

## MÜZİK ENSTRÜMANLARI YOLUYLA MİKROBİYAL BULAŞ: EL HİJYENİNİN ROLÜ VE ÖNEMİ\*

Okan AYDOĞAN<sup>1</sup>, Volkan GİDİŞ<sup>2</sup>, Ezgi GÖZÜN ŞAYLAN<sup>1</sup>, Arkut Berkin YETİM<sup>1</sup>, İbrahim YILDIZTEPE<sup>3</sup>,  
Ayşegül ÇOPUR ÇİÇEK<sup>1</sup>

O. Aydoğan: 0000-0001-7275-8724, V. Gidiş: 0000-0003-4967-3030, E. Gözün Şaylan: 0000-0001-8964-7131,

A. B. Yetim: 0009-0000-1930-0642, İ. Yıldıztepe: 0009-0006-2748-0317, A. Çopur Çiçek: 0000-0002-3673-9670

<sup>1</sup>İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

<sup>2</sup>İstanbul Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Müzik Bölümü, Türk Müziği Anasanat Dalı, İSTANBUL

<sup>3</sup>İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, İSTANBUL

**Telif Hakkı:** Bu makale CC BY-NC-ND lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) ile dağıtılan açık erişimli bir makaledir ve telif hakkı © yazarlara aittir.



### Öz

El hijyeni, enfeksiyonların önlenmesinde kritik, maliyet-etkin bir uygulama olmasına rağmen dünya genelinde uyum düzeyi düşüktür ve bu durum önemli halk sağlığı sorunlarına yol açmaktadır. Çalışmamız, İstanbul Medipol Üniversitesi Müzik Bölümü öğrencileri ve akademisyenleri tarafından kullanılan telli ve vurmalı enstrümanlar üzerinde bakteriyel kolonizasyonu incelemeyi ve müzisyenlerde el hijyeni uygulamalarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Otuz farklı enstrümandan ve 28 öğrenci ile iki akademisyenin ellerinden alınan sürüntüler konvansiyonel yöntemlerle işleme alındı ve tanımlandı. Tüm el sürüntülerinde normal mikrobiyota bakterilerinin mevcut olduğu saptandı. Katılımcıların %53.3'ünde hem ellerinde hem de enstrümanlarında bakteri üremediği belirlendi. Bununla birlikte, *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* gibi patojenlerin de tanımlanması, enstrümanların enfeksiyon kaynağı olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, el hijyeni ve enstrüman temizliğinin mikrobiyal bulaş risklerini azaltmadaki önemini vurgulamaktadır. Müzik bölümü öğrencilerinin uygun hijyen uygulamaları konusunda eğitilmesi ve enstrüman dezenfeksiyon protokollerinin sürekli olarak uygulanması bireysel ve toplumsal sağlığı korumak için elzemdir.

**Anahtar kelimeler:** El hijyeni, *Mammaliococcus sciurii*, müzik aletleri, *Pseudomonas fulva*, *Staphylococcus condiment*

### ABSTRACT

#### Microbial Transmission through Musical Instruments: The Role and Importance of Hand Hygiene

Hand hygiene is a critical and cost-effective practice in preventing infections; however, compliance remains low worldwide, leading to significant public health concerns. This study examines bacterial colonization on string and percussion instruments used by students and faculty members of the Music Department at Istanbul Medipol University and evaluates hand hygiene practices among musicians. Swab samples were collected from 30 different instruments and the hands of 28 students and two faculty members, processed, and identified using conventional methods. Normal microbiota bacteria were detected in all hand swab samples. In 53.3% of the participants, no bacterial growth was observed on either their hands or instruments. However, pathogens such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* were also identified, indicating that musical instruments could serve as potential sources of infection. This study highlights the importance of hand hygiene and instrument cleaning in reducing microbial transmission risks. Educating music students on proper hygiene practices and ensuring the consistent implementation of instrument disinfection protocols are essential for protecting both individual and public health.

**Keywords:** Hand hygiene, *Mammaliococcus sciurii*, musical instruments, *Pseudomonas fulva*, *Staphylococcus condiment*

**İletişim adresi:** Ayşegül Çopur Çiçek. İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

e-posta: aysegul.copur@medipol.edu.tr

Received/Geliş: 10.02.2025 Accepted/Kabul: 28.02.2025 Published Online/Online Yayın: 30.04.2025

\*XLI. Türk Mikrobiyoloji Kongresi'nde sunulmuştur. Poster No: EP-041 (13-17 Kasım 2024, Antalya)

**Atıf/Cite as:** Aydoğan O, Gidiş V, Gözün Şaylan E, Yetim AB, Yıldıztepe İ, Çopur Çiçek A. Müzik enstrümanları yoluyla mikrobiyal bulaş: El hijyeninin rolü ve önemi. ANKEM Derg. 2025;39(1):1-6.

## GİRİŞ

El hijyeni, özellikle hastane kaynaklı enfeksiyonların önlenmesinde en kritik, en kolay ve en ucuz uygulamalardan biridir<sup>(2,7,31)</sup>. İnsanlık tarihindeki pek çok pandemi ve salgın, el hijyeninin önemini göstermiş ve bu zamanlarda el hijyenine yapılan vurgu toplumsal farkındalığın artmasına katkı sağlamıştır. Buna rağmen, yetersiz el hijyeni uygulamalarının dünya genelinde nüfusun %80'ini etkilediği tahmin edilmektedir<sup>(31)</sup>. El hijyeninin yetersiz olması, mikroorganizmaların enstrümanlara kolonize olma ve başka bireylere bulaşma olasılığını artırmaktadır. Bireysel ve toplumsal sağlık için el hijyenine uyum büyük önem taşımaktadır. Özellikle, enstrüman kullanmadan önce ve sonra uygun el yıkama, mikroorganizmaların bulaşma ve kolonizasyon riskini azaltmada etkili bir strateji olarak ortaya çıkmaktadır. Bazı enstrümanların, diğer müzik aletlerine göre daha fazla bakteri barındırabildiği ve bu bakteriler arasında *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Moraxella catarrhalis* gibi patojenlerin olabileceği bildirilmiştir<sup>(3,4,6,15)</sup>. Enstrümanların mikroorganizmalar için bir kolonizasyon ortamı oluşturma potansiyeli, yeniden kullanım sırasında oto-inokülasyon riski ve farklı kullanıcılar arasında çapraz bulaş riski hakkındaki bilgiler sınırlıdır. Sürekli kullanım sonucu enstrümanların el mikrobiyotası veya çevresel mikroorganizmalar tarafından kolonize edilmesi hem kullanıcı hem de halk sağlığı için risk oluşturur, çünkü bu enstrümanlar potansiyel bir enfeksiyon odağı haline gelebilir<sup>(15)</sup>. Enstrümanların başka insanlar tarafından da kullanılabileceği düşünüldüğünde, bunlar önemli bir bulaş kaynağı haline gelebilir<sup>(10,21)</sup>. Bu çalışma ile, İstanbul Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Müzik Bölümü'nde kullanılan telli ve vurmali enstrümanlarda varsa üreyen bakterileri belirlemeyi ve müzisyenlerin ellerinden alınan sürüntü örnekleriyle el hijyenine dair farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Literatürde her ne kadar sadece enstrümanlarda yapılan az sayıda çalışmaya rastlanmış olsa da hem el hijyenini hem de enstrümanlardaki mikrobiyal varlığı araştıran benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, İstanbul Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Müzik Bölümü'nde telli ve vurmali enstrüman kullanan toplam 28 öğrenci ve 2 öğretim üyesi bulunmaktadır. Çalışmada örneklem seçimine gidilmemiş, çalışma evreninin hepsine ulaşılmış ve 30 örneklemle çalışılmıştır. Katılımcılardan 30 sürüntü örneği alınmıştır, tekrarlı ölçüm alınmamıştır. Alınan örnekler, enstrümanlar ile eşleştirilerek kodlanmıştır. Katılımcıların cinsiyet ve yaş bilgileri kaydedilmiştir. Katılımcıların ellerinden ve enstrüman yüzeylerinden tek kullanımlık steril eküvyonlar ile örnekler alınmıştır. Eküvyonlar, sürüntü almadan önce steril serum fizyolojik ile nemlendirilmiştir. Örnekler, "Brain Heart Infusion Agar" (BHIA), "Eosin Methylene Blue" (EMB) agar ve "Mannitol Salt Agar" (MSA) besiyerlerine ekilerek, 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonrasında bakteriler konvansiyonel yöntemlerle tanımlanmıştır. Şüpheli koloniler, "matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry" (MALDI-TOF-MS) (Bruker Daltonics, ABD) sistemi ile tanımlanmıştır.

Bu çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar No: 329; Karar Tarihi: 28 Mart 2024).

## BULGULAR

Katılımcıların (n=30) ortalama yaşı 24.9 olup (19-56 arasında), bunların 20'si (%66.6) kadın, 10'u (%33.4) erkektir. Çalışmaya dahil edilen enstrümanların altısı (%20.0) keman ve bağlama, beşi (%16.7) tambur, dördü (%13.3) ut, ikisi (%6.7) kanun, ikisi (%6.7) bendir ve birer adet (%3.3) gitar, çello, piyano, tef ve darbukadır. BHIA besiyerinde tüm katılımcılardan alınan el sürüntü örneklerinde koagülaz negatif stafilokoklar başta olmak üzere cilt mikrobiyota elemanları üremiştir. Katılımcıların 27'sinde (%90.0) hem el sürüntüsü hem de enstrüman yüzeylerinde en az bir bakteriyel üreme tespit edilmiştir. Üç enstrümanda (iki keman ve bir çello) herhangi bir bakteriyel üreme tespit edilmemiştir. El ve enstrüman sürüntüsü kültürlerinde üreme görülmeyen örnek sayısı 16'dır (%53.3). Sürüntülerden MALDI-TOF-MS yöntemi ile 6 *Mammaliicoccus sciuri* (eski adı *Staphylococcus sciuri*), 3 *Bacillus cereus*, 2 *Staphylococcus condiment*, 1 *Pseudomonas fulva* ve 1 *E. coli* tanımlanmıştır. Dört enstrümanda MSA besiyerinde üretilen (%13.3) *S. aureus* tespit edilmiştir. Altı mikroorganizma, kültürde saf olacak şekilde pasajlanarak değerlendirilmelerine rağmen, geleneksel

yöntemlerle ve MALDI-TOF-MS ile tanımlanamamıştır. Tanımlanamayan kolonilerin R koloni morfolojisinde oldukları gözlenmiş, çevresel kaynaklı oldukları için veritabanı daha çok insanda hastalık yapan mikroorganizmaları içeren MALDITOF yöntemi ile tanımlanamadıkları şeklinde yorumlanmıştır. Müzik enstrümanları ve el örneklerinden izole edilen tüm bakterilerin dağılımı Tablo'da gösterilmektedir.

**Tablo.** Müzik enstrümanları ve el sürüntü örneklerinde üreyen mikroorganizmaların dağılımı.

|    | Enstrüman | Enstrüman Sürüntü Örneği                          | El Sürüntü Örneği                     |
|----|-----------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | Kanun     | NPB                                               | NBM                                   |
| 2  | Bağlama   | NPB                                               | NBM                                   |
| 3  | Ut        | NPB                                               | NBM                                   |
| 4  | Ut        | NPB                                               | NBM                                   |
| 5  | Ut        | NPB                                               | <i>Mammaliicoccus sciuri</i>          |
| 6  | Gitar     | NPB                                               | NBM                                   |
| 7  | Ut        | NPB                                               | NBM, <i>Escherichia coli</i>          |
| 8  | Bağlama   | NPB                                               | NBM                                   |
| 9  | Bağlama   | NPB                                               | NBM                                   |
| 10 | Bağlama   | NPB, <i>Mammaliicoccus sciuri</i>                 | NBM, <i>Mammaliicoccus sciuri</i>     |
| 11 | Kanun     | NPB, <i>B. cereus</i>                             | NBM, Tanımlanamadı                    |
| 12 | Çello     | Negatif                                           | NBM                                   |
| 13 | Keman     | Negatif                                           | NBM                                   |
| 14 | Keman     | NPB, <i>Mammaliicoccus sciuri</i>                 | NBM, <i>S. condimenti</i>             |
| 15 | Keman     | Negative                                          | NBM                                   |
| 16 | Keman     | NPB, Tanımlanamadı                                | NBM, <i>S. condimenti</i>             |
| 17 | Keman     | NPB, <i>Staphylococcus aureus</i>                 | NBM, <i>Mammaliicoccus sciuri</i>     |
| 18 | Tef       | NPB, <i>Staphylococcus aureus</i> , Tanımlanamadı | NBM, <i>Staphylococcus condimenti</i> |
| 19 | Darbuka   | NPB                                               | NBM                                   |
| 20 | Bendir    | NPB                                               | NBM                                   |
| 21 | Bendir    | NPB                                               | NBM                                   |
| 22 | Tambur    | NPB                                               | NBM                                   |
| 23 | Tambur    | NPB                                               | NBM                                   |
| 24 | Piyano    | NPB, <i>Staphylococcus aureus</i> , Tanımlanamadı | NBM, Tanımlanamadı                    |
| 25 | Keman     | NPB                                               | NBM                                   |
| 26 | Tambur    | NPB                                               | NBM                                   |
| 27 | Tambur    | NPB                                               | NBM                                   |
| 28 | Tambur    | NPB                                               | <i>Pseudomonas fulva</i> , NBM        |
| 29 | Bağlama   | NPB, <i>Staphylococcus aureus</i>                 | <i>Mammaliicoccus sciuri</i> , NBM    |
| 30 | Bağlama   | NPB, <i>Bacillus cereus</i>                       | NBM, Tanımlanamadı                    |

**NBM:** Normal bakteriyel mikrobiyot; **NPB:** Non-patojen bakteriler

## TARTIŞMA

Enstrümanlar uygun dezenfeksiyon yöntemleri uygulanmadığında enfeksiyöz ajanların bulaşması için önemli bir risk oluşturabilir<sup>(15)</sup>. Kontamine müzik aletleri, patojen bakterilerin yayılmasına neden olabilecek bir rezervuar haline gelebilir<sup>(6,15,21)</sup>. Çalışmamızda, enstrümanların potansiyel patojen bakterilerin yayılmasındaki rolü ve el hijyeninin bu bulaşmaları önlemedeki etkisi değerlendirilmiştir. Literatürde, enstrümanların ve taşınabilir cihazların mikroorganizmaların taşınmasında önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir<sup>(6,15,19)</sup>. Konservatuvar öğrencileri başta olmak üzere pek çok birey, sürekli olarak enstrümanlarını, cep telefonlarını ve diğer cihazlarını kullanarak yüzeylere sıklıkla temas etmektedir. Bu davranış, patojen mikroorganizmaların yüzeylerde kolonize olabilmesine ve diğer öğrenciler ile enstrüman kullanıcıları arasında kolayca bulaşmasına neden olabilmektedir. Ulusal ve uluslararası literatürde, gözden geçirildiği kadarıyla enstrümanlarda üreyen

mikroorganizmaların bildirildiği çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle, çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları tartışacak literatür çok sınırlı kaldığı için tartışma bölümü, çalışmamızda saptanan mikroorganizmalarla sınırlandırılmıştır.

Bir çalışmada, nefesli çalgıların ağız kısmının sayısız patojen bakteri taşıyabileceği bildirilmiş ve bu patojen bakterilerin *E. coli*, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *S. pyogenes* ve *M. catarrhalis* olabileceği belirtilmiştir<sup>(4)</sup>. Müzikal enstrümanların yapıldığı malzemeler de bakteriyel kolonizasyon açısından önemli olabilir. Aynı çalışmada, en az bakteri taşıyan enstrümanların pirinç alaşımdan yapılanlar olduğu bildirilmiştir<sup>(4)</sup>.

Çalışmamızda, müzik aleti sürüntü örneklerinin %6.66'sında ve el sürüntü örneklerinin %13.3'ünde *M. sciuri* üremesi saptanmıştır. *M. sciuri*, insanlar için potansiyel bir invaziv patojen olup yara enfeksiyonları, kan, idrar ve apse örneklerinde saptanabilmektedir<sup>(8,16)</sup>. Bu türe ait bakteriler insanlar, hayvanlar ve çevrede yaygın olarak bulunmaktadır<sup>(5,22)</sup>. Ayrıca, *M. sciuri*'nin MRSA suşlarında *mecA* genlerinin atalarından biri olduğu ve bir rezervuar rolü oynadığı bildirilmektedir. Sırbistan'da yapılan bir çalışmada Stepanović ve ark.<sup>(27)</sup>, bir toplu taşıma sisteminde stafilokok kolonizasyonunu araştırmış ve sürüntü örnekleri yolcuların ayakta dururken tutundukları tırabzanlardan alınmıştır. Çalışmada 445 stafilokok saptanmış ve bunların 7'sinin (%1.57) *M. sciuri* olduğunu tespit etmiştir. Tüm *M. sciuri* suşlarının novobiosine dirençli olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızda iki örnekte *S. condimenti* üremiştir. *S. condimenti* gıda ile ilgili bir KNS olup nadiren insan enfeksiyonları ile ilişkilendirilmektedir<sup>(1)</sup>. Ancak, özellikle son yıllarda *S. condimenti*'nin neden olduğu kateter ilişkili bakteriyemi, cerrahi alan enfeksiyonu, yumuşak doku enfeksiyonu, spondilodiskit ve menenjit vakaları bildirilmiştir<sup>(9,12,17,28,32)</sup>. Bu nedenle, özellikle KNS türleri arasında *S. condimenti* tespit edildiğinde dikkatle izlenmelidir.

Örneklerimizden birinde *P. fulva* üremesi saptanmıştır. *P. fulva* çevresel bir mikroorganizma olmasına rağmen, ilk kez 2010 yılında bir insan patojeni olarak bildirilmiştir. *P. fulva*'nın enfeksiyonları invaziv işlemler ve travma ile ilişkilendirilmiştir<sup>(25,26,30)</sup>. *P. fulva* hastane salgınlarına da neden olabilmektedir ve çoklu ilaca dirençli suşları bildirilmiştir<sup>(14)</sup>.

Çalışmamızda iki enstrümanın *B. cereus* ile kontamine olduğu tespit edilmiş, ancak müzisyenlerin hiçbirinin ellerinin bu bakteri ile kontamine olmadığı saptanmıştır. *B. cereus* çevrede bol miktarda bulunan bir bakteridir ve kontaminasyon halinde ciddi enfeksiyonlara neden olabilir<sup>(24)</sup>. Bu enfeksiyonlarda sporlarla el kontaminasyonu önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, nozokomiyal *B. cereus* enfeksiyonlarını kontrol altına almak için el hijyeni en önemli uygulamadır. Alkol bazlı el ovma uygulamaları *B. cereus* sporlarını önlemek ve uzaklaştırmak için uygun değildir, daha önce yapılan çalışmalar sabunla el yıkamanın *B. cereus* kontaminasyonunu önlemek için en uygun yöntem olduğunu göstermiştir<sup>(23)</sup>.

Çalışmamızda tespit edilen en kritik patojenler *E. coli* ve *S. aureus* olmuştur. Bir öğrencinin el sürüntü örneğinde *E. coli*, dört (%13.3) enstrümanda ise *S. aureus* tespit edilmiştir. *E. coli*, geniş enfeksiyon potansiyeli ve antimikrobiyal direnç profili nedeniyle el hijyeninde en çok dikkat edilmesi gereken enterik bakterilerden biridir. Tüm *E. coli* suşları için geçerli olmamakla birlikte, özellikle bağırsıklığı baskılanmış hastalarda ciddi enfeksiyonlara ve hastane salgınlarına neden olabilen fırsatçı bir patojen olduğu unutulmamalıdır<sup>(11)</sup>. Bu bakterilere evlerdeki yüzeyler, tıbbi tesisler ve hatta enstrümanlar da dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda sıklıkla rastlanmaktadır. Enstrümanlar gibi yüzeylerde *S. aureus* varlığının saptanması, özellikle bireyler arasında yakın temasın olduğu ortamlarda önemli bir bulaşma riski oluşturmaktadır. Uygun temizlik ve dezenfeksiyon yapılmadığı takdirde, bu enstrümanlar çeşitli potansiyel patojenik bakterileri barındırabilir ve müzisyenler için potansiyel bir sağlık riski oluşturabilir<sup>(11,13,18,20,29,30)</sup>. Çalışmamızda özellikle ortak kullanılan enstrümanlarda, üreyen bakteriler arasında bulaş olup olmadığını araştırmaya yönelik klonal ilişkinin saptanmaması kısıtlı yön olarak görülmüştür.

Bakteriyel kontaminasyon riskini azaltmak için enstrümanların düzenli olarak temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi şarttır<sup>(18)</sup>. Uygun temizlik maddelerinin kullanılması ve önerilen temizlik protokollerinin izlenmesi bakterilerin ortadan kaldırılmasına ve enfeksiyon riskinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, müzisyenler arasında enstrüman çalmadan önce ve sonra ellerin yıkanması gibi iyi el hijyeni uygulamalarının teşvik edilmesi, bakterilerin yayılmasını önlemeye yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, enstrümanlar enfeksiyon hastalıklarının ve potansiyel patojen mikroorganizmaların bulaşmasında önemli bir rol oynayabilir. Bununla birlikte, düzenli el hijyeninin uygulanması ve enstrümanların rutin olarak temizlenmesi, riski azaltmak için etkili stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Tanımlanan mikroorganizmaların enstrümanlarda kolonize olabilmesi, bu mikroorganizmaların diğer yüzeylerde de kolonize olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum, sadece müzisyenlerin değil, aynı zamanda çevrelerinin de tehdit

altında olduğuna işaret etmektedir. Halk sağlığını korumak için müzisyenler ve öğrenciler rutin olarak eğitilmeli ve bu konuda önleyici tedbirler almaları konusunda teşvik edilmelidir.

**Etik Kurul Onayı:** İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar No: 329; Karar Tarihi: 28 Mart 2024).

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

**Finansal Destek:** Proje için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

**Ethics Committee Approval:** Approved by Istanbul Medipol University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (Decision no:329, Decision date: 28.03.2024).

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

**Financial Support:** No financial support was received for the project.

## KAYNAKLAR

1. Berneking L, Büttner H, Qi M, et al. Complete genome sequence of a *Staphylococcus condimentii* isolated from a port catheter-associated bloodstream infection. *Microbiol Resour Announc*. 2023;12:e00438-23.
2. Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, Arheart KL, Everett-Thomas R. Current hand hygiene education is suboptimal. *Clin Teach*. 2019;16(6):589-92.
3. Bridges C. A study of the bacterial flora in selected student brass musical instruments (No. 3171033), (2005). University of Hawai'i doktora tezi. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/cdbdc7ec-69f3-4066-bdd3-df18f957fb65/content> (erişim tarihi 09.02.2025).
4. Bryan H. Band wind instrument mouthpieces may harbor countless disease viruses and bacterial flora. *Sci Educ*. 1969;53(5):377-80.
5. Cai Y, Zheng L, Lu Y, et al. Inducible resistance to  $\beta$ -lactams in oxacillin-susceptible *mecA1*-positive *Staphylococcus sciuri* isolated from retail pork. *Front Microbiol*. 2021;12:721426.
6. Clark, Ashley, "Play That Funky Music: A Study of Bacterial Contamination of Wind Instruments" (No: FWA00003332), (2023). Eastern Kentucky University Onur Tezi. 956 [https://encompass.eku.edu/honors\\_theses/956/](https://encompass.eku.edu/honors_theses/956/) (erişim tarihi 09.02.2025).
7. Çakmak B, Dursun AA. HHCS-Hand Hygiene Compliance System. 2019 Medical Technologies Congress (TIPEKNO) kitabı, s. 1-4, İzmir (2019).
8. Erdoğan M, Pamuk Ş. Microbial contamination in food, food- handlers' hands and surfaces and evaluation of contamination sources by the similarity between isolates. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 2020;67(1):73-9.
9. Gabrielsen C, Kols NI, Øye C, Bergh K, Afset JE. Characterization of the virulence potential of *Staphylococcus condimentii* isolated from a patient with severe soft tissue infection. *New Microbes*. 2017;18:8-14.
10. Glass RT, Conrad RS, Kohler GA, Bullard JW. Evaluation of the microbial flora found in woodwind and brass instruments and their potential to transmit diseases. *Gen Dent*. 2011;59(2):100-7.
11. Kardaş-Stoma L, Yazdanpanah Y, Perozziello A, et al. Hand hygiene improvement or antibiotic restriction to control the household transmission of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli*: a mathematical modelling study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2020;9(1):139.
12. Kobayashi T, Nakajima K, Oshima Y, et al. First reported human case of spondylodiscitis by *Staphylococcus condimentii*: A case report and literature review. *Intern Med*. 2021;60(4):635-7.
13. Kovacs-Litman A, Muller MP, Powis JE, et al. Association between hospital outbreaks and hand hygiene: Insights from electronic monitoring. *Clin Infect Dis*. 2021;73(11):e3656-e3660.
14. Liu Y, Liu K, Yu X, Li B, Cao B. Identification and control of a *Pseudomonas* spp (*P. fulva* and *P. putida*) bloodstream infection outbreak in a teaching hospital in Beijing, China. *Int J Infect Dis*. 2014;23:105-8.
15. Marshall B, Levy S. Microbial contamination of musical wind instruments. *Int J Environ*. 2011;21(4):275-85.

16. Meservey A, Sullivan A, Wu C, Lantos PM. Staphylococcus sciuri peritonitis in a patient on peritoneal dialysis. Zoonoses Public Health. 2020;67(1):93-5.
17. Misawa Y, Yoshida A, Okugawa S, Moriya K. First reported case of Staphylococcus condimentii infection associated with catheter-related bacteraemia. New Microbes New Infect. 2014;3:18-20.
18. Moore JE, Millar BC. Bacterial flora of stored musical instruments: Relevance to infection prevention and control. JPDTSM. 2022;1(3):156-7.
19. Murphy, M. (2016). Microbes and music: Assessing risk for “Bagpipe Lung” in early wind musicians. ARS. 2016;57:11-4.
20. Rayson D, Basinda N, Pius RA, Seni J. Comparison of hand hygiene compliance self-assessment and microbiological hand contamination among healthcare workers in Mwanza region, Tanzania. Infect Prev Pract. 2021;3(4):100181.
21. Rusu HZ, Mutlu HB, Kilic V, Poyraz N, Eryilmaz H. Bacteria found in brasswind instruments: Analyses using culture-dependent method and culture-independent 16 S rRNA amplicon sequencing method. Med Probl Perform Art. 2023;38(4):189-99.
22. Saraiva MMS, de Leon CMCG, Silva NMVD, et al. Staphylococcus sciuri as a reservoir of mecA to Staphylococcus aureus in non-migratory seabirds from a remote oceanic island. Microb Drug Resist. 2021;27(4):553-61.
23. Sasahara T, Hayashi S, Hosoda K, Morisawa Y, Hirai Y. Comparison of hand hygiene procedures for removing Bacillus cereus spores. Biocontrol Sci. 2014;19(3):129-34.
24. Sasahara T, Hayashi S, Morisawa Y, Sakihama T, Yoshimura A, Hirai Y. Bacillus cereus bacteremia outbreak due to contaminated hospital linens. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2011;30(2):219-26.
25. Seok Y, Shin H, Lee Y, et al. 2010. First Report of Bloodstream Infection Caused by Pseudomonas fulva. J Clin Microbiol. 2010;48(7):2656-7.
26. Stark J. First case of non-traumatic community-acquired Pseudomonas fulva infection. Indian J Med Microbiol. 2022;40(2):317-8.
27. Stepanović S, Cirković I, Djukić S, Vuković D, Svabić-Vlahović M. Public transport as a reservoir of methicillin-resistant staphylococci. Lett Appl Microbiol. 2008;47(4):339-41.
28. Tajdar M, Reynders M, Van Praet J, Argudín MÁ, Vandecasteele SJ, Nulens E. A case of a surgical-site infection with Staphylococcus condimentii. Infection. 2019;47(5):853-6.
29. Tan JBX, de Kraker MEA, Pires D, Soule H, Pittet D. Handrubbing with sprayed alcohol-based hand rub: an alternative method for effective hand hygiene. J Hosp Infect. 2020;104(4):430-4.
30. Uzuner N, Özcan N, Kangül H, Kadandir İR. Çoklu ilaç dirençli Pseudomonas fulva'nın etken olduğu ilk ürosepsis olgusu. FLORA 2020;25(2):269-74.
31. Why is home hygiene important? - Hygiene-related disease in the home community (2014). International Scientific Forum on Home Hygiene. <https://ifh-homehygiene.org/factsheet/why-home-hygiene-important-hygiene-related-disease-home-and-community/> (erişim tarihi 09.02.2025).
32. Zecca E, Costanzo M, Croce A et al. First reported human case of meningitis by Staphylococcus condimentii. Infection. 2019;47(4):651-3.