

BÖLÜM 11

İNTRAOPERATİF ASPİRASYON VE PERİOPERATİF ASPİRASYON PNÖMONİSİ TEDAVİSİ

Murat Emre TOKUR¹

GİRİŞ

Genel anestezi indüksiyonu, sonrası veya idamesinde gelişen akut intraoperatif aspirasyon yüksek mortalite ve morbiditeye yol açabilmektedir (1,2). Genel anestezi uygulanan her 2000 vakanın bir tanesinde görülebilen anestezi ilişkili pulmoner aspirasyon vakalarının yaklaşık yarısında pnömonitis ve takiben aspirasyon pnömonisi görülebilmektedir (3,4). Perioperatif yüksek morbidite ve mortaliteli potansiyel sonuçların ciddiyetinden dolayı bu durumun oluşmasına katkıda bulunan risk faktörlerinin bilinmesi, farkındalığı, bunların önlenmesi veya en aza indirilmesi, bu durumun operasyon odası ve yoğun bakımda tedavisi önemli bir role sahiptir. Akut intraoperatif aspirasyonun önlenmesi ve tedavisinde preoperatif değerlendirme, uygun açlık süresi ve hızlı seri indüksiyon uygulanması, antiseptik tedaviler ve gastrik regürjitasyon gelişmesi durumunda hızlı tanı ve buna hızlı tedavi yanıtı kritik öneme sahiptir.

TANIMLAMA VE RİSK FAKTÖRLERİ

Tanım

Trakea ve akciğerlere sıvı ve/veya katı maddelerin girişine pulmoner aspirasyon denilmektedir. Anestezi ile ilişkili aspirasyon larengeal koruyucu reflekslerin kaybına bağlı olarak gastrik içeriğin regürjitasyonu ile olmaktadır (5). Bunun pulmoner sonuçları ılımlı bir hipoksi gibi hafif semptomlardan ağır bir solunum yetmezliği ve ARDS'ye (Akut solunum sıkıntısı Sendromu) varan klinik tablolara hatta kardiyopulmoner kollaps ve ölüme neden olabilmektedir. Aspirasyona bağlı pulmoner parankim hasarının ciddiyeti ile ilişkili olarak ortaya çıkan tabloda asit-ilişkili pnömonitler, partikül ilişkili aspirasyona bağlı hava yolu obstrüksiyonu, bakteriyel enfeksiyona bağlı aspirasyon pnömonisi, bakteriyel enfeksiyon sonrası akciğer absesi, kronik intersitisiyel fibrozis yer almaktadır (6).

¹ Öğr. Gör., Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD., Yoğun Bakım BD., Yoğun Bakım Ünitesi, met531977@hotmail.com

En sık görülen tablo aspirasyon pnömoniti olmasına rağmen genellikle bunu takip eden aspirasyon pnömonisinin klinik sonuçları daha ciddidir, ancak her aspirasyon pnömonitini aspirasyon pnömonisi takip etmemektedir (7).

Aspirasyon pnömoniti ilk defa Mendelson tarafından 1946 yılında tanımlanmıştır. Aspirasyon pnömoniti akciğer parankiminin gastrik steril asit veya safra içeriği ile maruziyeti sonucunda ortaya çıkan parankimal hasardır. Pulmoner parankim hasarının şiddetini asiditenin derecesi, aspiratın hacmi, aspirat sıvısında bulunan partikül miktarı belirler. Çok düşük hacim ve çok düşük bir pH'ya sahip aspirat fatal bir pnömonite sebep olabilir. Bunun yanında daha yüksek pH dereceli daha yüksek hacimler daha iyi tolere edilebilir. 50 ml kadar düşük hacimler bile ciddi aspirasyon olarak kabul edilebilir (8). Aspirat steril olmadığında veya partikül varlığında mekanik hava yolu tıkanıklığı ve enfeksiyöz komplikasyonlar gelişip aspirasyon pnömonisi tablousu ortaya çıkar. En sık görülen patojenler *staphylococcus aureus*, *pseudomonas aeruginosa*, *enterobacter species*, anaeroblar, *klebsiella* ve *escherichia coli*'dir (9).

Risk Faktörleri

Anestezi ilişkili aspirasyon için bazı hasta ve prosedür bazı özellikler yüksek risk taşımaktadır. Bunlar arasında medikasyon, *predispozan faktörler* ve anestezi uygulama uzmanlığı yer almaktadır.

1. Medikasyonlar:

Anestezi uygulamasının bizzat kendisi hastalar için yüksek bir aspirasyon riski oluşturmaktadır. Bu risk alt özofageal sfinkter, bilinç durumu ve koruyucu refleksler üzerine etki eden medikasyonlardan kaynaklanmaktadır. Rutin anestezi uygulaması sırasında alt özofageal sfinkter tonusunu azaltan bazı ilaçlar:

- a) Propofol
- b) Volatil anestezi ajanlar
- c) β - agonistler
- d) Opioidler
- e) Atropin
- f) Tiopental
- g) Trisiklik yapıda ajanlar
- h) Glikopirolat
- I) Kas gevşetici ilaçlardır.

Bu ilaçlar alt özofageal sfinkter tonusunu azaltma yanında bilinç kaybını da başlatarak koruyucu reflekslerin kaybına da yol açarlar (10).

2. Predispozan faktörler:

Anestezi uygulamasında risk faktörü olarak sayılan ilaçlar neredeyse rutin olarak kullanılmasına rağmen hastaların çok büyük kısmında anestezi ilişkili aspirasyon gelişmemektedir. İlaç etkisi ile ortaya çıkan bilinç ve koruyucu havayolu refleks kaybının yanında aspirasyon için predispozan faktörlerin de olması gerekmektedir. Bu faktörler (11) :

- a) Preoperatif açlığın sağlanmaması
- b) Gastrointestinal obstrüksiyon
- c) Akalazya
- d) Acil cerrahi
- e) Geçirilmiş özofageal cerrahi
- f) Yutma ve solunum koordinasyonu bozukluğu
- g) Obstrüksiyona sebep olan özofageal kanser
- h) Hiatal, paraözofageal herni
- i) Obezitedir.

Üst gastrointesitinal sistem staz ve/veya obstrüksiyonu bu faktörlerin çoğu ile ilişkili olup aspirasyonda genel anestezi indüksiyonu sırasında pasif regurjitasyon aktif kusmaya göre çok daha sık görülür (12).

3. Anestezi uygulama uzmanlığı:

Yanlış karar verme, deneyim ve bilgi eksikliği gibi faktörlerin intraoperatif aspirasyon olaylarının çoğundan sorumlu olduğu literatürde belirtilmektedir (7,13). Anestezi uygulama uzmanlığında hızlı ardışık indüksiyon sırasında krioid basıncının kullanılması, uygun entubasyon pozisyonu, sellick manevrası gibi önleyici tedbirler yer almaktadır (14).

ÖNLEME

Ameliyat Öncesi Risk Değerlendirmesi

Akut intraoperatif aspirasyonun etkisini en aza indirmenin anahtarı, bunun olmasını önlemektir. Fizik muayene ve mevcut semptomların gözden geçirilmesi de dahil olmak üzere hastanın ve aspirasyona yatkınlık oluşturan yani predispozan koşullarının kapsamlı bir şekilde bilinmesi hem anesteziyoloji hem de cerrahi ekip için hayati derecede gereklidir. Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği'ne (ASA) göre, hasta ile görüşmede alınan anamnez, en azından, artan volüm regurjitasyonu riskine katkıda bulunan predispozan risk faktörlerinin değerlendirilmesini içermelidir (15):

- 1) Gastroözofageal reflü hastalığı
- 2) Özofagus motilite bozuklukları
- 3) Yutma güçlüğü
- 4) Diyabet
- 5) Gaz şişkinliği veya gecikmiş mide boşalmasının diğer belirtileri
- 6) Özofagus içinde staza neden olan obstrükte kanser

Preoperatif Açlık

Ameliyat öncesi açlık önem sıralamasında birinci sıradadır. ASA Standartlar ve Uygulama Parametreleri Komitesi'nin anestezi öncesi açlık için güncel tavsiyeleri (15):

- 1) Elektif prosedürlerden 6 saat öncesine kadar hafif bir yemek veya anne sütü dışı süt tüketimine
- 2) Elektif prosedürlerden 2 saat öncesine kadar berrak sıvılara (örn. su, berrak çay, gazlı içecekler, posasız meyve suyu ve sade kahve) izin verir (tablo1).

Preoperatif optimal açlık süresine değinilen klavuzlara göre karar verirken örneğin büyük bir paraözofageal herni, akalazy ve obstrüksiyona sebep olan özofageal kanser gibi hastanın anestezi ilişkili aspirasyon ve regurjitasyon için predispozan risk faktörlerini de mutlaka gözönünde bulundurmak önemlidir. Bu risk faktörleri varlığında bu koşullara eşlik eden katı gıda maddesinin yetersiz boşalması ve retansiyonu olasılığı göz önüne alındığında preoperatif birkaç gün önceden başlayarak preoperatif 2 saat öncesine kadar berrak veya tamamen sıvı diyeteye geçilebilir (5). Bu uygulamaya hasta özelinde karar verilmelidir.

Tablo 1. Anestezi öncesi açlık süresi ve medikasyon önerileri (15)

Açlık süresi önerileri	Minimum açlık süresi
Berrak ve partikülsüz sıvılar	2 saat
Anne sütü	4 saat
İnfant formül	6 saat
Anne sütü dışı süt	6 saat
Hafif yemek*	6 saat
Kızartılmış besinler, yağlı besin yada et *	8 saat veya daha uzun açlık süresi
Farmakolojik ajanlar	Öneriler
Gastrointestinal stimülatörler metoklopramid	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Gastrik asit sekresyon blokörleri	
Simetidin	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Famotidin	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Ranitidin	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Omeprazol	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Lansoprazol	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Antiasitler	
Sodyum sitrat	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Sodyum bikarbonat	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Magnezyum trisilikat	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Antiemetikler	
Ondansetron	
Antikolinergikler	Kullanılabilir/rutin kullanımı önerilmiyor
Atropin	Önerilmiyor
Skapolamin	Önerilmiyor
Glikopirolat	Önerilmiyor
Yukarıdaki medikasyon kombinasyonları	Önerilmiyor

*Hafif yemek: tost ve berrak sıvı kombinasyonu gibi kızartılmış ve yağlı yemek dışı öğünü kapsar. Kızartma ve yağlı öğün alınması durumunda mide boşalması uzayabileceği için 8 saat veya daha uzun açlık süresi hasta bazında değerlendirilmelidir.

Preemptif Nazogastrik Tüp Yerleştirme

İndüksiyon sırasında aspirasyon riskini azaltmak için preemptif nazogastrik tüp yerleştirilmesi bir seçenek olarak uygulanmaktadır. Bununla birlikte, bu uygulamayı destekleyecek yeterli kadar kanıt bulunmamaktadır. Preemptif nazogastrik tüp yerleştirmenin etkinliğini değerlendiren prospektif ve/veya randomize veri yoktur ve geriye dönük sınırlı veri vardır. Mellin-Olsen ve ark. 5 yıllık bir zaman diliminde 85000'den fazla anestezi uygulamasını geriye dönük olarak incelemişler ve 25 pulmoner aspirasyon vakası belirlemişlerdir. Aspirasyon olguları acil prosedürlerde 4 kat fazla görülmüş ve tümü genel anestezi alan hastalarda meydana geldiği belirtilmiştir. İleus şüphesi olan hastalar dışında, acil durumlarda bile rutin preoperatif mide boşalmasını destekleyecek hiçbir kanıt saptanmamıştır (16).

Özellikle ileus vakalarında olmak üzere nazogastrik tüp yerleştirilmesi hasta öze-
linde hastanın risk faktörleri ve operasyon çeşidine göre cerrahi ekip tarafından
servis şartlarında veya anesteziyolog tarafından operasyon odasında değerlendiril-
melidir. Nazogastrik tüpün yerleştirilmesi bazı hastalarda kusmaya ve ardından
aspirasyona neden olabileceğinden kar-zarar oranı dikkatle değerlendirilmelidir.
Ek olarak, özofagus cerrahisi uygulanacak hastalarda özellikle inkarsere obstrükte
paraözofageal herni veya obstrükte özofagus kanseri olan hastalarda nazogastrik
tüp yerleştirilmesi yüksek yaralanma riski taşır. Bu durumda cerrahi ekip ile bilgi
alışverişi hayatidir. Nazogastrik tüp takıldıktan sonra veya takılı olarak operasyon
odasına gelmiş ise mide aspirasyonu yapılmalıdır (17).

H2 BLOKERLERİ, PROTON POMPA İNHİBİTÖRLERİ (PPI'LER) VE PROKİNETİKLER

Simetidin, famotidin, nizatidin ve ranitidin gibi histamin (H₂) antagonistleri ve
dekslansoprazol, esomeprazol, lansoprazol, omeprazol, pantoprazol ve rabeprazol
gibi proton pompası inhibitörlerinin (PPI'ler) pH'ı artırmada ve mide içeriği hac-
mini azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir. Domperidon, metoklopramid, eritro-
misin ve renzaprid gibi prokinetikler mide boşalmasını hızlandırır ve aspirasyon
riskini azaltır (18). Litaratürde Puig ve ark. H₂-reseptör antagonist ve PPI etkin-
liklerini karşılaştırdıkları metaanalizlerinde veriler, H₂-reseptör antagonistlerinin
proton pompa inhibitörlerinden daha etkili olmasına yönelik anlamlı olmayan bir
eğilim ortaya çıkarmıştır. Ameliyattan hemen önce tek bir oral doz olarak verildi-
ğinde, H₂-reseptör antagonisti önemli ölçüde daha etkili olup bu iki ilaç arasında
intravenöz dozlama benzer şekilde etkili bulunmuştur (19). Ek olarak, mide içe-
riği pH'ının arttırılmasının aspirasyon pnömonisini tamamen ortadan kaldırma-
dığını hatırlamak önemlidir. Süt ve safranın solunum yoluna mide içeriği kadar
zarar verdiği gösterilmiştir (17). ASA güncel klavuzlarında, pulmoner aspirasyon
riskini azaltmak için gastrointestinal uyarıcıların (örn. metoklopramid), gastrik
asit sekresyon blokerlerinin (örn. famotidin, ranitidin, omeprazol), antasitler, an-
tiemetiklerin kullanılabileceği yer almakta ancak rutin kullanımı önerilmemekle
birlikte antikolinergik ajanların kullanımı önerilmemektedir (15) (tablo 1)

HIZLI SIRALI İNDUKSİYON (RAPİD SEQUENCE INDUCTION) (HSİ)

Kluger ve arkadaşları anestezi sırasında regürjitasyon ve aspirasyonun zamanla-
masını değerlendirdikleri çalışmalarında aspirasyon olgularının büyük çoğunlu-
ğunun anestezi induksiyonu sırasında meydana geldiğini; anestezinin idame ve
uyanma aşamasında ise aspirasyon olgularının daha düşük bir oranda meydana
geldiğini saptamışlardır (12). Bu nedenle, yüksek riskli kabul edilen hastalarda as-

pirasyonu en aza indirecek bir algoritmaya sahip olmak kritik öneme sahiptir. Sık uygulanan bir yaklaşım olarak, acil durumlarda veya yüksek riskli durumlarda hava yolunun hızlı bir şekilde koruma altına alınması için ve aynı zamanda mide içeriğinin aspirasyon riskini en aza indirmek için geliştirilmiş bir anestezi indüksiyon yöntemi olan hızlı sıralı indüksiyonu kullanmaktır. Hızlı dizi indüksiyonu için teknik şunları içerir:

- 1) Preoksijenasyon
- 2) İndüksiyon ve paralitik ajanların hızlı uygulanması
- 3) Krikoid bası (başlangıçta tanımlanmış ancak şu anda tüm hastalar için rutin olarak önerilmemektedir)
- 4) Balon ve maske ventilasyonundan kaçınmak
- 5) Doğrudan veya video laringoskopi kullanılarak orotrakeal entübasyon

Teorik olarak mantıklı olsa da, HSI'nin yapılmasının nedeni olan aspirasyonun önlenmesi üzerindeki HSI etkisi belirsizdir. Bunun nedeni, kısmen aspirasyonun nadir bir olay olması ve HSI uygulanan ve uygulanmayan aspirasyon vaka oranlarında bir fark olup olmadığını belirlemek için çalışmalarda çok sayıda hasta gerektirmesi gerçeğidir. Ek olarak, HSI'nin tanımı büyük ölçüde değişiklik göstermektedir ve çalışmalar arasında karşılaştırmaları zorlaştıran, evrensel olarak uygulanan tek bir teknik yoktur (20). Bu soru 2007 yılında sistematik literatür taraması ile incelenmiştir. Makale, HSI'nin anestezi indüksiyonu sırasında aspirasyonu azaltıp azaltmadığını belirlemek için literatürün yetersiz olduğu sonucuna varmıştır (3). Literatür ayrıca krikoid basıncının kullanımına ilişkin kanıtları da incelenmiş; krikoid basıncının rutin kullanımını destekleyecek hiçbir verinin olmadığı ve hastaların %50 veya daha fazlasında özofagusun krikoidde göre yer değiştirdiği, hastaların %90'inde basıncın krikoid kartilajı deforme ettiği ve %50'sinde hava yolunu tıkadığı gösterilmiştir (21). Yine de mevcut literatürde, krikoid basıncının yararlı bir uygulama olduğu ve HSI'da kullanılması gerektiği, ancak krikoidde uygulanan basıncın hava yolunun güvenliğini sağlamada zorluk yaratıyorsa düşürülmesi veya serbest bırakılması gerektiği sonucuna varılmıştır (3,22).

AKUT İNTRAOPERATİF ASPİRASYON YÖNETİMİ

Pulmoner aspirasyonun başarılı intraoperatif yönetimi için bu durumdan önce şüphe duyulması ve doğrulanması halinde acil olarak tedaviye başlanması gerekmektedir. İntraoperatif aspirasyonun başarılı yönetiminde ilk adım, hemoglobinin oksijen saturasyonu ani düşüklüğü, hipoksinin erken göstergelerinden taşikardi ve hipertansiyon, bunu takip eden belirtilerinden bradikardi ve hipotansiyon, yeni ortaya çıkan ral, ronküs, uzamış ekspiryum, mekanik ventilatörde görülen hava-yolu tepe ve plato basınçlarının artması gibi belirti ve bulgularla orofarenks veya

hava yollarındaki mide içeriğinden şüphelenerek farkedilmesi ve tanınmasıdır (5). Aspirasyonun uzamış belirtileri arasında kalıcı hipoksi, yüksek hava yolu basınçları, bronkospazm ve entübasyonu takiben anormal solunum sesleri bulunur. Mide içeriğinin orofarenkste görülmesi veya entübasyon sırasında hava yoluna geçtiğinin farkedilmesi tanı için optimaldir, çünkü bu pozitif basınçlı ventilasyon uygulamasından önce hızlı ve etkin aspirasyona izin verir. İntraoperatif aspirasyon vakalarının %70'i regürjitasyonun doğrudan görülmesi ile tanı almaktadır (2). Böyle bir durumda hasta başı aşağıda olacak şekilde pozisyonlandırılmalı ve mümkünse lateral olarak döndürülmelidir. Havayolları görülebilir durumda olup regürjitasyonun sürmesi durumunda orotrakeal entübasyondan önce veya sonra orotrakeal ve endotrakeal aspirasyon endikedir. Daha fazla aspirasyonu önlemek ve hava yolu temizliğini kolaylaştırmak için hava yolunun mümkün olduğunca hızlı bir şekilde emniyete alınması önemlidir (2). Fleksibl bronkoskopi, orotrakeal ve endotrakeal aspirasyon için önemlidir; ameliyat öncesi yüksek riskli olduğu bilinen hastalarda kullanıma hazır bir fleksibl bronkoskopa sahip olunmalı, gastrik regürjitasyon meydana gelmesi durumunda hava yolu temizliği için hazır bulundurulmalıdır. Hava yolunda partikül maddeler varsa, rijit bronkoskopi gerekebilir. Kas gevşeticilerin uygulanmasından sonra ve laringoskopun yerleştirilmesinden önce, yankauer aspirasyonunun hazır olduğu dik trendelenberg pozisyonunun da faydalı olduğu belirtilmektedir. Teorik olarak, regürjitasyona uğramış mide içeriği hava yolundan uzaklaşacak ve hasta kürarize olup ve nefes alamadığından trakeaya geçişi en aza indirecektir (5).

Aspirasyon gelişmesi ve hızlı müdahalesinden sonra ameliyata devam etme kararını ameliyatın aciliyeti, hastanın oksijen saturasyonu ve diğer vital bulguların durumu, pulmoner kompliyansı, bronkodilatör ve pozitif end ekspiratuar sonu basıncı (PEEP) gibi müdahalelere verilen yanıt belirlemelidir. Antibiyotik ve steroid kullanımı hastaya göre kişiselleştirilmeli ve rutin kullanım önerilmemektedir. Bronkospazm saptanması durumunda bronkodilatör tedavi faydalıdır. Mekanik ventilasyonun sürdürülmesinde konvansiyonel hacim-basınç parametreleri ayarları ve çıktılarını takip edilirken bir yandan da aspirat hacmine bağlı oluşabilecek ARDS kliniği hem intraoperatif hem de post operatif dönemde akılda tutulmalıdır (7). ARDS tablosu görülmesi durumunda klavuzlarda yer alan akciğer koruyucu ventilasyon operasyon odasında başlanmalıdır (23) .

Şiddetli aspirasyon durumlarında kardiyopulmoner arrest meydana gelebilir. Bu durumlarda kardiyopulmoner resüsitasyon hemen başlatılmalı ve hava yolu temizleme manevraları yapılmalıdır. Mekanik ventilasyon desteğine rağmen şiddetli ARDS tablosuna bağlı hipoksemiye düzeltmek için ekstrakorporeal membran oksijenasyonunun (ECMO) erken kurulması, hastayı stabilize etmek ve ak-

ciğer iyileşmesi potansiyelini değerlendirmek için gerekli bir köprü tedavi şansı sağlayabilir. Erişkinlerde ARDS için ECMO çalışmalarına dayalı olarak intraoperatif aspirasyona sekonder ARDS gelişen hastalar için teorik bir fayda mevcut olabilir (24-26). Bu durumda ECMO'yu uygulama kararı, ECMO'nun mevcudiyetine, altta yatan hastalık sürecinin tersine çevrilebilirliğine ve ilişkili komorbid durumların ciddiyetine bağlıdır (26)

PERİOPERATİF ASPİRASYON PNÖMONİSİ TEDAVİSİ

Akut intraoperatif aspirasyon sonrasında postoperatif dönemde solunumsal ve dolaşım stabilizasyonu sağlamak amacıyla hastaların yoğun bakım ünitesinde izlemi ve gerekli tedavilerinin devamı yada başlanması çoğu zaman gerekli olmaktadır. Aspirasyon sonrası aspirasyon pnömoniti gelişebileceği gibi aspirasyon pnömonisi ile de sonuçlanabilir. Her iki durumun hastanın yaşamsal fonksiyonlarını etkiler ve gerekli tedavilerin verilmesi gereklidir. Şiddetli bir aspirasyon sonrası yoğun bakıma hastalar entübe ve invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı ile kabul edilebileceği gibi hafif bir aspirasyon sonrası postoperatif olarak ekstübe edilerek spontan solunumda da yoğun bakıma kabul edilebilirler. İkinci durumda da hastanın yakın gözlemi gerekli olup yoğun bakımda gelişebilecek aspirasyon pnömonisi kliniği konusunda ilk tablodaki hasta grubunda olduğu kadar dikkatli olunmalı ve potansiyel hayati tehdit edici bir tehlike olarak görülmelidir.

ASPİRASYON PNÖMONİSİ

Terminoloji

Aspirasyon pnömonisi, ağız boşluğu veya nazofarenks yolu ile mikroorganizmalar ile birlikte orofaringeal veya üst gastrointestinal içeriğin (reflü veya regürjitasyon yoluyla) aspirasyonundan kaynaklanan pulmoner parankimal enfeksiyondur (27). Aspirasyon aşikar olabildiği gibi subklinik de olabilir . Her aspirasyon aspirasyon pnömonisi ile sonuçlanmamaktadır (28).

Sınıflama

Pnömoni klinik tablosu geliştiğinde nerede ve ne zaman geliştiğine göre sınıflandırma yapılmaktadır

1. Toplum kökenli: Hastane ortamı dışında toplumdan edinilmiş pnömoni(29)
2. Hastane kökenli: Hastaneye kabul sırasında inkübasyonda olmayan ve kabulden 48 saat veya daha sonra ortaya çıkan pnömoni (30)

Nedenleri

Aspirasyon pnömonisi akut intraoperatif aspirasyon sonucu ile meydana gelebildiği gibi yoğun bakım takiplerinde aspirasyon tekrarlanabilmektedir ayrıca operasyon öyküsü olmayan ama risk faktörü bulunan hastalarda da karşımıza çıkmaktadır. Bu açıdan nedenleri ve risk faktörlerine genel olarak göz atacak olursak en önemli nedeni genellikle bozulmuş mekanik, hümorale veya hücresele savunma mekanizmalarının varlığında kolonize orofaringeal içeriğin akciğerlere aspirasyonudur (31). Pnömoni tablosuna neden olan patojenler kolonize olunan ortama göre değişir (örneğin toplum, uzun süreli bakım tesisi, hastane). Ayrıca monomikrobiyal olduğu gibi polimikrobiyal enfeksiyonlara da yol açabilirler. Bu patojenler:

1. *Streptococcus pneumoniae*
2. *Staphylococcus aureus* (MRSA son 90 gün içinde özellikle hastaneye kaldırılmış veya hastaneye yatırılmış ve parenteral antibiyotik almış hastalarda) (29)
3. *Haemophilus influenzae*
4. *Enterobacteriaceae*
5. *Pseudomonas aeruginosa* (son 90 gün içinde özellikle hastaneye kaldırılmış veya hastaneye yatırılmış ve parenteral antibiyotik almış hastalarda)(29)
6. Anaerobik organizmalar (örneğin, *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Bacteroides*) (önceki yıllara göre daha az yaygındır)(27)

Risk Faktörleri

Yaş: Predispozan faktörlerin prevalansının artması nedeniyle, 60 yaşından büyükler, özellikle kırılma yaşlı yetişkinler için en yüksek risk mevcuttur (32)

Cinsiyet: Erkeklerde daha sık görülür (32)

Genetik: ACE DD fenotipi (anjiyotensin I-dönüştürücü enzim delesyonu/delesyonu) aspirasyon pnömonisi gelişimi için daha büyük bir risk oluşturabilir (32)

Diğer Risk Faktörleri:

A. En sık olarak, solunum yolu savunma mekanizmalarının kronik olarak bozulduğu hastalarda ortaya çıkar (örn., azalmış mukosilyer klirens, azalmış bağışıklık fonksiyonu)

1. Yutma bozukluğuna neden olan durumlar
 - a. Özofagus disfonksiyonu (31)
 - i. Disfaji
 - ii. Özofagus darlıkları, neoplazi veya divertikül
 - iii. Trakeoözofageal fistül
 - iv. Gastroözofageal reflü hastalığı

- b. Nörolojik bozukluklar (28)
 - i. Demans
 - ii. İnme
 - iii. İnme-sonrası
 - iv. Multibl skleroz
 - v. Parkinson hastalığı
 - vi. Myastenia gravis
- c. İlerlemiş yaş (28)
2. Bilinç düzeyinin değişmesine veya gag refleksi bozukluğuna neden olan durumlar
 - a. Madde kullanım bozukluğu veya aşırı doz
 - b. Kafa travması veya kafa içi kitle
 - c. İnme
 - d. Demans
 - e. Nöbet
 - f. Genel anestezi veya sedasyon
- B. Kötü ağız hijyeni (32)
- C. Diabetes Mellitus (32)
- D. Malnutrisyon (32)
- E. Mekanik tıbbi işlemler
 1. Endotrakeal entübasyon
 2. Nazogastrik tüp
 3. Bronkoskopi
 4. Trakeostomi
 5. Gastrostomi veya postpilorik beslenmetüpleri
- F. Medikasyonlar (32)
 1. Antipsikotik ilaçlar (32)
 2. Proton pompa inhibitörleri (32)

TANI

Aspirasyon pnömonisi aspirasyon risk faktörleri ve pnömoni belirti ve bulguları olan hastalarda (daha az sıklıkla şahit olunmuş aspirasyon vakalarında) tanı açısından değerlendirilmelidir. Ancak aspirasyon pnömonisinin klinik özellikleri yaşlı hasta grubunda görülmeyebilir yada farklı tablolarla karşımıza çıkabilir (33).

Tanısal yaklaşımda hastanın şikayeti, özgeçmiş yanında iyi bir anamnez tanı için yol göstericidir. Alınan aspirasyon pnömonisi anamnezinde pnömoni tablosu genellikle yavaş seyirli başlar. Daha yaşlı yetişkinler ve bağışıklığı baskılanmış hastalarda daha az veya daha hafif semptomlar olabilir. Aspirasyona zemin

hazırlayan durum genellikle mevcuttur. Genellikle vücut sıcaklığı artışı görülür. Spontan solunumda olan hastalarda kötü kokulu olabilen pürülan balgamlı öksürük görülür. Dispne, plöretik göğüs ağrısı, miyalji veya halsizlik, mental durum değişiklikleri genellikle yaşlı hastalarda pnömoninin ilk belirtisidir. (27)

Yoğun bakım takibine aldığımız tüm hastalar gibi pnömoniden şüphelenilen tüm hastalarda da hastanın şikayeti, özgeçmiş, anamnezi alınması esnası ve/veya sonrasında vital bulguların monitorizasyonu yer almalıdır. Tüm hastalara kan basıncı, nabız, solunum sayısı, pulse oksimetre ile hemoglobinin oksijen saturasyonu, ağrı durumu kaydedilmeli ve pozitif bulgular stabilize edilmelidir (33). Monitorizasyon ile eş zamanlı arteriyel kan gazı oksijenizasyon ve ventilasyon değerlendirilmeli ve fizik muayene için zaman kaybedilmeden yapılmalıdır. Hastanın bazal durumu ortaya konarak başta oksijen tedavisi olmak üzere diğer destek tedaviler planlanmalıdır. Oksijen saturasyonu aynı zamanda hastalık şiddeti ve tedavi yanıtının noninvaziv göstergesidir.

Fizik muayenede genel pozitif bulgular arasında genellikle hipotansiyon (ağır pnömonide daha sık görülür), ateş, hasta hipoksemik ise siyanoz, takipne, ateş ve ağır pnömoni varlığında taşikardi, özellikle yaşlı hastalarda mental durum değişikliği yer almaktadır. Oskültasyon bulguları olarak perküsyonda lokalize matite, bronşiyal sesler, ral ve egofoni sayılabilir (33).

Başlangıç iş listesi ve tedavi aspirasyona spesifik değildir, ancak meydana geldiği ortama bağlı olarak pnömoni klavuzlarını takip eder: Hastane (30) veya toplum kökenli pnömoni klavuzları (29). Pnömoniye sebep olabilecek antibiyotiğe duyarlı ve dirençli patojenleri tanımlamak için mikrobiyolojik tanısal testler yapılmalıdır (29,30). Hastane kökenli pnömoni olan hastalarda balgam veya trakeal aspirat örneğinden gram boyaması ve kültürü ile kan kültürü çalışılmalıdır (30). Toplumdan kazanılmış enfeksiyonlarda balgam veya trakeal aspirat örneğinden gram boyaması ve kültürü ile kan kültürü klinisyenin klinik kararına bağlıdır çünkü hastane kaynaklı enfeksiyonlar özellikle ventilatörle ilişkili enfeksiyonların tersine toplum kaynaklı enfeksiyonda etken üretilme verimi düşüktür (30) ancak şu durumlarda balgam ve kan kültürü çalışılması önerilmektedir:

1. Şiddetli pnömoni
2. MRSA ve/veya *Pseudomonas aeruginosa* risk faktörü varlığında (29)
 - i. Her iki organizmaya bağlı geçirilmiş enfeksiyon öyküsü
 - ii. Son 90 gün içinde hastaneye yatış ve parenteral antibiyotik tedavisi (yatış sırasında olsun ya da olmasın)
3. Klinisyenin takdirine bağlı diğer klinik prezentasyonlar (33)
 - i. Ayaktan tedavi başarısızlığı
 - ii. Plevral efüzyon ve/veya kaviter infiltrasyon

- iii. Spesifik komorbiditeler (alkol kullanım bozukluğu, karaciğer hastalığı, kronik akciğer hastalığı, lökopeni, aspleni, diğer immündefektif tablolar)

Hasta balgam çıkarabildiği zaman çalışılan balgam gram boyaması orofaringeal orijini yansıtan beyazküre ve karışık bakteri florası (farklı morfolojiler ve boyama özellikleri) gösterebilir. Bu yüzden tanısal değeri derin trakeal aspirasyon, doğrudan endotrakeal tüp ya da bronkoskopik yoldan elde edilen aspirasyon örneklemelerine göre düşüktür. Balgam kültüründe genellikle oral veya nazofaringeal flora üretilir (34). Ancak belirli bir patojenin izolasyonunu sağlaması sağlanası durumunda etkene yönelik tedavi sürecini belirleyebilir (29). Kültür için solunum örnekleri almanın uygun yöntemi klinik koşullara bağlıdır. Noninvaziv örnekleme yöntemleri (örn. balgam çıkarma, nazotrakeal aspirasyon, endotrakeal aspirasyon) invaziv yöntemlere (örn. bronkoskopi) tercih edilir (30). Belirgin plevral efüzyonu olan hastalarda torasentez endike olabilir (33). Aspirasyon dışındaki nedenler göz önünde bulunduruluyorsa diğer çalışmalar da (örneğin, pnömokok ve lejyonella üriner antijenleri, influenza antijen testi veya nükleik asit amplifikasyonu) uygun olabilir (29).

Bütün hastalarda hemogram, kan biyokimyası rutin inceleme ve pnömoninin şiddet değerlendirmesi (örneğin pnömuni şiddet indeksi -PSİ(35) ve CURB-65 skoru (36)) ve tedavinin yönlendirilmesine katkı açısından çalışılmalıdır. Enfeksiyon durumunda genellikle lökositoz mevcuttur. Lökopeni, yaklaşmakta olan sepsise işareti olup kötü prognoz göstergelerinden biridir BUN pnömuni şiddeti değerlendirilmesinde kullanılır (33).

Pnömoniden şüphelenilen (aspirasyon veya başka türlü) tüm hastalarda göğüs radyografisi değerlendirilmelidir. Klasik olarak yamasal tarzda düzensiz sağ orta ve alt lob infiltrasyonları görülmektedir. Aspirasyon pnömonisinde genellikle akciğerin dependan alanlarında infiltrasyonlar görülür. Alt lobların bazal segmentleri genellikle dik veya yarı yatar pozisyonda aspire eden hastalarda etkilenir. Üst lobun arka segmentleri ve alt lobların apikal segmentleri en sık aspirasyon sırtüstü pozisyonda gerçekleştiğinde tutulur. Ancak olay anındaki hastanın pozisyonuna bağlı olarak herhangi bir akciğer segmenti etkilenebilir (33, 37).

Hasta klinik olarak stabil olduğunda bronkoskopi aspirasyon pnömonisinde sıkça uygulanan bir prosedürdür. Üst hava yolu, trakea, proksimal hava yolları, 3.dereceden dallanmaya kadar segmental hava yollarının görüntülenmesi ile lavaj, aspirasyon ve biyopsi yapılmasına olanak sağlar. Uyanık hastalarda sedasyon eşliğinde uygulanır. En önemli endikasyonu entübe olan ya da spontan solunumda olup balgam çıkaramayan veya tedaviye klinik cevap vermeyen hastalardan derin solunumsal örneklemenin yapılması ve buna eşlik edebilecek atelektazilerin giderilmesidir. Bu şekilde büyük hacimli solunum salgularını veya aspire edilen

materyali emmek için terapötik olarak kullanılabilir. Kesin kontrendikasyonları hemodinamik instabilite ve koagülasyon bozukluğudur. Relatif kontrendikasyonları ciddi pulmoner hipertansiyon ve süperior vena kava sendromudur. Komplikasyonları hipoksi, sedasyon ilişkili hipotansiyon, bronkospazm, burun kanaması, kusma, pnömotoraks, kardiyak aritmi, larengeal ödem, hasar veya spazmdır (33). Bronkoskopi elde edilecek kültür sonuçları ve duyarlılık paternine göre ampirik antibiyoterapinin etkene spesifik olarak değiştirilme olanağını sağlamaktadır.

Torasentezin belirgin plevral efüzyonun varlığında tanı ve tedavi amaçlı endikasyonları bulunmaktadır. Ultrasonografi eşliğinde de yapılabilir. Lateral göğüs grafisinde yüksekliği 5 cm. den fazla olan, uygun antibiyoterapiye rağmen kliniğin düzelmemesi veya kötüleşmesiyle beraber büyüyen efüzyonlarda endikasyonu bulunmaktadır. Kesin bir kontrendikasyonu bulunmamakla beraber koagülasyon bozukluğu, stabil klinikle birlikte olan küçük efüzyon bulunması kontrendikasyonlar arasındadır. Torasentez genellikle tek taraflı yapılır, tek tarafta yapıldıktan sonra o tarafta pnömotoraks olmadığından emin olduktan sonra karşı hemitoraksa torasentez yapılabilir (33). Komplikasyonları arasında vazovagal senkop, kanama (hematom, hemotoraks, hemoperitonyum), pnömotoraks, re-ekspansasyon pulmoner ödem, enfeksiyon (ampiyem ya da yumuşak dokuda), dalak yada karaciğer yaralanması, intraplevral alanda kateter parçası kalması sayılabilir (38). Plevral sıvı örneklemede düşük pH, glukoz ve yüksek beyaz küre varlığı ampiyem ile uyumludur. Buradan alınan örnekte gram boyama ve kültür pozitif olmayabilir; pozitif olduğunda, aspirasyon pnömonisinde polimikrobiyal etkenler sözkonusu olabilir (38).

AYIRICI TANI

Ayırıcı tanıda aspirasyon pnömoniti, bronşit, konjestif kalp yetmezliği, pulmoner emboli düşünülmelidir.

1. Aspirasyon pnömoniti: Diğer bir adı da kimyasal pnömonittir. Genellikle tanık olunan veya başka bir şekilde tanımlanabilir bir olayda, steril mide içeriğinin solunmasından kaynaklanan enfeksiyöz olmayan pulmoner inflamatuvar durumdur (27). Bakteriyel aspirasyon pnömonisine benzer şekilde, kimyasal pnömoni başlangıçta öksürük, hırıltılı solunum veya nefes darlığına neden olabilir. Bazı vakalar, orofarenkste gastrik materyal, hırıltı, öksürük, siyanoz, pulmoner ödem ve hipoksemi ile dramatik bir şekilde ortaya çıkar ve hızla ARDS'ye ilerler (31). Bakteriyel aspirasyon pnömonisi ile karşılaştırıldığında, kimyasal pnömoni hem klinik hem de radyografik olarak daha hızlı iyileşme eğilimindedir (39). Depandan olmayan alanları içeren yaygın bileteral yamalı infiltratların öykü, fizik muayene ve radyografik bulguları ile ayırt edilir.

Kimyasal pnömonide bronkoskopi sırasında trakeobronşiyal ağaçta gastrik asit yanıkları görülebilir.

2. Bronşit: Genellikle viral enfeksiyonun neden olduğu akut bronşiyal inflamasyondur. Aspirasyon pnömonisine benzer şekilde ateş, halsizlik, balgamlı öksürük, ses kısıklığı ve göğüs ağrısı ile kendini gösterebilir. Akciğer grafisi ve fizik muayene ile ayırt edilir. Bronşit kliniğinde radyografik infiltrasyon ve pnömoniye işaret eden fiziksel konsolidasyon bulguları (örn. raller, egofoni, fremitus) yoktur (40)
3. Konjestif Kalp Yetmezliği: Aspirasyon pnömonisi gibi öksürük ve nefes darlığı ile kendini gösterir; ancak efor dispnesi, paroksizmal nokturnal dispne ve periferik ödem kalp yetmezliğini düşündürür. Solunum salgıları pürülan değildir. Aspirasyon pnömonisinden ayırımında kalp yetmezliğinde pulmoner venöz konjesyon, interstisyel sıvı, Kerley B çizgileri, plevral efüzyon ve kardiyomegali gibi radyografik özellikler kullanılır. Transtorasik ekokardiyogramda sol ventrikül disfonksiyonu, B tipi natriüretik peptit ve N-terminal pro-B tipi natriüretik peptit seviyelerinin artan serum seviyeleri mevcuttur (41).
4. Pulmoner Emboli : Pulmoner emboli pulmoner arterin trombüs tarafından tam ya da kısmi olarak tıkanmasıdır. Hastalar nefes darlığı ve plöritik göğüs ağrısı ile başvururlar. Pnömoniden farklı olarak, hastalarda genellikle ateş (geniş bir pulmoner enfarktüs alanı varsa olabilir) veya pürülan balgam üreten öksürük yoktur. Baldır hassasiyeti ve şişmesi (genellikle tek taraflı) mevcut olabilir. Öykü, fizik muayene ve görüntüleme ile ayırt edilir: Toraks Angio BT'si pulmoner arterlerdeki dolum kusurlarını gösterir ve nükleer tıp taramaları ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğunu gösterir. Ekokardiografide D-şekli, septal paradoks hareket, sağ kalp boşlukları artmış basınçları saptanır (42)

TEDAVİ

Tedavi Hedefleri

1. Antibiyoterapi ile enfeksiyon eradikasyonu
2. Semptomları hafifletirken yeterli oksijenizasyon ve ventilasyon sağlanması
3. Hastalığın ilerlemesi ve komplikasyonların önlenmesi
4. Aspirasyon altta yatan nedenleri kontrol altına almaktır.

Hastanın ayaktan mı yoksa yatan hasta olarak mı güvenli bir şekilde yönetilebileceğini belirlemek için hastalık şiddeti puanlarının klinik yargı ile birlikte kullanılması gerekmektedir (29).

Amerikan Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (IDSA) ve Amerikan Toraks Derneği (ATS) 2016 ve 2019 klavuzları, toplum kökenli pnömoniyi değerlendirmek

için tercihen CURB-65 puanı yerine pnömoni şiddet indeksini (PSİ) önermektedir; bu skorlar aspirasyon pnömonisi için özel olarak valide edilmemiştir (29, 30). Aspirasyon pnömonisi olan hastaların çoğu, komorbid durumları olan yaşlı yetişkinlerdir ve yatarak tedavi edilmelidir.

Pnömoni Şiddet İndeksi (PSİ) (35,43,44): Hastanın yaşı, vital bulguları, mental durum ve komorbid durumların varlığı (örn. neoplastik hastalık, karaciğer hastalığı, kronik kalp yetmezliği, serebrovasküler hastalık, böbrek hastalığı) dahil olmak üzere çeşitli değişkenlerden oluşan bir puan sistemi kullanır. Hastaları mortalite risk düzeyine göre sınıflandırır (Tablo 2,3).

Tablo 2. PSI Skorlaması (35,43,44)	
Ölçüt	Puan
Yaş	
Erkek	Yıl
Kadın	Yıl-10
Huzurevinde kalmak	10
Komorbidite	
Tümör varlığı	30
Karaciğer hastalığı	20
Konjestif kalp yetmezliği	10
Kardiyovasküler hastalık-serebrovasküler hastalık	10
Böbrek hastalığı	10
Vital bulgular	
Mental bozukluk	20
Solunum sayısı ≥ 30	20
Sistolik TA < 90 mmHg	20
Isı $< 35^{\circ}\text{C}$ veya $\geq 40^{\circ}\text{C}$	15
Kalp hızı $\geq 125/\text{dk}$	10
Laboratuvar Bulguları	
BUN $\geq 30\text{mg/dl}$	20
Na $< 130\text{mmol/L}$	20
Glukoz $\geq 250\text{mg/dl}$	10
Htc $< \%30$	10
Akciğer Radyogramı	
Plevral efüzyon	10
Gaz alışverişi	
Arter pH $< 7,35$	30
PaO ₂ $< 60\text{mmHg}$ ya da	10
SaO ₂ $< \%90$	10

Tablo 3. PSI skoruna göre mortalite riski ve hastaneye yatış için değerlendirme (35,43,44)

Risk grubu	PSI skoru	30 günlük mortalite riski	Tedavi yeri
I - II	< 70	< %1	Ayaktan
III	71-90	%1-3	Ayaktan ama bireysel değerlendirme gerekli
IV	91-130	%8-12	Hastane
V	> 130	%27-31	Hastane – yoğun bakım ünitesine yatış açısından değerlendirme gerekli

CURB-65 skoru (36,44,45):

CURB-65 skoru (36,44,45):Konfüzyon, BUN düzeyi, solunum sayısı, sistolik-diastolik kan basıncı, yaş göstergelerinin her biri 1 puan alır. 3 veya daha fazla puan durumunda hastane yatışı önerilir (Tablo 4,5).

Tablo 4. CURB-65 Skorlaması (36,44,45)

Konfüzyon
 Üre > 42.8 mg/dL, (BUN ölçülüyorsa > 20 mg/dL [7 mmol/l])
 Solunum Sayısı \geq 30/dk
 Kan basıncı (Sistolik < 90 mmHg veya Diastolik \leq 60 mmHg)
 Yaş \geq 65 yıl

Tablo.5 CURB-65 Skoruna göre mortalite risk düzeyi ve hastaneye yatış için değerlendirme (36,44,45)

Skor	30 günlük mortalite riski	Tedavi yeri
0	< %1	Ayaktan
1	%3	Ayaktan ama bireysel değerlendirme gerekli
2	%13	
3	%17	Hastane
4	%42	Hastane - Yoğun bakım ünitesine yatış açısından değerlendirme gerekli
5	%57	Hastane - Yoğun bakım ünitesine yatış açısından değerlendirme gerekli

Çalışmalarda oksijen saturasyonu %92'den az olması durumunda olan ve oral yoldan güvenli ve güvenilir bir şekilde ilaç alamayan veya kişisel desteği yetersiz olan hastaların hastanede yatış önerilmektedir (46).

Yoğun bakım ünitesine kabul kriterleri: Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği ve Amerikan Toraks Derneği, şiddetli pnömoni (aspirasyona özel değil) için majör kriterlerden biri veya 9 minör kriterden 3'ü karşılanıyorsa, yoğun bakım ünitesine kabul edilmesini önerir (33,39,44) (Tablo 6).

Tablo 6. Yoğun Bakım Ünitesine Yatış Ölçütleri (29, 33,44)

Major

İnvaziv mekanik ventilasyon gereği
Vazopressör gerektiren septik şok

Minör

Solunum sayısı ≥ 30 /dak.
PaO₂/FiO₂ ≤ 250
Akciğer radyogramında multilober infiltratlar
Konfüzyon/dezoryantasyon
Üremi (BUN ≥ 20 mg/dL)
Lökopeni (Lökosit < 4000 /mm³)
Trombositopeni (Trombosit $< 100\ 000$ /mm³)
Hipotermi ($< 36^{\circ}\text{C}$)
Yoğun sıvı yüklemesi gerektiren hipotansiyon

Gerekli konsültasyonlar:

Bronkoskopi endikasyonu bulunması, non invaziv pozitif basınçlı ventilasyon veya entübasyon ve mekanik ventilasyon gerektiren kötüleşen hipoksemi veya açık solunum yetmezliği, göğüs tüpü drenajı gerektiren plevral efüzyon, persistant pnömoni (kalıcı ateş ve klinik iyileşmenin olmaması ile karakterizedir) açısından yoğun bakım ve/veya göğüs hastalıkları konsültasyonu istenmelidir.

Özellikle şiddetli pnömonisi veya ampirik antibiyotiklere yanıt vermeyen pnömonisi olan hastalarda antibiyotik yönetimi konusunda yardım için enfeksiyon hastalıkları uzmanına başvurulmalıdır.

Yutma disfonksiyonunun değerlendirilmesi ve yönetimi için konuşma patolojuna veya gastroenteroloğa başvurulmalıdır (27)

Tedavi prensipleri:

Acil antibiyotik tedavisine zaman kaybetmeden başlanması önemlidir. Acil servisten hastaneye başvuran hastalarda, hasta acil servisten ayrılmadan önce ilk doz antibiyotik verilmesi sağlanmalıdır (33). Aspirasyon dışı akut pnömonide olduğu gibi, ajanların başlangıç seçimi aşağıdakilere göre belirlenir: Aspirasyonun meydana geldiği yer (toplum veya hastane); hastalığın şiddeti ve tedavi yeri (ayakta veya hastanede yatarak); yerel antibiyogram; ve maliyet, bulunabilirlik ve formül kısıtlamaları (30). Aspirasyon pnömonisinde anaerobların rolünde bir düşüş

olduğunu gösteren son veriler nedeniyle, 2019 IDSA ve ATS'nin toplum kökenli pnömoni kılavuzları, akciğer apsesi veya ampiyemden şüphelenilmedikçe, şüpheli aspirasyon pnömonisi için rutin olarak anaerobik antibiyoterapinin eklenmesini önermemektedir (29). Kültür ve antibiyotik duyarlılık sonuçlarına göre ampirik antibiyotik tedavisini gözden geçirilmeli etkene özel olarak değiştirilmelidir (33)

Pnömoni tanısı alan hastalar CURB-65 ya da PSI skorlaması ile ayaktan ya da yatarak tedavi edilecekleri planlanır. CURB-65: 0-1 ya da PSI < 90 durumunda ayaktan tedavi verilir. CURB-65 > 2 ya da PSI > 91 ya da hızlı ilerleyen pnömoni ya da O₂sat < %92 ya da oral alım sorunu / tedavi uyumsuzluğu / madde kullanımı / mental hastalık / kognitif ya da fonksiyonel kayıp / sosyal durum sorunu olan olgularda hastanede tedavi uygulanır (29, 44)

Toplum kökenli aspirasyon pnömonisi ampirik tedavisi :

1. Ayaktan hasta tedavisi: (29, 44)

- a) Ayakta tedavi edilebilen komorbiditeleri olmayan hastalar için;
 - i. Tipik pnömonide amoksisilin
 - ii. Atipik pnömonide amoksisilin+makrolid (azithromycin veya clarithromycin) ya da doksisisiklin
 - iii. Son 3 ayda beta-laktam kullanım öyküsü olması durumunda solunum yolu kinolonu (Gram (+) koklara etkili kinolonlar: Gemifloksasin, levofloksasin, moksifloksasin) tercih edilmelidir.
- b) Ayakta tedavi edilebilen komorbiditesi olan hastalar için;
 - i. 2 / 3. kuşak oral sefalosporin
ya da
2 / 3. kuşak oral sefalosporin + Makrolid ya da doksisisiklin
Ya da
Amoksisilin-klavulanik asit
Ya da
Amoksisilin-klavulanik asit + Makrolid ya da doksisisiklin
Ya da
Solunum kinolonu ile monoterapi
 - ii. Son 3 ayda beta-laktam kullanım öyküsü varsa bir solunum florokinolonu önerilmektedir. Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği ve Amerikan Toraks Derneği kılavuzları, bu antibiyotik sınıflarından birine yakın zamanda maruz kalan hastaların, maruz kalmadıkları terapötik seçenekle tedavi edilmesi gerektiğini önermektedir.

2. Hastanede Yatan Hasta Tedavisi: (29,44)

Hastanede yatarak tedavi görmesi planlanan pnömoni tablosunda hastalarda direnç için risk faktörleri (MRSA yada *Pseudomonas aeruginosa*) değerlendirilmelidir. Bu risk faktörleri Son 3 ayda hospitalizasyon ya da antibiyotik kullanımı ve son 6 ayda bir solunum örneğinde dirençli bakteri üremiş olmasıdır.

- a) Risk faktörü olmayan ve servise yatan hafif pnömonili hastalarda
3. kuşak anti-*Pseudomonas* olmayan sefalosporin (Seftriakson, sefotaksim) + makrolid

Ya da

Beta-laktam+Beta-laktamaz inhibitörü+ Makrolid

Ya da

Solunum kinolonu (monoterapi)

- b) Risk faktörü olmayan ve şiddetli pnömoni tanısı ile yoğun bakıma yatan hastalarda

3. kuşak anti-*Pseudomonas* olmayan sefalosporin+ makrolid

ya da

Beta-laktam + Beta-laktamaz inhibitörü + Makrolid

Ya da

3. kuşak anti-*Pseudomonas* olmayan sefalosporin + Solunum kinolonu

Ya da

Beta-laktam + Beta-laktamaz inhibitörü + Solunum kinolonu

- c) Risk faktörü varsa Anti-*Pseudomonas* antibiyotikler (piperacillin tazobactam, sefoperazon+sulbaktam, cefepime, ceftazidime, aztreonam, meropenem, imipenem, ertapenem) +siprofloksasin

Ya da

Anti-*Pseudomonas* beta-laktam + aminoglikozid+makrolid önerilmektedir.

2019 IDSA ve ATS yönergeleri, yalnızca aşağıdaki durumlarda MRSA veya *Pseudomonas aeruginosa* için ampirik antibiyoterapi önerir: (29)

- i. Solunum örneklerinden MRSA veya *Pseudomonas* öyküsü olan hastalar
- ii. Her iki patojen için de lokal olarak doğrulanmış risk faktörleri (örn., yüksek yerel prevalans) mevcuttur ve hastanın önceki 90 gün içinde hastaneye yatış ve parenteral antibiyotik öyküsü vardır.

Risk faktörü olup şiddetli pnömoni varlığında MRSA ve *Pseudomonas aeruginosa* için ampirik tedavi başlanmalıdır.

IDSA ve ATSkılavuzları, bu organizmalar için diğer bireysel risk faktörlerine dayalı olarak veya şiddetli olmayan pnömonisi olan hastalarda ampirik tedavi

(bekleyen kültür sonuçları) önermemektedir (29). MRSA için ampirik tedavi seçenekleri arasında vankomisin veya linezolid bulunur.

Geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi başlanan hastalarda bakteriyolojik inceleme sonuçları izlenmeli ve bir bakterinin izole edildiği olgularda, tedavi antibiyogram sonucuna göre yeniden düzenlenmeli, mümkünse deeskalasyon yapılmalıdır (spektrum daraltılmalıdır) (44).

Hastane Kökenli Aspirasyon Pnömonisi Ampirik Tedavisi (30, 47):

1. Hastanede edinilmiş pnömonisi olan tüm hastalar (örn., aspirasyon, ventilatörle ilişkili veya başka türlü), *Pseudomonas aeruginosa* ve diğer dirençli gram-negatif basiller için ampirik olarak tedavi edilmelidir.
2. Aşağıdakilerden herhangi birine sahip hastalar, vankomisin veya linezolid ile MRSA antibiyoterapi kapsamı içine alınmalıdır:
 - a) Son 90 gün içinde önceki IV antibiyotik tedavisi
 - b) *Staphylococcus aureus* izolatlarının %20'sinden fazlasının metisiline dirençli olduğu veya MRSA prevalansının bilinmediği bir birimde hastaneye yatış öyküsü
 - c) Yüksek ölüm riski (örneğin septik şok, mekanik ventilasyon gerektiren solunum yetmezliği)
3. Aşağıdakilerden herhangi birine sahip hastalar, farklı ilaç sınıflarından ajanlarla ikili antipsödomonal kapsama almalıdır:
 - a) Son 90 gün içinde önceki IV antibiyotik tedavisi
 - b) Yapısal akciğer hastalığı (örneğin, kistik fibroz, bronşektazi)
4. Çok ilaca dirençli hastanede gelişen aspirasyon pnömonisi risk faktörleri: son 90 gün içinde iv antibiyoterapi
5. Çok ilaca dirençli *Pseudomonas*, *Acinetobacter* ve diğer gram negatif'lerin etken olduğu hastanede gelişen aspirasyon pnömonisi için risk faktörleri:
 - a) Altta yatan ağır hastalık varlığı
 - b) Önceki 90 gün içinde iv antibiyotik kullanımı
 - c) Geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı
 - d) Yapısal akciğer hastalığı (bronşektazi, kistik fibrozis)
 - e) Kortikosteroid tedavi
 - f) Gram negatif izolatların en az %10'unun monoterapiye dirençli olduğu bir ünite de tedavi
 - g) Solunum sekresyonu gram boyamasında çok sayıda ve predominant gram negatif basil
6. MRSA'nın etken olduğu hastanede gelişmiş aspirasyon pnömonisi ve ventilatör ilişkili pnömoni için risk faktörleri: Önceki 90 gün içinde iv antibiyotik kullanımı

7. Hastanın MRSA için risk faktörü yoksa, yüksek mortalite riski altında değilse ve yapısal akciğer hastalığı (örn. bronşektazi, kistik fibroz) yoksa aşağıdakilerden birini kullanılmalıdır (tablo 7):

Piperacillin-tazobactam

Sefoperazon-Sulbaktam

Sefepim

Levofloksasin

İmipenem

Meropenem

8. Hasta yüksek mortalite riski altında değilse ancak MRSA enfeksiyonu için risk faktörleri varsa, aşağıdakilerden biri + vankomisin / teikoplanin veya linezolid verilmelidir:

Piperacillin-tazobactam

Sefepim ya da seftazidim

Siprofloksasin veya Levofloksasin

İmipenem veya Meropenem

Aztreonam

9. Hasta son 90 gün içinde iv antibiyotik almış ise ve/veya mortalite için yüksek risk faktörü varsa (septik şok, ventilasyon destek ihtiyacı olması gibi) aşağıdakilerden ikisi (2 beta-laktamı birlikte vermemek şartıyla) +vankomisin yada linezolid kullanılmalıdır:

Piperacillin-tazobactam

Sefoperazon-Sulbaktam

Sefepim ya da seftazidim

Siprofloksasin veya Levofloksasin

İmipenem veya Meropenem

Amikasin ya da gentamisin yada tobramisin

Aztreonam

10. Hastanın MRSA için risk faktörleri yoksa, metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus*'u kapsayan bir antibiyoterapi sağlanmalıdır ve tavsiye edilen ajanlar arasından uygun seçimler şunları içerir:

Piperacillin-tazobactam

Sefepim

Levofloksasin

İmipenem

Meropenem

Tablo 7. Hastanede gelişen aspirasyon pnömonisi ampirik tedavisi (47)

Cok ilaca direnç için risk faktörleri olmayan olgularda	Çok ilaca direnç riski olan ve/veya yüksek mortalite riski bulunan*,** olgularda
Seftazidim	İmipenem ***
Sefepim Piperasilin-Tazobaktam	Meropenem ***.
Sefoperazon-Sulbaktam	Piperasilin-tazobaktam
İmipenem	Sefoperazon-sulbaktam
Meropenem	+
	Siprofloksasin
	Levofloksasin
	Amikasin

* Gram boyalı preparatında stafilokok morfolojisinde gram pozitif kok görülen hastaların tedavi rejimine Linezolid, teikoplanin veya vankomisinden biri eklenmelidir

** Tek bir risk faktörünün olması gereksiz antibiyotik kullanımına neden olabilmektedir. Risk faktörleri sayısını artması çok ilaca direnç olasılığını artırmaktadır

*** Karbapenemlere dirençli gram negatif bakteri sıklığının yüksek olduğu hastanelerde Kolistin içeren kombinasyonlar tercih edilmelidir

ANTİBİYOTERAPİ ESASLARI

1. En az 5 gün (genellikle 7-10 gün) antibiyotik tedavisine devam edilmelidir; tedaviyi bırakmadan önce hasta ateşsiz ve klinik olarak stabil olmalıdır
2. Hemodinamik stabilite ve klinik iyileşme görüldüğünde tedavi IV'ten oral yola değiştirilebilir
3. Uygun antibiyotiklere yanıt vermeyen hastaların yeniden değerlendirilmesi gereklidir; tanı konmamış bir pulmoner patojen, komplike bir faktör (örn. ampiyem, endobronşiyal obstrüksiyon), başka bir bölgede enfeksiyon veya bulaşıcı olmayan bir neden olup olmadığı araştırılmalıdır. Ampiyem ve parapnömonik efüzyonlar tedaviye yanıtızsızlığa katkıda bulunabilir ve drenaj gerektirebilir (torasentez veya tüp torakostomi) (33). Gerektiğinde oksijen takviyesi, solunum yardımı, IV sıvıları, beslenme desteği ve fizik tedavi sağlanmalıdır.
4. Hasta yatağa bağlı ise venöz tromboemboli profilaksisini düşünülmalıdır
5. Yutma disfonksiyonu ve aspirasyon riskini değerlendirmek ve uygun tedaviyi erken başlatmak önemlidir (33).
6. Antibiyotik dozları tablo 8' de sunulmuştur.

Tablo 8. Renal fonksiyonları normal olan hastalar için önerilen tedavi dozları (33,47)

Antibiyotik	Uygulama dozu (iv/oral)	Doz aralığı
Seftazidim	2 gr iv	8 saat ara ile
Sefepim	2 gr iv	8 saat ara ile
Seftriakson	1-2 gr iv	24 saat ara ile
Seftarolin	600 mg iv	12 saat ara ile
Ampisilin-sulbaktam	1.5-3 gr iv	6 saat ara ile
Piperasilin-tazobaktam	4.5 gr iv	6-8 saat ara ile
Sefoperazon-sulbaktam	2 gr iv	12 saat ara ile
İmipenem	500 mg iv	6 saat ara ile
Meropenem	1 gr iv	8 saat ara ile
Ertapenem	1 gr iv	24 saat ara ile
Aztreonam	2 gr iv	8 saat ara ile
Levofloksasin	750 mg iv	24 saat ara ile
Siprofloksasin	400 mg iv	8-12 saat ara ile
Siprofloksasin	750 mg po	12 saat ara ile
Moksifloksasin	400 mg iv	24 saat ara ile
Kolistin*	150 mg iv	8-12 saat ara ile
Linezolid	600 mg iv	12 saat ara ile
Teikoplanin**	6 mg/kg iv	24 saat ara ile
Vankomisin ***	15-20 mg/kg iv	8-12 saat ara ile
Amikasin	15-20 mg/kg iv	12 saat ara ile
Gentamisin	5-7 mg/kg iv	24 saat ara ile
Tobramisin	5-7 mg/kg iv	24 saat ara ile
Azitromisin	500 mg iv	24 saat ara ile
Eritromisin	15-20 mg/kg/gün iv	Günlük doz 4 e bölünerek 6 saat ara ile
Doksisiklin	100 mg iv	12 saatte bir

* Kolistin tedavisi için yükleme dozu: 5 mg/kg ; maksimum 300 mg. ilk dozdan 12 saat sonra normal doz uygulamasına geçilir.

** Teikoplanin tedavisinde 6-12 mg/kg olacak şekilde yükleme dozu önerilmektedir. İlk üç doz 12 saat arayla sonraki dozlar 24 saat arayla olmak üzere uygulanmaya devam edilir.

*** Vankomisin yükleme dozu 25-30 mg/kg önerilir.

DESTEK TEDAVİSİ

Oksijen veya mekanik ventilasyon destek tedavisi şiddetli pnömoni veya altta yatan kardiyopulmoner hastalığı olan hastalarda gerekebilir (48).

Solunum ve nefes egzersizleri göğüs duvarı kaslarını güçlendirir; özellikle sedanter hastalar için faydalıdır; ekspirasyonu iyileştirmek için hastaların sekresyonları harekete geçirmesine yardımcı olur.

Solunum tedavisinde göğüs perküsyonunun kolaylaştırdığı postural drenaj, solunum sekresyonlarını mobilize etmekte güçlük çeken hastalarda yardımcı olabilir.

Disfaji yönetimi; yutma kabiliyetine göre uygun gıda kıvamı sağlanmalıdır (örn. koyulaştırılmış sıvılar, değiştirilmiş diyetler) (49). Yeme sırasında kullanılacak yutma manevralarını ve postür optimizasyonu öğretilmelidir (örneğin, sert yutkunma, çene aşağı tekniği). Gerekirse oral olmayan beslenme sağlanmalıdır.

Monitorizasyon

2019 IDSA, ATS ve 2021 Türk Toraks Derneği klavuzları semptomları 5 ila 7 gün içinde düzelen toplum kökenli pnömonisi (aspirasyon veya başka türlü) olan yetişkinlerde rutin olarak göğüs görüntülemesi yapılmasını önermemektedir (29, 44)

ASPIRASYON PNÖMONİSİ KOMPLİKASYONLARI

Pulmoner komplikasyonlar arasında ARDS, nekrotizan pnömoni, akciğer absesi, pnömotoraks, plevral efüzyon ada ampiyem, bronkoplevral yer almaktadır (27).

Sistemik komplikasyonları arasında sistemik inflamatuvar cevap sendromu ve sepsis, septik şok, kardiyak veya solunumsal arrest, koma, ağırlık kaybı ve malnutrisyon yer almaktadır (27).

ASPIRASYON PNÖMONİSİ PROGNOZU

Prognoz aspirasyon pnömonisinin oluşmasına zemin hazırlayan altta yatan durumlardan etkilenir. Prognozu kötüleştiren faktörler arasında yanlış veya gecikmiş tanı, komorbiditeler, uygun olmayan ilaç dozu veya uygulama yolu, olağandışı veya beklenmeyen bir patojenin varlığı, advers ilaç reaksiyonları ve komplikasyonlar yer alır. Bazı risk faktörlerinin geri döndürülemeyeceği yüksek riskli popülasyonlarda (örneğin, yaşlılar, nörolojik bozukluklar) tekrarlama riski yüksektir (27).

ASPIRASYON PNÖMONİSİNİN ÖNLENMESİ

Aspirasyona yatkınlık oluşturan nörolojik hastalıkları veya diğer bozuklukları olan hastalarda ve yemek yerken veya içerken boğulan veya öksüren hastalarda yutma disfonksiyonu ve aspirasyonun değerlendirilmesi önerilir (33).

Yutma fonksiyonları değerlendirilirken disfaji olan hastalarda yutma yeteneğine göre uygun gıda kıvamı sağlanmalıdır (örn. Koyulaştırulmuş gıdalar gibi) (49).

Yeme sırasında kullanılacak yutma manevralarını ve postürün hastaya eğitimi verilmelidir (örneğin, sert yutkunma, çene aşağı tekniği). Gerekirse oral olmayan beslenme sağlanmalıdır. Perkütan gastrotomi tüpleri ve nazogastrik tüpler, disfajisi olan hastalarda beslenmenin daha etkin ve güvenli sağlanmasına izin verir, ancak aspirasyon pnömonisi insidansını azalttığı gösterilmemiştir (50). Enteral tüp ile beslenen hastalarda postpilorik pozisyon, gastrik yerleştirmeye kıyasla pnömoni riskini %30'a kadar azaltabilir (51). Disfaji veya ağız kuruluşuna neden olan veya kötüleşen ilaçlar ve maddelerden kaçınılması gerekmektedir. Gag refleksini ve etkili öksürüğü baskılayan sakinleştirici ve paralitık ajanların kullanımını sınırlandırılmalıdır (37).

Aspirasyon riski azaltılmalıdır. Yüksek riskli hastalar için yatak başı 30° ila 45° açıyla yükseltilmelidir (52). Yaşlı hastalarda, özellikle yemeklerden sonra düz pozisyonlardan kaçınılmalıdır. Planlı bir işlem için genel anestezi uygulanan hastalarda oral alım önceden sınırlandırılmalıdır (53).

Alta yatan gastroözofageal reflü hastalığı, gastroparezi, ileus veya uzun süreli kusmayı tedavi edilmelidir.

Ağız-diş bakımı ve temizliği sık aralarla sağlanmalıdır. Bu amaçla klorheksidin glukonat ağız yıkaması kullanılabilir (54). Bu işlem çalışılan bazı popülasyonlarda orofaringeal kolonizasyonu ve pnömoni riskini azaltır; ancak, yüksek riskli olup huzurevinde kalanlarda aspirasyon pnömonisi insidansını azalttığı kanıtlanmamıştır.

Ventilasyona ihtiyaç duyan hastalar için uygun solunum desteği yöntemi seçilmelidir. Nonvaziv pozitif basınçlı ventilasyon (yüz maskesi kullanarak), entübasyon ve mekanik ventilasyona alternatif gibi alternatif solunum desteği yöntemleri düşünülmelidir (37). Kısa veya uzun süreli mekanik ventilasyon gerektiren hastalar için nazotrakeal yerine orotrakeal entübasyon tercih edilir. Aynı zamanda orofaringeal bakterilerin aspirasyonu önlenmelidir. Endotrakeal kaf basıncını 20 cm H₂O'dan fazla 30 cm H₂O'dan az olması sağlanmalıdır. Subglottal sekresyonların (sürekli veya aralıklı olarak) aspire edilmesi, enfeksiyon kaynağını önceden ortadan kaldırarak ventilatörle ilişkili pnömoni insidansını azaltır. Kontrendike olmadıkça, entübe hastalar, özellikle beslenme sırasında yarı Fowler pozisyonuna getirilmelidir. Mekanik ventilasyon mümkün olan en kısa süre ile sınırlandırılmalıdır. Weaning prokolleri ve sedasyon tatilleri mekanik ventilasyon süresini kısaltmaktadır (37).

Aspirasyonun önlenmesine özgü olmamakla birlikte, seçilmiş hastalar için pnömokok ve grip aşısı önerilmelidir (33). 65 yaş ve üstü veya Bağışıklama Uygulamaları Danışma Komitesi kılavuzlarında açıklandığı gibi belirli eşzamanlı ko-

şullara sahip kişiler için pnömokok aşısı (55), 50 yaş ve üstü hastalar ve influenza komplikasyonları riski taşıyanlar için yıllık influenza aşısı uygulanmalıdır. Sigaranın bırakılması teşvik edilmelidir (33).

SONUÇ

İntraoperatif aspirasyon sonrasında perioperatif dönemde hasta operasyon odasından entübe çıkabileceği gibi spontan solunumda da çıkabilir. İntraoperatif gelişen aspirasyon tedavisine hemen başlanmalı, ampirik antibiyotik tedavisi olası patojene göre seçilmelidir. Son kılavuzlar, MRSA ve *Pseudomonas aeruginosa* için spesifik risk faktörlerini tanımlar; en önemlisi son 90 gün içinde hastane ortamında verilmiş olan intavenöz antibiyoterapidir. Prognoz, hastayı aspirasyon pnömonisi geliştirmeye yatkın hale getiren risk faktörleri ve altta yatan durumdan etkilenir. Ampirik antibiyotik tedavisini mümkün olan en kısa sürede başlatılması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Jenkins K, Baker AB. Consent and anaesthetic risk. *Anaesthesia*. 2003; 58(10):962–984. [PubMed: 12969038]
2. Kluger MT, Visvanathan T, Myburgh JA, et al. Crisis management during anaesthesia: regurgitation, vomiting, and aspiration. *Quality & safety in health care*. 2005; 14(3):e4. [PubMed: 15933301]
3. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2007; 54(9):748–764.
4. Olsson GL, Hallen B, Hambraeus-Jonzon K. Aspiration during anaesthesia: a computer-aided study of 185 358 anaesthetics. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 1986; 30(1):84–92. [PubMed: 3754372]
5. Nason KS. Acute Intraoperative Pulmonary Aspiration. *Thorac Surg Clin*. 2015 Aug;25(3):301–7. doi: 10.1016/j.thorsurg.2015.04.011. PMID: 26210926; PMCID: PMC4517287.
6. Marik PE. Aspiration Pneumonitis and Aspiration Pneumonia. *New England Journal of Medicine*. 2001; 344(9):665–671. [PubMed: 11228282]
7. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, et al. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. *Anesthesia and analgesia*. 2006; 103(4):941–947. [PubMed: 17000809]
8. Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *British journal of anaesthesia*. 1999; 83(3):453–460. [PubMed: 10655918]
9. Janda M, Scheeren TW, Noldge-Schomburg GF. Management of pulmonary aspiration. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2006; 20(3):409–427. [PubMed: 17080693]
10. Adnet F, Baud F. Relation between Glasgow Coma Scale and aspiration pneumonia. *The Lancet*. 1996; 348(9020):123–124.
11. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology*. 1993; 78(1):56–62. [PubMed: 8424572]
12. Kluger MT, Short TG. Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia*. 1999; 54(1):19–26. [PubMed: 10209365]

13. Klanarong S, Suksompong S, Hintong T, et al. Perioperative pulmonary aspiration: an analysis of 28 reports from the Thai Anesthesia Incident Monitoring Study (Thai AIMS). *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2011; 94(4):457–464. [PubMed: 21591531]
14. Nafiu OO, Bradin S, Tremper KK. Knowledge, attitude, and practice regarding cricoid pressure of ED personnel at a large U.S. teaching hospital. *Journal of emergency nursing: JEN : official publication of the Emergency Department Nurses Association*. 2009; 35(1):11–15. [PubMed: 19203674]
15. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017 Mar;126(3):376–393. doi: 10.1097/ALN.0000000000001452. PMID: 28045707.)
16. Mellin-Olsen J, Fasting S, Gissvold SE. Routine preoperative gastric emptying is seldom indicated. A study of 85,594 anaesthetics with special focus on aspiration pneumonia. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 1996; 40(10):1184–1188. [PubMed: 8986180]
17. Benington S, Severn A. Preventing aspiration and regurgitation. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2007; 8(9):368–372
18. Clark K, Lam LT, Gibson S, et al. The effect of ranitidine versus proton pump inhibitors on gastric secretions: a meta-analysis of randomised control trials. *Anaesthesia*. 2009; 64(6):652–657. [PubMed: 19453319]
19. Puig I, Calzado S, Suarez D, et al. Meta-analysis: comparative efficacy of H2-receptor antagonists and proton pump inhibitors for reducing aspiration risk during anaesthesia depending on the administration route and schedule. *Pharmacological research : the official journal of the Italian Pharmacological Society*. 2012; 65(4):480–490. [PubMed: 22289674]
20. Ehrenfeld JM, Cassidy EA, Forbes VE, et al. Modified rapid sequence induction and intubation: a survey of United States current practice. *Anesthesia and analgesia*. 2012; 115(1):95–101. [PubMed: 22025487]
21. Boet S, Duttchen K, Chan J, et al. Cricoid pressure provides incomplete esophageal occlusion associated with lateral deviation: a magnetic resonance imaging study. *The Journal of emergency medicine*. 2012; 42(5):606–611. [PubMed: 21669510]
22. Butler J, Sen A. Towards evidence-based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 1: Cricoid pressure in emergency rapid sequence induction. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2013; 30(2):163–165. [PubMed: 23349415]
23. Griffiths MJD, McAuley DF, Perkins GD, et al. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open Respir Res*. 2019 May 24;6(1):e000420. doi: 10.1136/bmjresp-2019-000420. PMID: 31258917; PMCID: PMC6561387.
24. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2009; 374(9698):1351–1363. [PubMed: 19762075]
25. Chang WW, Tsai FC, Tsai TY, et al. Predictors of mortality in patients successfully weaned from extracorporeal membrane oxygenation. *PloS one*. 2012; 7(8):e42687. [PubMed: 22870340]
26. Turner DA, Cheifetz IM. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Adult Respiratory Failure. *Respiratory Care*. 2013; 58(6):1038–1052. [PubMed: 23709199]
27. DiBardino DM, Wunderink RG. Aspiration pneumonia: a review of modern trends. *J Crit Care*. 2015 Feb;30(1):40–8. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.07.011. Epub 2014 Jul 22. PMID: 25129577.
28. Japanese Respiratory Society. Aspiration pneumonia. *Respirology*. 2009 Nov;14 Suppl 2:S59–64. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01578.x. PMID: 19857224.

29. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, et al. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019 Oct 1;200(7):e45-e67. doi: 10.1164/rccm.201908-1581ST. PMID: 31573350; PMCID: PMC6812437.
30. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis.* 2016 Sep 1;63(5):e61-e111. doi: 10.1093/cid/ciw353. Epub 2016 Jul 14. Erratum in: *Clin Infect Dis.* 2017 May 1;64(9):1298. Erratum in: *Clin Infect Dis.* 2017 Oct 15;65(8):1435. Erratum in: *Clin Infect Dis.* 2017 Nov 29;65(12):2161. PMID: 27418577; PMCID: PMC4981759.
31. Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *N Engl J Med.* 2001 Mar 1;344(9):665-71. doi: 10.1056/NEJM200103013440908. PMID: 11228282.
32. van der Maarel-Wierink CD, Vanobbergen JN, Bronkhorst EM, et al. Risk factors for aspiration pneumonia in frail older people: a systematic literature review. *J Am Med Dir Assoc.* 2011 Jun;12(5):344-54. doi: 10.1016/j.jamda.2010.12.099. Epub 2011 Mar 21. PMID: 21450240.
33. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, et al. Infectious Diseases Society of America; American Thoracic Society. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis.* 2007 Mar 1;44 Suppl 2(Suppl 2):S27-72. doi: 10.1086/511159. PMID: 17278083; PMCID: PMC7107997.
34. Daly JS et al: Acute pneumonia. In: Bennett JE et al, eds: *Mandell, Douglass, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Disease.* 9th ed. Elsevier; 2020:889-913.e6
35. PSI/PORT Score: Pneumonia Severity Index for CAP. MDCalc website. Accessed April 6, 2020. <https://www.mdcalc.com/psi-port-score-pneumonia-severity-index-cap>
36. CURB-65 Score for Pneumonia Severity. MDCalc website. Accessed April 6, 2020. <https://www.mdcalc.com/curb-65-score-pneumonia-severity>
37. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 Feb 15;171(4):388-416. doi: 10.1164/rccm.200405-644ST. PMID: 15699079.
38. Ault MJ, Rosen BT, Scher J, et al. Thoracentesis outcomes: a 12-year experience. *Thorax.* 2015 Feb;70(2):127-32. doi: 10.1136/thoraxjnl-2014-206114. Epub 2014 Nov 5. PMID: 25378543.
39. Jaoude P, Badlam J, Anandam A, et al. A comparison between time to clinical stability in community-acquired aspiration pneumonia and community-acquired pneumonia. *Intern Emerg Med.* 2014 Mar;9(2):143-50. doi: 10.1007/s11739-012-0764-2. Epub 2012 Mar 6. PMID: 22392230.
40. Wark P. Bronchitis (acute). *BMJ Clin Evid.* 2015 Jul 17;2015:1508. PMID: 26186368; PMCID: PMC4505629.
41. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. Authors/Task Force Members; Document Reviewers. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2016 Aug;18(8):891-975. doi: 10.1002/ehf.592. Epub 2016 May 20. PMID: 27207191.
42. Stein PD, Beemath A, Matta F, et al. Clinical characteristics of patients with acute pulmonary embolism: data from PIOPED II. *Am J Med.* 2007 Oct;120(10):871-9. doi: 10.1016/j.amjmed.2007.03.024. PMID: 17904458; PMCID: PMC2071924.
43. Ebell MH. Outpatient vs. inpatient treatment of community acquired pneumonia. *Fam Pract Manag.* 2006 Apr;13(4):41-4. PMID: 16671349.
44. Sayiner A, Babayiğit C. Türk Toraks Derneği Erişkinlerde Toplumda Gelişen Pnömoniler: Tanı ve Tedavi Uzlaş Raporu; (2021). ISBN: 978-605-74980-6-9 <https://toraks.org.tr/site/community/library/3>

45. Lim WS, van der Eerden MM, Laing R, et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. *Thorax*. 2003 May;58(5):377-82. doi: 10.1136/thorax.58.5.377. PMID: 12728155; PMCID: PMC1746657.
46. Majumdar SR, Eurich DT, Gamble JM, et al. Oxygen saturations less than 92% are associated with major adverse events in outpatients with pneumonia: a population-based cohort study. *Clin Infect Dis*. 2011 Feb 1;52(3):325-31. doi: 10.1093/cid/ciq076. Epub 2010 Dec 10. PMID: 21217179.
47. Türk Toraks Derneği Erişkinlerde Hastanede Gelişen Pnömoni Tanı ve Tedavisi Uzlaş Raporu; 2018. <https://toraks.org.tr/site/community/library/2298>
48. Zhang Y, Fang C, Dong BR, et al. Oxygen therapy for pneumonia in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Mar 14;(3):CD006607. doi: 10.1002/14651858.CD006607.pub4. PMID: 22419316.
49. Sura L, Madhavan A, Carnaby G, et al. Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. *Clin Interv Aging*. 2012;7:287-98. doi: 10.2147/CIA.S23404. Epub 2012 Jul 30. PMID: 22956864; PMCID: PMC3426263.
50. Fox KA, Mularski RA, Sarfati MR, et al. Aspiration pneumonia following surgically placed feeding tubes. *Am J Surg*. 1995 Dec;170(6):564-6; discussion 566-7. doi: 10.1016/s0002-9610(99)80016-6. PMID: 7492001.
51. Alkhwaja S, Martin C, Butler RJ, et al. Post-pyloric versus gastric tube feeding for preventing pneumonia and improving nutritional outcomes in critically ill adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Aug 4;2015(8):CD008875. doi: 10.1002/14651858.CD008875.pub2. PMID: 26241698; PMCID: PMC6516803.
52. DeLegge MH. Aspiration pneumonia: incidence, mortality, and at-risk populations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002 Nov-Dec;26(6 Suppl):S19-24; discussion S24-5. doi: 10.1177/014860710202600604. PMID: 12405619.
53. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017 Mar;126(3):376-393. doi: 10.1097/ALN.0000000000001452. PMID: 28045707.
54. El-Solh AA. Association between pneumonia and oral care in nursing home residents. *Lung*. 2011 Jun;189(3):173-80. doi: 10.1007/s00408-011-9297-0. Epub 2011 Apr 30. PMID: 21533635.
55. Matanock A, Lee G, Gierke R, et al. Use of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine and 23-Valent Pneumococcal Polysaccharide Vaccine Among Adults Aged ≥65 Years: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019 Nov 22;68(46):1069-1075. doi: 10.15585/mmwr.mm6846a5. Erratum in: *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 Jan 03;68(5152):1195. PMID: 31751323; PMCID: PMC6871896.