



Zatorowość płucna

II KATEDRA KARDIOLOGII CM UMK

2014

Definicja

Zator tętnicy płucnej (ZP) jest to gwałtowne zamknięcie lub zwężenie tętnicy płucnej lub jej odgałęzień przez materiał zatorowy.

ZP jest kliniczną manifestacją żylnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ), która oprócz ZP obejmuje zakrzepicę żył głębokich (ZZG)

Patofizjologia ZP

- Zamknięcie tętnicy płucnej powoduje całkowite lub częściowe zatrzymanie przepływu krwi przez płuca
- Następstwa ostrej ZP mają charakter hemodynamiczny gdy dochodzi do zamknięcia > 30-50% płucnego łóżyska naczyniowego
- Dochodzi do gwałtownego wzrostu płucnego oporu naczyniowego, którego nie może przewyciężyć prawa komora serca (PK)
- Może dojść do nagłej śmierci sercowej (rozkojarzenie elektro-mechaniczne)
- Częściej występuje omdlenie, hipotonia lub wstrząs
- Zgon może wystąpić w wyniku ostrej niewydolności PK

Epidemiologia ZP

- zapadalność w Polsce – ok. 20 tys./rok
- rozpoznawalność przyżyciowo: 30%
- śmiertelność w ostrej ZP: 7-11%

Czynniki ryzyka ZP cd

W większości przypadków ZP jest konsekwencją zakrzepicy żył głębokich (żylna choroba zakrzepowo-zatorowa ŻChZZ)

Czynniki ryzyka ŻChZZ są więc również czynnikami ryzyka ZP i należy je rozpatrywać całościowo

Czynniki ryzyka żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ)

Silne czynniki ryzyka (iloraz szans >10)

- Złamanie (w obrębie miednicy lub kończyny dolnej)
- Wymiana stawu biodrowego lub kolanowego
- Duże zabiegi operacyjne
- Duże urazy
- Uszkodzenie rdzenia kręgowego

Czynniki ryzyka żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ)

Umiarkowane czynniki ryzyka (iloraz szans 2–9)

- Artroskopowa operacja kolana
- Dostęp do żył centralnych
- Chemioterapia
- Przewlekła niewydolność serca lub oddechowa
- Hormonalna terapia zastępcza
- Nowotwory złośliwe
- Doustna antykoncepcja
- Udar porażenny
- Cięża/połów
- Przebyta żylna choroba zakrzepowo-zatorowa
- Trombofilia: mutacja genu cz. V (cz. V Leiden), niedobór białek C i S, mutacja genu protrombiny, niedobór AT III

Czynniki ryzyka żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej (ŻChZZ)

Słabe czynniki ryzyka (iloraz szans < 2)

- Pozostanie w łóżku przez okres >3 dni
- Unieruchomienie w pozycji siedzącej (np. podczas podróży)
- Wiek
- Operacje laparoskopowe (np. cholecystektomia)
- Otyłość
- Cięża/okres przedporodowy
- Żylaki

Ciężkość zatorowości płucnej

Aktualne wytyczne ESC (2008) nie zalecają używania terminów: masywna, submasywna i niemasywna ZP

- Stratyfikację ryzyka ZP można przeprowadzić wyróżniając kilka poziomów ryzyka wczesnego zgonu (śmiertelność szpitalna lub 30-dniowa)
- Wyróżniamy ZP wysokiego i niewysokiego ryzyka
- ZP wysokiego ryzyka (śmiertelność wczesna > 15%) jest sytuacją nagłą i wymaga określonych działań diagnostycznych i terapeutycznych
- w ZP niewysokiego ryzyka można wyróżnić przypadki ZP pośredniego (3-15%) i małego ryzyka (śmiertelność wczesna < 1%)

Ciężkość zatorowości płucnej

Główne objawy przydatne w stratyfikacji ryzyka w przebiegu ostrej ZP

1. Objawy kliniczne:

- wstrząs
- hipotonia (RR sk. < 90mmHg lub spadek >40 mmHg trwający >15 min. niezwiązany z arytmia, sepsą lub hipowolemią)

2. Wykładowiki dysfunkcji PK:

- powiększenie PK
- hipokineza PK lub przeciążenie ciśnieniowe w echokardiografii
- rozstrzeń PK w spiralnej tomografii komputerowej
- wzrost stężenia BNP lub NT-proBNP
- podwyższony poziom ciśnień w prawym sercu

3. Wykładowiki uszkodzenia m. sercowego:

- podwyższone stężenie troponin sercowych

Ciężkość zatorowości płucnej

TABELA I: Stratyfikacja ryzyka według spodziewanej wczesnej śmiertelności związanej z ZP. Tabela zmodyfikowana na podstawie Eur Heart J (1).
TABLE I: Risk stratification according to expected pulmonary embolism - related early mortality rate.

Częstość występowania Frequency to appear	Ryzyko wystąpienia wczesnego zgonu w przebiegu ZP PE-related early mortality risk		Wskaźniki ryzyka wczesnej śmiertelności / Risk markers early mortality			Sugestie terapeutyczne Treatment implications
			kliniczne (wstrząs lub hipotonia) / clinical (shock or hypotension)	dysfunkcja PK RV dysfunction	uszkodzenie mięśnia sercowego myocardial injury	
5-10%	wysokie / high >15%		+	+/-	+/-	tromboliza lub embolektomia / thrombolysis or embolectomy
<50%	niewysokie not high	pośrednie intermediate 3-15%	-	+	+	leczenie w szpitalu / hospital admission
				+	-	
				-	+	
<40%		niskie / low <1%	-	-	-	krótki pobyt w szpitalu lub leczenie ambulatoryjne early discharge or home treatment

ZP – zatorowość płucna / PE – pulmonary embolism
 PK – prawa komora / RV – right ventricular

Obraz kliniczny ZP

Objawy podmiotowe

- Duszność: 80%
- Ból w klatce piersiowej (opłucnowy): 52%
- Ból w klatce piersiowej (stenokardialny): 12%
- Kaszel: 20%
- Krwiopłucie: 11%
- Omdlenia: 19%

Objawy przedmiotowe

- Tachypnoe (≥ 20 /min): 70%
- Tachykardia (> 100 /min): 26%
- Objawy ŻChZZ: 15%
- Gorączka ($> 38,5^{\circ}\text{C}$): 7%
- Sinica: 11%

Ocena prawdopodobieństwa klinicznego ZP – zmodyfikowana skala genewska

Czynniki predysponujące

Wiek >65 lat: +1

Przebyta ŻChZZ lub ZP: +3

Operacja chirurgiczna lub złamanie kości w ciągu m-ca: +2

Aktywny nowotwór złośliwy: +2

Objawy podmiotowe

Jednostronny ból k. dolnej: +3

Krwioplucie: +2

Objawy przedmiotowe

Tętno 75-95/min: +3

Tętno >95/min: +5

Bolesność żył głębokich k. dolnych lub jednostronny obrzęk: +4

Prawdopodobieństwo kliniczne

Niskie: 0-3 pkt.

Pośrednie: 4-10 pkt.

Wysokie: > 11 pkt.

Ocena prawdopodobieństwa klinicznego ZP – skala Wellsa

Czynniki predysponujące

Przebyta ŻChZZ lub ZP: +1,5

Operacja chirurgiczna lub unieruchomienie : +1,5

Aktywny nowotwór złośliwy: +1

Objawy podmiotowe

Krwioplucie: +1

Objawy przedmiotowe

Tętno >100/min: +1,5

Objawy kliniczne ŻChZZ: +3

Prawdopodobieństwo kliniczne (3 poziomy)

Niskie: 0-1 pkt.

Pośrednie: 2-6 pkt.

Wysokie: >= 7 pkt.

Prawdopodobieństwo kliniczne (2 poziomy)

ZP mało prawdopodobna: 0-4 pkt.

ZP prawdopodobna: > 4 pkt.

ZP – badania laboratoryjne

D-dimery

- produkty rozpadu fibryny pod wpływem plazminy
- w obecności ostrego zakrzepu ich stężenie wzrasta
- przy rozpoznaniu ZP duża czułość i mała swoistość
- prawidłowe stężenie: małe prawdopodobieństwo ZP i ŻChZZ - duża wartość predykcyjna ujemna przy rozpoznawaniu ZP (wyklucza ZP u chorych z niskim i pośrednim prawdopodobieństwem wystąpienia)
- podwyższone stężenie występuje ponadto w: nowotworach, stanach zapalnych, martwicy, rozwarstwieniu aorty, ciąży, w starszym wieku
- przy dużym klinicznym prawdopodobieństwie ZP nawet jeśli stężenie D-dimerów jest prawidłowe należy wykluczyć ZP innymi metodami

ZP – badania laboratoryjne

Peptydy natriuretyczne (BNP, NT-proBNP)

- odzwierciedla stopień przeciążenia PK
- ich małe stężenie może wskazywać na łagodny przebieg kliniczny

Troponiny sercowe

- podwyższone stężenie świadczy o uszkodzeniu PK
- podwyższone stężenie jest związane ze zwiększoną śmiertelnością w przebiegu ZP
- niskie stężenie może wskazywać na dobre rokowanie

ZP – diagnostyka

RTG klatki piersiowej

- nie pozwala potwierdzić ani wykluczyć ZP! (w 25% przypadków RTG jest prawidłowy)
- najczęściej stwierdza się:
 - a) powiększenie sylwetki serca
 - b) płyn w jamie opłucnej
 - c) uniesienie kopuły przepony
 - d) poszerzenie tętnicy płucnej
 - e) ognisko niedodmy
 - f) zagęszczenia miąższowe

ZP – diagnostyka

USG kompresyjne kończyn dolnych

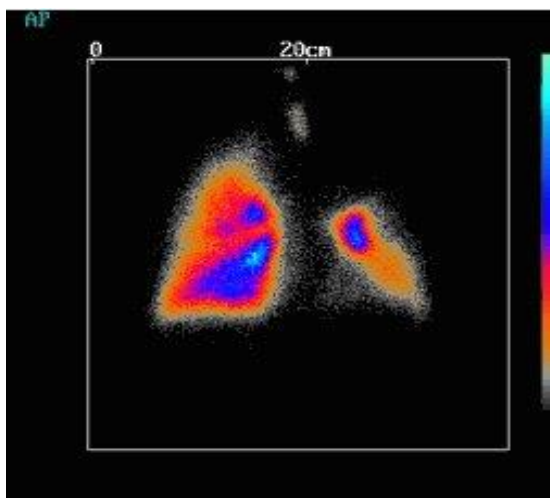
- czułość w rozpoznaniu proksymalnej zakrzepicy kończyn dolnych: 90%, swoistość: 95%.
- wynik dodatni: niecałkowita kompresja żyły
- rozszerzenie badania o część dystalną zwiększa czułość rozpoznania

ZP – diagnostyka

Scyntygrafia wentylacyjno-perfuzyjna (w-p)

- podanie dożylnie albumin znakowanych technetem 99 + ocena wentylacji
- w razie niedrożności jednej z gałęzi tętnic płucnych albuminy nie docierają do obwodowego łóżyska naczyniowego i powstają tzw. obszary zimne (przy prawidłowej wentylacji)
- zaburzenia wentylacji znacznie utrudniają ocenę badania w kierunku ZP
- prawidłowy wynik scyntygrafii w-p wyklucza ZP
- dodatni wynik z dużym prawdopodobieństwem potwierdza rozpoznanie ZP

ZP – diagnostyka - scyntygrafia w-p



ZP – diagnostyka

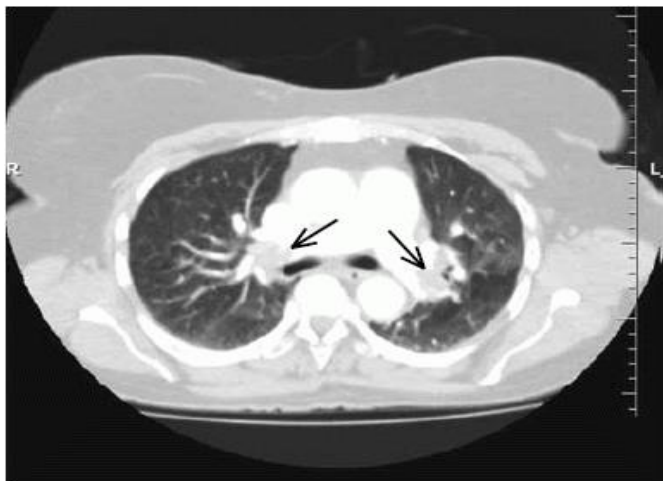
Tomografia komputerowa (wielorzędowa angio-CT)

- metoda z wyboru do oceny naczyń płucnych przy podejrzeniu ZP
- wartość predykcyjna dodatnia w rozpoznaniu ZP przy wysokim i pośrednim klinicznym prawdopodobieństwie ZP wynosi 92-96%, a przy niskim tylko 58%
- wartość predykcyjna ujemna przy niskim i pośrednim klinicznym ryzyku ZP wynosi odpowiednio 96% i 89%, a przy wysokim tylko 60%
- ujemny wynik CT jest wystarczającym kryterium do wykluczenia ZP u osób z niewysokim prawdopodobieństwem klinicznym ZP
- stwierdzenie zakrzepu w tętnicach płucnych wystarcza na potwierdzenie rozpoznania u większości chorych

ZP – diagnostyka

Tomografia komputerowa (wielorzędowa angio-CT)

- zatory w obu tętnicach płucnych



ZP – diagnostyka

Arteriografia płucna

- „złoty” standard w rozpoznawaniu ZP
- uwidacznia ubytek w świetle naczynia, obszary skąpego unaczynienia obwodowego lub asymetrię przepływu płucnego
- w praktyce rzadko wykorzystywana, mała dostępność, inwazyjny charakter

ZP – diagnostyka

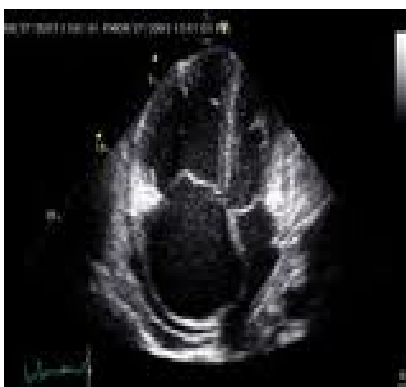


ZP – diagnostyka

Echokardiografia

- rozstrzeń PK i spłaszczenie przegrody m-k
- hipokineza wolnej ściany PK
- poszerzenie żyły głównej dolnej wobec niewydolności PK i podwyższonego ciśnienia w PP
- badanie przezprzelykowe może uwidocznic tętnice płucne do początku tętnic płatowych czułość ok. 70%
- badanie dopplerowskie: ocena wyrzutu krwi do pnia płucnego (występuje skrócenie i przyspieszenie czasu wyrzutu), często zwiększenie gradientu przez zastawkę trójdzielną
- brak cech przeciążenia PK lub dysfunkcji PK praktycznie wyklucza ZP jako przyczynę niestabilności hemodynamicznej u chorych we wstrząsie lub hipotonią

ZP – diagnostyka



ZP – diagnostyka

EKG

- rzadko występuje konfiguracja: S I, Q III, T III
- rzadko dekstrogram, niepełny lub pełny RBB
- częściej: tachykardia, nadkomorowe zaburzenia rytmu, nieswoiste zmiany ST-T
- u chorych z ZP z zaburzeniami hemodynamicznymi: ujemne załamki T w V2-V4

ZP – diagnostyka różnicowa

Choroby płuc:

- astma oskrzelowa, POCHP
- odma opłucnowa
- zapalenie płuc i opłucnej

Choroby układu sercowo-naczyniowego:

- ostre zespoły wieńcowe
- niewydolność serca
- tamponada serca

ZP – stratyfikacja ryzyka – leczenie

TABELA I: Stratyfikacja ryzyka według spodziewanej wczesnej śmiertelności związanej z ZP. Tabela zmodyfikowana na podstawie Eur Heart J (1).

TABLE I: Risk stratification according to expected pulmonary embolism – related early mortality rate.

Częstość występowania Frequency to appear	Ryzyko wystąpienia wczesnego zgonu w przebiegu ZP PE-related early mortality risk		Wskaźniki ryzyka wczesnej śmiertelności / Risk markers early mortality			Sugestie terapeutyczne Treatment implications
			klincyjne (wstrząs lub hipotonia) / clinical (shock or hypotension)	dysfunkcja PK RV dysfunction	uszkodzenie mięśnia sercowego myocardial injury	
5-10%	wysokie / high	>15%	+	+/-	+/-	tromboliza lub embolektomia / thrombolysis or embolectomy
<50%	niewysokie not high	pośrednie intermediate 3-15%	-	+	+	leczenie w szpitalu / hospital admission
				+	-	
				-	+	
<40%	niskie / low	<1%	-	-	-	krótki pobyt w szpitalu lub leczenie ambulatoryjne early discharge or home treatment

ZP – zatorowość płucna / PE – pulmonary embolism

PK – prawa komora / RV – right ventricular

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka:

- leczenie trombolityczne
- chirurgiczna embolektomia płucna
- przeszskórna embolektomia i fragmentacja skrzepliny z użyciem cewnika

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka – leczenie trombolityczne

- szybko usuwa przeszkodę zakrzepowo-zatorową
- wywiera korzystny wpływ na parametry hemodynamiczne
- jest to leczenie pierwszego rzutu u chorych wysokiego ryzyka z objawami wstrząsu kardiogenego i/lub hipotonii
- jedynie 2 bezwzględne przeciwwskazania to: czynne krwawienie z narządów wewnętrznych i przebyte samoistne krwawienie wewnątrzczaszkowe
- inne przeciwwskazania są względne (przebyte udar mózgu niedokrwienny, duży uraz w czasie, nowotwór OUN, krwawienie z p.pok. w czasie miesiąca, ciąża, nadciśnienie odporne na leki, zaburzenia krzepnięcia)

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka – leczenie trombolityczne

- Streptokinaza: dawka wstępna 250 tys. j. i.v. przez 30 min., potem wlew 100 tys. j./godz. i.v. przez 24 h
- Streptokinaza schemat przyspieszony: 1,5 mln j. i.v. Przez 2h
- Tkankowy aktywator plazminogenu (rtPA): 100 mg iv. Przez 2h
- rtPA schemat przyspieszony: 0,6 mg/kg mc. przez 15 min. (max. dawka 50 mg)
- Urokinaza 4400 IU/kg mc. we wlewie iv. Przez 10 min., potem 4400 IU/kg mc./h przez 12-24h
- Urokinaza schemat przyspieszony: 3 mln IU przez 2h

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka – leczenie trombolityczne

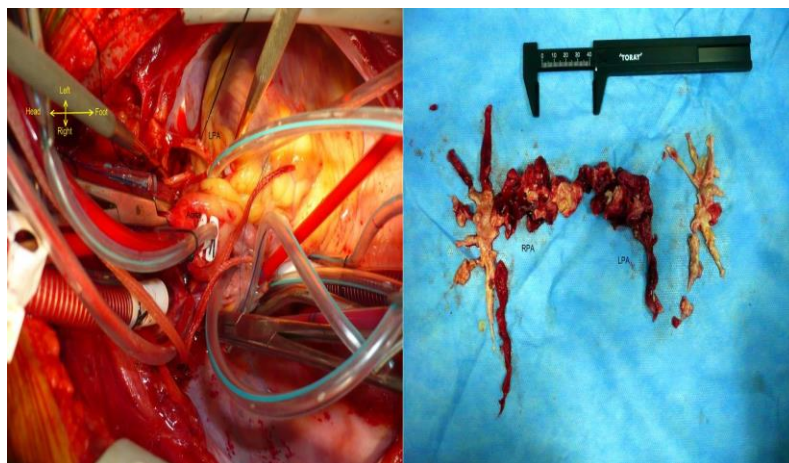
- ponad 90% chorych odpowiada na leczenie trombolityczne
- największe korzyści, gdy jest rozpoczęte w czasie 48h od wystąpienia objawów
- może być korzystne u chorych z utrzymującymi się objawami do 6-14 dni
- ryzyko dużych krwawień wynosi 13%
- ryzyko krwawienia do OUN prowadzącego do zgonu wynosi 1,8%
- nie zaleca się leczenia trombolitycznego w grupie chorych niewysokiego ryzyka
- nie należy stosować u chorych niskiego ryzyka
- można rozważyć u wybranych chorych umiarkowanego ryzyka po dokładnej analizie ryzyka krwawienia

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka - chirurgiczna embolektomia płucna

- mechaniczne usunięcie skrzeplin z tętnic płucnych w czasie operacji z krążeniem pozaustrojowym
- jest to wartościowa opcja u chorych z bezwzględными przeciwwskazaniami do leczenia trombolitycznego lub gdy jest ono nieskuteczne
- śmiertelność u chorych bez objawów wstrząsu wynosi 6-8%

ZP – leczenie



ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka - przeszródna embolektomia i fragmentacja skrzepliny z użyciem cewnika

- może uratować życie w niektórych sytuacjach krytycznych ZP wysokiego ryzyka
- może być stosowana jako alternatywa przy bezwzględnych przeciwwskazaniach do leczenia trombolitycznego lub jako leczenie wspomagające przy nieskuteczności takiego leczenia
- alternatywa dla zabiegu chirurgicznego przy niedostępności krążenia pozaustrojowego
- używa się specjalnych cewników (aspiracyjny cewnik Greenfielda)
- po skutecznej fragmentacji może nastąpić radykalna poprawa hemodynamiczna

ZP – leczenie

ZP wysokiego ryzyka – leczenie wspomagające

- tlenoterapia (u niektórych wspomaganie oddychania)
- aminy katecholowe (dopamina, dobutamina)
- bardzo ostrożne przetaczanie płynów

ZP – leczenie

ZP niewysokiego ryzyka – heparyny

- heparyna niefrakcjonowana: bolus 80 j/kg mc iv., następnie wlew 18 j/kg/h iv., aby utrzymać wydłużenie aPTT pomiędzy 1,5 a 2,5 wartości wyjściowych
- heparyna drobnocząsteczkowa: enoksaparyna 1 mg/kg co 12 h lub 1,5 mg/kg 1x dziennie (należy zredukować dawkę przy obniżeniu GFR, kierować się poziomem aktywności czynnika anty-Xa)
- fondaparinux 5 mg sc 1xdziennie (mc <50kg), 7,5 mg (50-100 kg), 10 mg (>100kg)

ZP – leczenie

ZP niewysokiego ryzyka – heparyny

- leczenie w/w należy rozpocząć niezwłocznie u chorych z potwierdzoną ZP, a także u chorych z pośrednim lub wysokim prawdopodobieństwem klinicznym ZP jeszcze w czasie diagnostyki
- preferowana jest heparyna drobnocząsteczkowa lub fondaparinux sc. z wyjątkiem chorych z dużym ryzykiem krwawienia i przy ciężkim upośledzeniu funkcji nerek

ZP – leczenie

ZP niewysokiego ryzyka – rivaroxaban

- przez 3 tygodnie 2x15 mg doustnie
- kontynuacja leczenia: 1x20 mg doustnie
- czas leczenia w zależności od etiologii ZP

ZP – leczenie

Długoterminowe leczenie przeciwkrzepliwe i profilaktyka wtórna

- doustne antykoagulanty (DA), w dawkach takich, aby utrzymać INR w granicach 2,0-3,0
- rivaroxaban doustnie w dawce 1x20 mg
- u chorych z nowotworami alternatywą jest heparyna drobnocząsteczkowa
- czas leczenia zależy od przyczyny ZP
- filtry żyłne – aktualnie nie są zalecane rutynowo , mogą być użyte u chorych z bezwzględnymi przeciwwskazaniami do leczenia antykoagulacyjnego i dużym ryzykiem nawrotu ZP