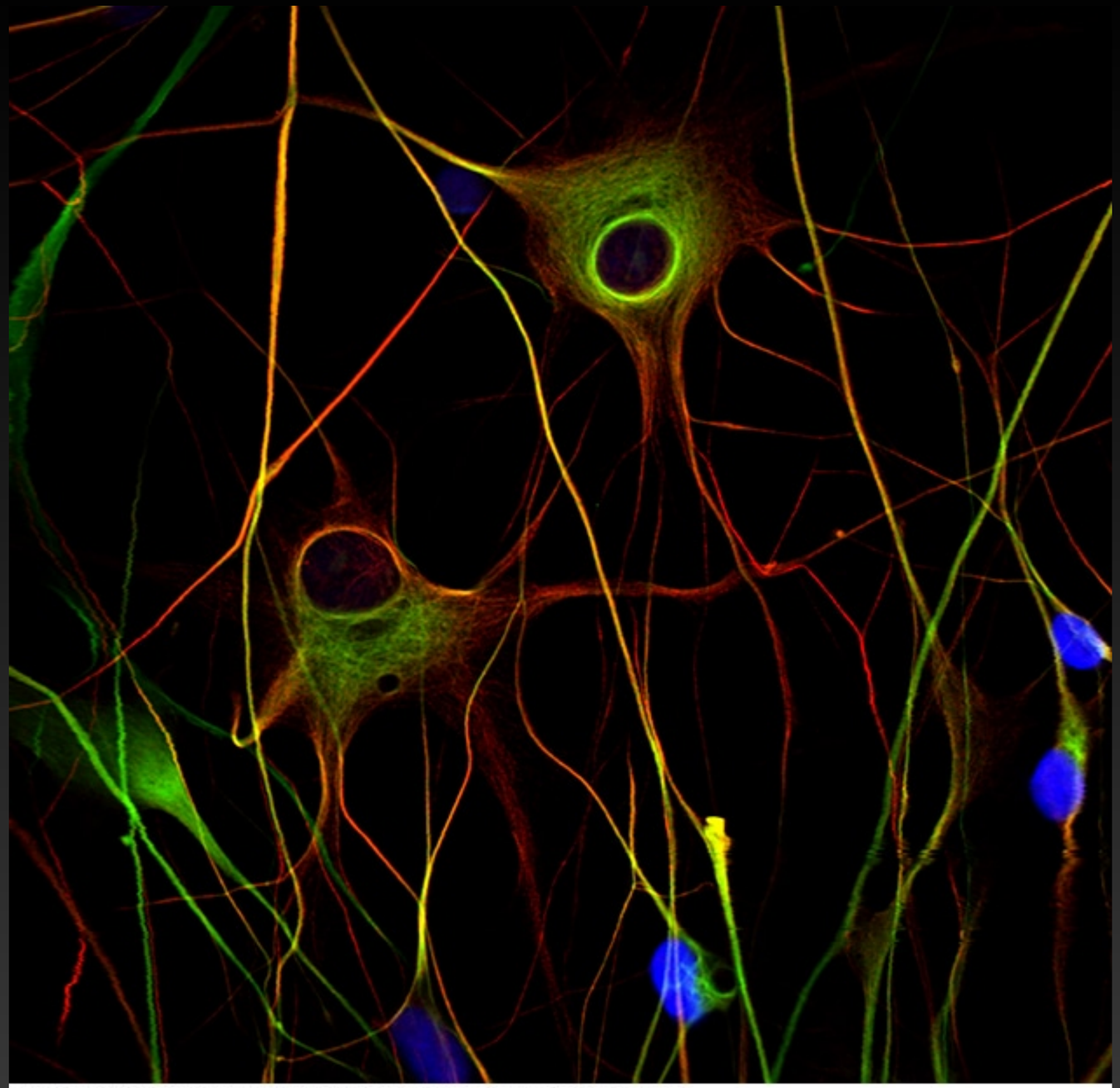
- Nowotwory OUN wywodzące się z komórek glejowych
- Najczęściej występuje Glioblastoma (glejak wielopostaciowy) - agresywny, często odporny na terapie i ze złym rokowaniem.
- Zwykle występują po 40 roku, z niewielką przewagą u mężczyzn ze stosunkiem 3:2 M:F. Osoby rasy kaukaskiej są dotknięte częściej niż inne grupy etniczne: Europa i Ameryka Północna 3-4 na 100 000, podczas gdy Azja 0,59 na 100 000.
- Mogą również występować jako część rzadkich dziedzicznych zespołów nowotworowych, takich jak zespoły związane z mutacjami

Astrocytoma - w tym astrocytoma, anaplastic astrocytoma and glioblastoma

Ependymoma - anaplastic ependymoma, myxopapillary ependymoma oraz subependymoma

Oligodendrioglioma - oligodendroglioma, anaplastic oligodendroglioma oraz anaplastic oligoastrocytoma





© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

Obraz radiologiczny

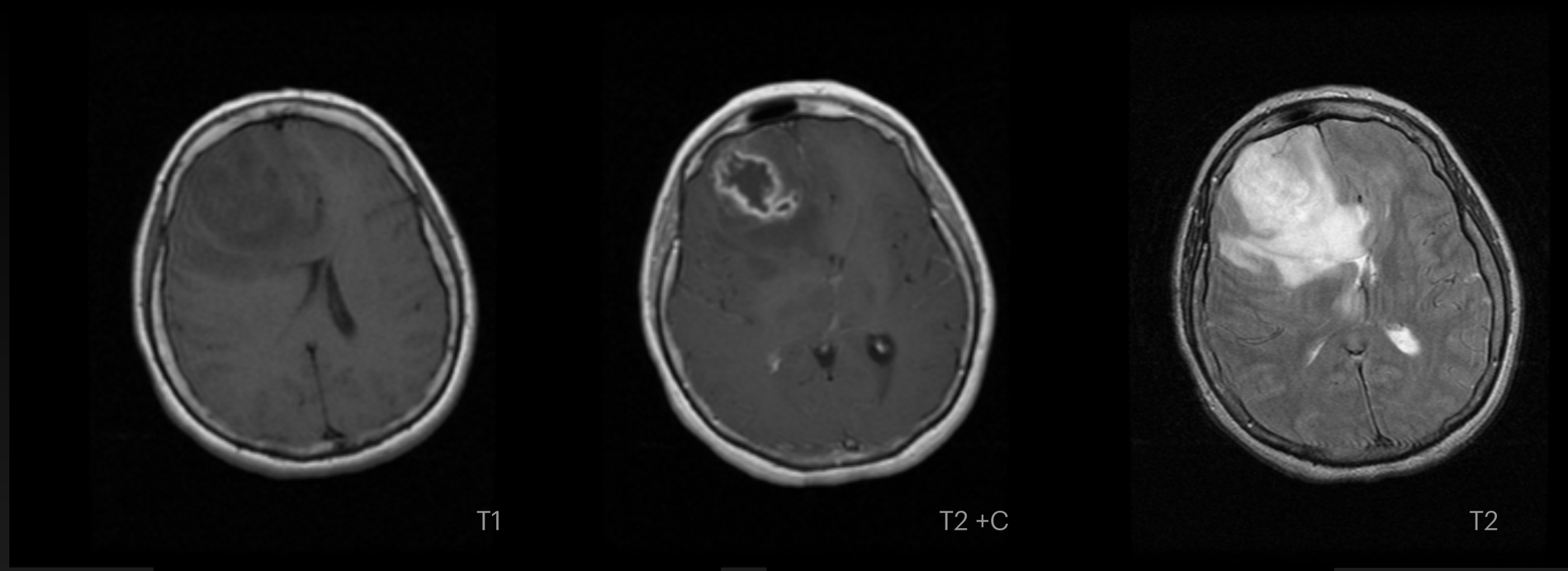
TK

- Nieregularne grube brzegi
- Nieregularny hipodensyjny obszar martwicy centralnie
- Efekt masy
- Obrzęk otaczającej istoty białej
- Możliwe krwawienie do guza
- Zwapnienia nie są charakterystyczne
- Prawie zawsze występuje intensywne nieregularne, niejednorodne wzmocnienie od obwodu

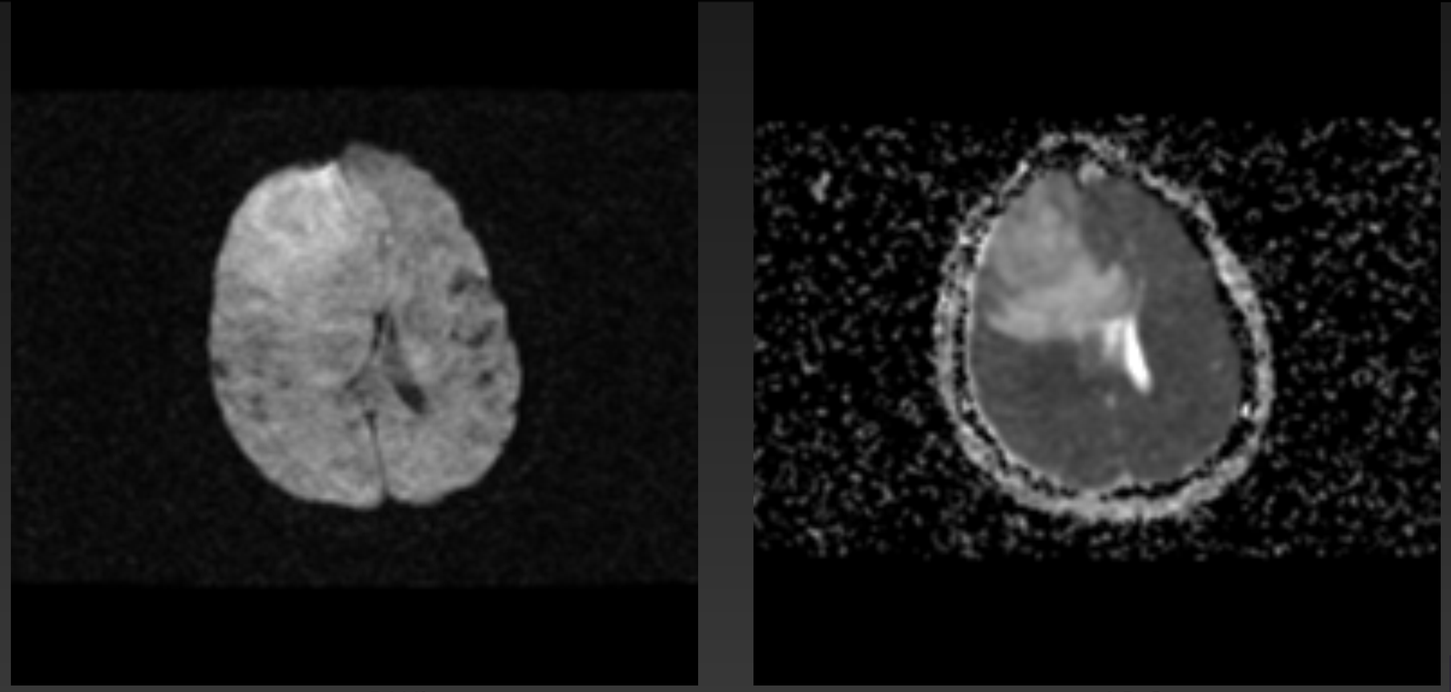
Radiopaedia

MR

- T1 - guz hipo lub izointensywnej do istoty białej
- T2/Flair - hiperintensywny, otoczony wazogennym obrzękiem
- DWI/ACD - komponenta lita guza wykazuje podwyższony wygrał w DWI, umiarkowana restrykcja dyfuzji, ale zaznaczona w strefie obrzękowej.



T1 T2 +C T2

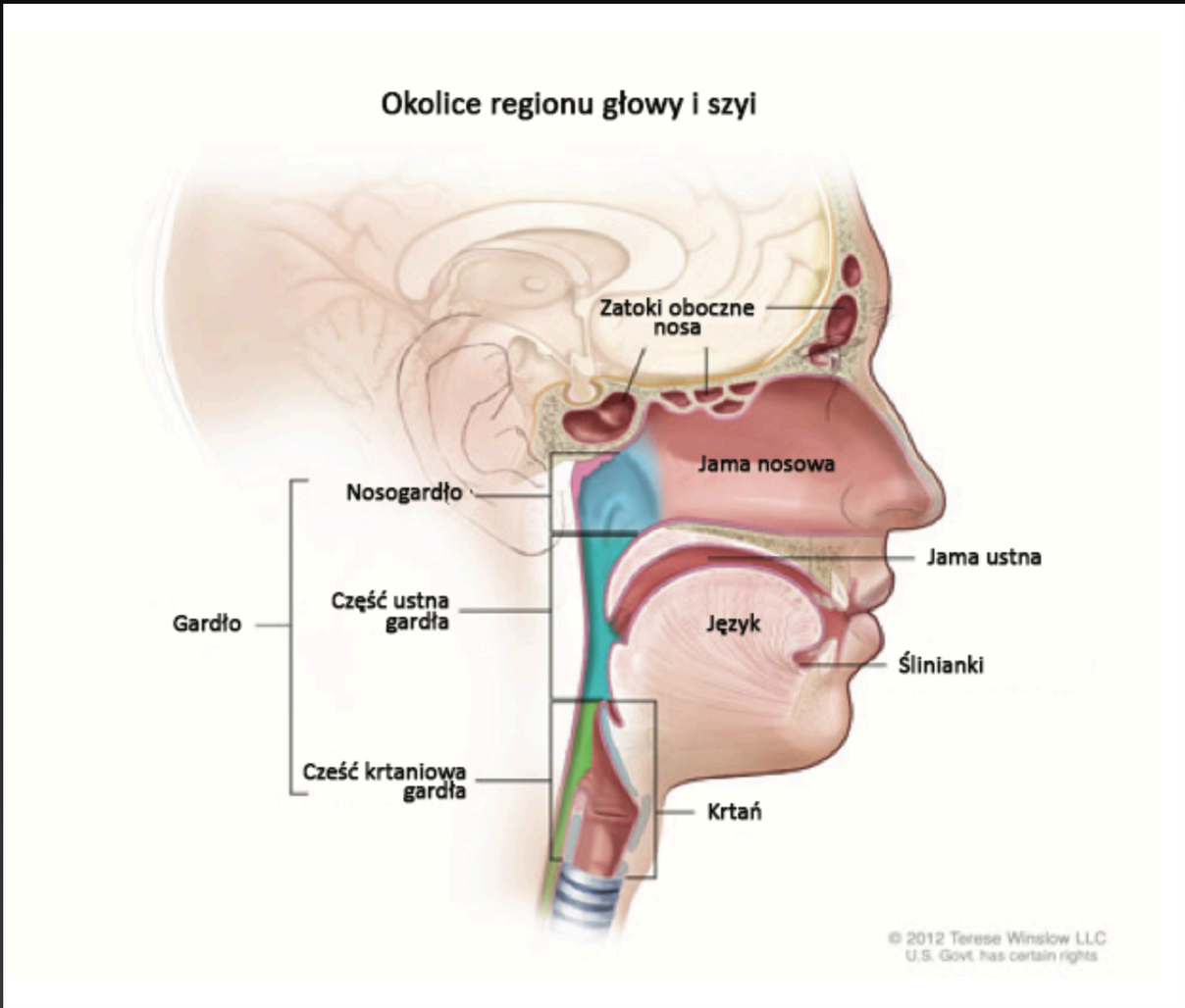


DWI ADC

Radiopaedia

Głowa i szyja

- Grupa nowotworów powstających w tkankach górnego odcinka wspólnego dla układu pokarmowego i oddechowego, gruczołów ślinowych, nosogardzieli lub zatok obocznych nosa i jamy nosowej.
- Stanowią 4% wszystkich nowotworów złośliwych na całym świecie.
- 41% jama ustna; 24% krtań; 22% gardło
- 70% przypadków rak wiąże się z paleniem tytoniu, w tym palenie bierne . Pozostałe czynniki ryzyka: alkohol, HPV (szczególnie HPV 16), dieta uboga w produkty roślinne, narażenie na promieniowanie słoneczne, yerba matę



J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. Author manuscript

PMC 2019 Apr 1.

Published in final edited form as:

J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. 2019; 37(1): 26–4

Published online 2018 Dec 30. doi: 10.1080/10590501.2019.1555323

Polycyclic aromatic hydrocarbons as a potential source of

Ebele Oranuba,[a] Hua Deng,[b] Jiangnan Peng,[b] Sanford M Dawsey,[c] and Fari

RESEARCH ARTICLES | MAY 15 2008

High Levels of Carcinogenic Polycyclic Hydrocarbons in Mate Drinks FREE

Farin Kamangar; Michele M. Schantz; Christian C. Abnet; Renato B. Fagundes; Sar

Check for updates

+ Author & Article Information

Cancer Epidemiol Biomarkers Prev (2008) 17 (5): 1262–1268.

https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-0025 **Article history**

Environ Sci Technol. Author manuscript; available in PMC 2012 Dec 19.

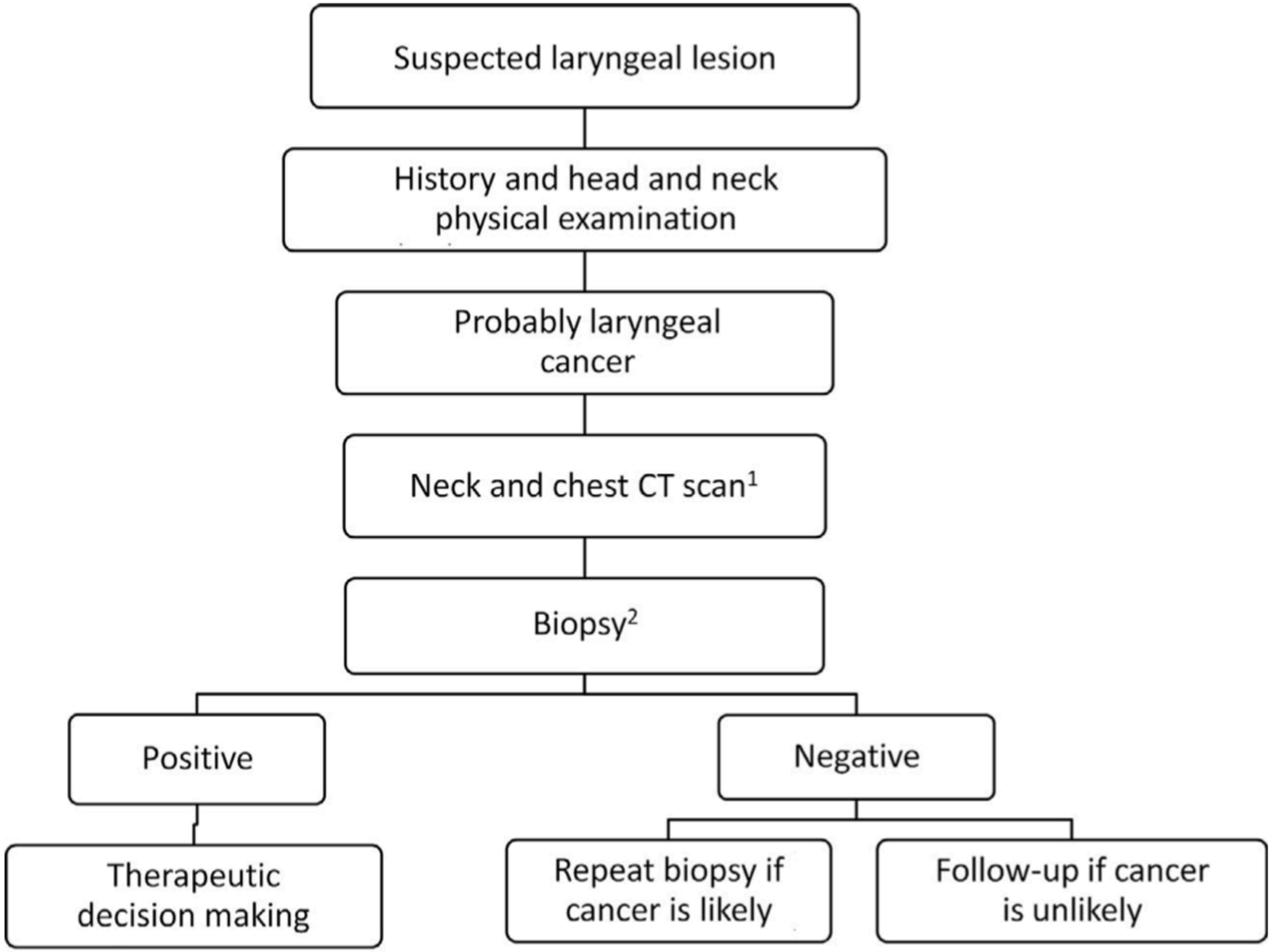
Published in final edited form as:

Environ Sci Technol. 2012 Dec 18; 46(24): 13488–13493.

Published online 2012 Dec 3. doi: 10.1021/es303494s

Significant variation in the concentration of carcinogenic p in *yerba maté* samples by brand, batch and processing met

Asieh Golozar,[1] Renato B. Fagundes,[2,3] Arash Etemadi,[1] Michele M. Schantz and Sanford M. Dawsey[1]

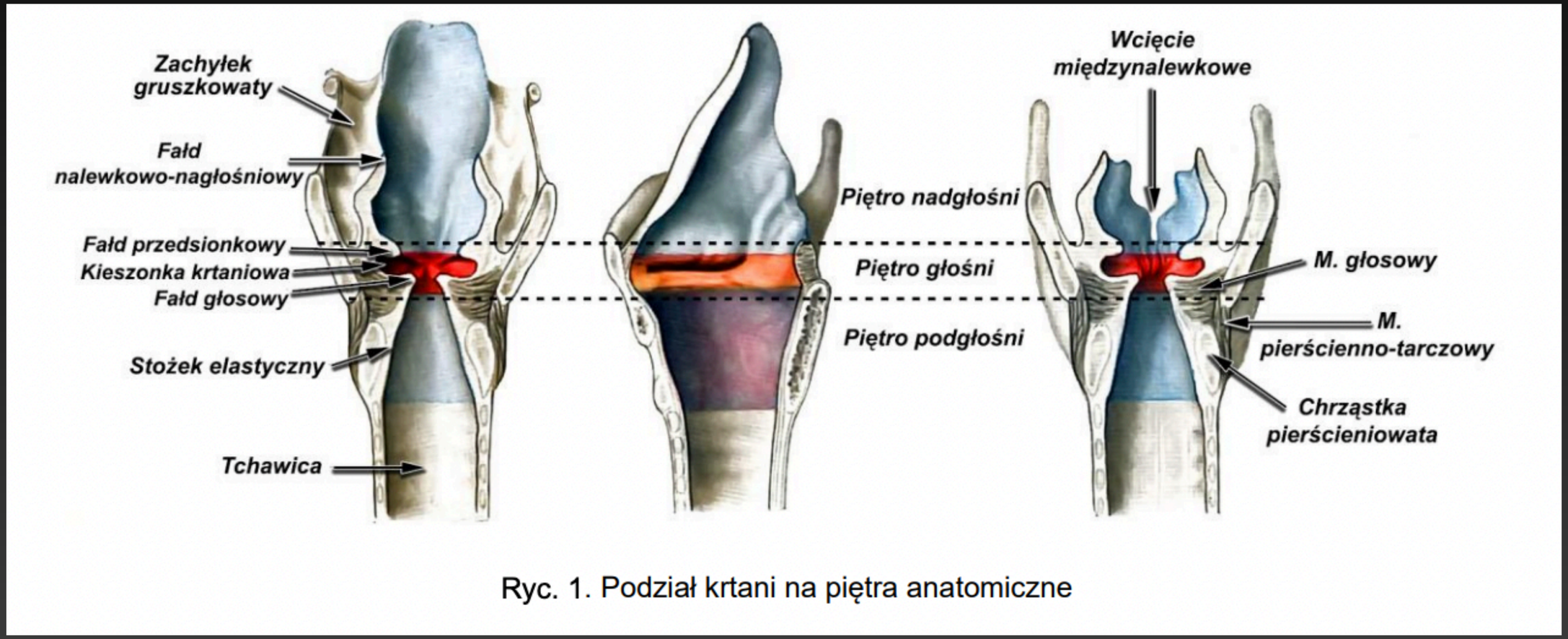


1. MRI for selected cases. PET-CT for advanced-stage cases.

2. It is preferable to take the biopsy through the flexible fiber-optic endoscope. If it is not possible, direct laryngoscopy is necessary

• Guz jest klasyfikowany zgodnie z jego lokalizacją względem głośni, co wpływa na możliwości leczenia:

• rak nadgłośniowy (20-30%)
• rak głośni (50-60%)
• rak podgłośniowy (5%)



Ryc. 1. Podział krtani na piętra anatomiczne

Rak nagłośni

- Masa guzowata w obrębie tkanek nagłości powoduje asymetrię światła krtani i skleroztyzacje chrząstek. Po podaniu środka cieniującego ma umiarkowane wzmocnienie kontrastowe.
- Węzły chłonne powiększone >1,5 cm w osi krótkiej.

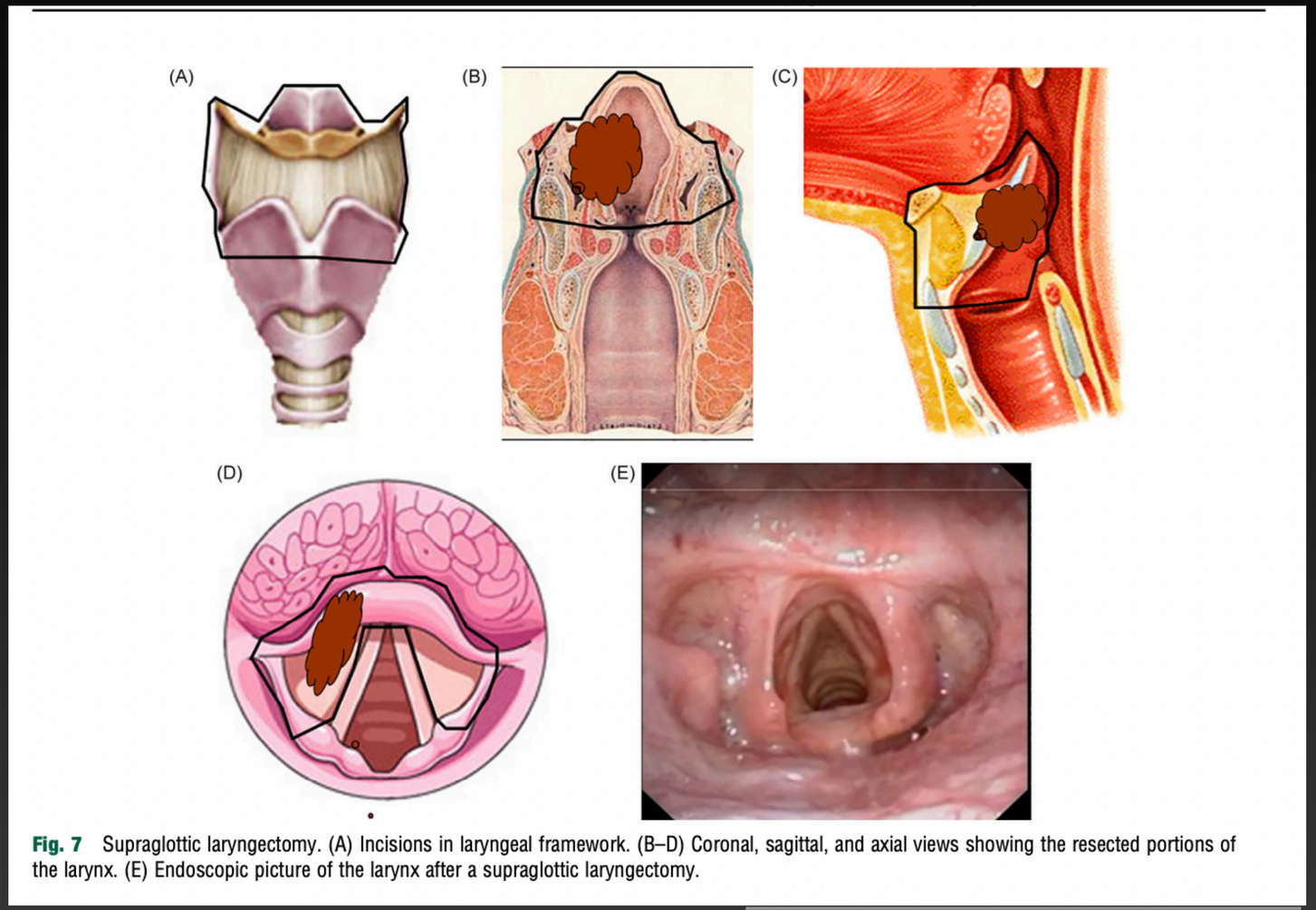
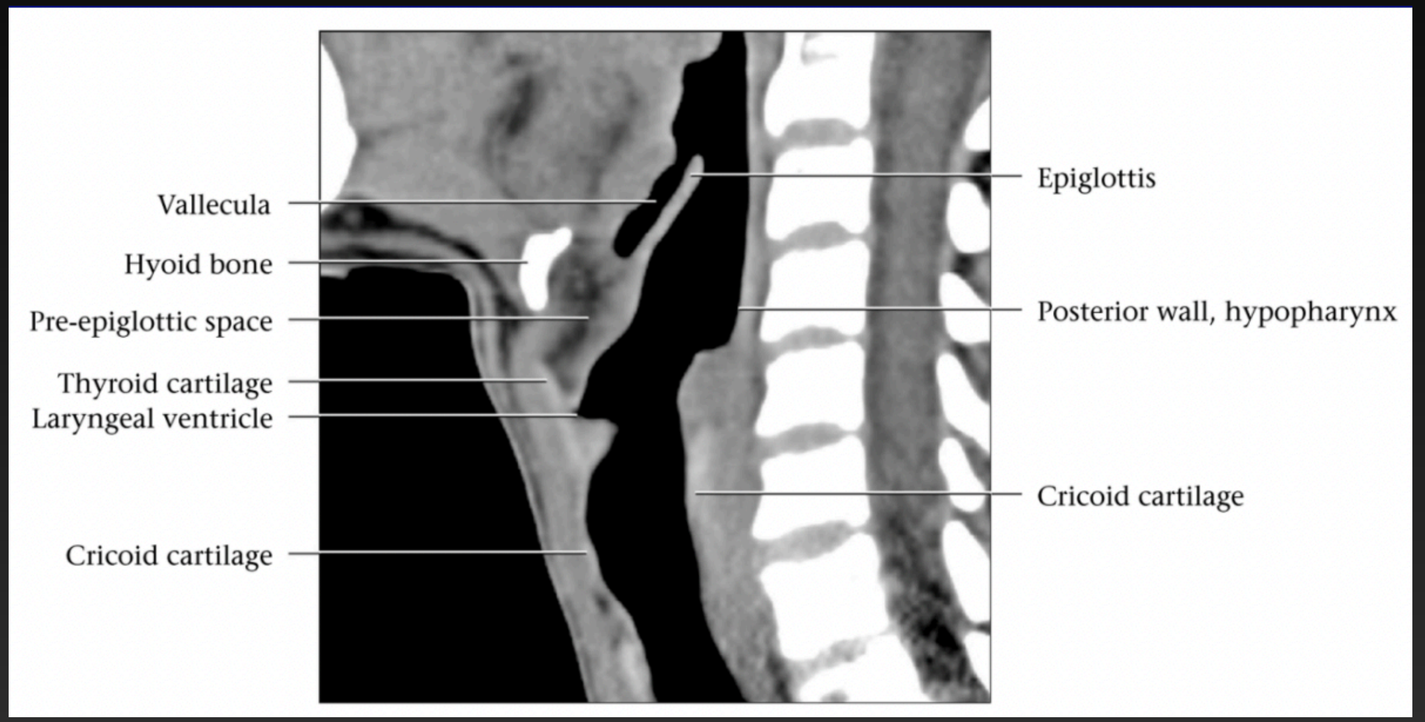
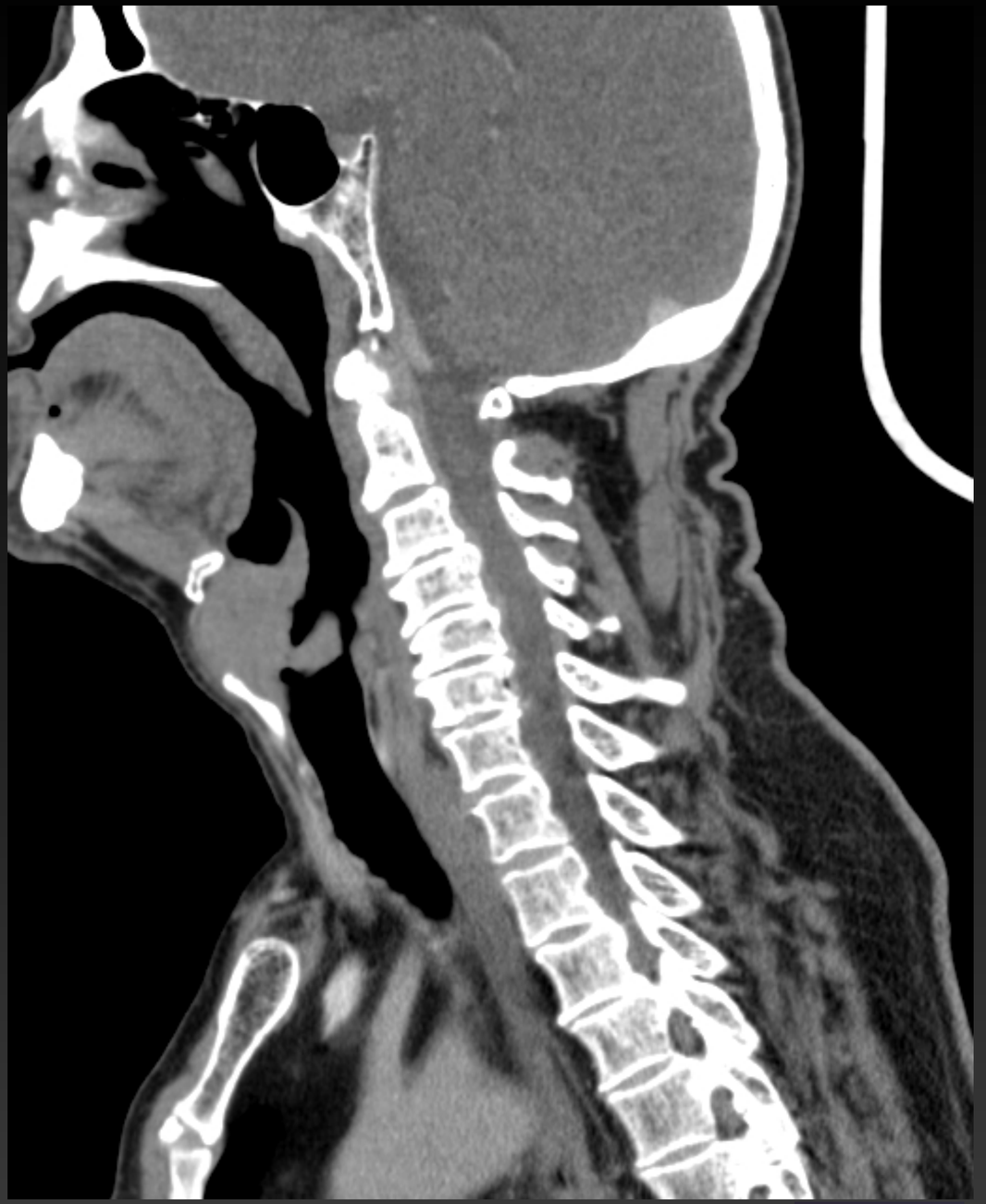


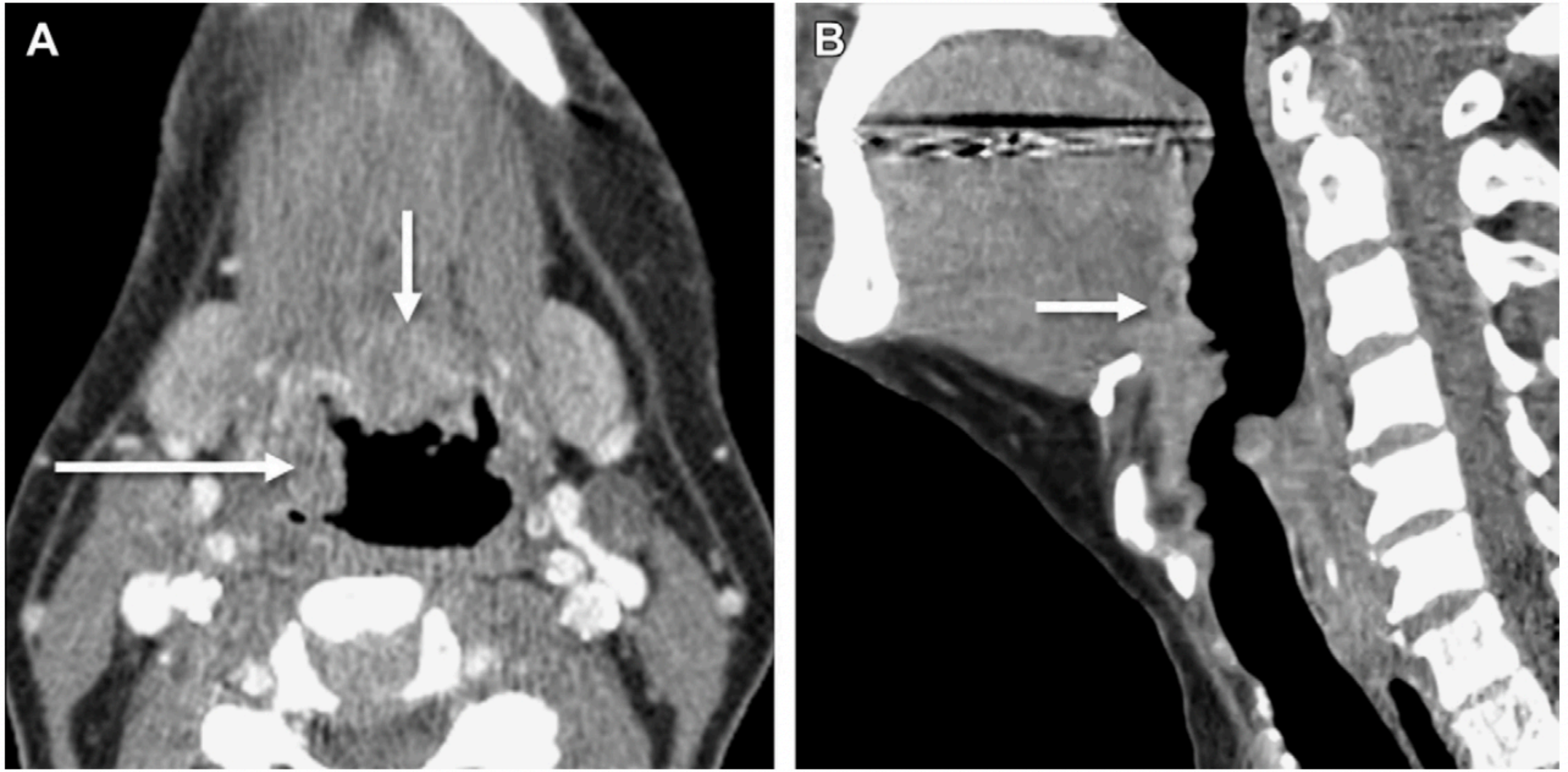
Fig. 7 Supraglottic laryngectomy. (A) Incisions in laryngeal framework. (B–D) Coronal, sagittal, and axial views showing the resected portions of the larynx. (E) Endoscopic picture of the larynx after a supraglottic laryngectomy.

Laryngeal Cancer: Diagnosis and Treatment
Fernando López Álvarez and Juan Pablo Rodrigo, Asturias Central University Hospital, University of Oviedo, University Institute of Oncology of Asturias (IUOPA), ISPA, CIBERONC, Oviedo, Spain
© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.



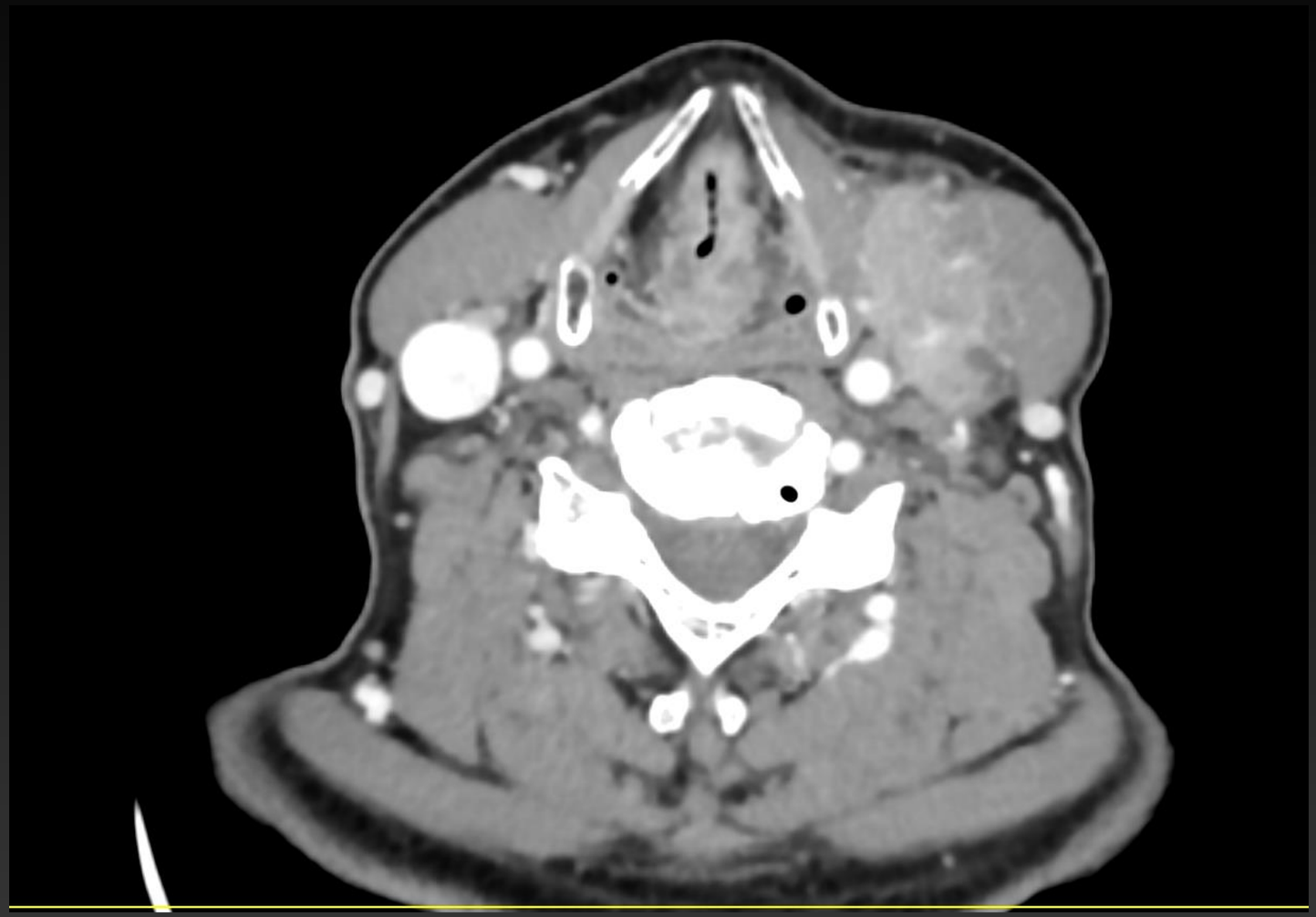


Radiopaedia

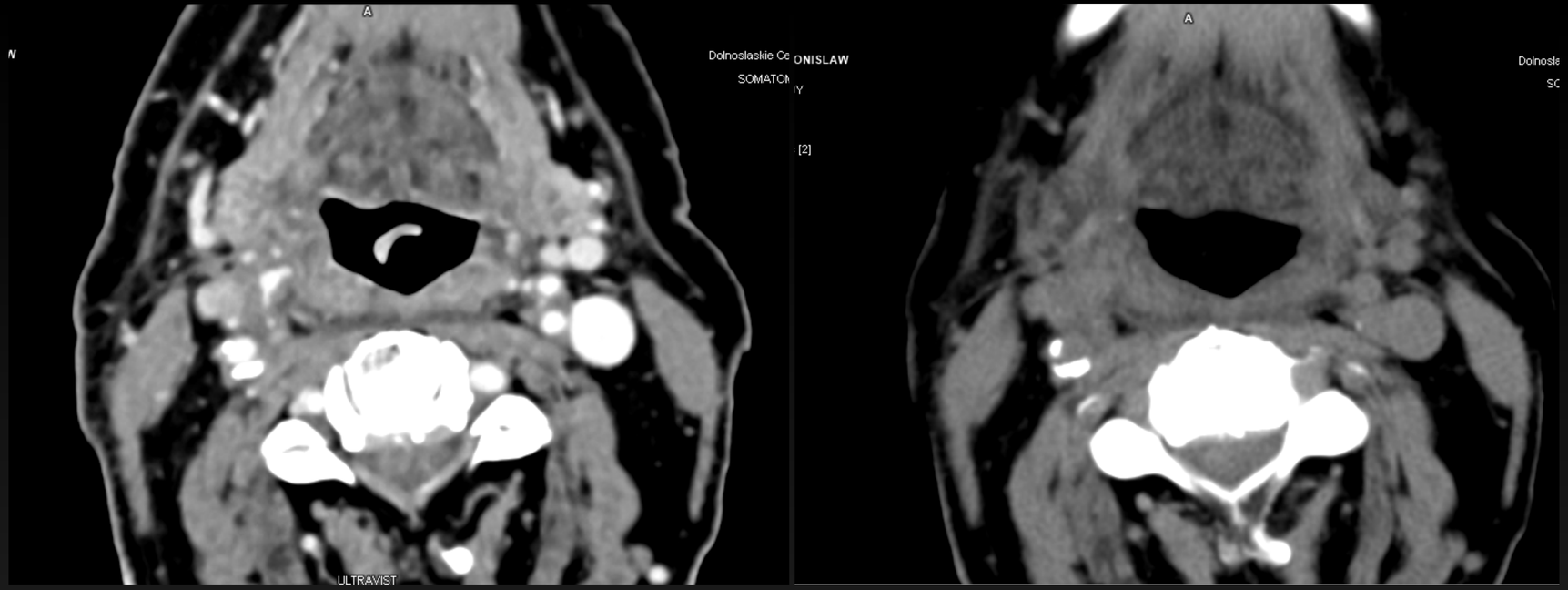

A
B

Sinonasal and Laryngeal Carcinoma in Children: Correlation of Imaging Characteristics with Clinicopathologic and Cytogenetic Features

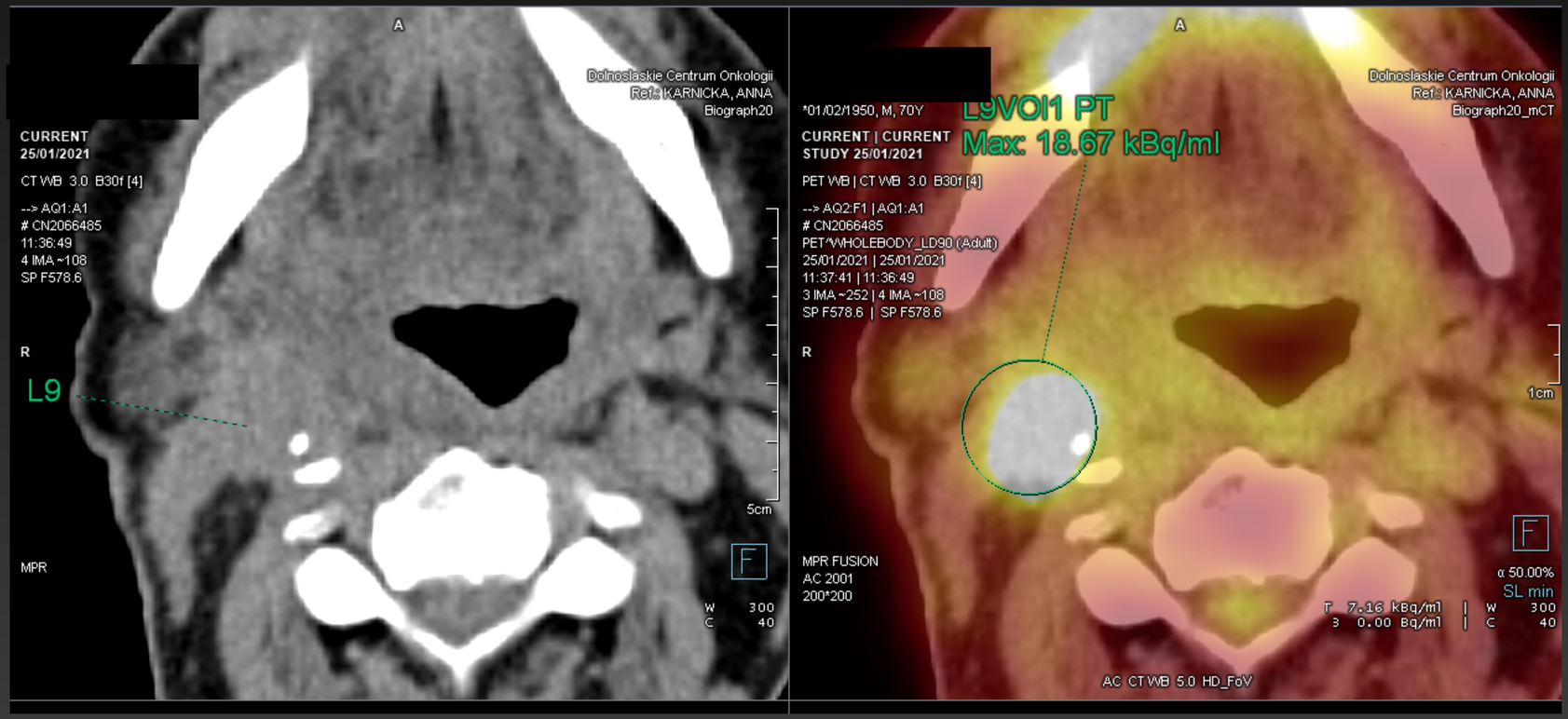
September 2009 · American Journal of Neuroradiology
31(2):257-61
DOI:10.3174/ajnr.A1800



02.03.2020

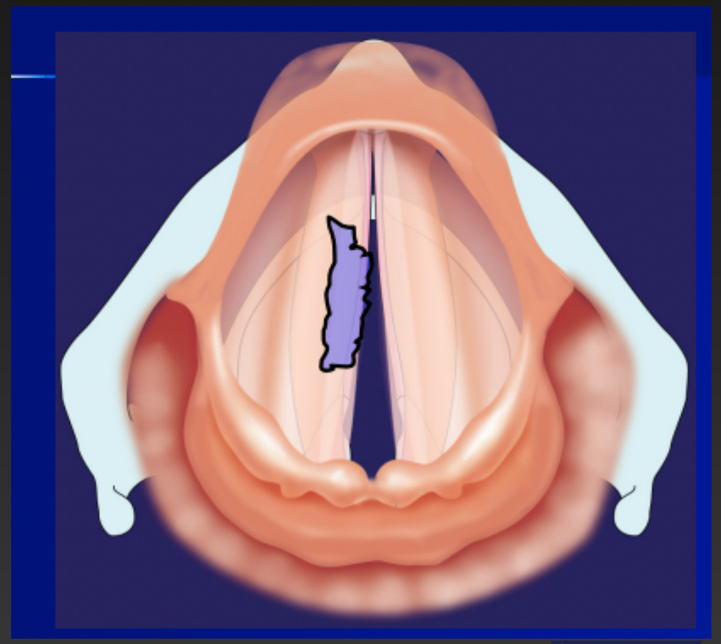


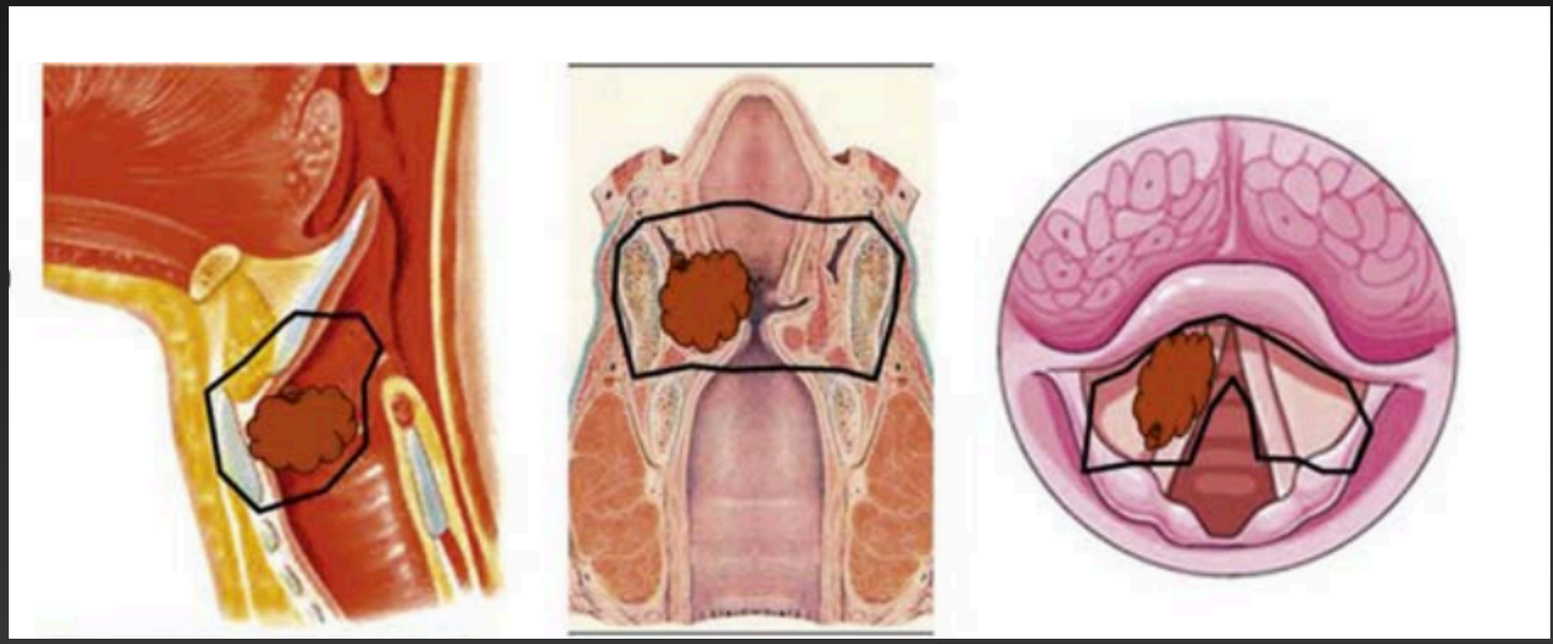
25.01.2021

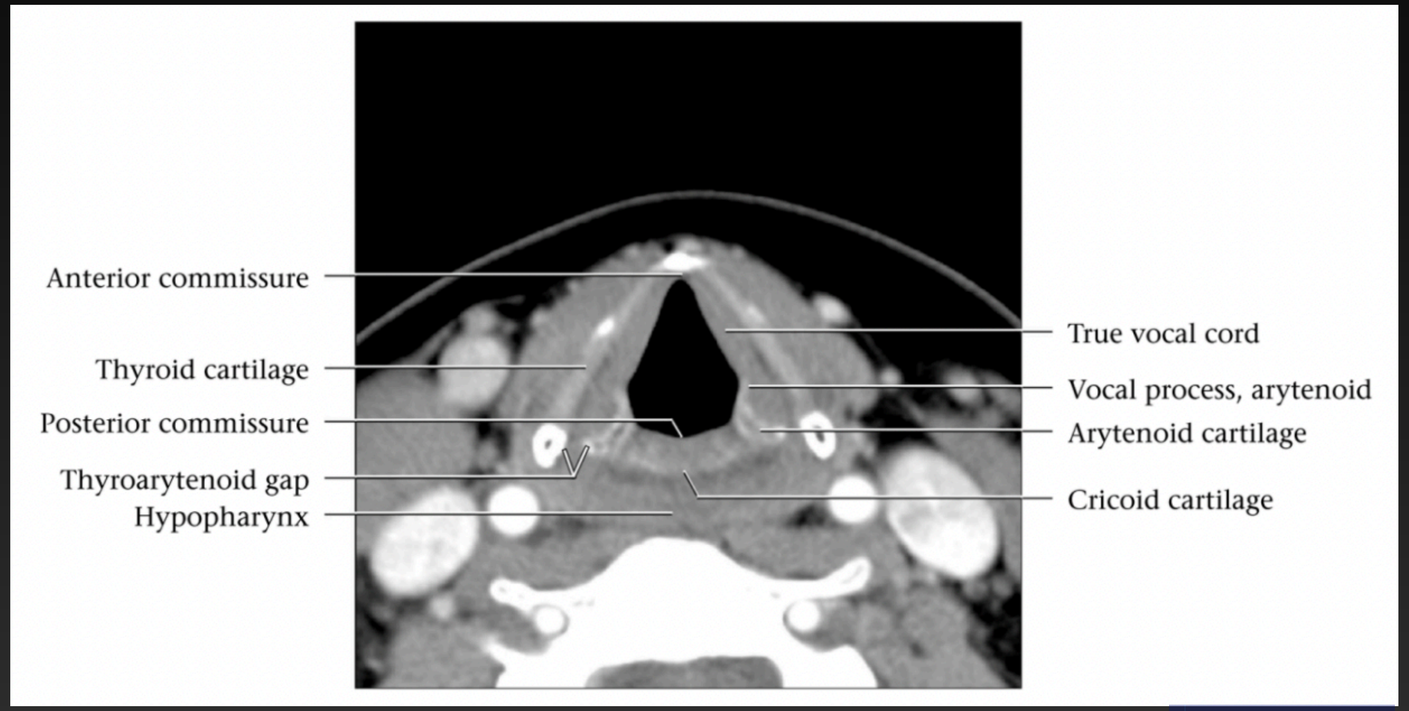


Rak głośni

Powstaje z prawdziwego fałdu głosowego. Objawia się wcześniej z powodu chrypki. Rzadko daje prze.rzuty z powodu słabego drenażu limfatycznego głośni.
W badaniu TK wzmocnienie zmiany ogniskowej naciekającej prawdziwe fałdy głosowe.
Tomografia komputerowa jest przydatna do oceny guza pod kątem zajęcia otaczających struktur
(spoidła przedniego (grubość > 1 mm), spoidła tylnego, głośni nad- lub podgłośniowej)





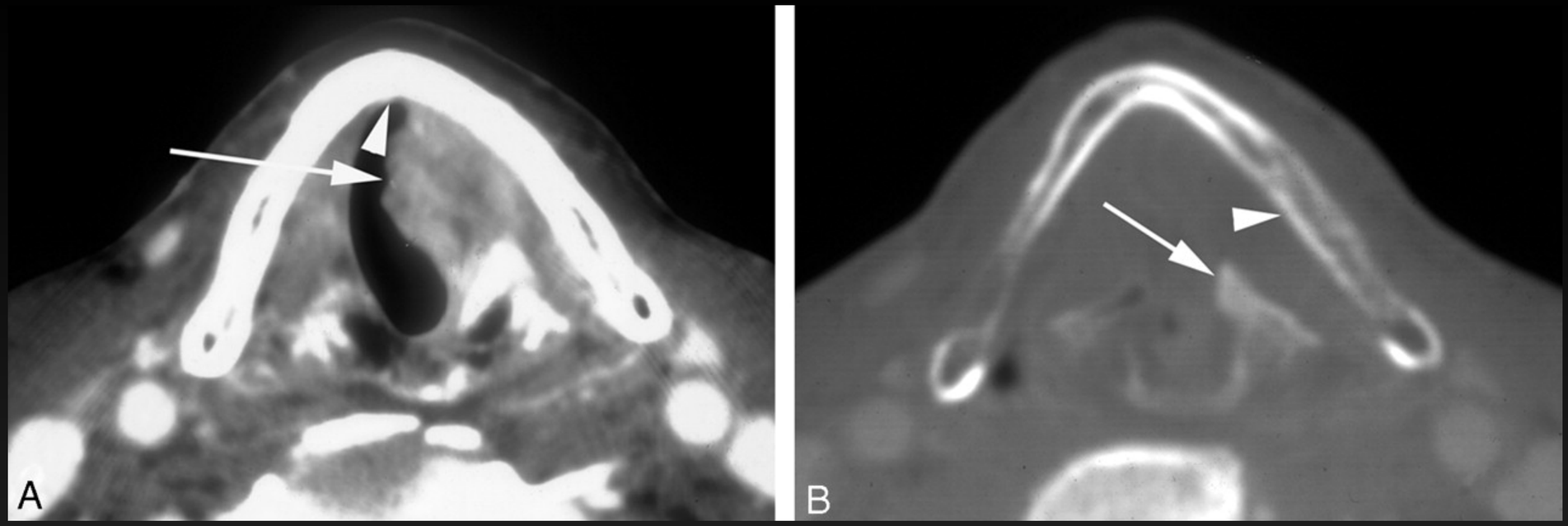


Radiopaedia

Laryngeal Cancer: Diagnosis and Treatment

Fernando López Álvarez and Juan Pablo Rodrigo, Asturias Central University Hospital, University of Oviedo, University Institute of Oncology of Asturias (IUOPA), ISPA, CIBERONC, Oviedo, Spain

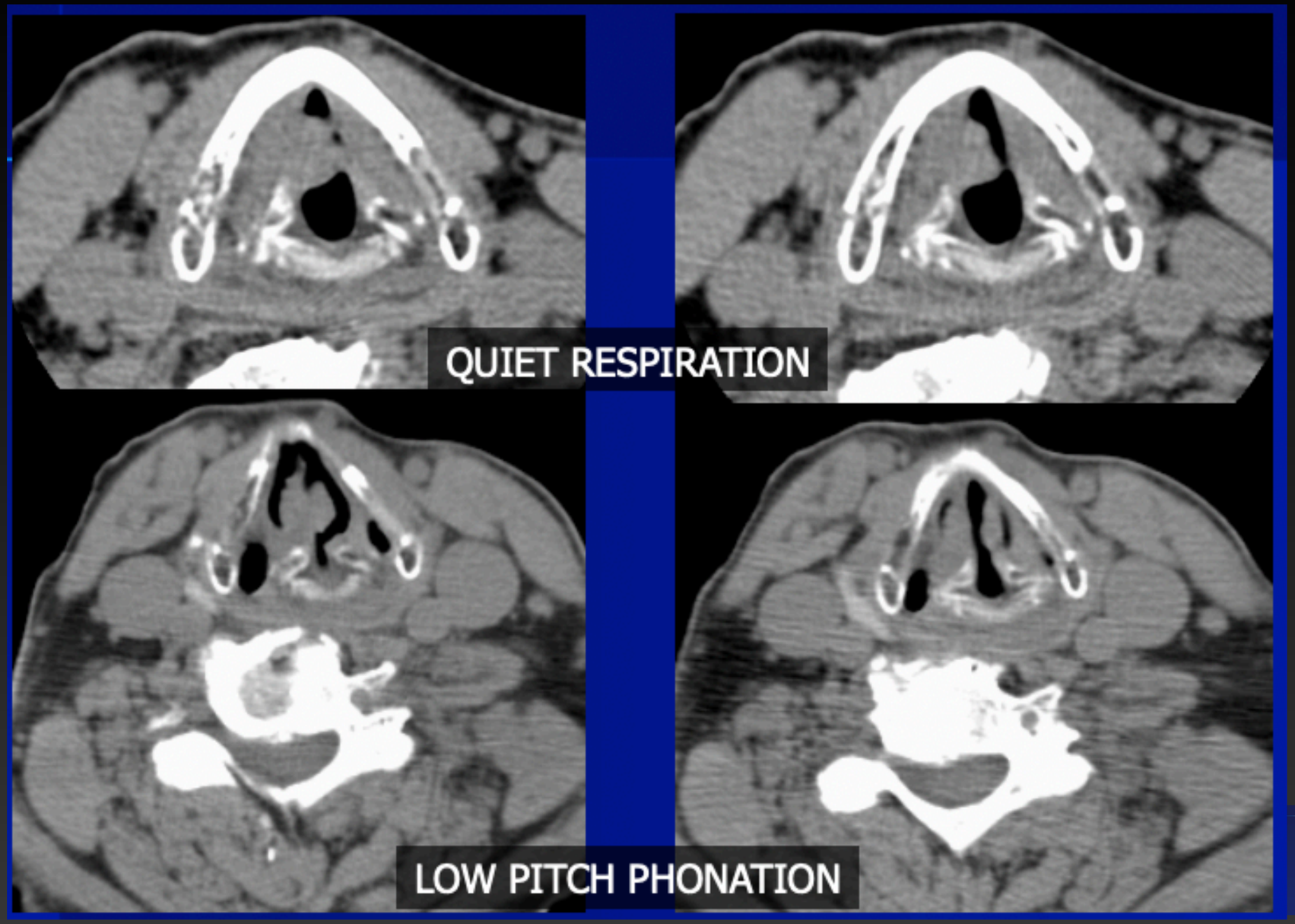
© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.



Clinical Applications of Tumor Volume Measurements for Predicting Outcome in Patients with Squamous Cell Carcinoma of the Upper Aerodigestive Tract

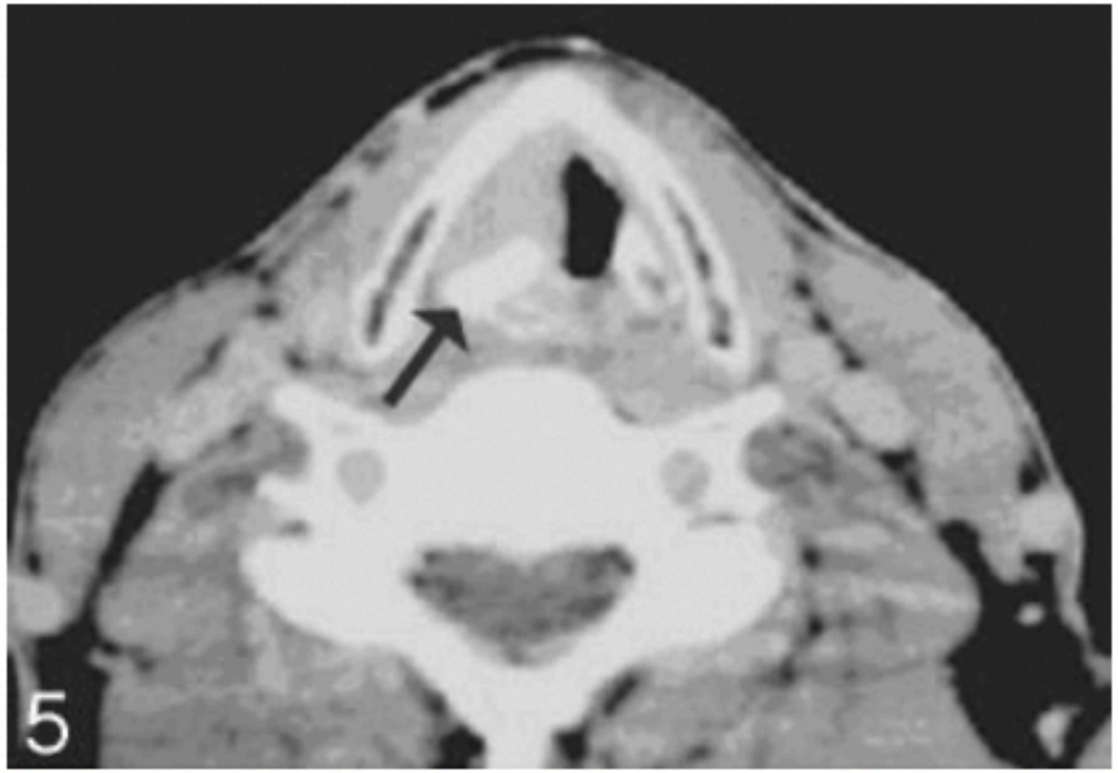
Suresh K. Mukherji, Ilona M. Schmalfuss, Jonas Castelijns and Anthony A. Mancuso

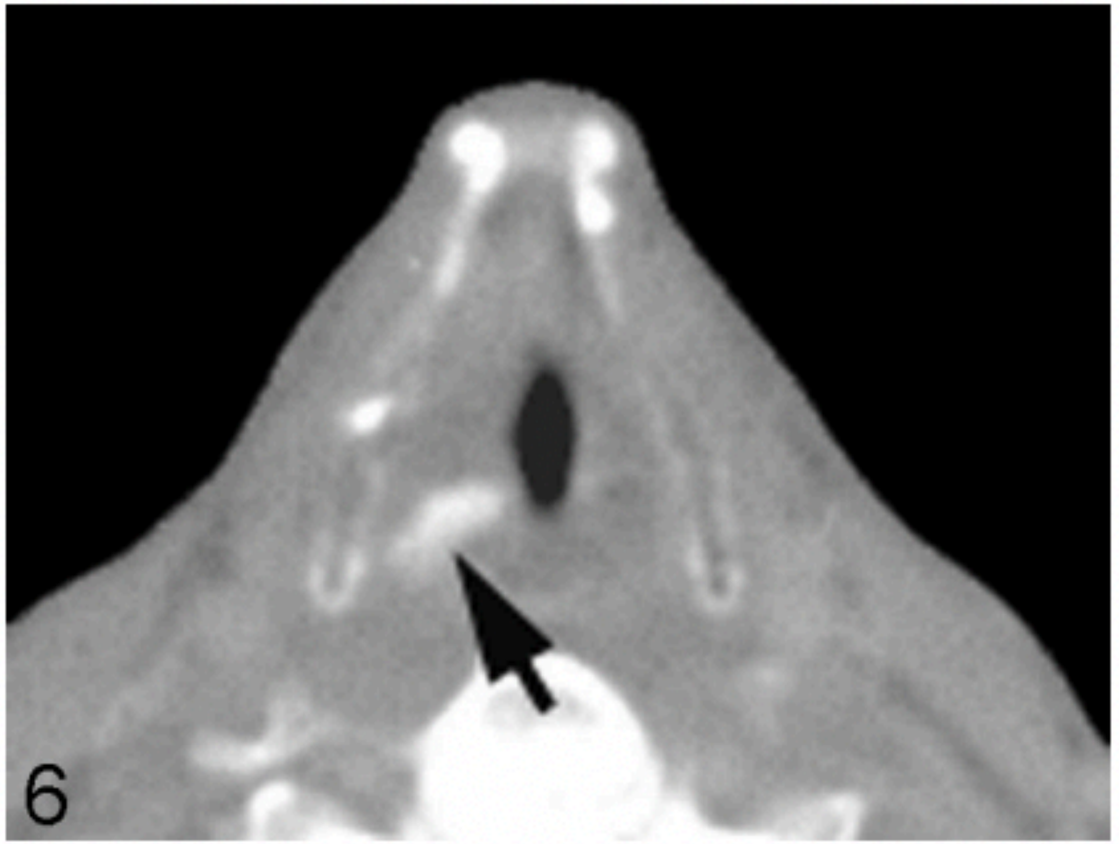
American Journal of Neuroradiology September 2004, 25 (8) 1425-1432;



Staging Laryngeal & Hypopharyngeal Carcinoma

Hilda E. Stambuk, MD
Professor of Radiology
Memorial Sloan-Kettering Cancer Center
New York, New York





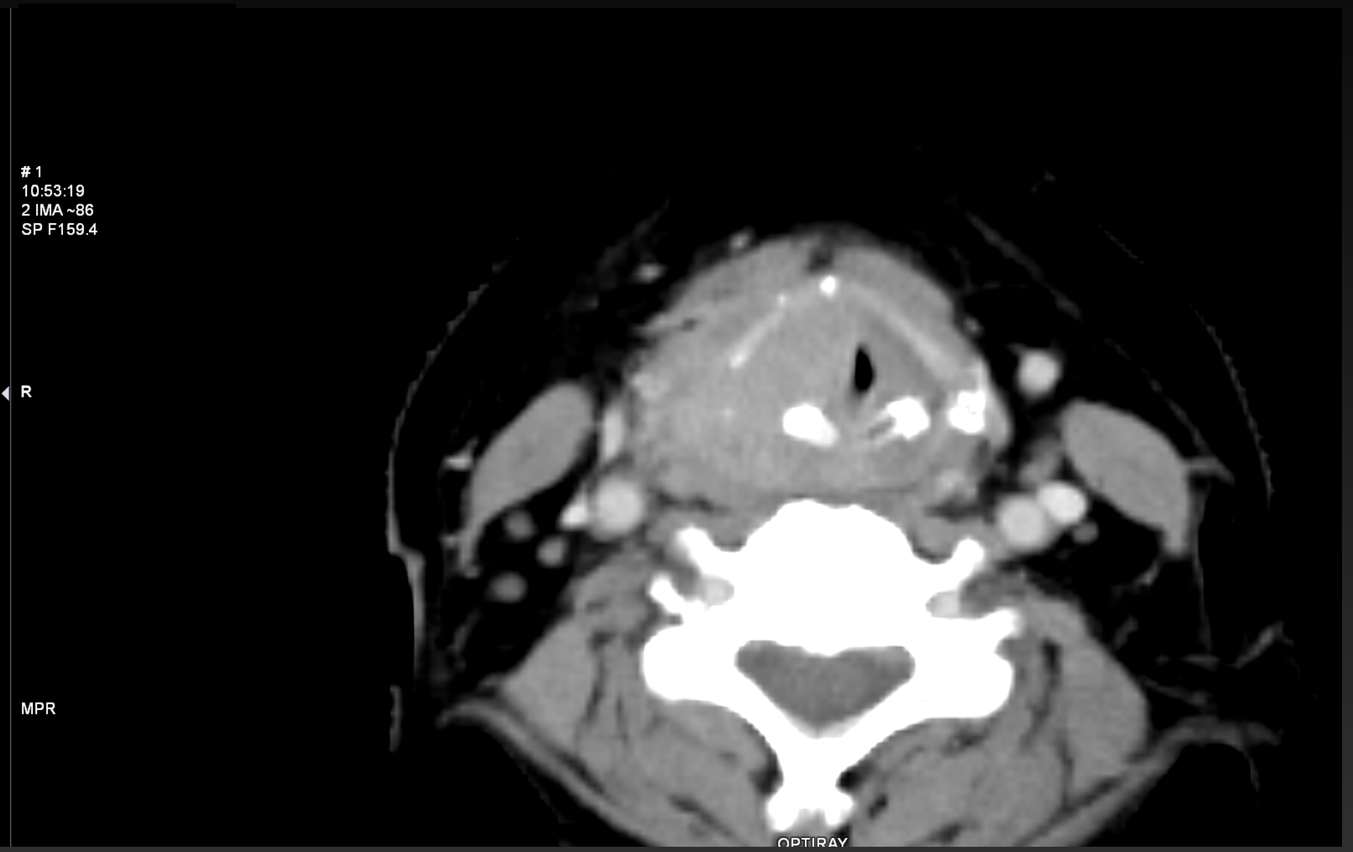
Resectability Issues with Head and Neck Cancer

D.M. Yousem, K. Gad and R.P. Tufano

American Journal of Neuroradiology November 2006, 27 (10) 2024-2036;

07.04.2022

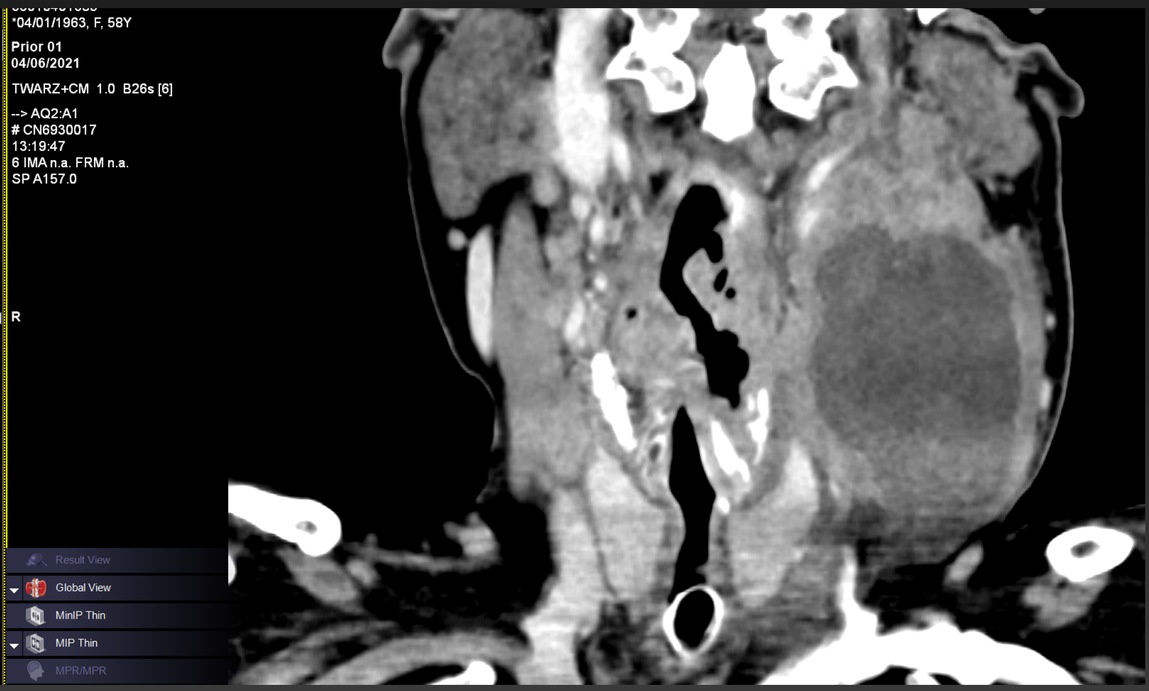
23.07.2021



30.08.2021

04.06.2021

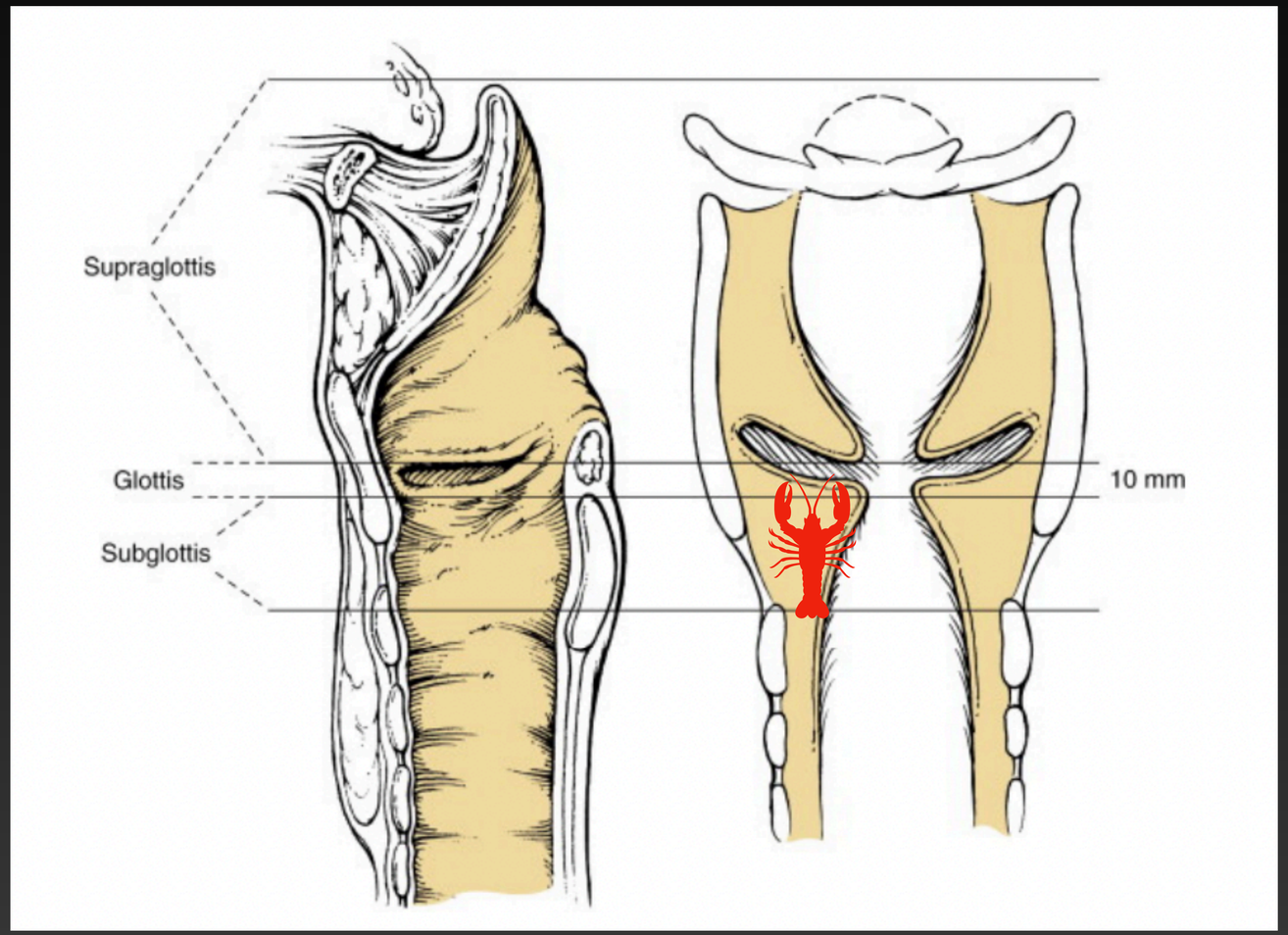
30.08.2021

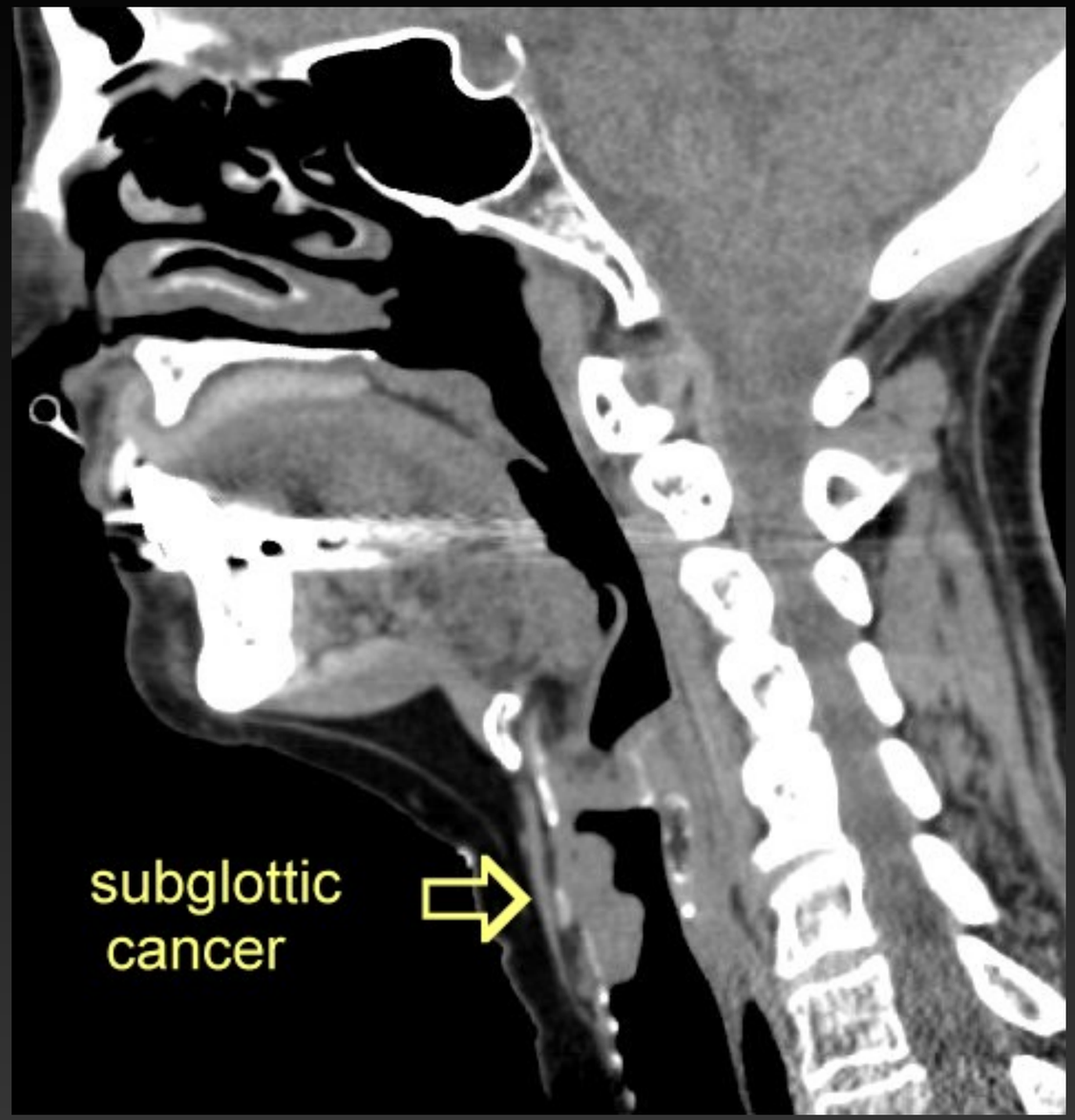


04.06.2021

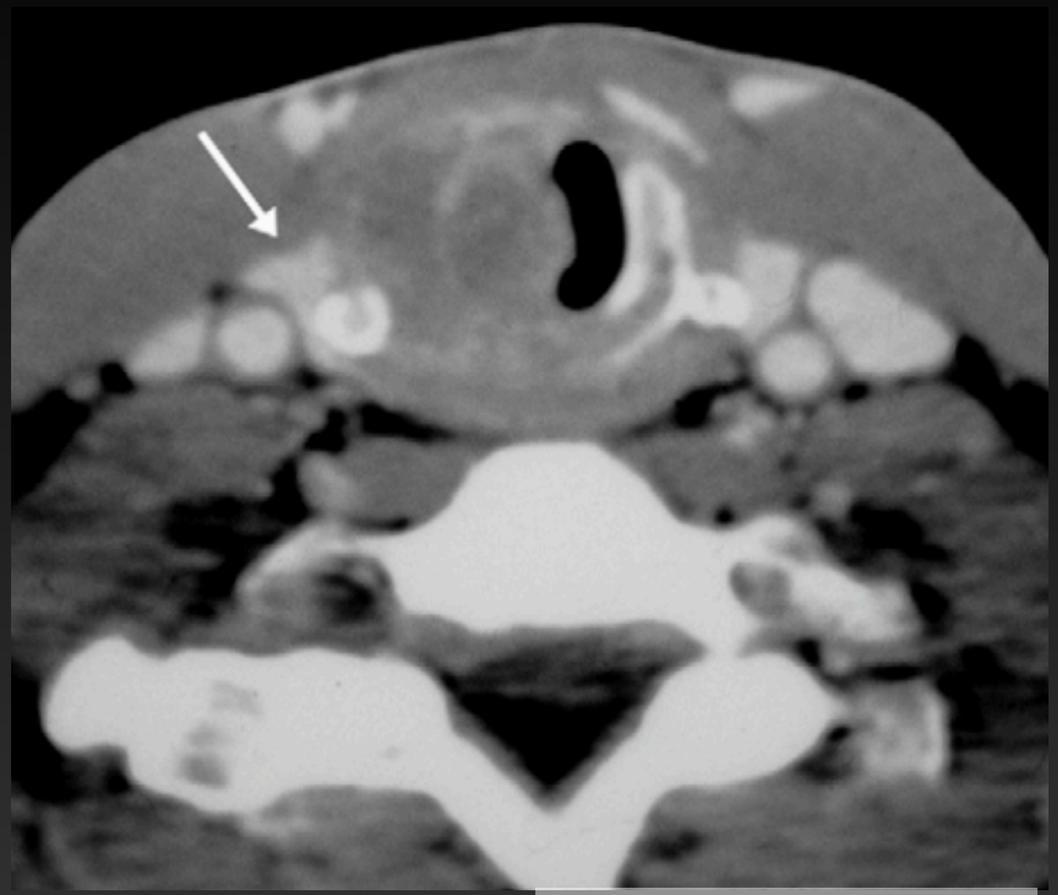
Rak podgłośni

- Powstaje z dowolnego miejsca poniżej prawdziwego fałdu głosowego do dolnej krawędzi chrząstki pierścieniowatej.
- Daje minimalne objawy, przez co zostaje później zdiagnozowany, a w połączeniu z wczesnymi przerzutami do węzłów chłonnych - sugeruje złe rokowanie
- W TK wzmocnienie tkanek miękkich na poziomie chrząstki pierścieniowatej





Radiopaedia

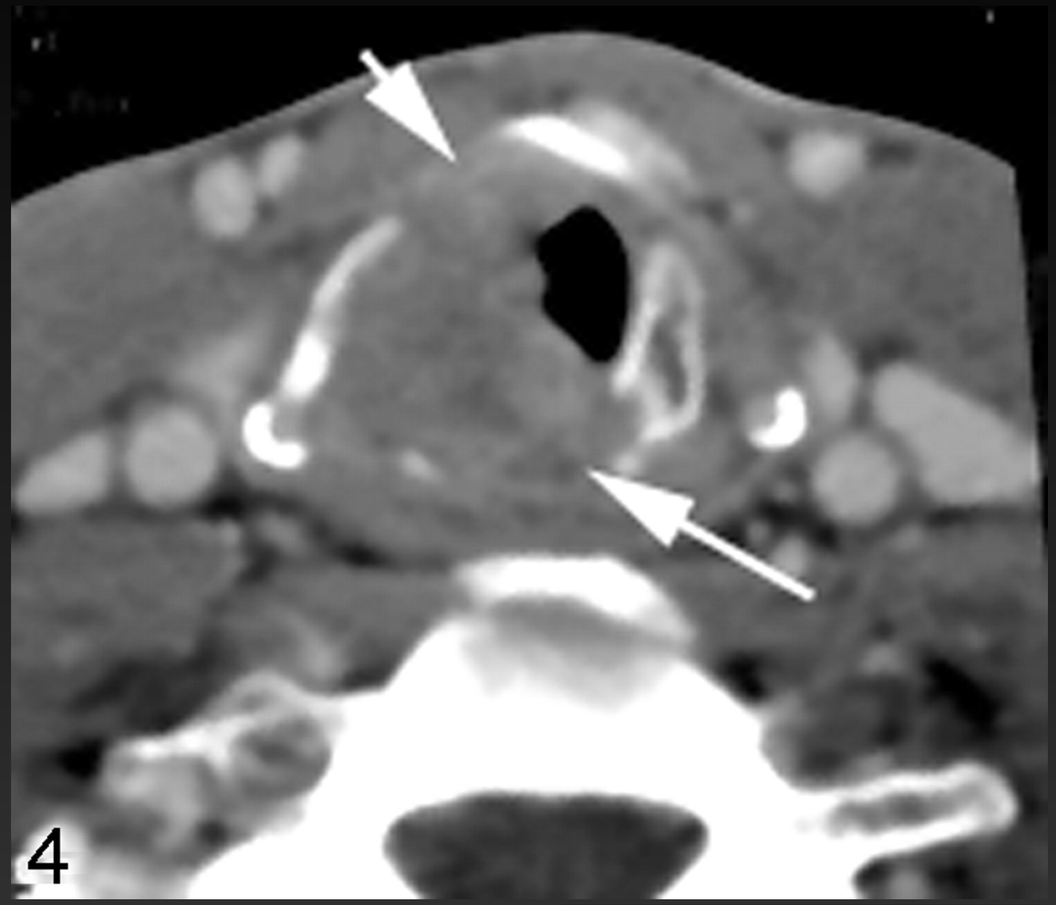


Laryngeal imaging

David M. Yousem, MD[a,*], Ralph P. Tufano, MD[b]

[a]*The Russell H. Morgan Department of Radiology and Radiological Sciences, The Johns Hopkins Medical Institution, 600 North Wolfe Street, Phipps B-112, Baltimore, MD 21287, USA*

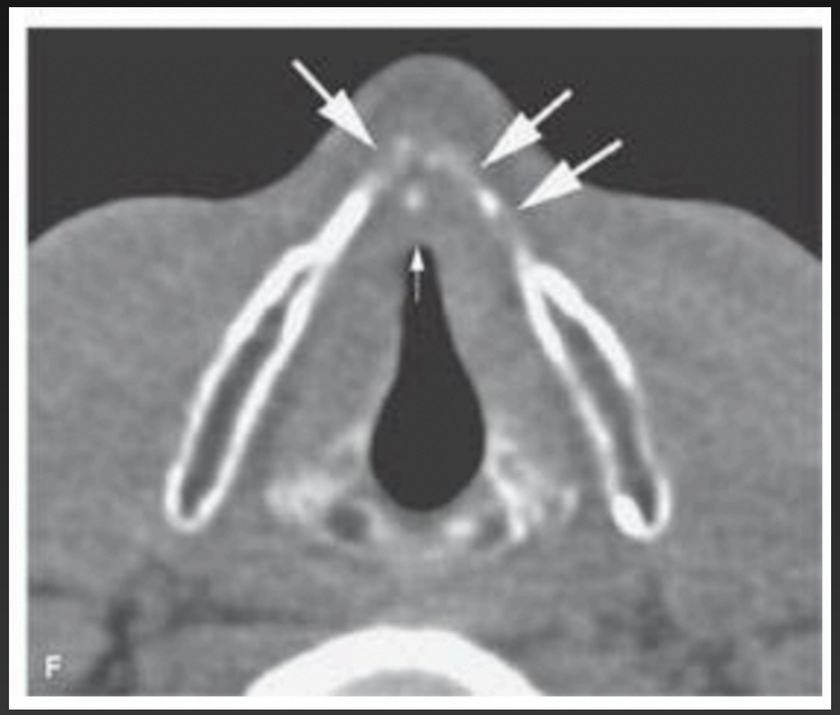
[b]*Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, The Johns Hopkins Medical Institution, 601 North Caroline Street, Baltimore, MD 21287, USA*

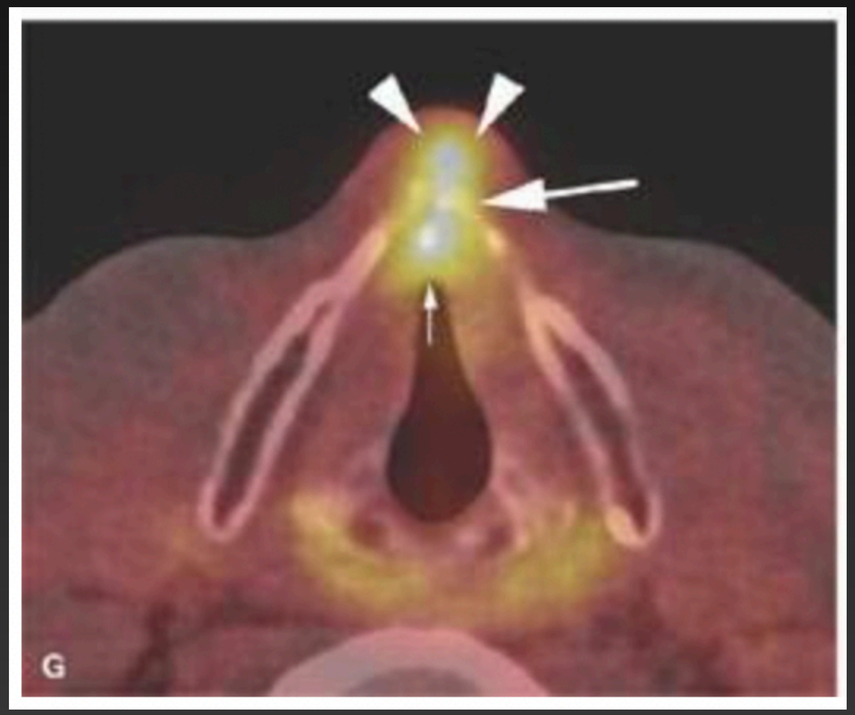


Resectability Issues with Head and Neck Cancer

D.M. Yousem, K. Gad and R.P. Tufano

American Journal of Neuroradiology November 2006, 27 (10) 2024-2036;



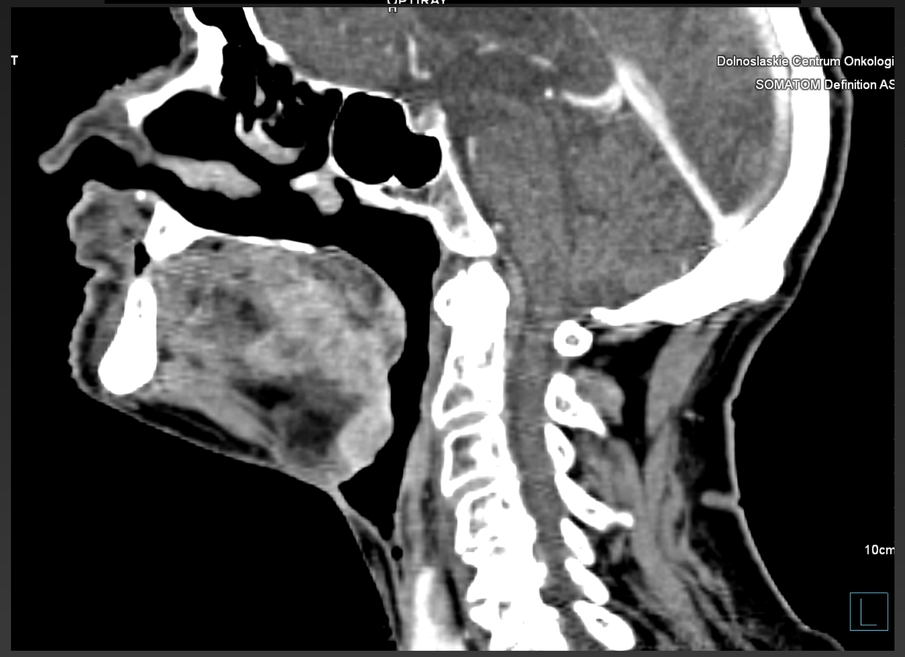


Radiology Key
Fastest Radiology Insight Engine

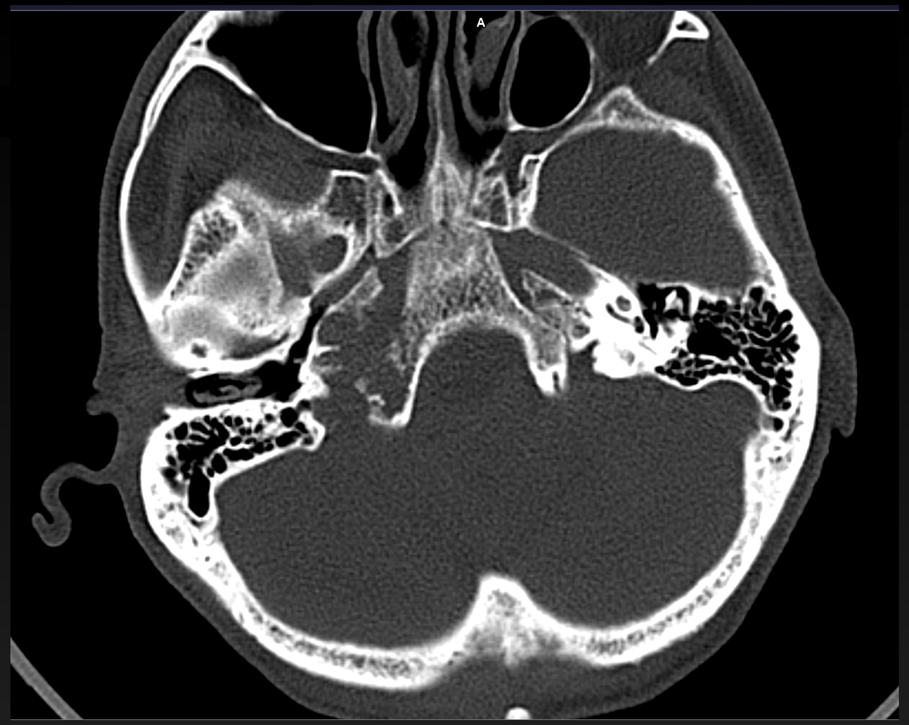
23.02.2021

17.04.2020

23.02.2021

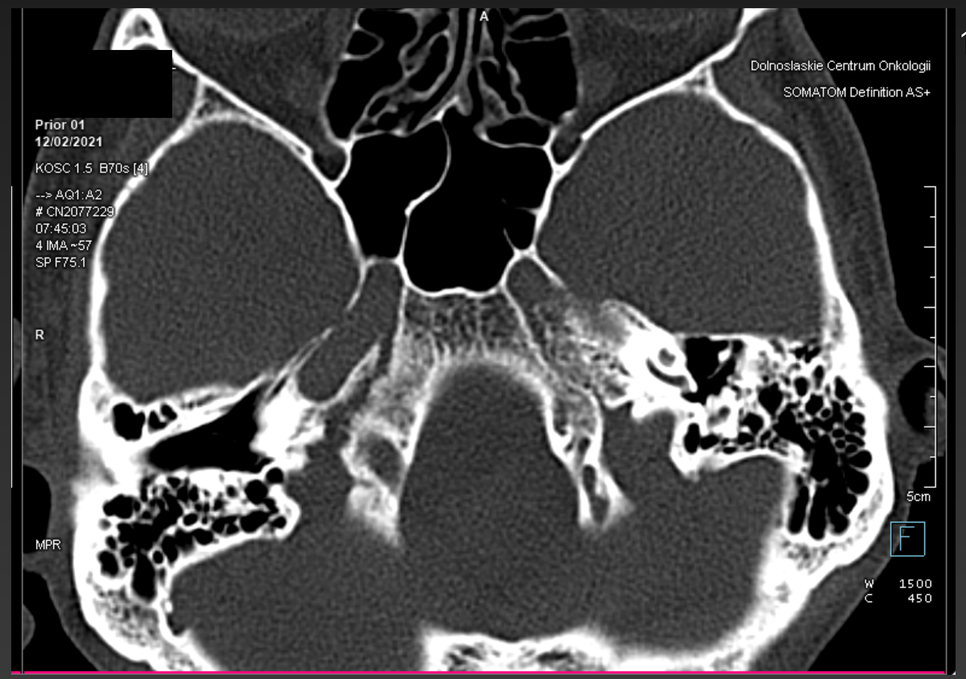


17.04.2020



29.07.2020

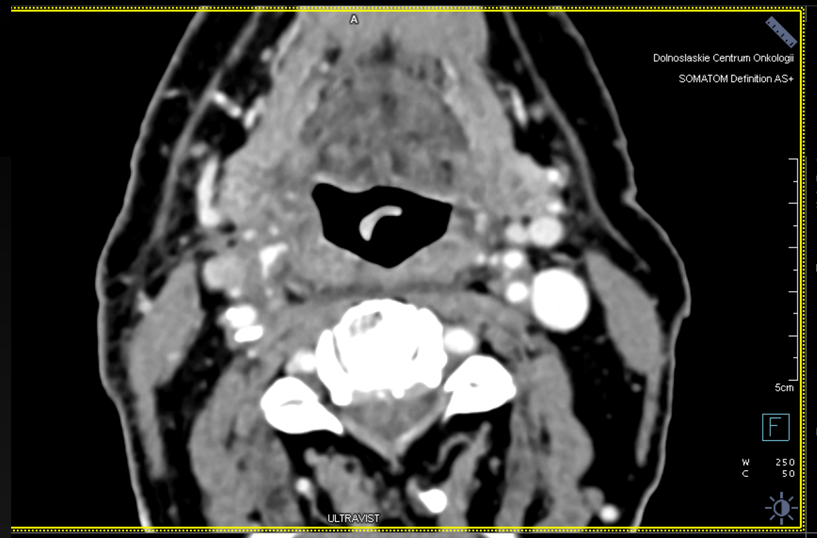
23.09.2020

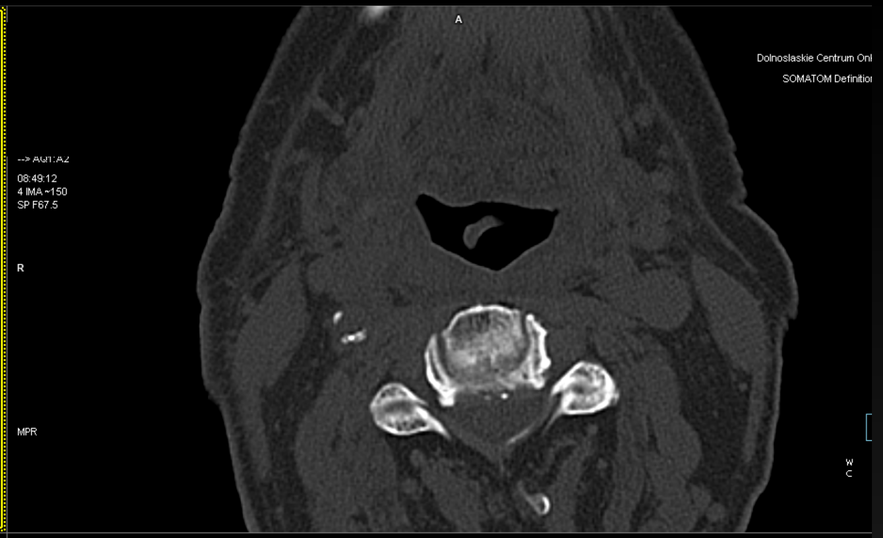


12.02.2021

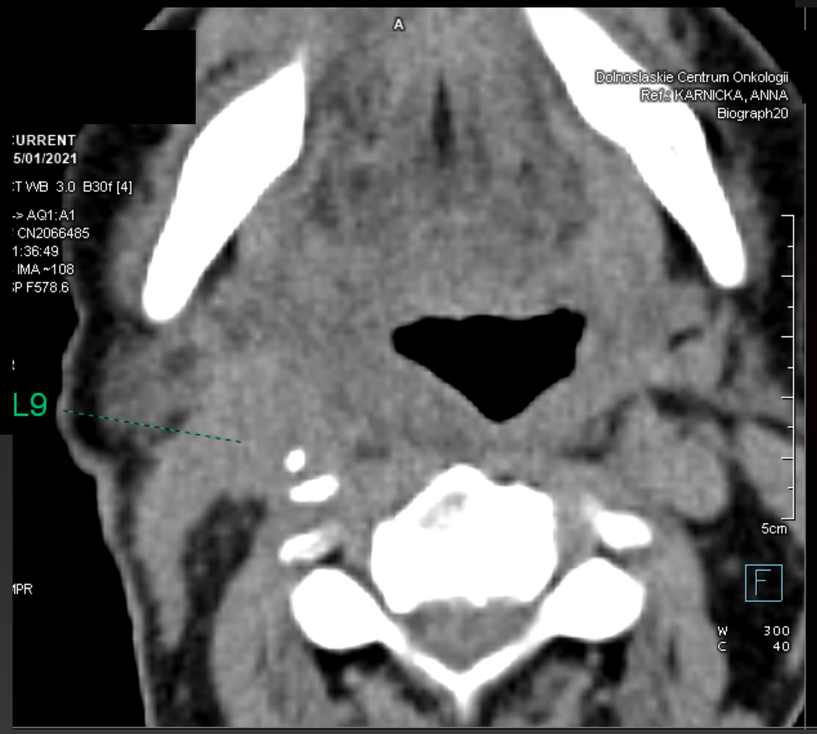
24.05.2021

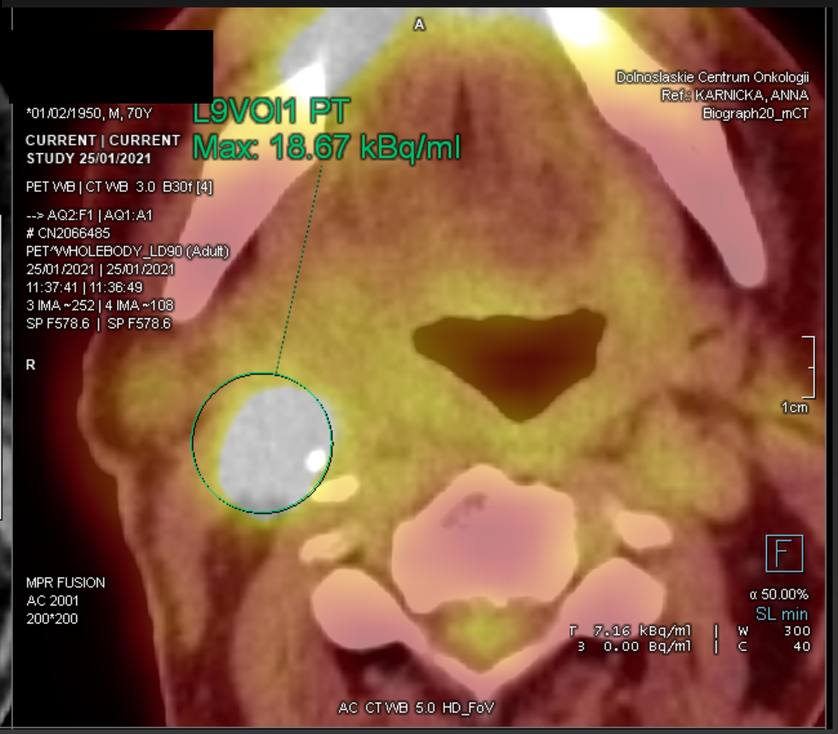
02.03.2020



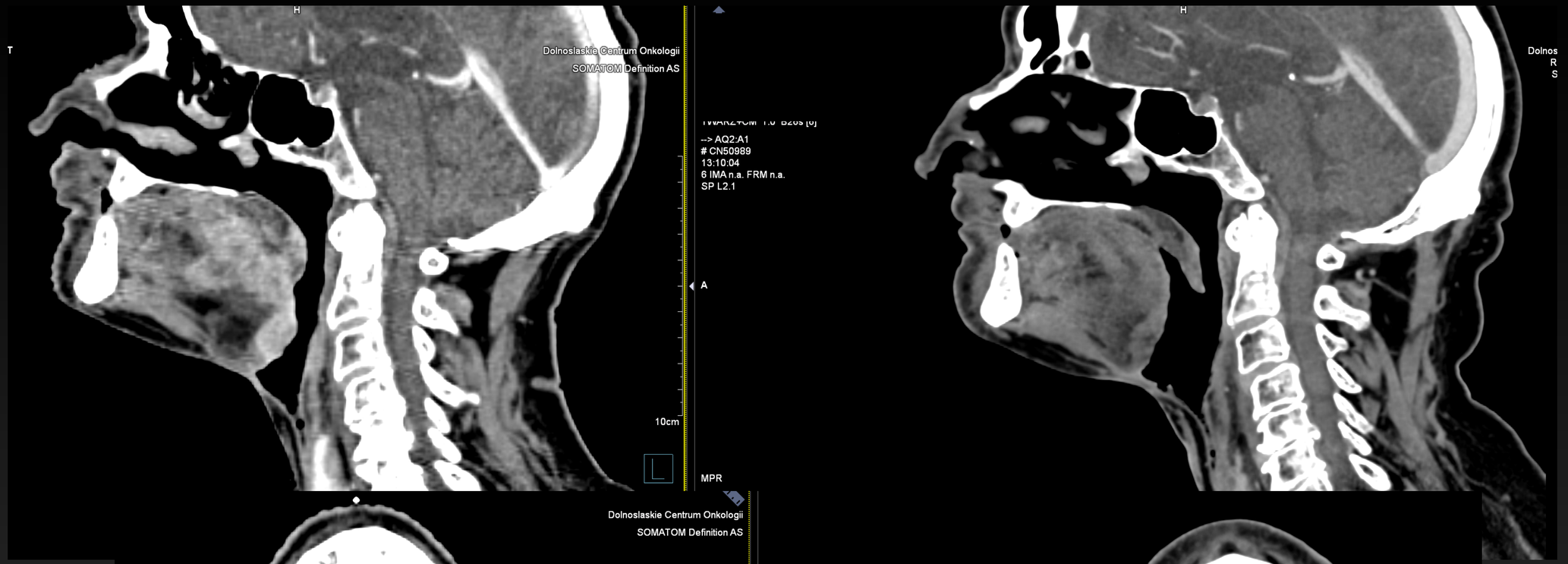


25.01.2021

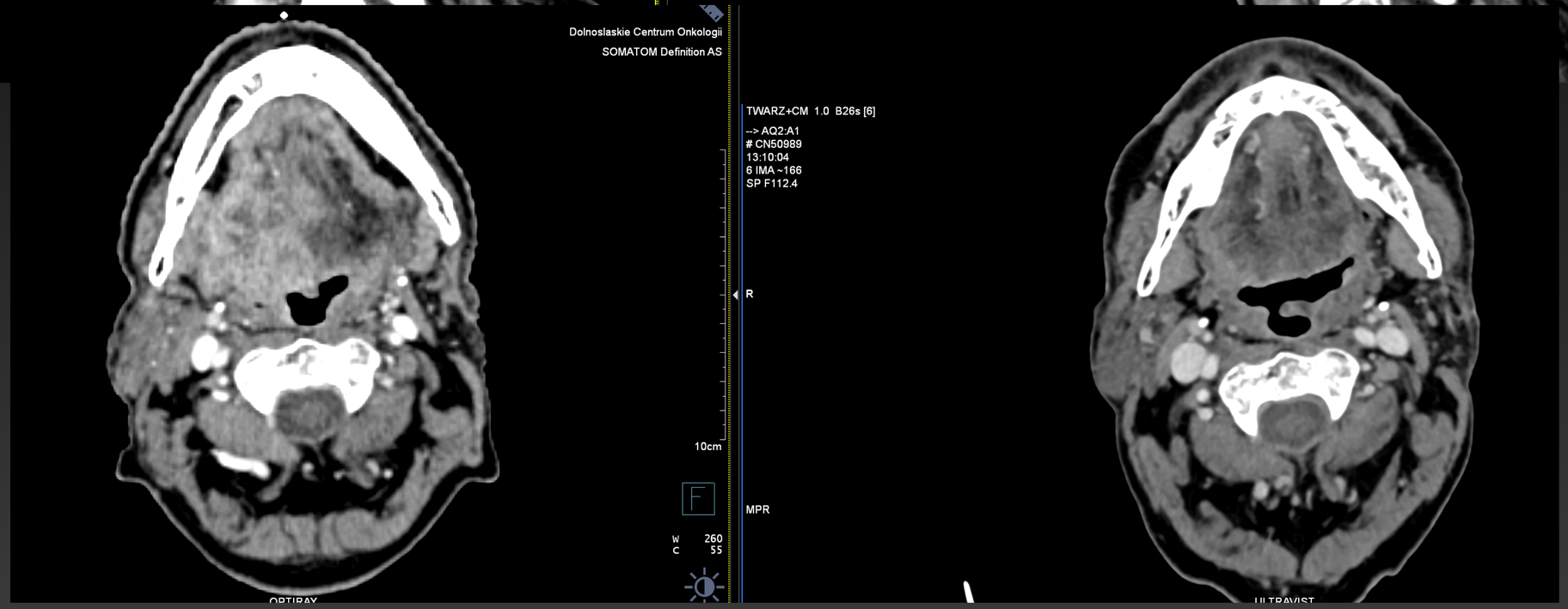




23.02.2021



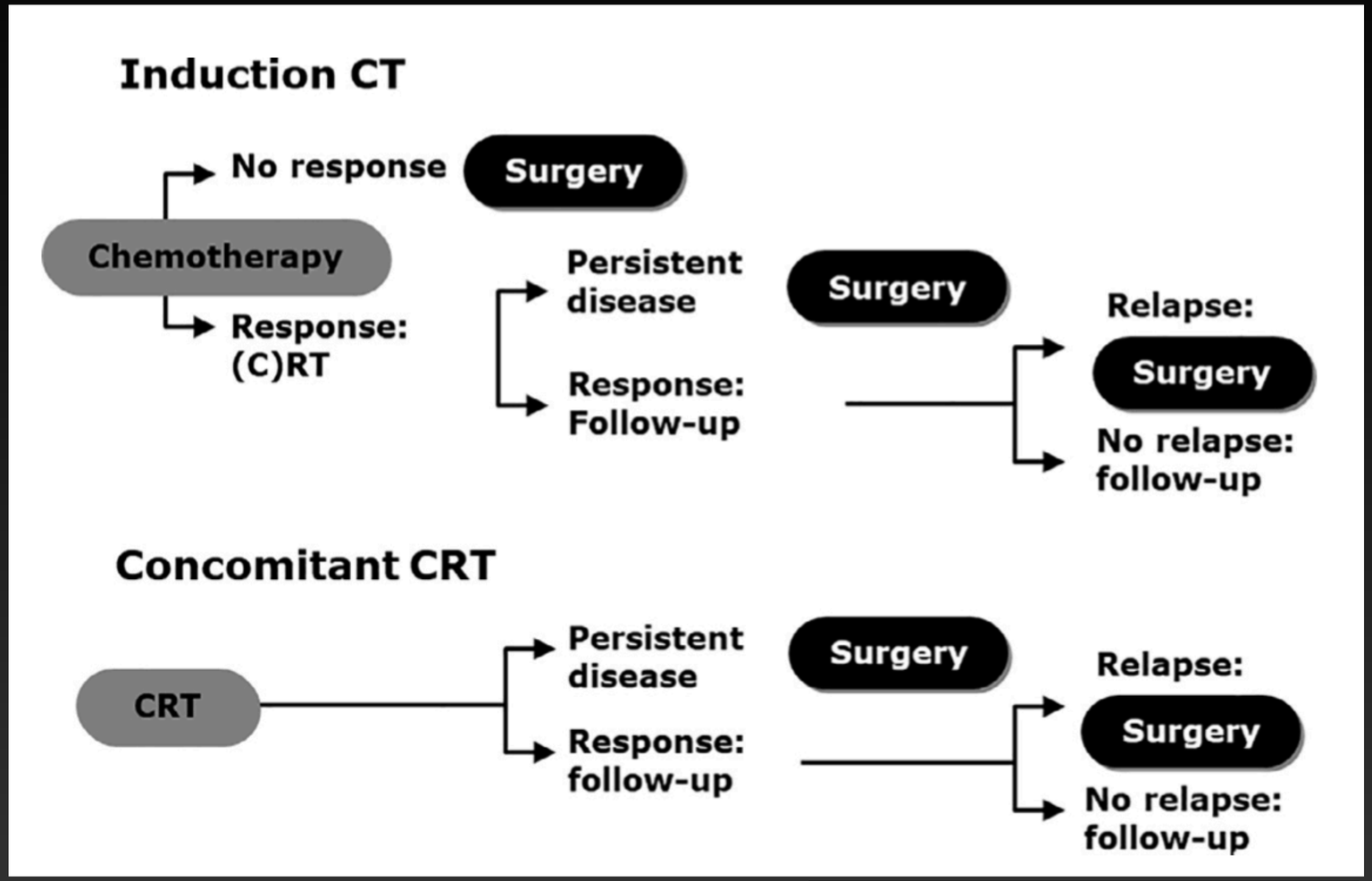
17.04.2020



Leczenie polega na połączeniu kilku metod obejmujących:

- Miejscowe leczenie guza, takich jak operacja albo radioterapia
- Leczenie ogólnoustrojowe - chemioterapia

Zakres zależy od stadium zaawansowania nowotworu, charakterystyki guza i związanych z nim zagrożeń dla pacjenta



Laryngeal Cancer: Diagnosis and Treatment

Fernando López Álvarez and Juan Pablo Rodrigo, Asturias Central University Hospital, University of Oviedo, University Institute of Oncology of Asturias (IUOPA), ISPA, CIBERONC, Oviedo, Spain

© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.

Pięcioletnie przeżycie:

- u pacjentów we wczesnym stadium (I–II) >95%
- u pacjentów w pośrednim (III) stadium dobre (70–80%).
- W zaawansowanych stadiach choroby (stadium IV) 5-letnie przeżycia spadają do 50%–60%.

Główną przyczyną zgonu jest wznowa lokalno-regionalna, z przerzutami odległymi (poniżej 10%), które co prawda zdarzają się rzadko.

Rak płuca

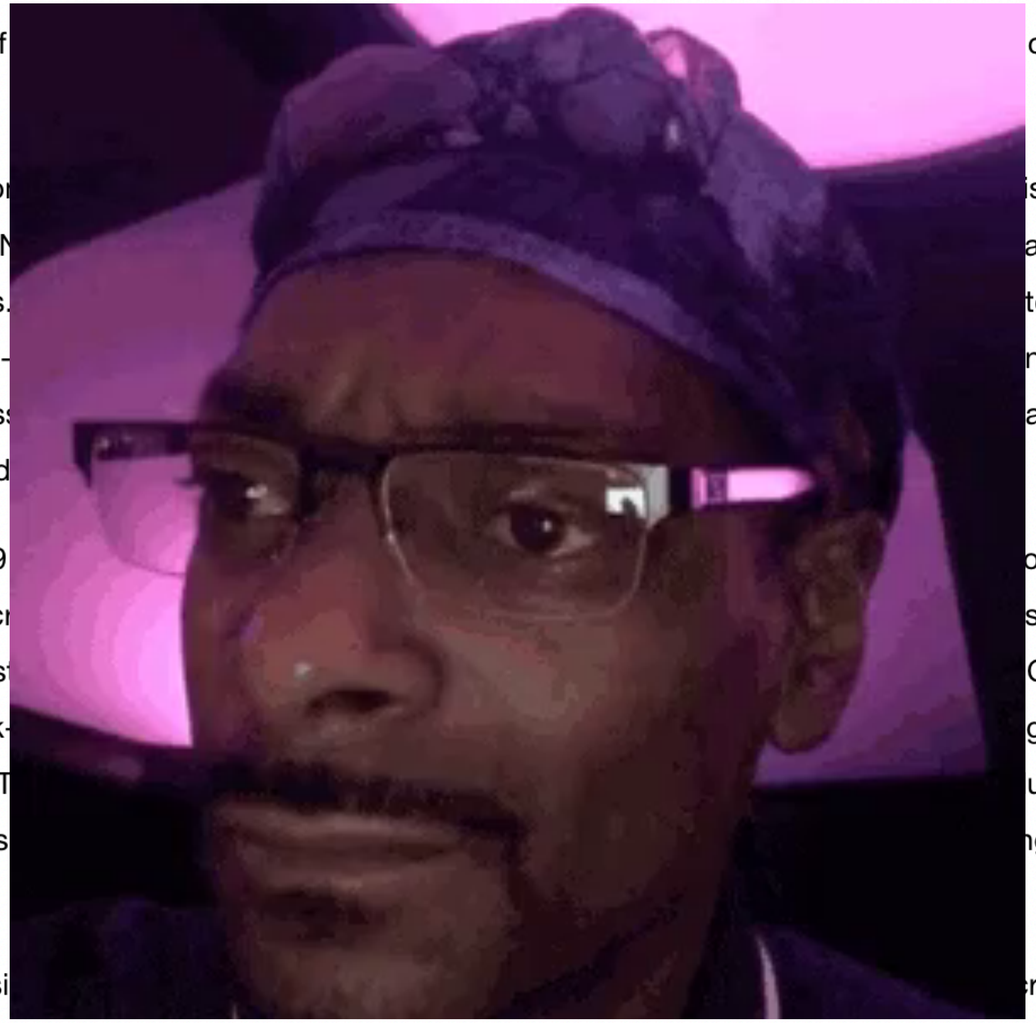
- Jak często? - najczęściej występujący nowotwór złośliwy w Polsce u mężczyzn i drugi co do częstości występowania nowotwór złośliwy u kobiet (ok. 7000 nowych przypadków rocznie)
- Umieralność? - 5-letnie przeżycie niewiele ponad 10% chorych. Rak płuca stanowi pierwszą przyczynę zgonu z powodu chorób nowotworowych, zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn.
- Objawy? - nie ma charakterystycznych objawów
- Przyczyna? - palenie, smog, narażenie na metale ciężkie, genetyka.

Cannabis use and risk of lung cancer: a case–control study

S. Aldington, M. Harwood, B. Cox, M. Weatherall, L. Beckert, A. Hansell, A. Pritchard, G. Robinson, R. Beasley

European Respiratory Journal 2008 31: 280-286; **DOI:** 10.1183/09031936.00065707

Abstract



The aim of cannabis smoking.

A case–co istrict health boards in N and hospital databases. tching to cases in 5- naires were used to ass ancer associated

In total, 79 of lung cancer incr smoking, after adjus CI 5–9) for each pack- g cannabis smoking. T ung cancer (relative ris g cigarette smoking.

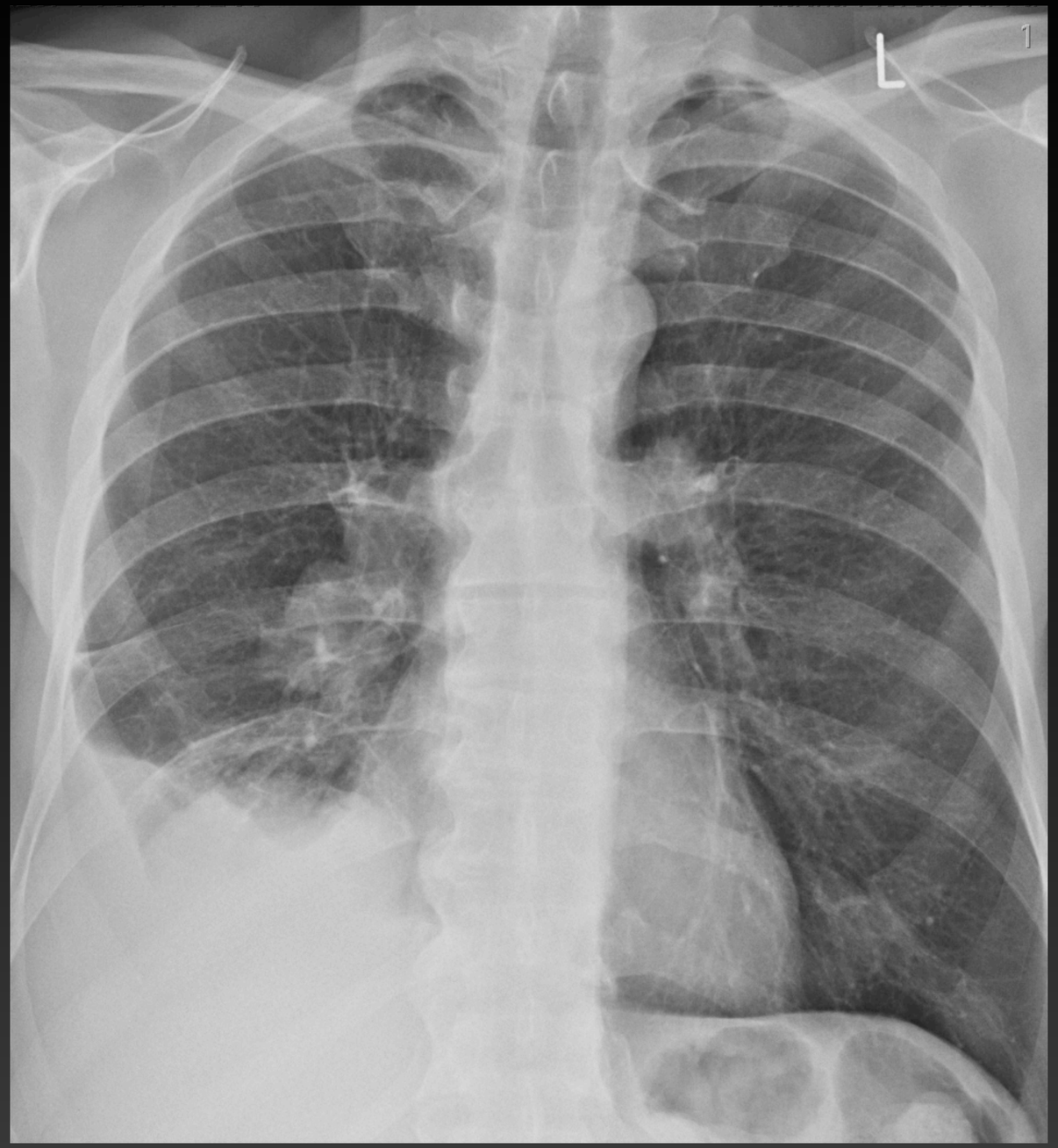
In conclusi creases the risk of lung cancer in young adults.

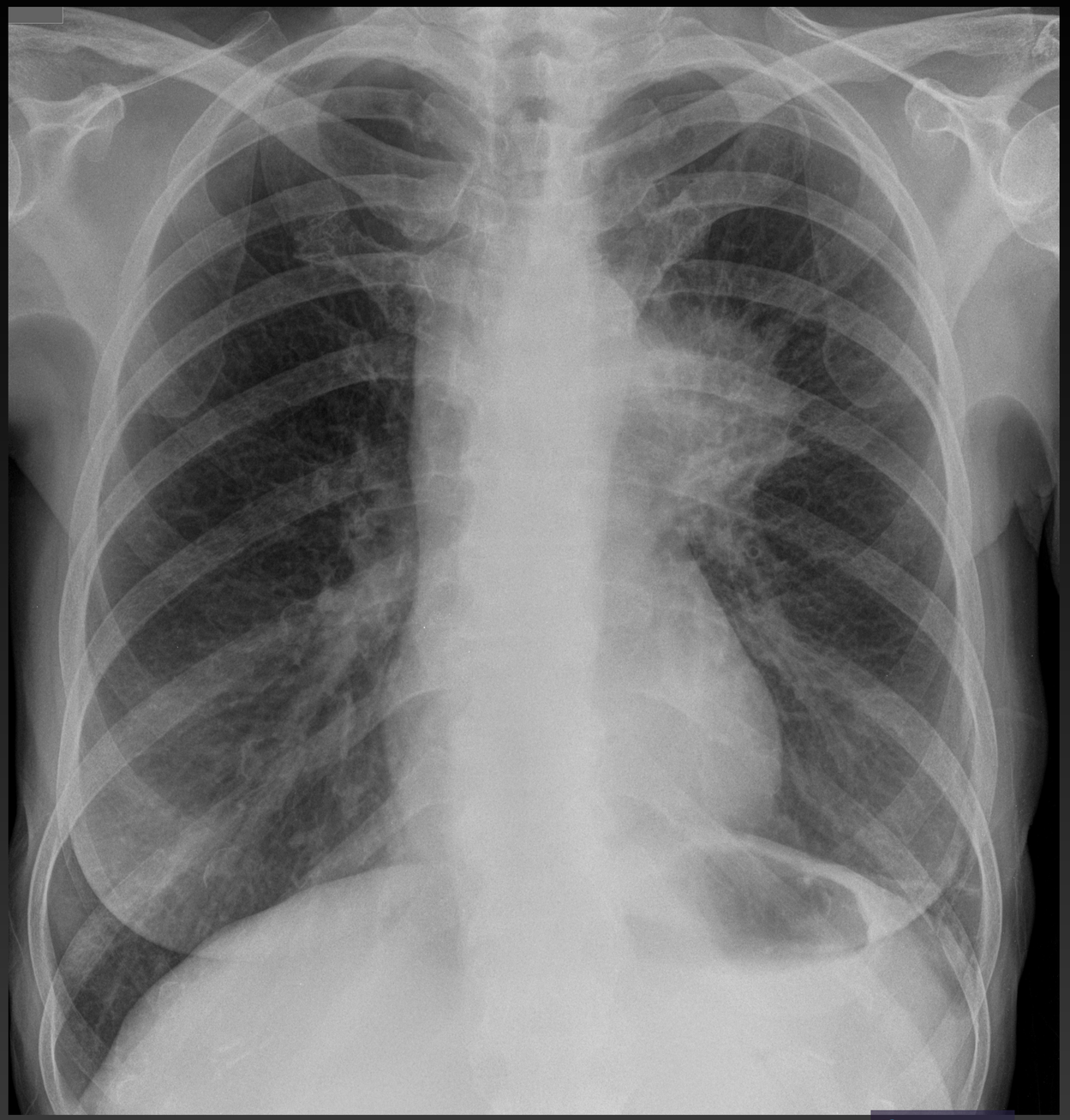
Rak płuca

Niedrobnokomórkowy - non-small cell lung cancer (NSCLC) (80%)

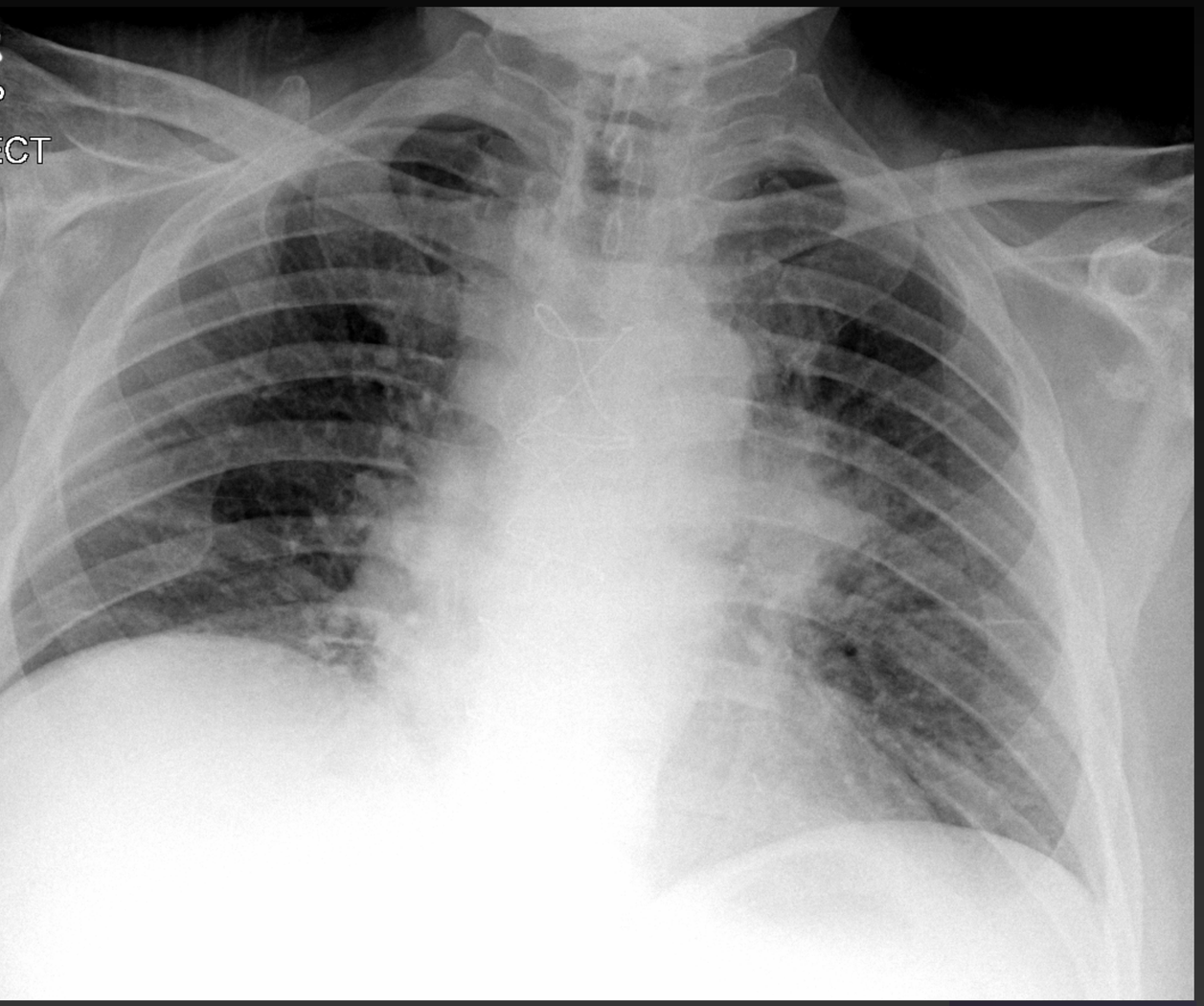
- rak gruczołowy (45%, częstość występowania rośnie) - adenocarcinoma
- rak płaskonabłonkowy (30%) - squamous cell carcinoma
- rak wielkokomórkowy (10%) - large-cell carcinoma

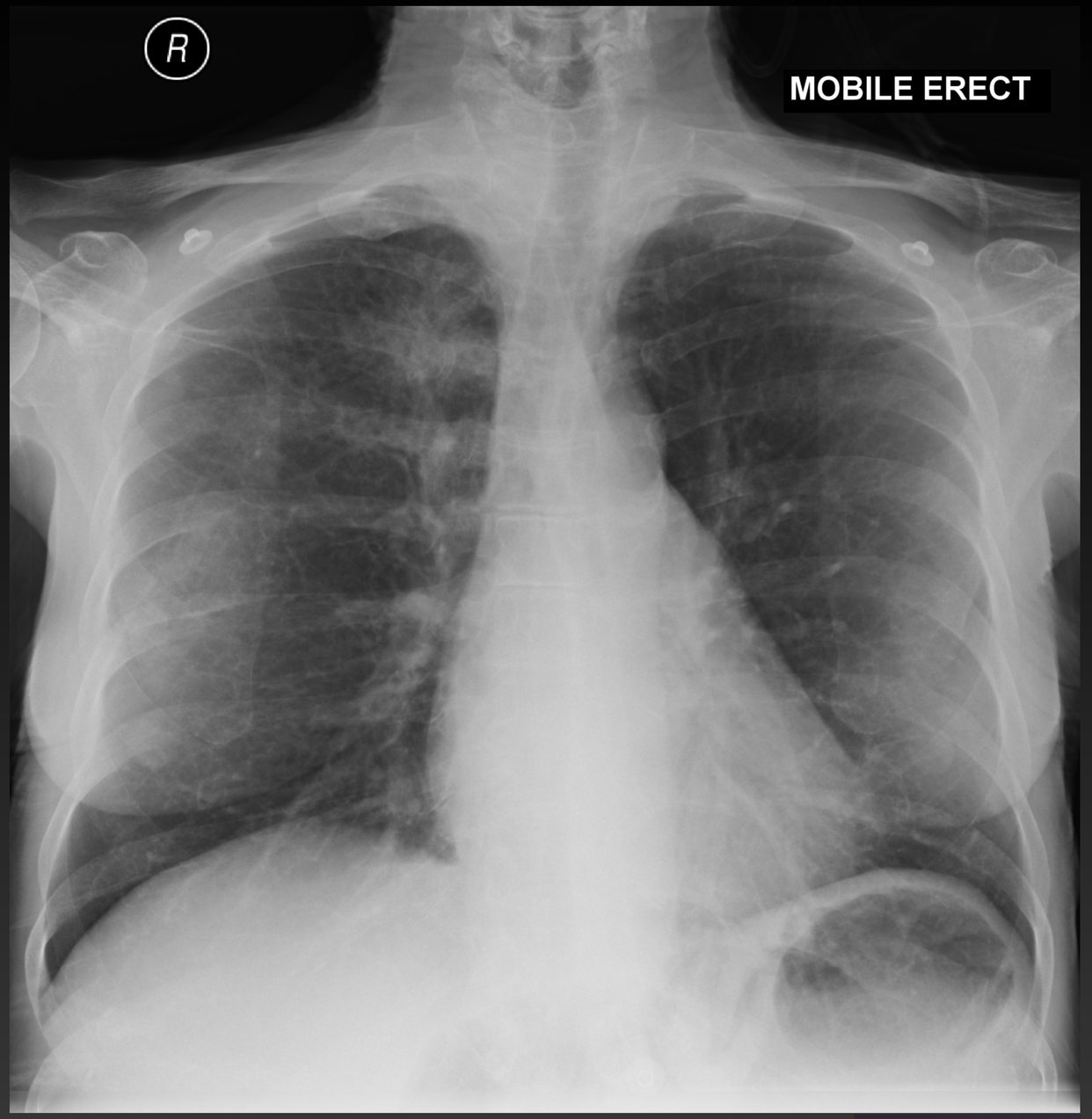
Drobnokomórkowy - small cell lung cancer (SCLC) (20%)



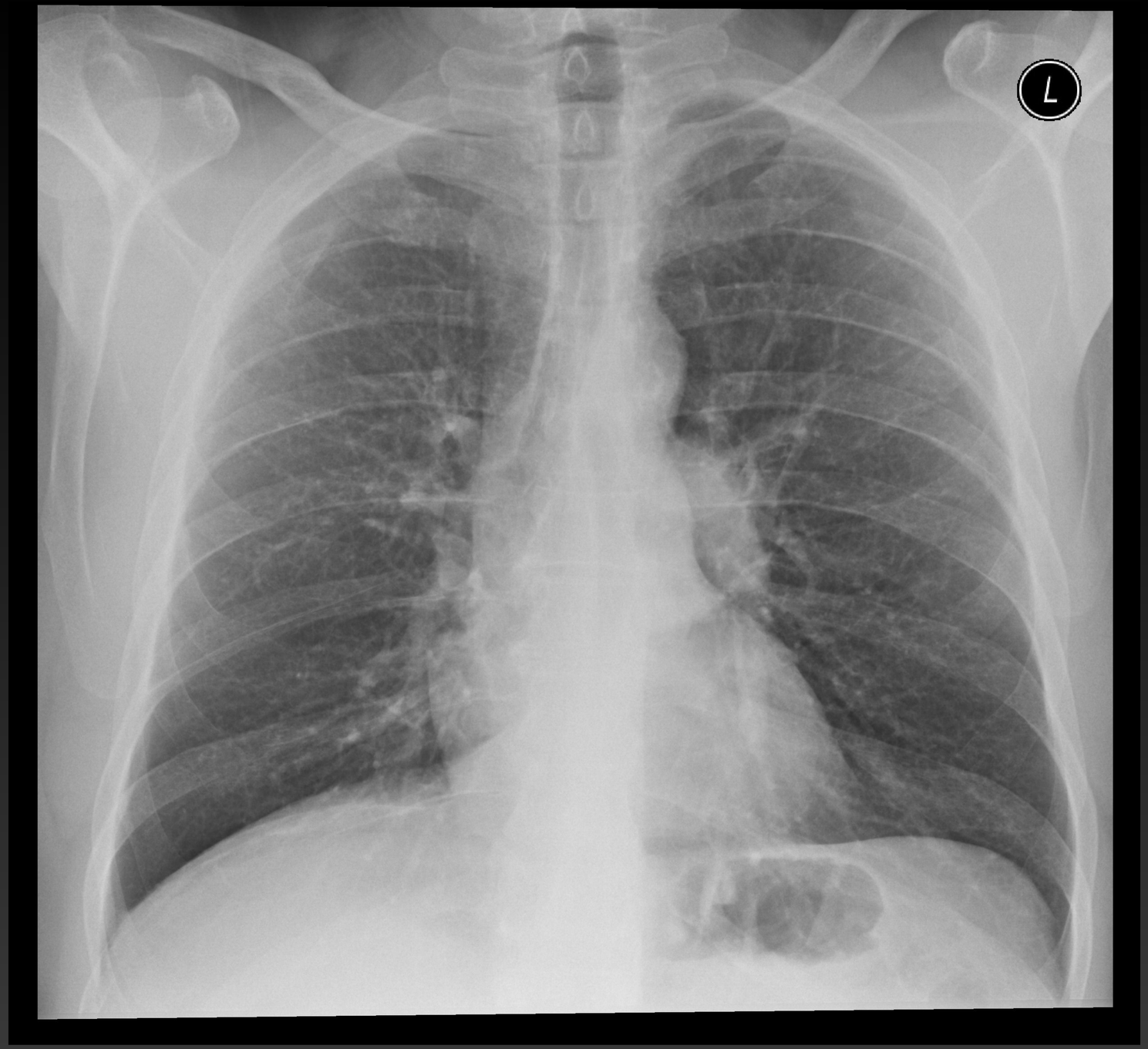


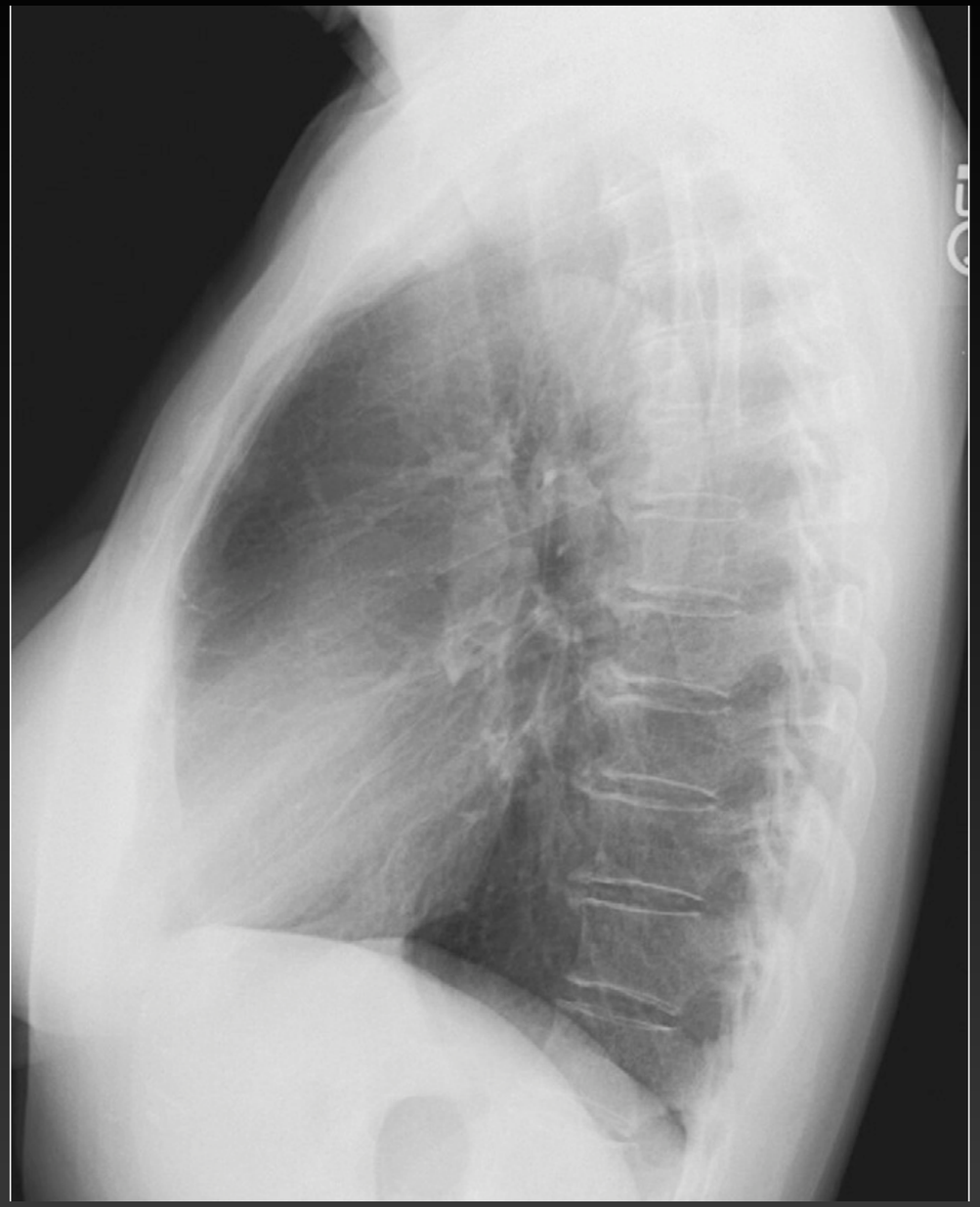
Radiopaedia

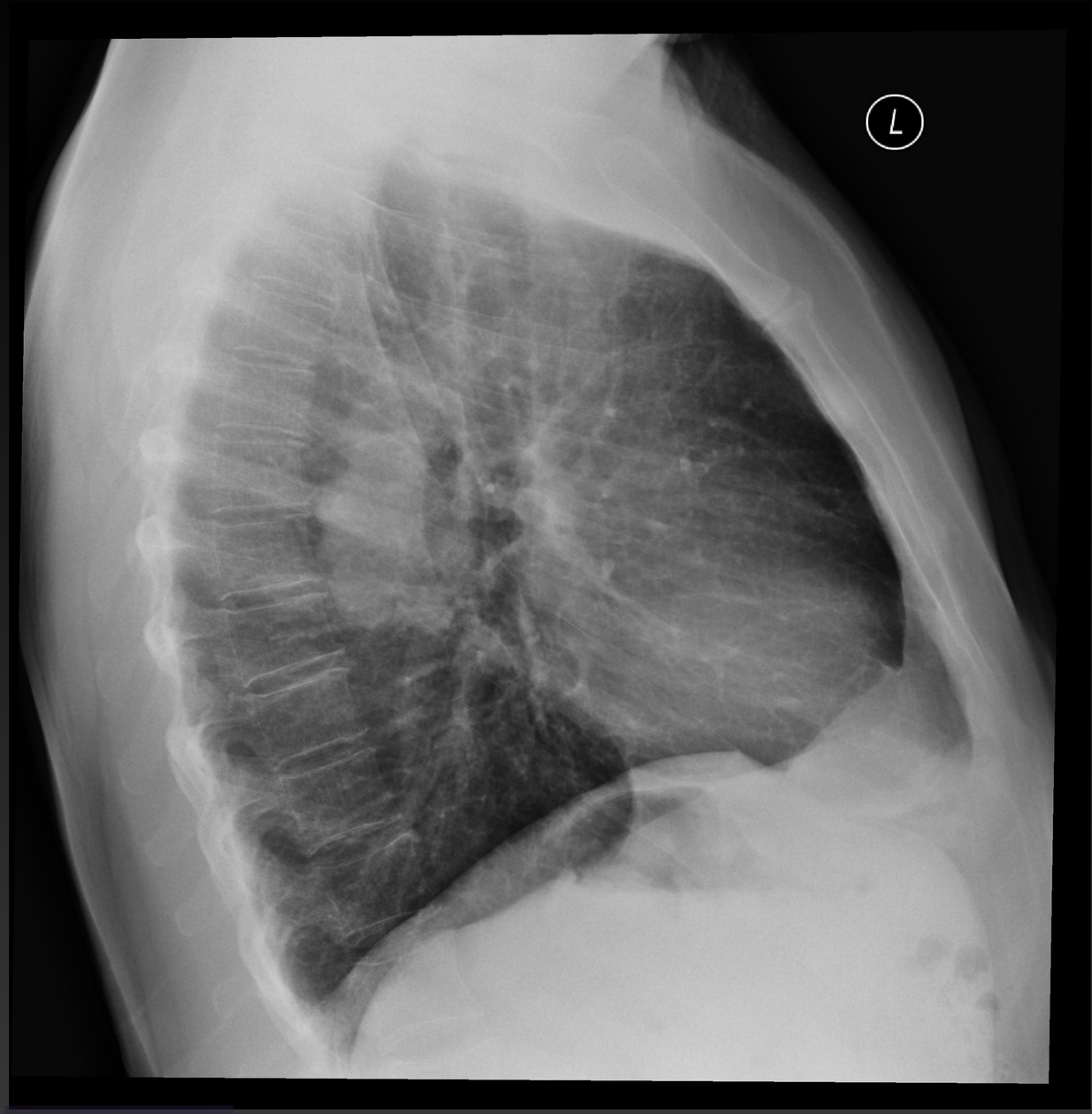




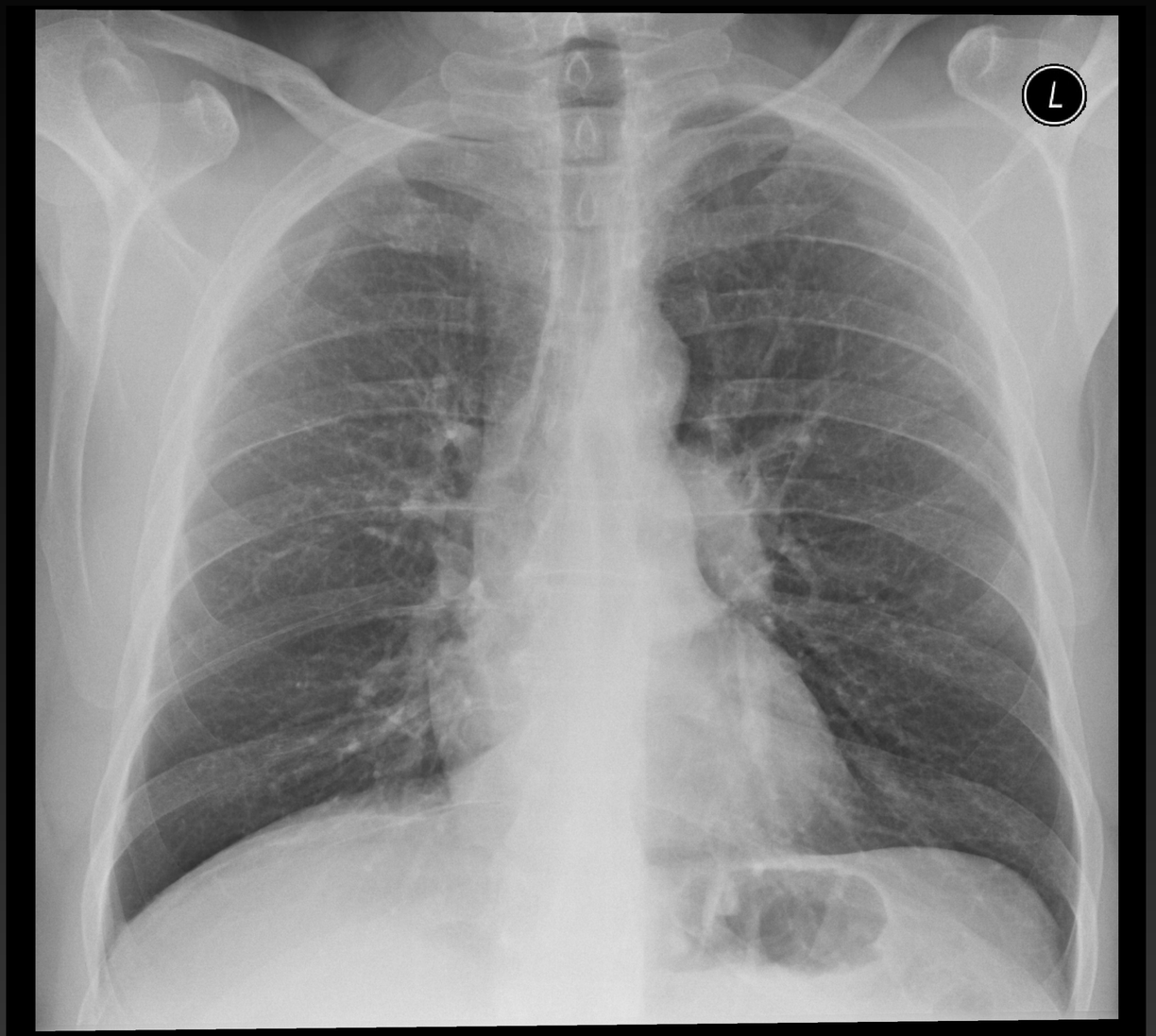
Radiopaedia
Radiopaedia


L



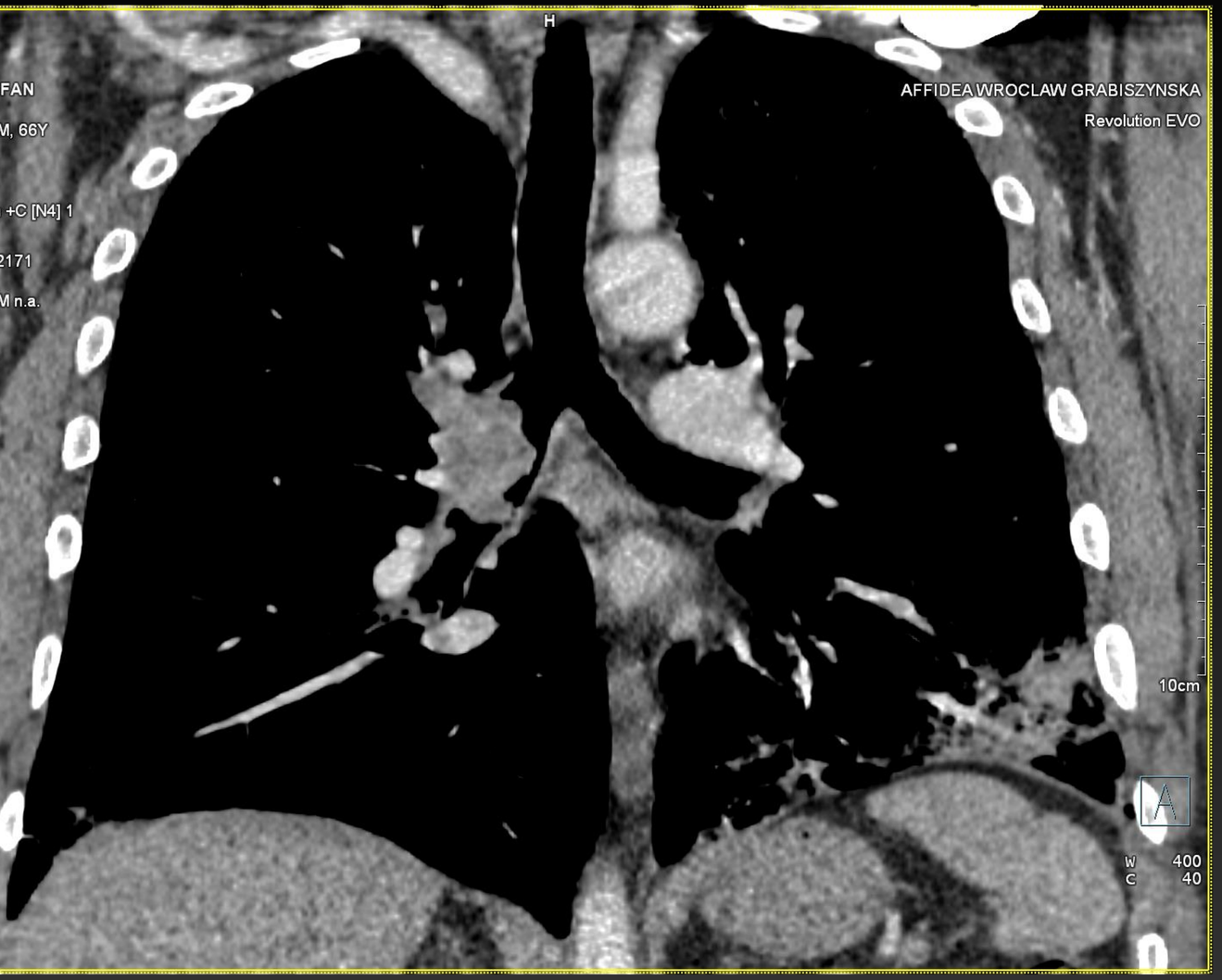


Radiopaedia



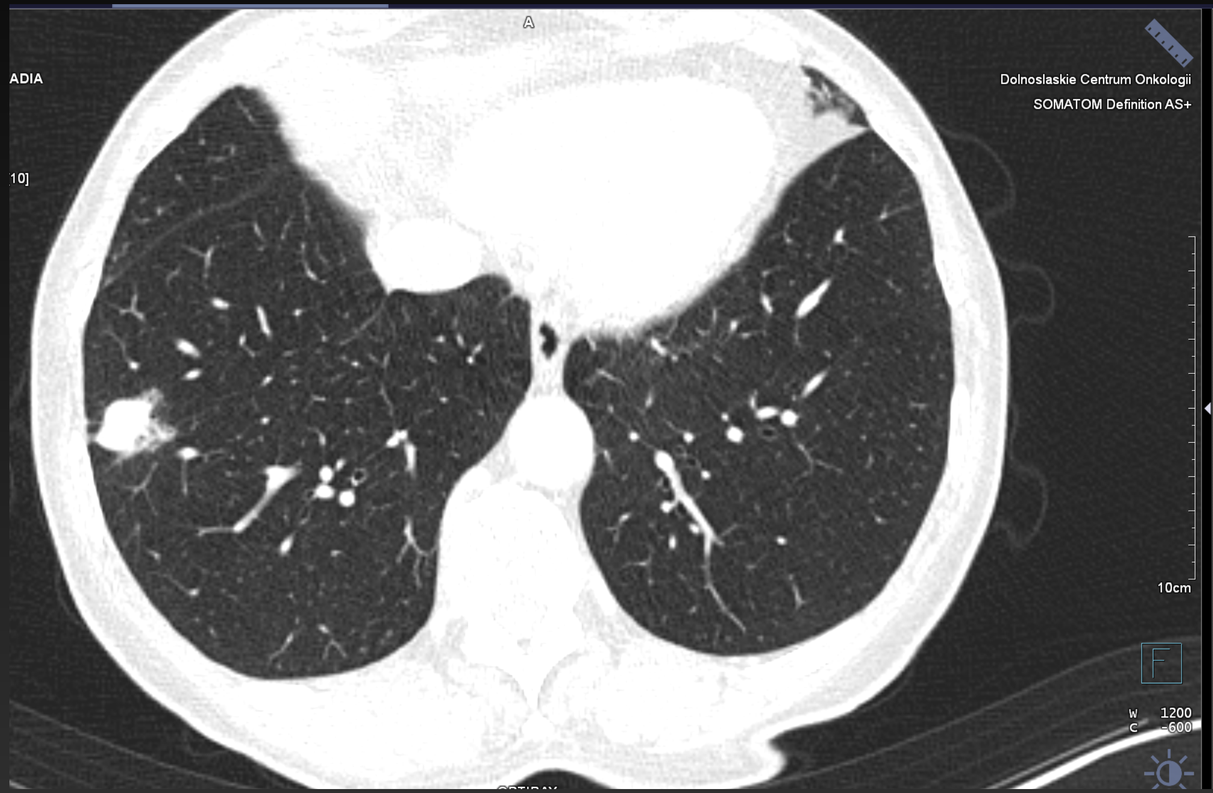
Radiopaedia

Radiopaedia

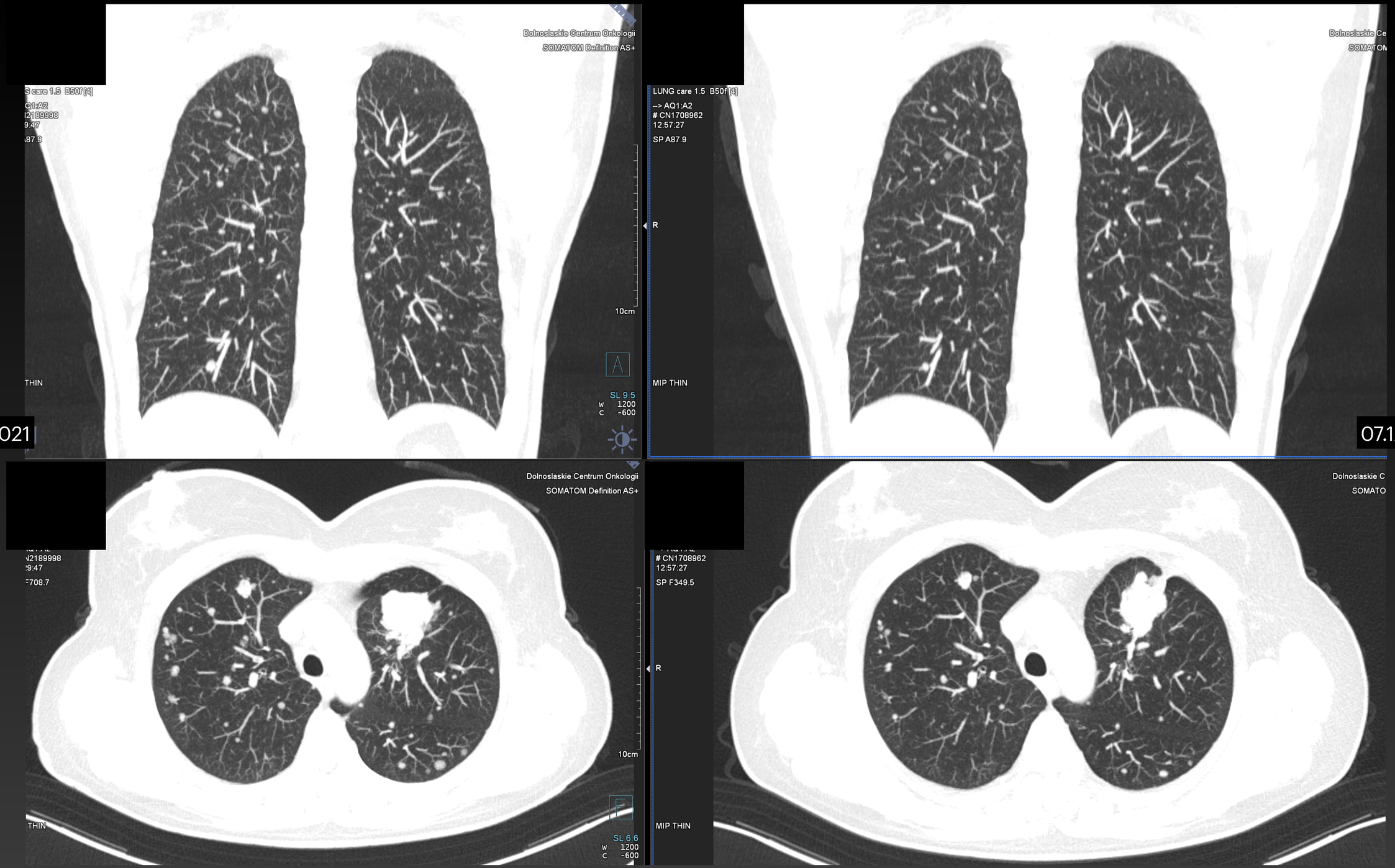

H
FAN
M, 66Y
+C [N4] 1
2171
M n.a.
AFFIDEA WROCLAW GRABISZYNSKA
Revolution EVO
10cm
A
W 400
C 40

A
Y
Thorax 3.0 I31f 3 [2]
--> AQ1:A1
1
14:01:34
2 IMA ~70
SP F453.0
R
MPR
Dolnoslaskie Centrum Onkol
SOMATOM Definition

01.07.2021



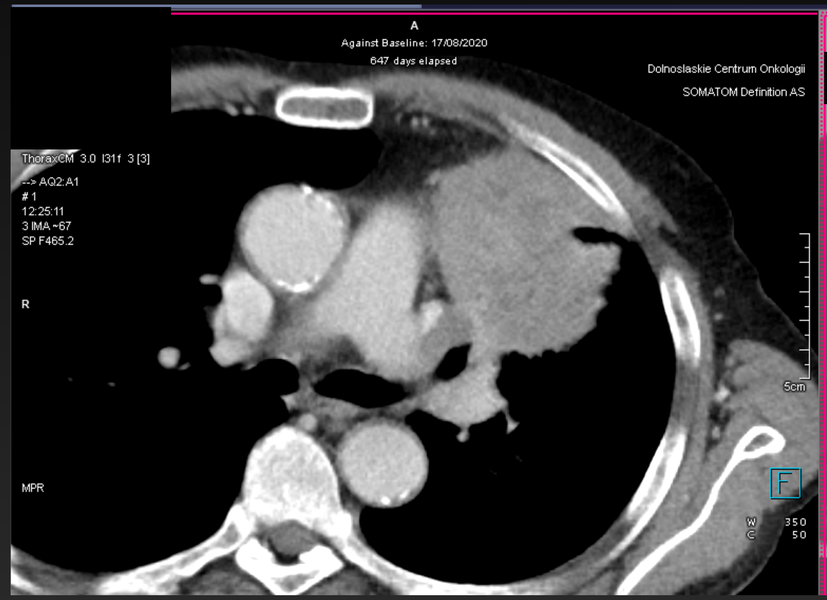
01.07.2014



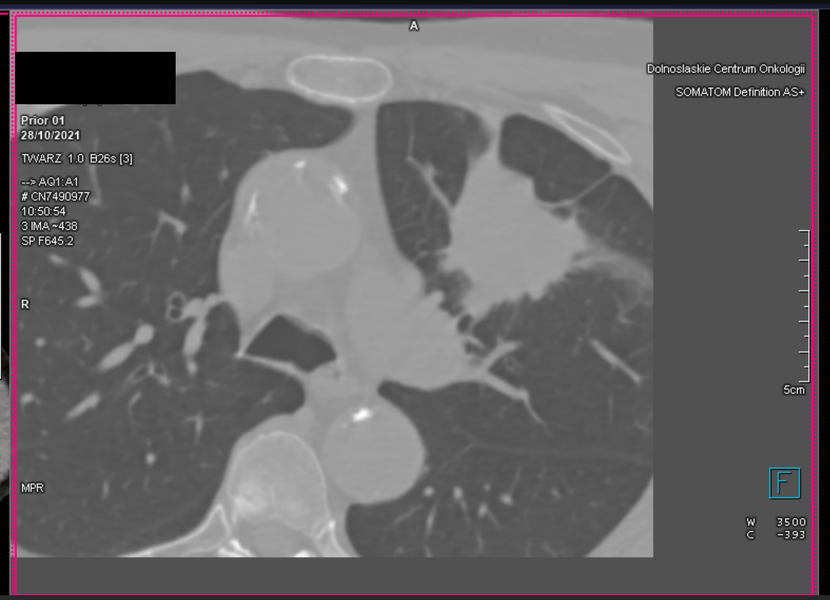
15.03.2021

07.12.2020

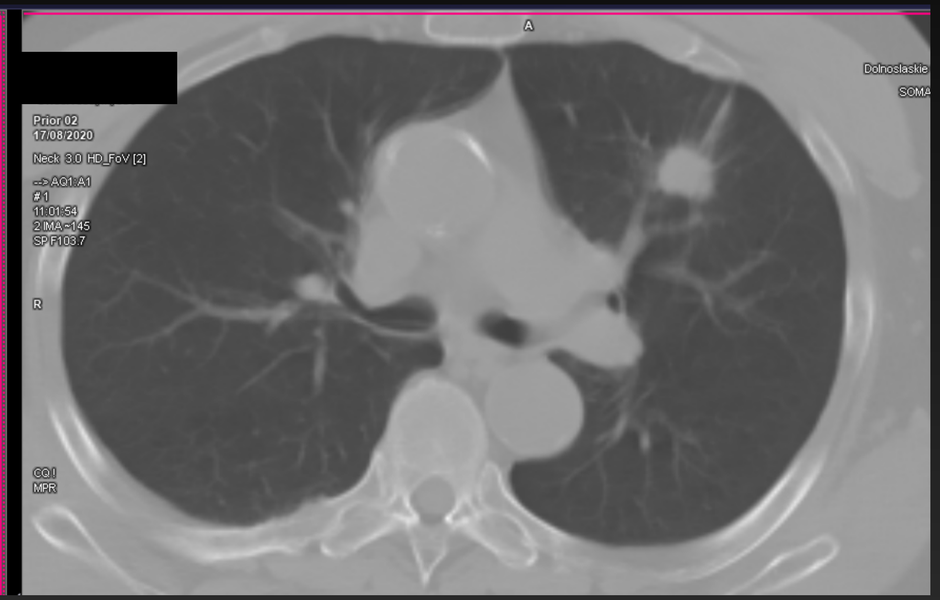
26.05.2022



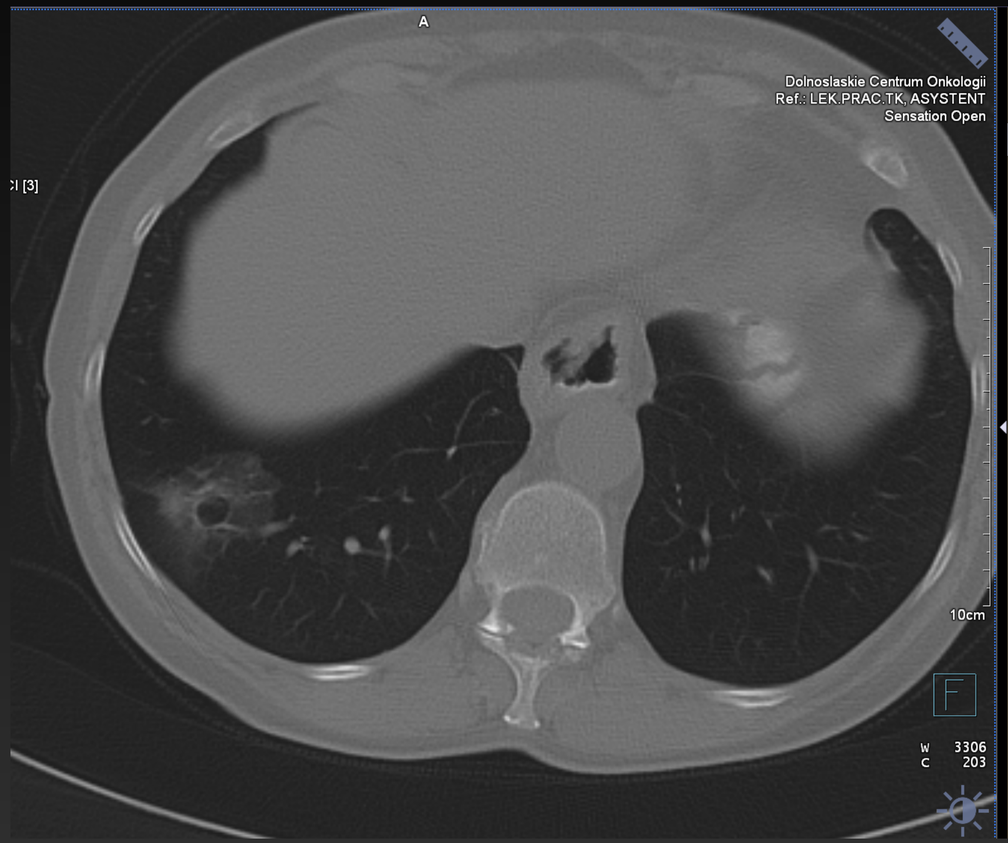
28.10.2021



17.08.2020

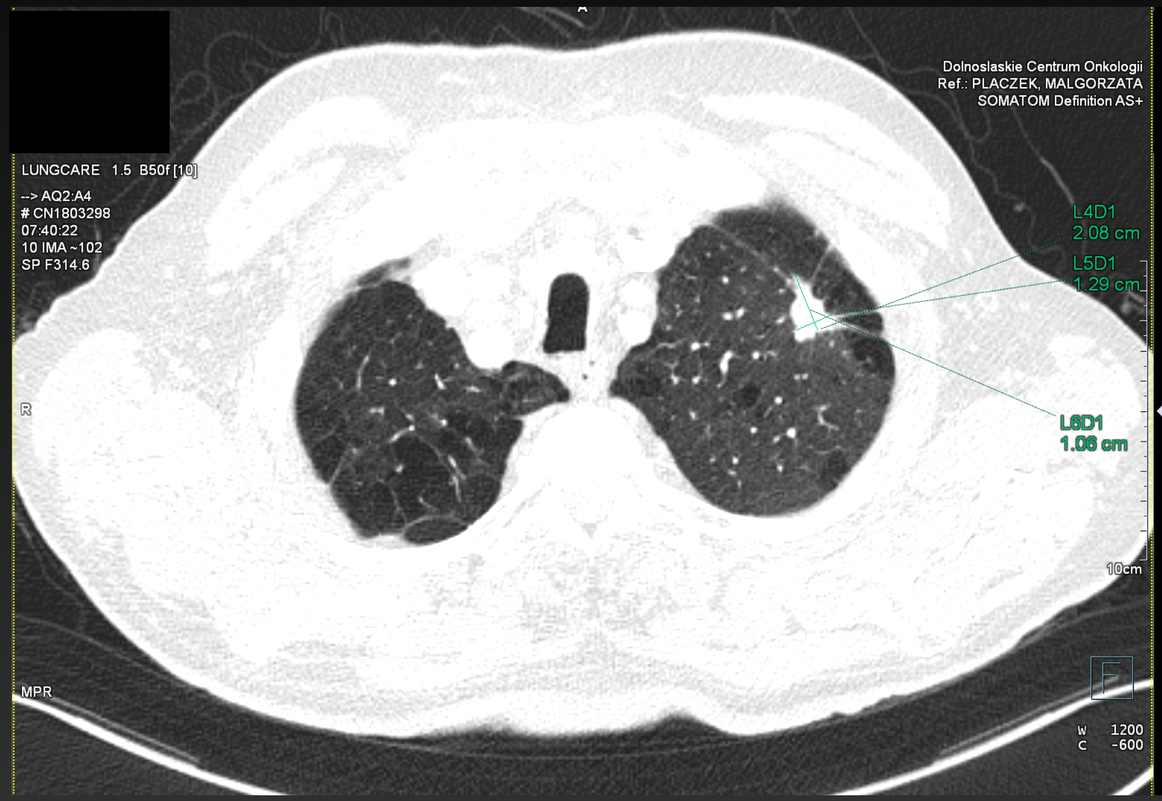


15.12.2014

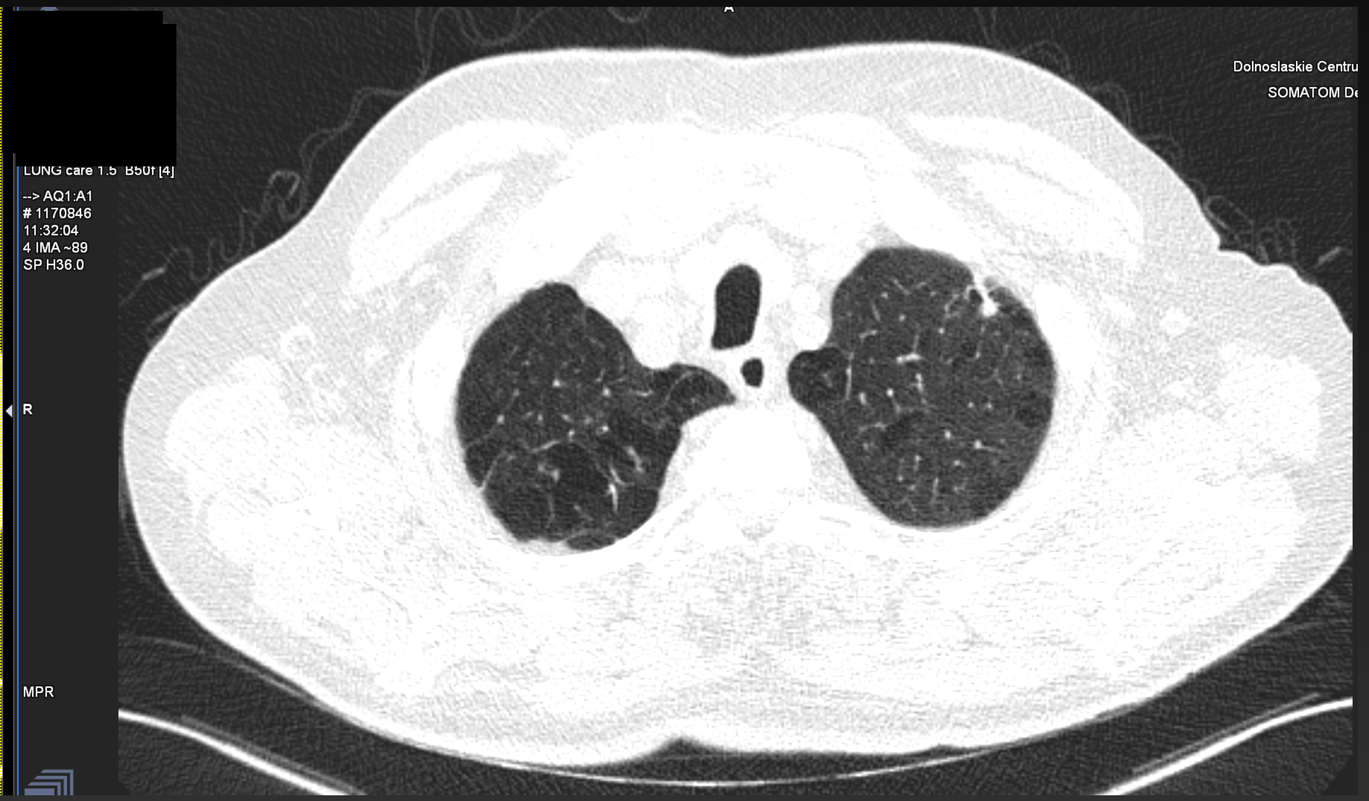


09.01.2019

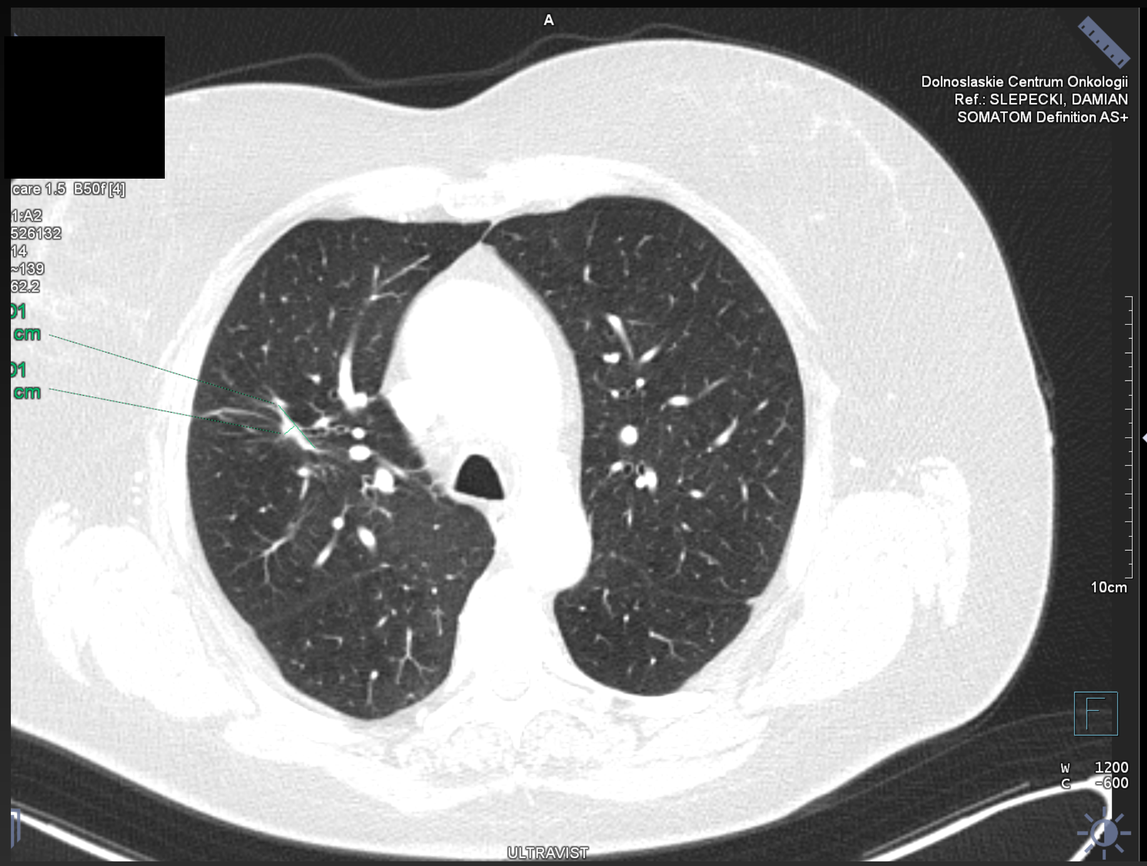
03.03.2021



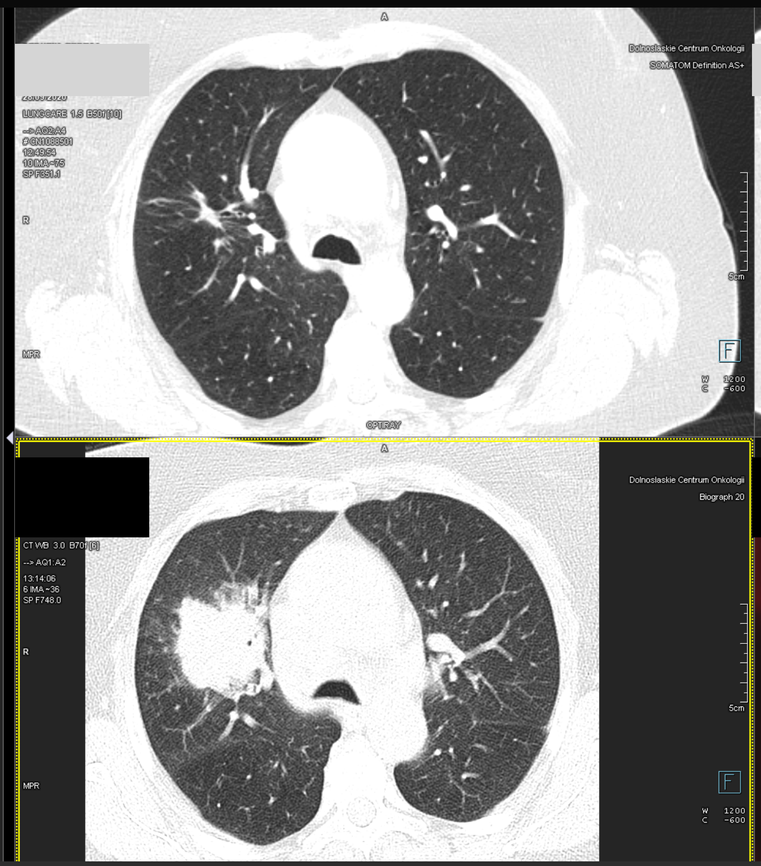
15.02.2019



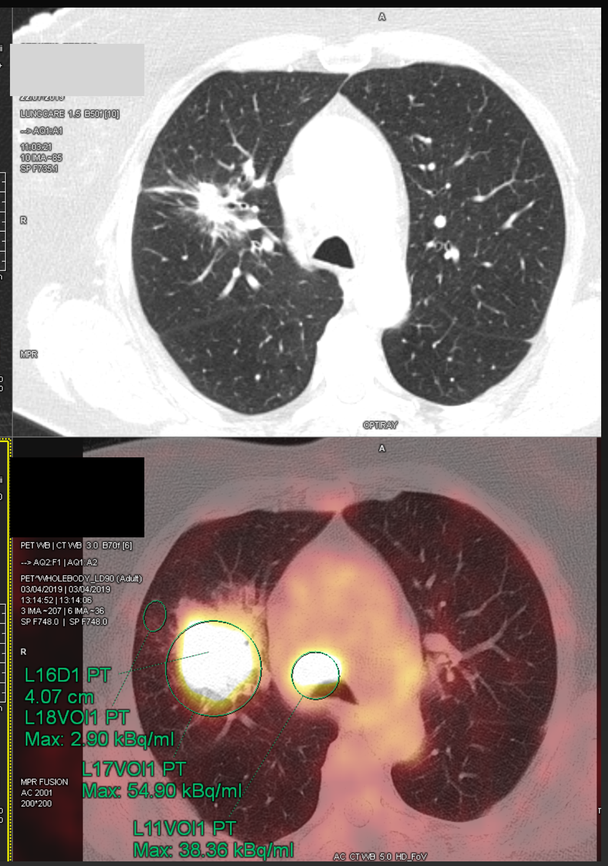
08.01.2021



28.09.2020

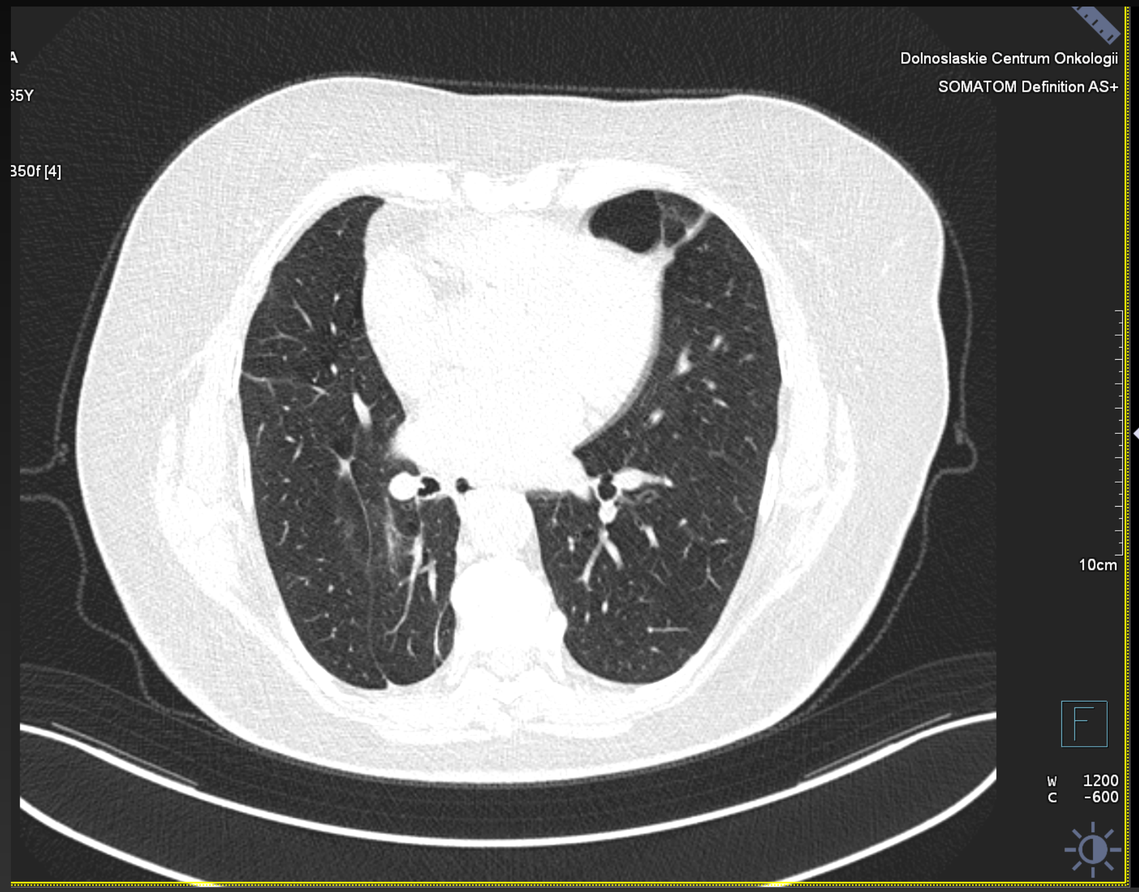


22.07.2019

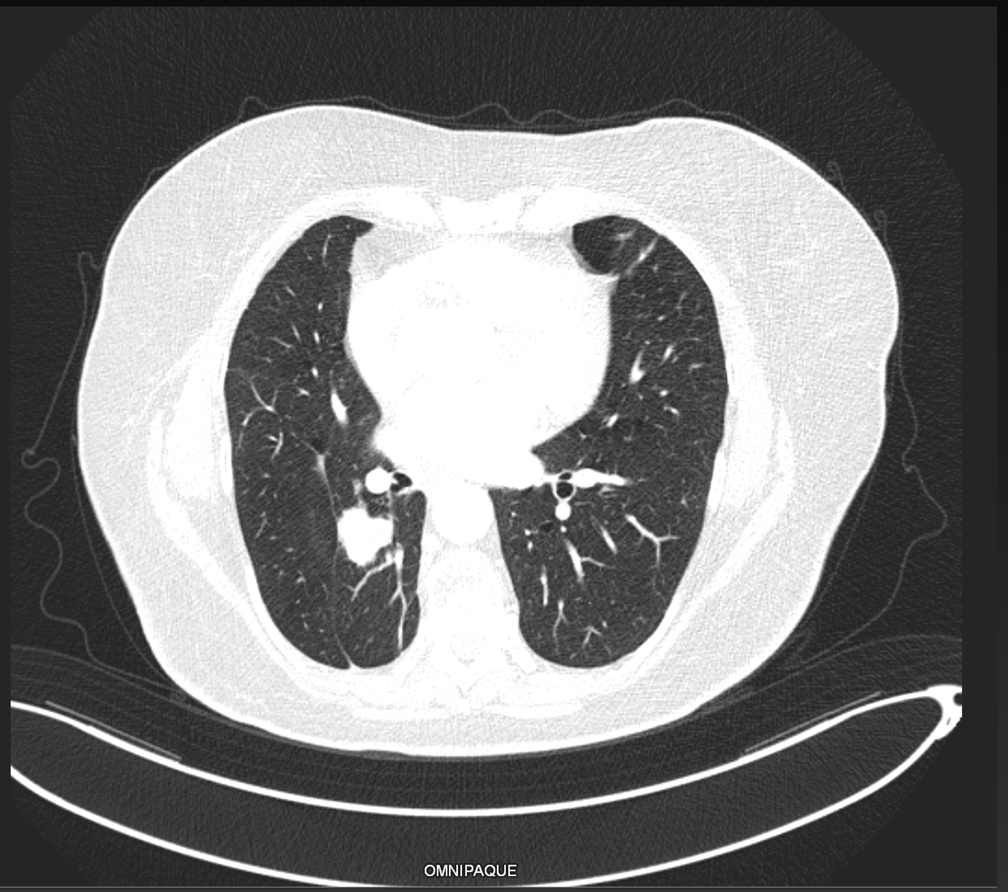


03.04.2019

17.05.2021



16.02.2021



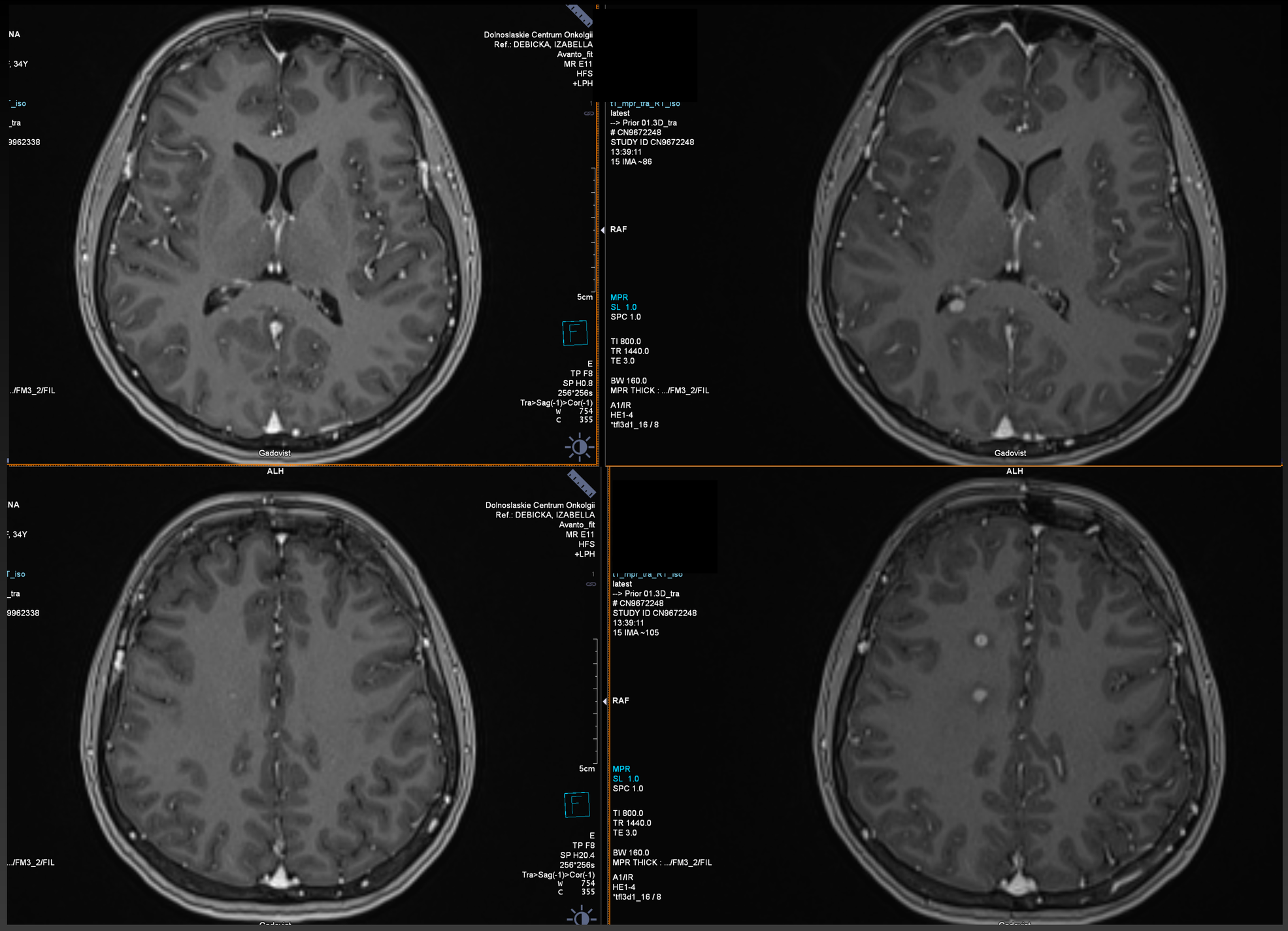
23.12.2020

07.07.2020

[6]

23.06.2022

06.05.2022



Leczenie

Niedrobnokomórkowy:

Leczenie operacyjne

Radioterapia

Leczenie wewnątrzoskrzelowe

Chemioterapia

Imunoterapia

Drobnokomórkowy:

- Leczenie postaci ograniczonej (stopień I–III): chemioterapia + napromienianie pierwotnego ogniska nowotworu w klatce piersiowej oraz regionalnych węzłów chłonnych
- Leczenie postaci rozsianej (stopień IV): u chorych w dobrym stanie klinicznym stosuje się chemioterapię

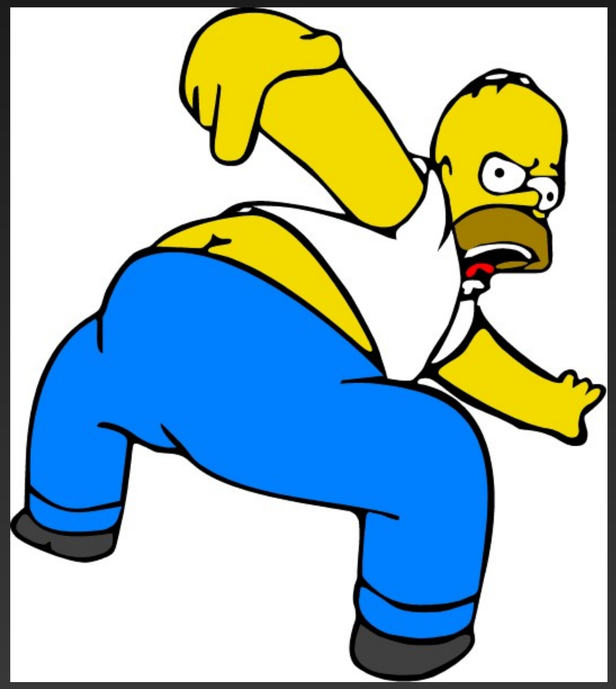
Rokowanie

Niedrobnokomórkowy:

5-letnie przeżycie - 10-15%

Drobnokomórkowy:

3-letnie przeżycie ok. 20%



ZŁAMANIA:

liczba odłamów – proste lub wieloodłamowe
kierunek szczeliny złamania – poprzeczne/skośne/spiralne
stosunek odłamów – przemieszczenie/ustawienie kątowe/rotacja

- złamanie Monteggi - złamanie w ⅓ bliższej kości łokciowej z zwichnięciem głowy kości promieniowej
- złamanie Galeazzi - złamanie w ⅓ dalszej trzonu kości promieniowej z zwichnięciem stawu promieniowo-łokciowego dalszego
- złamanie Collesa – złamanie dystalnej części kości promieniowej z grzbietowym kątowym przemieszczeniem odłamu dalszego kości promieniowej
- złamanie Smitha – złamanie dystalnej części kości promieniowej z dłoniowym kątowym przemieszczeniem odłamu dalszego kości promieniowej
- złamanie Bartona – złamanie wyrostka rylcowatego kości promieniowej
- złamanie Benetta – złamanie I kości śródręcza
- złamanie Jonesa – złamanie poprzeczne V kości śródstopia

ZAPALENIA PŁUC W RTG:

Podział:
1) płatowe
patogen: Stretococcus pneumoniae
cechy: ostro odgraniczone, bronchogram powietrzny, silhuette sign

2) segmentowe (odoskrzelowe, bronchopneumonia)
patogen: Staphylococcus aureus
cechy: jednoczasowe zajęcie kilku segmentów, nieostre odgraniczenie, wysięk oskrzelowy, niedodma

3) śródmiąższowe
patogen: wirusy, Mycoplasma pneumoniae, Pneumocystis jiroveci
cechy: wmożony rysunek śródmiąższowy, wzorzec cienkosiateczkowy

4) okrągłe
patogen: Haemophilus influenzae, Streptococcus
cechy: okrągłe zacienienie

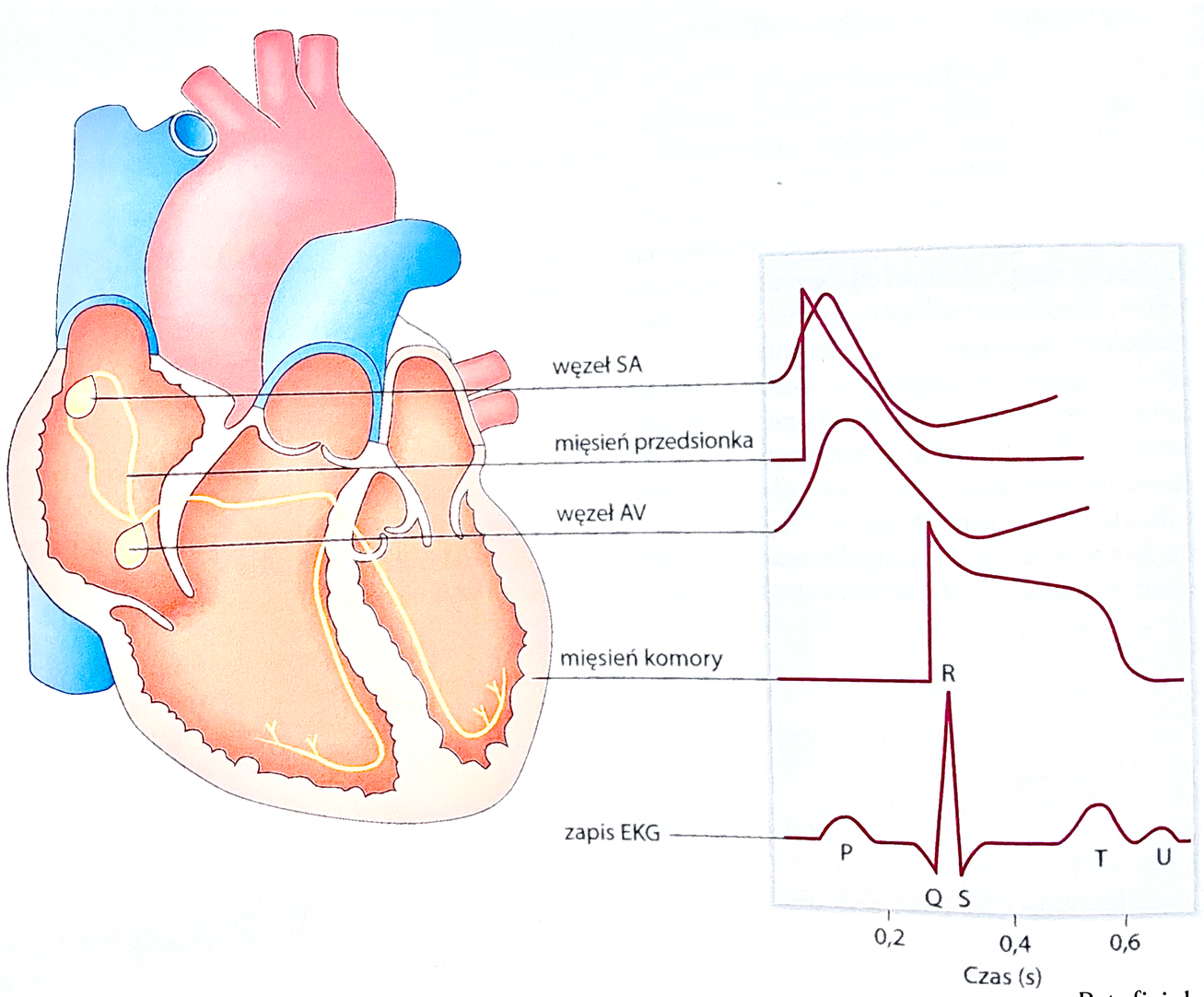
5) jamiste
patogen: Mycobacterium tuberculosis; S. aureus, Streptococcus, Klebsiella pneumniae
cechy: odgraniczone przejaśnienie

Prawidłowy rytm zatokowy, cykl pracy serca w zapisie EKG, zaburzenia rytmu serca, zaburzenia przewodnictwa.

Lek. Irena Anna Wolińska

Letnia Szkoła EKG 2022 06.07.2022

EKG fizjologiczne

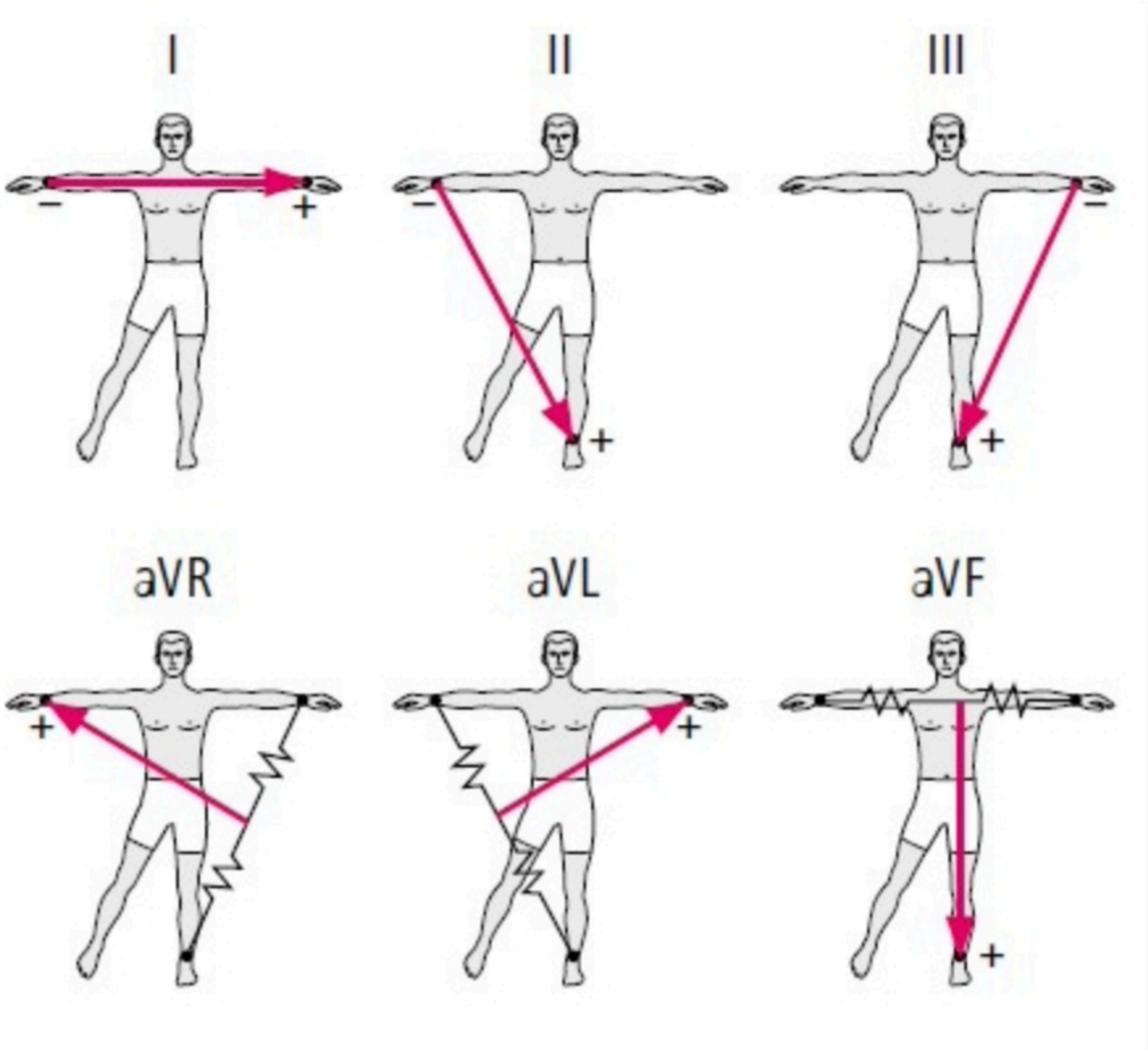


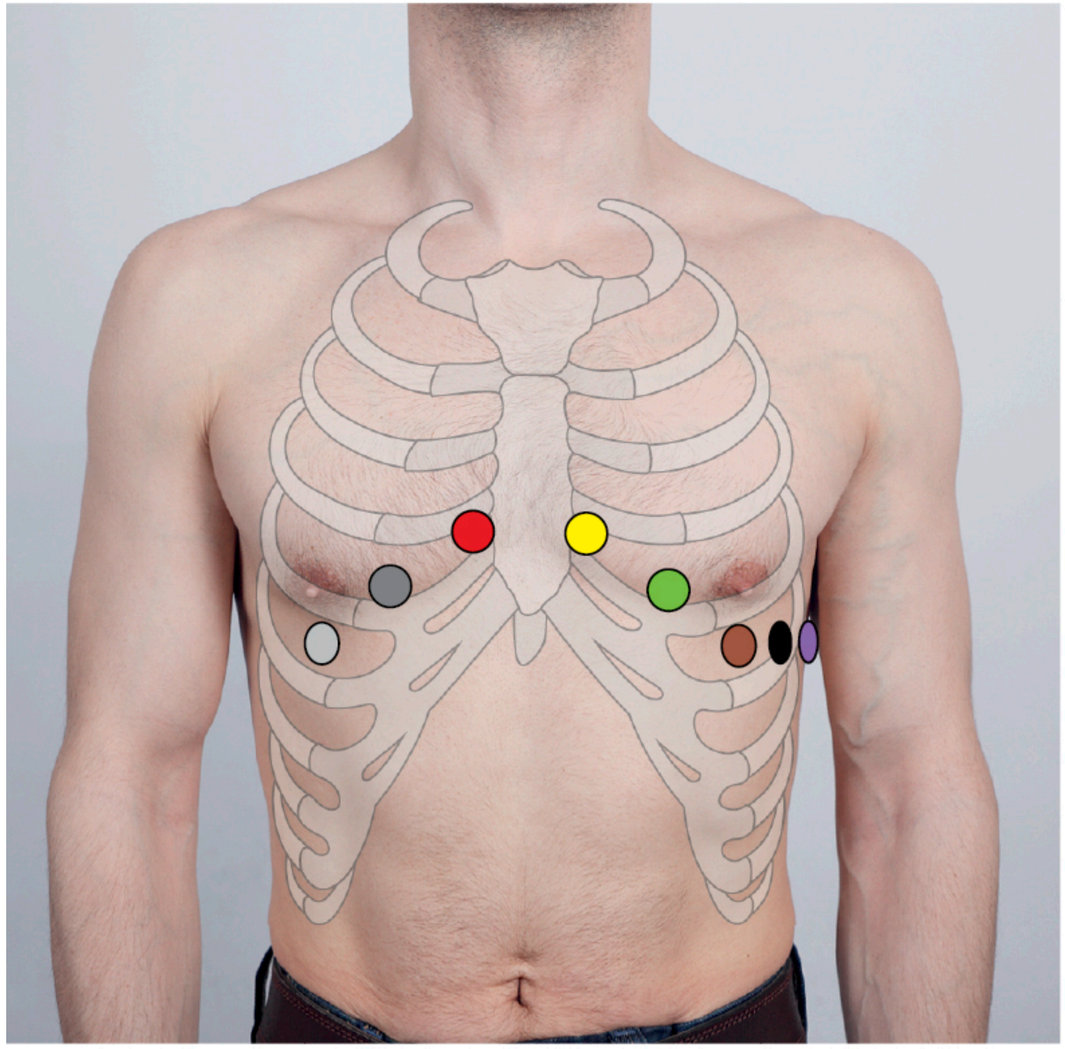
Patofizjologia I. Damjanov

Rejestracja bodźca elektrofizjologicznego

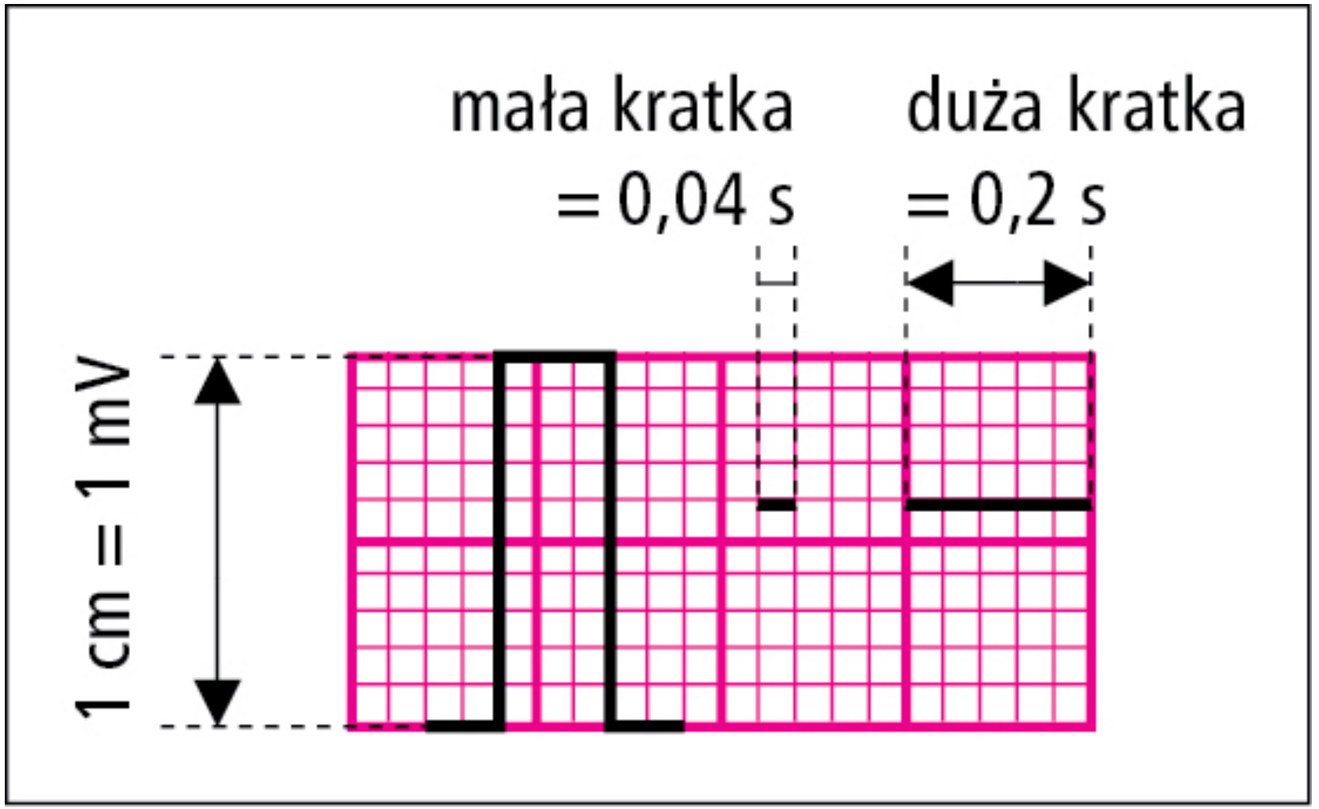
=

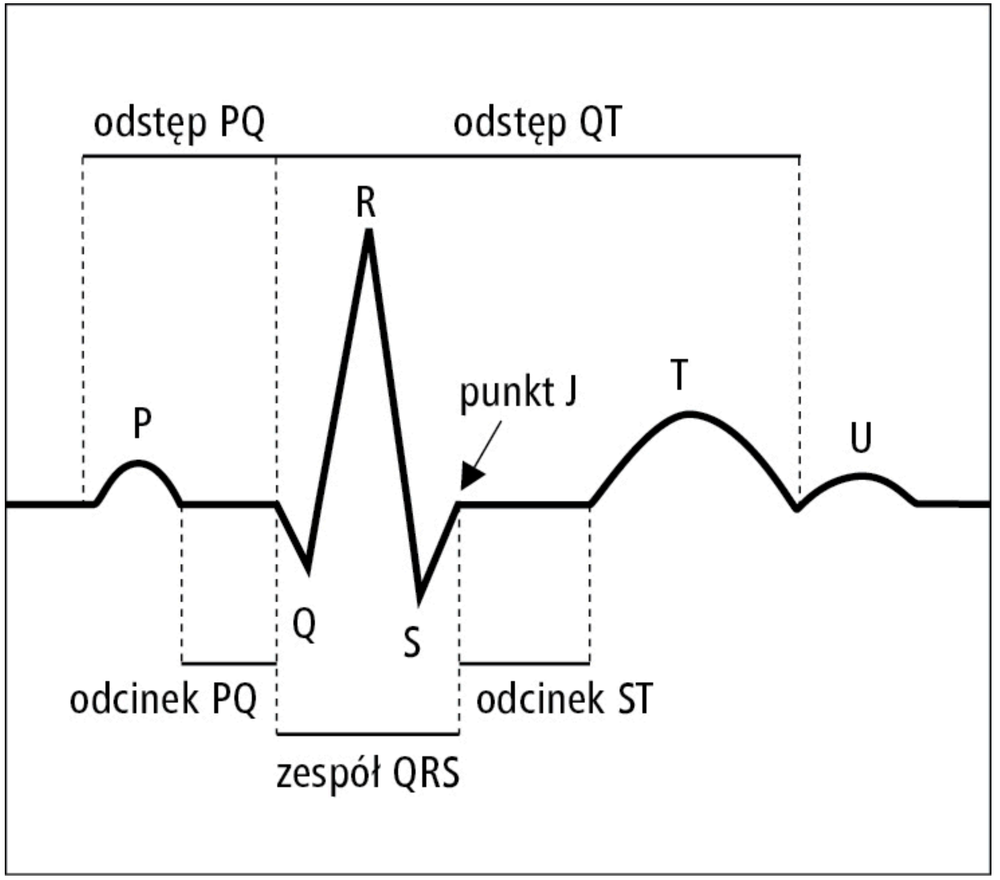
Odprowadzenia kończynowe i przedsercowe





- V_1 – IV międzyżebrze przy prawym brzegu mostka
- V_2 – IV międzyżebrze przy lewym brzegu mostka
- V_3 – między V_2 i V_4
- V_4 – V międzyżebrze w lewej linii środkowo-obojczykowej
- V_5 – na poziomie V_4 w lewej linii pachowej przedniej
- V_6 – na poziomie V_4 w lewej linii pachowej środkowej
- V_{r3} – między V_1 a V_{r4}
- V_{r4} – V międzyżebrze w prawej linii środkowo-obojczykowej

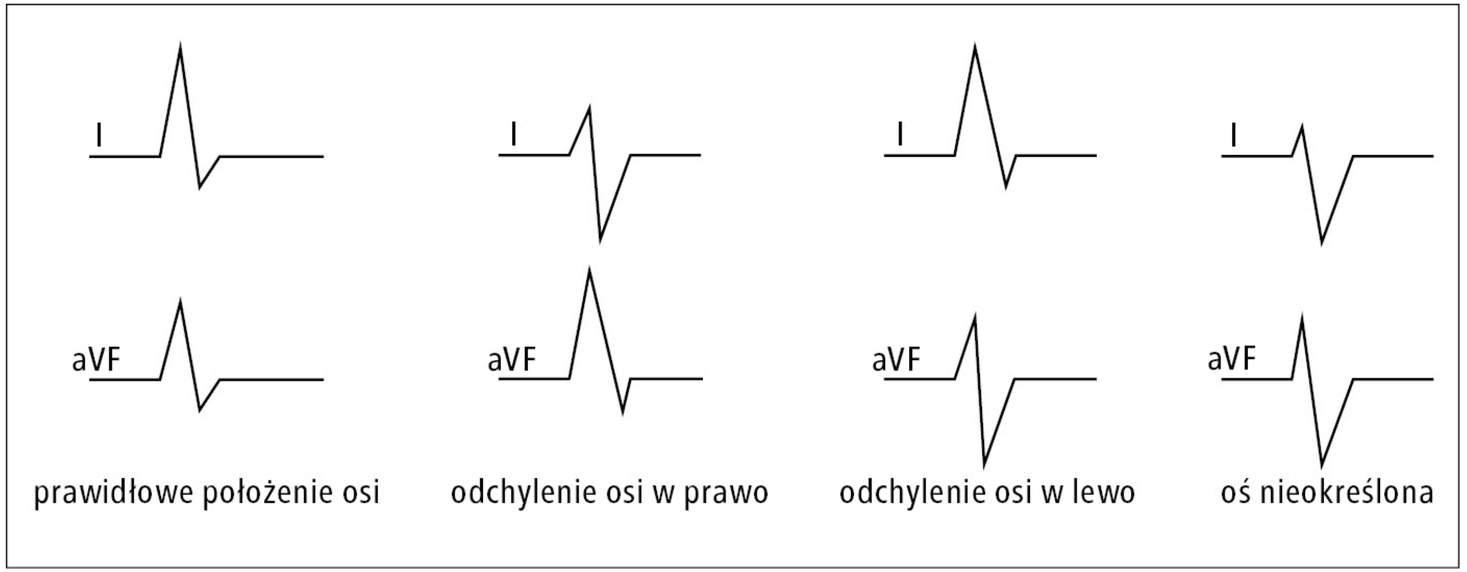

mała kratka
= 0,04 s
duża kratka
= 0,2 s
1 cm = 1 mV


odstęp PQ
odstęp QT
R
P
punkt J
T
U
Q
S
odcinek PQ
odcinek ST
zespół QRS

Opis EKG krok po kroku

- 1. Ocena rytmu serca /częstotliwość, miarowość, pochodzenie/
- 2. Oś serca
- 3. Załamek P
- 4. Odstęp PQ
- 5. Zespół QRS
- 6. Odcinek ST
- 7. Załamek T
- 8. Odstęp QT

Oś serca


I
aVF
prawidłowe położenie osi
I
aVF
odchylenie osi w prawo
I
aVF
odchylenie osi w lewo
I
aVF
oś nieokreślona

Bibliografia

- Patofizjologia I. Damjanov
- Mp.pl
- Kompendium zasad wykonywania i opisywania elektrokardiogramu spoczynkowego. Kryteria diagnostyczne opisu rytmu, osi elektrycznej serca, woltażu zespołów QRS, zaburzeń automatyzmu i przewodzenia. Stanowisko grupy ekspertów Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego – prof. Rafał Baranowski, et al. 2016

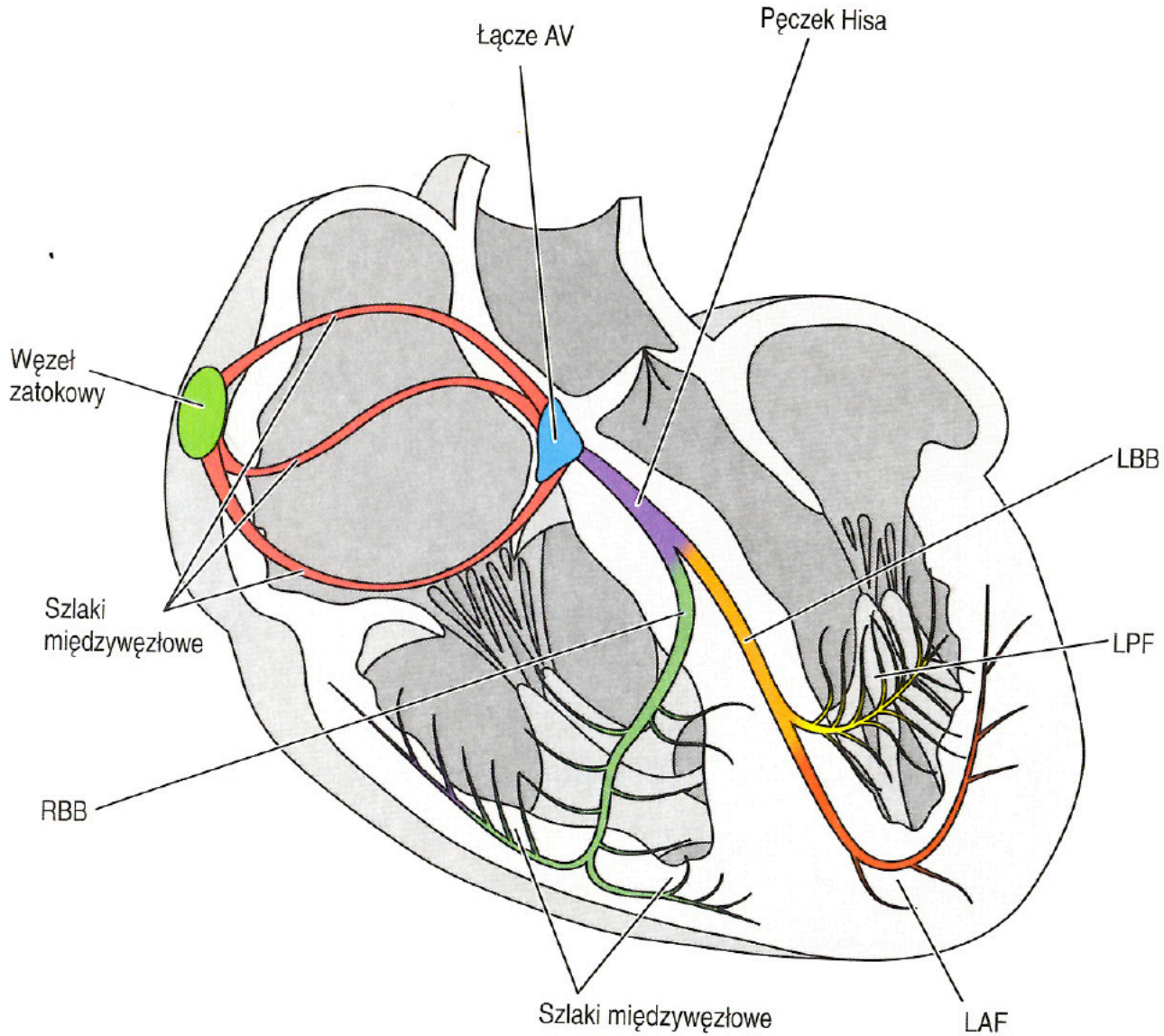
Zaburzenie przewodzenia śródkomorowego

PLAN

Podstawy anatomii układu bodźcoprzewodzącego

Fizjologiczne przewodzenie śródkomorowe

Zaburzenia przewodzenie śródkomorowego

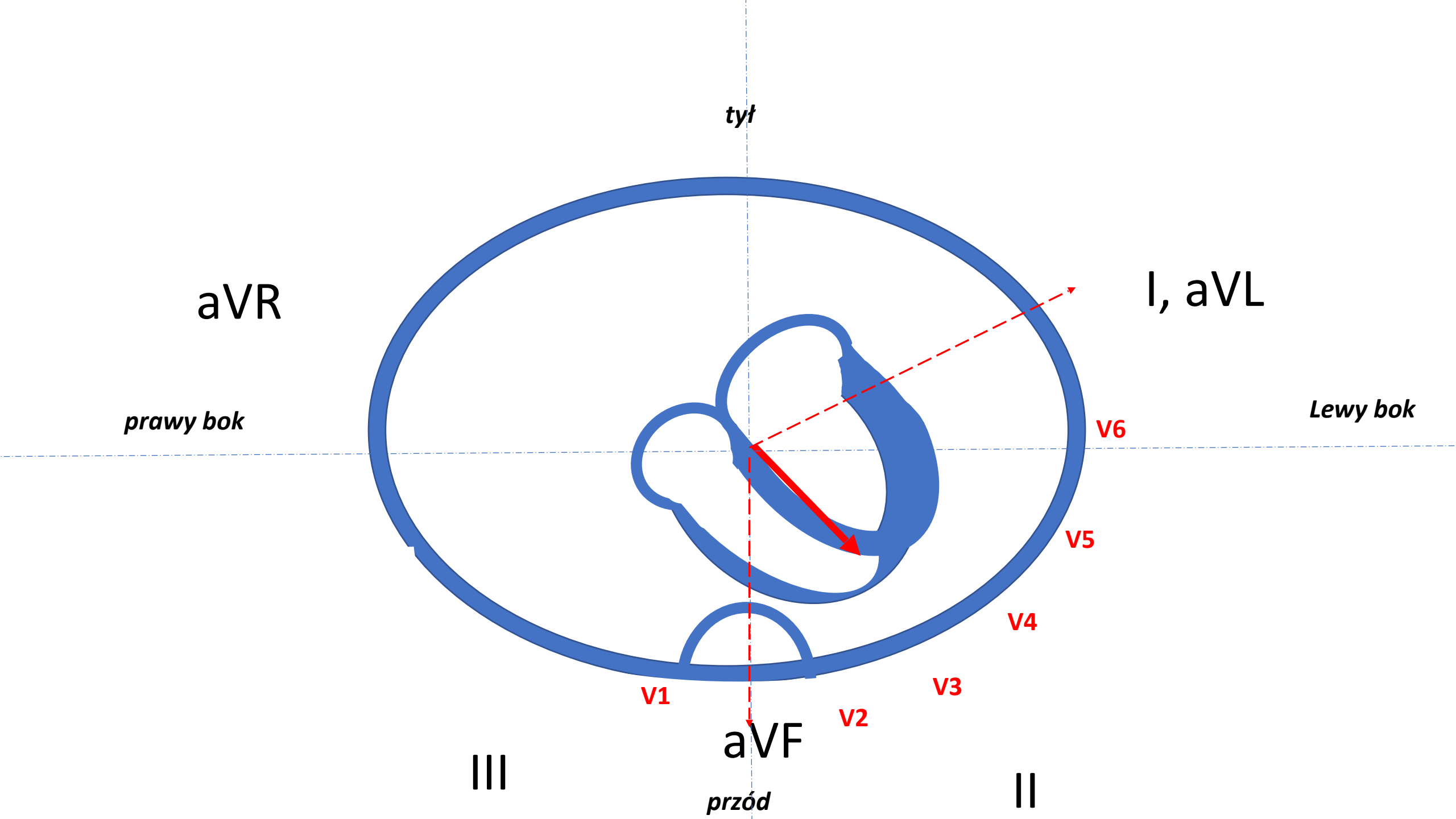

Łącze AV
Pęczek Hisa
Węzeł zatokowy
LBB
Szlaki międzywęzłowe
LPF
RBB
Szlaki międzywęzłowe
LAF

Węzeł zatokowy

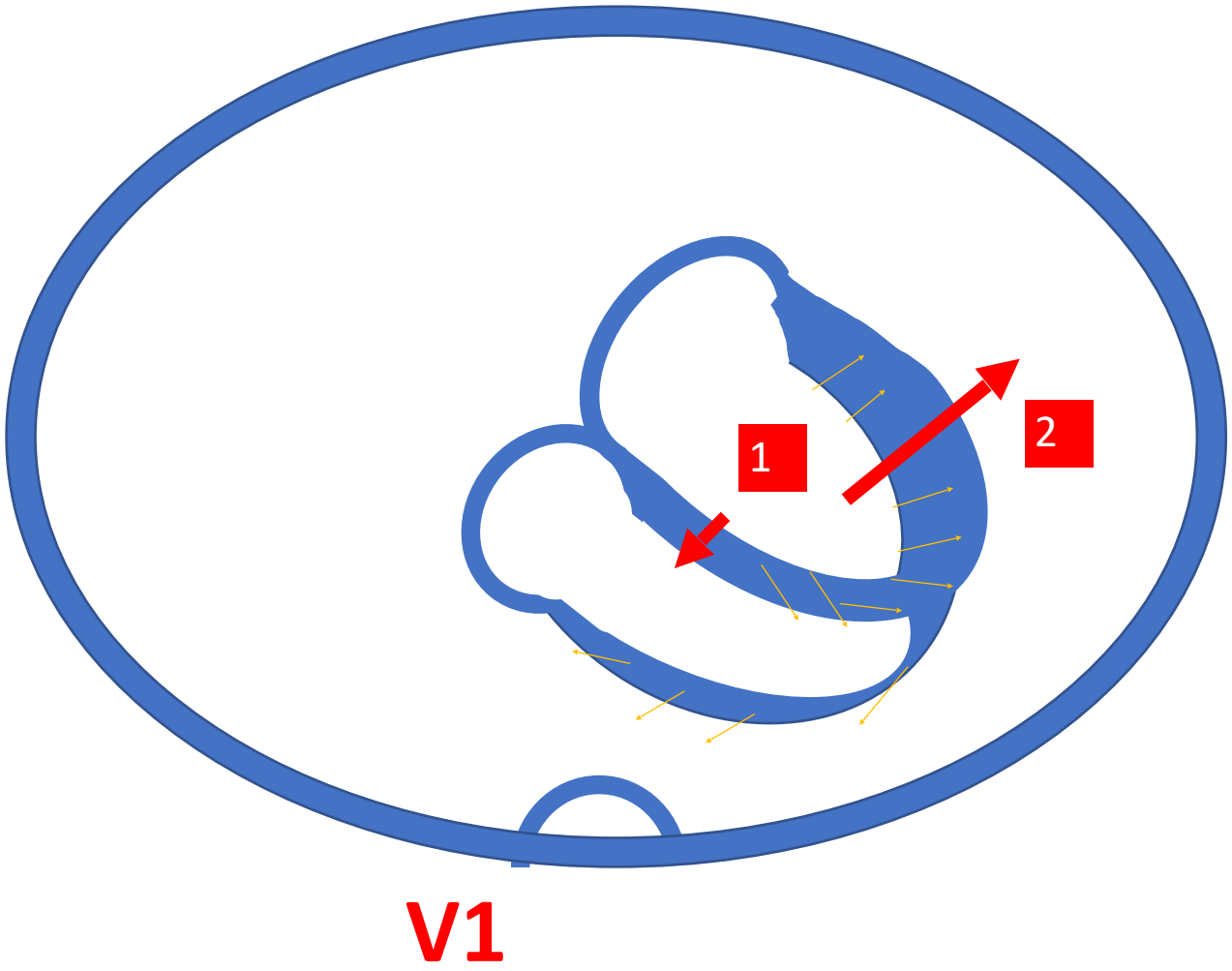
- zaopatrywany w ok 59 % przypadków przez LTW
- w ok 38% przez PTW
- w ok 3% przez obie tętnice wieńcowe

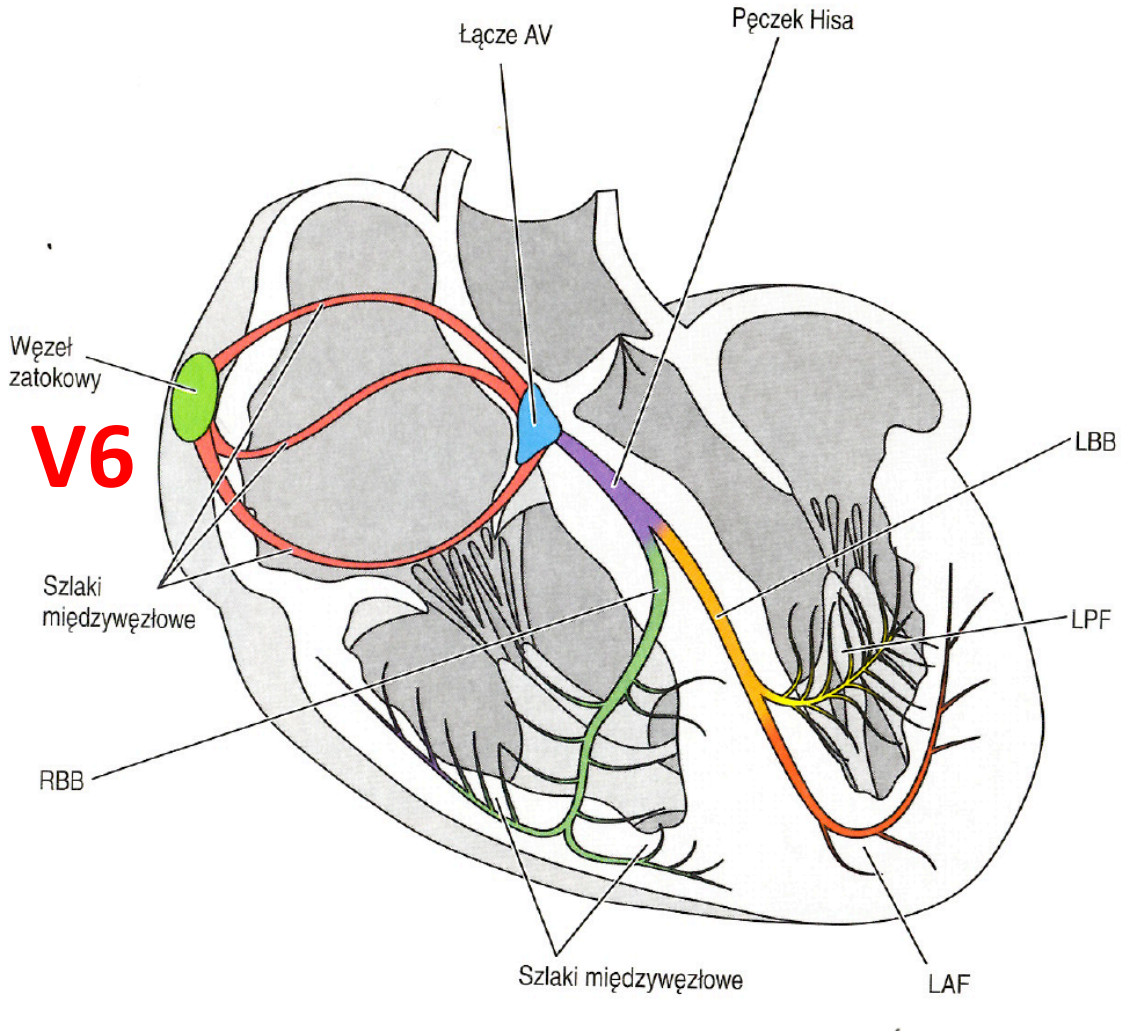
Łącze przedsionkowo-komorowy

- zawsze zaopatrywane przez PTW


tył
aVR
I, aVL
prawy bok
Lewy bok
V6
V5
V4
V3
V2
V1
aVF
III
II
przód

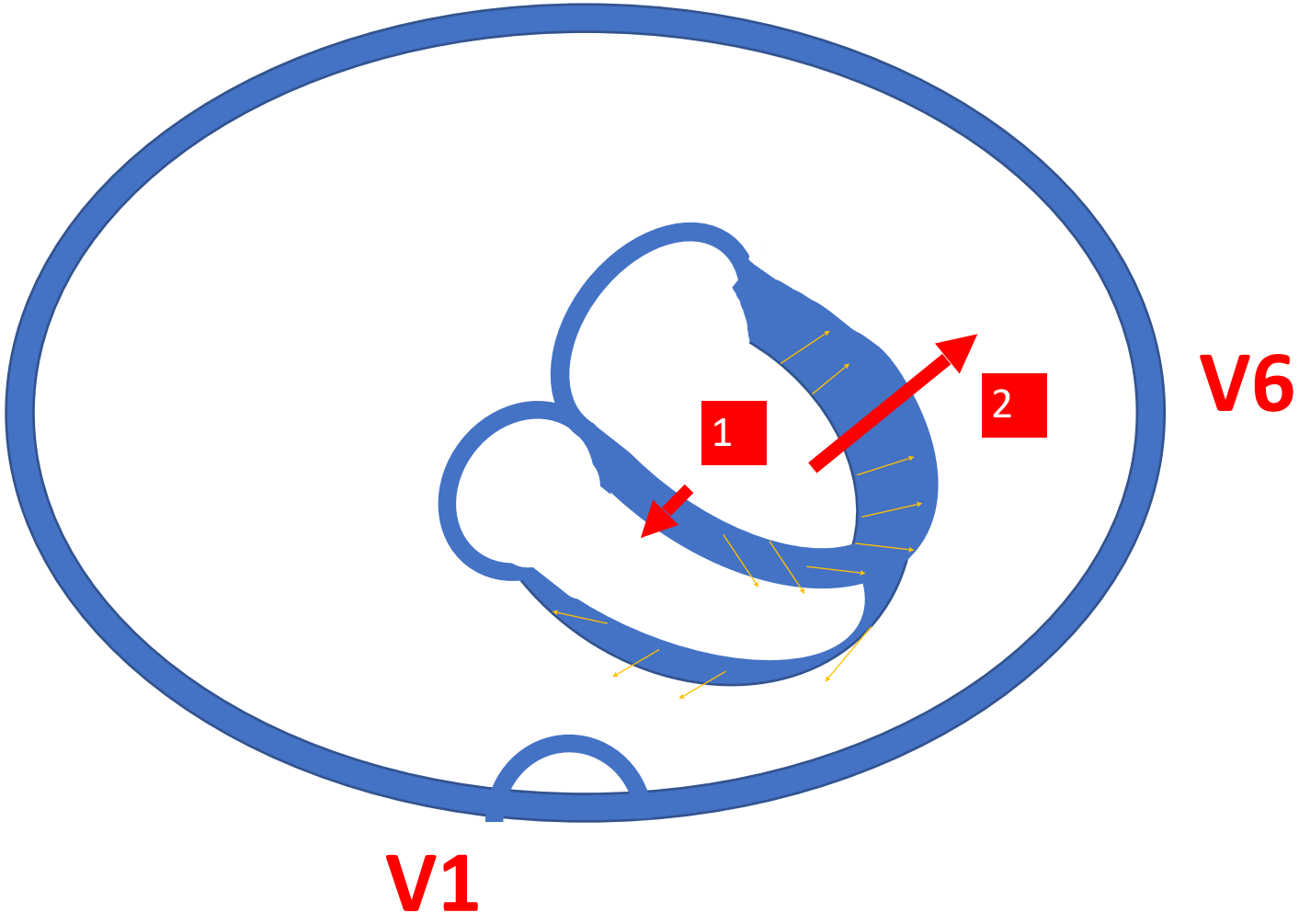
Fizjologiczna droga impulsu

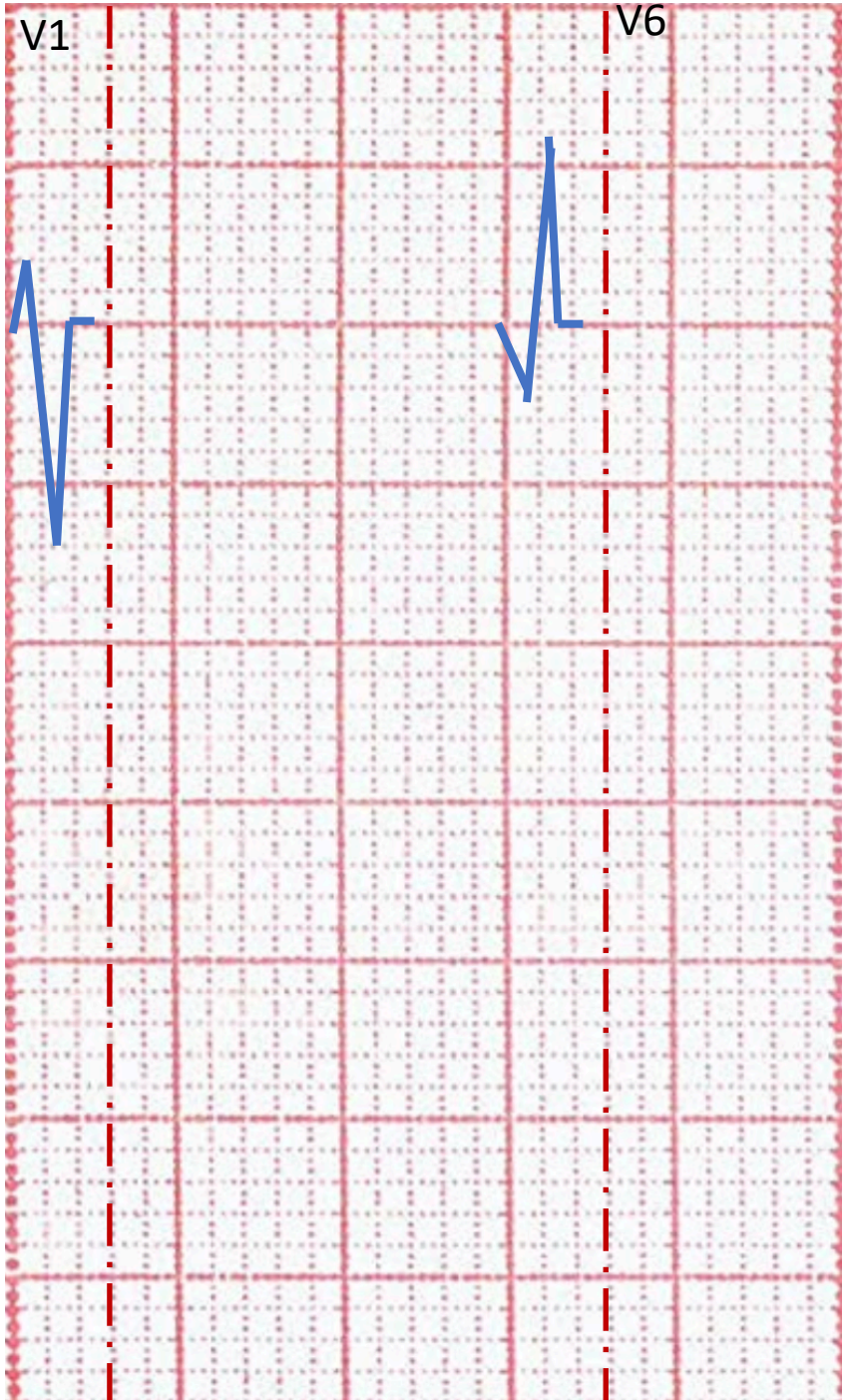




25mm/s

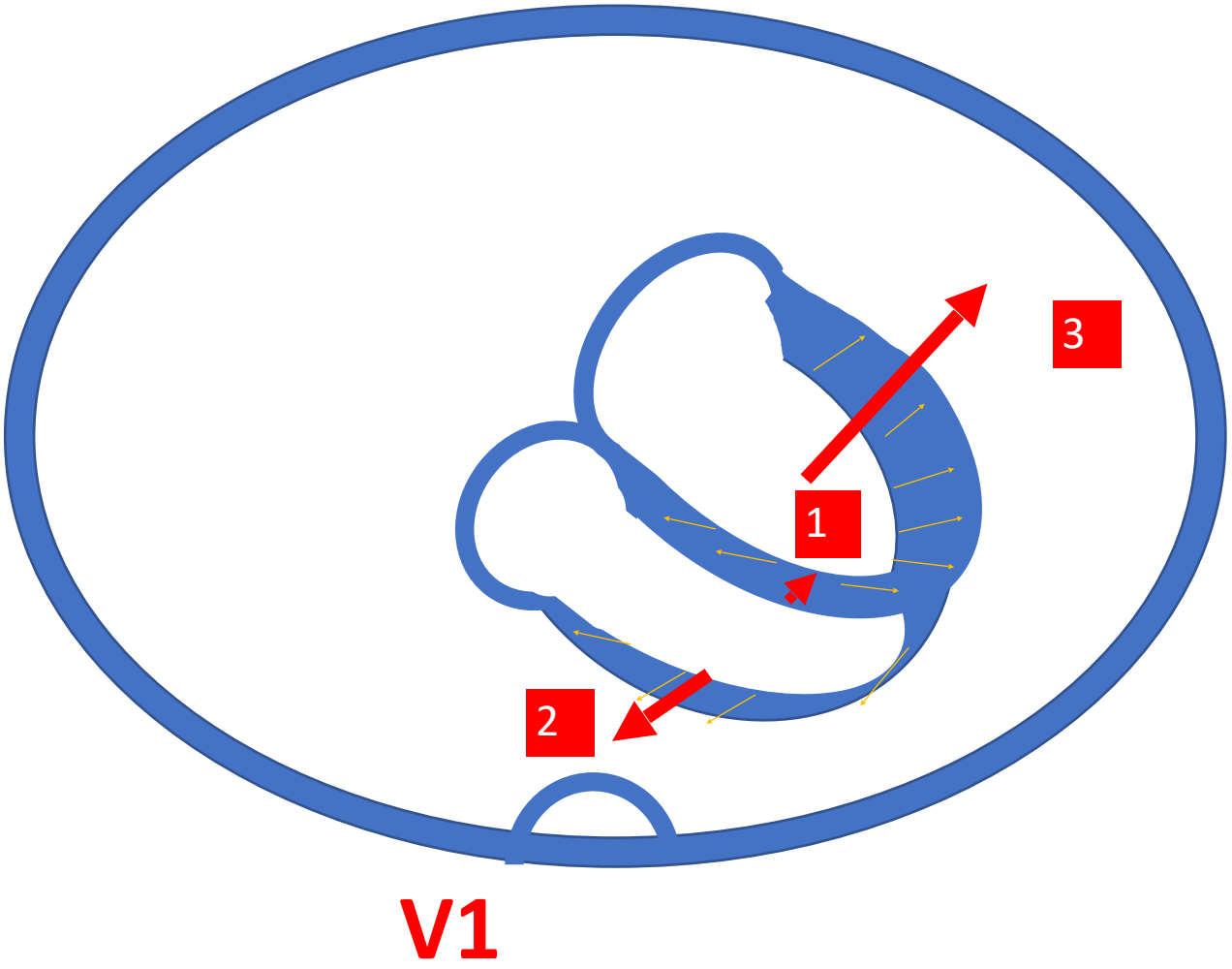
Fizjologiczna droga impulsu

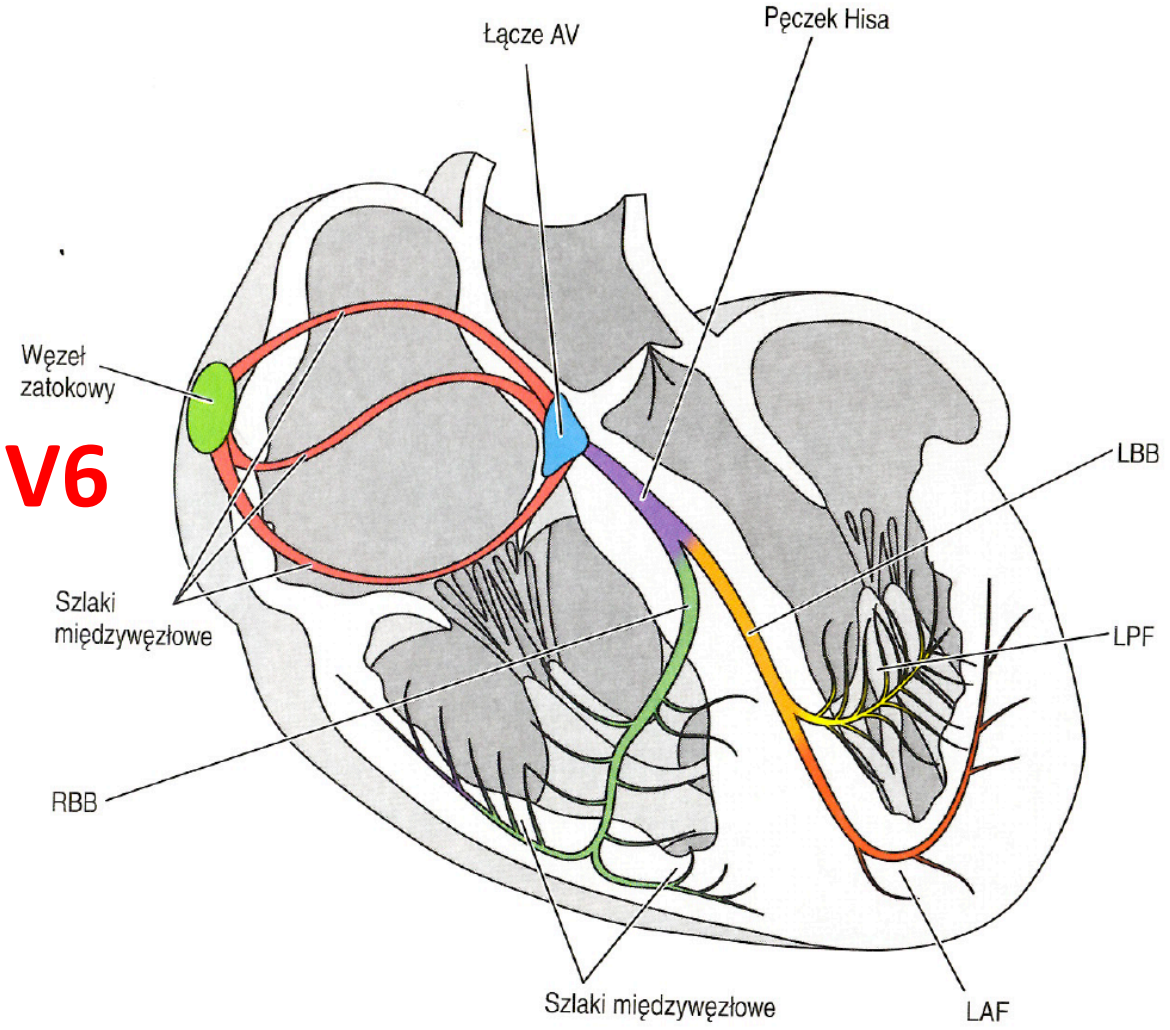




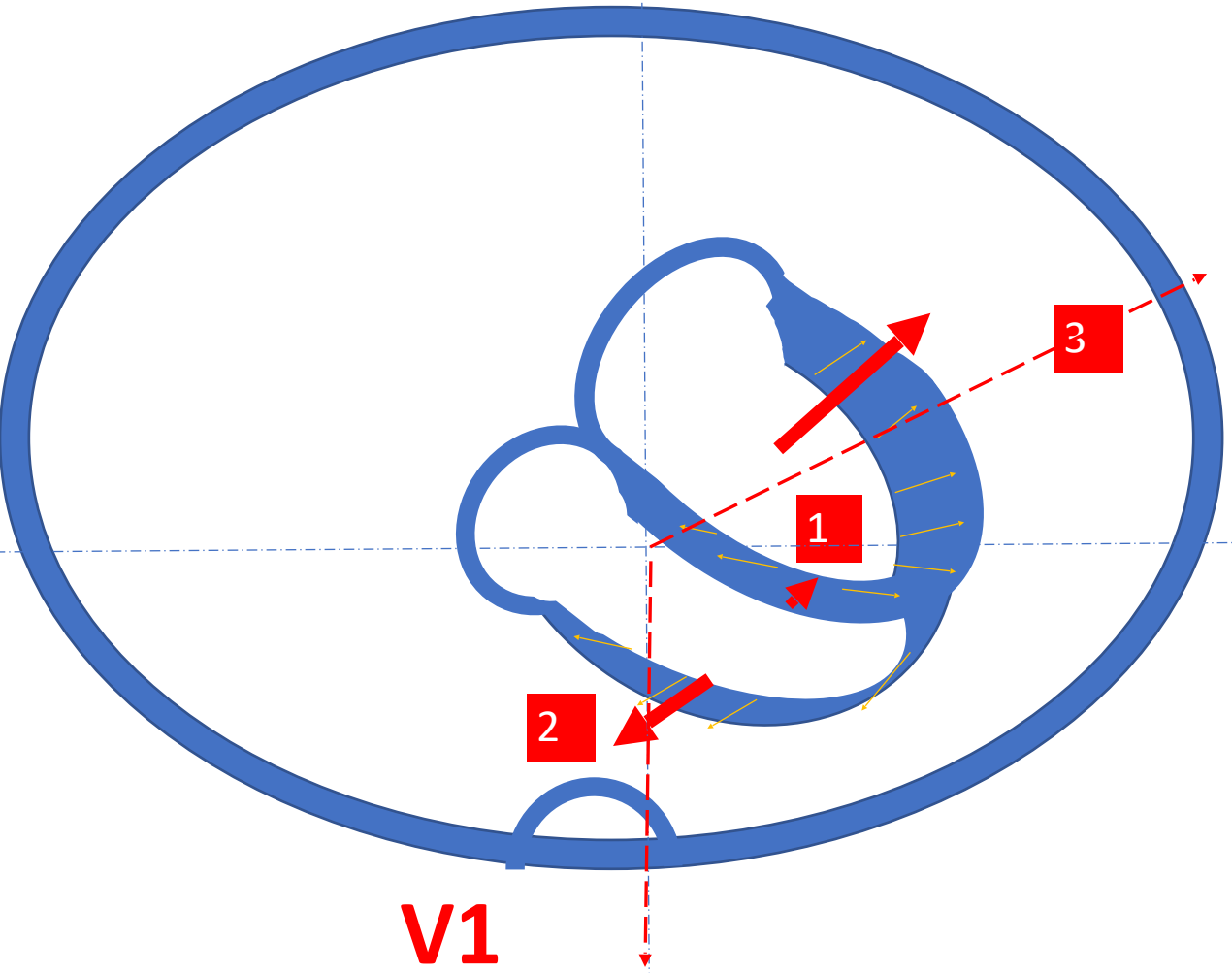
25mm/s

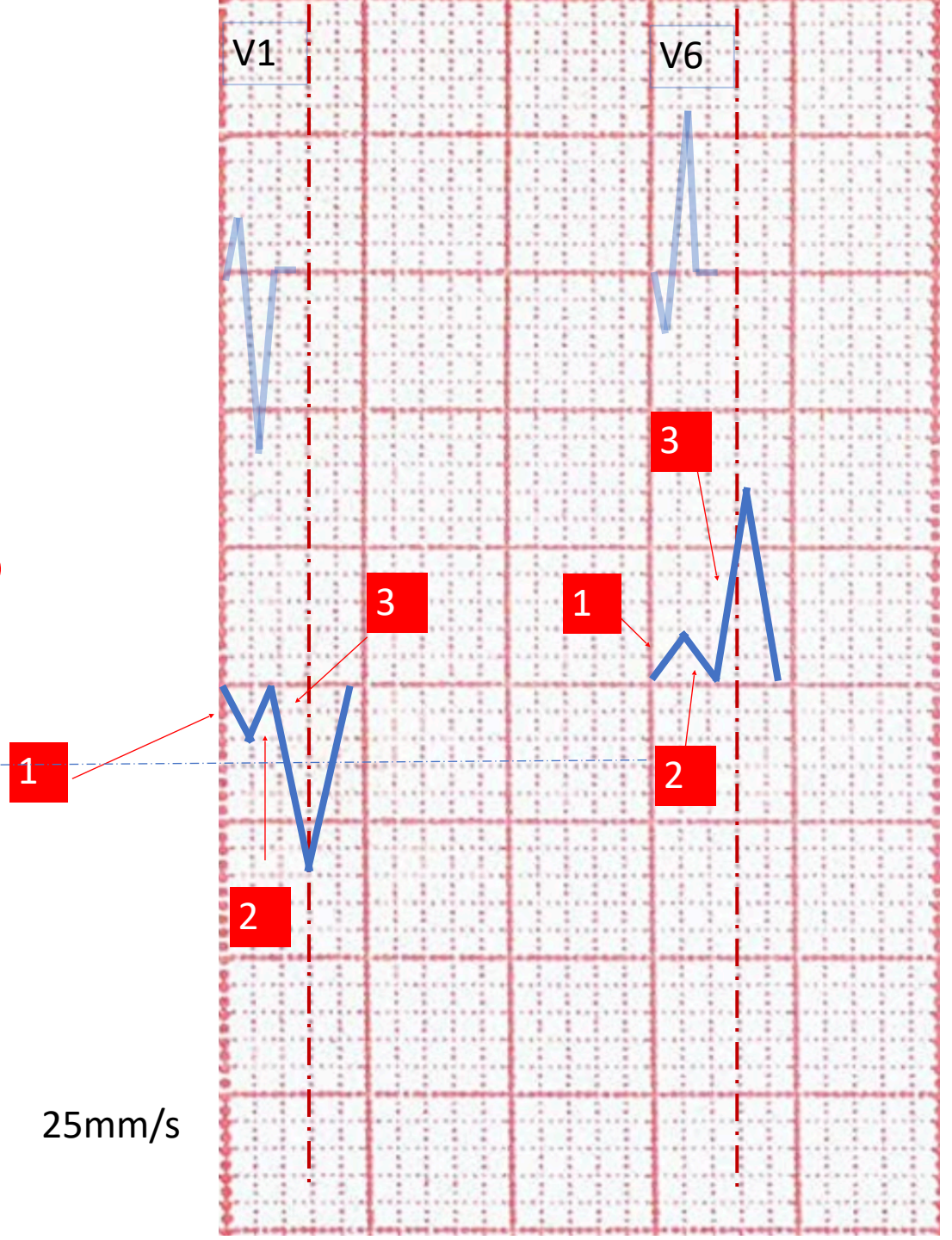
Blok lewej odnogi pęczka Hisa





Blok lewej odnogi pęczka Hisa





Całkowity blok lewej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Czas trwania zespołu QRS ≥ 120 ms.
2. Szeroki, zazębiony załamek R lub załamek R z *plateau* na jego szczycie w odprowadzeniach I, aVL, V5 i V6 lub rzadko zespół RS w odprowadzeniach V5–V6, będący skutkiem przesunięcia strefy przejściowej w lewo.
3. Zespół QS lub rS w odprowadzeniach V1–V3.
4. Czas do szczytu załamka R w V5, V6 > 60 ms.
5. Zmiany ST i T przeciwstawne do głównego wychylenia zespołu QRS, ale wariantem normy mogą być dodatnie załamki T w odprowadzeniach z dominującym załamkiem R.

Całkowity blok lewej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Czas trwania zespołu QRS ≥ 120 ms.
2. Szeroki, zazębiony załamek R lub załamek R z *plateau* na jego szczycie w odprowadzeniach I, aVL, V5 i V6 lub rzadko zespół RS w odprowadzeniach V5–V6, będący skutkiem przesunięcia strefy przejściowej w lewo.
3. Zespół QS lub rS w odprowadzeniach V1–V3.
4. Czas do szczytu załamka R w V5, V6 > 60 ms.
5. Zmiany ST i T przeciwstawne do głównego wychylenia zespołu QRS, ale wariantem normy mogą być dodatnie załamki T w odprowadzeniach z dominującym załamkiem R.

Niezupełny blok lewej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

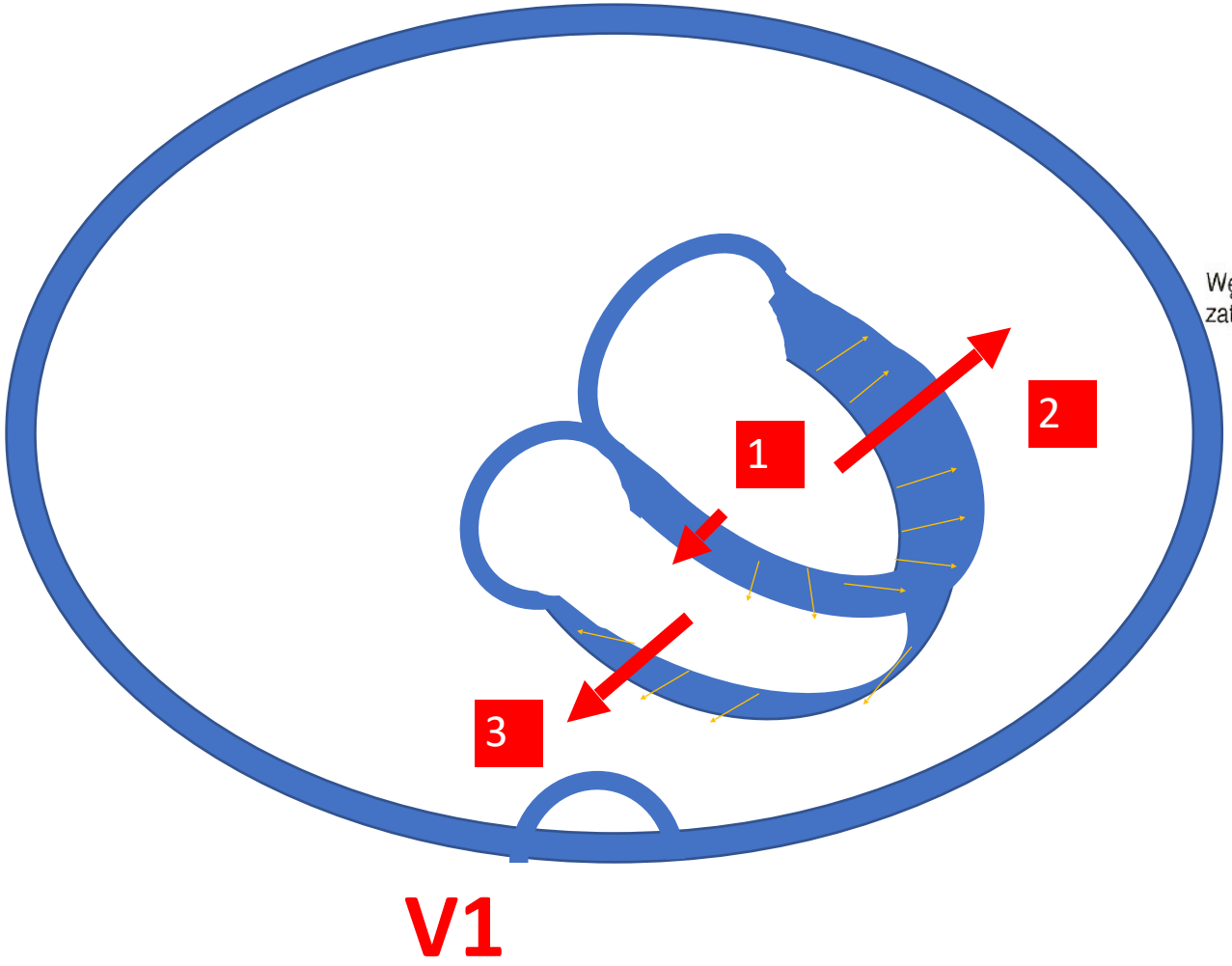
Czas trwania zespołu QRS ≥ 110 ms i < 120 ms.

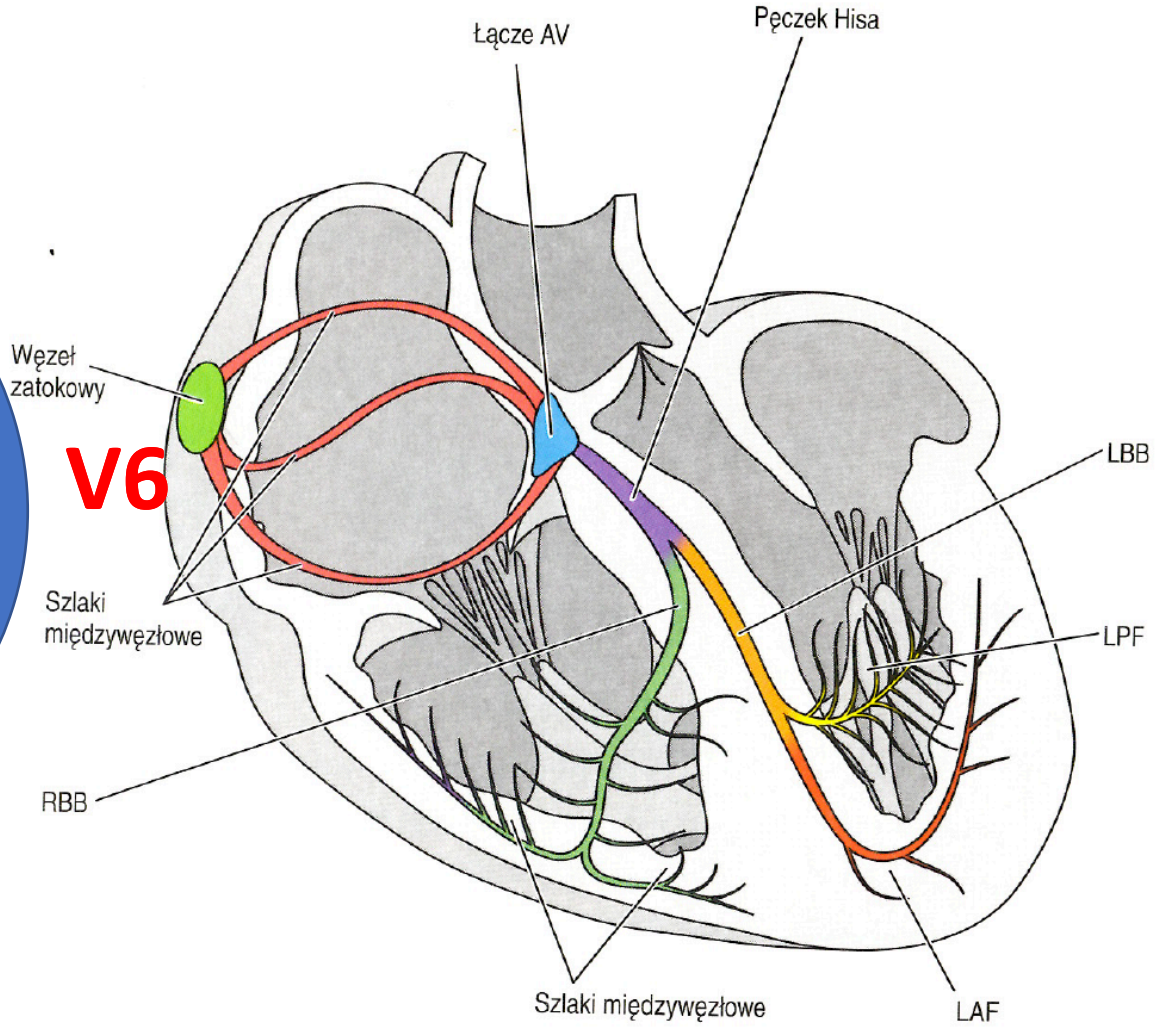
Szeroki, szpiczasty załamek R, rzadziej zazębiony lub z *platau* na szczycie w odprowadzeniach I, V5 i V6.

Czas do szczytu załamka R w V5, V6 > 60 ms.

Brak załamków q w I, V5, V6.

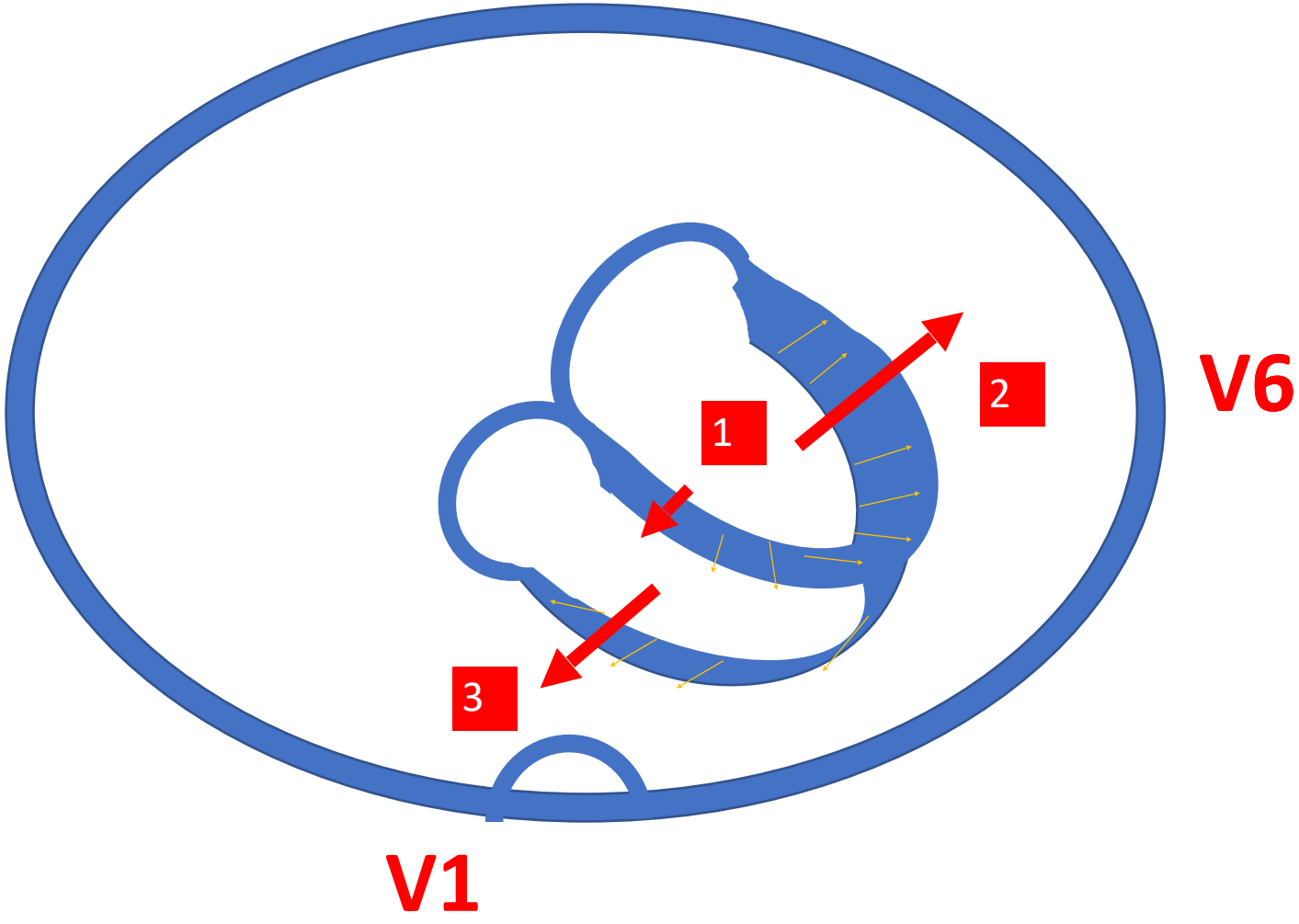
Blok prawej odnogi pęczka Hisa

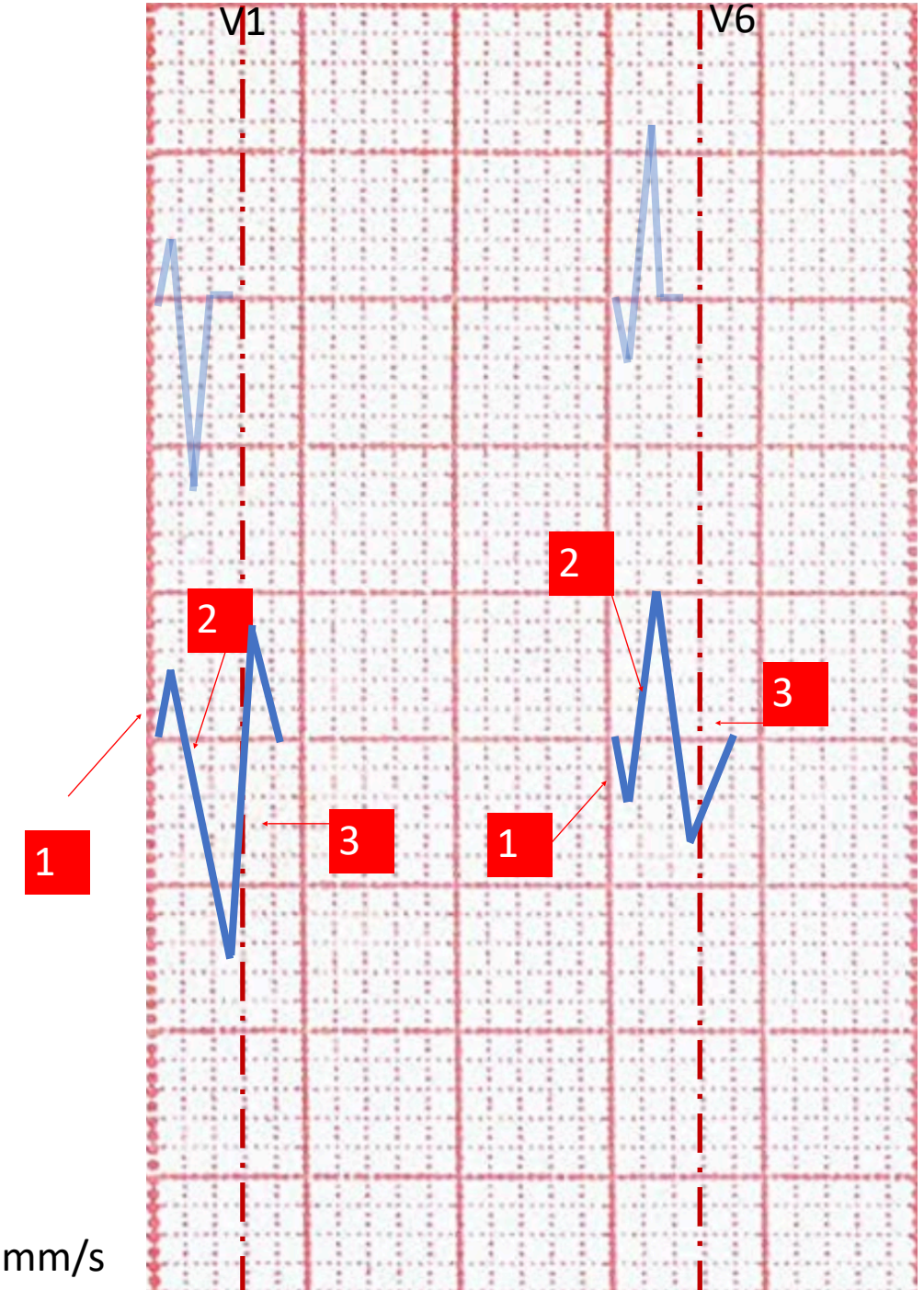




25mm/s

Blok prawej odnogi pęczka Hisa





Blok prawej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Czas trwania zespołu QRS ≥ 120 ms.
2. Załamek S szerszy od R i/lub > 40 ms w odprowadzeniach I i V6.
3. Zespół QRS o morfologii rsr', rsR', rSR' (r' lub R' szersze niż r) lub szeroki, często zazębiony załamek R w odprowadzeniach V1 i/lub V2.
4. Czas do szczytu załamka R w V1 > 50 ms.
5. Wtórne zmiany ST–T (obniżenie ST skośne w dół i ujemne lub ujemno-dodatnie załamki T) w odprowadzeniach V1–V2 i ewentualnie V3.

25mm/s

Niezupełny blok prawej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Czas trwania zespołu QRS ≥ 110 ms i < 120 ms.

Morfologia zespołu QRS w odprowadzeniach I, V1, V2, V6 taka jak w bloku prawej odnogi pęczka Hisa.

Czas do szczytu załamka R w V1 i/lub V2 > 50 ms.

Blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Oś elektryczna — lewogram patologiczny — oś zespołu QRS między –45 a –90 stopni. (Jeżeli wartość osi elektrycznej nie była wyliczona przez aparat EKG, tylko jest wynikiem wyliczeń manualnych, to dopuszcza się stosowanie granicy dla osi QRS od –30 do –90 stopni).
2. Zespół qR w odprowadzeniu aVL.
3. Czas do szczytu załamka R w odprowadzeniu aVL > 45 ms.
4. Czas trwania zespołu QRS < 120 ms.

**** w martwicy ściany dolnej (patologiczny załamek Q w odprowadzeniach II, III, aVF) również występuje lewogram wówczas przy obecności załamka Q odprowadzeniu aVL nie rozpoznajemy bloku przedniej wiązki*

**** w martwicy ściany bocznej (patologiczny Q w odprowadzeniu I, V6) jeżeli patologiczne Q występuje w aVL rozpoznajemy martwicę ściany dolnej i blok przedniej wiązki*

Blok tylnej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Oś elektryczna — prawogram patologiczny — oś zespołu QRS od +90 do +180 stopni.
2. Zespoły qR w odprowadzeniach III i aVF.
3. Zespoły rS w odprowadzeniach I i aVL.
4. Czas do szczytu załamka R w odprowadzeniu aVF > 45 ms.
5. Czas trwania zespołu QRS < 120 ms.
6. Brak cech przerostu prawej komory.

Zespół preekscytacji

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Szerokość zespołu QRS > 120 ms.
2. Odstęp PQ < 120 ms — mierzony w pobudzeniach zatokowych.
3. Obecność fali delta, czyli zazębienia początkowego fragmentu zespołu QRS, który jest wynikiem aktywacji komór drogą
4. dodatkową i łączem przedsionkowo-komorowym.
5. Wtórne zmiany ST–T, najczęściej przeciwstawne do dominującego wychylenia zespołu QRS.

Zalecenia dotyczące stosowania rozpoznań elektrokardiograficznych

Dokument opracowany przez Grupę Roboczą powołaną
przez Zarząd Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej
i Telemedycyny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

Pod patronatem Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

Ostry zawał serca

dr n. med. Marta Załęska-Kocięcka

Ostre zespoły wieńcowe

- Zawał z uniesieniem odcinka ST
- Zawał bez uniesienia odcinka ST
- Niestabilna dławica piersiowa

Typy zawału

- 1. wynikający z miażdżycowo-zakrzepowej choroby wieńcowej
- 2. wtórny zawał serca przy braku dopasowania podaży i zapotrzebowania np w przebiegu niedokrwistości
- 3. zawał serca powodujący zgon
- 4a. zawał serca związany z przezskórną interwencją wieńcową
- 4b. zawał serca związany z zakrzepicą w stencie
- 4c. zawał serca związany z restenozą w stencie
- 5. zawał serca związany z wszczepieniem pomostów aortalno-wieńcowych

Zawał typu 1

- objawy ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego
- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie
- patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych
- skrzeplina w tętnicy wieńcowej wykryta podczas koronarografii, włącznie z obrazowaniem wewnątrzwieńcowym, lub podczas badania sekcyjnego

Kardiologia Polska 2018; 76, 10: 1383–1415

Objawy

- dyskomfort w klatce piersiowej, kończynie górnej, żuchwie lub nadbrzuszu, występującego podczas wysiłku lub w spoczynku
- ekwiwalenty objawów niedokrwienia:

- duszność lub męczliwość

- dyskomfort o rozlanym charakterze (ie jest dobrze umiejscowiony ani nie zależy od położenia lub ruchów ciała)

- dolegliwości dotyczące przewodu pokarmowego, układu nerwowego, płuc lub układu kostno-stawowego.

- kołatanie serca

- nagłe zatrzymanie krążenia

- bez objawów

Ewolucja zawału serca

minuty | godziny | 1-2 dni | kolejne dni | tygodnie

t

prawidłowy zapis	Uniesienie ST	Uniesienie ST Redukcja zał. R Pojawienie się zał. Q	Odwrócenie zał. T Pogłębienie zał. Q	Normalizacja ST Odwrócenie zał. T	Przetrwały zał. Q Normalizacja ST-T

Elektrokardiograficzna prezentacja zawału serca

Ostry zespół wieńcowy **z uniesieniem odcinka ST**= świeży zawał

Ostry zespół wieńcowy **bez uniesienia odcinka ST**=istotne niedokrwienie

Cechy martwicy =zawał o nieokreślonym czasie trwania

Zmiany muszą być obecne w min. 2 sąsiednich odprowadzeniach

Lokalizacja

Ściana przednia (odprowadzenia: V1-V6)

Ściana dolna (odprowadzenia: II, III, aVF) *prawa tętnica wieńcowa; tętnica okalająca lewej tętnicy wieńcowej*

Ściana boczna (odprowadzenia: I, aVL, V6)

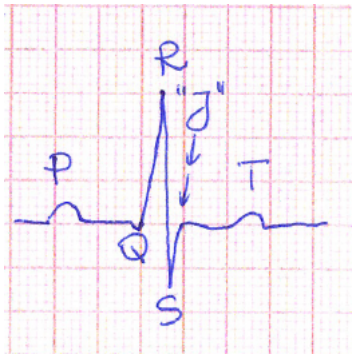
Ściana dolno-podstawna (tylna) (odprowadzenia V1-V2)

Prawa komora (odprowadzenia V3R i V4R)

Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem odcinka ST= świeży zawał

Za ISTOTNE UNIESIENIE odcinka ST (w punkcie J względem początku zespołu QRS) uważa się:

- Uniesienie ≥ 1.5mm u kobiet; ≥ 2mm u mężczyzn ≥ 40 lat i ≥ 2,5mm u mężczyzna <40 lat w odprowadzeniach V2 i V3
- Uniesienia ≥ 1mm w pozostałych odprowadzeniach lewokomorowe
- Uniesienie ≥0.5mm (osoby<30 lat ≥1mm) w odprowadzeniach V3R i V4R



Zmiany muszą być obecne w min. 2 sąsiednich odprowadzeniach

Ostry zespół wieńcowy bez uniesienia odcinka ST=istotne niedokrwienie

Za ISTOTNE OBNIŻENIE odcinka ST uważa się

- Nowe poziome lub skośne w dół obniżenie odcinka ST ≥ 0.5mm

Zmiany muszą być obecne w min. 2 sąsiednich odprowadzeniach

ZMIANY ZAŁAMKA T:

- Ujemne załamki T o amplitudzie min. 1mm w odprowadzeniach z dominującym załamkiem R

(załamek T jest ujemny w aVR; może być ujemny w odpr. V1. Może być ujemny w III, aVL zgodnie z wychyleniem zespołu QRS)

- Wysokie symetryczne załamki T (norma: ≤6mm w odpr. kończynowych; ≤10 mm w odpr. przedsercowych

- Normalizacja wcześniej ujemnych załamków T (wymaga porównania z poprzednim badaniem)

Cechy martwicy =zawał o nieokreślonym czasie trwania

Za PATOLOGICZNE Q uważa się :

Zespół QS lub dowolny załamek Q w odprowadzeniach V2-V3 >20 ms lub zespół QS

Zespół QS lub załamek Q>30 ms o głębokości ≥ 1mm w odprowadzeniach : I, II, aVL aVF, V4-V6

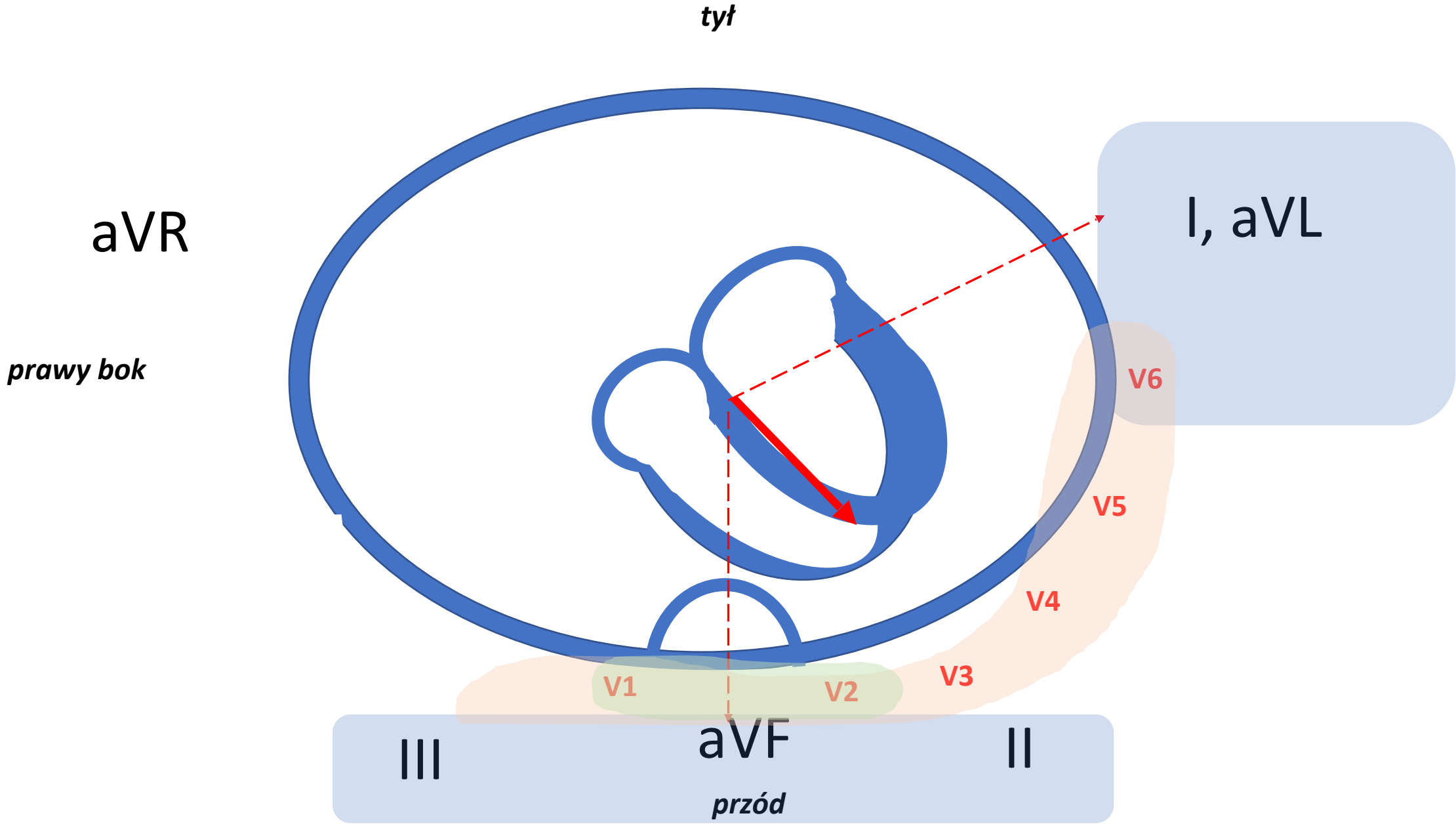
Załamek R>40 ms i odprowadzeniach V1-V2 i R/S>1 z dodatnim załamkiem T przy braku zaburzeń przewodzenia

Zmiany muszą być obecne w min. 2 sąsiednich odprowadzeniach

***zespół QS w odprowadzeniu V1 jest normą

***załamek Q<30 ms i<1/4 amplitudy R w III jest prawidłowy dla osi od -30 do 0st

Zmiany muszą być obecne w min. 2 sąsiednich odprowadzeniach



Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem odcinka ST= świeży zawał ściany dolnej; przedniej; bocznej

ISTOTNE UNIESIENIE odcinka ST w punkcie J w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach z grupy

Istotnym uniesieniom mogą towarzyszyć załamki Q

*** obecność ostrego zespołu
z uniesieniem odcinka ST znad ściany dolnej

Należy wykonać rejestrację odprowadzeni prawokomorowych V2R-V6R w celu wykluczenie/rozpoznania zawału prawej komory

Ostry zespół wieńcowy bez uniesienia odcinka ST=istotne niedokrwienie ściany dolnej; przedniej; bocznej

- Nowe ISTOTNE (poziome lub skośne w dół) OBNIŻENIE odcinka ST uważa się ≥ 0.5mm w dwóch sąsiednich odprowadzeniach .

Istotnym obniżeniom mogą towarzyszyć załamki Q

- Wysokie symetryczne załamki T (norma: ≤6mm w odpr. kończynowych; ≤10 mm w odpr. przedsercowych
- Normalizacja wcześniej ujemnych załamków T (wymaga porównania z poprzednim badaniem)

Cechy martwicy =zawał o nieokreślonym czasie trwania ściany dolnej; przedniej; bocznej

Obecne PATOLOGICZNE załamki Q>30 ms o głębokości ≥ 1mm w odprowadzeniach : I, II, aVL aVF, V4-V6

lub >20 ms w odprowadzeniach V2-V3 >20 ms

Jeżeli cechy w EKG występują cechy martwicy i są dane kliniczne o przebytym zawale i brak aktualnie klinicznych wykładników niedokrwienia to możemy mówić i przebytym zawale serca

Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem odcinka ST= świeży zawał ściany dolno-podstawnej (dawniej tylnej)

- Obniżenie punktu J w odprowadzeniu V1-V3 o 5 mm

Kryterium dodatkowe:

- Załamek R> 40 ms i R/S>1 w odprowadzeniu V1 i /lub V2
- Dodatni załamek T w odprowadzeniach V1-V3
- Uniesienie ST w przynajmniej jednym z odprowadzeni I, II, III, aVF, V6.

Jeżeli nie są spełnione kryteria dodatkowe to konieczna jest rejestracja odprowadzeń V7-V9

Cechy martwicy =zawał o nieokreślonym czasie trwania ściany dolno-podstawnej (dawniej tylnej)

- Załamek R> 40 ms i R/S>1 w odprowadzeniu V1 i /lub V2 z towarzyszącym dodatnim załamkiem T

Zawał prawej komory

- Uniesienie ST ≥ 0.5mm w odprowadzeniach V3 i V4.

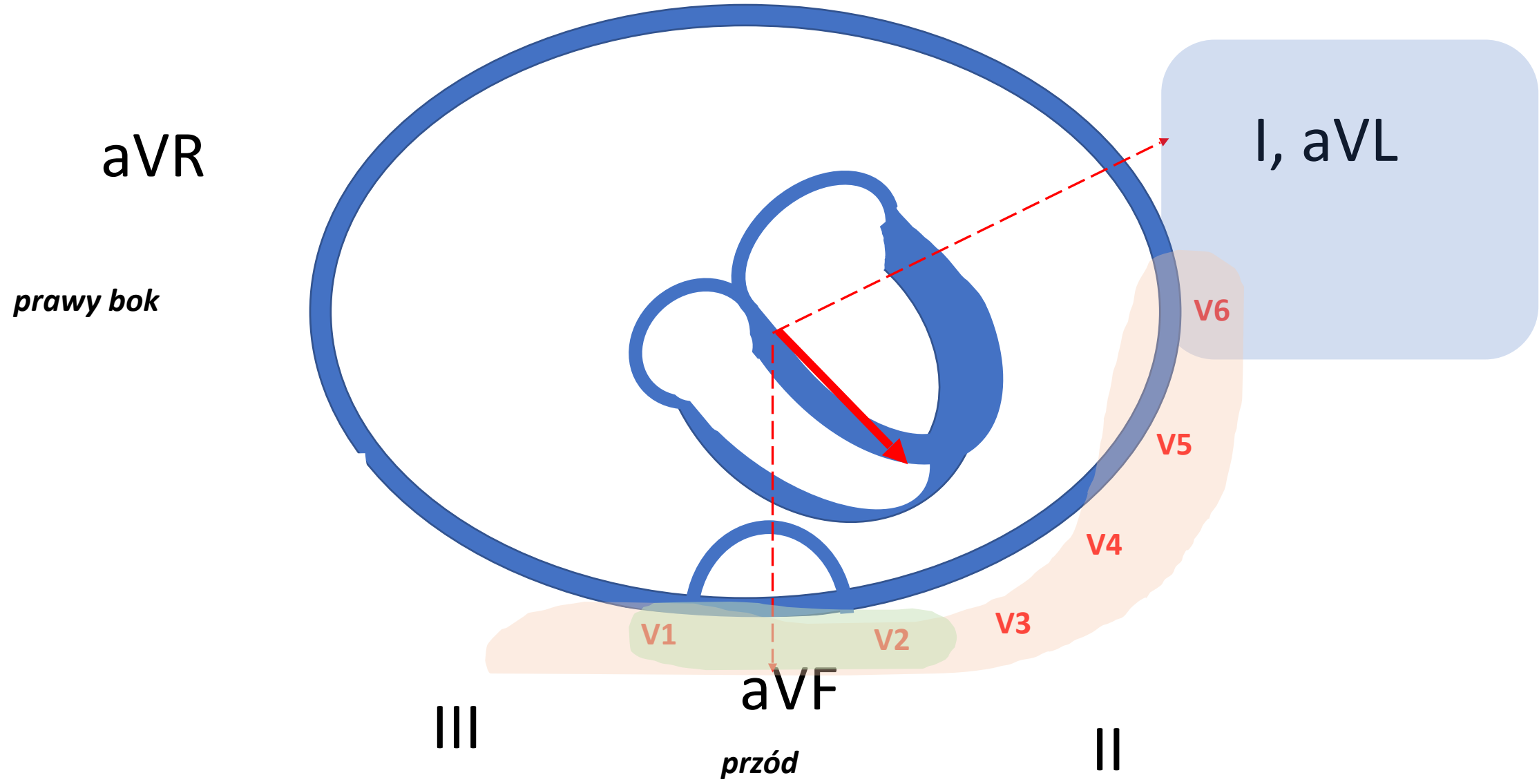
Ekwiwalent zawału z uniesieniem odcinka ST

- Nowy blok lewej odnogi pęczka Hisa

Prawdopodobne zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej lub choroby trójnaczyniowej

- Uniesienie ST w aVR i V1
- Obniżenie ST w przynajmniej 6 innych odprowadzeniach

aVR jest przeciwstawne do I, aVL, II, V6, V5



Prawdopodobne zwężenie gałęzi przedniej zstępującej

- Objaw Wellensa

Głębokie ujemne załamki T w odprowadzeniach V2-V3 (rzadziej V1-V6)

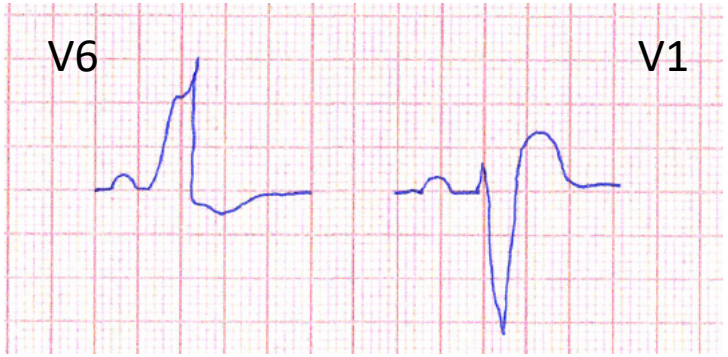
Zmiany w EKG mogą pojawić się po ustąpieniu bólu w klatce piersiowej

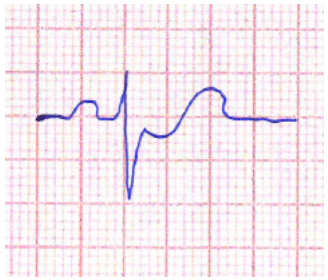
Podejrzenie ostrego zespołu wieńcowego w bloku lewej odnogi pęczka Hisa

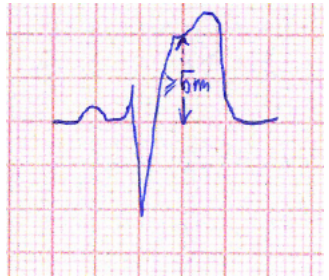
Spełnienie min. jednego z 3 kryteriów w jednym odprowadzeniu:

- Uniesienie ST ≥ 1mm w odprowadzeniach z dodatnim zespołem QRS
- Obniżenie ST ≥ 1mm w odprowadzeniach V1-V3
- uniesienie ≥ 5mm w odprowadzeniach z ujemnymi zespołami QRS

Nie określamy lokalizacji ostrego zespołu wieńcowego


V6
V1




5mm

Podejrzenie martwicy w bloku lewej odnogi pęczka Hisa

- Obecność zespołów QR w przynajmniej jednym odprowadzeniu: I, II, III, aVF, V5, V6
- Objaw Cabrery : zazębienie o czasie trwania ≥40 ms na części wstępującej załamka S w przynajmniej jednym odprowadzeniu: V3-V5
- Objaw Chapmana zazębienie w części wstępującej załamka R w przynajmniej jednym odprowadzeniu: I, aVL, V5, V6
- Regresja załamka R o min 3 mm w odprowadzeniach V3-V5

Nie określamy lokalizacji martwicy

Podejrzenie ostrego zespołu wieńcowego w ewolucjach wystymulowanych

Spełnienie min. jednego z 3 kryteriów w jednym odprowadzeniu:

- Uniesienie ST ≥ 1mm w odprowadzeniach z dodatnim zespołem QRS
- Obniżenie ST ≥ 1mm w odprowadzeniach z ujemnym zespołem QRS
- uniesienie ≥ 5mm w odprowadzeniach z ujemnymi zespołami QRS

Przy obecność poburzeń własnych:
Oceniamy obecność istotnego uniesienia ST

Przy stymulacji prawej komory obniżenia ST/ujemne załamki T często są wynikiem zjawiska pamięci elektrycznej

Podejrzenie martwicy w ewolucjach wystymulowanych

- Obecność zespołów QR (nie QS) w przynajmniej jednym odprowadzeniu: II, III, aVF, V5, V6
- Objaw Cabrery : zazębienie o czasie trwania 40 ms na części wstępującej załamka S w przynajmniej jednym odprowadzeniu: V3-V5
- Objaw Chapmana: zazębienie w części wstępującej załamka R w przynajmniej jednym odprowadzeniu: I, aVL, V5, V6

Nie określamy lokalizacji martwicy

EKG w zaburzeniach elektrolitowych

dr n. med. Marta Załęska-Kocięcka

Hiperkalemia

Stężenie potasu	
5,5-6.5 mmol/L	Wysokie szpiczaste załamki T
6.5-7.5 mmol/l	Spłaszczenie załamka P Wydłużenie PQ Wydłużenie czasu trwania zesp. QRS
>7.5mmo/l	Bradyarytmie: bradykardia zatokowa, bloki przedsinkowo-komorowe, rytmy zastępcze, rytm komorowy; Bloki odnóg Poszerzenie zespołów QRS Asystolia PEA
>9.0 mmo/l	Dodatkowo asystolia, PEA, migotanie komór

Prawidłowe EKG nie wyklucza hiperkalemii

Typowe zmiany w EKG obserwuje się u ok 40% pacjentów z K> 6 mmol/L i 55% pacjentów z K>6.8 mmol/L

Postępowanie

- *i.v.* 30 ml 10% roztworu glukonianu wapnia lub 10 ml 10% roztworu chlorku wapnia
- w celu przesunięcia potasu do komórek 20–40 ml 40% roztworu glukozy + 4–8 j. insuliny krótko działającej (1 j. insuliny na 3 g podanej glukozy)
- W kwasicy dodatkowo podaj 50 ml 8,4% roztworu $NaHCO_3$
- przesunięcie potasu do komórek można uzyskać podając β_2-mimetyk, np.salbutamol w nebulizacji 2,5 mg co 15 min do dawki 10–20 mg

American Journal of Emergency Medicine 52 (2022) 85–91

Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ajem

Dispelling myths and misconceptions about the treatment of acute hyperkalemia☆

Arnav A. Gupta, MD [a,*], Michael Self, MD [a,b], Matthew Mueller, DO, MPH [a,b], Gabriel Wardi, MD, MPH [a,c], Christopher Tainter, MD [a,b]

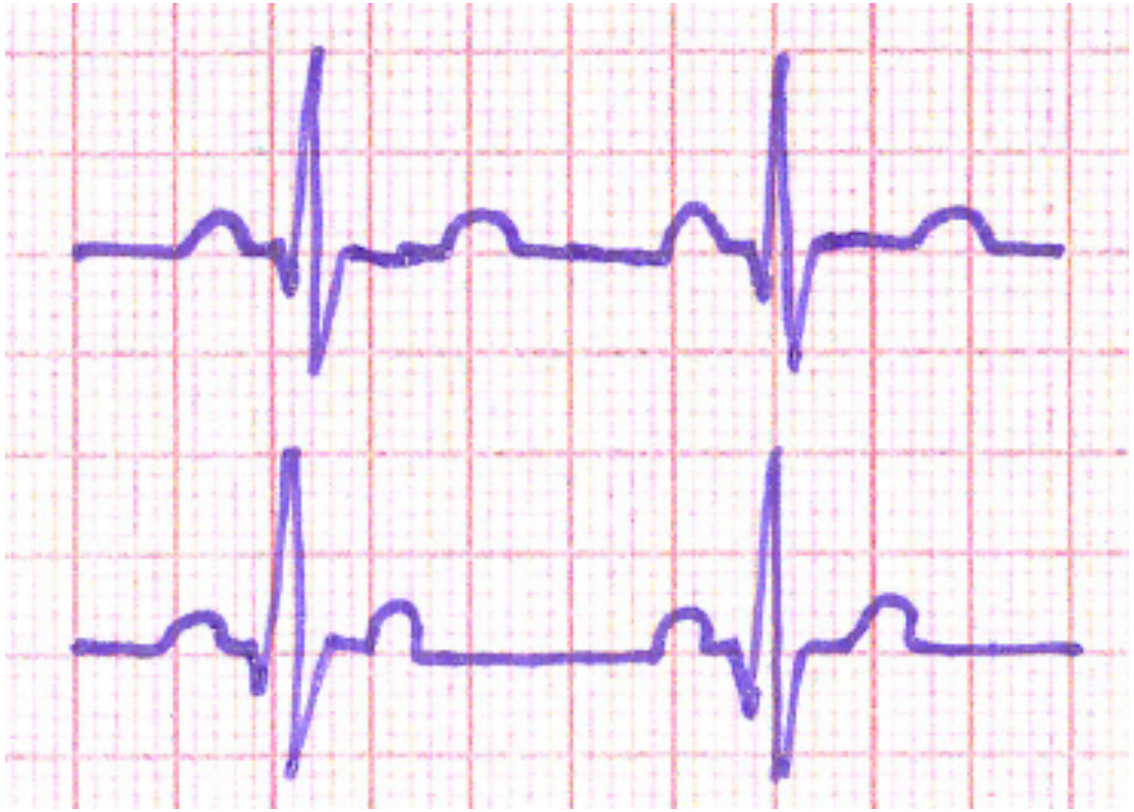
[a] Department of Emergency Medicine, University of California at San Diego, 200 W. Arbor Drive, San Diego, CA 92013, USA
[b] Division of Anesthesiology Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology, University of California at San Diego, 200 W. Arbor Drive, San Diego, CA 92013, USA
[c] Division of Pulmonary, Critical Care, and Sleep Medicine, Department of Internal Medicine, University of California at San Diego, 200 W. Arbor Drive, San Diego, CA 92013, USA

Hipokalemia

- obniżenie odcinka ST
- zmniejszenie amplitudy załamka T (czasem płaski załamek T)
- zwiększenie amplitudy załamka U.

Hyperkalcemia

- Skrócenie odcinka QT



Hipokalcemia

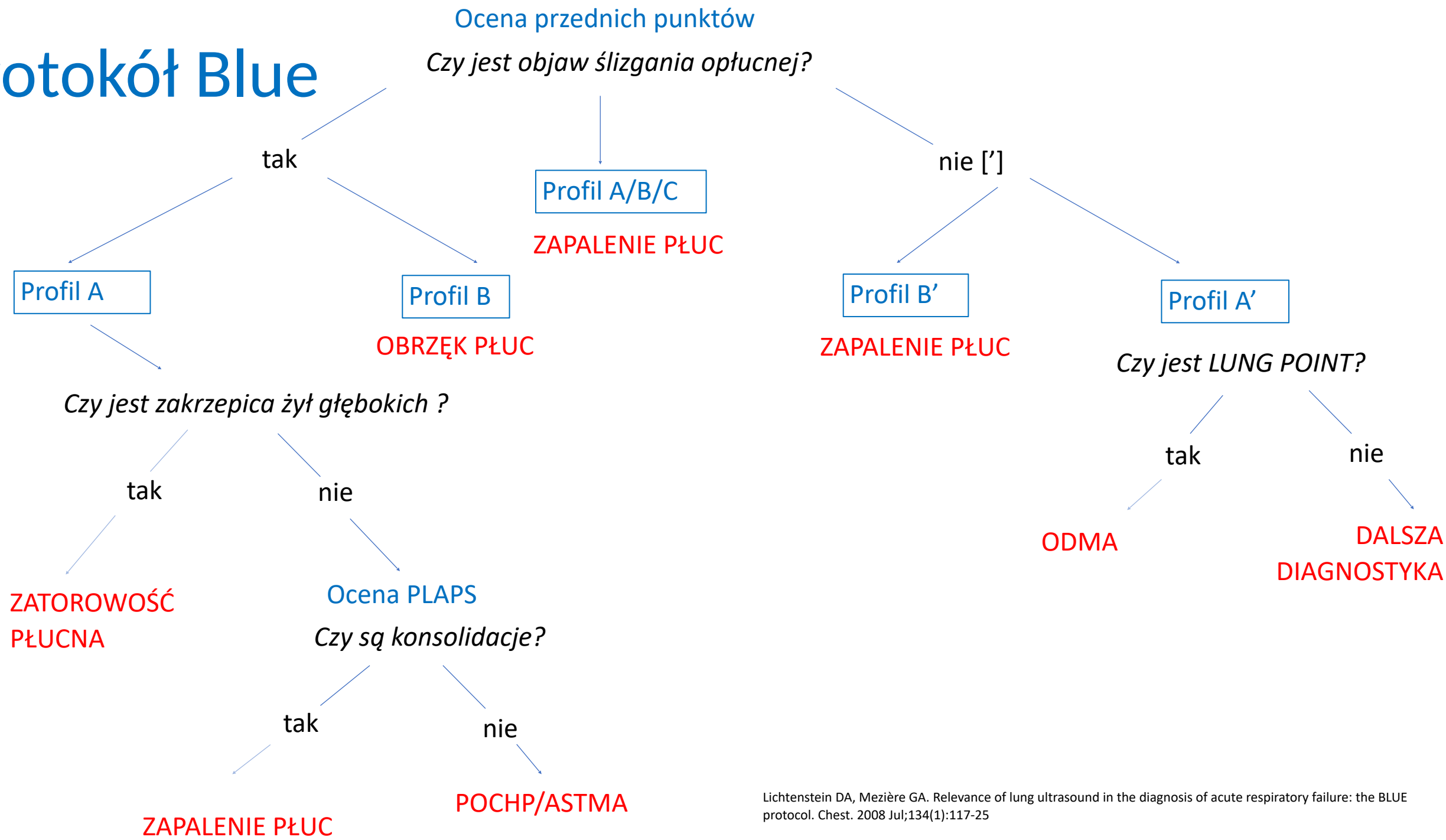
- Wydłużenie odcinka QT

USG płuc

Protokół BLUE

Marta Załęska Kocięcka

Protokół Blue



Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. Chest. 2008 Jul;134(1):117-25

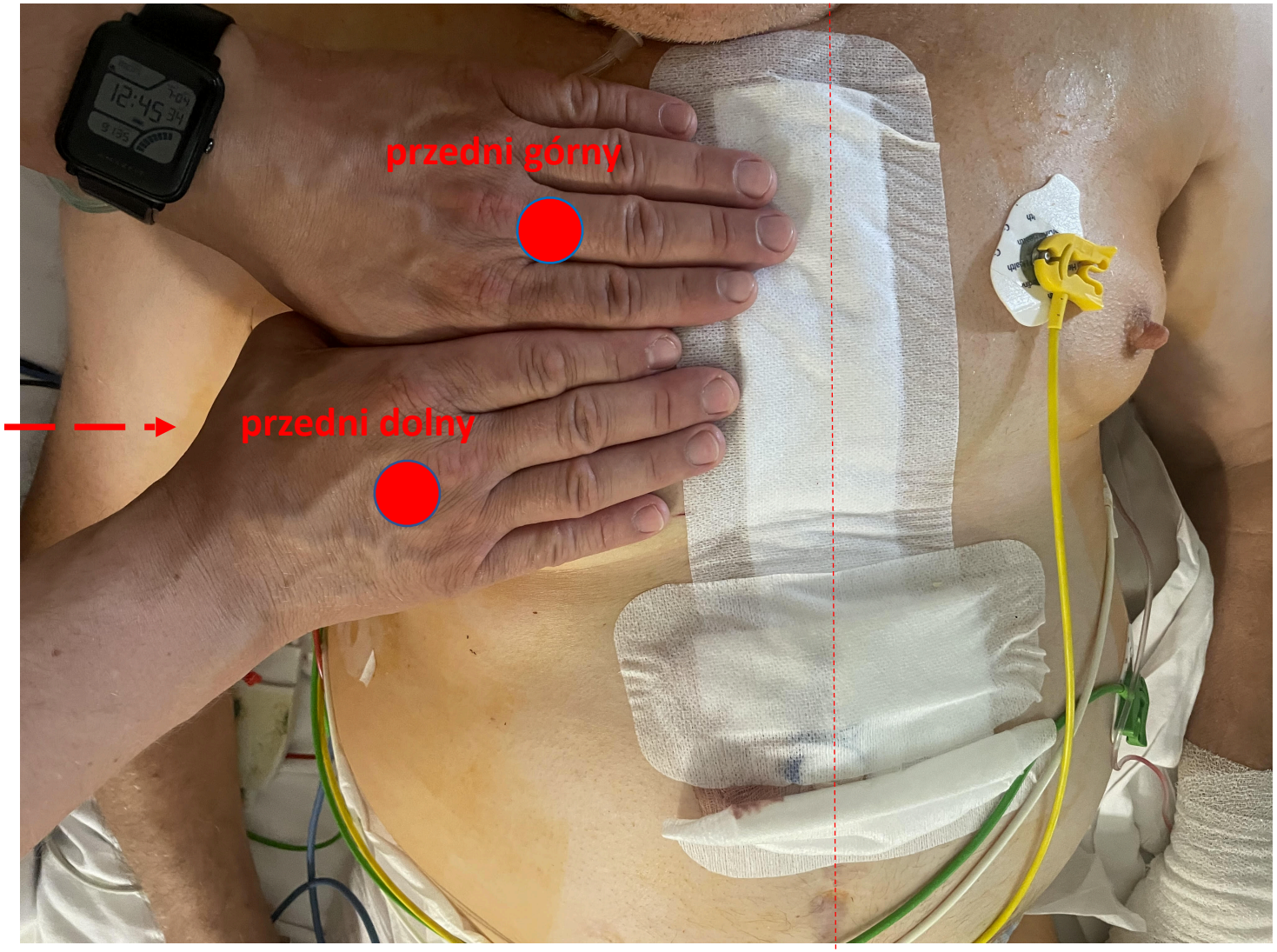
	osłuchiwanie	RTG klatki	USG płuc
PŁYN W OPŁUCNEJ			
czułość	42	39	92
swoistość	90	85	93
Wartość diagnostyczna	61	47	93
KONSOLIDACJE			
czułość	8	68	93
swoistość	100	95	100
Wartość diagnostyczna	36	75	97
OBRZĘK PŁUC			
czułość	34	60	98
swoistość	90	100	88
Wartość diagnostyczna	55	72	95

Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby JJ. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. Anesthesiology. 2004 Jan;100(1):9-15

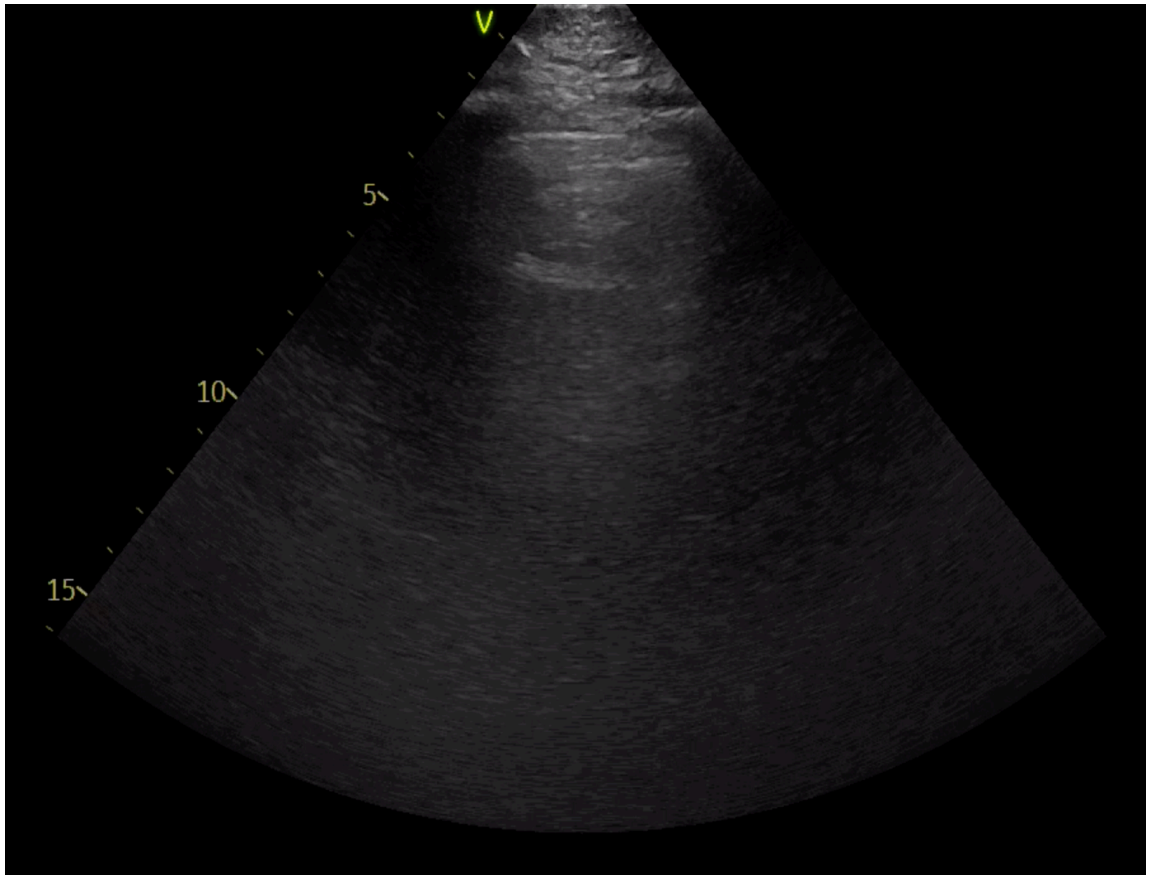
2x2 Blue points+ 2x1 PLAPS

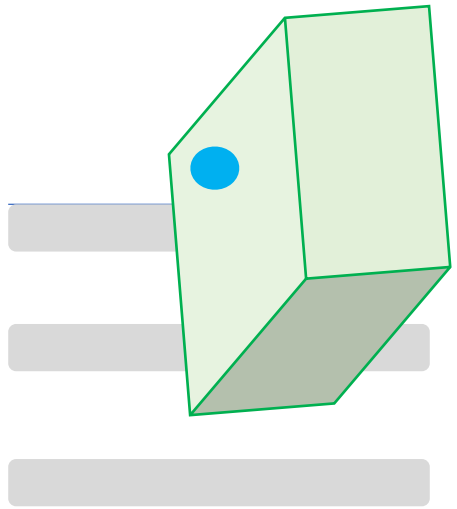
PLAPS

Posterior and/or **L**ateral **A**lveolar and/ or **P**leural **S**yndrome



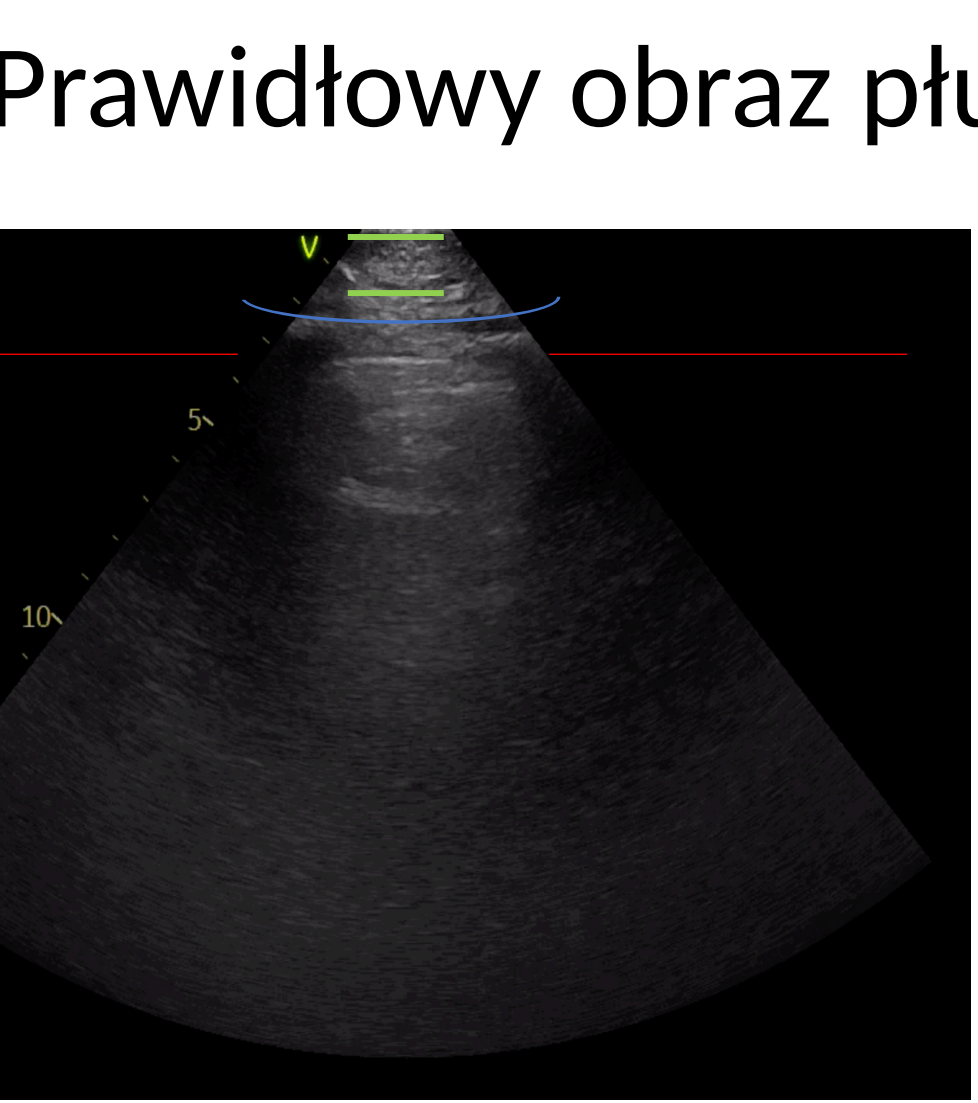
Prawidłowy obraz płuca

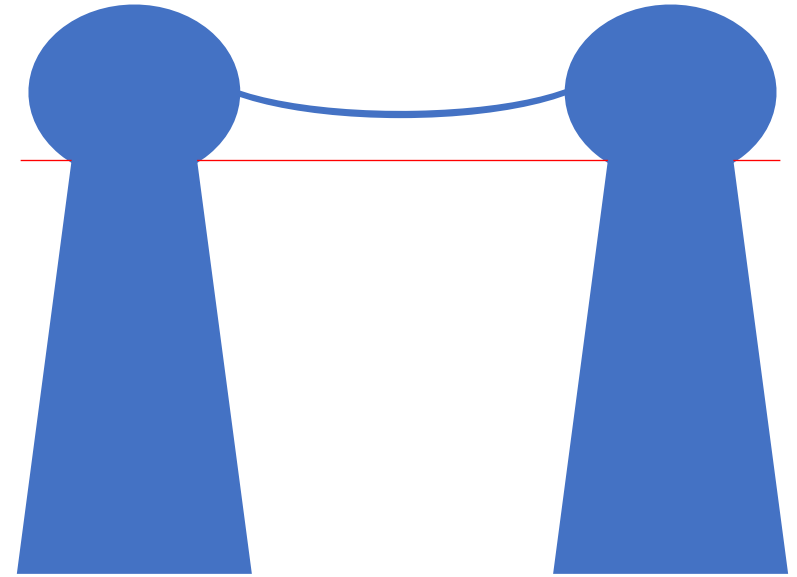




Prawidłowy obraz płuca

*ślizganie opłucnej
*„Objaw nietoperza”





skóra

tkanka podskórna

mięsień

opłucna

Ocena przednich punktów

Czy jest objaw ślizgania opłucnej?

tak

Prawidłowe płuca?
Obrzęk płuc ?
Zatorowość płucna ?
POCHP/Astma ?
Zapalenie płuc?

nie

Zapalenie płuc??
Odma???

***Inne stany bez ślizgania opłucnej
Porażenie nerwu przeponowego
Intubacja przełyku
Bezdech
Zwłóknienie opłucnej
Hipowentylacja
Płyn w opłucnej

Ocena przednich punktów

Czy jest objaw ślizgania opłucnej?

tak

nie

Profil A

Prawidłowe płuca?

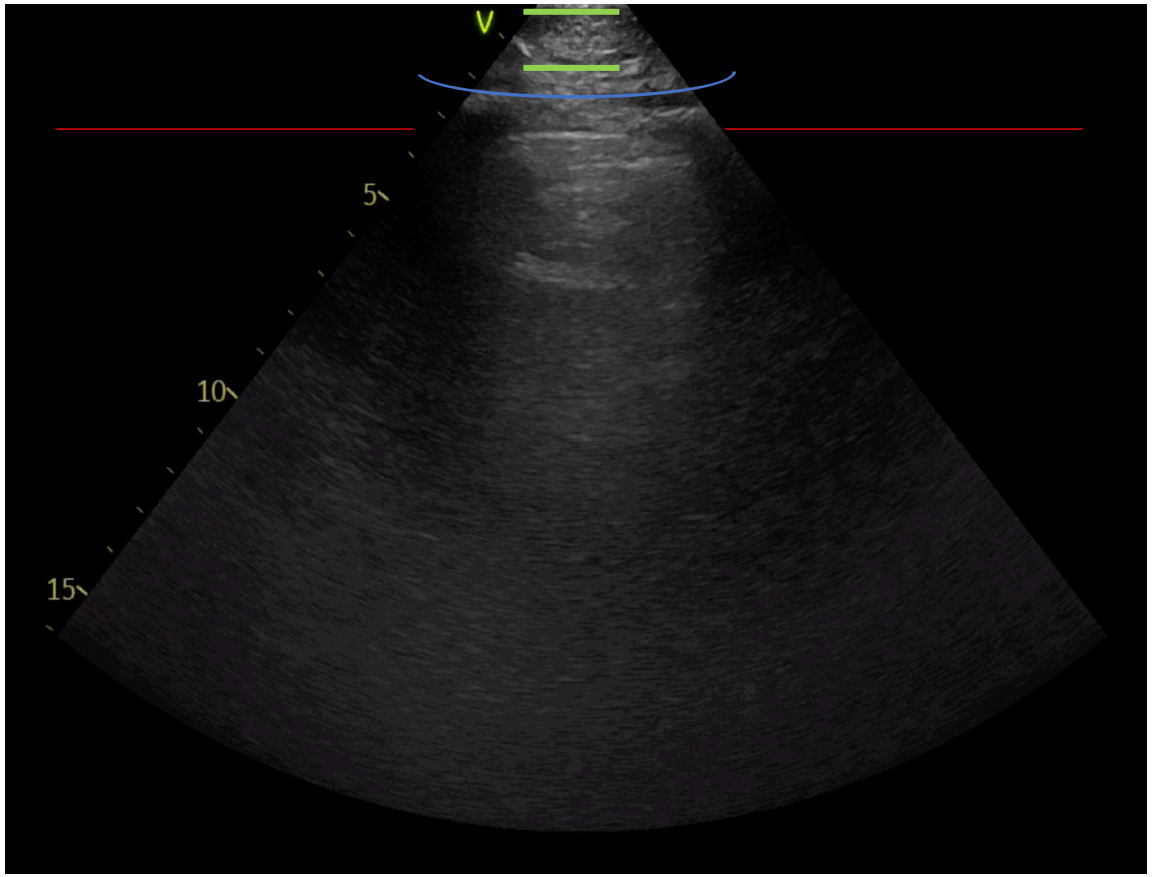
Zatorowość płucna ?

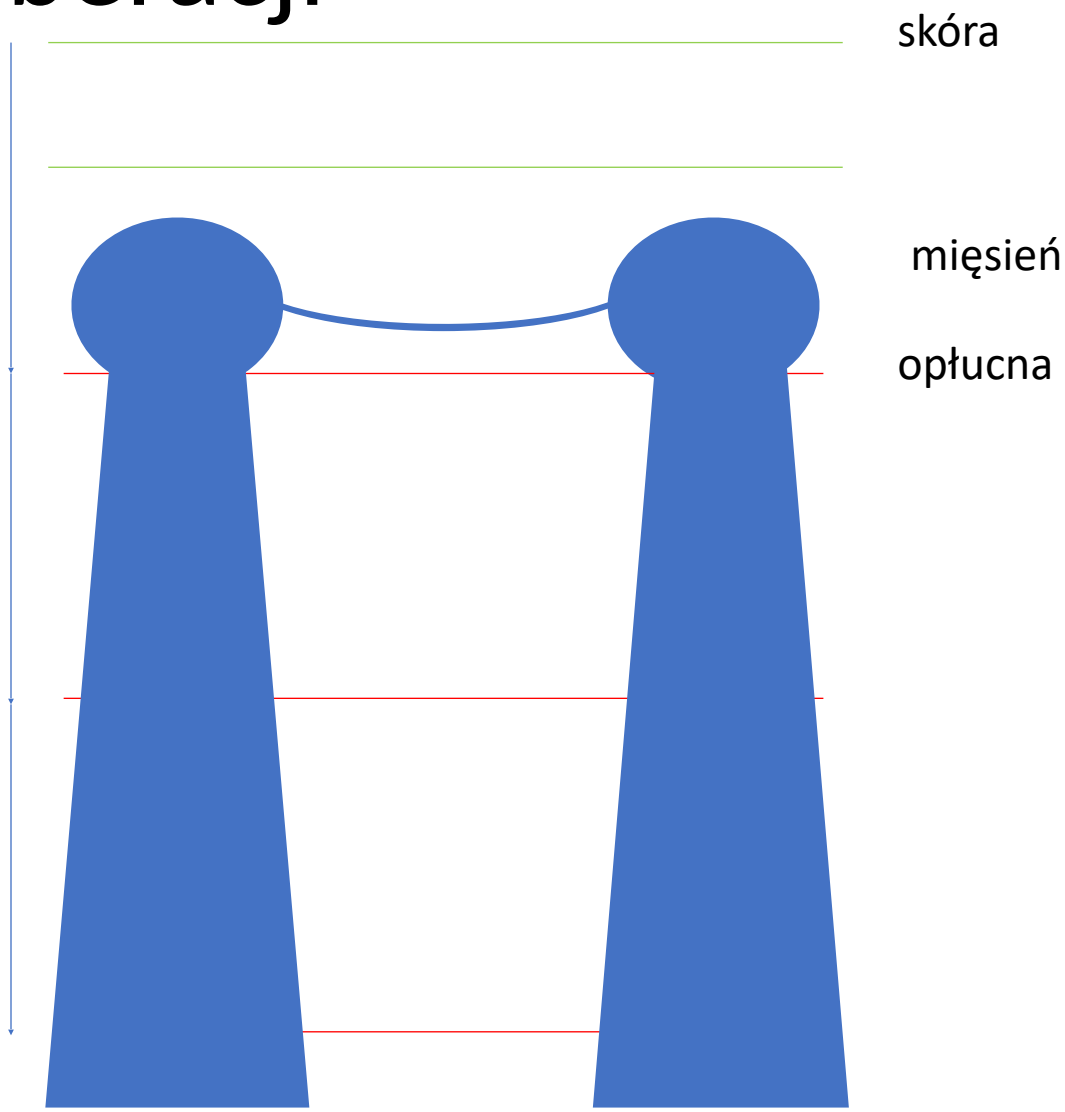
POCHP/Astma ?

Zapalenie płuc

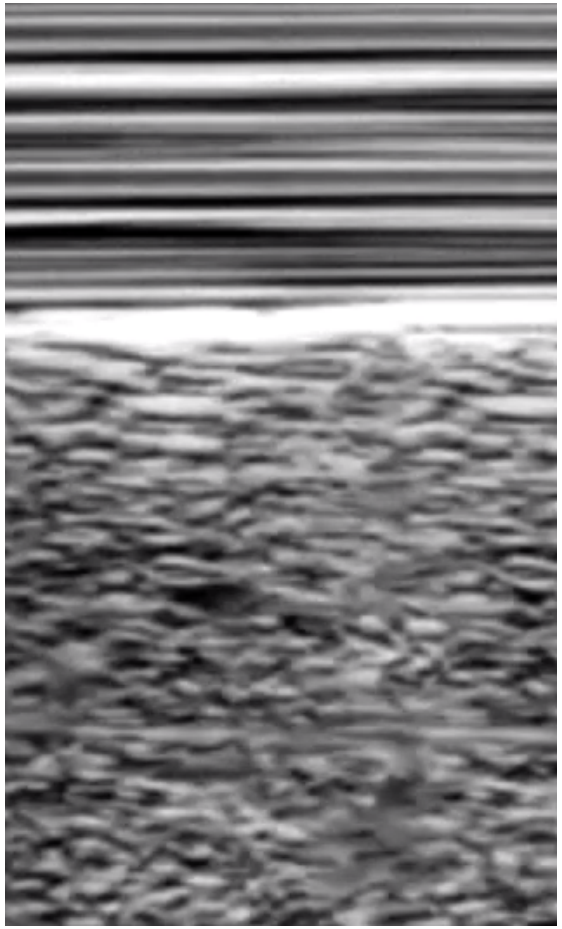
Profil A
linie A=artefakt rewerberacji

Linie A obecne są też w odmie
* brak linii A oznacza brak powietrza!!





Profil A



Objaw morza (*sea shore)*
M-mode

Ocena przednich punktów

Czy jest objaw ślizgania opłucnej?

tak

nie

Profil A

Prawidłowe płuca?
Zatorowość płucna ?
POCHP/Astma ?
Zapalenie płuc

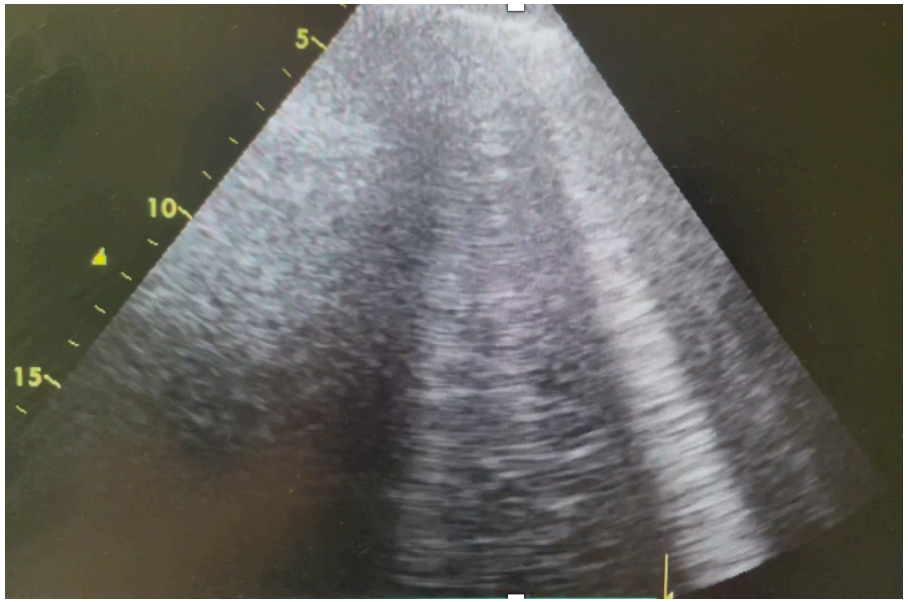
Profil B

OBRZĘK PŁUC

Profil B
Linie B; min. 3 linie w jednym punkcie

Linie B mogą występować w:

*Obrzęk płuc
*Zapalenie płuc
*włóknienie



Cechy linii B:
Hiperechogeniczna
Rozpoczyna się w linii opłucnej
Rozciąga się na całą długość okna
Porusza się wraz z opłucną
Niewidoczne linie A

1-2 linie B nie jest równoznaczne z profilem B

Za patologiczne uważa się min 3 linie:

3-4 linie B= septal rockets

> 5 = glass rockets

Ocena przednich punktów

Czy jest objaw ślizgania opłucnej?

tak

nie

Profil A

Profil B

OBRZĘK PŁUC

Prawidłowe płuca?
Zatorowość płucna ?
POCHP/Astma ?
Zapalenie płuc

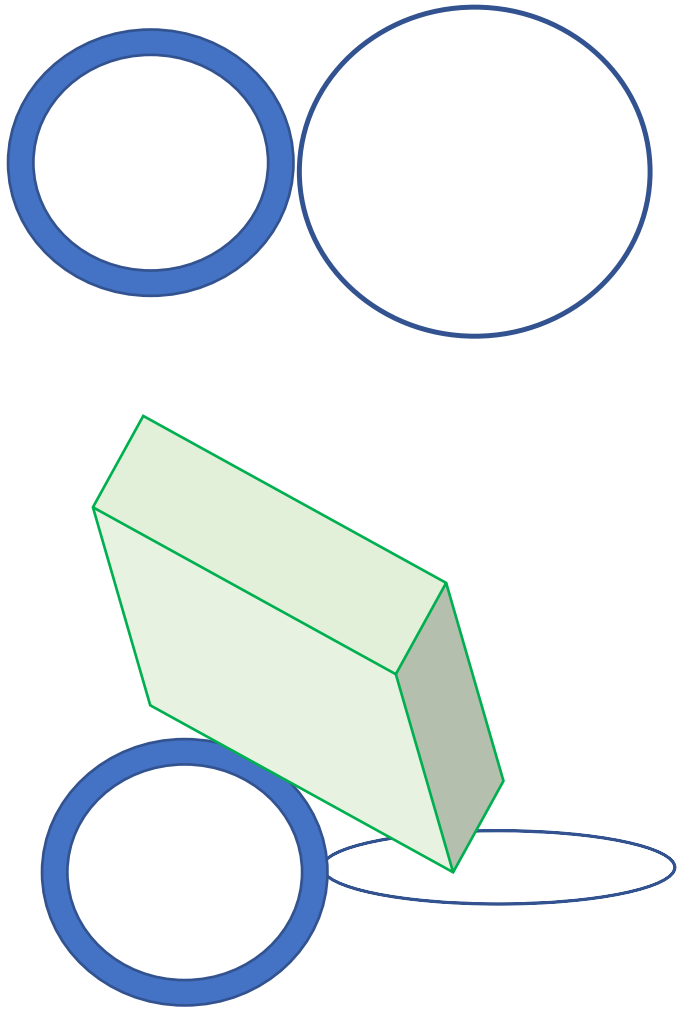
Czy jest zakrzepica żył głębokich kończyn dolnych?

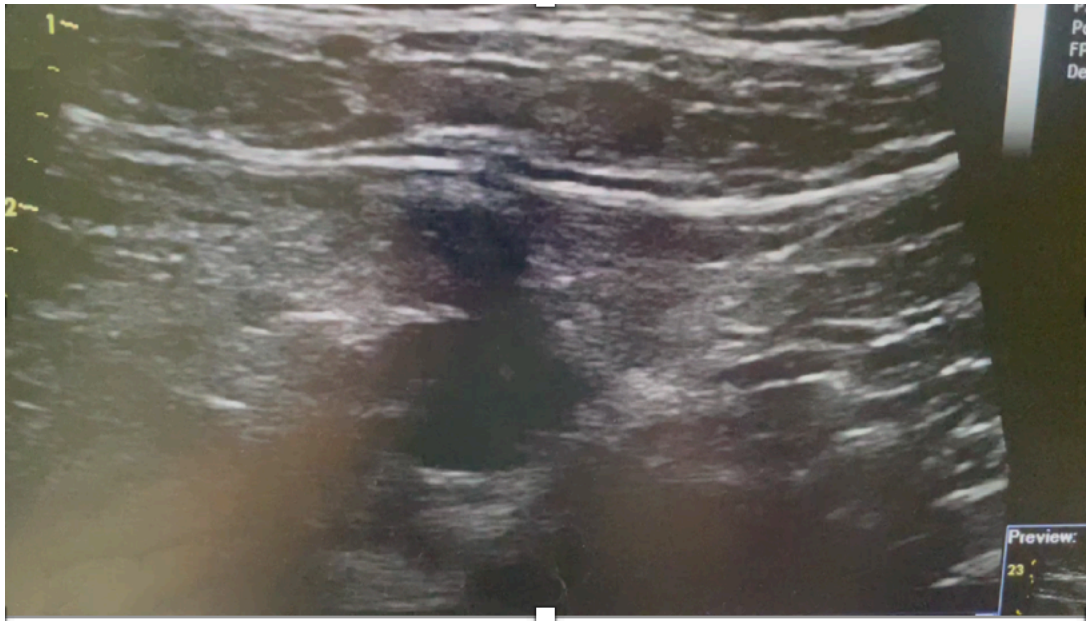
tak

ZATOROWOŚĆ PŁUCNA

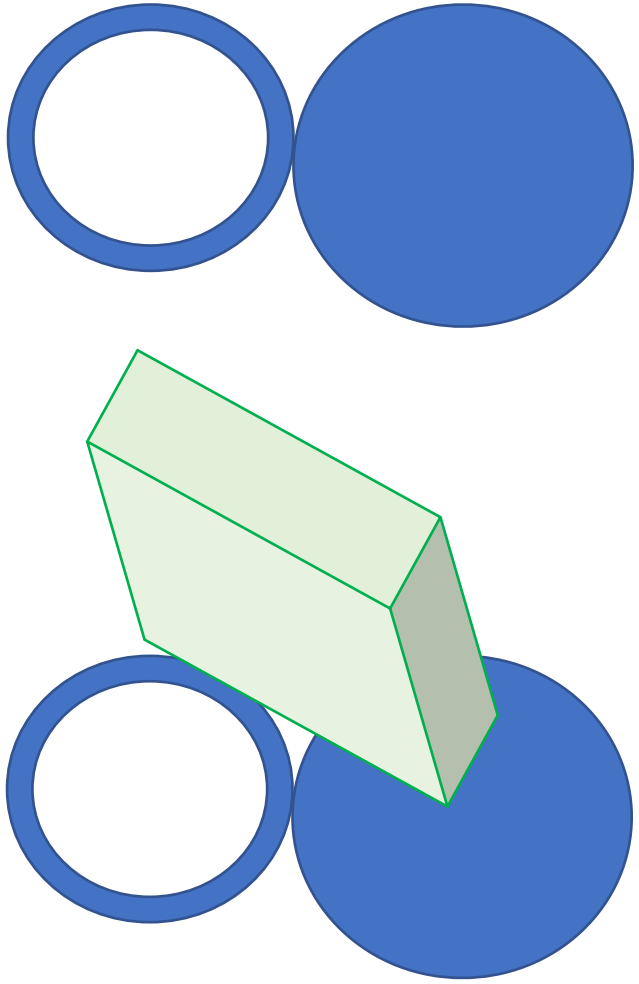
Test uciskowy żył głębokich-obraz prawidłowy

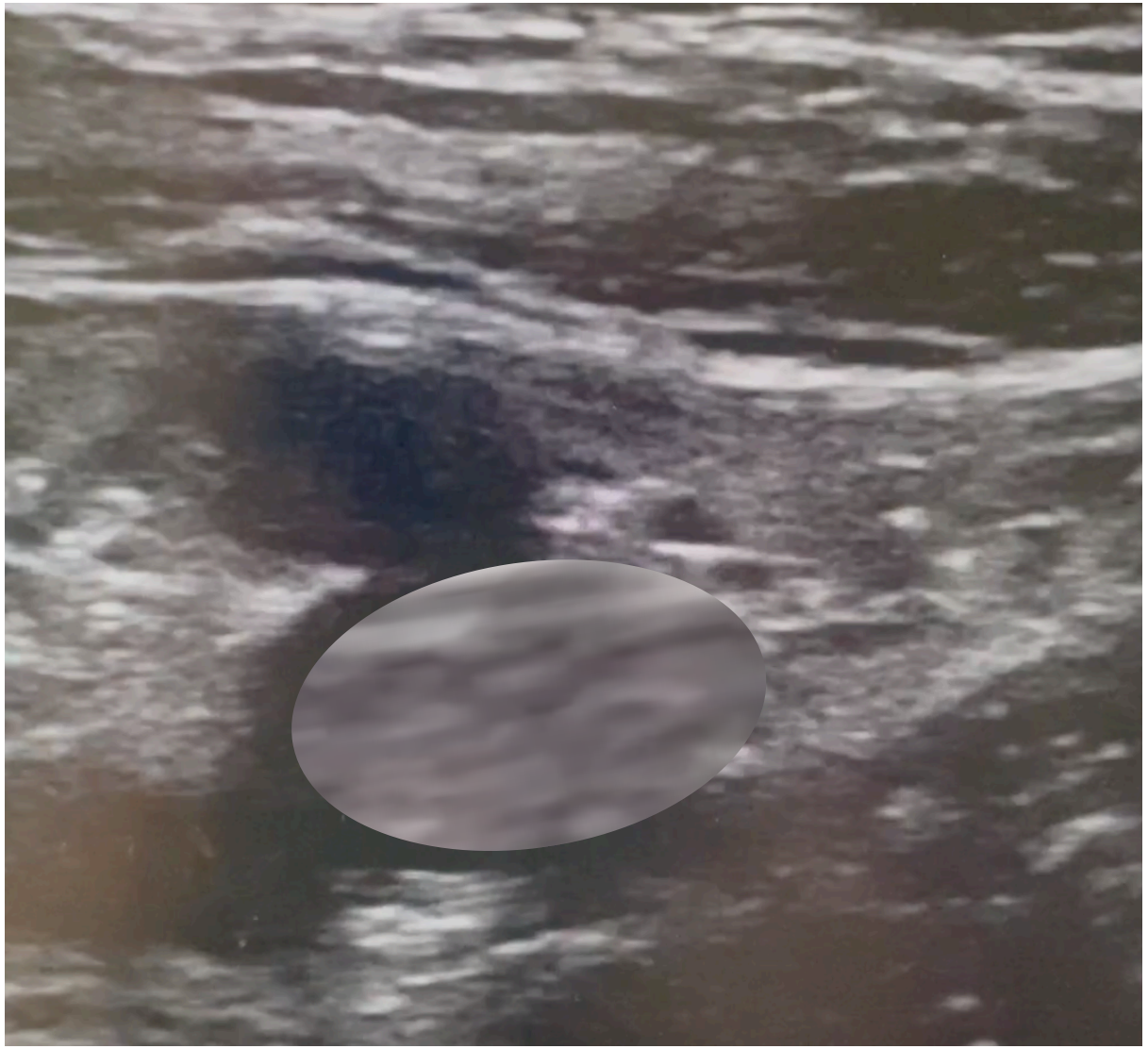
Badane są: (1) żyła udowa wspólna
(2) żyła udowa powierzchowna
(3) Żyła udowa głęboka,
(3) żyła podkolanowa

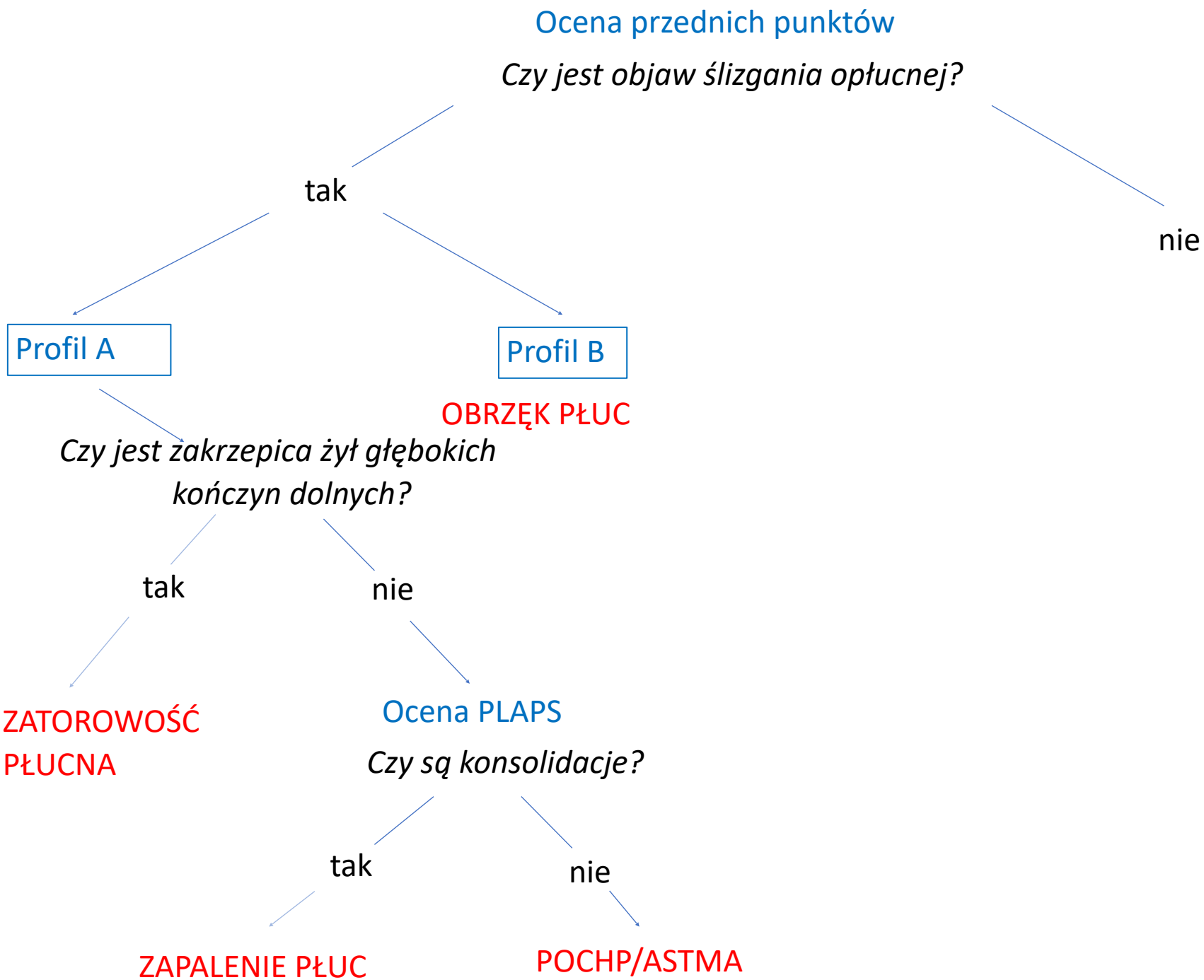




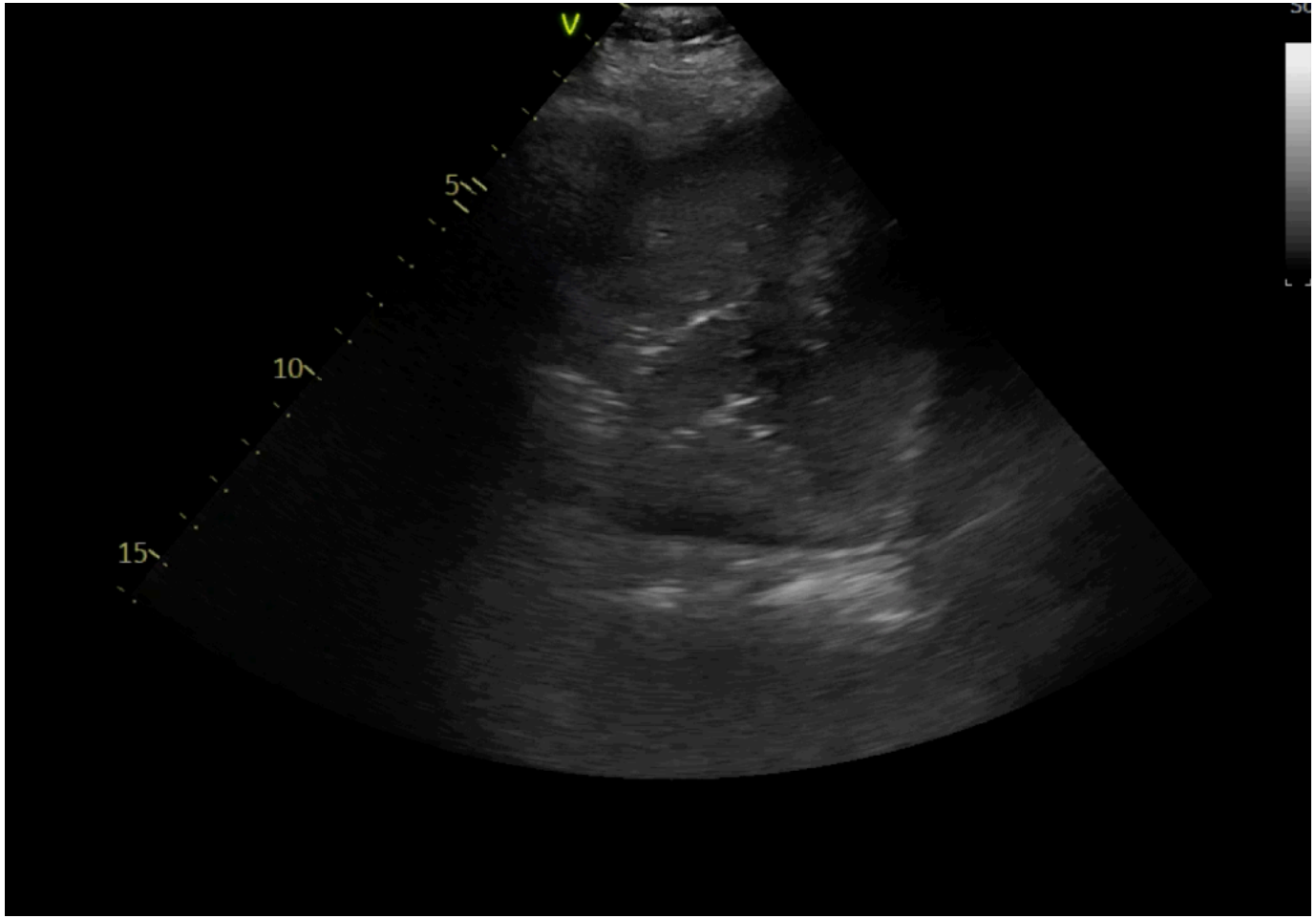
Test uciskowy żył głębokich-obraz nieprawidłowy

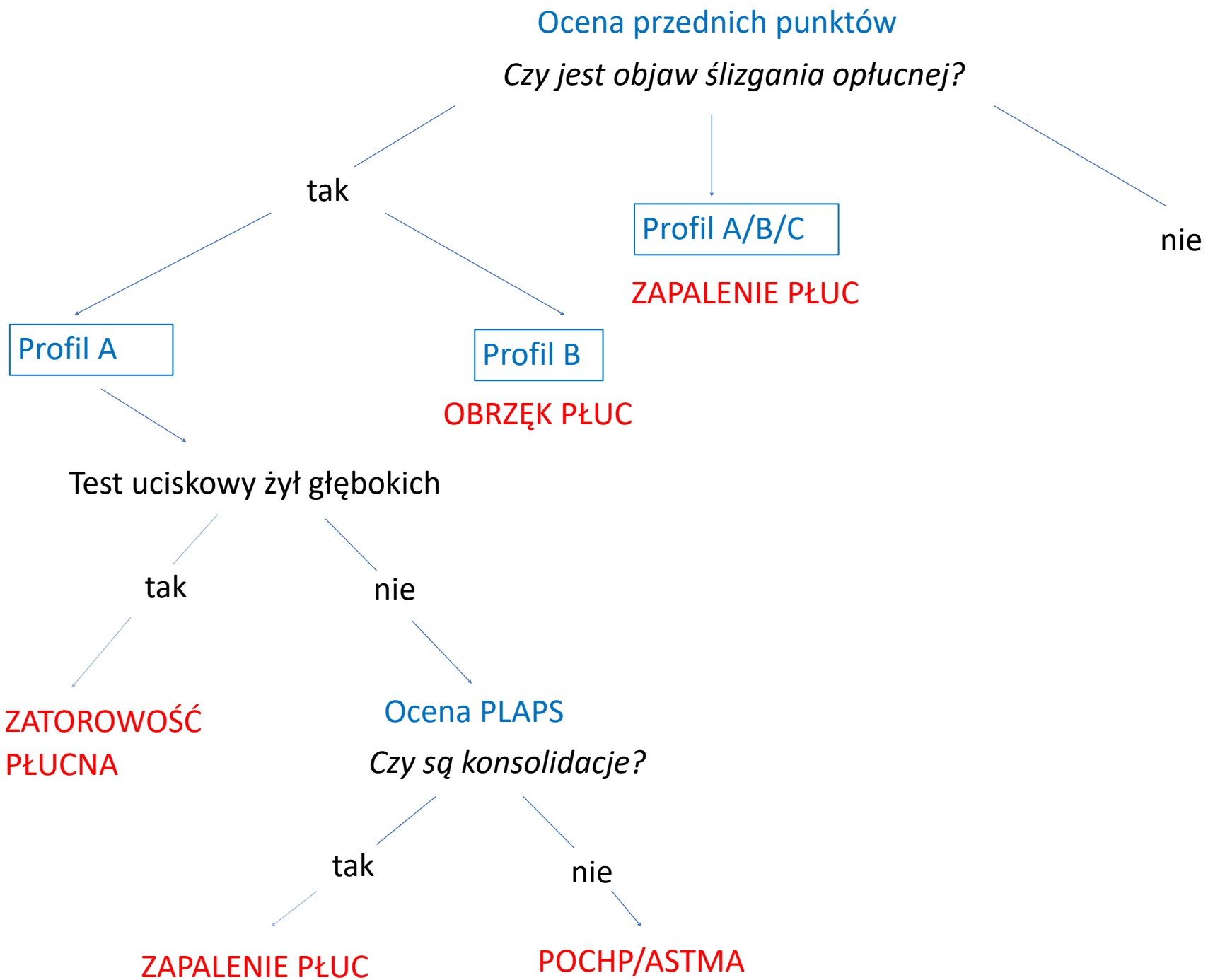





Ocena przednich punktów
Czy jest objaw ślizgania opłucnej?
tak
nie
Profil A
Profil B
OBRZĘK PŁUC
Czy jest zakrzepica żył głębokich kończyn dolnych?
tak
nie
ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
Ocena PLAPS
Czy są konsolidacje?
tak
nie
ZAPALENIE PŁUC
POCHP/ASTMA

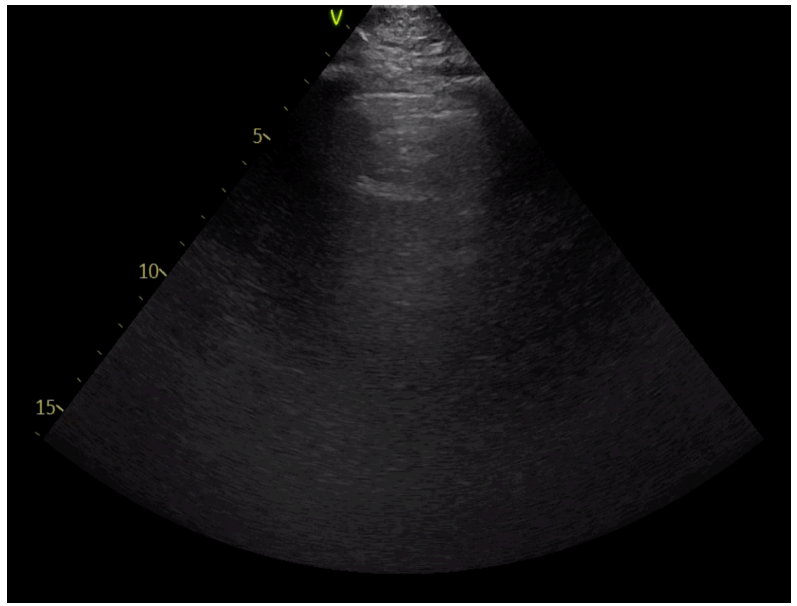
Konsolidacje




Ocena przednich punktów
Czy jest objaw ślizgania opłucnej?
tak
Profil A/B/C
nie
ZAPALENIE PŁUC
Profil A
Profil B
OBRZĘK PŁUC
Test uciskowy żył głębokich
tak
nie
ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
Ocena PLAPS
Czy są konsolidacje?
tak
nie
ZAPALENIE PŁUC
POCHP/ASTMA

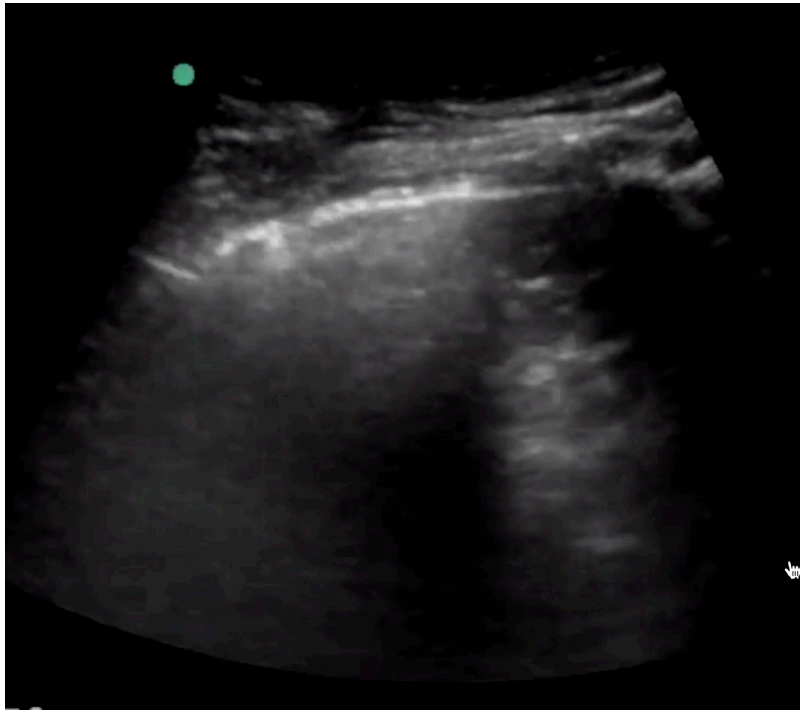
Profil A/B/C

Lewy górny punkt

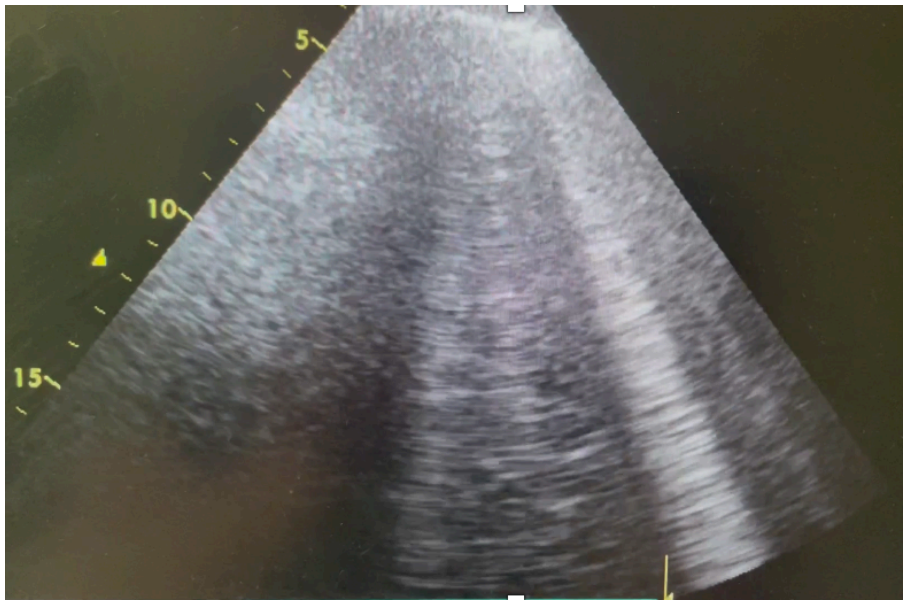


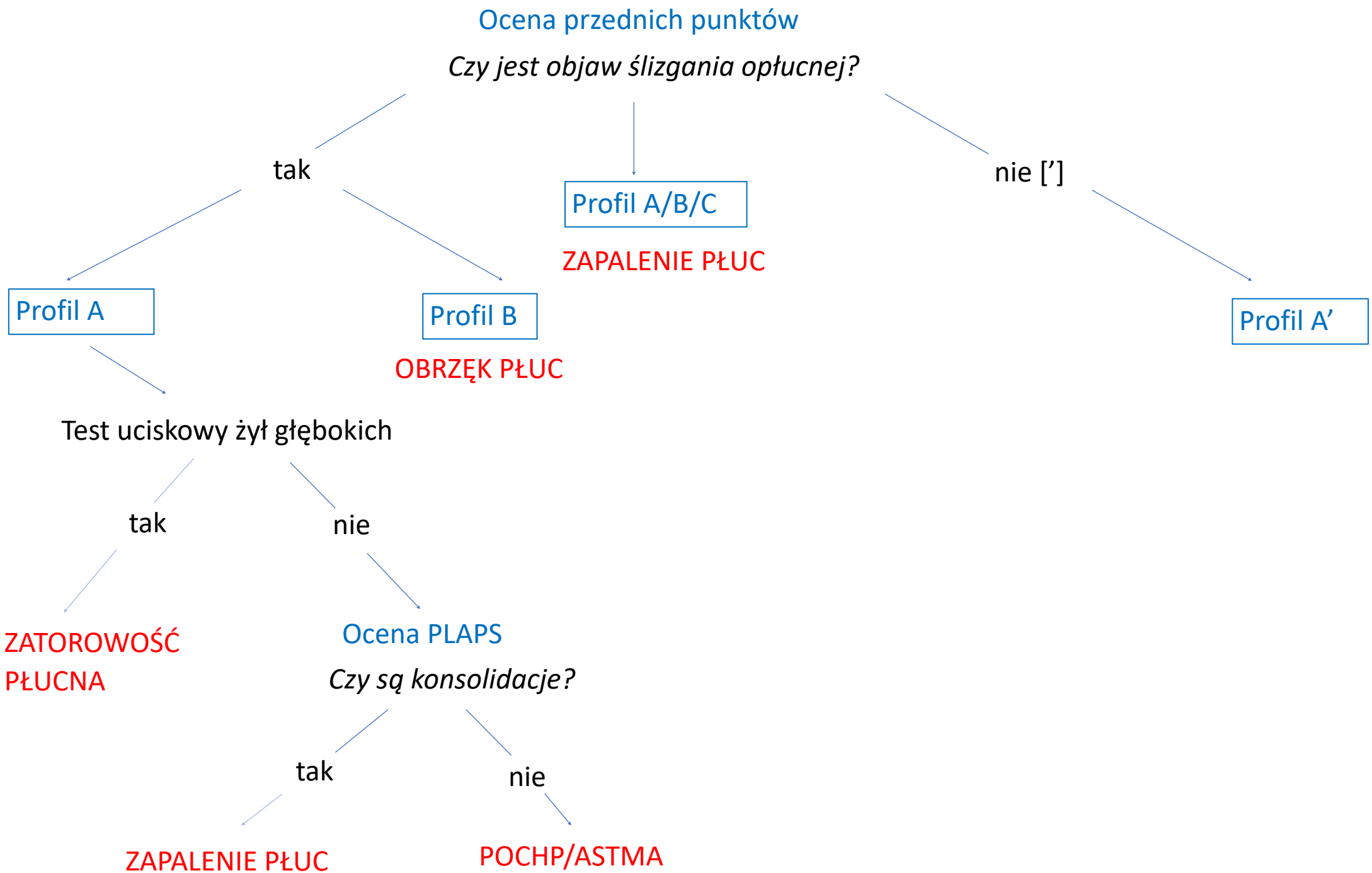
Profil A/B

Profil C



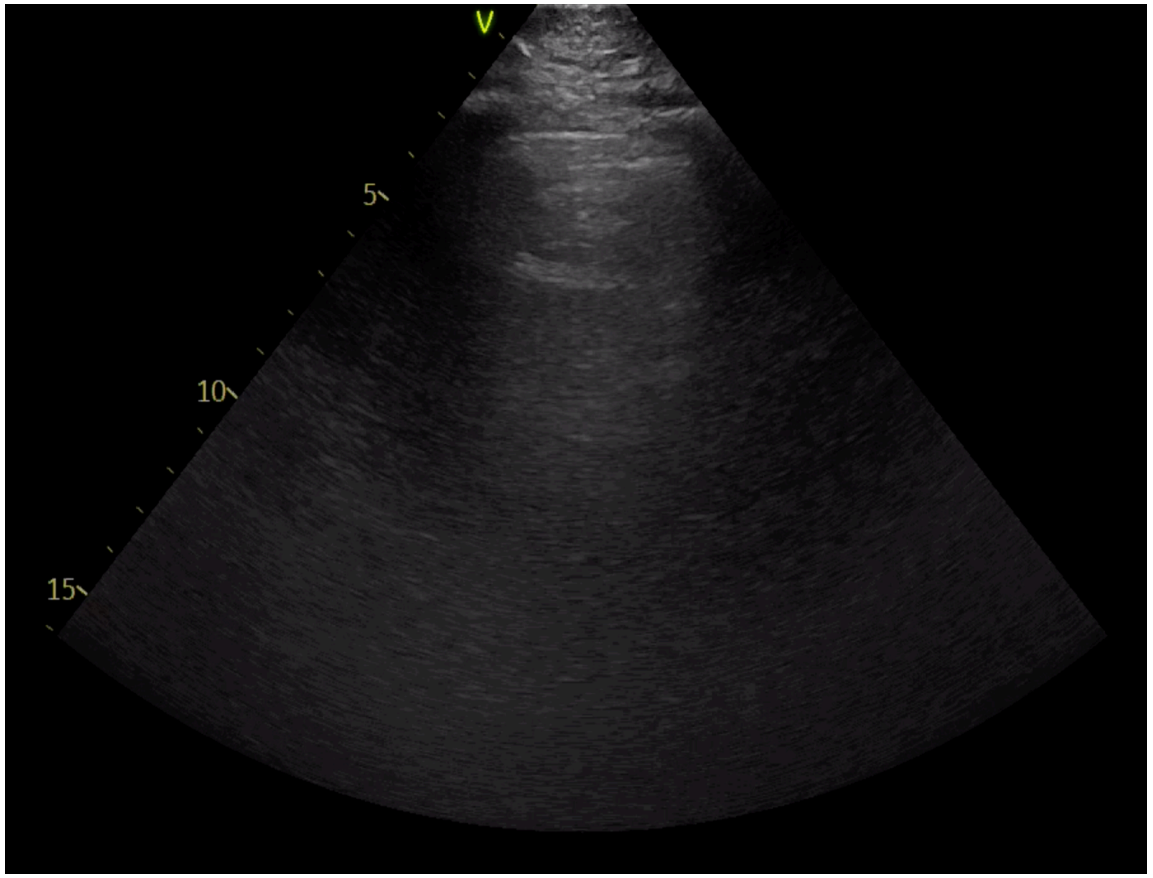
Prawy górny punkt

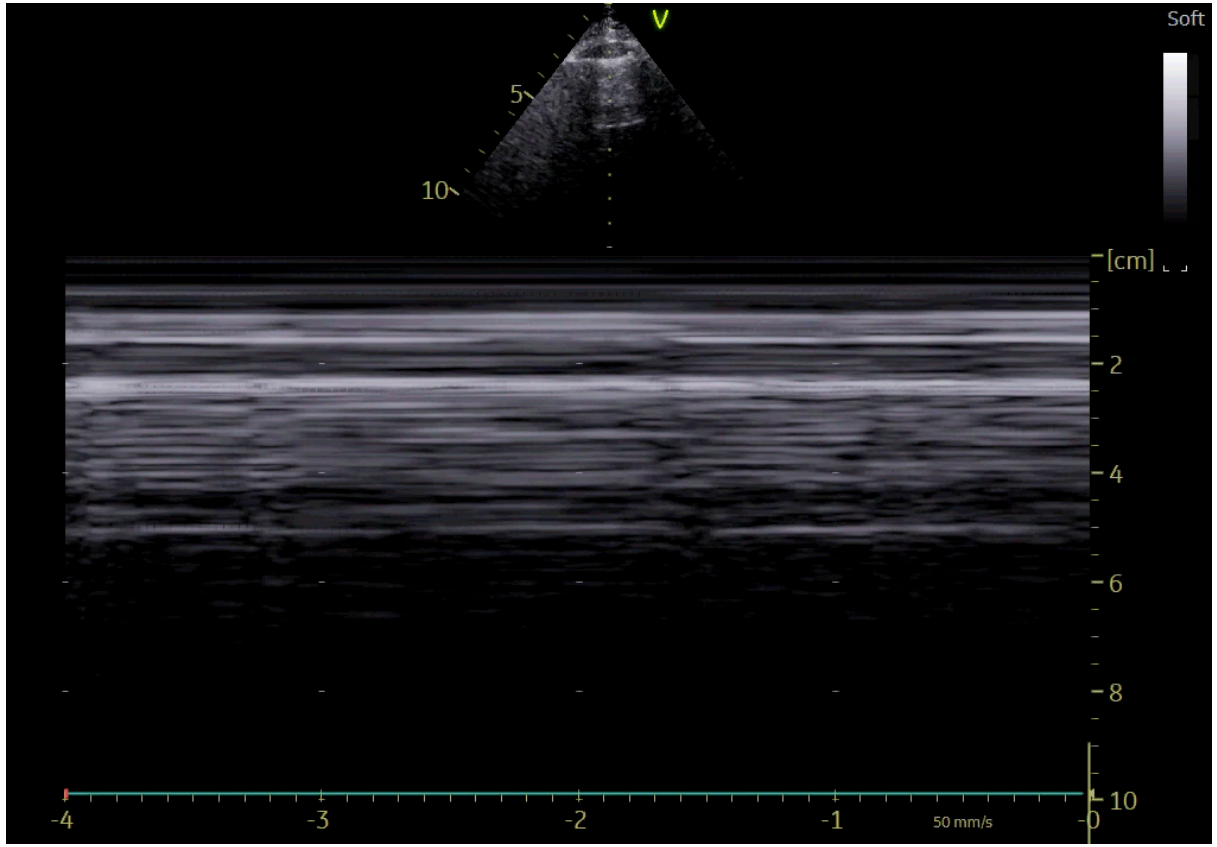



Ocena przednich punktów
Czy jest objaw ślizgania opłucnej?
tak
Profil A/B/C
ZAPALENIE PŁUC
nie [']
Profil A
Profil B
OBRZĘK PŁUC
Profil A'
Test uciskowy żył głębokich
tak
nie
ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
Ocena PLAPS
Czy są konsolidacje?
tak
nie
ZAPALENIE PŁUC
POCHP/ASTMA

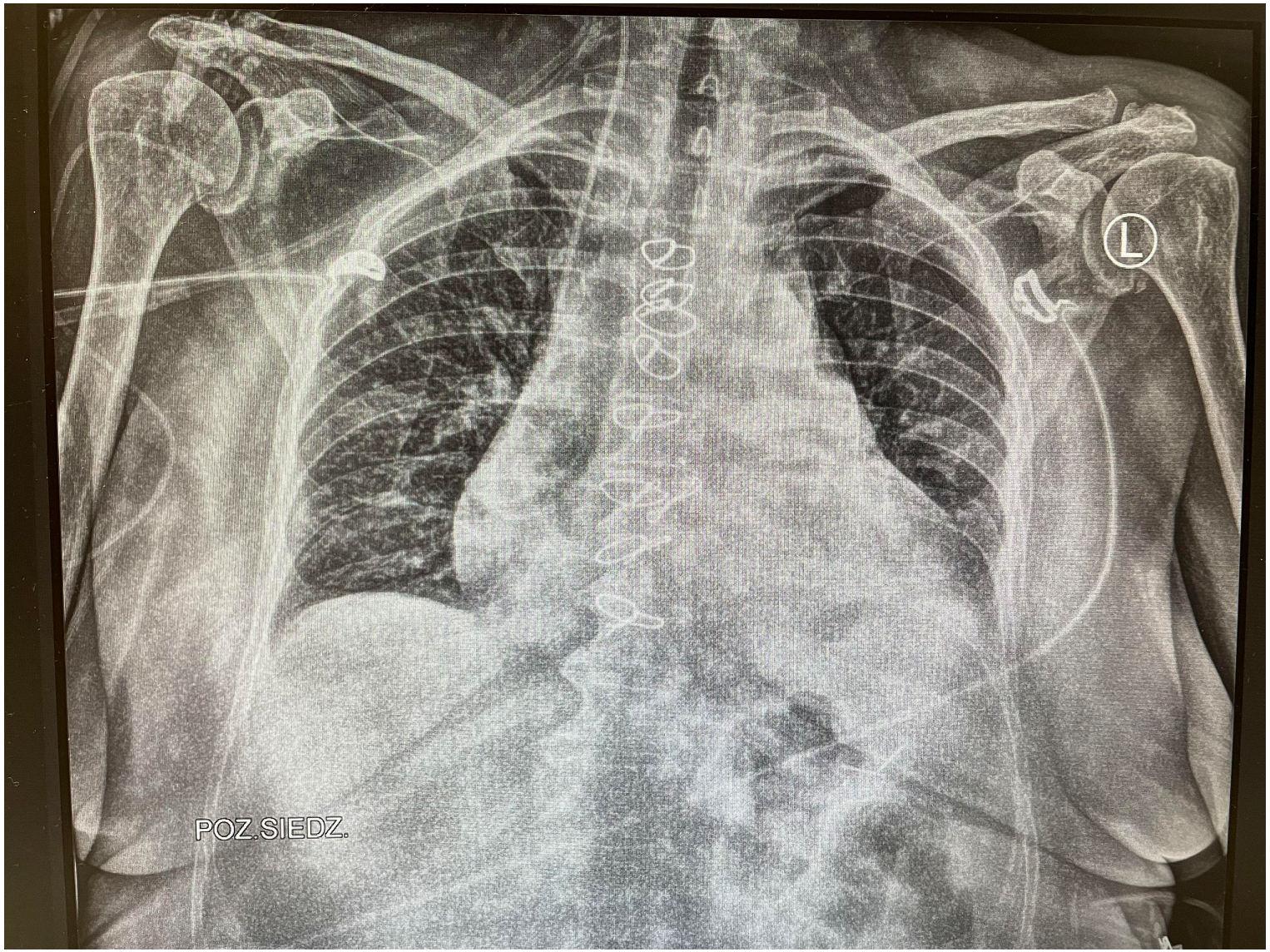
Profil A’

Brak objawu ślizgania opłucnej



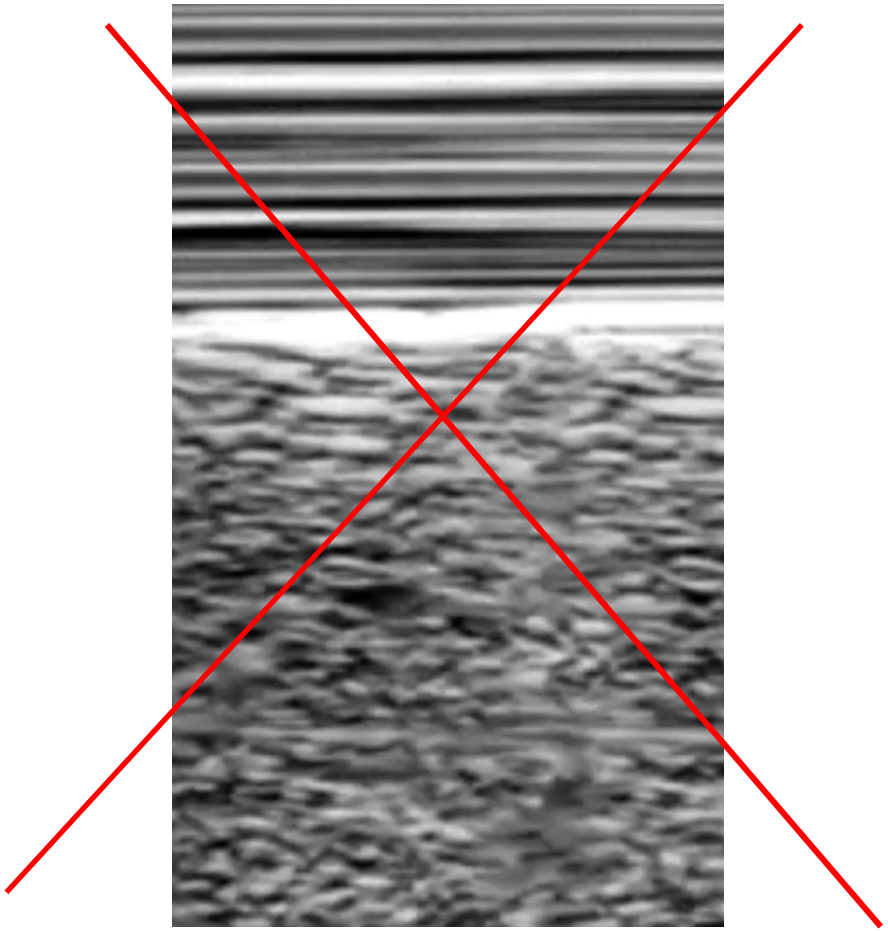


Profil A’

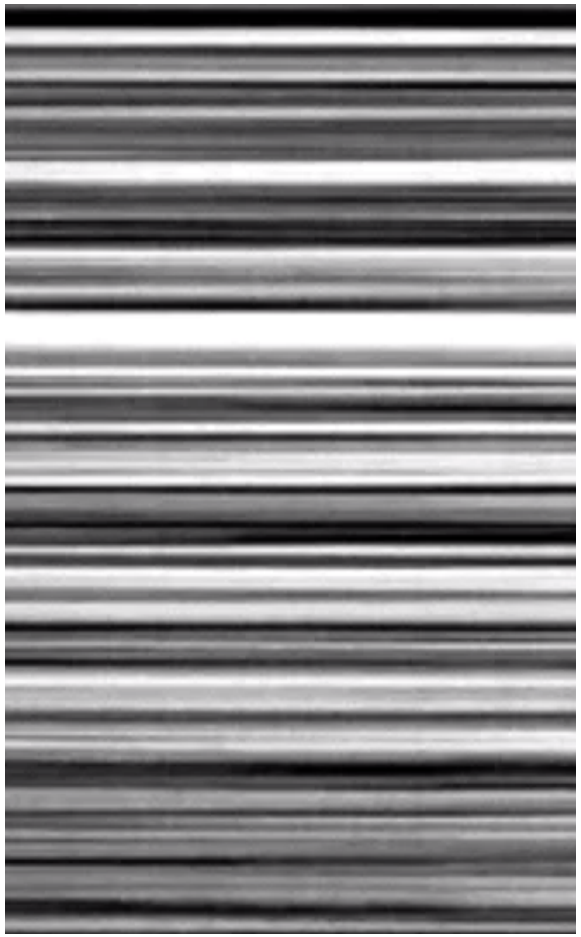


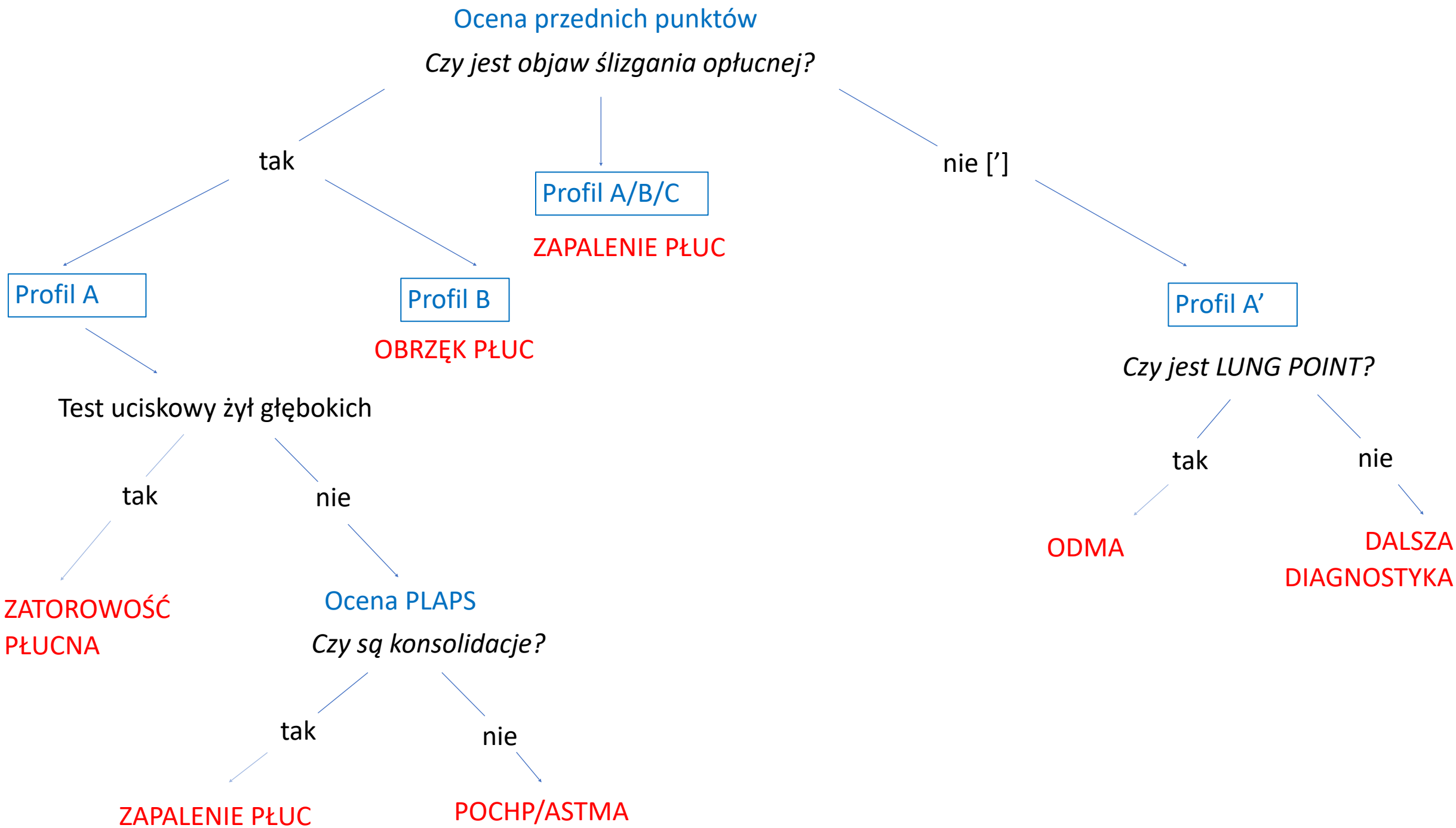
Profil A’

Objaw morza (*sea shore)*

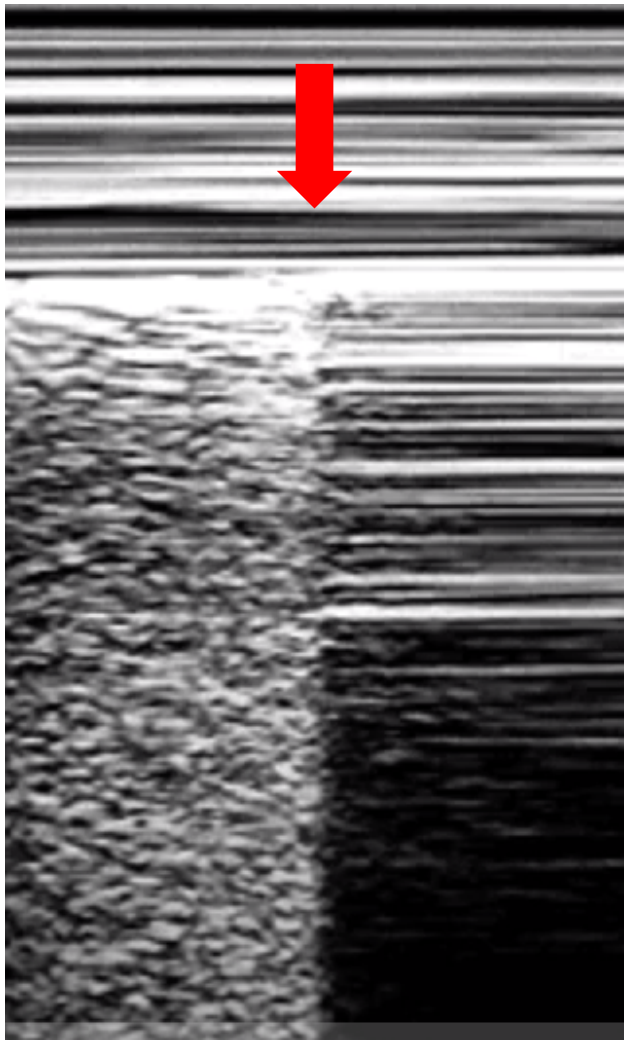


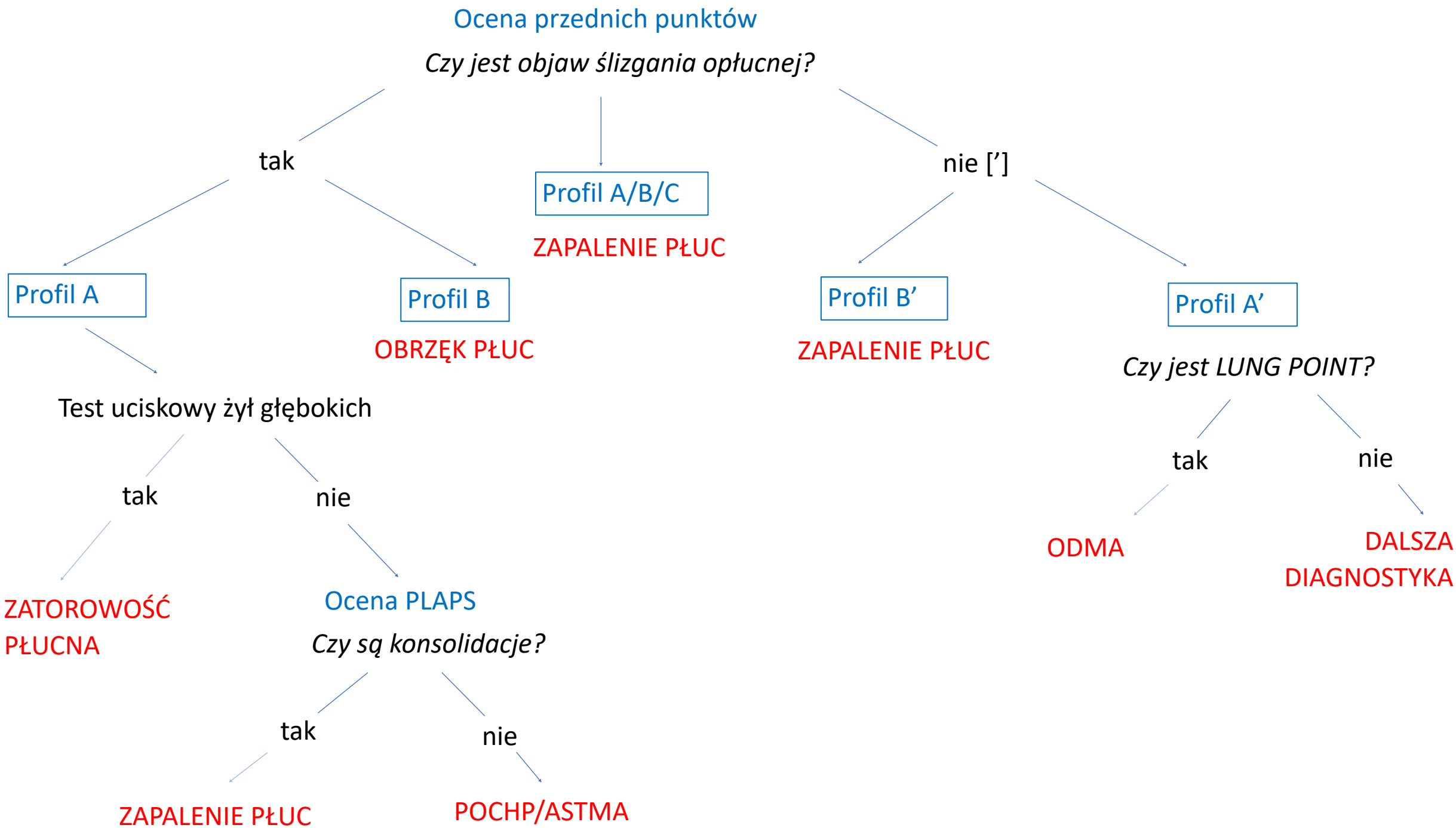
Objaw kodu kreskowego/objaw stratosfery



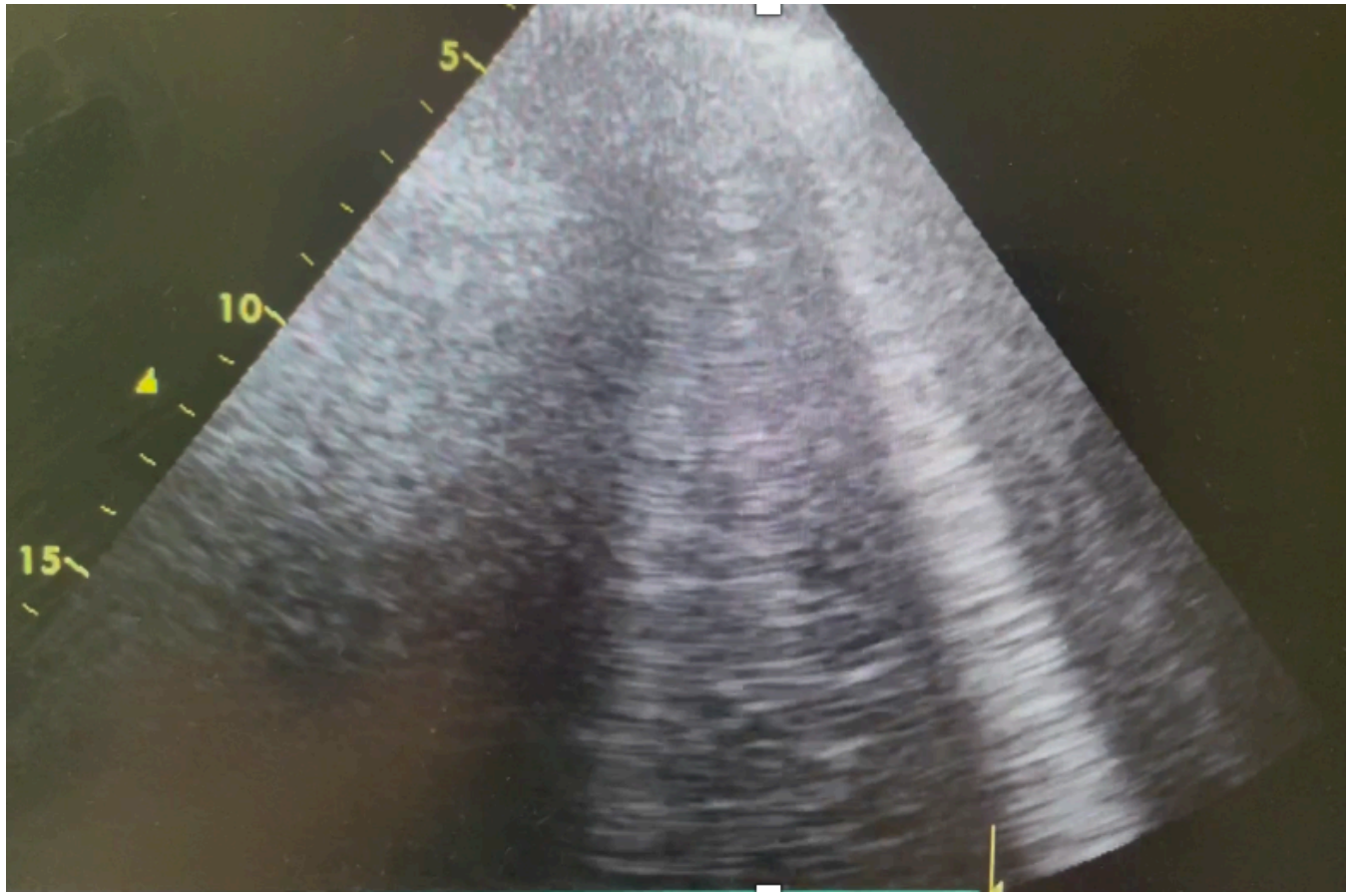

Ocena przednich punktów
Czy jest objaw ślizgania opłucnej?
tak
Profil A/B/C
ZAPALENIE PŁUC
nie [']
Profil A
Profil B
OBRZĘK PŁUC
Profil A'
Test uciskowy żył głębokich
Czy jest LUNG POINT?
tak
nie
tak
nie
ODMA
DALSZA DIAGNOSTYKA
ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
Ocena PLAPS
Czy są konsolidacje?
tak
nie
ZAPALENIE PŁUC
POCHP/ASTMA

Profil A’
LUNG POINT




Ocena przednich punktów
Czy jest objaw ślizgania opłucnej?
tak
Profil A/B/C
ZAPALENIE PŁUC
nie [']
Profil A
Profil B
OBRZĘK PŁUC
Profil B'
ZAPALENIE PŁUC
Profil A'
Czy jest LUNG POINT?
Test uciskowy żył głębokich
tak
nie
tak
nie
ODMA
DALSZA DIAGNOSTYKA
ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
Ocena PLAPS
Czy są konsolidacje?
tak
nie
ZAPALENIE PŁUC
POCHP/ASTMA

Profil B’



Skrócony Protocol BLUE przy obecności ślizgania opłucnej

Profil A (Linie A+ślizganie)

+COPD/ASTMA
+ZATOROWOŚĆ PŁUCNA
+ZAPALENIE TYLNEJ CZĘŚCI PŁUC

Wykluczenie obrzęku płuc

Profil B (Linie B+ślizganie)

+OBRZĘK PŁUC

Wykluczenie astmy/POCHP/ zatorowości płucnej/odmy

Profil A/B/C

+ZAPALENIE PŁUC

Wykluczenie astmy/POCHP/odmy

Ograniczenie Protokołu BLUE

- Niska swoistość linii B
- Otyłość
- Odma podskórna
- BADANIE KONTEKSTOWE!!!
- Zakrzepica żył głębokich obecna u 10-93%! chorych z zatorowością płucną