

Obrzęk płuc – farmakoterapia w postępowaniu przedszpitalnym i wewnątrzszpitalnym

Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

Streszczenie

Pracownicy zespołów ratownictwa medycznego oraz szpitalnego oddziału ratunkowego, często spotykają się z pacjentami, którzy zgłaszają silną duszność. Najważniejszym zadaniem jest szybkie rozpoznanie obrzęku płuc i wprowadzenie skutecznej farmakoterapii, zależnej od parametrów pacjenta. Podstawowymi lekami w obrzęku płuc w postępowaniu przedszpitalnym są: Tlen, Furosemid, Nitrogliceryna, Morfina oraz Adrenalina, zaś w postępowaniu szpitalnym dodatkowo można zastosować Dopaminę oraz Dobutaminę.

Słowa kluczowe: obrzęk płuc, duszność, postępowanie przedszpitalne, postępowanie wewnątrzszpitalne.

Obrzęk płuc jest to stan zagrożenia życia związany z niewydolnością krążenia, występuje nagle i bardzo szybko narasta. Dolegliwości w obrzęku płuc mogą narastać w sposób dynamiczny, dlatego niezwłocznie należy wezwać zespół ratownictwa medycznego, ponieważ stan ten wymaga pilnych interwencji terapeutycznych. Zbyt późne rozpoznanie i wdrożenie leczenia farmakologicznego oraz prawidłowej wentylacji płuc doprowadzić może do wstrząsu, a następnie zgonu na skutek zaburzeń hemodynamicznych lub elektrycznych. Szczególnie narażone są osoby po zawale serca oraz leczone na nadciśnienie tętnicze, co wiąże się z nagłym wzrostem ciśnienia m. in. w przypadku odstawienia leków moczopędnych. Ryzyko wiąże się również ze stosowaniem narkotyków oraz może być wynikiem nadmiernego wysiłku fizycznego [2,4].

Patofizjologia: Ogólne zasady w postępowaniu medycznym w odniesieniu do chorych w obrzęku płuc są podobne w przypadku obrzęku pochodzenia kardiogennego oraz niekardiogennego. Nie ma wątpliwości, że obrzęk płuc jest stanem zagrożenia zdrowia i życia, bez względu na ciężkość stanu klinicznego pacjenta w danej chwili. Obrzęk płuc to stan dynamiczny. Niewydolność krążenia najczęściej wynika z niewydolności serca, ponieważ następuje wówczas uszkodzenie serca jako pompy. Stan ten może powstać na skutek zaburzeń rytmu serca, zaburzeń przewodnictwa lub niedostatecznego wypełnienia komór serca krwią. Płuca zbudowane są tkanki łącznej, która jest tkanką śródmiąższową, przebiega od dużych oskrzeli do naczyń krwionośnych. Tworzy w ten sposób połączenie między komórkami pęcherzyków płucnych a śródbłonkiem związanych z nimi naczyń włosowatych. Przestrzeń śródmiąższowa dzięki cienkiej powierzchni nie powoduje utrudnień w trakcie wymiany gazowej. W płucach panuje ciśnienie onkotyczne, wynosi ono około 15 centymetrów słupa wody. Utrzymanie optymalnego ciśnienia zapobiega przedostaniu się płynu do przestrzeni śródmiąższowej [1]. Jednak problem pojawia się w przypadku wzrostu ciśnienia onkotycznego, który może spowodować nagromadzenie się płynu w tej przestrzeni. W przypadku kiedy naczynia włosowate stają się przepuszczalne na skutek np. zatorowości płucnej, zapalenia płuc lub uszkodzenia płuc poprzez oparzenie chemiczne, zwiększa się ryzyko powstania obrzęku [2]. Kolejnym powodem takiego stanu może być zmniejszony drenaż chłonny, który spowoduje obrzęk pęcherzyków płucnych. Głównymi cechami patofizjologii obrzęku płuc jest wzrost ciśnienia hydrostatycznego, zwiększenie przenikania przez naczynia włosowate płynu pozanaczyniowego, zmniejszenie ciśnienia śródmiąższowego, zaburzenia drenażu chłonnego oraz obniżenie ciśnienia onkotycznego. W wyniku tych zmian drobne oskrzeliki zostają wypełnione płynem, płuco staje się mniej wydolne przez to mniej powietrza zostaje dostarczone do organizmu – dlatego osłuchując płuca chorego słyszymy trzeszczenia oraz świsty podczas wydechu powstające na skutek zwężania się dróg oddechowych. W wyniku powyższych reakcji następuje zmniejszenie wentylacji płuc co powoduje hipoksemię co w konsekwencji zmniejsza perfuzję w uszkodzonych obszarach płuc, a u chorego zauważamy hiperwentylację [1].

Porównanie kardiogennego obrzęku płuc z niekardiogennym obrzękiem płuc.

Najczęściej spotykanym obrzękiem płuc jest obrzęk pochodzenia kardiogennego, który występuje na skutek niewydolności lewej komory, powstałej w sposób nagły. Najczęstszą przyczyną nagłej niewydolności serca jest zawał serca. Rzadszą przyczyną jest szybki wzrost ciśnienia tętniczego oraz ostra niedomykalność zastawki aorty. Obrzęk może

również wystąpić na skutek zaostrzenia przewlekłej niewydolności lewokomorowej w trakcie nadciśnienia, czy migotania przedsionków [3].

Niekardiogeny obrzęk płuc, który również nosi nazwę zespołu ostrej niewydolności oddechowej – ARDS (ang. acute respiratory distress syndrome) jest to rodzaj obrzęku płuc, który rozwija się na skutek nieprawidłowego zwiększenia przepuszczalności naczyń płucnych[4]. Przyczynami ARDS może być bezpośrednie uszkodzenie płuc poprzez uraz klatki piersiowej, stłuczenie płuca, zachłyśnięcie się czy zatorowość płucną. Krwiopochodne uszkodzenie płuc może wystąpić przy sepsie. Przedawkowanie narkotyków wiąże się z dużym ryzykiem powstania obrzęku ponieważ wywołuje ciężką depresję oddechową i ostrą niewydolność lewej komory. Zwiększone ciśnienie hydrostatyczne również może być powodem powstania obrzęku płuc, który występuje na dużych wysokościach [3].

Objawy obrzęku płuc:

Głównym objawem jest duszność. Chory stara się przyjąć pozycję orthopnoe. Duszność związana jest ze stopniowym osłabieniem i pobudzeniem pacjenta, możemy zaobserwować również kaszel, który często jest połączony z odkrztuszaniem różowej pianistej wydzieliny. Naczynia obwodowe się obkurczają – przez to kończyny stają się zimne i pojawia się sinica obwodowa. W badaniu przedmiotowym stwierdzimy tachykardię. Osłuchowo tony serca będą ściszone wraz z rytmem cwałowym. Nad polami płucnymi pojawią się trzeszczenia, ale również możemy wysłuchać świsty i furczenia. Może wystąpić także wysokie ciśnienie krwi lub hipotensja. Pozostałe objawy stwierdzimy na podstawie przyczyny obrzęku płuc [2].

Leczenie: Podstawowy Zespół Ratownictwa Medycznego (ZRM)

Leczenie obrzęku płuc dzielimy na przedszpitalne i wewnątrzeszpitalne. Rozpoczyna się podczas przyjazdu zespołu ratownictwa medycznego, natomiast kontynuacja leczenia odbywa się na szpitalnym oddziale ratunkowym, a następnie w zależności od stanu, pacjent może zostać przekazany na oddział intensywnej terapii. Chorego należy ułożyć w pozycji siedzącej z opuszczonymi nogami, która zmniejsza napływ krwi do serca [5]. Z uwagi na to, że pacjent, u którego nastąpił obrzęk płuc będzie odczuwał duszność należy podać tlen przez wąsy tlenowe lub maskę. Przez wąsy tlen podamy 4 - 6 l/min, natomiast chorzy z ciężką postacią duszności powinni otrzymać 100% tlen w przepływie 12 - 15 l/min najlepiej przez

układ bezzwrotny [3]. Dalsze działanie będzie zależało od parametrów pacjenta oraz od tego jakie ciśnienie będzie miał i czy będzie miał objawy wstrząsu czy nie. W przypadku podwyższonego lub prawidłowego ciśnienia tętniczego krwi lekiem pierwszego rzutu jest furosemid. Lek ten ma działanie moczopędne, a przez to hipotensyjne, które polega na zmniejszeniu wolemii oraz objętości wyrzutowej serca [2]. Jeszcze przed wystąpieniem efektu moczopędnego powoduje rozszerzenie naczyń żylnych, dzięki temu zmniejsza się obciążenie wstępne [13]. Podając furosemid zaczynamy od dawek 0,5 mg/kg masy ciała. Po podaniu obserwujemy efekt działania. W przypadku braku odpowiedzi możemy zastosować dawkę 2 mg/kg masy ciała po około 15-30 minutach. Lek należy podawać w ciągu 1-2 minut dożylnie. Powodem braku działania leku może być hipokaliemia, która osłabia działanie hipotensyjne leków moczopędnych w przypadku zbyt wysokiego ciśnienia. Działaniami niepożądanymi obserwowanymi po podaniu furosemidu mogą być zaburzenia równowagi kwasowo zasadowej oraz hipokaliemia [2].

Jeżeli po podaniu furosemidu ciśnienie tętnicze nadal będzie powyżej 90 mm Hg podamy nitroglicerynę, która rozszerzy naczynia, również wieńcowe poprzez uwalnianie tlenu. Lek ten wywołuje korzystny efekt hemodynamiczny poprzez poszerzenie łóżyska żylnego, zmniejsza zapotrzebowanie serca na tlen, dlatego następuje spadek niedotlenienia serca oraz poprawa objętości minutowej. Lek podajemy w dawce 0,4 mg podjęzykowo. Możemy podać trzy dawki w odstępach pięciu minut zawsze pod kontrolą ciśnienia. Działaniem ubocznym mogą być ortostatyczne spadki ciśnienia krwi, zaczerwienienie skóry oraz uczucie gorąca. Przeciwwskazaniem natomiast jest hipotonia, zawał ściany dolnej, podejrzenie zawału prawej komory, krwawienie mózgowe oraz zażycie leków z grupy inhibitorów fosfodiesterazy w ciągu ostatnich 48-72 godzin [7].

Kolejnym lekiem, który można zastosować jest morfina. Powoduje zmniejszenie wrażliwości ośrodków rdzeniowych na dwutlenek węgla, dzięki temu pacjent w mniejszym stopniu odczuwa duszność. Działa uspokajająco oraz przeciwłękowo zmniejszając hiperwentylację i częstość pracy serca. Uwalniając histaminę powoduje zwiększenie pojemności żylną szczególnie w zakresie rozkurczu naczyń włosowatych. Morfina również zwiększa działanie serca jako pompy prowadząc do poprawy stanu klinicznego poprzez zmniejszone zużycie tlenu w sercu. Lek należy podać w dawce 2 – 5 mg w dawkach frakcjonowanych. Należy pamiętać, że przed podaniem morfiny należy zmierzyć ciśnienie skurczowe. Szczególną ostrożność należy zachować u pacjentów z ciśnieniem poniżej 90 mm Hg oraz hipowolemią,

ponieważ morfina może nasilić te zmiany. Przeciwwskazaniem do podania leku jest obrzęk płuc wywołany środkami narkotycznymi oraz u chorych na astmę oskrzelową [8,11].

W przypadku niskiego ciśnienia tętniczego lub spadku ciśnienia na skutek działania wyżej wymienionych leków o działaniu hipotensyjnym należy wdrożyć leki inotropowo dodatnie. W postępowaniu przedszpitalnym, w ZRM typu P można użyć jedynie adrenaliny, co wynika z ograniczonego dostępu do leków w zespołach tego typu [6]. Adrenalina nie jest lekiem pierwszego rzutu w ostrej niewydolności serca ponieważ ma niekorzystne działanie na mięsień sercowy, polegające na przyspieszeniu pracy serca, które i tak jest już niewydolne i ma zwiększone zapotrzebowanie na tlen ze względu na rozszerzenie naczyń wieńcowych [13]. Jednak wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji 2010 zalecają podanie adrenaliny w sytuacji pacjentów z niskim ciśnieniem jeżeli jest konieczność transportu pacjenta bez możliwości przyjazdu karetki specjalistycznej. Adrenalinę podajemy wówczas we wlewie dożylnym w dawce 0,05 μ g - 0,5 μ g/kg mc./min. [6].

Leczenie: Zespół Ratownictwa Medycznego „S” oraz Szpitalny Oddział Ratunkowy (SOR)

W przypadku działania karetki specjalistycznej lub szpitalnego oddziału ratunkowego ilość leków, które można zastosować jest istotnie większa. Jeżeli u pacjenta występują objawy wstrząsu należy wdrożyć podanie dobutaminy. Jest to syntetyczna amina katecholowa, która działa głównie na receptory β_1 . Działa inotropowo dodatnio słabiej niż dopamina równocześnie zwiększając pojemność minutową serca. Dzięki temu po podaniu dobutaminy czynność serca ulega mniejszemu przyspieszeniu, poprawiając przepływ płucny. Lek również rzadziej powoduje zaburzenia rytmu serca. Dobutaminę podajemy w dawce 2-20 μ g/kg mc./min. [3].

Jeżeli u pacjenta występuje niskie ciśnienie skurczowe czyli poniżej 90 mm Hg, jednak pacjent nie ma objawów wstrząsu na szpitalnym oddziale ratunkowym oraz w karetce specjalistycznej jest możliwość podania dopaminy w celu podniesienia ciśnienia. W dawkach 10-20 μ g/kg mc./min. Dopamina jest stosowana jako lek inotropowo dodatni w przebiegu ostrej niewydolności serca. Ta naturalna amina katecholowa, działa bezpośrednio na receptory α i β oraz dopaminergiczne i pośrednio poprzez uwalnianie noradrenaliny. Pozwala to utrzymać efektywny przepływ obwodowy krwi szczególnie w mózgu i nerkach. Podczas podawania leku, należy ciągle monitorować czynność serca oraz diurezę [9].

Płynoterapia

W przypadku obrzęku płuc, w którym występuje niskie ciśnienie tętnicze nie należy przeciążać układu krążenia w postaci wlewu krystaloidów lub koloidów bez włączenia amin katecholowych. Jedynym wyjątkiem jest wstrząs septyczny jako przyczyna obrzęku płuc. Wówczas należy wypełnić łożysko naczyniowe w dawce 20ml/kg mc. aby utrzymać minimalne ciśnienie perfuzyjne [12].

Podsumowanie

Obrzęk płuc to niewątpliwie stan zagrożenia życia, który wymaga szybkiej interwencji specjalistycznej oraz prawidłowo zastosowanej farmakoterapii. Przy pojawieniu się pierwszych niepokojących objawów powinno się wezwać zespół ratownictwa medycznego, ponieważ tylko leczenie farmakologiczne lub chirurgiczne może przywrócić pacjenta do zdrowego stanu. Najważniejszym w prawidłowym postępowaniu ratowniczym jest zachowanie drożności dróg oddechowych oraz utrzymanie prawidłowej saturacji na poziomie 94%-98% (wyłączając pacjentów z POCHP - przewlekłą obturacyjną chorobą płuc), u których prawidłowa saturacja występuje na poziomie 88% - 92%. Równie ważna jest kontrola skurczowego ciśnienia tętniczego co wiąże się z włączeniem leków inotropowo dodatnich, jeżeli ciśnienie spada poniżej 90 mmHg. Kolejnym krokiem jest wykrycie czynnika powodującego obrzęk i leczenie odwracalnych przyczyn tego stanu. W przypadku działania przedszpitalnego, przed rozpoczęciem transportu chorego, należy wcześniej poinformować koordynatora medycznego lub docelowy szpitalny oddział ratunkowy [1].

Bibliografia:

1. Jakubaszko J. *Medycyna Ratunkowa Nagłe zagrożenia pochodzenia wewnętrznego*. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2003, wyd. 1.
2. Zawadzki A. *Medycyna Ratunkowa i Katastrof*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
3. Nadolny K, Kucap M, Szwedziński P, et al. *Obrzęk płuc w praktyce ratownika medycznego*. Na Ratunek 2/2014: 11-15.
4. Plantz SH., Wipfler JE. *NMS Medycyna ratunkowa*. Wyd. II polskie, red. J. Jakubaszko 2008, 147.
5. Kokot F. *Choroby wewnętrzne*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.

6. <http://kardiologia.mp.pl/zdaniem-eksperta/pytania/show.html?id=88129>
7. *Indeks leków nazwy międzynarodowe*, kompendium medycyny praktycznej 2010.
8. Podlewski KJ., Podlewska-Chwalibogowska A. *Leki współczesnej terapii*, Wydanie XX, Tom II 2010: 588-599.
9. Podlewski KJ., Podlewska-Chwalibogowska A. *Leki współczesnej terapii*, Wydanie XX, Tom I 2010: 238-239.
10. Sanay K., John C., Karen F., et al. *The pathogenesis of acute pulmonary edema associated with hypertension*. Massachusetts Medical Society 2001.
11. Gębska A., Lorkowski B., Wołkow P., et al. *Farmakologia tajemnice Pod redakcją Ryszarda Korbuta*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2009.
12. <http://kardiologia.mp.pl/zdaniem-eksperta/pytania/show.html?id=88129&l=1086>
13. Mutschler E., Ruth P., Geisslinger G., et al. *Kompendium farmakologii i toksykologii Mutschlera*, Redakcja naukowa Włodzimierz Buczek, Wydanie pierwsze polskie, MedPharm, Wrocław 2008.

Pulmonary edema - drug therapy in the prehospital and in-hospital

Summary

Medical life-saving workers as well as the Emergency Room staff often meet patients, who report severe suffocation. The most important task is to recognise lungs oedema quickly and to initiate effective pharmacotherapy, which depends on each patient's vital signs. The basic medicines in lungs oedema during the pre-hospital treatment are: oxygen, Furosemide, Nitroglycerin, Morphine and Adrenaline, but in hospital treatment there can additionally be used Dopamine as well as Dobutamine.

Key words: Lungs Oedema, suffocation, pre-hospital treatment, hospital treatment.