

# Trakeal Aspirat Örneğinden İzole Edilen Ender Bir Etken: *Brevundimonas vesicularis*<sup>§</sup>

## A Rare Causative Agent Isolated from Tracheal Aspirate Sample: *Brevundimonas vesicularis*

Nadire Seval Gündem\*<sup>©</sup>, Feyza Çetin\*<sup>©</sup>, Kadir Yümlü\*\*<sup>©</sup>

\* Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Konya, Türkiye

\*\* Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Neonatoloji, Konya, Türkiye

**Atf/Cite as:** Gündem NS, Çetin F, Yümlü K. Trakeal aspirat örneğinden izole edilen ender bir etken: *brevundimonas vesicularis*. Türk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2022;52(1):82-88.

### Öz

*Brevundimonas vesicularis*, non-fermentatif, oksidaz ve katalaz pozitif, Gram-negatif aerobik basildir. Özellikle immunsupresif hastalarda olmak üzere hastane enfeksiyonlarına neden olan fırsatçı patojen bakteridir. Literatürde enfeksiyon etkeni olduğu olgu sayısı oldukça azdır. Bakteriyemi, neonatal sepsis, endokardit, menenjit, ve peritonit olgularından izole edildiğine dair çalışmalar vardır. Yapılan çalışmalarda, *Brevundimonas vesicularis*'in in-vitro antibiyotik duyarlılığının değişkenlik göstermekle birlikte, genellikle antipseudomonal penisilinlere, aminoglikozidlere ve karbapenem türü antibiyotiklere duyarlı olduğu bildirilmiştir. Bu olgu sunumunda, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan ve solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatöre bağlı olan bir yenidoğanın trakeal aspirat örneğinden izole edilen ender görülen bir mikroorganizma olan *Brevundimonas vesicularis* ve antibiyotik duyarlılığı sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *Brevundimonas vesicularis*, trakeal aspirat, yenidoğan

### ABSTRACT

*Brevundimonas vesicularis* is a non-fermentative, oxidase and catalase positive, gram negative aerobic bacillus. It is an opportunistic pathogenic bacteria that causes nosocomial infections, especially in immunosuppressive patients. The number of cases associated with this agent is limited in the literature and its isolation from cases of bacteremia, neonatal sepsis, endocarditis, meningitis and peritonitis has been reported. Despite the fact that the studies indicated varying levels of in vitro antibiotic susceptibility of *Brevundimonas vesicularis*, it is generally susceptible to antipseudomonal penicillins, aminoglycosides and carbapenem type antibiotics. In this case report, *Brevundimonas vesicularis*, a rare microorganism isolated from tracheal aspirate sample of a newborn hospitalized in the neonatal intensive care unit and dependent on mechanical ventilator due to respiratory failure, and its antibiotic susceptibility status were presented.

**Keywords:** *Brevundimonas vesicularis*, neonate, tracheal aspirate

### Alındığı tarih / Received:

13.05.2021 / 13.May.2021

### Kabul tarihi / Accepted:

04.09.2021 / 04.September.2021

### Erken çevrimiçi / First Published:

31.03.2022 / 31.March.2022

### ORCID Kayıtları

N. S. Gündem 0000-0003-3157-6849

F. Çetin 0000-0001-5714-3617

K. Yümlü 0000-0002-1634-5084

✉ sevalgndem@yahoo.com

<sup>§</sup> Bu çalışma, 25-27 Aralık 2020 tarihinde yapılan "TMC 2020 Çevrim İçi Mikrobiyoloji Sempozyumu"nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

*Brevundimonas* türleri son yıllarda özellikle immunsupresif hastalarda olmak üzere hastane enfeksiyonlarına neden olan fırsatçı patojenlerdir. Yapılan çalışmalarda, önce *Corynebacterium*, ardından *Pseudomonaceae* ailesi içerisine dâhil edilmiş, 1994 yılında Segers ve ark. tarafından 16S rRNA sekans analizine göre yeniden sınıflandırılmış, *Alphaproteobacteria* sınıfının *Caulobacteraceae* ailesine ait olduğu bildirilmiştir<sup>(1-5)</sup>. Bugüne

kadar *Brevundimonas* cinsine ait yaklaşık 25 tür tanımlanmıştır<sup>(1,4)</sup>. İnsanda en sık enfeksiyona yol açan tür *Brevundimonas vesicularis*'dir. *Brevundimonas diminuta* ise daha az sıklıkla enfeksiyon etkeni olan fırsatçı patojendir<sup>(6)</sup>.

*Brevundimonas vesicularis*, non-fermentatif, gram negatif, oksidaz ve katalaz pozitif, aerobik basildir. Endojen insan florasının yanı sıra sulardan ve topraktan da izole edilmiştir. Koyun kanlı agar (KKA) ve çikolata agar (ÇA) besiyerlerinde sarımsı renkte,

opak, dairesel, dışbükey koloniler oluşturmakta ve geç üremektedir<sup>(1,3,4,7)</sup>. Yapılan çalışmalarda, MacConkey agarda uzun süren inkübasyon sonucunda gözle görülebilen koloniler oluşturduğu bildirilmiştir. Literatürde *B. vesicularis*'in enfeksiyon etkeni olduğu olgu sayısı sınırlıdır<sup>(7)</sup>.

Bu olgu sunumunda, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan ve solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatöre bağlı olan bir yenidoğanın trakeal aspirat örneğinden izole edilen ender görülen bir mikroorganizma olan *B. vesicularis* ve antibiyotik duyarlılığı sunulmuştur.

## OLGU

Doğum ağırlığı 1.900 gram olan, 36 gebelik haftasında normal vajinal yoldan doğan kız bebek, mekonyum aspirasyon sendromu nedeniyle entübe edilerek yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatırılmıştır. Doğumda bebeğin Apgar skoru 1. dk.'da 2, 5. dk.'da 5'tir. Fizik muayenesinde kalp tepe atımı 160/dk., kan basıncı 54/23 mmHg, ateş 37.1°C, oksijen saturasyonu <%92 olarak ölçülmüştür. Solunumu takipneik olup, interkostal çekilmeleri ve dinlemekle bilateral kaba ralleri vardır. Sendromik yüz görünümü olan hastanın, ön fontaneli 2x2 cm. genişliğinde, kulakları düşük, burun kökü basık ve alını geniştir. Hastada konjenital glokoma bağlı lökom olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, göğüs kafesi geniş, başı vücuduna göre büyük görünümde, ekstremiteleri ve boyu kısadır. Hastada akondroplazinin eşlik ettiği sendromlar düşünülmüştür. Kalpte 1/6 derece sistolik üfürüm saptanmıştır. Hastanın soy geçmişinde haladayı çocukları olan 20 yaşında baba ve 19 yaşında annenin ilk yaşayan bebekleri olduğu öğrenilmiştir. Annenin ilk gebeliği düşükle sonuçlanmıştır.

Prematürite, mekonyum aspirasyon sendromu ve akondroplaziye sekonder solunum yetmezliği nedeniyle entübe edilen hastaya mekanik ventilasyon desteği sağlanmıştır. Hastanın yatışında alınan kan örneklerinde hemoglobini 21.2 g/dl'dir (normal: 17-20 g/dl). Lökositozu (lökosit: 30.1 10<sup>9</sup>/L; normal 4-20 10<sup>9</sup>/L) ve trombositopenisi (trombosit: 92 10<sup>9</sup>/L; normal 100-420 10<sup>9</sup>/L) mevcuttur. C reaktif protein seviyesi yükselmiştir. (CRP: 35.2 mg/L;

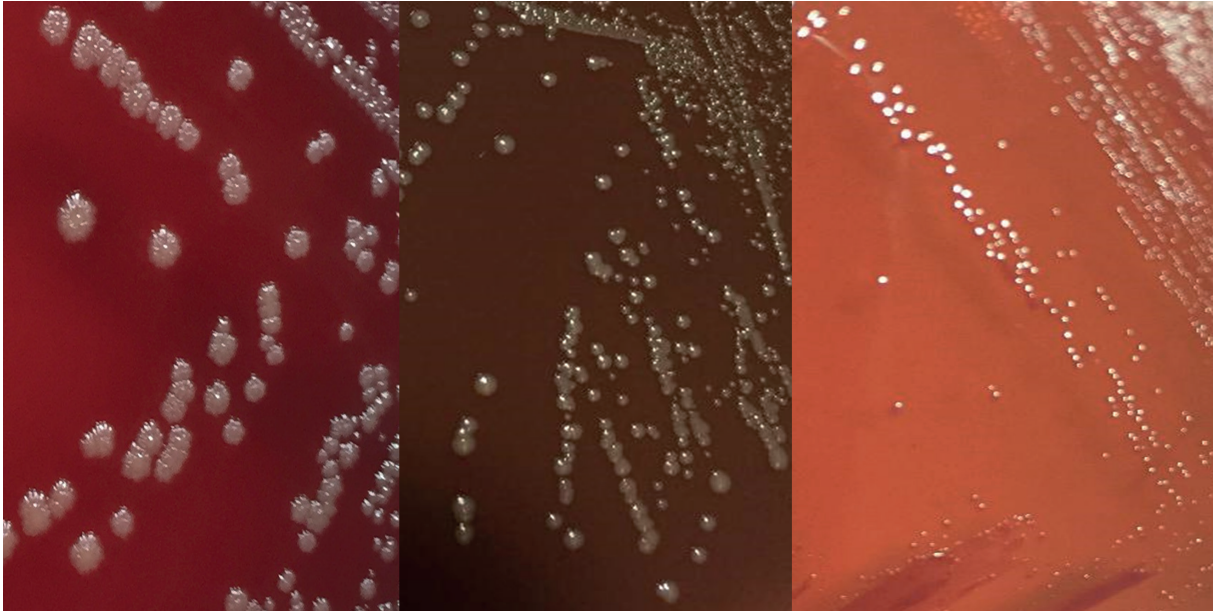
normal 0-5 mg/L). ALT, AST ve diğer biyokimyasal testleri normal sınırlardadır. Kranial ultrason ve tüm batın ultrasonunda patolojik bulgu yoktur. Ekokardiyografide 2 mm. patent duktus arteriosus, bikusbit aorta, eser derecede aort ve mitral yetmezliği saptanmıştır. Patent duktus arteriosus için yaşamın ilk haftasında medikal kapatma protokolü uygulanmıştır. Yaşamın yedinci gününde kan gazının solunumsal asidoz (venöz pH: 6.93, pCO<sub>2</sub>: 73 mmHg, laktat 14.4 mmol/L, baz açığı:-18 mmol/L) bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür. Akciğer grafisinde respiratuvar distres sendromu ve mekonyum aspirasyonuna ait yaygın atelektazi ve hava bronkogramları izlenmiştir. Uzun süre mekanik ventilatör desteği sağlanan hastanın sonraki akciğer grafilerinde bilateral bronkopnömonik infiltrasyonların (Resim 1) görülmesi üzerine yoğun pürülan trakeal sekresyonundan aspirat kültürü alınmıştır. Eşzamanlı olarak kan ve idrar kültürleri de alınarak laboratuvara gönderilmiştir. İdrar kültüründe üreme olmamıştır. Her iki kan kültüründe *Staphylococcus haemolyticus* üremesi ve klinik tablonun sepsisle uyumlu olması nedeniyle ampirik başlanan ampicilin-gentamisin tedavisi kesilerek teikoplanin ve amikasine geçilmiştir.



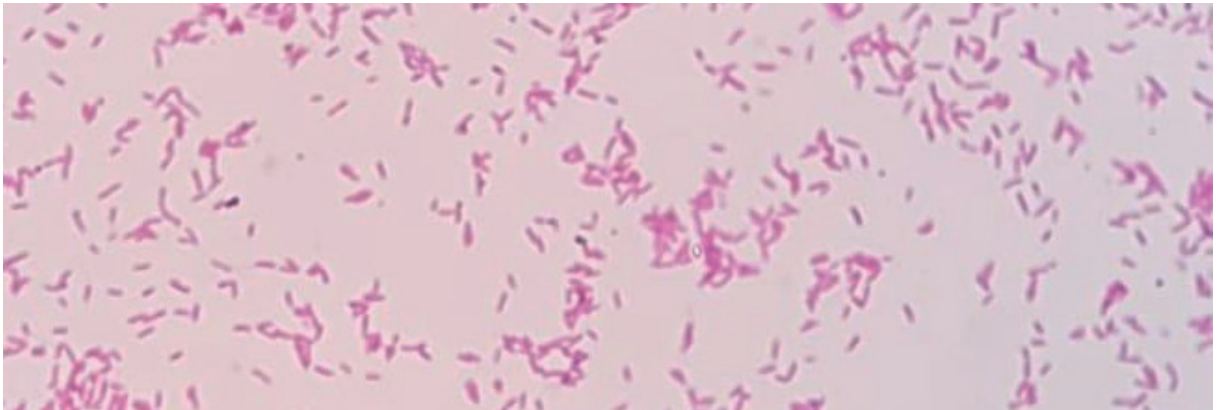
Resim 1. Akciğer grafisinde bilateral bronkopnömonik infiltrasyonla uyumlu görünüm

Hastanın laboratuvarımıza gönderilen trakeal aspirat örneğinin Gram boyamasında her alanda 5–10 adet polimorf nüveli lökosit ve Gram-negatif basiller saptanmıştır. Örnek KKA (RTA, Türkiye), ÇA (RTA, Türkiye) ve eosin metylen blue agar (EMB) (RTA, Türkiye) besiyerlerine kantitatif ekim yapılarak 37°C’de 48 saat süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda 10<sup>5</sup> kob/ml üreme saptanan, oksidaz pozitif, KKA ve ÇA’da küçük, mat, sarımsı kolonilerin enfeksiyon etkeni olduğu düşünülmüştür (Resim 2). EMB besiyerinde üreyen küçük, laktoz negatif kolonilerin belirginleşmesi için inkübasyon 72 saate çıkarılmıştır. Kültür plaklarından yapılan Gram boyama sonucunda görülen Gram-negatif

basil morfolojisindeki mikroorganizmanın (Resim 3) tanımlama ve antibiyotik duyarlılık testleri VITEK-2 (BioMérieux, Fransa) otomatize sistemiyle gerçekleştirilmiş ve EUCAST’ın<sup>(8)</sup> (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) “*Pseudomonas spp.*” yorumlama kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Üreticinin önerilerine uygun olarak hazırlanan bakteri süspansiyonları, tanımlama için GN (BioMérieux, Fransa), antibiyotik duyarlılık testleri için AST-N326 (BioMérieux, Fransa) kartlarına ekilmiş ve otomatize sistemin inkübatör/okuyucu bölümüne yerleştirilmiştir. On sekiz saatlik inkübasyondan sonra, otomatize değerlendirme algoritmasına göre saptanan MİK (minimal inhibitör



Resim 2. *Brevundimonas vesicularis*'in sağdan sola sırayla KKA, ÇA ve EMB besiyerlerinde oluşturduğu koloni morfolojileri



Resim 3. *Brevundimonas vesicularis*'in kültür plaklarından yapılan gram boyalı incelemesi (100X immersiyon objektifi)

konsantrasyon) değerleri rapor olarak alınmıştır. *B. vesicularis* olarak tanımlanan mikroorganizmanın piperasiline (MİK ≤4 mg/L), piperasilin tazobaktama (MİK≤4 mg/L), seftazidime (MİK≤0.12 mg/L), sefepime (MİK≤0.12 mg/L), meropeneme (MİK≤0.25 mg/L), amikasinine (MİK≤2 mg/L) ve gentamisine (MİK≤1 mg/L) duyarlı olduğu saptanmıştır.

Hastaya seftazidim ve piperasilin tazobaktam tedavisi başlanmış, yineleyen kan kültürlerinde üreme olmadığı için teikoplanin tedavisi kesilmiştir. Trakeal aspirat kültüründe etkenin ürememesi, klinik olarak pnömoni tablosunun ve enfeksiyon parametrelerinin gerilemesi üzerine antibiyotik tedavisi 21. günde tamamlanmıştır.

Bu olgu sunumunda hastanın ebeveyninden (babası) yazılı onay alınmıştır.

## TARTIŞMA

Son yıllarda hastanelerde Gram-negatif bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların sayısı gittikçe artmaktadır. Ayrıca, fırsatçı enfeksiyonlara neden olabilecek Gram-negatif bakteriler de dikkat çekmektedir<sup>(3)</sup>. *B. vesicularis* ender olarak insan enfeksiyonlarına neden olan Gram-negatif, non-fermentatif basildir<sup>(7)</sup>. Literatürde bu bakterinin etken olduğu pnömoni, enfektif endokardit, spontan bakteriyel peritonit ve sepsisi de içeren az sayıda olgu yer almaktadır<sup>(4,9)</sup>.

Stabler ve ark.'nın<sup>(10)</sup> çalışmasında, *B. vesicularis*, antibiyotik tedavisine yanıt alınamayan ve mekanik ventilasyon gerektiren solunum yetmezliği gelişen pnömoni olgusunun endotrakeal aspirat örneğinden izole edilmiş, ender görülen bir etken olmasına rağmen, sağlıklı erişkinlerde toplum kökenli pnömoniyeye neden olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada, prematürite, mekonyum aspirasyon sendromu ve akondroplaziye sekonder solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatöre bağlı

yenidoğanın trakeal aspirat örneğinden aynı etken izole edilmiştir. Hastanın kliniği, radyolojik bulguları ve pürülan örnekte saf üreme olması, bu bakterinin her yaşta hastanın solunum yollarında enfeksiyon etkeni olabileceğini ve mekanik ventilasyonun önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.

Shang ve ark.'nın<sup>(7)</sup> 2012 yılında yaptıkları çalışmada, biri T hücre lenfomalı, diğeri son dönem böbrek yetmezliği olan bağışıklığı baskılanmış iki hastanın kan kültürlerinden *B. vesicularis* izole edilmiş, yapılan literatür taramaları sonucunda bu etkenin bağışıklığı baskılanmış hastaların yanı sıra bağışıklığı yeterli hastalarda da etken olabileceği vurgulanmıştır. Tayvan'dan Yang ve ark.<sup>(11)</sup> tarafından bildirilen olguda subakut enfektif endokardit tanısı alan hastanın kan kültürlerinden *B. vesicularis* izole edilmiş ve enfeksiyon odağının dış apsisi olduğu düşünülmüştür. Yurt dışından bir başka çalışmada, ülkemizden bildiren *B. vesicularis*'e bağlı neonatal sepsis olgularına atıfta bulunularak ender karşılaşılan bu bakterinin yenidoğanlarda da önemli bir sepsis etkeni olabileceği dikkat çekilmiştir<sup>(4)</sup>.

Yapmış olduğumuz literatür taramaları sonucunda *B. vesicularis*'in antibiyotik duyarlılığının belirlenmesi için kullanılan yöntemlerin ve duyarlılık yorumlama kriterlerinin çalışmalar arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır. Pek çok çalışmada çalışmamızda olduğu gibi otomatize sistem veya Kirby–Bauer disk difüzyon yöntemi kullanıldığı gözlenmiştir<sup>(3,5,7,10-12)</sup>. Bunlardan farklı olarak, Yoo ve ark.'nın<sup>(2)</sup> çalışmasında, gradient test, Lee ve ark.'nın<sup>(9)</sup> çalışmasında ise agar dilüsyon yöntemiyle MİK belirlenmiştir. Zhang ve ark.'nın<sup>(13)</sup> çalışmasında altta yatan çeşitli hastalıkları olan ve sepsis bulguları gelişen 22 hastanın kan kültürlerinden izole edilen *B. vesicularis* suşlarının antibiyotik duyarlılığı agar dilüsyon yöntemiyle saptanmıştır. Seftazidim ve trimetoprim-sulfametoksazolde direnç gözlenirken, imipenem ve piperasilin tazobaktamın yüksek duyarlılık oranlarıyla tedavide kullanılmaları önerilmiştir.

*Brevundimonas vesicularis* genellikle anti-pseudomonas penisilinlere, aminoglikozidlere ve karbapenem türü antibiyotiklere duyarlı olmakla birlikte, son zamanlarda yapılan çalışmalarda bakterinin *in vitro* antibiyotik duyarlılığının değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir<sup>(7,10,12)</sup>. Bolzon ve ark.<sup>(3)</sup> böbrek yetmezliği nedeniyle periton diyalizi yapılan hastada akut peritonit gelişmesi üzerine alınan periton sıvısı örneğinde üreyen *B. vesicularis* suşunun sefepim ve meropenem gibi antibiyotiklere dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilere benzer şekilde İtalya'dan bildirilen bir olgu sunumunda pilositik astrositom tanısıyla opere edilen ve menenjit kliniğiyle uyumlu semptomları olan hastadan alınan beyin omurilik sıvısı (BOS) örneğinden izole edilen *B. vesicularis*'in pek çok antibiyotiğe dirençli yalnızca siprofloksasine duyarlı olduğu rapor edilmiştir<sup>(12)</sup>. Başka bir çalışmada, yara kültüründen izole edilen *B. vesicularis*'in 2. ve 3. kuşak sefalosporinlere ve aminoglikozidlere dirençli iken, amoksisilin/klavulanat'a duyarlı olduğu ve bu antibiyotikle kür sağlandığı bildirilmiştir<sup>(5)</sup>. Bu bulguların aksine, Hindistan'da yapılan bir çalışmada, mekonyum aspirasyon sendromu tanısıyla izlenen yenidoğanın kan kültürlerinden izole edilen *B. vesicularis*'in meropenem, seftazidim, sefepim, piperasilin tazobaktam ve ampisilin sulbaktamı da içeren pek çok antibiyotiğe duyarlı olduğu bulunmuştur<sup>(4)</sup>. Bu bulgularla benzer şekilde, çalışmamızda yenidoğanın trakeal aspiratından izole ettiğimiz suş sefalosporinlere, piperasiline, piperasilin tazobaktama, aminoglikozidlere ve karbapenemlere duyarlı bulunmuştur. Yenidoğanlardan izole edilen suşlarda antibiyotik direncine rastlanmaması, yaşla birlikte antibiyotiklere maruziyetin artması ve buna bağlı direnç kazanılmasıyla ilgili olabilir. Çalışmamızda, seftazidim ve piperasilin tazobaktam tedavisi başlanan hastadan klinik olarak yanıt alınması ve laboratuvar sonuçlarının da uyumlu olması nedeniyle antibiyotik tedavisi 21 güne tamamlanmış ve sonlandırılmıştır.

Ender görülen ve zor üreyen bakterilerin tanımlanmasında ve doğrulanmasında kullanılan 16S rRNA gen sekans analizi hızlı ve güvenilir bir yöntemdir<sup>(7)</sup>. Lee ve ark.'nın<sup>(9)</sup> çalışmasında,

bakteriyemisi olan 30 hastanın kan kültürlerinden izole edilen *Brevundimonas* türleri iki farklı ticari otomatize sistemle tanımlanmış, 16S rRNA gen sekans analiziyle doğrulanmıştır. Kore'den bildirilen olguda, karaciğer apsesinden alınan aspirat örneğinin kültüründen izole edilen etken otomatize sistemle önce *Sphingomonas paucimobilis* olarak tanımlanmıştır. Yapılan 16S rRNA gen sekans analiziyle *B. vesicularis* olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmayla konvansiyonel yöntemlerle ve otomatize sistemle tanımlanan non fermentatif Gram-negatif basillerin 16S rRNA gen sekans analiziyle doğrulanmasının önemine dikkat çekilmiştir<sup>(2)</sup>. Çalışmamızda, *B. vesicularis*'in tanımlanması Shang ve ark.'nın<sup>(7)</sup> çalışmasıyla benzer şekilde konvansiyonel yöntemler ve otomatize sistemle yapılmıştır. Tanımlama aşamasında moleküler yöntemlerin kullanılmaması çalışmamızın kısıtlılığı olarak kabul edilmiştir.

*Brevundimonas vesicularis* enfeksiyonlu hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de listelenmiştir. Kan kültürlerinden izole edilen suşların olguların çoğunluğunu oluşturduğu ve invazif girişimle alınan örneklerden (BOS, periton sıvısı ve trakeal aspirat) izole edilen suşların bunları izlediği gözlenmiştir. Bu bulgulara göre hastanelerde invazif girişim yapılan hastalarda *B. vesicularis* gibi nadir görülen patojenlerin enfeksiyon etkeni olabileceği akılda tutulmalıdır. Gereksiz antibiyotik kullanımının önlenmesi ve uygun tedavinin belirlenmesi için antibiyotik duyarlılık testlerinin kesinlikle yapılması gerekmektedir. Hastanelerde ortam temizliğine özen gösterilmesi ve sağlık çalışanları arasında hijyen kurallarına uyumun artırılması gibi enfeksiyon kontrol önlemlerinin alınması, fırsatçı patojenlerin neden olduğu enfeksiyonların önlenmesinde yararlı olacaktır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Tablo 1. Literatürde *Brevundimonas vesicularis* kaynaklı enfeksiyon olguları**

| Kaynak     | Yazar, yıl             | Yaş | Cinsiyet | Tanı/alta yatan hastalık*                      | İzole edildiği örnek** | Tedavi/süre***              |
|------------|------------------------|-----|----------|--|------------------------|-----------------------------|
| 2          | Yoo ve ark., 2012      | 30  | Erkek    | Karaciğer apsesi                               | Apse aspiratı          | AM+SB/5 HAFTA               |
| 3          | Bolzon ve ark., 2018   | 67  | Erkek    | Hipertansiyon, Son dönem KBY, periton diyalizi | Periton sıvısı         | VAN +CRO/5 GÜN              |
| 4          | Nandy ve ark., 2013    | 0   | Kız      | Mekonyum aspirasyon sendromu                   | Kan                    | TZP+GN+MEM /7 GÜN           |
| 5          | Panasiti ve ark., 2008 | 71  | Erkek    | Travma, kutanöz enfeksiyon                     | Yara                   | AMC/2 HAFTA                 |
| 7          | Shang ve ark., 2012    | 83  | Erkek    | SLE, Son dönem KBY, Koroner arter bypass       | Kan                    | CAZ/14 GÜN                  |
| 7          | Shang ve ark., 2012    | 25  | Erkek    | Anaplastik T hücre lenfoma,                    | Kan                    | VAN+FEP/5 GÜN, CRO/10 GÜN   |
| 10         | Stabler ve ark., 2018  | 40  | Erkek    | Toplum kökenli pnömoni                         | Trakeal aspirat        | TZP/14 GÜN                  |
| 11         | Yang ve ark., 2006     | 40  | Erkek    | Diş apsesi/Subakut enfektif endokardit         | Kan                    | CRO+GN/7 GÜN<br>GN+CIP/1 AY |
| 12         | Mondello ve ark, 2006  | 24  | Erkek    | Pilositik astrositom                           | BOS                    | CIP +AK/15 GÜN              |
| Bu çalışma | Gündem ve ark., 2022   | 0   | Kız      | Mekonyum aspirasyon sendromu, Prematürite      | Trakeal aspirat        | CAZ+TZP/21 GÜN              |

\*SLE: Sistemik lupus eritematosus, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, \*\*BOS: Beyin omurilik sıvısı, \*\*\*CRO: Seftriakson, GN: Gentamisin, AK: Amikasin, CIP: Siprofloksasin, AMC: Amoksisilin/klavulanat, CAZ: Seftazidim, TZP: Piperasilin tazobaktam, AM: Ampisilin, VAN: Vankomisin, AM-SB: Ampisilin /sulbaktam; FEP: Sefepim, MEM: Meropenem.

## KAYNAKLAR

- Ryan MP, Pembroke JT. *Brevundimonas spp*: Emerging global opportunistic pathogens. *Virulence*. 2018;9(1):480-93. <https://doi.org/10.1080/21505594.2017.1419116>
- Yoo SH, Kim MJ, Roh KH, et al. Liver abscess caused by *Brevundimonas vesicularis* in an immunocompetent patient. *J Med Microbiol*. 2012;61(Pt 10):1476-9. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.045120-0>.
- Bolzon C, Nguyen BH. A rare case of peritonitis due to *Brevundimonas vesicularis*. *J Community Hosp Intern Med Perspect*. 2018;8(3):161-2. <https://doi.org/10.1080/20009666.2018.1478564>
- Nandy S, Das AK, Dudeja M, Tiwari R, Alam S. *Brevundimonas vesicularis* bacteremia in a neonate: A rare case report. *Natl J Integr Res Med*. 2013;4(3):170-2.
- Panasiti V, Devirgiliis V, Mancini M, et al. Cutaneous infection caused by *Brevundimonas vesicularis*: A case report. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2008;21(2):457-61. <https://doi.org/10.1177/039463200802100226>
- Lu B, Shi Y, Zhu F, Xu X. Pleuritis due to *Brevundimonas diminuta* in a previously healthy man. *J Med Microbiol*. 2013;62(Pt 3):479-82. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.045013-0>
- Shang ST, Chiu SK, Chan MC, et al. Invasive *Brevundimonas vesicularis* bacteremia: two case reports and review of the literature. *J Microbiol Immunol Infect*. 2012;45(6):468-72. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2011.12.021>
- EUCAST. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version:10, 01.01.2020.
- Lee MR, Huang YT, Liao CH, et al. Bacteremia caused by *Brevundimonas species* at a tertiary care hospital in Taiwan, 2000-2010. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2011;30(10):1185-91. <https://doi.org/10.1007/s10096-011-1210-5>
- Stabler SN, Mack B, McCormack G, Cheng MP. *Brevundimonas vesicularis* causing bilateral pneumosepsis in an immunocompetent adult: A case report and literature review. *Can J Hosp Pharm*. 2018;71(3):208-10.

11. Yang ML, Chen YH, Chen TC, Lin WR, Lin CY, Lu PL. Case report: infective endocarditis caused by *Brevundimonas vesicularis*. BMC Infect Dis. 2006;6:179-85.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-179>
12. Mondello P, Ferrari L, Carnevale G. Nosocomial *Brevundimonas vesicularis* meningitis. Infez Med. 2006;14(4):235-7.
13. Zhang CC, Hsu HJ, Li CM. *Brevundimonas vesicularis* bacteremia resistant to trimethoprim-sulfamethoxazole and ceftazidime in a tertiary hospital in southern Taiwan. J Microbiol Immunol Infect. 2012;45(6):448-52.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmii.2012.01.010>