

## ALT SOLUNUM YOLU ÖRNEKLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMALAR VE ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ DURUMLARI

### Microorganisms Isolated from Lower Respiratory Tract Specimens and Their Antimicrobial Resistance

Burçin Özer<sup>1</sup>, Cenk Babayiğit<sup>2</sup>, Sezin Çolak<sup>1</sup>, Cansu Önlen<sup>3</sup>, Funda Çimen<sup>4</sup>,  
İpek Boyacıgil<sup>4</sup>, Şerife Akkçük<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD., HATAY

<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD., HATAY

<sup>3</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, HATAY

<sup>4</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, HATAY

#### ÖZET

**Amaç:** Mikrobiyoloji Laboratuvarına çeşitli kliniklerden gönderilen alt solunum yolu örneklerinin kültür sonuçları retrospektif olarak incelenerek alt solunum yolu enfeksiyonlarındaki etkenlerin ve antibiyotik dirençlerinin belirlenmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilen alt solunum yolu örneklerinin kültür sonuçları retrospektif olarak incelendi. İstatistiksel analiz SPSS programında yapıldı ve gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare, Fisherin kesin testi kullanıldı.  $p < 0.05$  anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Üç yıllık dönemde 1516 tane alt solunum yolu örneğinin kültür istemi ile laboratuvarımıza gönderildiği tespit edildi. Örneklerin 841'i (%55,5) balgam, 514'ü (%33,9) trakeal aspirat, 118'i (%7,8) bronkoalveoler lavaj, 43'ü (%2,8) plevra örneğiydi. Örneklerin 564'ünde (%37,2) orofarinks florasına ait bakteriler ürediği, 202'sinde (%13,3) ise üreme olmadığı tespit edildi. En sık (%18,5) *Acinetobacter baumannii*, ikinci sıklıkla (%14,2) *Pseudomonas aeruginosa*, üçüncü sıklıkla (%5,2) *Klebsiella pneumoniae*, dördüncü sıklıkla (%5,1) *Escherichia coli*, beşinci sıklıkla (%2,4) ise *Staphylococcus aureus* izole edildiği saptandı. Tüm izole edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde en fazla direncin sulbaktam/ampisilin (%97), ampisilin (%96,2), sefuroksim (%82,8), amoksisilin klavulanik asite (%84,9) karşı olduğu bulundu.

**Sonuç:** Bu üç yıllık dönemde alt solunum yolu örneklerinden en fazla balgam örneği gönderilmişti. En sık izole edilen bakteriler *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* idi. Tüm mikroorganizmalar incelendiğinde en fazla direnç sırasıyla sulbaktam/ampisilin, ampisilin, sefuroksim, amoksisilin/klavulanik asit, tetrasiklin seftriksone, seftazidim ve trimetoprim/sulfametaksazole karşı tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Alt Solunum Yolu Enfeksiyon

#### ABSTRACT

**Aim:** Determining pathogens of the lower respiratory tract infections and their antibiotic resistance retrospectively by analyzing the culture results of lower respiratory tract specimens which were sent to the Microbiology Laboratory from various clinics.

**Material and Methods:** The culture results of the lower respiratory tract samples sent to the Microbiology Laboratory were analyzed retrospectively. Statistical analysis was performed with SPSS and for intergroup comparisons with chi-square, Fisher's exact test was used.  $P < 0.05$  was considered as significance limit.

**Results:** In the three-year period 1516 lower respiratory tract samples were determined to be sent to our laboratory. 841 of the samples (55.5 %) were sputum, 514 (33.9 %), 118 (7.8 %) and 43 (2.8%) of them were tracheal aspirate, bronchoalveolar lavage and pleura retrospectively. Bacteria of oropharyngeal flora were isolated in 564 (37.2 %) of the samples and no microorganism was isolated in 202 (13.3 %) of the samples. The most common bacteria (18.5 %) isolated was *Acinetobacter baumannii*, the second most common (14.2%) bacteria was *Pseudomonas aeruginosa*, the third, fourth and fifth frequently isolated bacteria were *Klebsiella pneumoniae* (5.2%), *Escherichia coli* (5.1%), and *Staphylococcus aureus* (2% 4) respectively. When the antibiotic susceptibilities of all the microorganisms isolated were examined, the highest resistance rates were determined against sulbactam / ampicillin (97%) , ampicillin ( 96.2 %) , cefuroxime ( 82.8 %) , amoxicillin and clavulanic acid ( 84.9 %).

**Conclusion:** Among the lower respiratory tract specimens, the sputum was detected to be sent the most frequently in this three-year period. The most frequently isolated bacteria were *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa*. The highest resistance rates were determined against to sulbactam/ampicillin, ampicillin, cefuroxime, amoxicillin/clavulanic acid, tetracycline, ceftriaxone, ceftazidime, and trimetoprim/sulfamethoxazole retrospectively when all the antimicrobial susceptibilities of the microorganisms isolated were examined.

**Key words:** Lower respiratory tract, Infection, Antimicrobial Resistance

**Gönderme tarihi / Received:** 30.04.2016 **Kabul tarihi / Accepted:** 18.06.2016

**İletişim:** Dr. Burçin ÖZER Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji A.D., Hatay

**Tel:** 0 (326) 245 51 14 **E-posta:** burcinozer@yahoo.com

## GİRİŞ

Alt solunum yolu enfeksiyonları (ASYE)'na yol açan mikroorganizmalar çok virulan olabileceği gibi sağlıklı bireylerin orofarinkslerini kolonize eden ve patojenlikleri son derece düşük olan mikroorganizmalar da olabilir (1). Toplumdan edinilmiş enfeksiyonlarda izole edilen etkenler arasında *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, *Respiratory Syncytial Virus*, *Influenza virus*, adenovirüsler ve aerop Gram negatif basiller sayılabilir (2,3). Hastaneye yatış sırasında herhangi bir enfeksiyonun inkübasyon döneminde olmayan hastalarda, yatıştan sonraki 48. saatten itibaren ortaya çıkan alt solunum yolu enfeksiyonlarında yani hastane kökenli enfeksiyonlarda etkenler farklılık göstermektedir. Toplum kökenli ASYE'de sıklıkla izole edilen *S.pneumoniae*, *H.influenzae*, *S.aureus* gibi bakteriler izole edilir. Yatış süresinin uzaması ile hastalarda artan orofarinks kolonizasyon oranıyla ilgili olarak geç gelişen hastane kökenli ASYE'de, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.* gibi Gram negatif basiller en sık etken olmaktadır (3). Bağışıklığı baskılanmış hastalardaki ASYE etkenleri, konağın immun sistemindeki defekte göre değişmektedir. Bu hastalardaki hastane kökenli enfeksiyon etkenleri *P.aeruginosa*, *Acinetobacter spp.* başta olmak üzere Gram negatif basiller, kalıcı intravenöz katateri olanlarda *S.aureus* ve Koagülaz Negatif Stafilokok'tur (1). Stafilokoklar hangi yolla akciğere gelirse gelsin polimorfonükleer lökosit infiltrasyonu, lokal ödem ve hemoraji ile karakterize yoğun bir inflamasyona yol açar.

Enfeksiyon şiddetli ise alveol duvarlarının yıkımı ile birlikte yaygın bir doku nekrozu olan pnömatosel denen stafilokok pnömonisi için karakteristik hava ile dolu kaviteler ortaya çıkar. (2). *Legionella* ve çok ilaca dirençli *Mycobacterium tuberculosis*, *Nocardia*, *SitomegaloVirüs*, *Candida*, *Pneumocystis jiroveci*, *Aspergillus* ta izole edilmektedir. Bu hastalarda *Burkholderia cepacia* de pnömoni etkeni olabilir. *B.cepacia* ile enfekte kistik fibrozis hastalarının %20sinde hızlı gelişim gösteren nekrotizan granülomatöz pnömoni ile karakterize *cepacia* sendromu gelişebilmektedir. Enfeksiyonla beraber akciğer fonksiyonlarının hızla bozulması, bakteriyemi ve solunum yetmezliğine bağlı ölüm gelişebilmektedir (1). Doğal olarak, bu olgularda da *S.pneumoniae* ve *H.influenzae* gibi etkenlerle toplum kökenli enfeksiyon gelişebilir.

ASYE ön tanısı düşünülen hastalardan uygun bir balgam örneği alınmalı ve Gram boyama ile boyanarak mikroskopta değerlendirilmelidir. Balgam orofaringeal flora ile kontamine olabilmektedir. Bazı hastalar kültür öncesinde antibiyotik kullandıkları için kültür sonucunda mikroorganizma ürememektedir. Balgam örneğinin boyamasında bol polimorf nüveli lökosit görülmesine rağmen mikroorganizma görülmemesi ya da kültürde üreme olmaması *M. pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, solunum yolu virüsleri ve *Legionella türleri* gibi etkenleri düşündürür. Toplum kökenli ASYE'de rutin balgam kültürlerinin tanıda yararı düşüktür. Etkenin saptanması için rutin olarak uygulanmayan bronkoskopi, transtorasik girişimler ve diğer invazif işlemler tedaviye yanıt alınamayan, kliniği ağır seyreden veya kötüleşen hastalarda uygulanması gerekebilir (4).

Bu çalışmada Mikrobiyoloji laboratuvarına çeşitli kliniklerden gönderilen alt solunum yolu örneklerinin kültür sonuçları retrospektif olarak incelenerek etkenlerin ve antibiyotik dirençlerinin belirlenmesi amaçlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

1 Ocak 2012-31 Aralık 2014 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderilen alt solunum yolu örneklerinin kültür sonuçları retrospektif olarak incelendi. İstatistiksel analiz SPSS programında yapıldı ve gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare, Fisherin kesin testi kullanıldı.  $p < 0.05$  anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Üç yıllık dönemde 1516 tane alt solunum yolu örneğinin kültür istemi ile laboratuvarımıza gönderildiği tespit edildi. Bu örneklerin 1024'i (%67,6) yoğun bakım ünitelerinden, 393'ü (%25,9) Dahili kliniklerden, 95'i (%6,3) Cerrahi kliniklerden, 4'ü ise yeni doğan ünitesinden (%0,3) gönderilmişti. Örneklerin 841'i (%55,5) balgam, 514'ü (%33,9) trakeal aspirat, 118'i (%7,8) bronkoalveoler lavaj, 43'ü (%2,8) plevra örneğiydi. Alt solunum yolu örneklerinin kliniklere göre dağılımı tablo 1'de gösterilmiştir.

Kültür sonucunda 564'ünde (%37,2) orofarinks florasına ait bakteriler ürediği, 202'sinde (%13,3) ise üreme olmadığı tespit edildi. Etkenlerden en sık (%18,5) *A. baumannii*, ikinci sıklıkla (%14,2) *P. aeruginosa*, üçüncü sıklıkla (%5,2) *K. pneumoniae*, dördüncü sıklıkla (%5,1) *E. coli*, beşinci sıklıkla (%2,4) ise *S. aureus* izole edilmişti. Kliniklere göre alt solunum yolu örneklerinden izole edilen mikroorganizmalar tablo 2'de gösterilmiştir.

*Acinetobacter* cinsi bakterilerin en dirençli oldukları antibiyotikler sulbaktam/ampisilin (%52,3), levofloksasin (%43,2), sefepim (%42,4), seftazidim (%40,9), imipenem (%39,3), siprofloksasin (%38,7), ve meropenem (%38,4) olarak tespit edildi. *Pseudomonas* cinsi bakterilerde en sık piperasilin/tazobaktam (%18,1), seftazidim (%11,3), imipenem (%9,6), sefuroksim (%9,5), sefepim (%9,4), meropenem (%8,9) direnci görüldü. *Klebsiella* cinsi bakteriler en fazla ampisilin (%27,2), sefuroksim (%21,7), amoksisilin/klavulanik asit (%20,3), seftriakson (%20,2), sefazoline (%15,3) dirençli bulundu. *Klebsiella* suşlarında imipenem ve meropenem direnci sırasıyla %4 ve %3 olarak tespit edildi. Beşinci sıklıkta izole edilen *E. coli* suşlarında en fazla direnç ampisilin (%28,1), amoksisilin/klavulanik asit (%22,8), seftriakson (%22,2), sefiroksim (%21,7) karşı tespit edildi. *E. coli* suşlarında imipenem ve meropenem direnci her ikisi de %2 olarak tespit edildi. İzole edilen *S. aureus* suşlarının ise en fazla dirençli olduğu antibiyotikler oksasilin (%40,9), klindamisin (%15,8), ve eritromisin (%14,7) olarak bulundu. Tüm izole edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde en fazla direncin sulbaktam/ampisilin (%97), ampisilin (%96,2), sefuroksim (%82,8), amoksisilin klavulanik asite (%84,9) karşı olduğu bulundu. Yoğun bakımda izole edilen hastaların alt solunum yolu örneklerinden izole edilen bakterilerde, diğer kliniklerdeki hasta örneklerinden izole edilen bakterilere göre piperasilin/tazobaktam ( $p=0,004$ ), sefuroksim ( $p=0,005$ ), seftazidim ( $p \leq 0,001$ ), seftriakson ( $p=0,009$ ), sefepim ( $p=0,002$ ), imipenem ( $p \leq 0,001$ ), meropenem ( $p \leq 0,001$ ), siprofloksasin ( $p \leq 0,001$ ), levofloksasin ( $p \leq 0,001$ ), tetrasiklin ( $p=0,001$ ),

trimetoprim/sulfametaksazol ( $p=0,004$ ),

**Tablo 1.** Alt solunum yolu örneklerinin kliniklere göre dağılımı.

Materyal	Klinikler										Toplam	
	Cerrahi		Dahili		CYB*		DYB**		YD***			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bronkoalveoler lavaj	8	6,9	100	86,2	1	0,9	9	7,8	0	0	118	7,8
Balgam	66	7,9	268	31,8	312	37,1	194	23,1	1	0,1	841	55,5
Plevra	9	20,9	18	41,9	2	4,7	14	32,6	0	0	43	2,8
Trakeal aspirat	12	2,3	7	1,4	281	54,7	211	41,1	3	0,6	514	33,9
<b>Toplam</b>	95	6,3	393	25,9	596	39,3	428	28,2	4	0,3	1516	100

\*CYB; Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi

\*\*DYB; Dahili Yoğun Bakım Ünitesi

\*\*YD; Yeni Doğan Ünitesi

gentamisine ( $p=0,036$ ) karşı daha fazla antibiyotik direnci olduğu tespit edildi.

## TARTIŞMA

ASYE'de etkenler hastanın yaşı, eşlik eden hastalıklar, risk faktörlerinin varlığı gibi değişik faktörlerden etkilenmektedir. Toplum kökenli enfeksiyonlarda tedaviye genellikle ampirik olarak başlanmaktadır. Uygun ampirik tedavi uygulayabilmek için de etiyolojik etkenin doğru tahmini önemlidir (5). Ülkemizde toplum kökenli ASYE'de etkenlerin izolasyonu oranları %21-77,8 arasında değişmektedir (5).

Ülkemizde toplum kökenli enfeksiyon etkenlerinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Klinik olarak toplum kökenli pnömoni tanısı alan hastaların solunum yolu örneklerinin seroloji, kültür ve PCR yöntemiyle incelendiği bir çalışmada hastaların %46,1'inde 73 adet bakteriyolojik etken saptanmıştır (6). En sık saptanan mikroorganizmalar S.pneumoniae (%25), H.influenzae ve M.pneumoniae (%7), gram negatif basiller (%7.8), M. catarrhalis (%4.7), Chlamydia pneumoniae (%3.2), L. pneumophila (%1.6) ve S. aureus (%1.4) olduğu

bildirilmiştir. Bu çalışmada toplum kökenli pnömoni olgularının başlangıç tedavisinin S. pneumoniae, M.pneumoniae ve H.influenzae'yı kapsayacak şekilde olması gerektiği vurgulanmıştır. Köksal ve ark. yaptığı çalışmada en sık S. pneumoniae (%14.7), M. pneumoniae (%13.8) ve Respiratuar Sinsityal Virüs (%10.1) tespit edilmiştir (7). Köksal ve ark. larının çalışması da Türkiye'de toplum kökenli pnömoni hastalarda başlangıç antibiyotik tedavisinin, S. pneumoniae ve M. pneumoniae'yı kapsamaması gerektiğini göstermektedir (7). Bozkurt ve ark.'nın kan kültürü, balgam kültürü ve indirekt floresan antikor yöntemi ile yaptıkları çalışmada erişkin yaş grubunda gözlenen toplum kökenli pnömoni vakalarında en sık S. pneumoniae (%18), L. pneumophila (%12), M. pneumoniae (% 12), Influenza A (% 10), H. influenzae (%8), saptanmıştır (8). Hastaların % 10'unda ise etken saptamadıklarını bildirmişlerdir. Sever ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada saptanan etkenler sıklık sırasına göre; Influenza A virüs (%6.9), C. pneumoniae (% 28.6), M. pneumoniae (% 25.0),

**Tablo 2.** Kliniklere göre kültür sonuçları ve üreyen mikroorganizmalar.

Kültür sonucu /Mikroorganizma	Klinikler										Toplam	
	Cerrahi		Dahili		CYB*		DYB**		YD***			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Orofaringeal Kontaminasyon	29	5,1	244	43,3	148	26,2	140	24,8	3	0,02	564	37,2
Üreme Yok	26	12,9	63	31,2	50	24,7	63	31,2	0	0	202	13,3
Acinetobacter baumannii	14	5	4	1,4	167	59,6	94	33,6	1	0,4	280	18,5
Pseudomonas aeruginosa	13	6	33	15,3	117	54,4	52	24,3	0	0	215	14,2
Klebsiella pneumonia	4	5,1	13	16,7	39	50	22	28,2	0	0	78	5,2
Escherichia coli	3	3,9	13	16,8	36	46,8	25	32,5	0	0	77	5,1
Staphylococcus aureus	5	13,5	4	10,8	17	45,9	11	29,7	0	0	37	2,4
Enterobacter cloacae	0	0	2	12,5	7	43,8	7	43,8	0	0	16	1,1
Streptococcus pneumoniae	0	0	6	50	1	8,3	5	41,7	0	0	12	0,8
Serratia marcescens	0	0	3	33,3	5	55,6	1	11,1	0	0	9	0,6
Stenotrophomonas maltophilia	0	0	2	33,3	2	33,3	2	33,3	0	0	6	0,4
Acinetobacter lwoffii	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	2	0,1
Burkholderia cepacia	0	0	0	0	1	50	1	50	0	0	2	0,1
Enterobacter aerogenes	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	2	0,1
Haemophilus influenzae	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	2	0,1
Moraxella catarrhalis	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	2	0,1
Pseudomonas putida	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	2	0,1
Providencia stuartii	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0	2	0,1
Pseudomonas fluorescens	0	0	1	50	1	50	0	0	0	0	2	0,1
Streptococcus pyogenes	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Morganella morganii	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	0,1
Aspergillus fumigatus	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Citrobacter koseri	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	0,1
<b>Toplam</b>	<b>95</b>	<b>6,3</b>	<b>393</b>	<b>25,9</b>	<b>596</b>	<b>39,3</b>	<b>428</b>	<b>28,2</b>	<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>1516</b>	<b>100</b>

\*CYB; Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi

\*\*DYB; Dahili Yoğun Bakım Ünitesi

\*\*\*YD; Yeni Doğan Ünitesi

*S. pneumoniae* (%10.7), *H.influenzae* ve *M. catarrhalis* (%7.1) olarak bildirilmiştir (9). Ülkemizde sekiz üniversite hastanesinin katıldığı prospektif bir çalışmada en sık tespit edilen mikroorganizmalar *S. pneumoniae* (%14.7), *M. pneumoniae* (%13.8) ve Respiratuar Sinsityal Virüs (%10.1) olarak bildirilmiştir (10).

Paganin ve ark.'nın Fransa'da yaptıkları çok merkezli çalışmada en sık izole edilen etkenler *S. pneumonia* (%43) ve *K. pneumonia* (%22) olup, *K. pneumonia*'ya bağlı toplum kökenli pnömonide mekanik ventilasyon ve mortalite oranları daha yüksek bulunmuştur (11). Bizim çalışmamızda hastane kökenli enfeksiyon etkenleri daha fazla izole edilmiştir. Bunun sebebinin toplum kökenli ASYE olan hastaların tedavisinin genellikle birinci basamak sağlık merkezlerinde kültür yapılmaksızın başlanması ve bizim gibi üçüncü basamak üniversite hastanesinde yatarak kazanılan hastane kökenli enfeksiyonu olan hastaların örneklerinin daha fazla gelmesi olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda örneklerin %67,8'i yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'de yatan hastalardan gelmişti.

ASYE hastanede yatarak tedavi gören hastalarda önemli morbidite ve mortalite sorunudur. Nozokomiyal ASYE, üriner sistem enfeksiyonlarından sonra ikinci sıklıkta görülmektedir (12). Yapılan çalışmalarda nozokomiyal ASYE'ye neden olan Gram negatif mikroorganizmalar içinde en sık rastlanan etkenler *P.aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae* ve *E. coli*'dir (13). Hastane enfeksiyonlarıyla ilgili çalışmalarda bazı merkezlerde *Pseudomonas* türleri en sık etken olarak bildirilirken bazı merkezlerde *Acinetobacter* türlerinin ilk sırayı aldığı belirlenmiştir (14). Erciyes Üniversitesi YBÜ'de

yatan hastalarda gelişen nozokomiyal enfeksiyonlar içinde pnömoninin en sık saptandığı çalışmada mikroorganizmalardan en sık *A. baumannii* ve *P. aeruginosa* izole edildiği bildirilmiştir (15). Ok ve arkadaşlarının YBÜ'de yatan hastalarda yaptığı çalışmada da nozokomiyal pnömoninin en sık enfeksiyon türü olduğu ve en sık izole edilen mikroorganizmaların %68'ni Gram-negatif basillerin oluşturduğu ve en sık izole edilen etkenin *A. baumannii* olduğu vurgulanmıştır (16) Erdem ve arkadaşları tarafından YBÜ'lerinin retrospektif olarak incelendiği çok merkezli bir çalışmada en sık enterik gram negatif bakteriler, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella* spp, *E. coli* olarak bildirilmiştir (17). Aydoğdu ve arkadaşları ise yaptıkları retrospektif çalışmada ağır toplum kökenli pnömonili hastalardan en sık izole edilen etkenler *S. aureus* (%6), *S. pneumoniae* (%5), *L. pneumophila* (%2), *M. catarrhalis* (%2) ve *P. aeruginosa* (%2) bildirmiştir (18). Bizim çalışmamızda hastanemizde yatan hastaların alt solunum yolu örneklerinden en sık izole edilen etkenler arasında sırasıyla %18,5 ve 14,2 oran ile *Acinetobacter* spp. ve *P.aeruginosa* olduğu belirlendi. Bu iki bakterinin YBÜ'lerinden de en sık izole edilen bakteriler olduğu görüldü. 2002-2004 yılları arasında yapılan Meropenem Yearly Susceptibility Test Information Collection (MYSTIC) süveyans araştırmasında; *Pseudomonas* suşlarına en etkili antibiyotığın piperasilin-tazobaktam (%65.6) *Acinetobacter* suşlarına en etkili antibiyotığın ise karbapenemler (%76.1) olduğu tespit edilmiştir (19). Ardiç ve ark. *Pseudomonas* suşlarının *Acinetobacter* suşlarına göre antibiyotiklere karşı daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir (20). Çalışmamızda da en sık *Acinetobacter* suşları izole edilmiştir. *Acinetobacter* cinsi bakterilerin

en dirençli oldukları antibiyotikler sulbaktam/ampisilin (%52,3), levofloksasin (%43,2), sefepim (%42,4), seftazidim (%40,9) olarak tespit edilmiştir. *Pseudomonas* cinsi bakterilerde antibiyotik direnç oranları *Acinetobacter*'lere göre daha az oranlarda bulunmuştur. İtalya'da yapılan bir çalışmada 3 yıllık solunum yollarından izole edilen *Pseudomonas* suşlarına karşı en etkili antibiyotiğin amikasin olduğu bildirilmiştir (21). SENTRY programının gerçekleştirdiği çalışmada da *P. aeruginosa* suşlarının en duyarlı olduğu antibiyotiğin amikasin olduğu belirlenmiştir (22). Çok merkezli başka bir sürveyans çalışmasında *P. aeruginosa*'ya karşı en etkili antimikrobiyal olarak piperasilin-tazobaktam bildirilmiştir (19). Hastanemizde 2007-2009 yılları arasında nozokomiyal alt solunum yolu enfeksiyonlarından izole edilen *P. aeruginosa* suşlarının en duyarlı olduğu antibiyotik amikasin olarak saptanmıştır (23). Bu çalışmamızda ise en sık piperasilin/tazobaktam, seftazidim direnci saptanmıştır.

Küme ve Demirci'nin (24) YBÜ'lerindeki hastaların alt solunum yolu örneklerinden izole edilen nonfermantatif Gram negatif bakterilerin antimikrobiyal duyarlılıklarını inceledikleri çalışmada *Pseudomonas* suşlarının en duyarlı olduğu antibiyotiklerin sırayla amikasin, piperasilin-tazobaktam, imipenem, gentamisin, siprofloksasilin ve sefaperazon-sulbaktam, tobramisin olarak belirlenmiştir. *Acinetobacter* suşlarının en duyarlı olduğu antibiyotikler ise sırayla netilmisin, tobramisin, amikasin, imipenem, sefaperazon-sulbaktam olarak saptanmıştır. Sadece hastanede yatan hastaların alt solunum yolu örneklerinden izole edilen Gram negatif bakterilerin antimikrobiyal duyarlılıklarının retrospektif olarak incelendiği

bir çalışmada *A. baumannii* suşlarında karbapenem ve çoğul ilaç direnç oranları *P. aeruginosa* için saptanan oranlardan daha yüksek bulunmuştur (10). Enterobacteriaceae ailesine ait bakterilerde en yüksek direnç oranları siprofloksasine ve trimetoprim/sulfametoksazole karşı saptanırken, karbapenem direncine rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda Enterobacteriaceae üyesi olan *K. pneumoniae* ve *E. coli* kökenlerinde en fazla direnç ampisilin, amoksisilin/klavulanik asit ve seftriaksona karşı saptanmıştır. *K. pneumoniae* ve *E. coli* kökenlerinde karbapenem direnci %2-4 arasında bulunmuştur.

Sonuç olarak bu üç yıllık dönemde alt solunum yolu örneklerinden en fazla balgam örneği gönderilmişti. En sık izole edilen bakteriler *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *E. coli* ve *S. aureus* idi. Tüm mikroorganizmalar incelendiğinde en fazla direnç sırasıyla sulbaktam/ampisilin, ampisilin, sefuroksim, amoksisilin/klavulanik asit, tetrasiklin seftriakson, seftazidim ve trimetoprim/sulfametoksazole karşı tespit edildi. Yoğun bakım ünitelerindeki hastalardan izole edilen bakterilerin diğer kliniklerdeki hastalardan izole edilen bakterilere göre piperasilin/tazobaktam, sefuroksim, seftazidim, seftriakson, sefepim, imipenem, meropenem, siprofloksasin, levofloksasin, tetrasiklin, trimetoprim/sulfametoksazol, gentamisine karşı daha dirençli oldukları bulundu.

## REFERANSLAR

1. Eraksoy H. Pnömoniler. In: Wilke Topçu A, Söyletir G, Doğanay M (eds.) Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi, Sistemlere Göre Enfeksiyonlar 3. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2008; 788-820.

2. Ekim N. Bakteriyel Pnömoniler <http://toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/242201114145-16.pdf> 04.04.2016.
3. Derbentli Ş. Pnömoni Etkeni Mikroorganizmalar. ANKEM Derg 2001; 15: 336-343.
4. Özlü T. Toplum Kökenli Pnömoniler: Tanı Tedavi ve Korunma. [http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/mesleki-kurslar-2-ppt-pdf/Tevfik\\_Ozlu.pdf](http://file.toraks.org.tr/TORAKSFD23NJKL4NJ4H3BG3JH/mesleki-kurslar-2-ppt-pdf/Tevfik_Ozlu.pdf) 04.04.2016.
5. Bülbül Y. Türkiye’de Toplumda Gelişen Pnömoni Verileri. Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi 2014; 2 (1): 1-10
6. Kurutepe S, Ecemiş T, Özgen A, Biçmen C, Çelik P, Aktoğu Özkan, et al. Toplum Kökenli Pnömonisi Olan Erişkin Hastalarda Konvansiyonel ve Multipleks PCR Yöntemleriyle Bakteriyel Etiyolojinin Araştırılması. Mikrobiyol Bul 2012; 46(4): 523-31
7. Köksal I, Ozlu T, Bayraktar O, Yılmaz G, Bulbul Y, Oztuna F, et al. Etiological agents of community-acquired pneumonia in adult patients in Turkey; a multicentric, cross-sectional study. Tuberkuloz ve Toraks Dergisi 2010; 58(2): 119-27.
8. Bozkurt H, Çiftçi İH, Gündüçoğlu H, Özbay B, Andiç Ş, Berktaş M. Pnömoni Tanılı Erişkin Hastalarda Kültür ve Floresan Antikor Yöntemleriyle Etkenlerin Araştırılması. Van Tıp Dergisi 2007; 14 (2):41-5.
9. Sever F, Komus N, Esen N, Gunduz AT, Oktem MA, Cıvrın AH. Turkiyede Toplum Kokenli Pnomoni Etiyoloji ve Epidemiyolojisi. Turk Toraks Derg 2013; 14: 5-10
10. Köksal I, Ozlu T, Bayraktar O, Yılmaz G, Bulbul Y, Oztuna F, et al. Etiological agents of community-acquired pneumonia in adult patients in Turkey; a multicentric, cross-sectional study. Tuberk Toraks 2010; 58: 119-27
11. Paganin F, Lilienthal F, Bourdin A, Lugagne N, Tixier F, Génin R, et al. Severe community-aquired pneumonia: assessment of microbial aetiology as mortality factor. Eur Respir J 2004; 24: 779-85.
12. Myrianthefs PM, Kalafati M, Samara I, Baltopoulos GJ. Nosocomial Pneumonia. Crit Care Nurs. 2004; 27: 241–57.
13. Hörü G, Ecemiş T, Kurutepe S, Gürsev N, Sürücüoğlu S. Hastanede Yatan Hastaların Alt Solunum Yolu Örneklerinden İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerde Antimikrobiyal Direnç. Klimik Dergisi 2011; 24(2): 112-5
14. Orucu M, Geyik M. Yoğun Bakım Ünitesinde Sık Görülen Enfeksiyonlar Düzce Tıp Fakültesi Dergisi 2008;1;40-3.
15. Akın A, Esmaoğlu Coruh A, Alp E, Gunay Canpolat D. Anestezi yoğun bakım ünitesinde beş yıl içerisinde gelişen nozokomiyal enfeksiyonlar ve antibiyotik direncinin değerlendirilmesi. Erciyes Tıp Derg. 2011; 33(1): 7-16.
16. Ok G, Gazi H, Tok D, Erbuyun K. Celal Bayar Üniversitesi Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi’nde hastane enfeksiyonlarının surveyansı. Yoğun Bakım Derg. 2007; 7(4): 452-7.
17. Erdem H, Turkan H, Cilli A, Karakas A, Karakurt Z, Bilge U. Mortality indicators in community-acquired pneumonia requiring intensive care in Turkey. Int J Infect Dis 2013; 17: 768-72.
18. Aydoğdu M, Ozyılmaz E, Aksoy H, Gursel G, Ekim N. Mortality prediction in community-acquired pneumonia requiring mechanical ventilation; values of pneumonia and intensive care unit severity scores. Tuberk Toraks 2010; 58: 25-34.
19. Turner PJ. MYSTIC Europe 2007: Activity of meropenem and other broad-spectrum agents against nosocomial isolates. Diagn Microbiol Infect Dis 2009;63: 217-22.
20. Ardiç N, Özyurt M, İlga U, Erdemoğlu A, Haznedaroğlu T. Yatan Hastalarda İzole Edilen Pseudomonas aeruginosa ve Acinetobacter Suşlarının Karbapenemlere ve Bazı Antibiyotiklere Duyarlılıkları. ANKEM Derg 2004;18(3):145-8.
21. Fadda G, Spanu T, Ardito F, Taddei C, Santangelo R, Siddu A, et al. Antimicrobial resistance among non-fermentative Gram-negative bacilli isolated from the respiratory tracts of Italian inpatients: a 3-year surveillance study by the Italian Epidemiological Survey. Int J Antimicrob Agents 2004;23: 254-61.
22. Jones RN, Sader HS, Beach ML. Contemporary in vitro spectrum of activity summary for antimicrobial agents tested against 18569 strains non-fermentative Gram negative bacilli isolated in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). Int J Antimicrob Agents 2003;22: 551-6
23. Ozer B, Duran N, Onlen Y, Savas L. Efflux pump genes and antimicrobial resistance of Pseudomonas aeruginosa strains isolated from lower respiratory tract infections acquired in an intensive care unit. J Antibiot, 2012; 65(1):9-13.
24. Küme G, Demirci M. Yoğun Bakım Ünitelerindeki Hastaların Alt Solunum Yolu Örneklerinden İzole Edilen Non-Fermentatif Gram-Negatif Bakterilerin Antimikrobiyal Duyarlılıkları Ve Alt Solunum Yolu Enfeksiyonu İle İlişkili Risk Faktörleri. DEÜ Tıp Fakültesi Derg. 2012; 26: 37-44



25. Gazi H, Ecemiş T, Kurutepe S, Gursev N, Surucuoğlu S. Hastanede Yatan Hastaların Alt Solunum Yolu Örneklerinden İzole Edilen Gram-Negatif Bakterilerde Antimikrobiyal Direnç. Klimik Dergisi 2011; 24(2): 112-5.