SOLİD ORGAN NAKLİ ÖNCESİ ENFEKSİYON RİSK DEĞERLENDİRMESİ VE YÖNETİMİ

2026

Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği

Kiinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği

Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti

SOLİD ORGAN NAKLİ ÖNCESİ ENFEKSİYON RİSK DEĞERLENDİRMESİ VE YÖNETİMİ 2026

Solid Organ Nakli Öncesi Enfeksiyon Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi'nin oluşturulmasına katkıda bulunan dernekler ***(Alfabetik sırayla)***

Yayıncı kuruluşlar: Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti

"Solid Organ Nakli Öncesi Enfeksiyon Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi 2026" kitabının basım ve yayın hakları Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti'ne aittir. Bu kitabın hiçbir bölümü yayıncının yazılı izni olmaksızın basılamaz, fotokopi, kayıt, tekrar çoğaltma gibi yöntemlerle elektronik ve mekanik bir şekilde çoğaltılamaz, ancak kaynak gösterilerek kısa alıntılar yapılabilir.

Yayıncı Kuruluş: Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği

Bükreş Sokak No: 3/7 06680 Kavaklıdere / Ankara Türkiye

Tel: 0 312 467 67 45 Faks: 0 312 467 67 46

Mobil: 0 533 694 74 82

E-posta: info@ekmud.org.tr

www.ekmud.org.tr

Editörler

Prof. Dr. Şafak KAYA KAVAK

Prof. Dr. Meltem IŞIKGÖZ TAŞBAKAN

Yazarlar

Prof. Dr. Yaşar Bayındır
E-posta: yasarb44@hotmail.com

Prof. Dr. Bedia DİNÇ
E-posta: bediadinc@gmail.com

Doç. Dr. İmran HASANOĞLU
E-posta: ihasanoglu@aybu.edu.tr

Prof. Dr. Şafak KAYA KAVAK
E-posta: ksafak76@gmail.com

Prof. Dr. Süheyla KÖMÜR
E-posta: skomur@gmail.com

Doç. Dr. Gülnur KUL
E-posta: gkul2004@gmail.com

Prof. Dr. Ebru ORUÇ
E-posta: ebru.oruc@sbu.edu.tr

Prof. Dr. Barış OTLU
E-posta: baris.otlu@inonu.edu.tr

Prof. Dr. Meltem IŞIKGÖZ TAŞBAKAN
E-posta: meltem.tasbakan@ege.edu.tr

İÇİNDEKİLER

İçindekiler **5**
Önsöz **7**
1. GİRİŞ **8**
2. TANIMLAR **10**
2.1. Verici Kaynaklı Enfeksiyon 10
2.2. Verici İle İlişkili Ancak Kanıtlanmamış Enfeksiyon 12
2.3. Pencere Dönemi 12
2.4. Beklenmeyen Verici Enfeksiyonu 13
2.5. Yüksek Riskli Verici 14
3. VERİCİ KAYNAKLI ENFEKSİYONLARIN EPİDEMİYOLOJİSİ **17**
3.1. Genel Epidemiyoloji 17
3.2. Canlı ve Kadaverik Vericilerde Epidemiyolojik Farklılıklar 19
3.3. Etkenlere Göre Epidemiyolojik Dağılım 20
3.4. Organ Bazlı Epidemiyolojik Farklılıklar 26
3.5. Sonuç 27
4. VERİCİ DEĞERLENDİRMESİ VE TARAMA STRATEJİLERİ **30**
4.1. Genel İlkeler 30
4.2. Klinik ve Epidemiyolojik Değerlendirme 31
4.3. Canlı ve Kadaverik Vericide Yaklaşım Farkları 32
4.4. Standart Laboratuvar Taraması 32
4.5. Moleküler Testler / NAT 33
4.6. Mikrobiyolojik Kültürler 35
4.7. Risk Temelli Ek Testler 37
4.8. Pozitif Bulguların Yorumlanması ve Organ Kullanım Kararı 38
4.9. Sonuçların Bildirimi, Dokümantasyon ve İletişim Zinciri 39
4.10. Türkiye İçin Uygulama Notları 40
4.11. Bölüm Önerileri 41
5. YÜKSEK RİSKLİ VERİCİLER **44**
5.1. Tanım ve Sınıflandırma 44
5.2. Artmış Risk Kriterleri 44
5.3. Risk–Yarar Dengesi 46
6. ALICI DEĞERLENDİRMESİ VE TARAMASI **48**
6.1. Serolojik Tarama 50
6.2. Bağışıklama 51
7. VERİCİ KAYNAKLI ENFEKSİYONLARIN ÖNLENMESİ **54**
7.1. Giriş 54
7.2. Verici Değerlendirmesi ve Epidemiyolojik Öykü 54
7.3. Serolojik ve Moleküler Tarama 54

7.4. İletişim Zinciri ve Bilgi Akışı 55
7.5. Perioperatif Antimikrobiyal Profilaksi 55
7.6. Organ Tipine Göre Enfeksiyon Riskleri 56
7.7. CMV Yönetimi: Profilaksi ve Pre-emptif Yaklaşım 58
7.8. HBV/HCV Pozitif Vericilerin Kullanımı 58
7.9. Nakil Sonrası Erken Dönem İzlem 58
7.10. Moleküler Sürveyans 59
7.11. Pre-emptif Tedavi Stratejileri 59
7.12. Sonuç ve Öneriler 59

8. ÖZEL ENFEKSİYON DURUMLARI 62
8.1. Genel Yaklaşım 62
8.2. Genel Karar İlkeleri 62
8.3. Organ Kullanımının Genel Olarak Önerilmediği Durumlar 78
8.4. Sonuç ve Ana Mesajlar 79

9. NAKİL SÜRECİNDE HIZLI TANI YÖNTEMLERİ VE HASTA BAŞI TESTLERİNİN ROLÜ 82
9.1. Genel İlkeler 82
9.2. Nakil İş Akışında Hızlı Tanının Yeri 83
9.3. Verici Taramasında Hızlı Moleküler Testler 84
9.4. Pozitif Kan Kültüründen Hızlı Tanımlama, Direnç Geni Saptama ve Hızlı Antimik. Duyarlılık Testi (AST) 86
9.5. Solunum Yolu Testleri ve Akciğer Nakline Özgü Yaklaşım 87
9.6. Tüberküloz, Fungal ve Paraziter Enfeksiyonlarda Hızlı Tanı 87
9.7. Metagenomik Dizileme ve Plazma Mikrobiyal Hücre Dışı DNA (mcfDNA) 88
9.8. Hasta Başı Testlerin (POCT) Yeri ve Sınırlılıkları 90
9.9. Tanısal Yönetişim, Kalite Güvencesi ve İletişim Zinciri 90
9.10. Türkiye İçin Uygulama Notları 91
9.11. Bölüm Önerileri 93

ÖNSÖZ

Organ nakli cerrahisi, immünsüpresif tedavi ve hasta bakımındaki gelişmeler, solid organ nakli alıcılarında sağkalım sonuçlarının iyileşmesine önemli katkı sağlamıştır. Bununla birlikte enfeksiyonlar, bu hasta grubunda morbidite ve mortalitenin başlıca nedenleri arasında yer almaya devam etmektedir. Nakil öncesi dönemde gerçekleştirilecek kapsamlı ve sistematik bir enfeksiyon risk değerlendirmesi; ciddi enfeksiyonların önlenmesi, hasta sonuçlarının iyileştirilmesi ve sağlık kaynaklarının etkin kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Solid organ nakli adaylarında enfeksiyon riskinin değerlendirilmesi; hastanın bireysel özellikleri, nakil türü, epidemiyolojik maruziyetleri, önceki enfeksiyon öyküsü ve merkeze özgü uygulamalar gibi çok sayıda değişkenin birlikte ele alınmasını gerektirir. Uluslararası hareketliliğin ve göçün artması, iklim değişikliğinin enfeksiyonların coğrafi dağılımı üzerindeki etkisi, antimikrobiyal direnç sorunu ve nakil adaylarının giderek daha karmaşık tıbbi özellikler taşıması, bu sürecin önemini daha da artırmaktadır.

Solid Organ Nakli Öncesi Enfeksiyon Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi başlıklı bu çalışma, transplantasyon ve enfeksiyon hastalıkları alanlarında oluşan bilimsel birikim ile klinik deneyimi güncel literatür doğrultusunda bir araya getirmek amacıyla hazırlanmıştır. Türkiye'nin farklı merkezlerinden ve çeşitli uzmanlık alanlarından bilim insanlarının katkılarıyla oluşturulan bu kaynak, mevcut bilimsel verileri derlemenin yanı sıra günlük klinik uygulamada karşılaşılan sorunları çözümlemek için kullanılabilecek, kanıta dayalı ve standardize bir yaklaşım sunmayı amaçlamaktadır.

Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (EKMUD), Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (KLİMUD) ve Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti (TMC)'nin ortaklaşa hazırladığı bu çalışma, geniş bir bilimsel topluluğun bilgi ve deneyimini ortak bir zeminde buluşturmaktadır. Burada, ülkemizde nakil öncesi enfeksiyon risk değerlendirmesi ve yönetiminde standardizasyonun güçlendirilmesine, merkezler arasındaki uygulama farklılıklarının azaltılmasına ve ortak bir klinik yaklaşımın geliştirilmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasına bilgi, deneyim ve emekleriyle katkı sunan tüm yazarlarımıza, **Türkiye EKMUD, KLİMUD** ve **TMC** başta olmak üzere organ nakli ile Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji alanlarının gelişmesine emek veren tüm meslektaşlarımıza teşekkür ederiz.

Saygılarımızla
Prof. Dr. Meltem Işıkgöz Taşbakan
Prof. Dr. Şafak Kaya Kavak

1. GİRİŞ

Prof. Dr. Meltem Işıkgöz Taşbakan
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
ORCID: 0000-0002-4689-720X

Solid organ nakli, son dönem organ yetmezliği olan hastalarda yaşam süresini uzatan ve yaşam kalitesini önemli ölçüde artıran, temel tedavi seçeneklerinden biridir. Cerrahi teknikler, organ koruma yöntemleri ve immünsupresif tedavi protokollerindeki gelişmeler sayesinde nakil sonrası sağkalım oranları belirgin şekilde artmıştır. Bununla birlikte, rejeksiyonun önlenmesi amacıyla alıcılarda uzun süreli veya yaşam boyu immünsüpresif tedavi gerekmektedir. Rejeksiyonu önlemek amacıyla uygulanan immünsupresif tedaviler, alıcıyı hem toplum kaynaklı hem de fırsatçı patojenlere karşı belirgin şekilde savunmasız hale getirir. Bu durum, solid organ nakli alıcılarında enfeksiyonları, rejeksiyonla birlikte morbidite ve mortalitenin en önemli iki nedeninden biri haline getirmektedir. Bu nedenle özel bir önem taşıyan grup, verici kaynaklı enfeksiyonlar (VKE)'dir. Organ bağışının kısıtlı olması nedeniyle vericilerin titizlikle taranması esastır. Verici değerlendirmesi tıbbi öykü, seyahat geçmişi, aşılanma durumu, serolojik testler ve olası temas risklerini kapsamalıdır [1-3]. Beklenen ve beklenmeyen VKE'ler, solid organ naklinin doğasında bulunan bir risk olmaya devam etmekte olup, nadir görülmelerine rağmen ciddi morbidite ve mortaliteyle ilişkilendirilmektedir [4].

Kapsamlı rehberler, HIV, hepatit B ve hepatit C bulaşını önlemeye ve azaltmaya yönelik verici risk faktörlerini ve nakil sonrası izlem stratejilerini tanımlamaktadır. Buna karşın öngörülemeyen VKE'in tamamen ortadan kaldırılması hâlâ zorlu bir hedef olmayı sürdürmektedir. Nadir görülen patojenlere yönelik verici taraması, enfeksiyon epidemiyolojisindeki değişimlerin ve yeni tanı yöntemlerinin yakından takip edilmesini gerektirmektedir. Uygun tarama, erken tanıma, zamanında bildirim, yakın izlem ve doğru yönetim, ortaya çıkan VKE risklerinin azaltılmasında temel unsurlardır [4-6].

Verici ve alıcı değerlendirmesi, nakil sonrası sonuçların optimize edilmesi açısından karar verme sürecinde temel bir bileşendir; ayrıntılı öyküye ve uygun tanısal değerlendirmeye dayanan risk değerlendirmesi esastır [1]. Belirli viral enfeksiyonlara yönelik serolojik tarama, bağışıklama danışmanlığı ve alıcı risklerinin azaltılması açısından önemlidir; serolojiye ek olarak hepatit B, hepatit C ve HIV için nükleik asit testi kadaverik ve canlı vericilerde zorunlu hâle gelmiştir [7].

Kadaverik vericiler ile canlı vericiler arasında risk açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Kadaverik vericilerde detaylı bir öykü alma imkânının sınırlı olması, vericinin yoğun bakımda geçirdiği süre boyunca gelişebilecek sağlık bakım ilişkili enfeksiyonlar ve sınırlı zaman içinde tamamlanması gereken tarama testleri, riski artıran unsurlardır. Canlı vericilerde ise, verici

testinin donasyondan önce mümkün olan en kısa sürede ve en geç organ alınmasından 28 gün önce tamamlanması, ayrıca bireysel temas öyküsüne dayalı olarak endemik bölgelere özgü enfeksiyonlar açısından da tarama yapılması önerilmektedir [2].

Bakteriyel enfeksiyonlar açısından da verici değerlendirilmesi kritik öneme sahiptir: solunum yolu, idrar yolu, kan dolaşımı veya nakledilecek organa ait bakteriyel enfeksiyonların donasyon öncesinde uygun şekilde tedavi edilmiş ve enfeksiyon kontrolünün sağlandığının belgelenmiş olması gerekir [1,8].

Buna bağlı olarak, solid organ nakli sürecinde verici ve alıcı taramasına yönelik kanıta dayalı, güncel ve uygulanabilir rehberlere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Ülkemizde ve dünyada farklı merkezlerin farklı protokoller uygulaması, hem hasta güvenliğinde tutarsızlıklara hem de VKE olgularının yönetiminde standardizasyon eksikliğine yol açabilmektedir. Bu rehber, ilgili bilim dallarından uzmanların bir araya gelmesiyle, mevcut literatür ve klinik deneyimler ışığında, solid organ nakli öncesi enfeksiyon risk değerlendirmesine dair ortak bir yaklaşım oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır.

Kaynaklar

1. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation-guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548.*
2. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547.*
3. *Eldin C, Grossi PA, Manda V, Kamar N, Lortholary O, Hirsch HH, et al. Updates on donor-derived infection in solid organ transplantation, report from the 2024 GTI (Infection and Transplantation Group) annual meeting. Transpl Int. 2025;38:14237.*
4. *Peghin M, Grossi PA. Donor-derived infections in solid organ transplant recipients. Curr Opin Organ Transplant. 2023;28(5):384-90.*
5. *Bahakel HK, Madan RP, Danziger-Isakov L. Approach to suspected donor-derived infections. Front Pediatr. 2023;11:1265023.*
6. *Ison MG, Hager J, Blumberg E, Burdick J, Carney K, Cutler J, et al. Donor-derived disease transmission events in the United States: data reviewed by the OPTN/UNOS Disease Transmission Advisory Committee. Am J Transplant. 2009;9(8):1929-35.*
7. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, et al. Assessing Solid Organ Donors and Monitoring Transplant Recipients for Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus, and Hepatitis C Virus Infection—U.S. Public Health Service Guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(4):1–16.*
8. *Fischer SA, Avery RK; AST Infectious Disease Community of Practice. Screening of donor and recipient prior to solid organ transplantation. Am J Transplant. 2009;9(Suppl 4):S7-18.*

2. TANIMLAR

Doç. Dr. Gülnur KUL
T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0001-7317-3461

2.1. Verici Kaynaklı Enfeksiyon

Amerika Birleşik Devletleri Organ Temini ve Transplantasyon Ağı (Organ Procurement and Transplantation Network, OPTN) tanımına göre verici kaynaklı enfeksiyon (VKE); nakil edilecek organın vericiden çıkarıldığı sırada vericide mevcut olan veya enkübasyon döneminde bulunan herhangi bir enfeksiyöz hastalık sürecinin, daha sonra en az bir alıcıya bulaşmasıdır [1].

Bu tanıma göre bir enfeksiyonun VKE olarak kabul edilebilmesi için:

-Enfeksiyonun vericide organ alımı sırasında mevcut olması veya enkübasyon döneminde bulunması,
-Nakledilen organ aracılığıyla bulaşması,
-En az bir alıcıda enfeksiyonun geliştiğinin gösterilmesi gerekmektedir.

Nakledilen organ aracılığıyla bakteriyel, viral ve fungal etkenler başta olmak üzere çeşitli patojenlerin bulaşması mümkündür. Bu enfeksiyonlar nadir görülmekle birlikte, gelişmeleri durumunda ciddi morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Verici kaynaklı enfeksiyonlar “beklenen” ve “beklenmeyen” enfeksiyonlar olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

Beklenen enfeksiyon bulaşları, vericiye ait bilgilerden hareketle önceden tanımlanabilen bulaş olaylarıdır. Bu durumlarda vericide nakil öncesinde veya nakil sırasında bir enfeksiyon bulunduğu bilinmekte ve bu enfeksiyona ilişkin bilgiler organ veya dokuyu kabul eden klinisyenlerle paylaşılmaktadır. Bu grup düzenleyici kurumlar veya nakil merkezleri tarafından verici tarama ve alıcıda risk azaltma stratejileri standartlaştırılmış olan enfeksiyonları kapsamaktadır. Bunlar arasında hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV), sitomegalovirüs (CMV), Epstein-Barr virüsü (EBV), herpes simpleks virüsü (HSV), varisella-zoster virüsü (VZV), sifiliz, *Toxoplasma spp*. verici kaynaklı bakteriyemi ve akciğer vericilerinde saptanan hava yolu kültür pozitiflikleri yer almaktadır. Günümüzde tarama yöntemlerindeki ve nakil sonrası enfeksiyon yönetimindeki gelişmeler sayesinde, bulaşı kabul edilebilir ve yönetilebilir olarak değerlendirilen enfeksiyonların kapsamı giderek genişlemektedir [2].

Riskin önceden bilinmesi sayesinde nakil merkezleri valgansiklovir veya direkt etkili antiviral ajanlar gibi uygun profilaktik tedavileri uygulayabilir, alıcıdan aydınlatılmış onam alabilir, nakil sonrası erken dönemde daha yoğun klinik ve mikrobiyolojik izlem gerçekleştirebilir.

Böylece beklenen VKE’de amaç, bulaş riskini tamamen ortadan kaldırmaktan ziyade, riski önceden tanımlayarak uygun önleyici ve tedavi edici stratejilerle enfeksiyonun klinik etkilerini

en aza indirmektir. Organ nakliyle enfeksiyon bulaşmasını önlemek için, güvenliği sağlayacak ve aynı zamanda nakledilebilir organ sayısını artıracak iyi tanımlanmış bir sürece uyulması gerekir. Erken tanı, zamanında bildirim, yakın izlem ve uygun tedavi, VKE riskini azaltmak için kritik öneme sahiptir. Verici kaynaklı enfeksiyon riskini azaltma süreci sistematik olmalı ve şunları içermelidir [3]:

- Vericinin yakınlarından enfeksiyon öyküsünün alınması
- Riskli vericilerde klinik ve laboratuvar taraması
- VKE şüphesinin zamanında organ temin organizasyonuna ve nakil merkezlerine bildirilmesi
- Alıcıda olası VKE belirtilerine karşı yüksek farkındalık
- Enfekte vericiden organ alan alıcılarda mümkünse profilaktik tedavi uygulanması

Verici kaynaklı enfeksiyonların değerlendirilmesinde OPTN Hastalık Bulaşı Danışma Komitesi (Disease Transmission Advisory Committee, DTAC) tarafından geliştirilen tanımların ve olgu bildirimlerinin standartlaştırılması amacıyla her olası bulaş olayını beş olasılık kategorisinde değerlendiren bir sınıflandırma kullanılmaktadır [4]. Bu sınıflandırma, etken mikroorganizmanın özellikleri, enfeksiyonun zamanlaması (kronoloji), greft histopatolojisi ve epidemiyolojik verilerin değerlendirildiği bir karar algoritmasına dayanmaktadır. Bu sistemde olası bulaş olayları kanıtlanmış, yüksek olasılıklı, mümkün, düşük olasılıklı ve dışlanmış olarak sınıflandırılmakta ayrıca belgelenmiş bulaş olmaksızın müdahale yapılan olgular, klinik hastalık oluşturmayan pozitif test sonuçları ve değerlendirilemeyen olgular ayrı kategoriler altında raporlanmaktadır [4]. Bu standart yaklaşım, VKE'nin uluslararası düzeyde tutarlı biçimde bildirilmesine ve karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Verici Kaynaklı Enfeksiyon Bulaşlarında İlişkilendirilebilirlik (İmputabilite) Tanımları (OPTN/UNOS DTAC) [4]

Terim	Tanım
Kanıtlanmış (Proven)	Verici ile en az bir alıcıda aynı enfeksiyöz hastalığın bulunduğunu gösteren açık ve kesin kanıtların olması.
Yüksek Olasılıklı (Probable)	Hastalık bulaşını güçlü şekilde destekleyen ancak kesin olarak kanıtlamayan bulguların bulunması.
Mümkün (Possible)	Mevcut verilerin bulaşı düşündürdüğü ancak kanıtlanmış (proven) veya yüksek olasılıklı (probable) bulaş kriterlerini karşılamadığı ve aynı zamanda bulaşın kesin olarak dışlanamadığı durumlar.
Düşük Olasılıklı (Unlikely)	Hastalığın verici kaynaklı olabileceği ihtimali bulunmakla birlikte, mevcut verilerin hastalığın verici dışı bir kaynaktan geliştiğini düşündürdüğü durumlar.
Dışlanmış (Excluded)	Hastalığın verici kaynaklı olmadığını ve alternatif bir kaynaktan geliştiğini gösteren açık kanıtların bulunması.
Belgelenmiş Bulaş Olmaksızın Müdahale (Intervention Without Documented Transmission, IWDT)	Alıcılardan birine veya birkaçına antimikrobiyal tedavi, spesifik immünoglobulin uygulanması veya organın çıkarılması gibi bir müdahale yapılmış olmasına rağmen, hiçbir alıcıda hastalık gelişiminin saptanmaması.
Klinik Hastalık Oluşturmayan Pozitif Test Sonucu (Positive Assay without Apparent Disease Transmission)	Vericide enfeksiyon lehine pozitif bir laboratuvar sonucu bulunmasına rağmen (örneğin perfüzat kültüründe koagülaz-negatif stafilokok üremesi), bunun klinik açıdan anlamlı kabul edilmemesi, tedavi gerektirmemesi ve herhangi bir alıcıda hastalık bulaşıyla ilişkilendirilmemesi.
Değerlendirilemez (Not Assessable)	Hastalık bulaşının ilişkilendirilebilirliğini değerlendirmek için yeterli veri bulunmaması. Bu durum, yayımlanmış raporlarda eksik bilgi verilmesi veya verici/alıcıya ait yeterli tanısal incelemenin yapılmamış olması nedeniyle ortaya çıkabilir.

2.2. Verici İle İlişkili Ancak Kanıtlanmamış Enfeksiyon

Verici kaynaklı enfeksiyon bulaşı olaylarının değerlendirilmesinde, verici ile ilişkilendirilebilirlik derecesine göre tanımlanan sınıflandırma, enfeksiyonların epidemiyolojik olarak izlenmesi, raporlanması ve biyogözetiminin standardizasyonunu sağlamaktadır [5]. Bu sınıflamada verici ile ilişkili ancak kanıtlanmamış enfeksiyon (possible); mevcut verilerin verici kaynaklı bulaşı düşündürdüğü ancak kanıtlanmış (proven) veya yüksek olasılıklı (probable) bulaş kriterlerini karşılamadığı ve aynı zamanda bulaşın kesin olarak dışlanamadığı durumlar olarak tanımlanmaktadır [4].

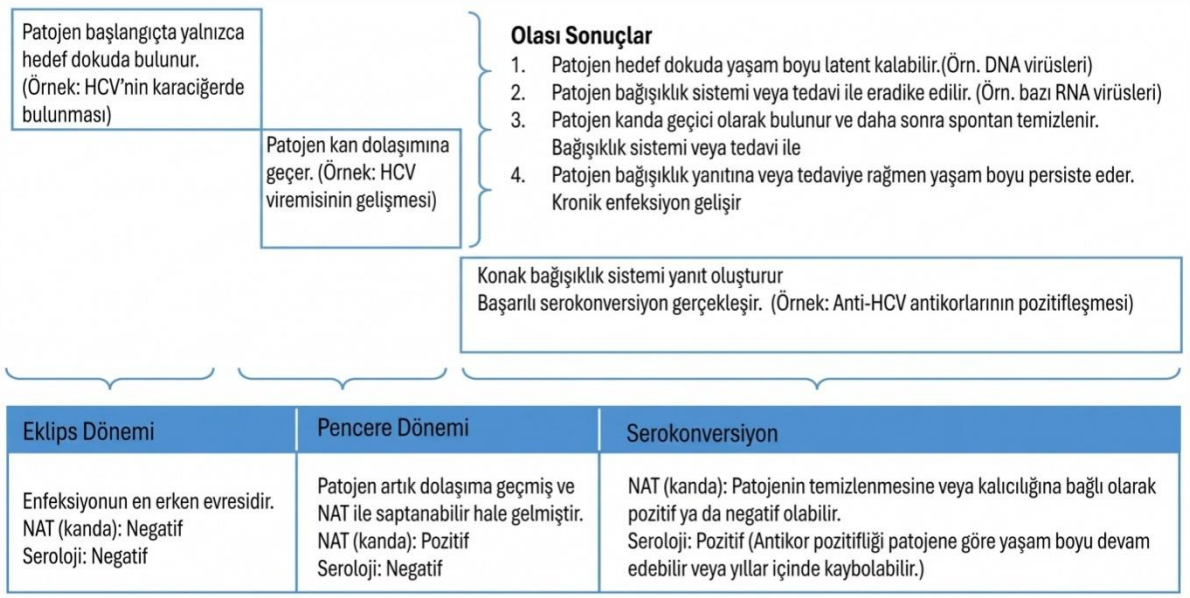
Bu olgularda verici kaynaklı bulaş olasılığı klinik, mikrobiyolojik, patolojik veya epidemiyolojik bulgularla desteklenmekle birlikte, ilişkinin kesin olarak ortaya konulabilmesi için gerekli kanıtlar yetersizdir. Bunun nedeni verici veya alıcıdan uygun örneklerin elde edilememesi, doğrulayıcı testlerin yapılamaması, moleküler karşılaştırma verilerinin bulunmaması ya da alternatif enfeksiyon kaynaklarının tamamen dışlanamamasıdır [6]. Ayrıca nakil alıcılarında enfeksiyonun verici kaynaklı mı, alıcıda önceden mevcut latent enfeksiyonun reaktivasyonu mu, hastane kaynaklı bulaş mı yoksa toplumdan edinilmiş yeni bir enfeksiyon mu olduğunun ayırt edilmesi her zaman kolay değildir [6]. Buna bağlı olarak açıklanamayan enfeksiyon tablolarında, alışılmadık patojenlerin saptanması durumunda veya aynı vericiden organ alan birden fazla alıcıda benzer enfeksiyonların ortaya çıkması halinde verici kaynaklı bulaş olasılığı göz önünde bulundurulmalı; verici ve alıcıya ait klinik, mikrobiyolojik ve epidemiyolojik veriler kapsamlı biçimde değerlendirilmelidir [6].

2.3. Pencere Dönemi

Enfeksiyonun bulaşmasından sonra, virüsün henüz kanda saptanamadığı ilk dönem eklips dönemi olarak adlandırılır. Bu dönemde hem nükleik asit testleri (NAT) hem de serolojik testler negatiftir. Eklips dönemi yaklaşık olarak HIV için 5–10 gün, HBV için 20–22 gün ve HCV için 3–7 gün sürmektedir [7-9]. Eklips dönemini takiben başlayan pencere dönemi enfeksiyonun edinilmesi ile etkenin mevcut tarama yöntemleri tarafından saptanabilir hale gelmesi arasında geçen süreyi ifade eder [8]. (Şekil 2.1) Bu dönemde verici enfekte olmasına rağmen serolojik veya moleküler testler negatif sonuç verebilir ve enfeksiyon tanınamayabilir. Organ naklinde pencere dönemi özellikle HIV, HBV ve HCV gibi kan yoluyla bulaşan enfeksiyonlar verici kaynaklı bulaşlarda önem taşımaktadır. Nükleik asit test yöntemleri, serolojik veya antijen temelli testlere kıyasla daha kısa bir pencere dönemine sahip olduğundan, günümüzde tüm organ vericileri HIV, HBV ve HCV enfeksiyonları açısından NAT ile taranmaktadır [10]. Bu testler sayesinde pencere dönemi belirgin ölçüde kısalmış olmakla birlikte tamamen ortadan kalkmamıştır. Yalnızca serolojik testler kullanıldığında pencere

dönemi HIV için 17–22 gün, HBV için yaklaşık olarak 44 gün, HCV için 66–70 gün olarak bildirilmektedir [7-9]. NAT ile ortalama pencere dönemi HIV için 11–13 gün, HBV için 20–22 gün ve HCV için 3–5 gün olarak bildirilmektedir [8,10]. Buna rağmen çok yakın zamanda enfekte olmuş vericilerde enfeksiyonun saptanamama olasılığı devam etmektedir.

Şekil 2.1. Enfeksiyondan Son Serokonversiyona Kadar Geçen Süreç: Eklips Dönemi, Pencere Dönemi ve Serokonversiyon [9,11]



Eklips Dönemi	Pencere Dönemi	Serokonversiyon
Enfeksiyonun en erken evresidir. NAT (kanda): Negatif Seroloji: Negatif	Patojen artık dolaşıma geçmiş ve NAT ile saptanabilir hale gelmiştir. NAT (kanda): Pozitif Seroloji: Negatif	NAT (kanda): Patojenin temizlenmesine veya kalıcılığına bağlı olarak pozitif ya da negatif olabilir. Seroloji: Pozitif (Antikor pozitifliği patojene göre yaşam boyu devam edebilir veya yıllar içinde kaybolabilir.)

2.4. Beklenmeyen Verici Enfeksiyonu

Vericinin organ bağışı öncesinde mevcut olan enfeksiyonların öykü, fizik muayene veya laboratuvar değerlendirmeleri ile saptanamaması ancak ortak vericiden organ alan bir veya daha fazla alıcıda VKE geliştiği durumlarda görülmektedir [1]. Mevcut veriler, bu tür beklenmeyen bulaş olaylarının solid organ nakli alıcılarının %1'inden daha azında görüldüğünü göstermektedir [12]. Vericideki klinik hastalığın verici ölümü sırasında fark edilmemesi veya ilgili patojen için tarama yapılmamış olması nedeniyle bulaş gelişir [1].

Disease Transmission Advisory Committee (DTAC) raporuna göre, beklenmeyen VKE'ler tüm solid organ nakli alıcılarının yalnızca %0,18'inde görülmüştür [5]. Ancak bu enfeksiyonlar geliştiğinde, özellikle paraziter ve fungal enfeksiyonlarda, alıcıların yaklaşık üçte birinde greft kaybı veya ölüm meydana gelmiştir [5].

Ortak vericiden organ alan alıcılarda beklenmeyen klinik bulgularla seyreden enfeksiyon kümeleri ortaya çıktığında veya alıcıda maruziyet öyküsü olmayan bir hastalık geliştiğinde VKE'den şüphelenilir. Beklenmeyen bulaşların çoğu kadaverik vericilerle ilişkili olsa da, literatürde bildirilen dengue virüsü, HCV ve HIV bulaşları canlı verici alıcılarının da risk altında olduğunu göstermiştir [13-15].

Beklenmeyen VKE'nin tanısı çoğu zaman güçtür ve en önemli nedenlerden biri bu olasılığın klinik değerlendirmede başlangıçta düşünülmemesidir. Özellikle nedeni açıklanamayan enfeksiyon tablolarında, alışılmadık etkenlerin saptanması durumunda veya aynı vericiden organ alan birden fazla alıcıda benzer klinik bulguların ortaya çıkması halinde verici kaynaklı bulaş akılda tutulmalıdır. Buna bağlı olarak nakil alıcılarında şüpheli VKE'nin değerlendirilmesi sistematik klinik inceleme, hedefe yönelik mikrobiyolojik tanı yöntemleri ve ilgili nakil otoriteleri ile yakın iş birliğini gerektirir [6].

2.5. Yüksek Riskli Verici

Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi (Public Health Service, PHS)'nin 2013 yılında yayımladığı kılavuz ile daha önce kullanılan "yüksek riskli verici (high-risk donor)" terimi yerine "artmış riskli verici (increased risk donor, IRD)" terimi benimsenmiştir [16]. Bu değişiklik, HIV, HBV ve HCV açısından belirli epidemiyolojik risk faktörleri taşıyan vericilerde bulaş riskinin tamamen ortadan kalkmadığını, ancak mutlak riskin düşük olduğunu vurgulamak amacıyla yapılmıştır. 2013 kılavuzunda organ temininden önceki 12 ay içinde tanımlanan tıbbi veya sosyal öykü kriterlerinden en az birinin bulunması, vericinin artmış riskli verici olarak sınıflandırılması için yeterli kabul edilmiştir [16]. Ayrıca kadaverik vericide tıbbi veya sosyal öykünün elde edilememesi ya da HIV, HBV veya HCV testlerinde kullanılan serum örneğinin hemodilüe olması da artmış riskli verici sınıflamasına neden olmuştur. Artmış riskli verici olarak sınıflandırılan vericiler için ek HIV NAT veya HIV antijen/antikor testi, alıcı adayından özel aydınlatılmış onam alınması ve alıcının nakil öncesi ve sonrası HIV, HBV ve HCV açısından izlenmesi önerilmiştir [16]. Ancak 2013 kılavuzunun uygulanması sonrasında artmış riskli verici olarak sınıflandırılan verici oranının giderek arttığı ve bu etiketin organ kullanımını olumsuz etkileyebildiği gösterilmiştir. Kılavuzda, artmış riskli vericilerin sıklıkla daha genç ve daha az komorbiditeye sahip olmaları nedeniyle organ kalitelerinin standart riskli vericilerden daha iyi olabileceği belirtilmiştir [2,8,17]. Çalışmalarda, artmış riskli verici organlarını kabul eden alıcılarda mortalite ve greft sağkalımının standart vericilerden yapılan nakillerle benzer olduğunu, buna karşılık artmış riskli verici organlarını reddederek bekleme listesinde kalmaya devam eden hastalarda ölüm riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir [18,19]. 'Artmış riskli verici" terminolojisinin hasta ve klinisyenlerde organ kalitesi veya enfeksiyon bulaşı açısından gereksiz kaygı oluşturabileceği vurgulanmıştır.

Bu gerekçelerle, 2020 PHS kılavuzu artmış riskli verici terminolojisini kaldırmış ve risk faktörü taşıyan vericiler için özel bir etiket kullanılmamasını önermiştir [8]. Bunun yerine vericilerde akut HIV, HBV ve HCV enfeksiyonu açısından belirli risk kriterlerinin sorgulanmasına devam edilmesi, ancak bu bilginin ayrı bir "artmış riskli verici" sınıflaması yerine standart risk

değerlendirmesi ve bilgilendirme süreci içinde ele alınması önerilmiştir. 2020 kılavuzunda ayrıca tüm vericiler için HIV, HBV ve HCV NAT taraması önerilmiş; NAT ile taranan vericilerde saptanamayan enfeksiyon riskinin çok düşük olduğu, ancak pencere dönemi nedeniyle tamamen sıfırlanmadığı belirtilmiştir [8].

Kılavuzda risk değerlendirme süresi 12 aydan 30 güne indirilmiştir. Buna göre, organ temininden önceki 30 gün içinde aşağıdaki kriterlerden herhangi birinin bulunması, alıcı açısından HIV, HBV veya HCV edinimi riski oluşturabilecek durumlar olarak değerlendirilmelidir [8]:

- HIV, HBV veya HCV enfeksiyonu olduğu bilinen ya da bundan şüphe edilen bir kişiyle cinsel temas,
- Erkek erkeğe cinsel ilişki öyküsü,
- Para veya uyuşturucu karşılığında cinsel ilişki,
- Para veya uyuşturucu karşılığında cinsel ilişkide bulunan biriyle cinsel temas,
- Tıbbi olmayan amaçlarla enjeksiyon yoluyla uyuşturucu kullanımı,
- Tıbbi olmayan amaçlarla enjeksiyon yoluyla uyuşturucu kullanan biriyle cinsel temas,
- Cezaevi, gözaltı merkezi veya çocuk ıslahevi gibi bir kurumda 72 saat veya daha uzun süre kalma,
- HIV enfeksiyonu olan bir anne tarafından emzirilmiş çocuk olmak,
- HIV, HBV veya HCV enfeksiyonu olan bir anneden doğmuş çocuk olmak,
- Tıbbi veya sosyal öykünün bilinmemesi.

Ayrıca bu kılavuz ile ayrı artmış riskli verici onamı önerilmemekte; vericide yukarıdaki risk kriterlerinden biri saptandığında bu bilginin nakil merkezi tarafından, aday veya karar verici ile standart aydınlatılmış onam görüşmesi çerçevesinde birlikte paylaşılması önerilmektedir. Bu görüşmede bulaş riskinin çok düşük olduğu ancak sıfır olmadığı, nakil sonrası HIV, HBV ve HCV taraması yapılacağı, bulaş gelişirse etkili tedavilerin mevcut olduğu ve bu organların kabulünün bekleme listesinde kalmaya kıyasla sağkalım avantajı sağlayabileceği vurgulanmalıdır [8].

Kaynaklar

1. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547.*
2. *Organ Procurement and Transplantation Network. National data [Internet]. Richmond (VA): US Department of Health and Human Services, Health Resources and Services Administration, Organ Procurement and Transplantation Network; [cited 2025 Aug 5]. Available from: https://optn.transplant.hrsa.gov/data/view-data-reports/*
3. *Peghin M, Grossi PA. Donor-derived infections in solid organ transplant recipients. Curr Opin Organ Transplant. 2023;28(5):384-90.*

4. *Garzoni C, Ison MG. Uniform definitions for donor-derived infectious disease transmissions in solid organ transplantation. Transplantation. 2011;92(12):1297-300.*
5. *Kaul DR, Vece G, Blumberg E, La Hoz RM, Ison MG, Green M, et al. Ten years of donor-derived disease: a report of the disease transmission advisory committee. Am J Transplant. 2021;21(2):689-702.*
6. *Phadke VK. Clinical approach to donor-derived infection in solid organ transplant recipients. Transpl Infect Dis. 2024;26:e14344.*
7. *Coffin CS, Zhou K, Terrault NA. New and old biomarkers for diagnosis and management of chronic hepatitis B virus infection. Gastroenterology. 2019;156(2):355-68.e3.*
8. *Jones JM. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection—US Public Health Service Guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(4):1-16.*
9. *Grossi PA, Wolfe C, Peghin M. Non-standard risk donors and risk of donor-derived infections: from evaluation to therapeutic management. Transpl Int. 2024;37:12803.*
10. *Abara WE, Collier MG, Moorman A, Bixler D, Jones J, Annambhotla P, et al. Characteristics of deceased solid organ donors and screening results for hepatitis B, C, and human immunodeficiency viruses—United States, 2010-2017. Am J Transplant. 2019;19(3):939-47.*
11. *European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 9th ed. Strasbourg: Council of Europe; 2025.*
12. *Shingde R, Habachou LI, Calisa V, Craig JC, Tong A, Chen SCA, et al. Unexpected donor-derived infectious transmissions by kidney transplantation: a systematic review. Transpl Infect Dis. 2018;20(2):e12851.*
13. *Centers for Disease Control and Prevention. HIV transmitted from a living organ donor—New York City, 2009. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2011;60(10):297-301.*
14. *Humar A, Lando J, Dato V, Holmberg S, Bower W, Kuehnert M, et al. Potential transmission of viral hepatitis through use of stored blood vessels as conduits in organ transplantation—Pennsylvania, 2009. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2011;60(6):172-4.*
15. *Gupta RK, Gupta G, Chorasiya VK, Bag P, Shandil R, Bhatia V, et al. Dengue virus transmission from living donor to recipient in liver transplantation: a case report. J Clin Exp Hepatol. 2016;6(1):59-61.*
16. *Seem DL, Lee I, Umscheid CA, Kuehnert MJ. PHS guideline for reducing human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus transmission through organ transplantation. Public Health Rep. 2013;128(4):247-344.*
17. *Pruett TL, Clark MA, Taranto SE. Deceased organ donors and PHS risk identification: impact on organ usage and outcomes. Transplantation. 2017;101(7):1670-8.*
18. *Fernandez HE, Chiles MC, Pereira M, Husain SA, Miko B, Baral P, et al. Outcomes for potential kidney transplant recipients offered public health service increased risk kidneys: a single-center experience. Clin Transplant. 2018;32(12):e13427.*
19. *Croome KP, Lee DD, Pungpapong S, Keaveny AP, Taner CB. What are the outcomes of declining a public health service increased risk liver donor for patients on the liver transplant waiting list? Liver Transpl. 2018;24(4):497-504.*

3. VERİCİ KAYNAKLI ENFEKSİYONLARIN EPİDEMİYOLOJİSİ

Prof. Dr. Süheyla Kömür
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye
ORCID: 0000-0003-2414-559X

3.1. Genel Epidemiyoloji

Verici kaynaklı enfeksiyonlar (VKE) organ vericisinde mevcut olan bir enfeksiyon etkeninin nakil yoluyla alıcıya aktarılması olarak tanımlanmakta olup, solid organ naklinin nadir ancak klinik açıdan önemli komplikasyonlarından birini oluşturmaktadır. Günümüzde verici değerlendirme süreçlerinin standardizasyonu, serolojik tarama testlerinin yaygın kullanımı ve nükleik asit amplifikasyon testlerinin rutin pratiğe girmesiyle enfeksiyon bulaş riski belirgin ölçüde azalmış olsa da tamamen ortadan kaldırılabilmiş değildir [1,2].

Verici kaynaklı enfeksiyonların sıklığı düşük olmakla birlikte, geliştiğinde ciddi morbidite, greft kaybı ve mortalite ile ilişkili olması nedeniyle klinik önemi büyüktür. Amerika Birleşik Devletleri Organ Temini ve Transplantasyon Ağı Hastalık Bulaşı Danışma Komitesi'nin (Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN)) 2023 verilerine göre, olası VKE bulaşı olayları tüm vericilerin %0,52'si ile ilişkili bulunmuş ve transplant alıcılarının %0,35'ini etkilemiştir. İncelenen olayların yaklaşık dörtte birinden biraz fazlası beklenmeyen bulaş ile sonuçlanmış, bu olaylarda atak hızı %44 olarak bildirilmiştir [3]. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2008–2013 yılları arasında yürütülen sürveyans çalışmasında, beklenmeyen VKE'nin kadaverik verici nakillerinin yaklaşık %0,16'sında, canlı verici nakillerinin ise %0,01'inde geliştiği; enfeksiyon bulaşının gerçekleştiği olgularda mortalitenin %22'ye ulaştığı bildirilmiştir [4]. Benzer şekilde, daha güncel analizlerde VKE bulaşının solid organ vericilerinin yaklaşık %0,2'sinde görüldüğü ve buna bağlı mortalite oranlarının %30'un üzerine çıkabildiği raporlanmıştır [5].

Verici kaynaklı enfeksiyonlar çoğunlukla nakil sonrası erken dönemde ortaya çıkmakta olup, günümüzde özellikle çok ilaca dirençli (ÇİD) bakteriler ve invaziv fungal etkenler ağır klinik seyir ve yüksek mortalite nedeniyle en önemli enfeksiyon nedenleri arasında yer almaktadır [1,5]. Serolojik tarama yöntemleri ve nükleik asit amplifikasyon testlerinin yaygınlaşmasıyla viral bulaşların sıklığı azalırken, özellikle yoğun bakım ünitelerinde uzun süre izlenen kadaverik vericilerde gelişen nozokomiyal kolonizasyon, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı ve dirençli mikroorganizma yükünün artması bu epidemiyolojik değişimin başlıca belirleyicileri olmuştur [6,7].

Verici değerlendirmesinde uygulanacak enfeksiyon tarama stratejilerinin bölgesel epidemiyolojik özellikler dikkate alınarak belirlenmesi önerilmektedir (Tablo 3.1). Klinik uygulama rehberleri arasında gözlenen farklılıklar; HBV, tüberküloz ve bazı paraziter enfeksiyonlar gibi etkenlerin coğrafi dağılımlarındaki değişkenliği yansıtmakta olup, Batı

Avrupa ve Kuzey Amerika kaynaklı önerilerin ülkemiz koşullarına doğrudan uyarlanmasının her zaman uygun olmayabileceğini göstermektedir. Özellikle son yıllarda Türkiye'nin yoğun göç alan ve uluslararası nüfus hareketliliğinin yüksek olduğu bir ülke haline gelmesi, verici değerlendirmesinde ayrıntılı epidemiyolojik sorgulamanın önemini artırmıştır. Geçici koruma altındaki Suriyeli nüfus başta olmak üzere Afganistan, Irak ve Afrika ülkelerinden gelen göçler ile uluslararası seyahatlerin artması; tüberküloz, viral hepatitler, leishmaniasis, sıtma ve *Strongyloides stercoralis* gibi endemik enfeksiyonların dikkate alınmasını gerekli kılmaktadır [8]. Bu nedenle verici taramasında yalnızca standart laboratuvar testleri değil, vericinin göç, seyahat ve yaşadığı coğrafyaya ilişkin öyküsü de değerlendirilmelidir.

Tablo 3.1. Türkiye'de solid organ verici değerlendirmesinde epidemiyolojik açıdan öncelikli enfeksiyöz etkenler

Enfeksiyon Grubu	Etken	Türkiye'deki epidemiyolojik durum	Verici değerlendirmesindeki önemi
Viral Etkenler	HBV	HBsAg %2–4; anti-HBc %20–35	Çok yüksek
	HCV	Anti-HCV %0,5–1	Yüksek
	HIV	1985–2025 arasında 54.472 HIV ve 2.629 AIDS olgusu bildirilmiştir	Yüksek
	CMV	Erişkinlerde seropozitiflik %90–100	Çok yüksek
	EBV	Erişkinlerde seropozitiflik %90–95	Çok yüksek
	HDV	Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde daha sık	Orta-Yüksek
	HEV	Seroprevalans %3–12	Orta
	Batı Nil virüsü (BNV)	Son yıllarda olgu sayılarında artış ve yeni salgın kümeleri bildirilmiştir	Artan önem
	SARS-CoV-2	Endemik dolaşım sürmektedir	Orta
	HTLV-1/2	Çok düşük prevalans	Düşük
	Mpox virüsü	Sporadik olgular	Düşük-Orta
Bakteriyel Etkenler	*Mycobacterium tuberculosis*	2024 yılında 9.027 olgu; insidans 10,4/100.000	Çok yüksek
	Karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae*	Türkiye, Avrupa'nın en yüksek direnç oranlarına sahip ülkeleri arasındadır	Çok yüksek
	Karbapenem dirençli *Acinetobacter baumannii*	Yoğun bakım ünitelerinde yaygın	Çok yüksek
	Karbapenem dirençli *Pseudomonas aeruginosa*	Artan direnç oranları bildirilmektedir	Yüksek
	GSBL üreten *Enterobacterales*	Hastane ve toplum kökenli suşlarda yaygın	Yüksek
	VRE (*Enterococcus* spp.)	Üçüncü basamak merkezlerde görülmektedir	Orta
	MRSA	Hastane kaynaklı enfeksiyonlar da önemli etken	Orta-Yüksek
	Treponema pallidum	Son yıllarda sifiliz olgularında artış bildirilmektedir	Orta
	Brucella spp.	İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da endemik	Bölgesel önem
	Coxiella burnetii	Sporadik olgular	Düşük-Bölgesel

Paraziter Etkenler	*Toxoplasma gondii*	Seroprevalans %30–60	Yüksek
	Strongyloides stercoralis	Ulusal veriler sınırlı	Orta
	Leishmania spp.	Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'da endemik odaklar	Orta
	Plasmodium spp. (Sıtma)	Yerli bulaş elimine edilmiş, importe olgular görülmektedir	Orta
	Schistosoma spp.	Yerli olgu yok, importe olgular bildirilmektedir	Düşük
	Trypanosoma cruzi	Endemik değildir	Çok düşük
Fungal Etkenler	*Aspergillus spp.*	Çevresel maruziyet yaygın	Orta
	Cryptococcus spp.	Sporadik olgular bildirilmektedir	Düşük-Orta
	Histoplasma spp.	Endemik değildir	Çok düşük
	Coccidioides spp.	Endemik değildir	Çok düşük
Prion Hastalıkları	Transmisibl spongiform ensefalopatiler (TSE)	Son derece nadir	Mutlak kontrendikasyon

Kısaltmalar: CMV, sitomegalovirüs; EBV, Epstein–Barr virüsü; HBV, hepatit B virüsü; HCV, hepatit C virüsü; HDV, hepatit D virüsü; HEV, hepatit E virüsü; HIV, insan immün yetmezlik virüsü; HTLV, insan T-lenfotropik virüs; MRSA, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*; VRE, vankomisin dirençli enterokok; GSBL, genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz; Batı Nil virüsü (BNV; West Nile virus, WNV)

Kaynak: Chong Ch, Maung Myint T, Gately R Ve Ark. Evaluating Infections In SOLID Organ Donors Before Transplantation: A Systematic Review Of Clinical Practice Guidelines. Transplantation. 2026; Tablo 3 Temel Alınarak Türkçeye Uyarlanmıştır.

Ülkemizde VKE'nin gerçek sıklığını ve klinik sonuçlarını ortaya koyan standardize ulusal sürveyans verileri sınırlıdır. Bununla birlikte, canlı verici nakillerinin yüksek oranlarda uygulanması ve yoğun bakım ünitelerinde ÇİD Gram-negatif bakterilerin görece yaygın olması nedeniyle Türkiye'ye özgü epidemiyolojik özelliklerin göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır. Özellikle karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae* ve *Acinetobacter baumannii* oranlarının yüksekliği, uluslararası verilerin yerel direnç paternleri ile birlikte yorumlanmasını ve ulusal sürveyans sistemlerinin güçlendirilmesini gerekli kılmaktadır [9,10].

3.2. Canlı ve Kadaverik Vericilerde Epidemiyolojik Farklılıklar

3.2.1. Canlı Vericiler

Canlı vericilerde VKE bulaşı oldukça nadirdir. Bunun başlıca nedeni, canlı vericilerin elektif koşullarda ayrıntılı klinik değerlendirmeden geçirilebilmesi, laboratuvar taramalarının tamamlanabilmesi ve gerekli durumlarda nakil sürecinin ertelenebilmesidir. Bu nedenle canlı VKE çoğunlukla latent viral enfeksiyonlar, pencere döneminde saptanamayan viral ajanlar veya nadiren bakteriyel kolonizasyon ile ilişkilidir [1-6].

Türkiye açısından bakıldığında, canlı vericili böbrek ve karaciğer nakillerinin halen önemli bir ağırlık taşıması bu grubun epidemiyolojik önemini artırmaktadır. Sağlık Bakanlığı verileri,

ülkemizde özellikle böbrek nakillerinde canlı verici oranlarının birçok Avrupa ülkesine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir [11]. Bu durum, canlı vericilerde enfeksiyon riskinin düşük olmasına rağmen dikkatli epidemiyolojik değerlendirme gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır.

3.2.2. Kadaverik Vericiler

Kadaverik vericilerde VKE bulaş riski canlı vericilere kıyasla daha yüksektir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında yoğun bakım ünitesinde uzun süreli yatış, invaziv girişimlere maruziyet, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı, santral kateterizasyon, mekanik ventilasyon ve hastane kaynaklı kolonizasyon yer almaktadır [6,12].

Türkiye'de kadaverik vericilerin önemli bir kısmının üçüncü basamak yoğun bakım ünitelerinden sağlanıyor olması ve yoğun bakım kaynaklı dirençli mikroorganizma yükünün yüksekliği, bu alandaki epidemiyolojik değerlendirmeyi daha önemli hale getirmektedir. Özellikle karbapenem dirençli Gram-negatif bakterilerin yaygınlığı nedeniyle, ülkemizde kadaverik verici kaynaklı bakteriyel enfeksiyonların Batı ülkelerine kıyasla farklı bir risk profiline sahip olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır [9,10]. Türkiye'de 291 kadaverik vericinin değerlendirildiği retrospektif bir çalışmada, vericilerde sistemik enfeksiyon sıklığı %18,6 olarak bulunmuştur. Sistemik enfeksiyon gelişimi için en önemli risk faktörleri yoğun bakım ünitesinde uzun süreli yatış, uzamış mekanik ventilasyon ve ileri yaş olarak belirlenmiştir [14]. Bu bulgular, beyin ölümü gerçekleşen vericilerde hastane kaynaklı enfeksiyonların yaygın olduğunu ve vericilerin nakil öncesi mikrobiyolojik açıdan dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

3.3. Etkenlere Göre Epidemiyolojik Dağılım

3.3.1. Bakteriyel Enfeksiyonlar

Bakteriyel etkenler, verici kaynaklı enfeksiyonların en sık nedenleri arasında yer almaktadır. Vericide bakteriyel kolonizasyon veya bakteriyemi sık görülmesine rağmen, enfeksiyonun alıcıya aktarımı beklenenden daha düşük oranlarda gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, verici kaynaklı bakteriyel enfeksiyonlar geliştiğinde klinik seyir genellikle ağırdır ve mortalite yüksektir [14].

Verici kaynaklı bakteriyel enfeksiyonlarda en sık etkenler ÇİD Gram-negatif bakteriler olup, özellikle *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* ve diğer karbapenem dirençli Enterobacterales ön planda yer almaktadır; gram-pozitif etkenler arasında ise *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus spp.* daha seyrek bildirilmektedir [12]. Bulaş riski özellikle karaciğer transplant alıcılarında daha yüksek olup, Gram-negatif

bakteriler Gram-pozitif bakterilere göre daha yüksek bulaş olasılığı ve daha kötü klinik sonuçlarla ilişkilidir. Bununla birlikte, Gram-pozitif etkenler arasında *Staphylococcus aureus* yüksek virülansı nedeniyle önemli bir istisna oluşturmaktadır [14].

Vericiden alıcıya bakteriyel enfeksiyon bulaş riski, vericide bakteriyemi varlığı ve/veya nakledilen organa özgü örneklerden bakteriyel etkenlerin izole edilmesi ile ilişkilidir. Organ vericilerinin yaklaşık %5–7'sinde organ çıkarımı sırasında bakteriyemi bulunduğu bildirilmektedir. Özellikle yoğun bakım ünitesinde uzun süreli yatış, ateş varlığı ve ÇİD Gram-negatifbakterilerle kolonizasyon veya enfeksiyon, verici kaynaklı enfeksiyon riskini artıran başlıca faktörler arasında yer almaktadır. Vericide ÇİD mikroorganizmanın saptanması durumunda, kültür sonuçlarının nakil ekibine zamanında iletilmesi ve alıcıda uygun hedefe yönelik perioperatif antimikrobiyal profilaksinin başlanması enfeksiyon bulaşı, greft kaybı ve mortalite riskini azaltmada kritik öneme sahiptir [12,14].

Türkiye'de verici kaynaklı ÇİD Gram-negatif enfeksiyonlara ilişkin epidemiyolojik veriler sınırlıdır. Bununla birlikte, transplant alıcılarında yapılan çok merkezli bir çalışmada yaygın ilaca dirençli (YİD) Gram-negatif bakteriyemilerin başlıca etkenlerinin *Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii* ve *Pseudomonas aeruginosa* olduğu gösterilmiştir [15]. Bir akciğer transplant serisinde ise, verici kaynaklı bakteriyel enfeksiyon sıklığı %14 olarak bildirilmiş; en sık etkenlerin *Acinetobacter baumannii* ve *Pseudomonas aeruginosa* olduğu gösterilmiştir [16]. Bu bulgular transplant merkezlerinde ÇİD Gram-negatif patojenlerin önemli bir sorun olduğunu ve verici değerlendirmesinde yerel direnç epidemiyolojisinin göz önünde bulundurulması gerektiğini düşündürmektedir.

Ulusal sürveyans çalışmaları, karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae* ve *Acinetobacter baumannii* oranlarının Avrupa ortalamalarının üzerinde seyrettiğini göstermektedir [15-17]. Bu nedenle verici kaynaklı bakteriyel enfeksiyonların epidemiyolojisi değerlendirilirken yalnızca uluslararası verilerin değil, merkez bazlı direnç paternlerinin de dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

3.3.1.1. Verici Kaynaklı Tüberküloz

Verici kaynaklı tüberküloz solid organ nakli sonrası görülen nadir ancak yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili enfeksiyonlardan biridir. Transplant alıcılarında gelişen tüberküloz olgularının büyük çoğunluğu tüberküloz enfeksiyonunun reaktivasyonuna bağlı gelişmekte olup, Primer enfeksiyon ve vericiden bulaş, daha az sıklıkta görülmektedir. Uluslararası serilerde verici kaynaklı tüberkülozun, nakil sonrası gelişen tüm tüberküloz olgularının <%5'ini oluşturduğu bildirilmektedir. Buna karşın, aynı vericiden organ alan birden fazla alıcının

etkilenebilmesi ve tanıda gecikme durumunda dissemine hastalık ve ölümle sonuçlanabilmesi nedeniyle klinik önemi oldukça yüksektir [18,19].

Solid organ transplant alıcılarında tüberküloz insidansı 20–74 kat, tüberküloz ilişkili mortalite %40'dan daha yüksek bulunmuştur. Post-transplant aktif tüberküloz, sistematik derlemelerde yaklaşık %3 prevalansla bildirilmiş; kohort çalışmalarında ise insidans geniş bir aralıkta değişmiş ve özellikle yüksek endemisite bölgelerinde daha yüksek oranlar saptanmıştır [19].

Verici kaynaklı tüberküloz açısından başlıca risk faktörleri; vericide tanınmamış aktif tüberküloz varlığı, açıklanamayan menenjit veya sepsis tablosu, granülomatöz lezyon öyküsü, tüberküloz ile uyumlu radyolojik bulgular, yüksek endemisite bölgelerinde yaşama veya uzun süreli bulunma öyküsü ve yetersiz verici değerlendirmesidir. Özellikle kadavra vericilerde zaman kısıtlılığı nedeniyle ayrıntılı epidemiyolojik değerlendirme yapılamaması tanısal güçlük oluşturmaktadır. Amerikan Transplantasyon Derneği rehberleri, verici kaynaklı tüberküloz olgularının bildirilmiş olması nedeniyle tüm canlı vericilerin tüberküloz enfeksiyonu açısından taranmasını ve pozitif vericiden organ alan alıcıların profilaksi açısından değerlendirilmesini önermektedir [20].

Türkiye'de verici kaynaklı tüberkülozun gerçek sıklığını ortaya koyan ulusal sürveyans verileri veya çok merkezli epidemiyolojik çalışmalar bulunmamaktadır. Türkiye'de gerçekleştirilen bir çalışmada, 4.553 solid organ transplant alıcısında nakil sonrası tüberküloz prevalansı %3,2 olarak saptanmıştır. Bu oran, ülkemizin tüberküloz yükünün transplant alıcıları açısından halen önemli bir risk oluşturduğunu göstermektedir [21]. Bu nedenle, ülkemizde verici kaynaklı enfeksiyonların sistematik olarak bildirilmesi, verici ve alıcı kayıtlarının entegrasyonu ve ulusal sürveyans sistemlerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye'nin orta düzey tüberküloz yükü ve transplant alıcılarında bildirilen %3,2'lik tüberküloz prevalansı göz önüne alındığında, verici değerlendirmesinde aktif ve latent tüberküloz açısından risk temelli yaklaşımın sürdürülmesi büyük önem taşımaktadır [21,22].

3.3.2. Viral Enfeksiyonlar

hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV), Sitomegalovirüs (CMV) ve Epstein-Barr virüsü (EBV) solid organ naklinde VKE arasında klinik açıdan en önemli etkenlerdir. Serolojik tarama yöntemleri ve nükleik asit amplifikasyon testlerinin yaygın kullanıma girmesiyle birlikte, özellikle HIV ve HCV başta olmak üzere nakil yoluyla viral bulaş riski belirgin ölçüde azalmıştır. Bununla birlikte, akut enfeksiyonun erken döneminde serolojik belirteçlerin henüz saptanamadığı pencere dönemi enfeksiyonları ve yakın zamanda yüksek riskli temas öyküsü bulunan vericiler açısından rezidüel bulaş riski tamamen ortadan kalkmamıştır. Bu nedenle verici değerlendirmesinde epidemiyolojik risk

faktörlerinin ayrıntılı sorgulanması ve serolojik testlerin Nükleik Asit Testi (NAT) ile birlikte yorumlanması önemini korumaktadır [23].

Türkiye, HBV açısından orta endemisite gösteren ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemizde genel popülasyonda HBsAg pozitifliği yaklaşık %2–4 arasında bildirilirken, anti-HBc seropozitifliği erişkin yaş grubunda %20–35'e ulaşabilmektedir [24]. Anti-HBc pozitifliği yaşla birlikte artmakta olup özellikle ileri yaş gruplarında ve yüksek endemisite gösteren bölgelerde daha sık görülmektedir. Bu durum, organ bağışı havuzunda anti-HBc pozitif vericilerle karşılaşma olasılığını artırmakta ve HBV epidemiyolojisini verici değerlendirmesinde ayrıcalıklı bir konuma taşımaktadır. Anti-HBc pozitif/HBsAg negatif vericilerden HBV bulaşı nadir görülmekle birlikte, HBV ile karşılaşmamış veya yeterli bağışıklığı olmayan alıcılarda de novo enfeksiyon ve viral reaktivasyon riski nedeniyle uygun antiviral profilaksi ve yakın virolojik izlem gerekmektedir. Türkiye'nin orta düzey HBV endemisitesi göz önünde bulundurulduğunda, HBV verici değerlendirmesinde ülkeye özgü en önemli viral etkenlerden biri olmaya devam etmektedir [25].

Hepatit C Virüsü enfeksiyonu ülkemizde HBV'ye kıyasla daha düşük sıklıkta görülmektedir. Genel popülasyonda anti-HCV seroprevalansı yaklaşık %0,5–1 düzeyinde bildirilmektedir [24]. Buna karşın, doğrudan etkili antiviral ajanların (DAA) kullanıma girmesiyle birlikte HCV pozitif vericilere yönelik yaklaşım köklü biçimde değişmiştir. Günümüzde birçok merkezde HCV NAT pozitif vericilerden HCV negatif alıcılara nakil yapılabilmekte ve nakil sonrası erken dönemde başlanan direkt etkili antiviral tedavileri ile %95'in üzerinde kalıcı virolojik yanıt elde edilebilmektedir. Bu gelişmeler, organ bekleme listesindeki mortalitenin azaltılması ve kullanılabilir verici havuzunun genişletilmesi açısından önemli kazanımlar sağlamıştır. Dolayısıyla HCV, artık yalnızca bulaş riski üzerinden değil, etkin tedavi seçenekleri sayesinde yönetilebilir bir VKE modeli olarak değerlendirilmektedir [26].

İnsan immün yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonu, NAT uygulamalarının yaygınlaşması sayesinde nakil yoluyla bulaş açısından son derece nadir hale gelmiş olmakla birlikte, ciddi klinik sonuçları nedeniyle önemini korumaktadır. Türkiye'de HIV epidemiyolojisindeki değişim dikkat çekicidir. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü verilerine göre, 1985 yılından 15 Ağustos 2025 tarihine kadar doğrulama testi ile bildirimi yapılan toplam 54.472 HIV enfeksiyonu ve 2.629 Kazanılmış Bağışıklık Yetmezliği Sendromu (AIDS) olgusu bulunmaktadır. Son on yılda yıllık yeni HIV tanılarında belirgin bir artış eğilimi gözlenmiş; olguların büyük çoğunluğunu erkekler oluştururken, en sık etkilenen yaş grubu 25–39 yaş arası bireyler olmuştur. Türkiye'de HIV prevalansı halen birçok Avrupa ülkesine kıyasla düşük olmakla birlikte, bildirilen olgu sayılarındaki sürekli artış organ verici değerlendirmesinde HIV

açısından epidemiyolojik risk sorgulamasının önemini artırmaktadır. Özellikle yakın dönemde korunmasız cinsel temas öyküsü, damar içi madde kullanımı, HIV prevalansının yüksek olduğu bölgelerde bulunma öyküsü ve diğer cinsel yolla bulaşan enfeksiyonların varlığı, NAT sonuçları ile birlikte değerlendirilmesi gereken başlıca risk faktörleridir. Bu nedenle, ülkemizde HIV olgu sayılarındaki artış dikkate alınarak yüksek riskli vericilerde pencere dönemi enfeksiyonlarını dışlamaya yönelik NAT temelli yaklaşımların sürdürülmesi gerekmektedir [27].

Sitomegalovirüs ve EBV, nakil sonrası fırsatçı enfeksiyon yükünün önemli bir kısmından sorumlu olan herpesvirüslerdir. Türkiye'de erişkin popülasyonda CMV IgG seropozitifliği %90–100, EBV IgG seropozitifliği ise %90–95 oranlarında bildirilmektedir [28,29]. Bu yüksek seropozitiflik oranları nedeniyle nakil pratiğinde en önemli epidemiyolojik risk, seronegatif alıcı–seropozitif verici (D+/R−) eşleşmeleridir. CMV açısından D+/R− eşleşmeleri primer CMV enfeksiyonu, doku invaziv hastalık, akut rejeksiyon ve greft kaybı riskini artırırken; EBV D+/R− eşleşmeleri özellikle çocuk alıcılarda ve yoğun immünsüpresyon alan erişkinlerde post-transplant lenfoproliferatif hastalık (PTLD) gelişimi açısından en yüksek riskli grubu oluşturmaktadır. Bu nedenle verici ve alıcı serostatusunun nakil öncesinde belirlenmesi, antiviral profilaksi ve virolojik izlem stratejilerinin planlanmasında temel belirleyicilerden biridir [6,7].

Batı Nil virüsü (BNV; West Nile virus, WNV), son yıllarda değişen epidemiyolojik özellikleri nedeniyle verici kaynaklı viral enfeksiyonlar arasında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Daha önce belirli coğrafi alanlarla sınırlı kabul edilen enfeksiyon; iklim değişikliği, vektör sivrisineklerin dağılımındaki değişiklikler, kuş göç yolları ve kentleşme gibi faktörlerin etkisiyle yeni bölgelere yayılım göstermektedir [6]. Türkiye'de insan olguları ve seroepidemiyolojik çalışmalar, özellikle Marmara, Ege, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde BNV dolaşımını ortaya koymuş; 2024 yılında bildirilen geniş çaplı salgın ise virüsün ülkemizde yeniden önem kazandığını göstermiştir [31]. Batı Nil virüsü enfeksiyonlarının yaklaşık %80'i asemptomatik seyretmekte, yaklaşık %20'si ateşli hastalık tablosu oluşturmakta ve %1'den azında nöroinvaziv hastalık gelişmektedir. Ancak solid organ transplant alıcılarında immünsüpresyon nedeniyle ensefalit, menenjit ve akut flask paralizi gibi ağır nöroinvaziv tablolar ile yüksek mortalite oranları bildirilmektedir. Organ vericilerinin viremik dönemde asemptomatik olabilmesi nedeniyle verici kaynaklı BNV bulaşı nakil güvenliği açısından önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle özellikle yaz ve sonbahar aylarında, endemik bölgelerde yaşayan veya bu bölgelere seyahat öyküsü bulunan vericilerde maruziyet öyküsünün sorgulanması ve uygun olgularda hedefe yönelik NAT uygulanması önerilmektedir [6].

Sonuç olarak, Türkiye'de HBV'nin orta düzey endemisitesi ve yüksek anti-HBc seropozitiflik oranları, HCV yönetimindeki değişim, HIV olgu sayılarındaki sürekli artış, erişkin popülasyonda oldukça yüksek CMV ve EBV seropozitifliği ile BNV'nin değişen epidemiyolojik özellikleri, verici kaynaklı viral enfeksiyonların değerlendirilmesinde ülkeye özgü epidemiyolojik verilerin dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır.

3.3.3. Fungal Enfeksiyonlar

Türkiye'de solid organ naklinde verici kaynaklı fungal enfeksiyonlara ilişkin doğrudan epidemiyolojik veriler oldukça sınırlıdır ve ulusal düzeyde verici kaynaklı fungal enfeksiyon sürveyansı bulunmamaktadır. Bununla birlikte, transplant alıcılarında görülen invaziv fungal enfeksiyonların epidemiyolojisi ve ülkemizdeki fungal hastalık yükü birlikte değerlendirildiğinde, verici değerlendirmesinde öncelik verilmesi gereken fungal etkenler belirlenebilmektedir. Verici kaynaklı fungal enfeksiyonlar bakteriyel enfeksiyonlara göre daha nadir görülmekle birlikte, mortalite oranları oldukça yüksektir. *Candida* türleri ve *Aspergillus* türleri en sık bildirilen fungal etkenler arasında yer almaktadır. Özellikle kandidemisi bulunan vericilerden yapılan nakillerde vasküler anastomoz komplikasyonları ve invaziv enfeksiyonlar tanımlanmıştır [5,6].

Akciğer ve karaciğer nakli yapılan alıcılarda fungal enfeksiyon yükü daha belirgindir. Bunun temel nedenleri arasında yoğun immünsüpresyon, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı ve greftin anatomik özellikleri yer almaktadır [1,5,6]. Kandida türleri, hem uluslararası serilerde hem de Türkiye'deki transplant deneyimlerinde en sık görülen invaziv fungal enfeksiyon etkenlerindendir [32]. TRANSNET çalışmasında solid organ transplant alıcılarında invaziv fungal enfeksiyonların %53'ünün kandida türlerine bağlı olduğu gösterilmiştir. Bir yıllık kümülatif kandidiyazis insidansı %1,95 olarak bildirilmiştir [32]. Aspergillus türleri, transplant alıcılarında ikinci sıklıkta görülen invaziv fungal etkenlerdir. TRANSNET verilerinde invaziv fungal enfeksiyonların %19'unu oluşturduğu bildirilmiştir [32]. Türkiye'de karaciğer transplant alıcılarını içeren bir çalışmada, invaziv fungal enfeksiyon insidansı %2,5 olarak saptanmış ve olguların %80'inden Aspergillus türlerinin sorumlu olduğu gösterilmiştir [33]. Türkiye'de yapılan ulusal yük modellemesinde invaziv aspergilloz insidansı yıllık 4,84/100.000 olarak tahmin edilmiştir [34]. Bu veriler, Aspergillus'un nakil pratiğinde önemini artırmaktadır. Verici kaynaklı aspergilloz nadir olmakla birlikte, açıklanamayan pulmoner infiltratlar, serebral lezyonlar, boğulma öyküsü veya uzun süre mekanik ventilasyon öyküsü bulunan kadavra vericilerde invaziv aspergilloz olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır [32].

Kriptokokkoz, solid organ transplant alıcılarında kandidiyazis ve aspergillozdan sonra üçüncü sıklıkta görülen invaziv fungal enfeksiyon olup tüm invaziv fungal enfeksiyonların yaklaşık

%8'ini oluşturmaktadır. Kriptokokkoz genellikle nakilden geç dönemde ortaya çıkmakta olup, median gelişim süresi 575 gün olarak bildirilmiştir [32]. Türkiye'de kriptokokkoz sıklığına ilişkin geniş epidemiyolojik veri bulunmamakla birlikte, sporadik olgular ve küçük seriler yayımlanmıştır.

Mukormikoz, solid organ nakil alıcılarında nadir görülmekle birlikte yüksek mortaliteye sahip invaziv fungal enfeksiyonlardan biridir. İnsidansı nakledilen organın türüne göre %0,4–16 arasında değişmekte olup, böbrek transplant alıcılarında bu oran %0,2–1,2 olarak bildirilmektedir. Enfeksiyon çoğunlukla nakilden sonraki ilk 3–6 ay içinde gelişmekle birlikte, geç dönemde, hatta yıllar sonra da ortaya çıkabilmektedir [35].

Histoplasma spp. ve *Coccidioides spp.* Türkiye'de endemik mantarlar arasında yer almamakta olup rutin verici taramasında yer almaları önerilmemektedir. Bununla birlikte, Kuzey ve Güney Amerika gibi endemik bölgelerde yaşamış veya bu bölgelere seyahat öyküsü bulunan vericilerde hedefe yönelik değerlendirme yapılmalıdır [34,36]. Sonuç olarak ülkemizde doğrulanmış verici kaynaklı fungal enfeksiyonların sıklığını ortaya koyan epidemiyolojik çalışmalar bulunmamakla birlikte;

- *Candida* spp.'nin transplant alıcılarında en sık invaziv fungal etken olması,
- *Aspergillus spp*.'nin özellikle karaciğer ve akciğer transplant alıcılarında yüksek mortalite ile ilişkili bulunması,
- Ülke genelinde invaziv aspergilloz yükünün anlamlı düzeyde olması
- Yoğun bakım ünitelerinde uzun süreli yatışın ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımının yaygınlığı, verici değerlendirmesinde fungal enfeksiyonların göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir [31-36].

3.3.4. Paraziter Enfeksiyonlar

Paraziter enfeksiyonlar nadir görülmekle birlikte, tanınmadığında ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. *Toxoplasma gondii* özellikle kalp nakli yapılan alıcılarda önem taşımakta; verici pozitif/alıcı negatif eşleşmelerde ciddi enfeksiyon riski bildirilmiştir [37].

Strongyloides stercoralis enfeksiyonu ise transplant alıcılarında hiperinfeksiyon sendromuna neden olabilmekte ve mortalite oranları oldukça yüksek seyretmektedir [38]. Türkiye'de bildirilen verici kaynaklı paraziter enfeksiyon verileri sınırlı olmakla birlikte, son yıllarda göç hareketlerinin artması ve farklı endemik bölgelerden hasta kabulü nedeniyle epidemiyolojik farkındalığın artırılması gerektiği düşünülmektedir.

3.4. Organ Bazlı Epidemiyolojik Farklılıklar

Verici kaynaklı enfeksiyonların epidemiyolojisi transplante edilen organ türüne göre değişiklik gösterebilmektedir. Akciğer nakillerinde kolonizasyon ve hastane kaynaklı Gram-negatif

etkenler daha sık bildirilirken, karaciğer nakillerinde kandidemi ve Gram-negatif bakteriyel enfeksiyonlar daha ön plandadır. Böbrek nakillerinde ise üriner sistem kaynaklı bakteriyel enfeksiyonlar daha sık gözlenmektedir [39, 40].

3.5. Sonuç

Verici kaynaklı enfeksiyonlar, düşük sıklıkta görülmesine karşın yüksek mortalite ve greft kaybı riski nedeniyle solid organ naklinin önemli komplikasyonlarından biridir. Ülkemizde standardize epidemiyolojik verilerin sınırlı olması önemli bir eksiklik olmakla birlikte, canlı verici nakillerinin yüksek oranı, HBV endemisitesi ve yoğun bakım kaynaklı ÇİD Gram-negatif bakterilerin yaygınlığı Türkiye'ye özgü epidemiyolojik özellikler arasında değerlendirilmelidir. Bu nedenle ulusal sürveyans sistemlerinin güçlendirilmesi ve merkezler arası veri paylaşımının artırılması, gelecekte daha gerçekçi risk değerlendirmelerinin yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. *Phadke VK. Clinical approach to donor-derived infection in solid organ transplant recipients. Transpl Infect Dis. 2024;26(Suppl 1):e14344. doi:10.1111/tid.14344.*
2. *Kaul DR, Vece G, Blumberg E, Grossi P, Nalesnik M, Fishman JA, et al. Ten years of donor-derived disease transmission events reported to the OPTN: a review. Am J Transplant. 2021;21(2):689-702.*
3. *Pouch SM, Abidi M, Berry G, et al. Donor-derived transmissions 2023: analysis of the OPTN Ad Hoc Disease Transmission Advisory Committee (DTAC). Am J Transplant. 2025;25(Suppl 8).*
4. *Green M, Covington S, Taranto S, et al. Donor-derived transmission events in 2013: a report of the Organ Procurement and Transplantation Network Ad Hoc Disease Transmission Advisory Committee. Transplantation. 2015;99:282-287.*
5. *Shingde R, Habachou LI, Calisa V, et al. Unexpected donor-derived infectious transmissions by kidney transplantation: a systematic review. Transpl Infect Dis. 2018;20:e12851.*
6. *Eldin C, Grossi PA, Manda V, et al. Updates on donor-derived infection in solid organ transplantation: report from the 2024 GTI (Infection and Transplantation Group) Annual Meeting. Transpl Int. 2025;38:14237. doi:10.3389/ti.2025.14237.*
7. *Chong CH, Maung Myint T, Gately R, et al. Evaluating infections in solid organ donors before transplantation: a systematic review of clinical practice guidelines. Transplantation. 2026;110(5):e1122-e1140. doi:10.1097/TP.0000000000005666.*
8. *International Organization for Migration. DTM Türkiye: overview of migrant situation—annual report (Jan-Dec 2025). Geneva: IOM; 2026.*
9. *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyans Sistemi (UAMDSS) Raporu. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu; 2023.*
10. *World Health Organization. WHO Antimicrobial Resistance Dashboard: Türkiye country profile 2020-2024 [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [cited 2026 Jun 17]. Available from: https://whoamrdashboard.shinyapps.io/WHO-AMR-Dashboard/*
11. *International Registry in Organ Donation and Transplantation (IRODaT). Worldwide data [Internet]. Barcelona: IRODaT; [cited 2026 Jun 11]. Available from: https://www.irodat.org/*
12. *Barreiros AP, Böhler K, Mönch K, Fischer-Fröhlich CL, Rahmel A. Perspectives on donor-derived infections from Germany. Transpl Infect Dis. 2024;26(Suppl 1):e14372. doi:10.1111/tid.14372.*
13. *Grossi PA, Wolfe C, Peghin M. Non-standard risk donors and risk of donor-derived infections: from evaluation to therapeutic management. Transpl Int. 2024;37:12803. doi:10.3389/ti.2024.12803.*
14. *Corman Dincer P, Tore Altun G, Birtan D, Arslantas R, Sarici Mert N, Özdemir I, et al. Incidence and risk factors for systemic infection in deceased donors. Transplant Proc. 2019;51(7):2195-2197.*

15. *Yanık Yalçın T, Azap Ö, Köse A, Bayındır Y, Sarıcaoğlu EM, Çınar G, et al. Evaluation of extensively drug-resistant gram-negative bacteremia among solid-organ transplant recipients: a multicenter study. Turk J Med Sci. 2021;51(4):1960-1968.*
16. *Doğan Kaya S, Taşcı E, Kırali MK. Evaluation of donor-derived bacterial infections in lung transplant recipients. Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg. 2023;31(2):269-274.*
17. *Kılıç İ, Karakılıç E, Metilli N, Bakırdöğen S, Kurt HA, Alıravcı ID. Early post-transplant bacterial infections predict long-term mortality in kidney transplant recipients: a 10-year retrospective cohort study. Ann Transplant. 2026;31:e951801.*
18. *Abad CL, Razonable RR. Donor-derived Mycobacterium tuberculosis infection after solid-organ transplantation: a comprehensive review. Transpl Infect Dis. 2018;20:e12971.*
19. *Lange B, Brehm TT, Arend SM, et al. Tuberculosis incidence in solid organ transplant recipients in Europe: a multicenter TBnet cohort study. J Infect. 2026;92(1):106668.*
20. *Subramanian AK, Theodoropoulos NM; Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Mycobacterium tuberculosis infections in solid organ transplantation: guidelines from the Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Clin Transplant. 2019;33(9):e13513.*
21. *Avkan-Oğuz V, Öner-Eyüboğlu F, Turunç T, Ersöz G, Tezer-Tekçe Y, Şenbayrak S, et al. Tuberculosis in solid-organ transplant recipients in Turkey: meta-analysis from the Tuberculosis Study Group of Turkish Transplantation Society, Solid Organ Transplantation Infections. Exp Clin Transplant. 2022;20(5):456-462.*
22. *Alpaydın AÖ, Turunç TY, Avkan-Oğuz V, Öner-Eyüboğlu F, Tükenmez-Tigen E, Hasanoğlu İ, et al. Latent tuberculosis infection management in solid organ transplantation recipients: a national snapshot. Thorac Res Pract. 2024;25(3):130-135.*
23. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33:e13547.*
24. *Tozun N, Ozdogan O, Cakaloglu Y, et al. Seroprevalence of hepatitis B and C virus infections in Turkey. Turk J Gastroenterol. 2015;26(1):27-34.*
25. *Tekin S, Karakeçili F, Binay UD, et al. Management of chronic hepatitis B in special patient groups: a consensus report of the Study Group for Viral Hepatitis of the Turkish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases-2023. Klimik Derg. 2023;36(Suppl 1):23-42.*
26. *American Association for the Study of Liver Diseases, Infectious Diseases Society of America. HCV guidance: recommendations for testing, managing, and treating hepatitis C [Internet]. Alexandria (VA): AASLD-IDSA; [cited 2026 Jul 9]. Available from: https://www.hcvguidelines.org*
27. *T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. HIV/AIDS istatistikleri [İnternet]. Ankara: HSGM; [cited 2026 Jul 9]. Available from: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/bulasici-hastaliklar-ve-erken-uyari-db/Dokumanlar/Istatistikler/Ek_HIV_AIDS_Istatistikleri.pdf*
28. *Ucar M, Yılmaz A, Bedir G. Investigation of cytomegalovirus serology in adult individuals in Erzurum region. Genel Tıp Derg. 2025;35(1):104-109.*
29. *Gül HC, Coşkun Ö, Avcı İY, Erdem H, Eyigün CP. Seroprevalence and risk factors for Epstein-Barr virus infection in adults. Mediterr J Infect Microb Antimicrob. 2017;6:10.*
30. *Alhan Ö, Koç MM, Batırel A, et al. Emerging West Nile virus infections in Türkiye. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2025;44:1659-1666.*
31. *Sari N, Yanık Yalçın T, Erol Ç, Kurt Azap Ö, Arslan H, Karakaya E, et al. Evaluation of candidemia in solid-organ transplant recipients. Exp Clin Transplant. 2024;22(Suppl 1):160-166.*
32. *Pappas PG, Alexander BD, Andes DR, Hadley S, Kauffman CA, Freifeld A, et al. Invasive fungal infections among organ transplant recipients: results of the Transplant-Associated Infection Surveillance Network (TRANSNET). Clin Infect Dis. 2010;50(8):1101-1111.*
33. *Ok Atılgan A, Özdemir BH, Kırnap M, Akdur A, Yılmaz Akçay E, Akar Özkan E, et al. Invasive fungal infections in liver transplant recipients. Exp Clin Transplant. 2014;12(Suppl 1):110-116.*
34. *Hilmioğlu-Polat S, Seyedmousavi S, Alanio A, et al. Estimated burden of serious fungal infections in Turkey. Mycoses. 2019;62:22-29.*
35. *Skiada A, Petrikkos G, Groll AH, Walsh TJ, Kontoyiannis DP, Roilides E, et al. Mucormycosis in organ and stem cell transplant recipients. Clin Infect Dis. 2012;54(Suppl 1):S31-S40.*
36. *Singh N, Husain S; AST Infectious Diseases Community of Practice. Aspergillus infections after transplantation. Clin Transplant. 2019;33:e13544.*

37. *Huprikar S, Bosserman E, Patel G, et al. Parasitic infections in solid organ transplantation. Am J Transplant. 2019;19(Suppl 3):S267-S304.*
38. *Abanyie FA, Gray EB, Delli Carpini KW, et al. Donor-derived Strongyloides stercoralis infection in solid organ transplant recipients. Am J Transplant. 2015;15(5):1369-1375.*
39. *Moradi F, Bahrami M, Nasrollahian S, Shirazi PS, Ghoreyshi NS, Ghobadi M. Global challenges of bacterial infections in organ transplantation: assessment of risk factors and predominant bacterial pathogen profiles threatening liver, kidney, heart, and lung transplant recipients. BMC Infect Dis. 2025;25(1):1153.*
40. *Goldman JD, Julian K. Urinary tract infections in solid organ transplant recipients. Curr Infect Dis Rep. 2019;21(10):1-10.*

4. VERİCİ DEĞERLENDİRMESİ VE TARAMA STRATEJİLERİ

Prof. Dr. Bedia Dinç
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0001-8318-255

4.1. Genel İlkeler

Solid organ nakli öncesinde verici kaynaklı enfeksiyon (VKE) değerlendirmesinin temel amacı, riski tamamen ortadan kaldırmak değil, riski tanımlamak, azaltmak ve yönetilebilir hale getirmektir. Bu değerlendirme için klinik öykü, epidemiyolojik risk, fizik muayene, laboratuvar testleri, mikrobiyolojik kültürler, örnek kalitesi ve sonuçların zamanında bildirilmesi hep birlikte ele alınmalıdır (Tablo 4.1) [1-4].

Vericide saptanan enfeksiyon belirteci her zaman organ kullanımına mutlak engel oluşturmaz. Nakil kararı, vericideki enfeksiyonun türü ve yaygınlığı, organ tipi, alıcının immünolojik ve klinik riski, nakil aciliyeti, etkili profilaksi veya tedavi olanağı ve alıcının bilgilendirilmiş onamı birlikte değerlendirilerek verilmelidir [5-7].

Bu bölüm erişkin solid organ nakli için standart verici taraması, risk temelli ek testler, kültür stratejisi ve pozitif sonuçların organ kullanımına etkisini ele almaktadır. Böbrek, karaciğer, kalp, akciğer ve pankreas naklinde ortak ilkeler geçerli olmakla birlikte, organ tipine özgü riskler ve alıcıya ait özellikler nihai karar sürecinde ayrıca dikkate alınmalıdır. Hızlı tanı platformları, hasta başı testler (POCT), hızlı direnç geni saptama, hızlı fenotipik duyarlılık testi, metagenomik dizileme ve plazma mikrobiyal hücresiz DNA (mcfDNA) uygulamaları Bölüm 9'da ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Tablo 4.1. Verici enfeksiyon risk değerlendirmesinde temel bileşenler

Bileşen	Değerlendirilecek nokta	Amaç
Klinik öykü	Ateş, sepsis, pnömoni, üriner sistem enfeksiyonu, menenjit, ensefalit, endokardit	Aktif enfeksiyon ve aktarım riskini belirlemek
Yoğun bakım süreci	Yatış süresi, mekanik ventilasyon, kateterler, invaziv girişimler	Nozokomiyal enfeksiyon ve ÇİD riskini değerlendirmek
Antimikrobiyal kullanımı	Son antibiyotikler, antifungaller, tedavi süresi, kültür öncesi tedavi	Kültür negatifliğini ve direnç riskini yorumlamak
Epidemiyolojik risk	Doğum yeri, yaşam alanı, seyahat, TB teması, vektör ve hayvan teması	Risk temelli ek testleri belirlemek
Laboratuvar tarama	Seroloji, NAT, antijen testleri ve kültürler	Aktif veya geçirilmiş enfeksiyonu saptamak
Sonuç bildirimi	Bekleyen ve pozitif sonuçların alıcı merkezlere iletilmesi	Verici kaynaklı enfeksiyon riskini azaltmak

NAT: Nükleik Asit Testi

4.2. Klinik ve Epidemiyolojik Değerlendirme

Verici değerlendirmesine, laboratuvar testlerinden önce yapılandırılmış klinik ve epidemiyolojik sorgulama ile başlanmalıdır. Standart mikrobiyolojik, serolojik veya moleküler paneller vericinin tüm enfeksiyon riskini kapsamaz. Bu nedenle testlerin yorumu, vericinin klinik bağlamı ve maruziyet öyküsü birlikte değerlendirilmelidir [1,4,7].

4.2.1. Ateş ve sepsis öyküsü

Ateş, sepsis veya septik şok öyküsü olan vericide enfeksiyon odağı, mikrobiyolojik sonuçlar, antibiyotik başlama zamanı, hemodinamik stabilite ve organ fonksiyonları birlikte yorumlanmalıdır. Tedavi edilebilir bakteriyemi bazı durumlarda organ kullanımına engel oluşturmayabilir. Kontrolsüz sepsis, nedeni açıklanamayan sistemik enfeksiyon ve organ fonksiyonunu etkileyen ağır enfeksiyon varlığında riskin yüksek olduğu kabul edilmelidir [6,7,11-13].

4.2.2. Yoğun bakım süreci ve invaziv girişimler

Kadaverik vericilerde yoğun bakım yatışı, mekanik ventilasyon, santral venöz kateter, üriner kateter, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı ve önceki kültür sonuçları çok ilaca dirençli mikroorganizma kolonizasyonu veya enfeksiyonu riskini değerlendirmek için göz önünde bulundurulmalıdır. Organ kabul kararı, organ tipi, alıcı riski ve mevcut tedavi seçenekleri temelinde, nakil enfeksiyonları, klinik mikrobiyoloji ve cerrahi ekiplerin birlikte değerlendirmesiyle verilmelidir.

4.2.3. Organ sistemine özgü enfeksiyon bulguları

Pnömoni veya akciğer infiltrasyonu akciğer vericisinde, piyüri veya piyelonefrit böbrek vericisinde, menenjit veya ensefalit tüm organlarda, endokardit özellikle kalp ve sistemik emboli riski açısından önem taşır. Batın içi enfeksiyon, safra yolu enfeksiyonu, deri ve yumuşak doku enfeksiyonu gibi odaklar organ tipi ve alıcının riskiyle birlikte yorumlanmalıdır [6,7].

4.2.4. Epidemiyolojik riskler

Vericinin doğum yeri, uzun süre yaşadığı ülkeler, son seyahatleri, meslek ve çevresel maruziyetleri, vektör teması, hayvan teması, tüberküloz öyküsü veya teması ve kan yoluyla bulaşan enfeksiyonlar açısından yakın dönem riskleri sorgulanmalıdır. Chagas hastalığı, *Strongyloides* enfeksiyonu, malarya, HTLV-1/2 ve endemik mikozlar gibi enfeksiyonlarda risk temelli yaklaşım esastır [7,8,17,19].

4.3. Canlı ve Kadaverik Vericide Yaklaşım Farkları

Kadaverik vericide değerlendirme çoğu zaman saatler içinde tamamlanır ve organ temin süreciyle eş zamanlı olarak yürütülür. Bu nedenle tüm sonuçların organ nakli öncesinde elde edilmesi mümkün olmayabilir. Bekleyen testler kayıt altına alınmalı, pozitif geç sonuçlar organı kabul eden tüm merkezlere gecikmeden, tercihen aynı gün ve en geç 24 saat içinde bildirilmelidir [3,5].

Canlı vericide değerlendirme elektif ve aşamalıdır. İlk değerlendirmede temel tarama yapılmalı, organ alınmasına yakın dönemde riskli temaslar ve kritik enfeksiyon testleri yeniden gözden geçirilmelidir. Canlı vericiye testten sonra yeni riskli temasdan kaçınması gerektiği açık biçimde anlatılmalıdır [1,3,13]. Uluslararası uygulamalarda hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV) için canlı vericide organ alınmasına mümkün olduğunca yakın dönemde serolojik ve Nükleik Asit Testi (NAT) temelli testler önerilmektedir. Ülkemizde bu yaklaşımda ulusal mevzuat, merkez protokolü, test erişimi ve sonuçlanma süresi dikkate alınmalıdır (Tablo 4.2) [2,5].

Tablo 4.2. Canlı ve kadaverik vericide tarama zamanlaması

Verici tipi	Tarama zamanı	Kritik nokta
Kadaverik verici	Organ temininden önce mümkün olan en kısa sürede	Sonuçlar organ kabul sürecine yetişecek şekilde planlanmalıdır
Kadaverik verici	HIV/HBV/HCV test örneği organ temininden önceki 96 saat içinde	Pencere dönemi ve örnek kalitesi dikkate alınmalıdır
Kadaverik akciğer vericisi	Nakil öncesi alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT	Akciğer nakli öncesinde sonuç mevcut olmalıdır
Canlı verici	İlk değerlendirme aşamasında	Temel seroloji, NAT ve risk değerlendirmesi yapılmalıdır
Canlı verici	Organ alınmasına yakın tekrar değerlendirme	Yeni edinilmiş enfeksiyon ve riskli maruziyet sorgulanmalıdır
Canlı verici	HIV/HBV/HCV seroloji ve NAT, organ alınmasına mümkün olduğunca yakın ve en geç önceki 28 gün içinde	HIV, HBV ve HCV seroloji ile NAT sonuçları güncel olmalıdır

4.4. Standart Laboratuvar Taraması

Standart verici tarama paneli, verici kaynaklı aktarım riski yüksek ve klinik eyleme geçirilebilir enfeksiyonları hedeflemelidir (Tablo 4.3). Çekirdek panel ülke politikalarına göre değişir. ABD'de Amerika Halk Sağlığı Hizmetleri (PHS) / Organ Temini ve Transplantasyon Ağı (OPTN) yaklaşımında HIV, HBV, HCV, sifiliz, Sitomegalovirüs (CMV), *Epstein-Barr Virüsü* (EBV) ve Toxoplasma serolojileri yanında *Strongyloides* antikoru, Chagas-endemik bölgede yaşayanlarda *T. cruzi* antikoru ve mevsimsel Batı Nil Virüsü (BNV) NAT yer alır. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM) 2025 yaklaşımında bazı NAT ve endemik enfeksiyon testleri ulusal protokol, yerel epidemiyoloji ve risk değerlendirmesine göre konumlandırılır. Kadaverik vericide kan ve idrar kültürleri de standart değerlendirme kapsamında ele alınmalıdır [1-5]. CMV, EBV ve Toxoplasma seropozitifliği çoğu durumda

organ kullanımına engel değildir. Bu testlerin temel değeri verici-alıcı risk eşleştirmesi, profilaksi ve izlem planlamasıdır. Özellikle CMV D+/R- kombinasyonu, EBV D+/R- kombinasyonu ve kalp naklinde Toxoplasma D+/R- kombinasyonu alıcı yönetimini etkiler [1,6,7]. Sifiliz taraması tüm vericilerde yapılmalıdır. Pozitif sonuç, tedavi ve alıcı izlemi planlanabildiği sürece organ kullanımını her zaman dışlamaz. Aktif, tedavi edilmemiş ve yaygın enfeksiyon bulguları varsa karar organ tipi ve alıcı riskiyle birlikte verilmelidir [1,7]. Toxoplasma IgG özellikle kalp naklinde kritik olmakla birlikte, ülke ve merkez protokolüne göre tüm vericilerde veya organ bazlı uygulanabilir.

Tablo 4.3. Standart verici tarama paneli

Test veya inceleme	Kadaverik verici	Canlı verici	Yorum
HIV Ag/Ab veya anti-HIV	Evet	Evet	NAT ile birlikte yorumlanmalıdır
HIV RNA NAT	Evet	Evet	Pencere dönemini azaltır
HBsAg	Evet	Evet	Aktif HBV enfeksiyonu açısından değerlendirilir
Anti-HBc total	Evet	Evet	Geçirilmiş veya okkült HBV riski açısından önemlidir
Anti-HBs (Alıcı bağışıklığı için)	Vericide çekirdek zorunlu test değil	Vericide çekirdek zorunlu test değil	Alıcı bağışıklık/profilaksi kararını belirler
HBV DNA	Evet	Evet	Aktif veya okkült viremi açısından kullanılır
Anti-HCV	Evet	Evet	Maruziyet göstergesidir
HCV RNA	Evet	Evet	Aktif viremi göstergesidir
Sifiliz testi	Evet	Evet	Tedavi edilebilir aktarım riski açısından değerlendirilir
CMV IgG	Evet	Evet	D/R risk eşleştirmesi için kullanılır
EBV IgG veya VCA IgG	Evet	Evet	PTLD riski için D/R eşleştirmesi sağlar
Toxoplasma IgG	Evet	Organ bazlı	Özellikle kalp naklinde önemlidir
Kan kültürü	Evet	Klinik endikasyon varsa	Pozitiflik etken bazlı yorumlanmalıdır
İdrar kültürü	Evet	Klinik endikasyon varsa	Böbrek vericisinde özellikle önemlidir
Solunum örneği	Akciğer vericisinde ve gerektiğinde	Gerektiğinde	Pnömoni, ventilasyon ve akciğer naklinde değerlendirilir

D/R: verici/alıcı serostatusu. EBV VCA: Epstein-Barr virus viral kapsid antijeni. PTLD: nakil sonrası lenfoproliferatif hastalık.

4.5. Moleküler Testler / NAT

PHS (Public Health Service - Kamu Sağlığı Hizmeti) rehberleri ile OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network - Organ Tedarik ve Transplantasyon Ağı) yaklaşımında HIV, HBV ve HCV için serolojik testlere NAT eklenmesi standarttır. Avrupa/EDQM yaklaşımında uygulama ulusal protokollere göre farklılaşabilir. NAT pencere dönemini anlamlı biçimde

azaltır. Bununla birlikte çok erken enfeksiyon, örnek kalitesi sorunu ve hemodilüsyon durumunda yanlış negatiflik riski tamamen ortadan kalkmaz [1,2,5]. Ayrıca organ nakli süreçlerinde (verici ve alıcı taramalarında) kullanılan HBV, HCV ve HIV NAT uygulamaları için belirlenmiş tek ve evrensel bir Alt Tespit Limiti (LOD – Limit of Detection) değeri yoktur. Bu alt başlıkta NAT testlerinin verici taramasındaki yeri ve sonuçları özetlenmiştir (Tablo 4.4). Hızlı NAT platformları, hasta başı moleküler sistemler, sonuçlanma süresi ve nakil iş akışına etkisi Bölüm 9'da ayrıntılı değerlendirilmiştir.

4.5.1. HIV RNA NAT

HIV RNA NAT, serolojik testlere ek olarak kullanılmalı ve yakın dönem riskli maruziyet varlığında pencere dönemi olasılığı dikkate alınmalıdır. HIV pozitif vericiden organ kullanımı, HIV ile yaşayan alıcılara yönelik, ülke mevzuatı ve merkez yetkinliğiyle sınırlı özel programlarda gündeme gelebilir; HIV negatif alıcıya yönelik rutin yaklaşım değildir. Türkiye'de bu yaklaşım ancak ulusal mevzuat, etik kurul, alıcı onamı, merkez deneyimi ve enfeksiyon hastalıkları uzman görüşü ile değerlendirilebilir [2,5].

4.5.2. HBV DNA NAT

Hepatit B virüs değerlendirmesinde vericide HBsAg, anti-HBc total ve HBV DNA, alıcıda anti-HBs durumu birlikte ele alınmalıdır. Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericilerde risk organ tipine ve alıcının bağışıklık durumuna göre değişir. HBsAg pozitif veya HBV NAT pozitif vericide karar, alıcı bağışıklığı, antiviral profilaksi erişimi ve organ aciliyetiyle birlikte verilmelidir [5,9].

4.5.3. HCV RNA NAT

HCV RNA NAT aktif viremi varlığını gösterir. HCV NAT pozitif vericiden HCV negatif alıcıya nakil seçilmiş merkezlerde, bilgilendirilmiş onam, doğrudan etkili antiviral tedaviye erişim ve standart virolojik izlem protokolü ile değerlendirilebilir. Alıcı için nakil öncesi bazal HCV RNA, nakil sonrası erken HCV RNA izlemi ve DAA başlama/geri ödeme algoritması yazılı olmalıdır. Ayrıntılı antiviral yaklaşım ve organ bazlı kararlar özel enfeksiyon bölümlerinde ele alınmalıdır [2,9,10].

4.5.4. Diğer moleküler testler

SARS-CoV-2 NAT özellikle solunum yolu bulgusu olan vericide ve akciğer vericisinde önemlidir. Akciğer vericisinde alt solunum yolu örneği tercih edilmeli ve sonuç akciğer nakli öncesinde mevcut olmalıdır; üst solunum yolu negatifliği tek başına yeterli kabul edilmemelidir. Akciğer dışı organlarda SARS-CoV-2 NAT pozitifliği tek başına mutlak dışlama nedeni olarak değerlendirilmemelidir. Karar organ tipi, vericinin semptom durumu, örnek tipi, alıcı aciliyeti, alıcının bağışıklık veya aşı durumu ve merkez protokolü dikkate alınarak

verilmelidir. Bu durumda alıcıda nakil sonrası klinik ve gerektiğinde virolojik izlem planlanmalıdır. BNV NAT Türkiye için mevsimsel veya coğrafi risk varsa değerlendirilmelidir. ABD'de OPTN politikasında 1 Temmuz-31 Ekim arasında planlı organ temini için zorunlu kabul edilir. *T. cruzi* için riskli vericide öncelikli test serolojidir; polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) akut enfeksiyon şüphesi veya alıcı izlemi gibi seçilmiş durumlarda kullanılabilir. Tüberküloz NAT aktif TB şüphesi varsa kullanılabilir. Multipleks PZR panelleri, hızlı direnç geni testleri ve metagenomik yaklaşımlar Bölüm 9'da ayrıntılı verilmiştir [5,8,10,17-19].

Tablo 4.4. NAT ve moleküler testlerin kullanım alanları

Test	Hedef	Bölüm 4 kapsamındaki kullanım	Sınırlılık
HIV RNA NAT	HIV viremi	Tüm vericilerde serolojiye ek değerlendirme	Çok erken pencere dönemi tamamen dışlanmaz
HBV DNA NAT	HBV viremi	HBsAg ve anti-HBc ile birlikte yorum	Düşük düzey viremi uzmanlık gerektirir
HCV RNA NAT	HCV viremi	Aktif enfeksiyonu belirleme	Pozitiflik organı otomatik dışlatmaz
SARS-CoV-2 NAT	SARS-CoV-2	Akciğer vericisinde kritik. Akciğer dışı organlarda organ tipi ve aciliyetle yorumlanır	Üst solunum örneği akciğerde yetersiz kalabilir
BNV NAT	BNV viremi	Türkiye için mevsimsel veya coğrafi risk varsa; ABD'de OPTN politikasında 1 Temmuz-31 Ekim arasında zorunlu	Rutin kullanım epidemiyolojiye bağlıdır
TB NAT	*M. tuberculosis* complex	Aktif TB şüphesi varsa	Negatif sonuç TB'yi tamamen dışlamaz
Multipleks PCR	Sendromik tanı	Şüpheli özel durumlarda destekleyici	Ayrıntılı kullanım Bölüm 9'da ele alınmıştır.

Not: *Strongyloides* ve *T. cruzi* için öncelikli yaklaşım NAT değil seroloji/risk temelli taramadır; ayrıntı Tablo 4.6'da verilmiştir.

4.6. Mikrobiyolojik Kültürler

Kadaverik vericide kan ve idrar kültürleri standart değerlendirme kapsamında yer almalıdır. Kültürler mümkünse antibiyotik başlanmadan önce alınmalıdır. Organ temin sürecinde bu her zaman mümkün olmayabilir. Sonuçlar nakil sonrasında pozitifleşirse alıcı merkezlere gecikmeden, tercihen aynı gün ve en geç 24 saat içinde iletilmelidir. Antimikrobiyal tedavi başlanmış vericide kültürlerin negatif sonuçlanması aktif enfeksiyonu tamamen dışlamaz. Özellikle uzun süreli yoğun bakım yatışı, sepsis veya lokal enfeksiyon bulguları bulunan vericilerde negatif kültür antibiyotik baskılanması olasılığı ile yorumlanmalıdır. Bu durumda enfeksiyon odağı, önceki mikrobiyolojik sonuçlar, görüntüleme bulguları, inflamatuvar belirteçler ve klinik seyir karar sürecine dahil edilmelidir [6,7,11-13]. Bu bölüm kültür alma stratejisi ve kültür pozitifliğinin organ kullanımına etkisini ele alır (Tablo 4.5). Pozitif kan

kültüründen hızlı tanımlama, direnç geni saptama ve hızlı fenotipik duyarlılık testi Bölüm 9'da ayrıca değerlendirilmiştir.

4.6.1. Kan kültürleri

Pozitif verici kan kültürü, tek başına organ kullanımına mutlak engel değildir. Pozitiflikte kontaminasyon-gerçek bakteriyemi ayrımı, etkenin virülansı, duyarlılık profili, kaynak kontrolü, vericide tedavi yanıtı, organla ilişki ve alıcıda hedefli tedavi olanağı birlikte değerlendirilmelidir. Etken tanımlanmışsa, etkili antimikrobiyal tedavi başlanmışsa ve alıcıda hedefli tedavi ile izlem planlanabiliyorsa organ kullanımı düşünülebilir. *Staphylococcus aureus, Gram-negatif basiller, Candida spp.* veya çok ilaca dirençli mikroorganizmaların (ÇİD) saptanması durumunda risk, organ türü ve alıcının klinik özellikleri ile birlikte değerlendirilmelidir. [11-15].

4.6.2. İdrar kültürü

İdrar kültürü özellikle böbrek vericisinde önemlidir. Asemptomatik bakteriüri, piyüri, üriner kateter kolonizasyonu ve piyelonefrit ayrımı yapılmalıdır. Piyelonefrit veya üst üriner sistem enfeksiyonu şüphesinde organ kullanımı alıcıya hedefli tedavi planı ile birlikte değerlendirilmelidir.

4.6.3. Solunum örnekleri

Akciğer vericisinde solunum yolu kültürü ve alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT kritik öneme sahiptir. SARS-CoV-2 için alt solunum yolu NAT sonucu akciğer nakli öncesinde mevcut olmalıdır; üst solunum yolu negatifliği tek başına yeterli kabul edilmemelidir. Mekanik ventilasyon, aspirasyon, akciğer infiltrasyonu veya pnömoni bulguları varsa kolonizasyon ve enfeksiyon ayrımı yapılmalıdır. Akciğer dışı organlarda solunum yolu kültürleri klinik bağlama göre yorumlanmalıdır.

4.6.4. Koruma (preservasyon) sıvısı kültürü

Koruma sıvısı kültürünün tüm organlarda rutin uygulanması konusunda merkezler arasında farklılık vardır ve kanıtlar rutin evrensel kullanım için sınırlıdır. Buna karşın yüksek riskli verici, kontamine organ temini, intraabdominal enfeksiyon şüphesi, teknik açıdan yüksek riskli organlar, beklenmeyen greft enfeksiyonu veya *Candida spp*. ve dirençli Gram-negatif basil olasılığı bulunan durumlarda koruma sıvısı kültürü alınması düşünülmelidir. Pozitif sonuç düşük virülanslı kontaminasyon ile gerçek enfeksiyon riski ayrımı yapılarak değerlendirilmelidir [16].

Tablo 4.5. Mikrobiyolojik kültür stratejisi ve pozitif kültürlerin yorumu

Örnek	Kimde alınmalı	Pozitiflikte yorum	Alıcı yönetimine etkisi
Kan kültürü	Kadaverik vericide standart, canlı vericide klinik endikasyon varsa	Gerçek bakteriyemi ve kontaminasyon ayrımı yapılmalıdır	Etkene ve duyarlılığa göre hedefli tedavi planlanır
İdrar kültürü	Kadaverik vericide standart, böbrek vericisinde kritik	ÜSE ve piyelonefrit ayrımı yapılmalıdır	Böbrek alıcısında antibiyotik planı etkilenir
Solunum kültürü	Akciğer vericisi, ventilasyon, pnömoni veya infiltrasyon varsa	Kolonizasyon ve enfeksiyon ayrımı yapılmalıdır	Akciğer alıcısında profilaksi veya tedavi uyarlanır
BOS kültürü	Menenjit veya ensefalit şüphesi varsa	Etken açıklanana kadar yüksek risk kabul edilir	Nedeni açıklanamayan ensefalitte organ kullanılmamalıdır
Koruma (preservasyon) sıvısı	Yüksek riskli durumlarda düşünülmelidir	Etken, kontaminasyon olasılığı ve organ tipi birlikte yorumlanır	Kandida ve dirençli Gram-negatif üreme dikkatle ele alınır

4.7. Risk Temelli Ek Testler

Standart panel tüm olası VKE'yi kapsamaz. Ek testler, vericinin klinik bulguları ve epidemiyolojik riskleri temel alınarak seçilmelidir (Tablo 4.6). Evrensel tarama ile risk temelli tarama arasındaki denge, yerel epidemiyoloji ve test erişimi dikkate alınarak kurulmalıdır [3,4,7,19]. Tüberküloz açısından aktif hastalık şüphesi bulunan vericiler yüksek risklidir. TB öyküsü, temas, eski akciğer lezyonu, açıklanamayan ateş, granülomatöz bulgu, apikal skar, menenjit veya yaygın hastalık bulgusu varsa ek inceleme yapılmalıdır. Aktif TB saptanan veya dışlanamayan vericide organ kullanımı genel olarak önerilmez. Latent TB şüphesinde karar organ aciliyeti, organ tipi ve alıcı profilaksi/izlem planı ile verilmelidir [3,8]. *Strongyloides*, Chagas hastalığı, sıtma, HTLV-1/2 ve endemik fungal enfeksiyonlar için Türkiye'de rutin evrensel tarama yerine risk temelli yaklaşım daha uygun olabilir. Buna karşılık güncel ABD'de OPTN politikasında tüm kadaverik vericilerde *Strongyloides* antikoru zorunludur. Doğum yeri, uzun süreli yaşam, seyahat, vektör teması, açıklanamayan eozinofili ve klinik bulgular ek test kararında belirleyici olmalıdır. Merkezlerin protokolü yerel epidemiyolojiye göre belirlenmelidir [5,7,17].

Tablo 4.6. Risk faktörüne göre ek test ve önerilen yaklaşım

Risk faktörü	Ek test	Önerilen yaklaşım
TB öyküsü veya temas	Akciğer görüntüleme, IGRA veya TST, AFB, kültür, NAAT	Aktif TB saptanır veya dışlanamazsa organ kullanımı genel olarak önerilmez; latent TB riskinde alıcı profilaksi/izlem planı gerekir
Endemik bölgede doğum/uzun süreli yaşam/seyahat, açıklanamayan eozinofili veya klinik şüphe	*Strongyloides* IgG	Pozitiflikte alıcı profilaksisi planlanmalıdır
Latin Amerika doğum veya yaşam öyküsü	*T. cruzi* serolojisi	Pozitiflikte uzman görüşü ve alıcı izlemi gerekir
Mevsimsel arbovirüs riski	BNV NAT veya ilgili test	Yerel epidemiyoloji ve sezonla birlikte karar verilmelidir; OPTN benzeri politika uygulanıyorsa sezonluk BNV NAT tanımlanmalıdır
Endemik fungal bölge	*Coccidioides* veya *Histoplasma* testleri	Coğrafi risk varsa değerlendirilmelidir
Nedeni bilinmeyen ensefalit	BOS incelemesi, viral ve bakteriyel testler, görüntüleme	Etken açıklanmadan organ kullanımı yüksek risklidir
ÇİD kolonizasyonu	Rektal sürüntü, solunum veya idrar kültürü, direnç testleri	Organ tipi ve alıcı riskiyle birlikte karar verilmelidir

4.8. Pozitif Bulguların Yorumlanması ve Organ Kullanım Kararı

Pozitif laboratuvar sonucu organın otomatik olarak reddedileceği anlamına gelmez. CMV, EBV ve Toxoplasma seropozitifliği çoğu durumda organ kullanımına engel değildir. Bu sonuçlar alıcı risk sınıflaması, profilaksi ve izlem planlaması için kullanılmalıdır (Tablo 4.7) [1,6,7]. HBV ve HCV pozitif vericilerde karar organ tipine göre değişir. Anti-HBc pozitif verici ile HBsAg veya HBV NAT pozitif verici aynı risk kategorisinde değildir. HCV NAT pozitiflik aktif viremi anlamına gelir. Bu durumda organ kullanımı ancak alıcı onamı, DAA erişimi, nakil öncesi bazal HCV RNA ve nakil sonrası NAT temelli virolojik izlem protokolü olan merkezlerde düşünülmelidir [2,9,10].

Çok ilaca dirençli mikroorganizma saptanan vericilerde karar; etkenin kolonizasyon mu enfeksiyon mu olduğuna, organla ilişkisine, alıcıda etkili antimikrobiyal seçenek olup olmadığına ve merkezin izlem olanaklarına göre verilmelidir. Aktif fungemi/kandidemi veya dissemine invaziv fungal enfeksiyon varlığında organ kullanımı genel olarak önerilmez; zorunlu istisnada nakil enfeksiyonları, mikrobiyoloji ve cerrahi ekip kararı, duyarlılık bilgisi ve hedefli antifungal plan şarttır. Nedeni açıklanamayan ensefalit, aktif veya dışlanamayan TB ve prion hastalığı şüphesi çok yüksek riskli kabul edilmelidir [3,6-8,14-16].

Tablo 4.7. Pozitif test veya kültür sonucunun organ kullanımına etkisi

Bulgular	Genel yaklaşım	Bölüm 4 mesajı
CMV IgG pozitif	Organ kullanımına engel değildir	D/R risk eşleştirmesi ve profilaksi planı gerekir
EBV IgG pozitif	Organ kullanımına engel değildir	D+/R- alıcıda PTLD riski nedeniyle izlem gerekir
Toxoplasma IgG pozitif	Genellikle engel değildir	Kalp alıcısında profilaksi ve izlem gerekir
Sifiliz pozitif	Tedavi edilebilir aktarım riski	Alıcı tedavisi ve izlem planlanır
anti-HBc pozitif	Organ ve alıcı bağışıklığına göre yönetilir	HBV özel durumları ilgili bölümde ayrıntılandırılır
HBsAg pozitif veya HBV NAT pozitif	Yüksek riskli	Uzman görüşü, onam ve antiviral strateji gerekir
HCV NAT pozitif	Yönetilebilir ama protokol gerektirir	Protokol, bilgilendirilmiş onam, DAA erişimi ve NAT temelli alıcı izlemi yoksa kullanılmamalıdır; bu koşullar sağlanıyorsa değerlendirilebilir
Kan kültürü pozitif	Etkene göre değişir	Kontaminasyon ve gerçek bakteriyemi ayrımı yapılır
ÇİD pozitif	Göreceli yüksek risk	Organ tipi, alıcı riski ve tedavi seçeneği belirleyicidir
Aktif fungemi/kandidemi veya dissemine invaziv fungal enfeksiyon	Genel olarak önerilmez	Zorunlu istisnada uzman ekip kararı, duyarlılık bilgisi ve hedefli antifungal plan şarttır
Aktif veya dışlanamayan TB	Çok yüksek risk	Genel olarak önerilmez; latent TB riskinde alıcı profilaksi/izlem planlanır
Nedeni bilinmeyen ensefalit	Çok yüksek risk	Etken açıklanmadan organ kullanılmamalıdır
Prion hastalığı şüphesi	Kabul edilemez risk	Organ kullanılmamalıdır

4.9. Sonuçların Bildirimi, Dokümantasyon ve İletişim Zinciri

Verici enfeksiyon değerlendirmesinde testin yapılması kadar, sonucun zamanında ve doğru kişilere bildirilmesi de önemlidir (Tablo 4.8). Kadaverik vericide bazı kültür, seroloji veya moleküler test sonuçları organ naklinden sonra ortaya çıkabilir. Bu sonuçlar, organı kabul eden merkezlere gecikmeden, tercihen aynı gün ve en geç 24 saat içinde iletilmelidir [3,5,6]. Pozitif geç sonuç alıcıda henüz klinik bulgu yokken profilaksi, pre-emptif tedavi veya yakın izlem kararı doğurabilir. Bu nedenle nakil koordinasyon birimi, klinik mikrobiyoloji laboratuvarı, enfeksiyon hastalıkları ekibi ve ilgili organ nakli ekibi arasında yazılı iletişim zinciri bulunmalıdır.

Verici örneklerinin uygun şekilde saklanması, beklenmeyen enfeksiyon aktarımı şüphesinde geriye dönük inceleme olanağı sağlar. Beklenmeyen aktarım incelemesi için arşiv kan, serum veya plazma örneği ulusal politika çerçevesinde saklanmalıdır. PHS/OPTN yaklaşımında örnek organ temininden önceki 24 saat içinde alınır ve uzun süreli arşivlenir. Özellikle HIV, HBV, HCV, SARS-CoV-2, BNV, TB, nadir viral ensefalit etkenleri ve fungal ya da paraziter etkenler arşiv örneklerinin değerlendirilmesi açısından önemlidir [2,3,5,6].

Tablo 4.8. Verici enfeksiyon taramasında minimum bildirim ve dokümantasyon seti

Bildirilecek bilgi	Kime bildirilmeli	Ne zaman
Verici klinik enfeksiyon öyküsü	Alıcı ve nakil ekibi	Organ kabul öncesi
Bekleyen seroloji veya NAT sonuçları	Alıcı merkezi	Organ kabul sürecinde
Pozitif HIV, HBV veya HCV sonucu	Alıcı merkezi ve ilgili otorite	Derhal
Pozitif kan, idrar veya solunum kültürü	Alıcı merkezi	Sonuç çıkar çıkmaz
Pozitif geç kültür sonucu	Organı kabul eden tüm merkezler	Gecikmeden; tercihen aynı gün, en geç 24 saat içinde
Hemodilüsyon veya örnek kalitesi sorunu	Alıcı merkezi	Sonuç yorumlanmadan önce
Riskli epidemiyolojik öykü	Alıcı merkezi	Organ kabul öncesi
Verici kaynaklı enfeksiyon şüphesi	Merkez ve ulusal bildirim sistemi	Şüphe oluştuğunda

4.10. Türkiye İçin Uygulama Notları

Türkiye için bu bölümün katma değeri enfeksiyonların yeniden sıralanması değil, tarama altyapısının ve karar süreçlerinin standardize edilmesidir. Merkezler ulusal mevzuat, laboratuvar kapasitesi, organ paylaşım süreçleri ve bölgesel epidemiyolojiyi dikkate alan yazılı protokoller oluşturmalıdır. OPTN/PHS gereklilikleri ABD'ye özgü bağlayıcı politikalardır; Türkiye'de ulusal mevzuat esastır. Bununla birlikte zamanlama, sonuç bildirimi, hemodilüsyon ve arşiv örnek akışı merkez protokollerinde yazılı olmalıdır. NAT erişimi olmayan veya yirmi dört saat çalışmayan merkezlerde HIV, HBV, HCV ve gerektiğinde SARS-CoV-2 için örnek sevki, kabul kriterleri, sonuçlanma süresi ve kritik sonuç bildirimi önceden tanımlanmalıdır. Bölgesel referans laboratuvarlar ve yedek test akışı nakil zaman baskısını karşılayacak şekilde planlanmalıdır.

Çok ilaca dirençli mikroorganizma riskine ilişkin kararlar, merkez ve yoğun bakım direnç verileri dikkate alınarak verilmelidir. Vericinin önceki kültür sonuçları, antibiyotik maruziyeti, invaziv cihaz varlığı ve yoğun bakım yatış süresi organ tipi ve alıcı riskiyle birlikte yorumlanmalıdır. Bekleyen veya geç pozitifleşen testler için nakil koordinasyonu, klinik mikrobiyoloji, enfeksiyon hastalıkları ve ilgili cerrahi ekip arasında aynı gün bildirim ve dokümantasyon zinciri tanımlanmalıdır. Bu yaklaşım Bölüm 9'da ele alınan hızlı tanı altyapısı ile uyumlu yürütülmelidir.

4.11. Bölüm Önerileri

Öneri 1. Tüm potansiyel solid organ vericilerinde enfeksiyon riski, klinik öykü, epidemiyolojik maruziyet, fizik muayene, laboratuvar testleri ve mikrobiyolojik kültürler birlikte değerlendirilmelidir.

Öneri 2. Kadaverik vericide enfeksiyon değerlendirmesi organ temin süreciyle eş zamanlı yürütülmelidir. Bekleyen test sonuçları kayıt altına alınmalı ve pozitif sonuçlar ilgili alıcı merkezlere gecikmeden, tercihen aynı gün ve en geç 24 saat içinde bildirilmelidir.

Öneri 3. Canlı vericide enfeksiyon taraması ilk değerlendirmede ve organ alınmasına yakın dönemde yeniden gözden geçirilmelidir.

Öneri 4. HIV, HBV ve HCV açısından serolojik testler NAT ile birlikte değerlendirilmelidir. Kadaverik vericide HIV/HBV/HCV için seroloji ve NAT örneği organ temininden önceki 96 saat içinde; canlı vericide organ alınmasına mümkün olduğunca yakın ve en geç önceki 28 gün içinde alınmalıdır. Türkiye'de test erişimi ve ulusal mevzuat ayrıca dikkate alınmalıdır.

Öneri 5. CMV, EBV ve Toxoplasma serolojileri organ kullanımından çok alıcı risk sınıflaması, profilaksi ve izlem planlaması için kullanılmalıdır.

Öneri 6. Kadaverik vericide kan ve idrar kültürleri standart değerlendirme kapsamında yer almalıdır. Solunum örnekleri, özellikle akciğer vericisinde ve klinik endikasyon varlığında, alınmalıdır.

Öneri 7. Pozitif verici kültürü tek başına organ kullanımına mutlak engel olarak değerlendirilmemelidir. Etken, organ tipi, alıcı riski ve hedefe yönelik tedavi olanağı birlikte ele alınmalıdır.

Öneri 8. ÇİD kolonizasyonu veya enfeksiyonu olan vericilerde karar nakil enfeksiyonları, klinik mikrobiyoloji ve ilgili cerrahi ekip tarafından birlikte verilmelidir.

Öneri 9. Aktif fungemi/kandidemi, dissemine invaziv fungal enfeksiyon, nedeni açıklanamayan ensefalit, prion hastalığı şüphesi ve aktif veya dışlanamayan TB çok yüksek riskli kabul edilmelidir. Organ kullanımı ancak istisnai ve multidisipliner değerlendirme ile ele alınmalıdır.

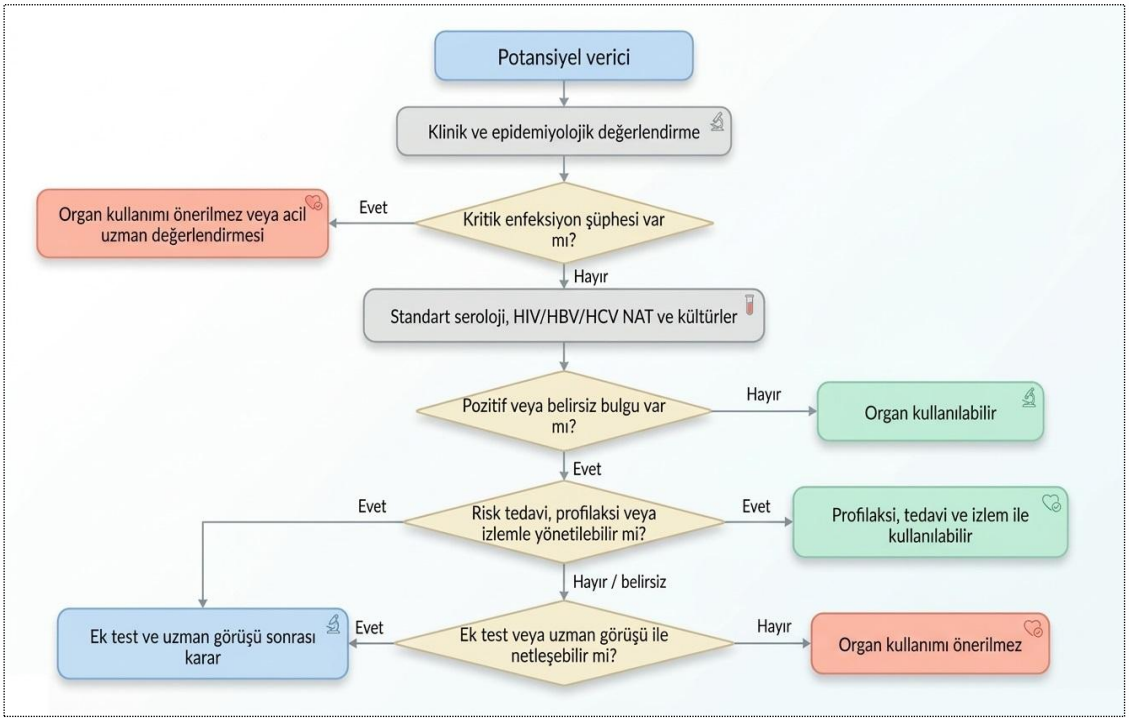
Öneri 10. *Strongyloides, T. cruzi,* BNV, TB ve endemik mikozlara yönelik risk temelli ek testler ulusal politika, yerel epidemiyoloji, sezon, vericinin doğum yeri, yaşam alanı, seyahat öyküsü, vektör teması ve klinik bulgularına göre yazılı algoritmayla yürütülmelidir. OPTN benzeri politika uygulanırsa *Strongyloides* ve sezonluk BNV gereklilikleri ayrıca tanımlanmalıdır.

Öneri 11. HCV NAT pozitif vericiden organ kullanımı bilgilendirilmiş onam, DAA erişimi, nakil öncesi bazal HCV RNA ve standart nakil sonrası NAT temelli virolojik izlem protokolü bulunan merkezlerde değerlendirilebilir.

Öneri 12. Türkiye'de NAT erişimi, yerel direnç verisi, hemodilüsyon/örnek kalitesi-yönetimi, arşiv örnek akışı ve kritik sonuç bildirimi için merkez veya bölgesel düzeyde yazılı algoritmalar oluşturulmalıdır.

Öneri 13. Tüm alıcılarda nakil sonrası erken dönemde HIV RNA NAT, HBV DNA NAT ve HCV RNA NAT ile izlem planlanmalıdır; karaciğer alıcılarında geç HBV NAT izlemi ayrıca protokole eklenmelidir. Yerel protokol ve ulusal mevzuat dikkate alınmalıdır.

Şekil 4.1. Solid organ vericisinde enfeksiyon risk değerlendirmesi ve organ kullanım karar algoritması



Not: Bu algoritma genel karar desteği sağlar. Kritik enfeksiyon örnekleri arasında nedeni açıklanamayan ensefalit, prion şüphesi, aktif veya dışlanamayan TB ve kontrolsüz dissemine bakteriyel/fungal enfeksiyon yer alır. Organ-spesifik özel durumlar ilgili bölümlerde ayrıca ele alınmalıdır.

Kaynaklar

1. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548. doi:10.1111/ctr.13548.*
2. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, Bowman JS, Berger JJ, Bixler D, et al. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection: U.S. Public Health Service guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(4):1-16. doi:10.15585/mmwr.rr6904a1.*
3. *European Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare. Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 9th ed. Strasbourg: Council of Europe Publishing; 2025.*

4. *Chong CH, Maung Myint T, Gately R, et al. Evaluating infections in solid organ donors before transplantation: a systematic review of clinical practice guidelines. Transplantation. 2026;110(5):e1122-e1140. doi:10.1097/TP.0000000000005666.*
5. *Organ Procurement and Transplantation Network. OPTN policies. Policy 2: Deceased donor organ procurement; Policy 14: Living donation; Policy 15: Identification of transmissible diseases. Effective June 10, 2026. Richmond (VA): Organ Procurement and Transplantation Network; 2026.*
6. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547. doi:10.1111/ctr.13547.*
7. *Len O, Los-Arcos I, Aguado JM, Blanes M, Bodro M, Carratalà J, et al. Executive summary of the consensus statement of the Transplant Infection Study Group (GESITRA) of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology (SEIMC) and the National Transplant Organization (ONT) on the selection criteria of donors of solid organs in relation to infectious diseases. Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed). 2020;38(8):379-389. doi:10.1016/j.eimc.2019.10.016.*
8. *Subramanian AK, Theodoropoulos NM; AST Infectious Diseases Community of Practice. Mycobacterium tuberculosis infections in solid organ transplantation: guidelines from the Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Clin Transplant. 2019;33(9):e13513. doi:10.1111/ctr.13513.*
9. *Te H, Doucette K; AST Infectious Diseases Community of Practice. Viral hepatitis: guidelines by the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13514. doi:10.1111/ctr.13514.*
10. *European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation. J Hepatol. 2024;81:1040-1086. doi:10.1016/j.jhep.2024.07.032.*
11. *Boutin CA, Pouch SM, Ison MG. Utility of deceased donor cultures in solid organ transplantation in preventing donor-derived bacterial and fungal infectious diseases transmission. Transpl Infect Dis. 2023;25:e14032. doi:10.1111/tid.14032.*
12. *Pouch SM, Anesi JA, Pruett T, et al. Deceased donor infectious diseases testing and antimicrobial use: surveys of organ procurement organizations and transplant professionals. Transpl Infect Dis. 2025;27:e14407. doi:10.1111/tid.14407.*
13. *Svoronos PA, Hernandez Acosta RA, Vijayvargiya P, et al. Outcomes of kidney transplant recipients from donors with positive blood cultures obtained at organ procurement. Open Forum Infect Dis. 2025;12:ofae694. doi:10.1093/ofid/ofae694.*
14. *Anesi JA, Blumberg EA, Han JH, et al. Impact of donor multidrug-resistant organisms on solid organ transplant recipient outcomes. Transpl Infect Dis. 2022;24:e13783. doi:10.1111/tid.13783.*
15. *Mularoni A, Cona A, Campanella M, et al. Donor-derived carbapenem-resistant gram-negative bacterial infections in solid organ transplant recipients. Am J Transplant. 2024;24:1046-1056. doi:10.1016/j.ajt.2024.02.007.*
16. *Rinaldi M, Bonazzetti C, Gatti M, et al. The impact of preservation fluid culture on graft site arteritis: a systematic review and meta-analysis. Transpl Infect Dis. 2022;24:e13979. doi:10.1111/tid.13979.*
17. *Soto RA, McDonald E, Annambhotla P, et al. West Nile virus transmission by solid organ transplantation and considerations for organ donor screening practices. Emerg Infect Dis. 2022;28(2):403-406. doi:10.3201/eid2802.211697.*
18. *Kates OS, Fisher CE, Rakita RM, et al. Use of SARS-CoV-2-infected deceased organ donors: should we always just say no? Am J Transplant. 2020;20(7):1787-1794. doi:10.1111/ajt.16000.*
19. *World Health Organization. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024.*

5. YÜKSEK RİSKLİ VERİCİLER

Prof. Dr. Ebru Oruç
Sağlık Bilimleri Üniversitesi (SBÜ) Adana Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye
ORCID: 0000-0001-7956-7306

5.1. Tanım ve Sınıflandırma

Solid organ nakli alıcılarında enfeksiyon ciddi bir komplikasyondur ve bu nedenle gelişiminin engellenmesi ve önlenmesi öncelikli bir amaçtır. Nakledilen organ aracılığıyla enfeksiyon bulaş riski düşük (%0,2–%1,7) olmakla birlikte, bu enfeksiyonlar alıcıda önemli morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir [1]. Enfeksiyon bulaşma riskini önlemek ve gereksiz organ kaybını azaltmak için, risk faktörlerini (örneğin, riskli davranışlar, enfeksiyonların kısıtlandığı bölgelere seyahat, hayvanlarla temas, pastörize edilmemiş süt ürünleri tüketimi vb.) belirlemek amacıyla kapsamlı bir verici değerlendirmesi gereklidir. [2,3]. Gelişen tanı yöntemleri ve tedavi seçenekleri sayesinde günümüz transplantasyon yaklaşımında 'yüksek riskli verici' kavramının yerini, 'yönetilebilir risk' kavramı almaktadır [3,4]. Bu kavram ‘verilen organın nakil kalitesini veya güvenliğini etkileyebilecek bir duruma sahip olmasına rağmen, naklin potansiyel faydalarının risklerden daha fazla olduğu durumlarda kabul edildiği’ anlamına gelmektedir.

5.2. Artmış Risk Kriterleri

5.2.1. Damar içi madde kullanımı

Yuksek riskli davranışlara sahip kişilerde bazı bulaşıcı enfeksiyonların görülmesi daha olasıdır. Davranışsal risk faktörlerinden biri de damar içi madde kullanımıdır. Bu vericilerde hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV) ve insan T-hücreli lenfotropik virüsü (HTLV)-1/2 enfeksiyonları başta olmak üzere kandidemi, enfektif endokardit ve sifiliz daha sık görülmektedir [1]. Vericilerin damar içi madde kullanımının olması organ bağışı bir kontrendikasyon oluşturmaz ve son 96 saat içinde HIV, HBV, HCV için serolojik testlerin yanı sıra mutlaka nukleik asit testlerinin (NAT) yapılması zorunludur [4]. Bu enfeksiyonlarda pencere dönemi nedeniyle yalancı negatif sonuçlar mümkün olduğundan, bu vericilerden organ nakli yapılan alıcılar nakil sonrasında klinik ve laboratuvar olarak yakından izlenmelidir [4]. Bu vericilerden organ nakli, alıcının hayati tehlikesinin olduğu acil durumlarda, alıcının veya yasal temsilcisinin bu riski kabul ettiğine dair bilgilendirilmiş onam vermesi şartıyla (merkezin ve ülkenin uygulamalarına göre) düşünülebilir [3]. Nakil öncesi yapılacak bilgilendirme görüşmesinde alıcı veya yasal temsilcisine bulaş riskinin çok düşük ancak sıfır olmadığı, nakil sonrası HIV, HBV ve HCV için yakın takip yapılacağı, bulaş gelişirse etkili

tedavilerin mevcut olduğu ve bu organların kabulünün bekleme listesinde kalmaya kıyasla sağ kalım avantajı sağlayabileceği vurgulanmalıdır [4].

5.2.2. Kontrolsüz sepsis

Nakil ekipleri, potansiyel bir vericide şüpheli veya bilinen bir enfeksiyonun olduğu durumlarda, naklin aciliyetine ve alternatif seçeneklerin mevcudiyetine karşı bulaşma riskini mutlaka değerlendirmelidir. Değerlendirmede; vericide devam eden septik şok tablosu, yüksek doz vazopressör gereksinimi, uygun antibiyotik tedavisine rağmen düzelmenin olmaması ve devam eden pozitif kan kültürü varlığında organ kullanımı önerilmemektedir [5]. Kontrolsüz sepsis veya tedaviye yanıtsız enfeksiyon varlığında organ nakli yalnızca başka hiçbir yaşam kurtarıcı seçeneği bulunmayan alıcılarda vaka bazında değerlendirilebilir [6].

5.2.3. Çoklu ilaca dirençli mikroorganizma kolonizasyonu

Kadaverik vericiler takip edilmekte oldukları yoğun bakım ünitesinin mevcut epidemiyolojik özelliklerine göre kısa sürede çoklu ilaca dirençli (ÇİD) mikroorganizma (Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomisine dirençli enterokoklar (VRE), karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae* ve *Acinetobacter baumannii*, yaygın ilaç dirençli *Pseudomonas aeruginosa, Burkholderia cenocepacia* vb.) ile kolonize olmaktadır. Kolonizasyon vericinin rektal, idrar, solunum (trakeal aspirat veya bronkoalveoler lavaj) yoluna ve cilde olmaktadır. Vericideki kolonizasyonun alıcıya enfeksiyon veya hastalık bulaştırma riski tam olarak bilinmemektedir [1]. Bu nedenle de rektal ÇİD mikroorganizma kolonizasyonu saptanan vericilerden organ alan alıcılara antibiyotik profilaksisi uygulanmasının, bunlardan kaynaklanan enfeksiyonların önlenmesi üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir [2].

Akciğer naklinde vericinin solunum yolu (bronkoalveolar lavaj veya trakeal aspirat) kültürlerindeki kolonizasyon diğer organ nakillerine göre daha fazla önem taşımaktadır [1]. Çoklu ilaca dirençli Gram-negatifbakteri kolonizasyonu olan bir akciğer vericisinden nakil yapılması rölatif kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir. Alıcının durumunun aciliyeti ile mevcut olan etkin antimikrobiyal tedavi seçenekleri, risk-yarar hesabı yapılarak olgu bazlı karar verilmelidir. Nakil sonrası alıcının mutlaka yakın takibinin yapılması gerekmektedir [7].

Akciğer dışı organ vericilerindeki ÇİD mikroorganizma kolonizasyonu aktif enfeksiyonla eşdeğer değildir ve tek başına organın kullanımı için bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır. Nakil kararı, kolonizasyonun yeri, etken mikroorganizma, direnç mekanizması, vericide aktif enfeksiyon bulunup bulunmaması, organ tipi ve alıcının klinik durumu birlikte değerlendirilerek verilmelidir. Uygun hedefe yönelik perioperatif antibiyotik tedavisi ve yakın mikrobiyolojik izlem ile bu organlar güvenle kullanılabilir [6,8,9]. Organa spesifik ÇİD

mikroorganizma kolonizasyonunda vericide enfeksiyon düşündüren bulgu yok ise uygun antimikrobiyal tedavi yönetimi ve yakın izlem ile bu vericilerden organ nakli güvenle yapılabilir.

Asemptomatik bakteriüri veya lokalize organ ÇİD mikroorganizma kolonizasyonu nedeniyle kadaverik verici organları reddedilmemelidir. Organ kullanımına ilişkin karar enfeksiyonun lokalizasyonu, sistemik yayılımı, etken mikroorganizmanın direnç profili, vericinin tedavi durumu ve alıcının bireysel riskleri birlikte değerlendirilerek verilmelidir. Bu yaklaşım verici kaynaklı enfeksiyon (VKE) riskini en aza indirirken kullanılabilir organ sayısının korunmasına katkı sağlamaktadır [10-12]. Sonuç olarak ÇİD mikroorganizma kolonizasyonu olan vericilerin organları uygun önlemler ve stratejiler sayesinde kullanılabilir.

5.3. Risk–Yarar Dengesi

İki bin yirmi dört yılında dünya genelinde 31.853 hasta organ beklerken hayatını kaybetmiştir [13]. Organ bağışı ile organ ihtiyacı arasındaki makas açıldıkça donör havuzunun genişletilmesi önem kazanmaktadır. Organ yetersizliğine karşı donörden alıcıya hastalık bulaşma ihtimalinin "sıfır" olamayacağının kabul edilmesi ve bu riskin modern tıp imkanları ile uygun önlemlerle ve stratejiler ile yönetilebilir olabileceğinin görülmesi, hastada risk-yarar dengesi gözetilerek nakil endikasyonlarının esnetilmesine olanak sağlamıştır.

Vericinin yüksek riskli olması durumunda organ kabulü, genellikle alıcının klinik durumunun acil nakil ihtiyacı ve bekleme listesindeki ölüm riski göz önüne alınarak kişiselleştirilmiş risk değerlendirmesi yapılmalıdır [1]. Karar mutlaka multidisipliner (nakil cerrahisi, enfeksiyon hastalıkları, yoğun bakım ve organ koordinasyon ekibi) olarak verilmelidir.

Kaynaklar

1. *Len O, Los-Arcos I, Aguado JM, Blanes M, Bodro M, Carratalà J, et al. Selection criteria of solid organ donors in relation to infectious diseases: a Spanish consensus. Transplant Rev (Orlando). 2020;34(2):100528.*
2. *Grossi PA, Wolfe C, Peghin M. Non-standard risk donors and risk of donor-derived infections: from evaluation to therapeutic management. Transpl Int. 2024;37:12803. doi:10.3389/ti.2024.12803.*
3. *Ríos A, Mahíllo B, Domínguez-Gil B. Defining safety limits in organ donation: the non-standard risk donor. Cir Esp (Engl Ed). 2026;104(3):800277. doi:10.1016/j.cireng.2026.800277.*
4. *Jones JM. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection—US Public Health Service guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69.*
5. *Len O, Garzoni C, Lumbreras C, et al. Recommendations for screening of donor and recipient prior to solid organ transplantation and to minimize transmission of donor-derived infections. Clin Microbiol Infect. 2014;20(Suppl 7):10-18.*
6. *Anesi JA, Blumberg EA, et al. Impact of donor multidrug-resistant organisms on solid organ transplant recipient outcomes. Transpl Infect Dis. 2022;24:e13783. doi:10.1111/tid.13783.*

7. *Rodríguez-Goncer I, Ruiz-Arabi E, Herrera S, Sabé N, Los-Arcos I, Silva JT, et al. Management of multidrug-resistant Gram-negative bacilli infections in adult solid organ transplant recipients: GESITRA-IC/SEIMC, CIBERINFEC, and SET recommendations update. Transplant Rev (Orlando). 2025;39(3):100937. doi:10.1016/j.trre.2025.100937.*
8. *Righi E, Mutters NT, Guirao X, del Toro MD, Eckmann C, Friedrich AW, et al. ESCMID/EUCIC clinical practice guidelines on perioperative antibiotic prophylaxis in patients colonized by multidrug-resistant Gram-negative bacteria before surgery. Clin Microbiol Infect. 2023;29(4):463-479. doi:10.1016/j.cmi.2022.12.012.*
9. *Almohaya A, Fersovich J, Weyant RB, Fernández García OA, Campbell SM, Doucette K, et al. The impact of colonization by multidrug resistant bacteria on graft survival, risk of infection, and mortality in recipients of solid organ transplant: systematic review and meta-analysis. Clin Microbiol Infect. 2024;30(10):1228-1243. doi:10.1016/j.cmi.2024.03.036.*
10. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547. doi:10.1111/ctr.13547.*
11. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548. doi:10.1111/ctr.13548.*
12. *Aguado JM, Silva JT, Fernández-Ruiz M, Cordero E, Fortún J, Gudiol C, et al. Management of multidrug-resistant Gram-negative bacilli in solid organ transplant recipients. Clin Microbiol Infect. 2018;24(Suppl 1):S54-S60.*
13. *Tschudin-Sutter S, Lucet JC, Mutters NT, Tacconelli E, Vogelaers D, et al. ESCMID/EUCIC clinical practice guidelines on perioperative antibiotic prophylaxis in patients colonized by multidrug-resistant Gram-negative bacteria before surgery. Clin Microbiol Infect. 2025.*
14. *Martin F, Carmona M, Mahillo B, Alvarez M, Luengo A, Chatzixiros E, et al. Organ donation and transplantation worldwide: the Global Observatory on Donation and Transplantation 2024 report. Transplantation. 2026;110(3):e655-e669. doi:10.1097/TP.0000000000005657.*

6. ALICI DEĞERLENDİRMESİ VE TARAMASI

Doç. Dr. İmran Hasanoğlu
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0001-6692-3893

Nakil öncesinde alıcı adayı; aktif veya latent enfeksiyon varlığının belirlenmesi, tedavi gerektiren enfeksiyonların saptanması ve verici-alıcı serolojik uyumunun bulaş veya reaktivasyon riski açısından değerlendirilmesi amacıyla incelenir. Bu değerlendirme ayrıntılı bir öyküye, fizik muayeneye ve hedefe yönelik serolojik ve moleküler testlere dayanır. Saptanan risklerin çoğu nakle engel değildir; asıl amaç, bu riskleri nakil öncesinde tedavi, profilaksi ve aşılama ile yönetilebilir hale getirmektir. Alıcı için önerilen serolojik ve latent enfeksiyon tarama paneli, kadaverik veya canlı vericiden nakil planlanmasından bağımsız olarak aynıdır. Fark, değerlendirmenin zamanlaması ve nakil öncesinde tamamlanabilirliği ile ilgilidir.

Canlı vericiden planlı nakilde tarama, aşılama ve latent enfeksiyon tedavisi elektif olarak nakil öncesinde tamamlanabilir ve vericinin serolojik durumu bilindiği için profilaksi stratejisi önceden belirlenir. Kadaverik nakilde ise nakil zamanı öngörülemez olduğundan, alıcı adaylarının tüm serolojik ve latent enfeksiyon taramaları hasta bekleme listesine alınırken eksiksiz olarak istenmelidir [1]. Bekleme süresince, klinik ve epidemiyolojik risklere göre serolojik testler uygun aralıklarla tekrarlanmalı ve eksik olan tüm aşıları mümkün olan en kısa sürede tamamlanmalıdır.

Ayrıntılı bir öykü, alıcı değerlendirmesinin temelini oluşturur. Alıcı adayları nakle sebep olan altta yatan hastalıkları sebebiyle komorbid hastalıkları bulunan, sık hastaneye başvuru öyküsü bulunan ve bazen de nakil öncesi dönemde de immünsüpresyonu olan hastalardır. Ciddi ya da tekrarlayan bakteriyel enfeksiyonlar, hastane yatışları, invaziv fungal enfeksiyon öyküsü, çok ilaca dirençli mikroorganizma kolonizasyonu veya enfeksiyonu ve önceki tüberküloz tanısı ile tedavi bilgisi, organ yetmezliğinin türüne özgü olası enfeksiyon odakları detaylı sorgulanmalıdır. Coğrafi ve çevresel maruziyet öyküsü (doğum yeri, yaşanan ve seyahat edilen bölgeler, endemik mantar ve parazit maruziyeti, hayvan ve mesleki temas, kan ürünü transfüzyonu, önceki nakil öyküsü) risk değerlendirmesi için oldukça önemlidir. Sadece akut enfeksiyonlar değil, immünsüpresyon altında reaktive olabilecek kronik enfeksiyon odakları da nakil öncesinde belirlenip mümkün olduğunca tedavi edilmelidir [2].

Latent enfeksiyon taraması, immünsüpresyon altında reaktive olabilecek etkenlerin nakil öncesinde belirlenip yönetilmesini amaçlar. Olası etkenler arasında ülkemiz açısından en öne çıkan tüberküloz olup latent tüberküloz enfeksiyonu taraması tüm alıcı adaylarında önerilir.

Bu tarama epidemiyolojik öykü, tüberkülin deri testi (TDT) veya interferon-gama salınım testi (IGST) ile akciğer görüntülemesinin birlikte değerlendirilmesine dayanır [3]. Bu popülasyonda IGST, TDT'ye tercih edilir; BCG aşılı, son dönem böbrek yetmezliği veya ileri karaciğer hastalığı olan adaylarda daha güvenilirdir ve tek başvuru gerektirir.

Testlerden birinin pozitif olması halinde aktif hastalık dışlandıktan sonra latent tüberküloz tedavisi düşünülmelidir [4]. Bu yaklaşımın gerekçesi nakil sonrası aktif tüberkülozun ağır seyridir: olguların büyük kısmı tedavi edilmemiş latent enfeksiyonun reaktivasyonundan kaynaklanır ve greft kaybı yaklaşık %15, mortalite %20-30 düzeyindedir [3]. Kırk üç çalışmayı ve 36.403 hastayı kapsayan bir sistematik derleme ve meta-analizde tarama testlerinin negatif prediktif değeri yüksek, pozitif prediktif değeri düşük bulunmuştur. Bu nedenle epidemiyolojik riski yüksek adaylarda test negatif olsa bile tedavi kararı bireysel olarak verilmelidir [5]. Bu risk Türkiye için ulusal verilerle de desteklenmiştir. Türk Transplantasyon Derneği çalışma grubunun 4553 solid organ nakil alıcısını kapsayan meta-analizinde nakil sonrası tüberküloz prevalansı %3,2, hastalık gelişen olgularda greft kaybı ise %12,8 olarak saptanmıştır [6]. Buna karşın 14 merkezden 2266 nakil alıcısını içeren ulusal kesitsel bir çalışmada nakil öncesi latent tüberküloz taraması hastaların yalnızca üçte birine (%33,8) uygulanmış, taranan olgularda tarama pozitifliği %46,9'a ulaşmış, tedavi ve ulusal kayıt oranları merkezler arasında belirgin biçimde değişmiştir [7]. Kadaverik nakil adaylarında latent tüberküloz taraması bekleme listesine alınma sırasında yapılmalı; tedavi endikasyonu varsa mümkünse nakil öncesinde başlatılıp tamamlanmalı, süre elvermezse nakil sonrasında sürdürülmelidir [3].

Alıcı adaylarında ayrıntılı seyahat öyküsü mutlaka sorgulanmalı; adayın doğduğu, yaşadığı ya da uzun süre bulunduğu ülkelerde endemik olan enfeksiyonlar açısından hedefe yönelik tarama planlanmalıdır. Tropik ve subtropik bölge (Güneydoğu Asya, Sahra-altı Afrika, Latin Amerika, Karayipler) öyküsü olan adaylarda *Strongyloides stercoralis* serolojisi bakılmalıdır. Bu parazit immünsüpresyon altında hiperenfeksiyon sendromu ve dissemine hastalığa yol açarak yüksek mortaliteyle seyredebildiğinden, seropozitif adaylar nakil öncesinde tedavi açısından değerlendirilmelidir [8]. Latin Amerika'nın (Meksika, Orta ve Güney Amerika) endemik bölgelerinde doğan ya da yaşamış adaylarda *Trypanosoma cruzi* (Chagas hastalığı), *Coccidioides* ve *Histoplasma* gibi endemik mantar enfeksiyonları göz önünde bulundurulmalıdır [9]. Uluslararası seyahat ve göç hareketlerinin artmasıyla birlikte alıcı adaylarının karşılaşabileceği endemik enfeksiyon etkenlerinin çeşitliliği de genişlemiştir. Burada sayılan etkenler kapsayıcı bir liste değil, coğrafi öykünün yönlendirdiği yaklaşımı örnekleyen başlıklardır. Endemik bölgelerin sınırları ve salgın durumu zaman içinde değiştiğinden, her adayda coğrafi risk güncel seyahat sağlığı kaynakları üzerinden yeniden

gözden geçirilmelidir. Bu amaçla Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) Seyahat Sağlığı sayfası, Dünya Sağlık Örgütü'nün uluslararası seyahat ve sağlık kaynakları ile ulusal düzeyde T.C. Sağlık Bakanlığı'nın seyahat sağlığı bilgilendirmeleri kontrol edilmeli; tarama ve profilaksi planı güncel bilgilere göre bireyselleştirilmelidir [10,11].

6.1. Serolojik Tarama

Serolojik tarama, adayın bağışıklık ve maruziyet durumunu ortaya koyarak verici-alıcı eşleştirmesini, profilaksi stratejisini ve aşılama planını yönlendirir. Hepatit B taraması HBsAg, total anti-HBc ve anti-HBs üçlüsünü içerir; bu kombinasyon aktif enfeksiyonu, geçirilmiş maruziyeti (anti-HBc pozitifliği) ve bağışıklığı (anti-HBs pozitifliği) ayırt eder [12]. Sonuçlar, aşılama gereksinimini ve reaktivasyona karşı antiviral profilaksi kararını belirler. HBsAg pozitif tüm alıcı adayları Hepatit D virüsü (HDV) açısından taranmalıdır. HBsAg durumundan bağımsız olarak tüm anti-HBc pozitif adaylarda HBV DNA ile okült hepatit B enfeksiyonu araştırılmalıdır. Bu hastalar ayrıca immünsüpresyon altında reaktivasyon açısından izlenmelidir. Hepatit C taraması için öncelikli olarak anti-HCV testi istenmeli, pozitifse HCV RNA ile viremi varlığı araştırılmalıdır [13]. Bunlar dışında alıcı adaylarının hepatit A açısından anti-HAV IgG ile değerlendirilmesi önerilir. HIV taraması için ilk aşamada serolojik test yeterlidir; reaktif sonuçlar doğrulayıcı testlerle değerlendirilmeli, erken enfeksiyondan kuşkulanılan olgularda nükleik asit testine (NAT) başvurulmalıdır. Kontrol altındaki HIV enfeksiyonu güncel yaklaşımda nakil için mutlak kontrendikasyon değildir. Etkin antiretroviral tedavi (ART) altında en az 6 aydır viral yükün negatif olması, CD4+ sayısının 200 üzerinde olması ve aktif fırsatçı enfeksiyon bulunmaması durumunda alıcı adayı olmalarında sakınca yoktur [14]. HIV ile yaşayan nakil adaylarında bir diğer önemli nokta nakil sonrasında ART ile başta kalsinörin inhibitörleri arasındaki olmak üzere sık karşılaşılan ilaç etkileşimleridir. HIV pozitif vericilerden HIV pozitif alıcılara nakil (D+/R+), Amerika Birleşik Devletleri'nde 2013 yılında HIV Organ Policy Equity (HOPE) Act ile önce araştırma protokolleri çerçevesinde uygulanmaya başlanmış, sonrasında artan veriler ışığında Kasım 2024'te yürürlüğe giren düzenlemeyle, HIV pozitif vericilerden HIV pozitif alıcılara böbrek ve karaciğer nakli araştırma protokolü zorunluluğundan çıkarılarak rutin klinik uygulamaya alınmış ve böbrek ve karaciğer dışındaki organlar için araştırma protokolü koşulu sürdürülmüştür [15].

Alıcının sitomegalovirüs (CMV) serolojisi, nakil sonrası CMV yönetiminin dayandığı temel veridir. Verici pozitif/alıcı negatif (D+/R−) eşleşme CMV hastalığı açısından en yüksek riski taşırken alıcı seropozitifliği (R+) ara risk grubunu oluşturur [16]. Epstein-Barr virüsü (EBV) serolojisi, nakil sonrası lenfoproliferatif hastalık (PTLH) riski nedeniyle önem taşır. EBV seronegatif alıcılarda D+ olması durumunda PTLH riski en yüksektir [17].

Alıcılarda nakil öncesi taramada atlanmaması gereken bir diğer serolojik tetkik *Toksoplazma gondii* IgG olup, kalp nakli adaylarında ayrı bir öneme sahiptir. Parazit, latent enfeksiyonda doku kistlerini başta çizgili kas ve miyokard olmak üzere kas dokusunda oluşturduğundan, kalp allogrefti en yüksek kist yükünü taşıyan organdır. Bu nedenle donörden alıcıya bulaş riski kalp naklinde diğer organlara kıyasla belirgin biçimde yüksektir. Toksoplazma IgG negatif bir alıcıya seropozitif bir vericiden yapılan kalp naklinde (D+/R−) primer toksoplazmoz açısından en yüksek risk söz konusudur [2]. Bu tabloda enfeksiyon çoğunlukla nakil sonrası ilk aylarda ortaya çıkar; ateş, miyokardit, pnömoni, ensefalit veya dissemine hastalık biçiminde seyredebilir ve erken fark edilmediğinde mortalitesi yüksektir.

Nakil öncesi serolojik taramanın en önemli bileşenleri aşıyla önlenebilir hastalıklara yöneliktir. Solid organ nakli alıcılarında immünsüpresyon yaşam boyu sürdüğünden bu değerlendirme ayrı bir önem taşır; çünkü canlı atenüe aşılar nakil sonrasında kontrendike hale gelir. Dolayısıyla nakil öncesi dönem, seronegatif adayların belirlenip gerekli canlı aşıların tamamlanabileceği tek penceredir. Bu amaçla suçiçeği (VZV), kızamık, kızamıkçık ve kabakulak serolojileri değerlendirilir. Semptomu ve/veya kliniği olmayan alıcı adaylarında IgM testine gerek olmayıp IgG ile tarama yeterlidir. Tüm bunların yanı sıra alıcı adaylarının nakil öncesi sifiliz açısından değerlendirilmesi önerilir [1].

6.2. Bağışıklama

Aşıyla önlenebilir enfeksiyonlar nakil alıcılarında genel popülasyona göre daha sık görülür ve daha ağır seyreder. Tedavi seçeneklerinin sınırlı kaldığı bu tablolarda aşılamanın en etkili korunma yolu olduğu unutulmamalıdır. Alıcı adayları olabildiğince erken, mümkünse ilk nakil polikliniği başvurusunda bağışıklama ihtiyacı açısından değerlendirilmeli ve bekleme listesine kayıt aşamasında yeniden gözden geçirilerek bireysel bir aşı planı oluşturulmalıdır. Nakil öncesi dönem, immünsüpresyon başlamadan önce canlı atenüe aşıların uygulanabilmesi açısından temel fırsat dönemidir; canlı aşılar nakil sonrasında yaşam boyu süren immünsüpresyon nedeniyle kontrendike hale geldiğinden, bu aşıların uygulanma fırsatı geri dönüşsüz biçimde kaybedilir.

İlerlemiş organ yetmezliğinde aşı yanıtı da zayıfladığından aşılamanın erken tamamlanması immünojeniteyi artırır. Zamanlama açısından inaktive aşılar nakilden en az 2 hafta, canlı atenüe aşılar ise en az 4 hafta önce uygulanmalıdır. Nakil sonrasında canlı aşılardan kaçınılır; inaktive aşılar genellikle 3-6. aydan itibaren, inaktive influenza aşısı ise gerektiğinde 1. aydan itibaren uygulanabilir [18]. Alıcı adaylarında önerilen aşılar, aşı tipleri ve uygulama şemaları Tablo 6.1.'de özetlenmiştir [19].

Tablo 6.1. Alıcı adaylarında önerilen aşılar, aşı tipleri ve uygulama şemaları

Aşı	Tip	Alıcı adayında öneri
Suçiçeği (VZV)	Canlı	Seronegatifse 4-8 hafta arayla 2 doz; nakil öncesi tamamlanmalı (immünsüpresyonda kontrendike)
Kızamık-kızamıkçık-kabakulak (KKK)	Canlı	Seronegatifse en az 1 doz; nakil öncesi tamamlanmalı (immünsüpresyonda kontrendike)
Pnömokok	İnaktive / konjuge	Tek doz PCV20 veya PCV21
Respiratuar sinsityal virüs (RSV)	İnaktive / rekombinant	Tek doz (Abrysvo® veya Arexvy®)
Rekombinant zoster (RZV)	Rekombinant	2 doz (2-6 ay arayla); hızlı bağışıklanma istenen adaylarda bir ay ara ile uygulanabilir
Hepatit B	İnaktive	4 doz, her biri çift doz (0, 1, 2, 6. ay); hızlı bağışıklamada HepA+HepB kombine aşı 0, 7, 21-30. gün + 12. ay rapel
Hepatit A	İnaktive	2 doz (6-12 ay arayla)
Tetanoz-difteri-boğmaca (Td/TdaB)	İnaktive	10 yılda bir rapel (ilki TdaB); aşısızlara 3 dozluk primer seri
İnaktif influenza	İnaktive	Her sonbahar 1 doz
Meningokok ACWY / B	İnaktive	Risk faktörü varlığında (aspleni, kompleman eksikliği vb.)
Haemophilus influenzae tip b (Hib)	İnaktive	Aspleni varlığında 1 doz
Human papilloma virus (HPV)	İnaktive	Yaşa göre endikasyonu olan, daha önce aşılanmamış tüm alıcılar

Kaynaklar

1. *European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. Guide to the quality and safety of organs for transplantation [Internet]. Strasbourg: EDQM; [cited 2026 Jul 13]. Available from: https://www.edqm.eu/en/guide-quality-and-safety-of-organs-for-transplantation*
2. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548. doi:10.1111/ctr.13548.*
3. *Subramanian AK, Theodoropoulos NM; Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Mycobacterium tuberculosis infections in solid organ transplantation: guidelines from the Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Clin Transplant. 2019;33(9):e13513. doi:10.1111/ctr.13513.*
4. *T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Tüberküloz Tanı ve Tedavi Rehberi Güncellenmiştir [Internet]. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; [cited 2026 Jul 13]. Available from: https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler-tbc/tuberkuloz-tani-ve-tedavi-rehberi-guncellenmistir.html*
5. *Yahav D, Gitman MR, Margalit I, Avni T, Leeflang MMG, Husain S. Screening for latent tuberculosis infection in solid organ transplant recipients to predict active disease: a systematic review and meta-analysis of diagnostic studies. Open Forum Infect Dis. 2023;10(8):ofad324. doi:10.1093/ofid/ofad324.*
6. *Avkan-Oğuz V, Öner-Eyüboğlu F, Turunç T, Ersöz G, Tezer-Tekçe Y, Şenbayrak S, et al. Tuberculosis in solid-organ transplant recipients in Turkey: meta-analysis from the Tuberculosis Study Group of Turkish Transplantation Society, Solid Organ Transplantation Infections. Exp Clin Transplant. 2022;20(5):456-462. doi:10.6002/ect.2020.0182.*

7. *Alpaydın AÖ, Turunç TY, Avkan-Oğuz V, Öner-Eyüboğlu F, Tükenmez-Tigen E, Hasanoğlu İ, et al. Latent tuberculosis infection management in solid organ transplantation recipients: a national snapshot. Thorac Res Pract. 2024;25(3):130-135. doi:10.5152/ThoracResPract.2024.23110.*
8. *Abad CLR, Bhaimia E, Schuetz AN, Razonable RR. A comprehensive review of Strongyloides stercoralis infection after solid organ and hematopoietic stem cell transplantation. Clin Transplant. 2022;36(11):e14795. doi:10.1111/ctr.14795.*
9. *Contreras GA, Golovko G. Prevalence of Trypanosoma cruzi infection in solid organ transplant recipients: a neglected disease in America. Open Forum Infect Dis. 2024;11(12):ofae650. doi:10.1093/ofid/ofae650.*
10. *T.C. Sağlık Bakanlığı. Seyahat Sağlığı [Internet]. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; [cited 2026 Jul 15]. Available from: https://www.seyahatsagligi.gov.tr/*
11. *Centers for Disease Control and Prevention. Travelers' Health [Internet]. Atlanta (GA): CDC; [cited 2026 Jul 15]. Available from: https://wwwnc.cdc.gov/travel*
12. *Health Resources and Services Administration. Patient Safety [Internet]. Rockville (MD): HRSA; [cited 2026 Jul 14]. Available from: https://www.hrsa.gov/optn/professionals/resources/patient-safety*
13. *European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of hepatitis B virus infection. J Hepatol. 2025;83(2):502-583. doi:10.1016/j.jhep.2025.03.018.*
14. *Health Resources and Services Administration. HOPE Act [Internet]. Rockville (MD): HRSA; [cited 2026 Jul 15]. Available from: https://www.hrsa.gov/optn/professionals/resources/hope-act*
15. *Federal Register. Organ Procurement and Transplantation: Implementation of the HIV Organ Policy Equity (HOPE) Act [Internet]. Washington (DC): Office of the Federal Register; 2024 [cited 2026 Jul 15]. Available from: https://www.federalregister.gov/documents/2024/11/27/2024-27410/organ-procurement-and-transplantation-implementation-of-the-hiv-organ-policy-equity-hope-act*
16. *Kotton CN, Sester M, Torre-Cisneros J; International CMV Symposium Faculty. The troll is weakened but not yet defeated: an update on cytomegalovirus management in transplantation from the International CMV Symposium 2025. Transpl Infect Dis. 2026;28(3):e70223. doi:10.1111/tid.70223.*
17. *Allen UD, Preiksaitis JK; AST Infectious Diseases Community of Practice. Post-transplant lymphoproliferative disorders, Epstein-Barr virus infection, and disease in solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13652. doi:10.1111/ctr.13652.*
18. *Danziger-Isakov L, Kumar D; AST Infectious Diseases Community of Practice. Vaccination of solid organ transplant candidates and recipients: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13563. doi:10.1111/ctr.13563.*
19. *Centers for Disease Control and Prevention. Adult immunization schedule by medical condition and other indication [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2026 [cited 2026 Jul 15]. Available from: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/imz-schedules/adult-medical-condition.html*
20. *Türkiye EKMUD Erişkin Bağışıklama Rehberi 2026*

7. VERİCİ KAYNAKLI ENFEKSİYONLARIN ÖNLENMESİ

Prof. Dr. Şafak Kaya Kavak
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye
ORCID: 0000-0001-9912-7340

7.1. Giriş

Solid organ nakli, son dönem organ yetmezliğinde yaşam süresini ve yaşam kalitesini artıran bir tedavi yöntemidir. Bununla birlikte günümüzde de hâlâ nakil alıcılarında gelişen enfeksiyonlar önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir. Özellikle verici kaynaklı enfeksiyonlar (VKE), görülme sıklığı düşük olmasına rağmen yüksek mortalite riski nedeniyle naklin en önemli konularından biridir [1,2]. Günümüzde gelişmiş tanı ve tarama yöntemlerine rağmen VKE'nin tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir. Bunun nedenleri arasında pencere dönemi enfeksiyonları, latent enfeksiyonlar, nadir görülen patojenler, zaman kısıtlılığı nedeniyle eksik değerlendirme ve beklenmeyen epidemiyolojik maruziyetler bulunmaktadır [1–3].

Amerikan Transplantasyon Derneği Enfeksiyon Hastalıkları Topluluğu (AST-IDCOP), CDC-Public Health Service (PHS), OPTN/DTAC ve European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM) rehberleri, VKE'nin önlenmesinde çok aşamalı bir yaklaşım önermektedir [1–5]. Bu yaklaşım temel olarak; nakil öncesi vericinin değerlendirilmesi, hızlandırılmış laboratuvar tarama testleri, etkin ve hızlı iletişim, organa yönelik perioperatif profilaksi ve nakil sonrası aktif sürveyans şeklindedir.

7.2. Verici Değerlendirmesi ve Epidemiyolojik Öykü

Verici değerlendirmesi, VKE'nin önlenmesindeki ilk ve en kritik basamaktır. Bu değerlendirme yalnızca laboratuvar testlerini değil, bunun yanı sıra ayrıntılı epidemiyolojik öyküyü sorgulamayı da içermelidir [1,2]. Vericide damar içi madde kullanımı, korunmasız şüpheli cinsel ilişki, yakın zamanda geçirilmiş enfeksiyon, açıklanamayan ateş, ensefalit tablosu, son dönemde kan transfüzyonu, dövme/piercing işlemleri, hayvan teması, seyahat öyküsü ve endemik bölge seyahati ayrıntılı şekilde sorgulanmalıdır. Özellikle son yıllarda Batı Nil ateşi, strongiloidiyazis, Chagas hastalığı, lenfositik koryomenenjit ve kuduz gibi nadir ancak ölümcül enfeksiyonların organ nakli yoluyla bulaşabileceği gösterilmiştir [6,7].

7.3. Serolojik ve Moleküler Tarama

AST-IDCOP ve PHS rehberlerine göre tüm solid organ vericilerinde hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV) açısından hem serolojik testler hem de nükleik asit testi (NAT) temelli moleküler testler yapılmalıdır [1–3]. HIV Ag/Ab

kombinasyon testleri ile birlikte HIV NAT kullanımı pencere dönemi enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Benzer şekilde HBV için HBsAg, anti-HBc, anti-HBs ve HBV DNA; HCV için ise anti-HCV ve HCV RNA değerlendirilmelidir [3].

NAT kullanımının yaygınlaşmasıyla nakil ilişkili HIV ve HCV bulaş riski belirgin şekilde azalmıştır. Bununla birlikte pencere dönemindeki enfeksiyonlar tamamen ortadan kaldırılamadığı için risk değerlendirmesi yalnızca laboratuvar sonuçlarına dayandırılmamalıdır [2,3]. Sitomegalovirüs (CMV), Epstein-Barr Virüsü (EBV) serolojileri nakil sonrası viral komplikasyonların öngörülmesi açısından önem taşımaktadır [11]. Özellikle CMV D+/R− kombinasyonu nakil pratiğinde en yüksek CMV risk grubunu oluşturmaktadır.

EBV seronegatif alıcılarda EBV pozitif verici kullanımı ise post-transplant lenfoproliferatif hastalık (PTLD) açısından yüksek risk taşımaktadır. Bu nedenle verici ve alıcının serolojik profili nakil öncesinde mutlaka değerlendirilmelidir.

Son yıllarda SARS-CoV-2 enfeksiyonu da verici değerlendirme algoritmalarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Özellikle akciğer vericilerinde alt solunum yolu örneklerinden PCR yapılması önerilmektedir [5]. COVID-19 pandemisi sırasında yayınlanan rehberler, aktif enfeksiyon şüphesi olan vericilerde dikkatli değerlendirme yapılmasını ve nakil kararının multidisipliner ekip tarafından verilmesini önermiştir [5].

7.4. İletişim Zinciri ve Bilgi Akışı

Verici değerlendirmesinde laboratuvar testleri kadar kritik olan bir diğer unsur iletişim zinciridir. Vericide nakil sonrasında ortaya çıkan yeni kültür pozitifliği, geç raporlanan NAT sonucu veya otopsi bulguları nakil merkezlerine hızla iletilmelidir [1,7]. OPTN/DTAC verileri VKE'de geç iletişimin mortaliteyi artırdığını göstermektedir [7]. Bu nedenle nakil koordinasyon birimi, enfeksiyon hastalıkları uzmanı, mikrobiyoloji laboratuvarı ve organ nakil ekibi arasında kesintisiz bilgi akışı sağlanmalıdır.

7.5. Perioperatif Antimikrobiyal Profilaksi

Perioperatif dönemde uygulanacak antimikrobiyal profilaksi VKE'nin önlenmesinde ikinci önemli basamağı oluşturmaktadır [4,8]. Cerrahi profilaksi organ tipine, verici özelliklerine, alıcının kolonizasyon durumuna ve merkezin lokal direnç paternlerine göre düzenlenmelidir (Tablo 7.1.) AST rehberleri profilaktik antibiyotiklerin insizyondan 60 dakika içinde başlanmasını ve çoğu olguda 24 saatten uzun süre sürdürülmemesini önermektedir [4]. Gereksiz uzun süreli profilaksi direnç gelişimine ve fungal süperenfeksiyonlara yol açabilmektedir.

Tablo 7.1. Solid organ transplantasyonunda perioperatif antimikrobiyal profilaksi önerileri

Transplantasyon	AST/uzman görüşlerine göre temel yaklaşım	Ek öneri
Böbrek	Sefazolin 2 g IV	Verici/alıcı kolonizasyonu ve lokal direnç dikkate alınır
Karaciğer	Ampisilin-sulbaktam 3 g IV; alternatif olarak merkeze göre piperasilin-tazobaktam	Yüksek fungal riskte antifungal profilaksi eklenebilir
Kalp	Sefazolin; MRSA kolonizasyonunda vankomisin + sefazolin	VAD varlığında Gram-negatif kapsama genişletilebilir
Akciğer	Vankomisin + antipsödomonal β-laktam (örn. sefepim/merkeze göre alternatif)	Verici ve alıcının önceki solunum kültürleri belirleyicidir
Pankreas / böbrek-pankreas	Ampisilin-sulbaktam + antifungal profilaksi	Enterik flora ve Candida riski dikkate alınır
İntestinal/multivisseral	Geniş Gram-negatif + Gram-pozitif + anaerop kapsama ± antifungal	ÇİD bakteri kolonizasyonuna göre güçlü biçimde bireyselleştirilir

VAD: Ventriküler destek cihazı, MRSA: Metisilin dirençli *S.aureus*

7.6. Organ Tipine Göre Enfeksiyon Riskleri

Böbrek naklinde en sık görülen enfeksiyonlar üriner sistem enfeksiyonları ve cerrahi alan enfeksiyonlarıdır [8]. Bu nedenle profilaksinin standart Gram-negatif bakteriler ve stafilokokları kapsaması çoğu olguda yeterlidir. Karaciğer naklinde ise safra yolu komplikasyonları ve intraabdominal enfeksiyonlar daha sık görülmektedir. Özellikle safra kaçağı, tekrar cerrahi girişim veya uzun operasyon süresi olan olgularda geniş spektrumlu profilaksi gerekebilir [8,9].

Akciğer naklinde ise verici bronşiyal kültürleri ve alıcının kolonizasyon durumu belirleyici olmaktadır. *Pseudomonas aeruginosa, Burkholderia cepacia* ve Aspergillus türleri bu hasta grubunda önem taşımaktadır [8]. Organ tipine göre enfeksiyon riskleri tablo 7.2'de gösterilmiştir.

Tablo 7.2. Organ Tipine Göre Enfeksiyon Riskleri

Organ	Sık Görülen Enfeksiyonlar Etkenler	Profilaksi ve Dikkat Edilecek Noktalar
Böbrek	Üriner sistem enfeksiyonları, cerrahi alan enfeksiyonları	Standart Gram-negatif ve stafilokokları kapsayan profilaksi çoğu olguda yeterlidir
Karaciğer	Safra yolu komplikasyonları, intraabdominal enfeksiyonlar	Safra kaçağı, tekrar cerrahi veya uzun operasyon süresinde geniş spektrumlu profilaksi gerekebilir
Akciğer	*Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, Aspergillus türleri	Verici bronşiyal kültürleri ve alıcının kolonizasyon durumu belirleyicidir

Çok ilaca dirençli (ÇİD) bakteriler nakil pratiğinde giderek daha büyük sorun oluşturmaktadır . Karbapenem dirençli Enterobacterales (KDE), ÇİD *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii* gibi etkenler VKE'de yüksek mortalite ile ilişkilidir [8,9]. Bununla birlikte kontrol altına alınmış bakteriyemi tek başına mutlak kontrendikasyon kabul edilmemektedir. Vericide uygun antibiyotik tedavisi başlanmışsa ve enfeksiyon kontrol altındaysa organ kullanımı seçilmiş olgularda mümkün olabilir]. Ancak kontrolsüz sepsis, açıklanamayan ensefalit, dissemine fungal enfeksiyon ve kuduz şüphesi yüksek riskli durumlar olarak kabul edilmektedir [1,6].

Candida türleri verici kaynaklı fungal enfeksiyonların en önemli nedenleri arasında yer almaktadır [10]. Aspergillus enfeksiyonları ise özellikle akciğer nakil alıcılarında önemlidir. Bu nedenle yüksek riskli alıcılarda antifungal profilaksi düşünülmelidir [10].

Toxoplasma gondii, solid organ nakli sonrasında vericiden alıcıya aktarılabilen önemli fırsatçı patojenlerden biridir. Verici kaynaklı enfeksiyon açısından en yüksek risk, Toxoplasma IgG pozitif vericiden seronegatif alıcıya (D+/R−) yapılan kalp nakillerinde görülmektedir. Bununla birlikte, karaciğer, böbrek ve diğer solid organ nakillerinden sonra da verici kaynaklı toksoplazmoz bildirilmiştir. Nakil öncesinde özellikle kalp nakli adaylarında verici ve alıcının Toxoplasma IgG serolojisinin bilinmesi, nakil sonrası risk sınıflandırması ve profilaksi planının belirlenmesi açısından önemlidir.

Vericide Toxoplasma IgG pozitifliği tek başına organ kullanımına kontrendikasyon oluşturmaz; ancak D+/R− eşleşmesinin belirlenmesi uygun profilaksinin başlanmasına olanak sağlar. Akut toksoplazmoz şüphesi bulunmadığı sürece rutin taramada IgG serolojisi temel testtir; IgM veya moleküler testler klinik olarak akut enfeksiyon düşünüldüğünde değerlendirilmelidir. D+/R− kalp nakli alıcılarında profilaksi güçlü biçimde önerilir. TMP-SMX, hem *Pneumocystis jirovecii* hem de *T. gondii* profilaksisi sağlaması nedeniyle tercih edilen ajandır. Kullanılabilecek rejimler arasında TMP 80 mg/SMX 400 mg günde bir kez veya TMP 160 mg/SMX 800 mg haftada üç kez bulunmaktadır. Profilaksi süresi konusunda merkezler ve rehberler arasında farklılık bulunmakla birlikte, yüksek riskli D+/R− kalp nakli alıcılarında uzun süreli, bazı yaklaşımlarda yaşam boyu profilaksi önerilmektedir. Kalp dışı solid organ nakillerinde D+/R− eşleşmesinde risk daha düşük olmakla birlikte sıfır değildir. Özellikle *Pneumocystis jirovecii* profilaksisi için TMP-SMX kullanılması aynı zamanda toksoplazmoza karşı koruma sağlar. D+/R− alıcılarda TMP-SMX yerine pentamidin gibi *Toxoplasma*"ya etkisiz bir PJP profilaksisi seçilecekse, verici kaynaklı toksoplazmoz riski ayrıca değerlendirilmelidir. Kalp dışı nakillerde profilaksinin optimal süresi konusunda kanıtlar daha sınırlıdır (11-13).

7.7. CMV Yönetimi: Profilaksi ve Pre-emptif Yaklaşım

Viral enfeksiyonların yönetimi nakil pratiğinde özel önem taşımaktadır. CMV halen solid organ nakli sonrası en önemli viral patojenlerden biridir [14]. Güncel rehberler CMV yönetiminde iki temel yaklaşım önermektedir: evrensel profilaksi ve pre-emptif yaklaşım [14]. Evrensel profilakside valgansiklovir belirli süre boyunca tüm riskli hastalara verilirken, pre-emptif yaklaşımda düzenli CMV PCR izlemi yapılmakta ve viremi geliştiğinde tedavi başlanmaktadır (Tablo 7.3.). Hangi yöntemin tercih edileceği merkez deneyimi ve hasta riskine göre belirlenmektedir.

Tablo 7.3. Solid organ naklinde CMV risk sınıflaması ve riske göre yaklaşım stratejileri

Risk Grubu	D/R Durumu	Önerilen Strateji	Böbrek	Kalp	Karaciğer	Akciğer/Bağırsak	Pankreas
Yüksek Risk	D+/R-	Evrensel Profilaksi (tercih edilir)	Valgansiklovir 900 mg/gün, 6 ay	Valgansiklovir 900 mg/gün, 6 ay	Valgansiklovir 900 mg/gün, 3-6 ay	Valgansiklovir 900 mg/gün, 6-12 ay (bazen uzun süreli)	Valgansiklovir 900 mg/gün, 3-6 ay
Orta Risk	D+/R+ veya D-/R+	Evrensel Profilaksi veya Pre-emptif Tedavi	3 ay profilaksi / haftalık PCR takibi	3-6 ay profilaksi / haftalık PCR takibi	3 ay profilaksi / haftalık PCR takibi	6-12 ay profilaksi / haftalık PCR takibi	3 ay profilaksi / haftalık PCR takibi
Düşük Risk	D-/R-	Rutin profilaksi gerekmez	İzlem yeterli	İzlem yeterli	İzlem yeterli	İzlem yeterli	İzlem yeterli

D/R: Verici / Alıcı

7.8. HBV/HCV Pozitif Vericilerin Kullanımı

HBV ve HCV pozitif verici kullanımı son yıllarda doğrudan etkili antiviral ajanların (DAA) gelişmesiyle birlikte artmıştır [15,16]. Özellikle HCV NAT pozitif vericilerden organ kullanımı birçok merkezde rutin pratiğin parçası haline gelmiştir [17]. Nakil sonrası erken dönemde başlanan DAA tedavileri ile yüksek virolojik başarı oranları elde edilmektedir. Benzer şekilde anti-HBc pozitif vericilerden organ kullanımında uygun antiviral profilaksi ile HBV bulaş riski azaltılabilmektedir [16].

7.9. Nakil Sonrası Erken Dönem İzlem

Nakil sonrası erken dönem VKE'nin ortaya çıkması açısından kritik dönemdir [1]. Açıklanamayan ateş, greft disfonksiyonu, hepatit, sitopeni, meningoensefalit veya sepsis gelişmesi durumunda VKE olasılığı mutlaka düşünülmelidir. Özellikle aynı vericiden organ alan birden fazla alıcıda benzer klinik tablo gelişmesi VKE açısından önemli uyarıcıdır (Tablo 7.4) [7].

Tablo 7.4. Nakil Sonrası Erken Dönemde VKE'yi Düşündürebilecek Bulgular

Klinik Bulgu	VKE Açısından Önemi	Değerlendirme/Yapılması Gerekenler
Açıklanamayan ateş	Erken dönemde VKE'nin en sık ve en erken bulgusu olabilir	Enfeksiyon odağı taranmalı, kültürler alınmalı, VKE ayırıcı tanıda tutulmalı
Greft disfonksiyonu	Vericiden bulaşan enfeksiyonun grefti doğrudan etkilediğini düşündürebilir	Greft biyopsisi ve mikrobiyolojik inceleme değerlendirilmeli
Hepatit	Viral (HBV, HCV vb.) donör kaynaklı bulaş göstergesi olabilir	Karaciğer fonksiyon testleri, viral seroloji/PCR takibi
Sitopeni	Sistemik enfeksiyon (viral, paraziter) bulgusu olabilir	Tam kan sayımı takibi, kemik iliği baskılanması nedenleri araştırılmalı
Meningoensefalit	Nörotropik patojenlerin (örn. bazı viral/paraziter ajanlar) bulaşını düşündürür	Nörolojik değerlendirme, BOS incelemesi, görüntüleme
Sepsis	Bakteriyel/fungal donör kaynaklı enfeksiyonu düşündürebilir	Kan kültürleri, ampirik tedavi başlanması, kaynak araştırması
Aynı vericiden organ alan birden fazla alıcıda benzer klinik tablo	VKE için güçlü bir uyarı işareti; küme oluşumu	Diğer alıcılarla iletişime geçilmeli, verici verileri gözden geçirilmeli, ilgili merkezlere/otoritelere bildirim yapılmalı

7.10. Moleküler Sürveyans

Modern nakil pratiğinde moleküler sürveyans giderek daha fazla önem kazanmaktadır [3,14]. HIV NAT, HBV DNA, HCV RNA, CMV PCR, EBV PCR ve BK virus PCR gibi testler nakil sonrası izlemin temel bileşenleri haline gelmiştir. PHS 2020 rehberine göre tüm solid organ alıcılarında nakilden 4-6 hafta sonra HIV, HBV ve HCV NAT önerilmektedir [3]. Özellikle yüksek riskli vericilerden yapılan nakillerde yakın moleküler izlem kritik öneme sahiptir.

7.11. Pre-emptif Tedavi Stratejileri

Pre-emptif tedavi yaklaşımı VKE'nin önlenmesinde önemli stratejilerden biridir [14]. Bu yaklaşımda enfeksiyon klinik olarak ortaya çıkmadan tedavi başlanmaktadır. [14,15]. Pre-emptif tedavi özellikle yüksek riskli nakil alıcılarında mortaliteyi azaltmaktadır.

7.12. Sonuç ve Öneriler

Verici kaynaklı enfeksiyonların önlenmesi multidisipliner yaklaşım gerektiren dinamik bir süreçtir. Güncel rehberler doğrultusunda ayrıntılı verici değerlendirmesi, NAT temelli hızlı tarama algoritmaları, etkin iletişim zinciri, organ bazlı profilaksi, erken moleküler sürveyans ve pre-emptif tedavi nakil güvenliğinin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Özellikle yeni ortaya çıkan viral enfeksiyonlar, ÇİD bakteriler ve fırsatçı fungal patojenler nakil

enfeksiyonları alanında sürekli güncellenen yaklaşımları gerekli kılmaktadır. Bu nedenle nakil merkezlerinin rehber tabanlı standart protokoller geliştirmesi ve enfeksiyon hastalıkları ekipleriyle yakın iş birliği içinde çalışması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019 Sep;33(9):e13547.*
2. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation—guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019 Sep;33(9):e13548.*
3. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, Bowman JS 3rd, Berger JJ, Bixler D et al. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection—U.S. Public Health Service guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020 Jun 26;69(4):1-16.*
4. *Abbo LM, Grossi PA; AST ID Community of Practice. Surgical site infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019 Sep;33(9):e13589.*
5. *European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 9th ed. Strasbourg: Council of Europe; 2025.*
6. *Anesi JA, Silveira FP; AST Infectious Diseases Community of Practice. Arenaviruses and West Nile virus in solid organ transplant recipients: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019 Sep;33(9):e13576.*
7. *Green M, Covington S, Taranto S, Wolfe C, Bell W, Biggins SW, et al. Donor-derived transmission events in 2013: a report of the Organ Procurement Transplant Network Ad Hoc Disease Transmission Advisory Committee. Transplantation. 2015 Feb;99(2):282-7.*
8. *Fishman JA. Infection in organ transplantation. Am J Transplant. 2017 Apr;17(4):856-79.*
9. *Graziano E, Peghin M, Grossi PA. Perioperative antibiotic stewardship in the organ transplant setting. Transpl Infect Dis. 2022 Oct;24(5):e13895.*
10. *Singh N, Huprikar S, Burdette SD, Morris MI, Blair JE, Wheat LJ; American Society of Transplantation, Infectious Diseases Community of Practice, Donor-Derived Fungal Infection Working Group. Donor-derived fungal infections in organ transplant recipients: guidelines of the American Society of Transplantation, Infectious Diseases Community of Practice. Am J Transplant. 2012 Sep;12(9):2414-28.*
11. *Tejo AM, Campos SV. Parasitic diseases in heart transplantation: challenges of Toxoplasmosis and Chagas Disease. JHLT Open. 2025 Dec 5;11:100450.*

12. *Raglow Z, Herriman E, Abrams G, Najjar M, Sonnenday CJ, Gregg KS. Donor-Derived Disseminated Toxoplasmosis in a Liver Transplant Recipient With Documented Sulfa Allergy. Case Rep Transplant. 2024 Oct 21;2024:8839805.*
13. *White SL, Rawlinson W, Boan P, Sheppeard V, Wong G, Waller K, et al. Infectious Disease Transmission in Solid Organ Transplantation: Donor Evaluation, Recipient Risk, and Outcomes of Transmission. Transplant Direct. 2018 Dec 20;5(1):e416.*
14. *Kotton CN, Kumar D, Manuel O, Chou S, Hayden RT, Danziger-Isakov L et al. Transplantation Society International CMV Consensus Group. The Fourth International Consensus Guidelines on the Management of Cytomegalovirus in Solid Organ Transplantation. Transplantation. 2025;109(7):1066–1110.*
15. *Huprikar S, Danziger-Isakov L, Ahn J, Naugler S, Blumberg E, Avery RK, et al. Solid organ transplantation from hepatitis B virus-positive donors: consensus guidelines for recipient management. Am J Transplant. 2015 May;15(5):1162-72.*
16. *Levitsky J, Formica RN, Bloom RD, Charlton M, Curry M, Friedewald J, et al. The American Society of Transplantation consensus conference on the use of hepatitis C viremic donors in solid organ transplantation. Am J Transplant. 2017 Nov;17(11):2790-802.*

8. ÖZEL ENFEKSİYON DURUMLARI

Prof. Dr. Yaşar Bayındır
Ankara Güven Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları, Ankara, Türkiye
ORCID ID: 0000-0003-3930-774X

8.1. Genel Yaklaşım

Organ naklindeki gelişmelere rağmen alıcı ve verici kaynaklı enfeksiyonlar hala önemli morbidite ve mortalite nedeni olmaya devam etmektedir. Verici kaynaklı enfeksiyon (VKE) riski ise öngörülen ve öngörülemeyen riskler nedeniyle düşük oranlara rağmen tam olarak sıfırlanamamaktadır. Bununla birlikte iyi yapılandırılmış verici ve alıcı taraması, zamanında mikrobiyolojik tanı, etkene özgü profilaksi veya tedavi, nakil sonrası yakın izlem ve kesintisiz iletişim zinciri ile bu risk büyük ölçüde azaltılabilir. Özel enfeksiyon durumları, standart tarama yaklaşımının ötesinde karar vermeyi gerektiren klinik senaryolardır. Bu bölümde hepatit B virüsü (HBV) pozitif vericiler, hepatit C virüsü (HCV) pozitif vericiler, çok ilaca dirençli (ÇİD) bakteri kolonizasyonu, fungemisi olan vericiler ve paraziter enfeksiyonlar ele alınmıştır.

Birçok kolonizasyon veya enfeksiyon durumu tek başına her zaman mutlak organ reddi anlamına gelmemektedir. Ancak her biri için enfeksiyonun aktif, latent, geçirilmiş veya kolonizasyon niteliğinde olup olmadığı belirlenmelidir. Karar verici sadece laboratuvar sonucuna göre karar vermemeli, alıcının duyarlılığı, organ tipi, etkili profilaksi veya tedavi varlığı, ilaç erişimi, merkezin izlem kapasitesi ve bekleme listesinde kalmanın alıcıya getireceği risk birlikte değerlendirilmelidir [1,2].

Nakil öncesi enfeksiyon taramasının amacı aktif enfeksiyonu saptamak, tedavi edilebilir durumları nakil öncesinde yönetmek, verici kaynaklı bulaş riskini tanımlamak ve nakil sonrası dönemde uygulanacak önleyici stratejileri önceden planlamaktır [3]. Verici kaynaklı enfeksiyonlar nadirdir ancak geliştiğinde ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilir. Bu nedenle bilinen veya şüpheli verici enfeksiyonlarında mikroorganizmanın tanımlanması, bulaş olasılığının belirlenmesi, alıcıya bilgi verilmesi ve gerektiğinde pre-emptif tedavi ya da profilaksi uygulanması gerekir [4,5].

8.2. Genel Karar İlkeleri

Özel enfeksiyon durumlarında organ kullanım kararı aşağıdaki soruların sistematik biçimde yanıtlanmasına dayanmalıdır:

- Vericide saptanan bulgu aktif enfeksiyon mu, latent enfeksiyon mu, geçirilmiş enfeksiyon göstergesi mi, yoksa kolonizasyon mu?
- Etken nakledilecek organla doğrudan ilişkili mi?

- Alıcı etkene duyarlı mı, bağışık mı, daha önce enfekte olmuş mu, yoksa kronik enfeksiyon taşıyor mu?
- Etkili profilaksi, pre-emptif tedavi veya küratif tedavi mevcut mu?
- Tedaviye erişim nakil öncesinde güvence altına alınabiliyor mu?
- Nakil sonrası nükleik asit testi (NAT), polimeraz zincir reaksiyonu (PZR), kültür, seroloji veya görüntüleme ile izlem yapılabilecek mi?
- Organın kullanılmaması durumunda alıcının bekleme listesi mortalitesi veya klinik kötüleşme riski nedir?
- Karar enfeksiyon hastalıkları, klinik mikrobiyoloji ve ilgili organ nakli ekibi tarafından birlikte değerlendirildi mi?

Canlı ve kadavra vericiler bu başlıklarda ayrı düşünülmelidir. Canlı vericide zaman baskısı azdır. Bu nedenle ek testler tamamlanabilir, aktif enfeksiyon tedavi edilebilir, tedavi yanıtı takip edilebilir ve alıcı aşı ya da profilaksi açısından hazırlanabilir. Kadavra vericili nakillerde ise karar çoğu zaman sınırlı süre içinde verilir. Bu nedenle kadavraya ait mevcut testlerin doğru yorumlanması ve nakil sonrasında sonuçlanan kültür, seroloji veya NAT verilerinin alıcının merkezine gecikmeden iletilmesi kritik öneme sahiptir [6,8].

8.2.1. HBV pozitif vericiler

HBV pozitif vericilerden organ kullanımı verici havuzunu genişletme açısından önemlidir. Ancak HBV açısından pozitif verici tek bir klinik durumu ifade etmez. HBsAg pozitif verici, anti-HBc ve anti-HBs pozitif verici, HBV DNA pozitif verici ve izole anti-HBc pozitif verici farklı bulaş ve reaktivasyon riskleri taşır. Bu nedenle karar yalnızca serolojik pozitiflik üzerinden değil, viral replikasyon, alıcının bağışıklık durumu, organ tipi ve antiviral profilaksi olanağı üzerinden verilmelidir [9,10].

Vericide ve alıcıda değerlendirme

Vericide HBsAg, anti-HBc total, anti-HBs ve gerekli ise HBV DNA değerlendirilmelidir. HBsAg pozitif vericide HBeAg, anti-HBe ve Hepatit D virüsü (HDV) serolojisi ya da HDV RNA ayrıca değerlendirilmelidir. Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif verici geçirilmiş HBV enfeksiyonuna bağlı olabilir. Bu durumda serum HBV DNA negatif olsa bile özellikle karaciğer dokusunda latent HBV varlığı olabileceği unutulmamalıdır [7,10].

Alıcıda HBsAg, anti-HBc total, anti-HBs ve risk durumuna göre HBV DNA düzeyleri bilinmelidir. HBsAg, anti-HBc ve anti-HBs negatif alıcı HBV için duyarlı kabul edilir. Anti-HBs pozitiflik aşıya veya geçirilmiş enfeksiyona bağlı bağışıklığı gösterebilir. HBsAg pozitif alıcıda kronik HBV enfeksiyonu, viral yük, HDV durumu ve mevcut karaciğer hastalığı evresi ayrıca değerlendirilmelidir. Non-immün alıcılar mümkünse nakil öncesinde aşılanmalıdır. Aşı yanıtı

organ yetmezliği ve immünsüpresyon nedeniyle düşük olabileceği için aşılama nakil öncesi dönemde planlanmalıdır [3,11].

HBsAg pozitif vericiler

HBsAg pozitif verici yüksek bulaş riski taşır. Bu vericilerden organ kullanımı mutlak olarak dışlanmamalıdır ancak karar organ tipine, alıcı HBV durumuna, nakil aciliyetine, HDV ko-enfeksiyonunun dışlanmasına, antiviral tedavi erişimine ve nakil sonrası izlem kapasitesine göre verilmelidir [5].

HBsAg pozitif karaciğer vericisi öncelikle HBsAg pozitif ve HDV negatif alıcıda değerlendirilmelidir. HBsAg negatif alıcıya HBsAg pozitif karaciğer verilmesi yalnızca seçilmiş ve acil durumlarda düşünülmelidir. Bu senaryoda alıcıya ayrıntılı bilgilendirme yapılmalı, alıcıya antiviral tedavi başlanmalı ve uzun dönem izlem planlanmalıdır. Alıcıların ömür boyu antiviral alabilmesi garanti edilmelidir. Naif alıcılarda profilaksiye HBIG eklenmesinin sonuçları iyileştirmediği görülmüştür [12]. HBsAg pozitif karaciğer dışı organ vericilerinde bulaş riski karaciğere göre daha düşük olabilir ancak HBV DNA pozitifliği varsa risk anlamlıdır. Böbrek, kalp, akciğer veya pankreas gibi karaciğer dışı organlarda da kullanım bireysel risk yarar değerlendirmesi ve güçlü antiviral profilaksi ile düşünülmelidir [9,10].

HBsAg pozitif vericide HDV durumu özellikle önemlidir. Hem verici hem de alıcıda HDV enfeksiyonu bulunmamalıdır [12]. HDV ko-enfeksiyonu dışlanmadan özellikle karaciğer nakli kararı verilmemelidir. HDV pozitif veya HDV durumu belirsiz HBsAg pozitif karaciğer vericisi yüksek riskli kabul edilmelidir. Bu durumda karar nakil hepatolojisi, nakil enfeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji ekibiyle birlikte verilmelidir [9,10]. Vericinin karaciğerinde fibrozis <1 olmalı, ciddi enflamasyon veya alıcıdaki riski artırabilecek morfolojik belirtiler dışlanmalı ve karaciğer greft kalitesi uygun olmalıdır. HBsAg pozitif verici organları ilk olarak HBsAg pozitif olan alıcılara, ikinci olarak anti-HBc pozitif alıcılara tahsis edilmeye çalışılmalıdır. Son olarak ise HBV enfeksiyonu kanıtı olmayan ancak karaciğer hastalığının ciddiyeti nedeniyle bekleme listesinde yaşam beklentisi kısa olan alıcılar tercih edilmelidir. Ayrıca geçmişte HBV enfeksiyonu geçirip kontrol altına almış vericilerin daha uygun olacağı bilinmektedir. Yine bu hastaların uzun vadede hepatosellüler karsinom gelişme riski göz ardı edilmemeli ve takip edilmelidir. [12].

Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericiler

Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericiler dikkatli bir değerlendirme gerektirir. Zira pencere döneminde bir akut hepatit B (Anti-HBc IgM bakılmalı), okkült hepatit B veya önceden geçirilmiş HBV enfeksiyonunu gösterebilir. Bu vericilerden organ kullanımı özellikle karaciğer naklinde önemlidir çünkü hepatositlerde latent enfeksiyon ve cccDNA varlığı nedeniyle *de*

novo HBV enfeksiyonu gelişebilir. Anti-HBc pozitif karaciğer grefti kullanılabilir ancak alıcıda antiviral profilaksi planlanmalıdır. HBsAg negatif alıcı anti-HBc pozitif verici karaciğeri aldığında uzun süreli nükleozid veya nükleotid analoğu profilaksisi önerilir ve takibe alınır. Şartlar uygunsa, Anti-HBs negatifse en kısa zamanda aşı uygulanır [7,9,10].

Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericiden böbrek, kalp, akciğer veya pankreas kullanımı genellikle kabul edilebilir. Bu organlarda bulaş riski karaciğer nakline göre daha düşüktür. Alıcı anti-HBs pozitif ise profilaksi çoğu durumda gerekli olmayabilir, ancak yakın takip gereklidir. Alıcı HBV için non-immün ise antiviral profilaksi uygulanması tercih edilmelidir. Profilaksi süresi ve ilaç seçimi; organ tipi, alıcı immünsüpresyon düzeyi, merkez protokolü ve alıcının HBV DNA kontrol sonucuna göre bireyselleştirilmelidir [7,9].

Canlı ve kadavra HBV pozitif vericiler

Canlı vericide verici güvenliği önceliklidir. HBsAg pozitif canlı vericide HBV DNA, HBeAg, anti-HBe, HDV durumu, ALT, AST, karaciğer fibrozisi ve hepatoselüler karsinom riski değerlendirilmelidir. Aktif hepatit, ileri fibrozis, siroz, yüksek düzey viremi veya HDV ko-enfeksiyonu varlığında canlı vericilik uygun değildir. Anti-HBc pozitif, HBsAg negatif ve HBV DNA negatif canlı vericide bağış organ tipine ve alıcının serolojik test sonuçlarına göre değerlendirilebilir [6,9].

Kadavra vericide zaman sınırlıdır. Bu nedenle HBsAg, anti-HBc total, anti-HBs ve mümkünse HBV DNA sonucu organ kabul kararına dahil edilmelidir. Kadavra HBsAg pozitif vericide organ kullanımı daha yüksek risk taşır. Buna karşılık anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif kadavra vericide organ kullanımı daha sık kabul edilebilir. Ancak özellikle karaciğer alıcılarında profilaksi planı net olmalıdır [6].

Antiviral profilaksi ve izlem

Yüksek riskli HBV senaryolarında entekavir, tenofovir disoproksil fumarat veya tenofovir alafenamid tercih edilebilir. Böbrek fonksiyon bozukluğu olan alıcılarda entekavir veya tenofovir alafenamid daha uygun olabilir. Lamivudin düşük riskli ve kısa süreli profilaksi senaryolarında düşünülebilir ancak direnç bariyeri düşük olduğu için uzun süreli karaciğer alıcı profilaksisinde güçlü bariyerli ajanlar tercih edilmelidir [9,10].

Hepatit B İmmünglobulin kullanımı organ tipi ve senaryoya göre değişir. Karaciğer naklinde tarihsel olarak HBV rekürrensini önlemek için kullanılmıştır. Güncel pratikte güçlü nükleozid ve nükleotid analogları nedeniyle HBIG gereksinimi azalmıştır. Karaciğer dışı organ alıcılarında HBIG rutin olarak önerilmez. HBIG kararı özellikle yüksek riskli karaciğer alıcılarında merkez protokolüne göre bireyselleştirilmelidir [9,10,12].

HBV pozitif veya anti-HBc pozitif vericiden organ alan alıcıda HBsAg, HBV DNA ve ALT, AST izlemi yapılmalıdır. İlk yıl üç ayda bir izlem uygun bir yaklaşımdır. Yüksek riskli alıcılarda daha sık izlem yapılabilir. Amerika Hastalıklar Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) ve Güncel 2020 PHS kılavuzu ve OPTN politikaları gereğince, vericinin risk kategorisine bakılmaksızın tüm alıcılarda nakil sonrası 28–56. günler arasında HIV, HBV ve HCV NAT izlemi yapılmalıdır. Ayrıca karaciğer alıcılarında geç dönem HBV aktarımını dışlamak için 335-395. Günlerde (yaklaşık 1. yıl) HBV DNA NAT testi tekrarlanmalıdır. [21,22]

HBV için pratik öneriler

- HBV pozitif vericiler HBsAg pozitif, anti-HBc pozitif ve HBV DNA pozitif senaryolarına ayrılarak değerlendirilmelidir
- HBsAg pozitif vericide HBV DNA ve HDV durumu bilinmeden özellikle karaciğer nakli kararı verilmemelidir
- Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericiden karaciğer kullanımı mümkündür ancak alıcıda antiviral profilaksi ve yakın izlem gereklidir
- Anti-HBc pozitif ve HBsAg negatif vericiden karaciğer dışı organ kullanımı genellikle kabul edilebilir, yakın izlem gereklidir
- HBsAg pozitif vericiden organ kullanımı yalnızca güçlü antiviral profilaksi (antiviral, nadiren HBIG) ve yakın izlem sağlanacaksa düşünülmelidir
- Non-immün alıcılar mümkünse nakil öncesi HBV aşılaması ile hazırlanmalıdır

8.2.2. HCV Pozitif Vericiler

Hepatit C virüsü (HCV) ile enfekte veya temas öyküsü bulunan vericilerden organ kullanımı, pangenotipik doğrudan etkili antiviral (DAA) rejimlerinin klinik kullanıma girmesiyle birlikte köklü bir paradigma değişimine uğramıştır. Günümüzde HCV RNA pozitif (viremik) vericilerden HCV negatif alıcılara solid organ nakli; merkez protokolünün varlığı, bilgilendirilmiş yazılı onam, DAA tedavisine kesintisiz erişim ve standart virolojik sürveyans sağlandığı takdirde kabul edilen, güvenli ve başarılı bir nakil stratejisidir. DAA tedavisine erişimin kesin olarak garanti edilemediği veya virolojik izlemin yürütülemeyeceği koşullarda ise HCV RNA pozitif vericiden HCV negatif alıcıya organ nakli yapılması önerilmez [12, 13].

Vericide HCV Belirteçlerinin Değerlendirilmesi ve Bulaş Riski

HCV değerlendirmesinde temel ayrım, serolojik maruziyet göstergesi olan anti-HCV ile aktif replikasyon ve viremiyi gösteren HCV RNA (NAT) arasındadır:

Anti-HCV (+), HCV RNA (−) Vericiler: Geçirilmiş (spontan temizlenmiş veya DAA ile tedavi edilerek kür sağlanmış) HCV enfeksiyonunu temsil eder [6,13].

Karaciğer dışı organlarda (böbrek, kalp, akciğer, pankreas): Alıcıya bulaş riski ihmal edilecek düzeyde düşüktür. Bu organlar standart donör organı gibi kabul edilebilir; nakil sonrası ampirik DAA tedavisi veya profilaksi gerekmez [2, 13].

Karaciğer naklinde: Karaciğer dokusunda latent veya tespit edilemeyen düzeyde viral rezidü riski nedeniyle çok düşük de olsa bulaş ihtimali bildirilmiştir [12, 13]. Bu nedenle alıcı nakil sonrası virolojik olarak izlenmelidir. Vericide kür sağlanmış olsa dahi greft kalitesi, steatoz düzeyi ve kalıcı fibrozis (mümkünse histopatolojik olarak) ayrıca değerlendirilmelidir [6, 9, 12,13].

HCV RNA (+) Vericiler: Anti-HCV durumundan bağımsız olarak verici aktif viremik kabul edilir. HCV negatif alıcıya bu organların nakledilmesi durumunda bulaş riski %100'e yakındır; bu nedenle alıcı nakil öncesinde mutlak surette tedavi adayı olarak planlanmalıdır [6, 12, 13].

Anti-HCV (-), HCV RNA (+) Vericiler: Erken akut HCV enfeksiyonunu veya serolojik pencere dönemini gösterir. Özellikle son 30 gün içinde damar içi madde kullanımı gibi parenteral maruziyet öyküsü bulunan potansiyel vericilerde anti-HCV negatif olsa dahi HCV RNA NAT taraması zorunludur [6,22]. Bu donörler de aktif viremik donör protokolüyle yönetilir.

Canlı ve Kadavra Vericilerde Yaklaşım

Canlı Vericiler: Canlı verici nakillerinde zaman baskısı bulunmadığından elektif süreç işletilmelidir. HCV RNA pozitifliği saptanan potansiyel canlı vericiler öncelikle DAA tedavisine alınmalı, kalıcı virolojik yanıt (SVR12) belgelenip karaciğer parankim hasarı ve fibrozis dışlandıktan sonra donasyon planlanmalıdır. Aktif viremik canlı vericiden organ alımı önerilmez [12, 13].

Kadavra Vericiler: Kadavra vericilerde organ kabul kararı, organın reddedilmesi durumunda alıcının bekleme listesinde maruz kalacağı mortalite riski ile DAA tedavisinin sağladığı sağkalım avantajı tartılarak verilmelidir [13]. Nakil öncesinde alıcıya veya yasal temsilcisine; beklenen bulaş süreci, DAA tedavisinin başarı oranları (>%95-98 kür), olası ilaç etkileşimleri ve izlem protokolü detaylı biçimde aktarılmalıdır [2,13].

Alıcıda DAA Tedavi Stratejileri ve Terminoloji

AASLD-IDSA ve AST kılavuzları uyarınca, HCV RNA pozitif vericilerden organ alan HCV negatif alıcıların yönetiminde başlıca iki zamanlama stratejisi mevcuttur [12, 13]:

Profilaktik Yaklaşım: Nakil öncesinde (ameliyat masasında) veya nakil günü/hemen sonrasında, alıcıda henüz HCV viremisinin gelişmesi beklenmeksizin DAA tedavisinin başlatılmasıdır. Bu yaklaşım alıcıda viral replikasyonu ve hedef organ hasarını baştan önlemeyi amaçlar.

Reaktif (Viremi Rehberliğinde / AASLD Kapsamında Tedavi Edici) Yaklaşım: Nakil sonrası alıcıda HCV RNA pozitifliği laboratuvar olarak gösterildikten sonra DAA tedavisinin başlanmasıdır. Erken nakil sonrası dönemde (genellikle ilk 3–7 gün içinde) alıcı stabil hale geldiğinde bakılan ilk HCV RNA sonucuna göre tedavi devreye sokulur.

Organ Tipine Göre Klinik Yönetim

1. Karaciğer Alıcılarında Yönetim

HCV RNA pozitif karaciğer grefti doğrudan hedef organ olduğundan alıcıda hızla fibrozis, akut hepatit veya fibrozan kolestatik hepatit tablosu gelişebilir [1,5]. Bu nedenle karaciğer alıcılarında bekleme stratejisi (reaktif yaklaşımın geciktirilmesi) uygun değildir; hasta klinik ve hemodinamik olarak stabilize olur olmaz, tercihen ilk hafta içinde ve en geç 14. günde pangenotipik DAA tedavisi başlanmalıdır [13].

Rejimler:

Sofosbuvir (400 mg) / Velpatasvir (100 mg) günde tek doz, 12 hafta.

Glekaprevir (300 mg) / Pibrentasvir (120 mg) günde tek doz (yemekle birlikte), 12 hafta.

Dikkat: Dekompanse siroz, post-operatif ağır karaciğer fonksiyon bozukluğu, hiperbilirubinemi veya kolestaz varlığında proteaz inhibitörü içeren rejimler (Glekaprevir/Pibrentasvir) hepatotoksisite riski nedeniyle kontrendikedir; bu olgularda nükleotid polimeraz inhibitörü temelli sofosbuvir/velpatasvir tercih edilmelidir [12,13].

2. Karaciğer Dışı Organ Alıcılarında Yönetim (Böbrek, Kalp, Akciğer, Pankreas)

Bu grupta profilaktik veya erken reaktif stratejilerin her ikisi de yüksek kür oranlarıyla güvenle uygulanabilir.

Rejimler:

Glekaprevir/Pibrentasvir: Nakilden hemen sonra veya ilk hafta içinde başlandığında 8 haftalık kür yeterlidir; tedavi başlangıcı ilk haftayı aşarsa süre 12 haftaya tamamlanmalıdır [1,2]. Ağır böbrek yetmezliği olan veya diyalize giren alıcılarda doz ayarlaması gerektirmemesi önemli bir avantajdır [13].

Sofosbuvir/Velpatasvir: 12 haftalık standart rejim. Güncel veriler eGFR <30 mL/dk olan olgularda da sofosbuvirin güvenle kullanılabileceğini göstermektedir [13].

İlaç Etkileşimleri (DDI) ve Güvenlik

DAA tedavisi başlanmadan önce alıcının kullandığı immünsüpresifler ve eşlik eden kardiyovasküler ilaçlar titizlikle gözden geçirilmelidir [13]:

Kalsinörin İnhibitörleri (CNI) ve mTOR İnhibitörleri: Glekaprevir/pibrentasvir, CYP3A4 ve P-glikoprotein (P-gp) inhibisyonu üzerinden takrolimus ve siklosporin kan düzeylerini belirgin şekilde artırabilir. Takrolimus dozu azaltılmalı ve kan düzeyi haftalık monitorize edilmelidir. Sofosbuvir/velpatasvir rejiminde ise CNI düzey etkileşimi klinik olarak ihmal edilebilir düzeydedir [13].

Kardiyovasküler Ajanlar: Sofosbuvir içeren hiçbir rejim amiodaron ile birlikte kullanılmamalıdır (şiddetli, fatal bradikardi ve kardiyak arrest riski). Statinler (özellikle rosuvastatin ve atorvastatin) proteaz inhibitörleriyle etkileşime girerek rabdomiyoliz riskini artırır; geçici olarak kesilmeli veya dozları minimuma çekilmelidir [13].

Proton Pompa İnhibitörleri (PPİ): Velpatasvir emilimi mide pH'sına bağımlıdır; omeprazol ve benzeri PPİ'ler eş zamanlı alınmamalı, zorunlu hallerde doz aralığına ve maksimum doza (örn. omeprazol 20 mg eşdeğeri) dikkat edilmelidir [13].

Nakil Sonrası Alıcı Sürveyansı ve Virolojik İzlem

Güncel 2020 ABD Halk Sağlığı Servisi (PHS) kılavuzları ve OPTN düzenlemeleri (Policy 15) doğrultusunda, vericinin geçmiş risk profiline bakılmaksızın tüm solid organ alıcılarının nakil sonrası enfeksiyon takibi standartlaştırılmıştır [2,22]:

Rutin Erken Dönem Taraması: Donörün risk grubundan veya serolojisinden bağımsız olarak, tüm organ alıcılarında nakilden sonraki 28–56. günler arasında HCV RNA NAT (eş zamanlı olarak HIV RNA ve HBV DNA NAT ile birlikte) testi yapılmalıdır [2,22].

Tedavi Alan Hastaların İzlemi: HCV RNA pozitif donörden organ alarak DAA tedavisi başlanan tüm alıcılarda [12, 13]:

Tedavinin 4. haftasında viral yanıt (klerens kontrolü), Tedavi bitiminde HCV RNA, Tedavi tamamlandıktan 12 hafta sonra Kalıcı Virolojik Yanıt (SVR12) kontrolü yapılarak kür belgelenmelidir [13].

HCV İçin Pratik Öneriler

- Anti-HCV pozitifliği tek başına aktif enfeksiyonu göstermez; organ kabulü ve bulaş riskinin yönetiminde belirleyici olan test HCV RNA sonucudur.
- Anti-HCV pozitif fakat HCV RNA negatif vericilerden karaciğer dışı organlar standart donör kabulüyle güvenle nakledilebilir; rutin DAA profilaksisi gerekmez. Karaciğer alıcıları ise nakil sonrası yakın virolojik izleme alınmalıdır.
- HCV RNA pozitif canlı vericilerde nakil öncesi elektif DAA tedavisiyle tam kür sağlanması beklenmelidir; acil kadavra nakillerinde ise bilgilendirilmiş yazılı onam ve garantilenmiş DAA erişimi sağlanmalıdır.

- Karaciğer alıcılarında DAA tedavisi hasta stabilize olur olmaz (tercihen ilk hafta içinde) başlatılmalıdır. Dekompanse siroz veya kolestaz varlığında proteaz inhibitörü içeren rejimlerden (glekaprevir/pibrentasvir) kaçınılmalı, sofosbuvir/velpatasvir tercih edilmelidir.
- Karaciğer dışı organ alıcılarında erken dönemde (0–7. gün) başlanan 8 haftalık glekaprevir/pibrentasvir veya 12 haftalık sofosbuvir/velpatasvir rejimleri yüksek kür oranına (%98-100) sahiptir.
- DAA başlanırken takrolimus düzeyleri sıkı takip edilmeli, amiodaron ile sofosbuvirin eş zamanlı kullanımından mutlak surette kaçınılmalıdır.
- Güncel 2020 PHS ve OPTN standartları gereğince, donör risk kategorisinden bağımsız olarak tüm katı organ alıcılarında nakil sonrası 28–56. günlerde HCV RNA bakılmalı; tedavi alan olgularda SVR12 belgelenerek süreç tamamlanmalıdır.

8.2.3. Çok İlaca Dirençli Bakteri Kolonizasyonu

Çok ilaca dirençli bakteri kolonizasyonu hem verici hem de alıcı açısından önemli bir risk belirtecidir. Ancak kolonizasyon, aktif enfeksiyon ve kontrolsüz sistemik enfeksiyon aynı anlamı taşımaz. Bu nedenle ÇİD saptanan bir verici veya alıcıda karar mikroorganizmanın adına göre değil, örnek tipine, organla ilişkisine, aktif enfeksiyon bulgularına, duyarlılık profiline, alıcının klinik aciliyetine ve etkili tedavi seçeneğinin bulunup bulunmadığına göre verilmelidir [4,14,15].

Bu bölümde ÇİD terimi; karbapenem dirençli veya karbapenemaz üreten *Enterobacterales*, ESBL üreten *Enterobacterales*, ÇİD, yaygın ilaç dirençli (YİD) veya tedavisi zor dirençli *Pseudomonas aeruginosa*, karbapenem dirençli *Acinetobacter baumannii*, vankomisin dirençli *Enterococcus* (VRE), metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) ve daha nadir görülen *Stenotrophomonas maltophilia* gibi dirençli patojenleri kapsayacak şekilde kullanılmıştır [14,15].

Kolonizasyon ve aktif enfeksiyon ayrımı

Kolonizasyon, klinik enfeksiyon bulgusu olmaksızın mikroorganizmanın deri, mukozal yüzey, gastrointestinal sistem, solunum yolu veya üriner sistemde bulunmasıdır. Aktif enfeksiyon ise ateş, lökositoz veya lökopeni, hemodinamik instabilite, organ disfonksiyonu, pürülan sekresyon, radyolojik odak, bakteriyemi veya uygun klinik sendrom ile birlikte değerlendirilir. Rektal sürüntü karbapenem dirençli veya karbapenemaz üreten *Enterobacterales*, genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) üreten *Enterobacterales* ya da VRE kolonizasyonunu; nazal sürüntü MRSA kolonizasyonunu gösterebilir. Kan kültüründe ÇİD bakteri üremesi aksi kanıtlanmadıkça bakteriyemi kabul edilmelidir. Nakledilecek organla ilişkili pozitif kültür yüksek riskli kabul edilir [14,15].

ÇİD kolonizasyonu organ kullanımını otomatik olarak dışlamamalıdır. Buna karşılık vericide kontrolsüz ÇİD sepsisi, devam eden ÇİD bakteriyemisi veya nakledilecek organla ilişkili aktif ÇİD enfeksiyonu varsa organ kullanımı genel olarak önerilmez. Bu tür durumlarda kullanım yalnızca yaşam kurtarıcı acil gereksinim, etkili tedavi seçeneği ve multidisipliner konsey değerlendirmesi varsa düşünülebilir. Genel olarak etkili antibiyotik tedavisi 48-72 saat uygulanmış, tedaviden fayda gördüğü kanıtlanmış ve akut faz reaktanları düşme eğiliminde olan kadavra vericilerin organları seçilmiş olgularda değerlendirilebilir [4,7,14].

Vericide ÇİD saptanması

Vericide yalnızca rektal karbapenem dirençli veya karbapenemaz üreten *Enterobacterales*, GSBL üreten *Enterobacterales*, nazal MRSA ya da VRE kolonizasyonu saptanması organ kullanımını tek başına dışlamaz. Ancak bu bilgi alıcı merkezine açık biçimde aktarılmalı; mikroorganizma türü, örnek tipi, kültür tarihi, antibiyogram ve direnç mekanizması kaydedilmelidir. Alıcıda erken nakil sonrası ateş veya sepsis gelişirse ampirik tedavi bu bilgiye göre düzenlenmelidir [14,15].

Vericide ÇİD bakteriyemisi varsa bakteriyeminin odağı, etkili tedavi başlanıp başlanmadığı, klinik yanıt, kontrol kan kültürü ve organla ilişkisi değerlendirilmelidir. Kontrol altına alınmamış bakteriyemi veya sepsis durumunda organ kullanımı genel olarak önerilmez. Tedavi altında kontrol sağlanmış veya kan kültürleri negatifleşmiş seçilmiş olgularda, organ tipi ve alıcı aciliyeti dikkate alınarak uzman konsey kararıyla kullanım düşünülebilir [4,7,14].

Alıcıda ÇİD kolonizasyonu

Alıcıda ÇİD kolonizasyonu nakil için mutlak kontrendikasyon değildir. Ancak erken nakil sonrası enfeksiyon, uygun olmayan ampirik tedavi, greft kaybı ve mortalite açısından önemli bir risk belirtecidir. Bu nedenle alıcı kolonizasyonu nakli otomatik olarak ertelemek yerine perioperatif profilaksi ve ilk enfeksiyon atağında kullanılacak ampirik tedavi stratejisini önceden belirlemek için kullanılmalıdır [4,7].

Alıcıda tarama gereksinimi merkez epidemiyolojisi, son hastane veya yoğun bakım yatışı, geniş spektrumlu antibiyotik öyküsü, önceki ÇİD kolonizasyonu veya enfeksiyonu, diyaliz, kateter, dren, ventilasyon, açık yara, biliyer girişim ve organ tipi dikkate alınarak belirlenmelidir. Akciğer alıcılarında solunum yolu kolonizasyonu, karaciğer ve abdominal organ alıcılarında VRE ve CRE kolonizasyonu, böbrek alıcılarında üriner kolonizasyon daha yüksek klinik önem taşır [4,14].

Organ tipine göre yaklaşım

Böbrek naklinde verici idrar kültürü, verici kan kültürü ve alıcı üriner kolonizasyonu önemlidir. Vericide ÇİD idrar kültürü pozitifliği varsa bunun asemptomatik bakteriüri, pyelonefrit veya

bakteriyemiyle ilişkili enfeksiyon olup olmadığı belirlenmelidir. Karaciğer naklinde yoğun bakım yatışı, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı, spontan bakteriyel peritonit öyküsü, biliyer girişimler ve VRE ya da karbapenem dirençli *Enterobacterales* kolonizasyonu önemlidir [4].

Akciğer naklinde verici veya alıcı solunum yolu kolonizasyonu özel önem taşır. Tedavi seçeneği sınırlı karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae*, karbapenem dirençli *Acinetobacter baumannii*, YİD veya tedavisi zor dirençli *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cenocepacia* ve *Mycobacterium abscessus* kolonizasyonu göreceli kontrendikasyon olarak değerlendirilmelidir [14]. Kalp naklinde ÇİD riski çoğunlukla mekanik dolaşım desteği, santral kateter, ventilasyon ve bakteriyemi açısından önem kazanır. Pankreas, intestinal ve multiviseral nakillerde enterik flora ve abdominal kontaminasyon nedeniyle karbapenem dirençli veya karbapenemaz üreten *Enterobacterales* ve VRE daha kritik olabilir [4,14].

Profilaksi ve tedavi ilkeleri

Çok ilaca dirençli bakteri kolonizasyonunda en önemli yönetim hatası kolonizasyonu otomatik olarak tedavi etmek veya tüm kolonize alıcılara gereksiz geniş spektrumlu antibiyotik vermektir. Kolonizasyon tedavi edilmemelidir. Profilaksi yalnızca organ tipi, kolonizasyonun yeri, verici ve alıcı kültürleri, direnç mekanizması, cerrahi enfeksiyon riski ve merkez epidemiyolojisi dikkate alınarak hedefli biçimde genişletilebilir [4].

Karbapenem dirençli veya karbapenemaz üreten *Enterobacterales* kolonizasyonu olan alıcıda erken nakil sonrası sepsis, pnömoni, üriner enfeksiyon veya intraabdominal enfeksiyon gelişirse ampirik tedavi karbapenemaz tipine göre planlanmalıdır. KPC, OXA-48 benzeri ve metallo-beta-laktamaz üreten izolatların tedavi seçenekleri farklıdır. IDSA AMR rehberi karbapenem dirençli *Enterobacterales*, tedavisi zor dirençli *Pseudomonas aeruginosa*, karbapenem dirençli *Acinetobacter baumannii* ve *Stenotrophomonas maltophilia* gibi etkenlerde tedavinin duyarlılık sonuçları ve direnç mekanizmasına göre seçilmesini önermektedir. Örneğin; KPC ve OXA-48 gibi karbapenemaz üreten izolatlarla gelişen aktif enfeksiyonların ampirik veya hedefe yönelik tedavisinde, duyarlılık profiline göre seftazidim-avibaktam veya meropenem-vaborbaktam gibi yeni nesil beta-laktam/beta-laktamaz inhibitörü kombinasyonları öncelikle değerlendirilmelidir [15].
Hastaların dirençli bakteri enfeksiyonlarında son seçenek ilaçlara da ulaşabilmesi morbidite ve mortaliteyi doğrudan etkilemektedir.

ÇİD için pratik öneriler

- ÇİD kolonizasyonu aktif enfeksiyonla eşdeğer kabul edilmemelidir

- Yalnızca kolonizasyon saptanan verici veya alıcıda organ kullanımı mutlak olarak kontrendike değildir
- Kontrolsüz ÇİD sepsisi veya devam eden bakteriyemi varsa organ kullanımı genel olarak önerilmez; ancak 48-72 saat etkili tedavi alan, klinik yanıtı gösterilen ve organla ilişkili aktif enfeksiyonu olmayan vericilerde organ kullanımı seçilmiş olgularda düşünülebilir
- Karbapenemaz tipi mümkünse moleküler yöntemle belirlenmelidir
- Kolonizasyon tedavi edilmemeli ancak ilk enfeksiyon atağı için ampirik tedavi planı yapılmalıdır
- Akciğer naklinde solunum yolu ÇİD kolonizasyonu özel risk taşır
- Verici kültürleri, antibiyogram ve sonradan çıkan sonuçlar alıcı merkezine gecikmeden iletilmelidir

8.2.4. Fungemisi Olan Vericiler

Fungemisi olan vericiler solid organ naklinde yüksek riskli verici grubunda değerlendirilmelidir. Fungemi, özellikle *Candida* türleri ile ilişkilidir. Daha nadiren *Cryptococcus*, endemik dimorfik mantarlar veya filamentöz mantarlar söz konusu olabilir. Bu durum bakteriyemiden farklı olarak greft damar yapıları, anastomoz hattı, prezervasyon sıvısı, cerrahi alan ve erken nakil sonrası dönemde invaziv fungal enfeksiyon açısından özel risk taşır [7,14,16,17].

Vericide aktif fungemi veya dissemine fungal enfeksiyon varsa mikrobiyolojik kontrol sağlanmadan ve alıcı için uygulanabilir bir antifungal tedavi ve izlem planı oluşturulmadan organ kullanımı için uygun kabul edilmemelidir. Dissemine fungal enfeksiyon, santral sinir sistemi (SSS) fungal enfeksiyonu, invaziv küf enfeksiyonu, *Candida auris* fungemisi veya invaziv *Candida auris* enfeksiyonu çok yüksek riskli kabul edilmelidir [7,14].

Fungemi, kolonizasyon ve kontaminasyon ayrımı

Kan kültüründe *Candida* spp. üremesi, kontaminasyon olarak kabul edilmemeli ve kandidemi olarak değerlendirilmelidir. Tek şişede üreme olsa bile tür tanımlaması, antifungal duyarlılık, tekrar kan kültürü ve odak değerlendirmesi yapılmalıdır. İdrarda *Candida* üremesi kandidüri, kolonizasyon veya nadiren üriner enfeksiyon olabilir. Kan kültürü negatifse kandidüri ve fungemi eşdeğer değildir. Solunum yolunda *Candida* çoğu zaman kolonizasyondur; ancak akciğer naklinde bronkoskopi, BAL, radyoloji ve kültür birlikte değerlendirilmelidir [7,14,16,17]. Prezervasyon sıvısında *Candida* saptanması ayrı ve önemli bir risk durumudur. Bu bulgu greft kontaminasyonu, fungal arterit, mikotik anevrizma, greft kaybı ve alıcı ölümü ile ilişkili olabilir. Bu nedenle sonuç alıcı merkezine acil iletilmeli, alıcıda kan, idrar ve dren kültürleri alınmalı, antifungal tedavi düşünülmeli ve özellikle böbrek alıcısında vasküler komplikasyonlar için doppler ultrasonografi ile yakın izlem yapılmalıdır [7,14].

Vericide değerlendirme ve organ kullanımı

Fungemi şüphesi olan vericide kan kültürünün pozitiflik tarihi, kaç şişede üreme olduğu, etkenin türü, antifungal duyarlılık, başlanmış antifungal tedavi, tedavi süresi, klinik yanıt, kontrol kan kültürü ve enfeksiyon odağı sorgulanmalıdır. Kateter, üriner sistem, intraabdominal odak, pnömoni, endokardit, vasküler enfeksiyon ve SSS tutulumu açısından değerlendirme yapılmalıdır. Aktif ve tedavi edilmemiş kandidemi veya diğer fungemilerde organ kullanımı genel olarak önerilmez. Antifungal tedavi başlanmış olması tek başına yeterli değildir. Kan kültürü negatifleşmesi, klinik yanıt ve odak kontrolü gösterilmelidir. Kan kültürü negatifleşmiş, uygun antifungal tedavi başlanmış ve odak kontrolü sağlanmış kandidemide organ kullanımı yalnızca seçilmiş alıcıda, hedefli antifungal tedavi ve yakın izlem koşuluyla düşünülebilir [7,14,16,17].

Dissemine fungal enfeksiyon, fungal menenjit veya ensefalit, invaziv aspergilloz, mukormikoz, *Scedosporium* enfeksiyonu veya diğer invaziv küf enfeksiyonlarında organ kullanımı genel olarak önerilmez. Enfekte organ kullanılmamalıdır. Diğer organlar da çok dikkatli değerlendirilmelidir. Yaşamı tehdit eden ve acil nakil gerektiren durumlar dışında bu vericilerden organ kullanımı uygun değildir [7,14].

Organ tipine göre yaklaşım

Böbrek naklinde fungemi veya prezervasyon sıvısında *Candida* saptanması renal arter anastomozu, fungal arterit, mikotik anevrizma, greft kaybı ve kandidemi açısından risk taşır. Karaciğer alıcıları operasyonun büyüklüğü, kan ürünü kullanımı, safra yolu komplikasyonları ve yoğun immünsüpresyon nedeniyle invaziv kandidiyaz açısından risklidir. Akciğer naklinde verici solunum yolu fungal enfeksiyon bulguları dikkatle değerlendirilmelidir. Kalp naklinde fungemi ile birlikte endokardit veya vasküler enfeksiyon şüphesi varsa kalp grefti kullanılmamalıdır [7,14,16,17].

Pankreas, intestinal ve multiviseral nakillerde abdominal kontaminasyon, enterik flora ve cerrahi komplikasyon riski nedeniyle *Candida* bulaşı ağır seyredebilir. Prezervasyon sıvısında *Candida* üremesi veya vericide intraabdominal kandidiyaz şüphesi varsa karar çok dikkatli verilmelidir [7,14,17].

Antifungal tedavi ve izlem

Kandidemi veya invaziv kandidiyaz şüphesinde başlangıç tedavisi olarak ekinokandin tercih edilir. Etken *Candida albicans* ise, alıcı stabil ise ve duyarlılık uygunsa flukonazole geçiş düşünülebilir. *Candida glabrata*, *Candida krusei* ve *Candida auris* durumunda azol duyarlılığı dikkatle değerlendirilmelidir. *Candida auris* çok ilaca direnç, çevresel kalıcılık ve salgın

potansiyeli nedeniyle ayrı ele alınmalıdır. *Candida auris* fungemisi veya invaziv *Candida auris* enfeksiyonu olan vericiden organ kullanımı genel olarak önerilmez [16,17].

Komplikasyonsuz kandidemide genel tedavi süresi, kan kültürü temizlendikten ve semptomlar düzeldikten sonra en az iki haftadır. Greft, vasküler veya derin odak tutulumu varsa tedavi süresi uzatılmalıdır [16]. Fungemili veya fungal kontaminasyon riski olan vericiden organ alan alıcıda ilk haftalarda kan kültürleri, greft fonksiyonu, antifungal yan etkiler, kalsinörin inhibitör düzeyleri, doppler ultrasonografi ve gerektiğinde BT anjiyografi ile izlem yapılmalıdır.

Fungemi için pratik öneriler

- Aktif fungemi yüksek riskli durumdur
- Kan kültürü negatifleşmesi ve odak kontrolü gösterilmeden organ kullanımı genel olarak önerilmez
- *Candida* tür düzeyinde tanımlanmalı ve antifungal duyarlılık yapılmalıdır
- *Candida auris* fungemisi veya invaziv *Candida auris* enfeksiyonu saptanan vericiden organ kullanımı genel olarak önerilmez
- Prezervasyon sıvısında *Candida* üremesi ciddi kabul edilmelidir
- Kandidüri kandidemi ile eşdeğer değildir
- İnvaziv veya dissemine filamentöz mantar enfeksiyonu varlığında organ kullanımı genel olarak önerilmez
- Karar nakil enfeksiyon hastalıkları, klinik mikrobiyoloji ve ilgili organ ekibiyle birlikte verilmelidir

8.2.5. Paraziter Enfeksiyonlar

Paraziter enfeksiyonlar solid organ naklinde nadir görülür ancak tanı geciktiğinde ağır morbidite ve mortaliteye neden olabilir. Alıcıda paraziter enfeksiyon verici kaynaklı bulaş, latent enfeksiyonun immünsüpresyon altında reaktivasyonu veya nakil sonrası yeni kazanım yoluyla gelişebilir. Değerlendirme tüm verici ve alıcılara geniş panel uygulamak yerine epidemiyolojik risk, doğum yeri, yaşam ve seyahat öyküsü, göç öyküsü, meslek, toprak teması, hayvan teması, vektör maruziyeti, kan transfüzyonu ve organ tipine göre yapılmalıdır [3,18].

Solid organ nakli pratiğinde öncelikli parazitler *Toxoplasma gondii, Strongyloides stercoralis* ve *Trypanosoma cruzi* olarak kabul edilir. Türkiye ve Akdeniz havzası açısından Leishmania türleri ve *Echinococcus granulosus* ayrıca önem taşır. Sıtma, Babesia ve Schistosoma ise coğrafi risk durumunda değerlendirilmelidir [3,7,14,18–20].

Toxoplasma gondii

Toxoplasma gondii özellikle kalp nakli açısından kritik bir etkendir. En yüksek risk *Toxoplasma* IgG pozitif vericiden seronegatif alıcıya yapılan kalp naklinde görülür. Bunun nedeni parazitin

miyokard dokusunda kist halinde bulunabilmesi ve immünsüpresyon altında primer enfeksiyon veya dissemine hastalık gelişebilmesidir. Verici ve alıcıda Toxoplasma IgG mutlaka bilinmelidir. IgM pozitifliği yalancı pozitiflik olasılığı nedeniyle doğrulama gerektirir [3,20].

Verici pozitif ve alıcı negatif kalp alıcılarında trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMX) profilaksisi önerilir. TMP-SMX aynı zamanda *Pneumocystis jirovecii* profilaksisi sağladığı için çoğu merkezde standart yaklaşımdır. TMP-SMX kullanılamayan hastalarda atovakuon veya pirimetamin içeren alternatifler enfeksiyon hastalıkları uzmanı tarafından değerlendirilmelidir. Ateş, ensefalit, pnömoni, miyokardit, hepatit, korioretinit veya dissemine hastalık bulgularında PCR, seroloji, doku incelemesi ve görüntüleme birlikte kullanılmalıdır [3,20].

Strongyloides stercoralis

Strongyloides stercoralis, otoenfeksiyon döngüsü nedeniyle yıllarca asemptomatik kalabilir. İmmünsüpresyon, özellikle kortikosteroid ve rejeksiyon tedavisi sonrasında hiperinfeksiyon veya dissemine Strongyloides enfeksiyonu gelişebilir. Bu tablolar yüksek mortalite ile ilişkilidir. Riskli verici ve alıcılar seroloji testi ile taranmalıdır. Eozinofili olmaması enfeksiyonu dışlamaz [18,19].

Riskli gruplar tropikal, subtropikal veya sıcak ılıman bölgede doğmuş ya da uzun süre yaşamış kişiler, göç öyküsü olanlar, toprakla çıplak temas edenler, tarım veya kanalizasyon teması olanlar, açıklanamayan eozinofilisi olanlar ve önceden Strongyloides enfeksiyonu geçirenlerdir. Seroloji pozitif canlı verici ivermektinle tedavi edilebilir ve klinik durum uygunsa bağış çoğu durumda değerlendirilebilir. Seropozitif vericiden organ alan alıcıya ivermektin verilmelidir. İvermektin kullanılırken takrolimus ve siklosporin düzeyleri izlenmelidir [18,19].

Trypanosoma cruzi

Trypanosoma cruzi, Chagas hastalığının etkenidir. Nakilde verici kaynaklı bulaş veya seropozitif alıcıda reaktivasyon açısından önemlidir. Meksika, Orta Amerika veya Güney Amerika doğumlu ya da bu bölgelerde uzun süre yaşamış kişiler, endemik bölgede doğmuş anneden doğanlar, endemik bölgede kan transfüzyonu alanlar ve açıklanamayan kardiyomiyopati, ileti bozukluğu, megaözofagus veya megakolon bulguları olanlar taranmalıdır [18].

T. cruzi pozitif vericiden organ kullanımı organ tipine göre bireyselleştirilmelidir. Kalp verici pozitifliği çok yüksek risklidir. Böbrek veya karaciğer gibi kalp dışı organlarda bilgilendirilmiş onam, yakın PZR veya parazitemi izlemi ve pre-emptif tedavi erişimi varsa kullanım düşünülebilir. Verici pozitif veya alıcı seropozitif ise nakil sonrası ilk üç ay haftalık, dördüncü ay iki haftada bir ve daha sonra en az altı aya kadar aylık PZR veya parazitemi izlemi önerilir. Rejeksiyon tedavisi gerektiğinde izlem sıklaştırılmalıdır [18]. Tedavi seçenekleri benznidazol

ve nifurtimokstur. Bu ilaçlar takrolimus ve siklosporin düzeylerini etkileyebilir. Bu nedenle tedavi süresince kalsinörin inhibitör düzeyleri ve yan etkiler yakından izlenmelidir.

Leishmania türleri

Leishmania türleri Türkiye, Akdeniz havzası, Orta Doğu, Latin Amerika ve bazı Asya ile Afrika bölgeleri açısından önemlidir. Solid organ naklinde visseral leishmaniasis latent enfeksiyonun reaktivasyonu, verici kaynaklı bulaş veya nakil sonrası vektör temasıyla gelişebilir. Ateş, hepatosplenomegali, pansitopeni, kilo kaybı ve açıklanamayan karaciğer ya da dalak tutulumu olan alıcıda akla gelmelidir [4,7,18].

Aktif visseral leishmaniasis şüphesi olan vericiden organ kullanımı genel olarak önerilmez. Geçirilmiş leishmaniasis öyküsü olan alıcıda nakil öncesi enfeksiyon hastalıkları değerlendirmesi yapılmalıdır. Tanıda seroloji, PZR, mikroskopi, kemik iliği veya doku incelemesi kullanılabilir. Nakil sonrası visseral leishmaniasis gelişirse lipozomal amfoterisin B çoğu durumda tercih edilen tedavi yaklaşımıdır. Sekonder profilaksi ve relaps izlemi immünsüpresyon düzeyine göre bireyselleştirilmelidir [7,18].

Sıtma, Ekinokokkoz ve diğer paraziter hastalıklar

Sıtma endemik bölge öyküsü olan verici veya alıcıda düşünülmelidir. Aktif sıtması olan canlı vericide bağış ertelenmeli, tedavi tamamlanmalı ve parazitemi eradikasyonu gösterilmelidir. Kadavra vericide aktif parazitemi saptanırsa organ kullanımı yüksek riskli kabul edilmelidir. Zorunlu durumda alıcıya tür ve direnç paternine uygun tedavi planlanmalıdır. Tanıda kalın damla, ince yayma, hızlı antijen testi ve PZR kullanılabilir [18].

Echinococcus granulosus Türkiye dahil birçok bölgede önem taşır. Vericide karaciğer veya akciğer kistik lezyonu saptandığında ayırıcı tanıda alınmalıdır. Aktif, rüptüre, enfekte veya yaygın hidatik hastalık varlığında ilgili organ kullanılmamalıdır. Lokalize ve inaktif kistlerde karar organ tipine, kistin lokalizasyonuna ve cerrahi yayılım riskine göre bireyselleştirilebilir. Alıcıda önceki kistik ekinokokkoz öyküsü varsa nüks veya reaktivasyon riski açısından değerlendirme yapılmalıdır [7,14,18].

Babesiyoz özellikle bölgesel endemi ve transfüzyon öyküsü olan vericilerde düşünülür. Ateş, hemoliz ve trombositopeni varsa yayma, PZR ve seroloji kullanılabilir. Schistosoma endemik bölge öyküsü olan alıcı veya vericide kronik hepatosplenoportal ya da üriner hastalık açısından değerlendirilmelidir. Aktif hastalık mümkünse nakil öncesi tedavi edilmelidir [7].

Paraziter enfeksiyonlar için pratik öneriler

- Paraziter enfeksiyonlarda ayrıntılı epidemiyolojik öykü tanının temelidir
- *Toxoplasma* IgG verici ve alıcıda bilinmelidir
- Verici pozitif ve alıcı negatif kalp alıcısında TMP-SMX profilaksisi önerilir
- Strongyloides riski olan verici ve alıcılar taranmalıdır

- Strongyloides seropozitifliği organ kullanımına mutlak engel değildir ancak ivermektin gerektirir
- Latin Amerika ilişkisi olan verici ve alıcıda *T. cruzi* serolojisi istenmelidir
- *T. cruzi* pozitif kalp vericisi çok yüksek riskli kabul edilmelidir
- Türkiye ve Akdeniz havzasında *Leishmania* ve *Echinococcus* ayrıca dikkate alınmalıdır
- Nakil sonrası açıklanamayan ateş, eozinofili, ishal, pulmoner infiltrasyon, sitopeni veya hepatosplenomegalide paraziter enfeksiyonlar düşünülmelidir

Tablo 8.1. Özel Enfeksiyon Durumlarında Hızlı Karar Özeti

Durum	Kullanım kararı	Gerekli koşul / izlem
HBsAg pozitif verici	Seçilmiş olgularda düşünülebilir; karaciğer greftinde risk daha yüksektir.	HBV DNA, HDV durumu, alıcı serolojisi ve bilgilendirilmiş onam bilinmeli; antiviral profilaksi veya tedavi ile HBV DNA ve ALT/AST izlemi planlanmalıdır.
Anti-HBc pozitif, HBsAg negatif verici	Genellikle kullanılabilir.	Karaciğer alıcısında *de novo* HBV riski nedeniyle uzun süreli antiviral profilaksi gerekir; karaciğer dışı organlarda bağışık alıcıda izlem çoğu durumda yeterlidir.
HCV RNA pozitif verici, HCV negatif alıcı	DAA erişimi güvence altına alınmışsa seçilmiş olgularda yapılabilir; erişim yoksa önerilmez.	Yazılı onam, erken pangenotipik DAA planı, HCV RNA izlemi ve SVR12 belgelemesi gerekir.
ÇİD kolonizasyonu	Tek başına mutlak engel değildir.	Kolonizasyon ile aktif enfeksiyon ayrılmalı; kültür ve antibiyogram bilgisi alıcı merkezine iletilmelidir. Kontrolsüz ÇİD bakteriyemisi veya sepsisinde kullanım genel olarak önerilmez.
Aktif fungemi veya dissemine fungal enfeksiyon	Genel olarak önerilmez.	Kullanım ancak kan kültürü negatifleşmesi, klinik yanıt ve odak kontrolü gösterilmiş çok seçilmiş olgularda düşünülebilir; hedefli antifungal tedavi ve vasküler komplikasyon izlemi gerekir.
Prezervasyon sıvısında *Candida*	Ciddi uyarıdır; karar organ ve alıcıya göre çok seçici verilmelidir.	Sonuç alıcı merkezine acil iletilmeli; kan, idrar ve dren kültürleri alınmalı; antifungal tedavi ve Doppler/BT anjiyografi ile izlem düşünülmelidir.
Paraziter enfeksiyonlar	Etkene ve organ tipine göre bireyselleştirilir.	Epidemiyolojik risk ve hedefli tarama esastır. *Toxoplasma, Strongyloides* ve T. *cruzi* önceliklidir; Türkiye için *Leishmania* ve *Echinococcus* dikkate alınmalıdır.

8.3. Organ Kullanımının Genel Olarak Önerilmediği Durumlar

Aşağıdaki durumlarda organ kullanımı genel olarak önerilmemelidir. Yaşam kurtarıcı acil nakil gereksinimi varsa karar yalnızca multidisipliner uzman konseyde verilmelidir.

- Etiyolojisi aydınlatılamayan ensefalit / meningoensefalit: Kesin kontrendikasyondur (Organ kullanımı önerilmez / kabul edilemez risk)
  - Kontrolsüz sepsis veya septik şok
  - Devam eden ÇİD bakteriyemisi
  - Nakledilecek organla ilişkili aktif ÇİD enfeksiyonu
  - Tedavi edilmemiş aktif fungemi

- Dissemine fungal enfeksiyon
- Santral sinir sitemi fungal enfeksiyonları
- *Candida auris* fungemisi veya invaziv *Candida auris* enfeksiyonu
- Nedeni bilinmeyen menenjit veya ensefalit
- HCV RNA pozitif vericiden HCV negatif alıcıya nakilde DAA erişiminin olmaması
- HBsAg pozitif karaciğer vericisi ve HDV durumunun bilinmemesi
- Strongiloidiyazis riski olup tedavi veya izlem yapılamaması
- Aktif visseral leishmaniasis
- Aktif sıtma veya parazitemi
- Aktif, rüptüre veya enfekte hidatik hastalık

8.4. Sonuç ve Ana Mesajlar

Özel enfeksiyon durumlarında organ kullanım kararı mutlak kabul veya mutlak ret ikiliğine indirgenmemelidir. Modern nakil pratiğinde birçok enfeksiyon riski doğru tanımlandığında ve uygun profilaksi veya tedavi sağlandığında yönetilebilir hale gelmiştir. Buna karşın kontrolsüz sistemik enfeksiyon, dissemine fungal hastalık, tedavisi güç dirençli etkenler veya izlem yapılamayan yüksek riskli senaryolar alıcı için kabul edilemez risk oluşturabilir.

HBV ve HCV pozitif vericilerde kararın temeli viral replikasyonun belirlenmesi, alıcının serolojik durumunun saptanması, antiviral tedaviye erişim ve nakil sonrası NAT izleminin sağlanmasıdır. ÇİD kolonizasyonunda en kritik ayrım kolonizasyon ile aktif enfeksiyon arasındadır. Kolonizasyon organ kullanımına mutlak engel değildir ancak erken ampirik tedavi planını değiştirmelidir. Fungemisi olan vericilerde organ kullanım kararı daha yüksek düzeyde risk değerlendirmesi gerektirir, aktif fungemi veya dissemine fungal enfeksiyon durumunda organ kullanımı genel olarak önerilmemelidir. Paraziter enfeksiyonlarda iyi epidemiyolojik öykü, hedefli tarama ve profilaksi ya da pre-emptif izlem güvenli yönetimin temelini oluşturur.

Bu bölümdeki tüm özel enfeksiyon durumları için ortak güvenlik ilkesi aynıdır. Risk tanımlanmalı, alıcıya açıkça aktarılmalı, etkene özgü profilaksi veya tedavi planlanmalı ve nakil sonrası izlem kesintisiz yürütülmelidir.

Ana mesajlar

- Özel enfeksiyon durumları organ kullanımını otomatik olarak dışlamaz ancak karar verici, alıcı, organ tipi, tedavi olanağı ve izlem kapasitesi birlikte değerlendirilerek verilmelidir.
- HBV pozitif vericilerde HBsAg, anti-HBc, anti-HBs ve HBV DNA sonuçları birlikte yorumlanmalıdır. HDV koinfeksiyonu varlığı kontrol edilmelidir.
- HCV RNA pozitif vericiden HCV negatif alıcıya nakil yalnızca DAA erişimi güvence altına alınmışsa ve erken izlem sağlanabiliyorsa yapılmalıdır

- ÇİD kolonizasyonu aktif enfeksiyonla eşdeğer değildir
- Kontrolsüz ÇİD bakteriyemisi veya sepsisi olan vericilerde organ kullanımı genel olarak önerilmez
- Fungemili vericide kan kültürü negatifleşmesi ve odak kontrolü gösterilmeden organ kullanımı önerilmez
- Prezervasyon sıvısında Candida saptanması greft vasküler komplikasyonları açısından ciddi uyarıdır
- Paraziter enfeksiyonlarda Toxoplasma, Strongyloides ve *T. cruzi* öncelikli değerlendirilmelidir
- Türkiye ve Akdeniz havzası açısından Leishmania ve Echinococcus özel olarak dikkate alınmalıdır
- Yüksek riskli durumlarda karar nakil enfeksiyon hastalıkları, klinik mikrobiyoloji ve ilgili organ nakli ekibiyle birlikte verilmelidir
- Pozitif veya gecikmiş sonuçların ilgili nakil merkezine zamanında bildirilmesi, verici kaynaklı enfeksiyonların erken tanınması ve yönetimi açısından temel bir güvenlik bileşenidir. Nakil sonrası sonuçlanan pozitif kültür, seroloji veya NAT sonuçları alıcı merkezine gecikmeden bildirilmelidir.

Kaynaklar

1. *Dove L, Chadha RM, Lai JC, DiMartini A, Liapakis A, Parikh N, et al. AASLD-AST practice guideline on adult liver transplantation: candidate evaluation. Hepatology. 2025 Jun 17. doi:10.1097/HEP.0000000000001644.*
2. *Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, Foster BJ, Kasiske BL, Kher V, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Management of Candidates for Kidney Transplantation. Transplantation. 2020 Apr;104(4S1 Suppl 1):S11-S103. doi: 10.1097/TP.0000000000003136.*
3. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548. doi:10.1111/ctr.13548.*
4. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547. doi:10.1111/ctr.13547.*
5. *Chong CH, Myint TM, Gately R, Law J, Pradhan A, Au EH, et al. Evaluating infections in solid organ donors before transplantation: a systematic review of clinical practice guidelines. Transplantation. 2026. doi:10.1097/TP.0000000000005666.*
6. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, Bowman JS 3rd, Berger JJ, Bixler D, et al. Assessing Solid Organ Donors and Monitoring Transplant Recipients for Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus, and Hepatitis C Virus Infection — U.S. Public Health Service Guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020 Jun 26;69(4):1-16. doi: 10.15585/mmwr.rr6904a1.*
7. *European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 9. baskı. Strasbourg: Council of Europe; 2025.*
8. *Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN). Policies: Policy 1 - administrative rules and definitions [Internet]. [erişim tarihi 2026 Ağu 8]. Erişim adresi: https://www.hrsa.gov/sites/default/files/hrsa/optn/optn_policies.pdf*
9. *Te H, Doucette K. Viral hepatitis: guidelines by the American Society of Transplantation Infectious Disease Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13514. doi:10.1111/ctr.13514.*
10. *British Transplantation Society. Guidelines for hepatitis B & solid organ transplantation. 1. baskı; 2018 [Internet]. [erişim tarihi 2026 Ağu 8]. Erişim adresi: https://bts.org.uk/wp-content/uploads/2018/03/BTS_HepB_Guidelines_FINAL_09.03.18.pdf*

11. *Danziger-Isakov L, Kumar D; AST Infectious Diseases Community of Practice. Vaccination of solid organ transplant candidates and recipients: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13563. doi:10.1111/ctr.13563.*
12. *de Martin E, Berg T, Berenguer M, Burra P, Fondevila C, Heimbach JK, et al. EASL clinical practice guidelines on liver transplantation. J Hepatol. 2024;81(6):1040-86. doi:10.1016/j.jhep.2024.07.032.*
13. *AASLD-IDSA HCV Guidance Panel. Treatment of HCV-uninfected transplant recipients receiving organs from HCV-viremic donors [Internet]. [erişim tarihi 2026 Ağu 8]. Erişim adresi: http://www.hcvguidelines.org*
14. *Len O, Los-Arcos I, Aguado JM, Blanes M, Bodro M, Carratalà J, et al. Selection criteria of solid organ donors in relation to infectious diseases: a Spanish consensus. Transplant Rev (Orlando). 2020;34(2):100528. doi:10.1016/j.trre.2020.100528.*
15. *Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA. Infectious Diseases Society of America 2024 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant gram-negative infections. Clin Infect Dis. 2024 Aug 7. doi:10.1093/cid/ciae403.*
16. *Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, et al. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2016;62(4):e1-50. doi:10.1093/cid/civ933.*
17. *Aslam S, Rotstein C; AST Infectious Diseases Community of Practice. Candida infections in solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13623. doi:10.1111/ctr.13623.*
18. *Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN). Recognizing seasonal and geographically endemic infection in organ donors: considerations for deceased and living donation [Internet]. [erişim tarihi 2026 Ağu 8]. Erişim adresi: https://optn.transplant.hrsa.gov/media/lrxfreqj/dtac_endemics_policy-notice_june23bod.pdf*
19. *Gainor KR, Blackburn D, Annambhotla P, Basavaraju SV, Bowden KE, Martin D, et al. Investigation of donor-transmitted Strongyloides stercoralis infections in solid organ transplant recipients, United States, 2012-2024. Emerg Infect Dis. 2026;32(7):1133-40. doi:10.3201/eid3207.260747.*
20. *Robert-Gangneux F, Meroni V, Dupont D, Botterel F, Aguado Garcia JM, Brenier-Pinchart MP, et al. Toxoplasmosis in transplant recipients, Europe, 2010-2014. Emerg Infect Dis. 2018;24(8):1497-504. doi:10.3201/eid2408.180045.*
21. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, Bowman JS, Berger JJ, Bixler D, et al. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection - U.S. Public Health Service guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(4):1-16. doi:10.15585/mmwr.rr6904a1.*
22. *Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN). OPTN policies. Policy 15: identification of transmissible diseases [Internet]. Health Resources and Services Administration; 2026 [erişim tarihi 2026 Ağustos 26].*
23. *AASLD-IDSA HCV Guidance Panel. Treatment of HCV-uninfected transplant recipients receiving organs from HCV-viremic donors [Internet]. [erişim tarihi 2026 Ağu 8]. Erişim adresi:http://www.hcvguidelines.org*

9. NAKİL SÜRECİNDE HIZLI TANI YÖNTEMLERİ VE HASTA BAŞI TESTLERİNİN ROLÜ

Prof. Dr. Barış Otlu
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-6220-0521

Solid organ naklinde enfeksiyon riski değerlendirmesi çoğu zaman sınırlı süre içinde, eksik klinik bilgi ve özel olarak bu amaç için tasarlanmamış rutin test sonuçlarıyla yapılır. Bu sınırlı süre ve belirsizlik içeren karar ortamı, son yıllarda hızlı tanı yöntemlerinin yalnızca laboratuvar sonuç süresini kısaltan teknikler olmaktan çıkarak verici taraması, organ kabulü, profilaksi/tedavi seçimi ve erken alıcı izlemini destekleyen transplantasyon mikrobiyolojisi araçları olarak da konumlanmasına yol açmıştır. Bununla birlikte, hızlı tanı yöntemleri klasik kültür ve serolojik testlerin yerine geçen bağımsız karar araçları olarak değil, nakil sürecinde belirsizliği azaltan ve zamanında müdahaleyi destekleyen bileşenler olarak ele alınmalıdır. Mikrobiyolojik hızlı tanıdan beklenen temel katkı, organın kabul veya ret kararını tek başına belirlemekten çok, verici ve alıcı riskini daha erken tanımlamak, uygun profilaksi veya tedaviye daha erken başlamak, gereksiz geniş spektrumlu antimikrobiyal kullanımını azaltmaya yardımcı olmak ve olası verici kaynaklı enfeksiyonlarda hızlı iletişim zincirini başlatmaktır. Klinik katkı, sonuçların zamanında bildirilmesi, ilgili ekiplerle aktif paylaşılması ve tanısal yönetişim ilkeleriyle birlikte yorumlanmasıyla ortaya çıkar [1–5].

Bu bölümde "hızlı tanı yöntemleri" ifadesi, kısa sonuçlanma süresine sahip moleküler, fenotipik, proteomik ve sendromik laboratuvar testlerini kapsar. Hasta başı testler (point-of-care testing, POCT) ise hasta başında veya klinik karar noktasına çok yakın yerde uygulanabilen, sınırlı altyapı gerektiren ve kısa sürede sonuç veren testleri ifade eder. Bu ayrım önemlidir. hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV), insan immün yetmezlik virüsü (HIV) nükleik asit testleri (NAT), Matriks destekli lazer desorpsiyon/iyonizasyon uçuş zamanlı kütle spektrometrisi (MALDI-TOF MS), kan kültürü moleküler tanımlama panelleri, sendromik tanı testleri, hızlı direnç geni saptama, EUCAST RAST, hızlı antimikrobiyal duyarlılık testi veya metagenomik dizileme gerçek anlamda hasta başı testler değildir. Buna karşılık SARS-CoV-2 antijen testleri, bazı hızlı solunum yolu polimeraz zincir reaksiyonu platformları veya bazı serolojik kart testleri POCT kapsamına girebilir. Ancak özellikle verici değerlendirmesinde POCT sonuçları doğrulama gerektiren ön sonuçlar olarak ele alınmalıdır.

Standart verici tarama paneli, vericide pozitif serolojik veya kültür sonuçlarının organ kullanımına etkisi ve risk temelli ek test yaklaşımı Bölüm 4'te ele alınmıştır. Bu bölüm, aynı testlerin nakil sürecinde zaman-kritik kararları nasıl desteklediğine, hangi hızlı testlerin gerçekten klinik yönetimi değiştirdiğine ve sonuçların nasıl bildirileceğine odaklanmıştır.

9.1. Genel İlkeler

Hızlı tanı testlerinin nakil sürecindeki klinik değeri yalnızca analitik duyarlılık ve özgüllük ile belirlenmemelidir. Sonuçlanma süresi, örneğin doğru zamanda ve doğru bölgeden alınması,

hemodilüsyon (transfüzyon ve sıvı resüsitasyonuna bağlı kan örneğinin seyrelmesi) veya kontaminasyon açısından uygunluğu, testin hedef patojen spektrumu, sonuçların yorumlanacağı klinik bağlam, kritik sonuç bildirim hızı ve test sonucunun klinik yönetimi değiştirip değiştirmediği birlikte değerlendirilmelidir. Hızlı test sonucu kültür, fenotipik duyarlılık testi, histopatoloji veya klinik izlem gereksinimini ortadan kaldırmaz. Özellikle direnç genlerinin bulunmadığı, panel dışında kalan patojenlerin söz konusu olduğu veya kolonizasyon-enfeksiyon ayrımının kritik olduğu durumlarda klasik yöntemler tamamlayıcı olmaya devam eder [2–5, 8–10].

Hızlı tanı uygulamaları üç ilkeye dayanmalıdır. Birincisi, test öncesinde olasılık ve klinik senaryo tanımlanmalıdır. İkincisi, test sonucu önceden belirlenmiş bir karar algoritmasına bağlanmalıdır. Üçüncüsü, sonuç nakil enfeksiyonları, klinik mikrobiyoloji, antimikrobiyal yönetişim ve ilgili cerrahi ekip tarafından birlikte yorumlanmalıdır. Bu yaklaşım, özellikle pozitif kan kültürü, akciğer vericisinde solunum yolu patojenleri, HIV/HBV/HCV NAT, tüberküloz şüphesi ve olası verici kaynaklı enfeksiyonların araştırılmasında kritik öneme sahiptir.

Tablo 9.1. Hızlı tanı yöntemlerinin kavramsal sınıflaması

Test grubu	Örnekler	Nakil sürecindeki ana rolü	Temel sınırlılık
Gerçek POCT	SARS-CoV-2 antijen testi; bazı hızlı solunum yolu PZR sistemleri; triyaj/ön bilgi amacıyla hızlı HIV/sifiliz kart testleri	Acil durumda ön bilgi sağlar. İzolasyon, ek örnekleme veya ilk değerlendirmeyi destekler	Verici taramasında lisanslı ve doğrulanmış laboratuvar testlerinin ve NAT'ın yerine geçmez; pozitif veya negatif sonuç doğrulanmalıdır
Hızlı moleküler laboratuvar testleri	HIV RNA, HBV DNA, HCV RNA, SARS-CoV-2 NAT, sendromik tanı testleri	Pencere dönemi riskini azaltır. Hedef patojenleri saatler içinde saptar	Panel dışı patojenleri saptamaz. Kontaminasyon veya kolonizasyon sorunu olabilir
Pozitif kan kültüründen hızlı patojen tanı testleri	MALDI-TOF MS, sendromik tanı testleri, direnç geni panelleri	Etken ve seçilmiş direnç belirteçlerini erken bildirir. Tedavi yönetimini hızlandırır	Fenotipik duyarlılığın yerini tamamen almaz; genotip-fenotip uyumsuzluğu olabilir
Hızlı fenotipik antimikrobiyal duyarlılık testi (AST)	EUCAST RAST, doğrudan pozitif kan kültüründen disk difüzyon/otomasyon	4–8 saat içinde antibiyotik duyarlılığına ilişkin erken veri sağlar	Yalnızca doğrulanmış tür-antibiyotik kombinasyonlarında kullanılmalıdır
İleri moleküler yöntemler	mNGS, plazma mikrobiyal hücre dışı DNA (mcfDNA), hedeflenmiş metagenomik testler	Kültür-negatif, beklenmeyen veya kompleks enfeksiyonlarda yardımcı olabilir	Maliyet, kontaminasyon, yorum güçlüğü ve klinik bağlam bağımlılığı nedeniyle rutin tarama testi değildir; negatif sonuç enfeksiyonu dışlamaz

9.2. Nakil İş Akışında Hızlı Tanının Yeri

Hızlı tanı testleri nakil sürecinde; potansiyel vericinin tanımlanması, klinik ve epidemiyolojik risk değerlendirmesi, organ temini öncesi zaman-kritik örneklerin alınması, organ kabul kararı, nakil döneminde profilaksi veya ampirik tedavi seçimi, erken nakil sonrası alıcı izlemi ve olası verici kaynaklı enfeksiyon durumlarında karar sürecini destekler. Standart verici

tarama panelinin hangi vericide ve hangi zamanlamayla yapılacağı Bölüm 4'te verildiğinden, bu bölümde testlerin hızlı sonuçlanmasının organ kabulü, profilaksi, tedavi, izolasyon ve kritik bildirim kararlarına etkisi üzerinde durulmuştur. Kadaverik vericide zaman baskısı nedeniyle hızlı testler genellikle organ kabul süreciyle eş zamanlı yürütülür. Canlı vericide testlerin çoğu planlı şekilde yapılabildiğinden, hızlı sonuç almanın yanı sıra testlerin organ alımına yakın dönemde tekrarlanması ve aradaki süreçte ortaya çıkabilecek yeni riskli temasların sorgulanması çok önemlidir. Her iki durumda da hızlı test sonuçları tek başına değil, Bölüm 4'te tanımlanan klinik, epidemiyolojik ve mikrobiyolojik risk değerlendirme çerçevesi içinde yorumlanmalıdır [2–5].

9.3. Verici Taramasında Hızlı Moleküler Testler

9.3.1. HIV, HBV ve HCV NAT

HIV, HBV ve HCV için NAT, solid organ verici taramasında hızlı moleküler testlerin en yerleşik ve klinik kararı en doğrudan etkileyen kullanım alanlarından biridir. Standart serolojik tarama paneli Bölüm 4'te ayrıntılı olarak verilmiştir. Burada NAT'ın, pencere dönemine bağlı bulaş riskini azaltan ve özellikle kadaverik vericide organ kabul kararının zamanında verilmesine katkı sağlayan yönü vurgulanmaktadır. Serolojik testler maruziyeti veya bağışıklık durumunu gösterirken NAT, aktif vireminin ya da çok erken enfeksiyonun saptanmasına katkı sağlar.

Şekil 9.1. Nakil sürecinde hızlı tanı karar algoritması

Bu algoritma genel karar desteği sağlar ve organ kabul kararını tek başına belirlemez. Organ tipine özgü testler ve klinik senaryolar ilgili alt bölümlerde ayrıntılandırılmıştır.

Amerika Hastalıklar Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) ve Amerika Halk Sağlığı Hizmetleri (PHS) 2020 kılavuzu tüm solid organ vericilerinde HIV, HBV ve HCV için NAT kullanımını ve tüm alıcılarda nakil sonrası NAT izlemini önermektedir. Organ Temini ve Transplantasyon Ağı (OPTN) politikasında bu izlem nakilden sonra 28–56. günlerde zorunlu tutulmakta; karaciğer alıcılarında HBV DNA NAT 335–395. günlerde tekrarlanmaktadır [1,5]. NAT pencere dönemini anlamlı ölçüde kısaltır, ancak çok erken enfeksiyon olasılığını tamamen ortadan kaldırmaz. Bu nedenle sonuç tek başına yorumlanmamalıdır. Organ nakli bağlamında kullanılan HIV, HBV ve HCV NAT yöntemleri için tek ve evrensel bir saptama sınırı (limit of detection, LoD) yoktur. Vericinin klinik risk öyküsü, olası hemodilüsyon, örneğin alınma zamanı, kullanılan yöntemin analitik performansı ve alıcı için planlanan izlem protokolü birlikte değerlendirilmelidir. Kadaverik vericide HIV/HBV/HCV test örnekleri organ temininden önceki 96 saat içinde alınmalı; canlı vericide HIV Ag/Ab veya anti-HIV, HIV NAT, HBsAg, total anti-HBc, HBV NAT, anti-HCV ve HCV NAT organ alımına mümkün olduğunca yakın ve en geç önceki 28 gün içinde yapılmalıdır [1, 5].

HIV/HBV/HCV NAT sonuçlarının hızlı elde edilmesi özellikle kadaverik vericide organ kabul kararını kolaylaştırır. HCV NAT pozitif vericiler, alıcı bilgilendirmesi, erken doğrudan etkili antiviral (DAA) erişimi, merkez protokolü ve mevzuat uygunluğu ile seçilmiş alıcılarda değerlendirilebilir. HBV açısından anti-HBc pozitifliği, HBsAg pozitifliği ve HBV DNA pozitifliği aynı anlama gelmez; her biri farklı bulaş riski ve klinik yönetim gerektirir. Bu nedenle karar, organ tipi, alıcının anti-HBs düzeyi veya bağışıklık durumu ve uygulanabilecek antiviral profilaksi birlikte değerlendirilerek verilmelidir. HIV pozitif vericiden nakil, yalnızca ulusal mevzuatın ve yetkili kurum düzenlemelerinin açıkça izin verdiği, tanımlanmış protokollere sahip deneyimli programlarda değerlendirilebilir; Türkiye için bu yaklaşım bu bölümde rutin uygulama olarak önerilmemektedir. Pozitif HBV veya HCV NAT sonuçlarında antiviral profilaksi, tedavi ve izlem kararları için uzlaşı raporunun özel enfeksiyon durumları bölümüne başvurulmalıdır. Bu bölümde NAT'ın rolü, bulaş riskini azaltmaya ve zaman-kritik kararları yönlendirmeye katkısıyla sınırlı olarak ele alınmıştır [1–3, 5].

9.3.2. SARS-CoV-2 ve solunum yolu moleküler testleri

SARS-CoV-2 pandemisi, nakil alanında hızlı moleküler testlerin organ tipiyle ilişkili yorumlanması gerektiğini göstermiştir. SARS-CoV-2 taraması, örnek tipi, test zamanlaması ve verici risk değerlendirmesi açısından Bölüm 4'te tanımlanan ilkelerle uyumlu olarak yürütülmelidir. Akciğer vericilerinde üst solunum yolu örnekleri tek başına yeterli olmayabilir; bu nedenle alt solunum yolu örneğinde NAT özellikle önemlidir. OPTN politikası, potansiyel kadaverik akciğer vericilerinde alt solunum yolu örneğinden SARS-CoV-2 NAT yapılmasını ve

sonucun akciğer nakli öncesinde mevcut olmasını zorunlu kılmaktadır [6,7]. Akciğer dışı organlarda SARS-CoV-2 NAT pozitifliğinin organ kullanımına etkisi; vericinin klinik durumu, viremi kanıtı, organ tipi, alıcı aciliyeti ve güncel merkez protokolleriyle birlikte değerlendirilmelidir. Buna karşılık akciğer vericilerinde alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT pozitifliği çok daha kısıtlayıcı yorumlanmalıdır.

Hızlı antijen testleri, kısa sonuç süresi nedeniyle cazip olsa da nakil verici taramasında tek başına karar verdirici test olarak kullanılmamalıdır. Negatif antijen sonucu, özellikle semptomatik veya yüksek riskli vericide enfeksiyonu dışlamak için yeterli değildir. Solunum yolu multipleks PZR panelleri, semptomatik aday veya alıcıda influenza, RSV, SARS-CoV-2 ve diğer solunum yolu virüslerinin hızlı ayrımı için, ayrıca akciğer nakli bağlamında yardımcı olabilir. Bununla birlikte, panel kapsamı dışında kalan virüsler, düşük viral yük, uzamış viral saçılım ve klinik anlamı belirsiz pozitiflikler nedeniyle sonuçların klinik bağlam içinde dikkatle yorumlanması gerekir.

9.4. Pozitif Kan Kültüründen Hızlı Tanımlama, Direnç Geni Saptama ve Hızlı Antimikrobiyal Duyarlılık Testi (AST)

Pozitif kan kültürü saptanan vericide veya erken nakil sonrası dönemdeki alıcıda hızlı tanı iş akışı, etkenin tanımlanması, direnç belirteçlerinin saptanması ve antimikrobiyal tedavinin yönlendirilmesi açısından, nakil enfeksiyonları yönetiminin en kritik basamaklarından biridir. Pozitif kültürün organ kullanımına etkisi ve verici bakteriyemisinin genel yorumu Bölüm 4'te ele alınmıştır. Bu bölümde, pozitif kan kültürü sonrasında etkenin ve direnç profilinin saatler içinde belirlenmesine yönelik hızlı tanı yaklaşımlarına yer verilmiştir. Gram boyama ilk kritik adımdır. Sonrasında MALDI-TOF MS ile hızlı tür düzeyi tanımlama, moleküler kan kültürü panelleriyle etken ve seçilmiş direnç genlerinin saptanması ve hızlı fenotipik antimikrobiyal duyarlılık testi uygulanabilir. American Society for Microbiology'nin (ASM) kan dolaşımı enfeksiyonlarının hızlı testlerle tanısına ilişkin kılavuzu, en büyük klinik katkının sonuçlar aktif iletişim ve antimikrobiyal yönetişimle birlikte kullanıldığında ortaya çıktığını vurgulamaktadır [8].

Moleküler direnç panelleri, kullanılan panelin hedef kapsamına bağlı olarak KPC, NDM, OXA-48-benzeri, VIM ve IMP gibi karbapenemaz genlerini; mecA/mecC gibi metisilin direnci belirteçlerini; vanA/vanB gibi glikopeptid direnci belirteçlerini ve CTX-M gibi seçilmiş ESBL belirteçlerini saptayabilir. Bununla birlikte, bu panellerin sonuçları panel kapsamıyla sınırlıdır; hedef dışı veya alternatif direnç mekanizmaları dışlanamaz. Direnç geninin saptanması fenotipik dirençle birebir örtüşmeyebilir; tersine, genin saptanmaması da fenotipik duyarlılık

anlamına gelmez. Bu nedenle moleküler direnç sonucu erken karar için kullanılmalı, ancak nihai antibiyotik düzenlemesi fenotipik AST ve klinik yanıtla desteklenmelidir.

EUCAST RAST (Rapid Antimicrobial Susceptibility Testing), pozitif kan kültürü şişesinden doğrudan uygulanabilen ve doğrulanmış tür-antibiyotik kombinasyonlarında 4–8 saat içinde duyarlılık verisi sağlayabilen hızlı bir fenotipik AST yöntemidir [9, 10]. RAST zon çapları standart EUCAST kırılma noktalarıyla değil, RAST'a özgü 4, 6 ve 8 saatlik, gerektiğinde 16–20 saatlik tablolarla yorumlanmalıdır. Yalnızca doğrulanmış tür-antibiyotik kombinasyonları raporlanmalıdır. Türkiye'den 2024 tarihli bir çalışma, genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL)/karbapenemaz üreten *E. coli* ve *K. pneumoniae* izolatlarında EUCAST RAST uygulamasının ileri tanımlama sistemleri olmadan da uygulanabilir olduğunu ve klinik yönetim açısından yarar sağlayabileceğini göstermiştir [11]. Nakil merkezlerinde RAST, özellikle kadaverik verici bakteriyemisi, erken nakil sonrası sepsis ve çok ilaca dirençli mikroorganizma riski olan alıcılarda tedavinin hızla uyarlanmasına katkı sağlayabilir.

9.5. Solunum Yolu Testleri ve Akciğer Nakline Özgü Yaklaşım

Akciğer nakli, hızlı tanı testlerinin organ kullanım kararı ve erken antibiyotik yönetimine en doğrudan etki edebileceği alandır. Vericiden alınan bronkoalveoler lavaj veya alt solunum yolu örnekleri, standart kültür ve SARS-CoV-2 NAT yanında sendromik multipleks PZR panelleriyle de değerlendirilebilir. 2025 tarihli tek merkezli bir kohort çalışmasında, verici ve alıcı bronkoalveolar lavaj (BAL) örneklerinde multipleks pnömoni PZR kullanımı olguların %24'ünde antibiyotik profilaksisinin erken uyarlanmasını sağlamış; tüm uyarlamalar eskalasyon yönünde olmuş ve sonuç süresi rutin mikrobiyolojik yöntemlere göre belirgin olarak kısalmıştır. Çalışma, panel-negatif sonuca dayanarak erken antibiyotik deeskalasyonunu destekleyen veri sağlamamaktadır [12].

Solunum yolu multipleks PZR sonuçlarında yapılan en sık hata, kolonizasyon veya düşük düzeyli DNA saptamasının invaziv enfeksiyon gibi yorumlanmasıdır. Bu nedenle sonuçlar görüntüleme, bronkoskopik bulgular, gram boyama, kültür, patojen yükü, vericinin antibiyotik maruziyeti ve alıcının klinik durumu ile birlikte değerlendirilmelidir. Akciğer dışı organ nakillerinde solunum yolu paneli yalnızca klinik endikasyon varsa kullanılmalıdır. Rutin tarama testi olarak önerilmemelidir.

9.6. Tüberküloz, Fungal ve Paraziter Enfeksiyonlarda Hızlı Tanı

9.6.1. Tüberküloz

Tüberküloz (TB), Türkiye'de yüksek insidanslı bir enfeksiyon olarak değerlendirilmemekle birlikte, solid organ nakli bağlamında latent enfeksiyonunun reaktivasyonu, verici kaynaklı aktarım olasılığı, geçirilmiş hastalık sekelleri ve temas öyküsü nedeniyle nakil öncesi değerlendirme ve nakil sonrası izlemde dikkatle ele alınmalıdır. TB NAT ve Xpert MTB/RIF Ultra gibi hızlı moleküler testler, aktif TB şüphesinde M. tuberculosis kompleksi ve rifampisin

direnci açısından erken bilgi sağlayabilir. Dünya Sağlık Örgütü'nün güncel tanı rehberi hızlı moleküler testlerin TB hastalığı ve ilaç direncinin saptanmasındaki rolünü güçlendirmiştir [13]. Bununla birlikte negatif NAT sonucu, özellikle az basilli hastalık, ekstrapulmoner TB veya örnek kalitesi sorunu söz konusu olduğunda aktif TB'yi dışlamak için yeterli değildir; kültür ve fenotipik ilaç duyarlılık testi önemini korur. Tüberküloz enfeksiyonu taramasında tüberkülin deri testi (TST) ve interferon-gama salınım testleri (IGRA) kullanılabilir. Her iki test de hücresel bağışıklık yanıtına dayanır ve anerji nedeniyle yanlış negatif olabilir; bu nedenle sonuçlar epidemiyolojik öykü ve akciğer görüntülemesiyle birlikte değerlendirilmelidir [14].

9.6.2. Fungal enfeksiyonlar

Galaktomannan, beta-D-glukan, lateral akış testleri, *Aspergillus* PZR ve diğer fungal moleküler testler, özellikle akciğer ve kalp nakli sonrası invaziv fungal enfeksiyon şüphesinde yardımcı olabilir. Ancak bu testlerin çoğu nakil vericisi için rutin organ kabul testi değildir. Antifungal profilaksi, önceki antifungal kullanımı, hemodiyaliz filtreleri, kan ürünleri, bakteriyemi, kolonizasyon ve örnek tipi sonuçların özgüllüğünü etkileyebilir. Yeni fungal tanı yöntemleri umut verici olmakla birlikte, organ reddi, antifungal tedavinin kesilmesi veya invaziv hastalığın dışlanması gibi yüksek etkili kararlar tek bir biyobelirtece dayandırılmamalıdır [15]. Bu testler rutin verici taraması amacıyla değil, öncelikle erken veya geç nakil sonrası dönemde alıcıda invaziv fungal enfeksiyon şüphesi geliştiğinde kullanılmalıdır. Bu nedenle Tablo 9.2'de belirtilen en iyi kullanım alanı, klinik, radyolojik veya mikrobiyolojik bulgularla invaziv fungal enfeksiyon şüphesinin oluştuğu durumlar olarak yorumlanmalıdır.

9.6.3. Paraziter ve coğrafi risk temelli testler

Strongyloides, *Toxoplasma*, *Trypanosoma cruzi* (Chagas hastalığı), sıtma ve diğer coğrafi/vektör ilişkili etkenlerde standart veya risk temelli verici taramasının kapsamı Bölüm 4'te verilmiştir. Bu bölümde vurgulanması gereken nokta, bu etkenlerde gerçek anlamda hasta başı hızlı test altyapısının sınırlı olduğu ve hızlı kararın çoğu zaman risk temelli seroloji, PZR veya mikroskopi ile yakın izlem kombinasyonuna dayandığıdır. Testler vericinin doğum yeri, uzun süre yaşadığı bölge, seyahat öyküsü, eozinofili, vektör teması ve organ tipine göre seçilmelidir. Türkiye için Chagas hastalığı için rutin tarama gerekli değil, Latin Amerika ile ilişkili risk varsa hedefe yönelik değerlendirme söz konusudur. *Toxoplasma* serolojisi özellikle kalp naklinde D+/R- kombinasyonu açısından klinik önem taşır.

9.7. Metagenomik Dizileme ve Plazma Mikrobiyal Hücre Dışı DNA (mcfDNA)

Metagenomik yeni nesil dizileme (mNGS) ve plazma mikrobiyal hücre dışı DNA (microbial cell-free DNA, mcfDNA) testleri, kültür-negatif, önceden antibiyotik almış, atipik klinik seyirli veya çoklu testlere rağmen etkeni saptanamayan olgularda değerli olabilir. Solid organ nakli alıcılarında 2024 tarihli bir gerçek yaşam çalışması, plazma mcfDNA testinin seçilmiş olgularda klinik yönetimi etkileyebileceğini göstermiştir [16]. Ancak bu yöntemler rutin verici

taraması için yeterli kanıt düzeyine sahip değildir. Pozitif sonuçlar kontaminasyon, kolonizasyon, ölü mikroorganizma DNA'sı, düşük düzeyli saptama ve klinik anlamı belirsiz bulgular açısından dikkatle yorumlanmalıdır. Negatif sonuç enfeksiyonu dışlamaz; patojen yükü, örnek tipi, antibiyotik/antifungal maruziyet ve veri tabanı kapsamı sonucu etkiler.

mNGS/mcfDNA testleri özellikle olası verici kaynaklı enfeksiyonların araştırılmasında, birden fazla alıcıda benzer klinik tablo geliştiğinde veya standart mikrobiyolojiyle açıklanamayan ağır enfeksiyonlarda düşünülmelidir. Sonuçlar mümkünse klasik kültür, histopatoloji, seroloji, hedefli PZR ve klinik korelasyonla doğrulanmalıdır. Nakil programlarında bu testlerin hangi merkezde, hangi örnekle, hangi endikasyonla ve hangi sonuç bildirim süresiyle kullanılacağı önceden tanımlanmalıdır.

Tablo 9.2. Nakil sürecinde hızlı tanı testleri; kullanım alanı, sınırlılık ve yorum

Test/yöntem	Hedef	Örnek	En iyi kullanım alanı	Temel sınırlılık
HIV/HBV/HCV serolojisi + NAT	Viremi ve erken dönem enfeksiyon	Kan/plazma	Verici taraması ve tüm alıcılarda nakil sonrası NAT izlemi	Çok erken enfeksiyonu tamamen dışlamaz; örnek zamanı ve hemodilüsyon önemlidir
SARS-CoV-2 NAT	SARS-CoV-2	Akciğer vericisi: alt solunum yolu; diğer senaryolar: üst veya alt solunum yolu	Akciğer vericisinde nakil öncesi değerlendirme; semptomatik aday/alıcıda solunum yolu PZR	Hızlı antijen testi, akciğer vericisinde alt solunum yolu NAT'ın yerine geçmez
MALDI-TOF MS	Bakteri/maya tanımlama	Pozitif kan kültürü, koloni	Etken tanımlamasını hızlandırma	Duyarlılık ve direnç mekanizmasını tek başına göstermez
BCID/direnç geni paneli	Etken ve seçilmiş direnç genleri	Pozitif kan kültürü; bazı platformlarda tam kan	Sepsis, verici bakteriyemisi, ÇİD şüphesi	Panel dışı patojen veya direnç mekanizması atlanabilir
EUCAST RAST	Fenotipik antibiyotik duyarlılığı	Pozitif kan kültürü	Erken antibiyotik uyarlama	RAST'a özgü 4, 6 ve 8 saatlik, gerektiğinde 16–20 saatlik tablolarla yorumlanır; yalnızca doğrulanmış tür-antibiyotik kombinasyonları raporlanır
Multipleks pnömoni PCR	Bakteri/virüs/direnç genleri	BAL, trakeal aspirat	Akciğer nakli ve ağır pnömoni şüphesi	Kolonizasyon-enfeksiyon ayrımı zordur
TB NAAT / Xpert MTB/RIF Ultra	*M. tuberculosis* ve rifampisin direnci	Solunum veya uygun klinik örnek	Aktif TB şüphesi	Negatif sonuç aktif TB'yi dışlamaz
Galaktomannan	*Aspergillus* biyobelirteci	Serum, BAL	İnvaziv aspergilloz şüphesi	Antifungal profilaksi, örnek tipi ve klinik bağlam sonucu etkiler; tek başına karar verdirici değildir
Beta-D-glukan	Fungal biyobelirteç	Serum; BAL kullanımı merkez doğrulamasına bağlı	İnvaziv fungal enfeksiyon şüphesi	Yanlış pozitif veya negatif sonuçlar olabilir; BAL yorumu merkez doğrulamasına bağlıdır
mNGS / mcfDNA	Geniş patojen spektrumu	Plazma, BOS, doku, BAL	Kültür-negatif veya beklenmeyen enfeksiyon	Negatif sonuç enfeksiyonu dışlamaz. Patojen yükü, örnek tipi, antimikrobiyal maruziyet ve veri tabanı kapsamı sonucu etkiler; rutin tarama testi değildir

9.8. Hasta Başı Testlerin (POCT) Yeri ve Sınırlılıkları

POCT, nakil gibi zamanın önemli olduğu alanlarda cazip olmakla birlikte, verici taramasında yanlış negatif ve yanlış pozitif sonuçların klinik bedeli yüksektir. Bu nedenle hasta başı antijen veya serolojik testler, doğrulanmış laboratuvar testlerinin ve NAT'ın yerine geçmemelidir. Hızlı HIV antijen/antikor testleri pencere dönemi riskini NAT kadar azaltmaz. HBsAg veya anti-HCV hızlı testleri aktif viremi hakkında bilgi vermez. Sifiliz hızlı testleri geçirilmiş ve aktif enfeksiyon ayrımında sınırlı kalabilir. SARS-CoV-2 antijen testleri de özellikle nakil vericilerinde NAT'ın yerine kullanılmamalıdır.

POCT en yararlı olduğunda bile bir "triyaj ve destek" aracıdır. Örneğin acil solunum yolu semptomu olan alıcıda hızlı viral test izolasyon ve antiviral kararını hızlandırabilir. Ancak akciğer vericisi değerlendirmesinde negatif hızlı antijen testi alt solunum yolu NAT gereksinimini ortadan kaldırmaz. POCT kullanımı için merkezde cihaz/kit doğrulaması ve lot kabulü, dış kalite değerlendirme, yetkin operatör, laboratuvar bilgi sistemi/hastane bilgi yönetim sistemi (LIS/HBYS) kaydı, doğrulama algoritması ve kritik sonuç bildirim prosedürü bulunmalıdır.

9.9. Tanısal Yönetişim, Kalite Güvencesi ve İletişim Zinciri

Hızlı tanı testlerinin en önemli riski, hızlı ama yanlış yorumlanan sonucun kötü klinik karara yol açmasıdır. Bu nedenle her hızlı test için test öncesi endikasyon, uygun örnek, beklenen sonuçlanma süresi, kritik sonuç bildirimi, doğrulama testi, sonuçtan sorumlu ekip ve sonuçla ilişkili klinik eylem önceden tanımlanmalıdır. Laboratuvar raporu yalnızca pozitif/negatif sonuçla sınırlı kalmamalı, mümkünse panelin kapsadığı ve kapsamadığı patojenler ya da direnç mekanizmaları, varsa kantitatif veya yarı kantitatif sonuç, saptanan direnç geni ve fenotipik duyarlılık testinin devam ettiği bilgisiyle birlikte verilmelidir.

Nakil programlarında hızlı tanı sonuçları elektronik raporda pasif olarak bekletilmemeli; hızlı iletişim yolları önceden tanımlanmalıdır. Organ temini sonrasında gelen pozitif verici testleri veya verici kaynaklı enfeksiyon kuşkusu, alıcı merkeze, nakil koordinasyonuna ve ilgili bildirim/biyovijilans sistemine en geç 24 saat içinde bildirilmelidir. HIV/HBV/HCV NAT pozitifliği, akciğer vericisinde alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT pozitifliği, pozitif kan kültüründe kritik direnç geni, karbapenemaz saptanması, fungemi, TB NAT pozitifliği veya beklenmeyen bir patojen saptanması aynı gün klinik ekibe aktif olarak bildirilmelidir. İletişim zinciri nakil koordinasyonu, klinik mikrobiyoloji, enfeksiyon hastalıkları, alıcı ekip ve gerektiğinde ulusal bildirim sistemi arasında kurulmalıdır (Tablo 9.3) [3–5].

Tablo 9.3. Klinik senaryoya göre hızlı tanı yaklaşımı

Klinik senaryo	Önerilen hızlı yaklaşım	Sonuç beklenirken eylem	Yorum
Tüm kadaverik vericilerde HIV/HBV/HCV taraması ve yakın dönem risk kriterleri	Seroloji + NAT: HIV Ag/Ab veya anti-HIV + HIV RNA NAT; HBsAg + total anti-HBc + HBV DNA NAT; anti-HCV + HCV RNA NAT	Örnek organ temininden önceki 96 saat içinde alınır. Yakın dönem risk kriterleri organ kabul değerlendirmesini, alıcı bilgilendirmesini, profilaksi ve nakil sonrası izlem planını etkiler.	Negatif NAT riski azaltır; sıfırlamaz. Hemodilüsyon ve örnek zamanı dikkate alınmalıdır.
Erken nakil sonrası HIV/HBV/HCV alıcı izlemi	Tüm alıcılarda, verici riskinden bağımsız olarak 28–56. günlerde HIV RNA NAT, HBV DNA NAT ve HCV RNA NAT yapılır. Bilinen enfeksiyonda ilgili virüs için tekrar test gerekmeyebilir; diğer virüsler test edilir. Karaciğer alıcılarında HBV DNA NAT 335–395. günlerde tekrarlanır.	Merkez protokolü ek test sıklığını belirler; klinik tablo ve verici NAT sonuçları birlikte değerlendirilir.	Nakil sonrası NAT izlemi verici kaynaklı bulaşın erken saptanmasında temel yaklaşımdır.
Erken nakil sonrası CMV DNAemi şüphesi	Kantitatif CMV PCR. Eşik merkez protokolüne göre yorumlanır.	İmmünsüpresyon düzeyi, D/R CMV serolojisi ve pre-emptif tedavi eşiği kontrol edilir.	Eşik ve izlem sıklığı teste, D/R serolojisi ve merkez protokolüne göre değişir.
Akciğer vericisinde SARS-CoV-2 riski	Alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT	Alt solunum yolu NAT sonucu akciğer nakli öncesinde mevcut olmalıdır	Hızlı antijen testi bu gerekliliğin yerine geçmez
Vericide pozitif kan kültürü	Gram boyama, hızlı tanımlama, direnç geni paneli ve RAST	Etken ve organ tipine göre ampirik tedavi planlanır	Kontaminasyon/gerçek bakteriyemi ayrımı yapılmalıdır
ÇİD şüphesi	Direnç geni paneli + hızlı fenotipik AST	Temas izolasyonu ve hedefe yönelik tedavi düşünülür	Gen sonucu fenotipik AST ile doğrulanmalıdır
Akciğer naklinde verici/alıcı BAL	SARS-CoV-2 NAT + gerekirse multipleks pnömoni PCR	Geniş spektrumlu profilaksi organ/merkez protokolüne göre sürdürülür	Panel-negatif sonuç antibiyotik daraltma/deeskalasyon için tek başına yeterli değildir
Aktif TB şüphesi	Aside dirençli basil (ARB) mikroskopisi, TB NAAT/Xpert ve kültür	Aktif TB dışlanana kadar yüksek risk kabul edilir	Negatif NAAT TB'yi dışlamaz
İnvaziv fungal enfeksiyon şüphesi	Galaktomannan, beta-D-glukan, fungal PCR, kültür	Klinik şiddete göre antifungal başlanabilir	Biyobelirteçler tek başına karar verdirici değildir
Erken nakil sonrası kültür-negatif açıklanamayan ateş	Tekrarlayan kan ve odak kültürleri, sendromik PZR; seçilmiş olguda mcfDNA/mNGS	Klinik ağırlığa göre ampirik tedavi başlanabilir; verici kaynaklı enfeksiyon kuşkusu varsa eş zamanlı araştırma başlatılır.	Verici örnekleri varsa retrospektif karşılaştırma yapılmalıdır.
Olası verici kaynaklı enfeksiyon kümesi	Hedefli PCR, kültür, seroloji, mNGS/mcfDNA	Organ temini sonrasında gelen pozitif verici testleri veya verici kaynaklı enfeksiyon kuşkusu, alıcı merkeze, nakil koordinasyonuna ve ilgili ulusal bildirim/biyovijilans sistemine en geç 24 saat içinde bildirilmelidir.	Retrospektif karşılaştırma için verici örnekleri saklanmış olmalıdır

9.10. Türkiye İçin Uygulama Notları

Türkiye'de hızlı tanı uygulaması, Bölüm 4'te önerilen standart verici taraması ve risk temelli ek test çerçevesini tamamlayacak şekilde planlanmalıdır (Tablo 9.4). Merkezler arası altyapı farklılıkları dikkate alınmalıdır. Her nakil merkezinde tüm ileri moleküler testlerin, ileri hızlı

AST'nin veya direnç panelinin yer alması gerçekçi olmayabilir. Ancak her merkez için 24 saat/gün, 7 gün/hafta ulaşılabilir bir çekirdek hızlı tanı akışı ve gerektiğinde referans laboratuvara hızlı örnek sevki, sonuç geri bildirimi ve sorumlu kişi tanımlanmalıdır. Çekirdek paket HIV/HBV/HCV NAT erişimi, SARS-CoV-2 moleküler test erişimi, kan kültürü/Gram boyama, pozitif kan kültüründe hızlı etken tanımlama erişimi, kritik direnç belirteçlerinin saptanması ve hızlı fenotipik AST için yerinde test ya da yazılı sevk protokolünü içermelidir.

Torasik nakil merkezleri için alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT, BAL kültürü, gerektiğinde multipleks pnömoni PZR ve fungal biyobelirteçler için hızlı sonuç verecek yerel veya referans laboratuvar erişimi ayrıca önemlidir. TB'nin ülkemizdeki epidemiyolojik önemi nedeniyle aktif TB şüphesinde TB NAAT ve kültür akışı tanımlanmalıdır. Bölgesel çok ilaca dirençli mikroorganizma epidemiyolojisi, karbapenemaz dağılımı ve yoğun bakım direnç verileri hızlı direnç testlerinin seçiminde dikkate alınmalıdır. Türkiye'de OXA-48-benzeri, NDM ve diğer karbapenemazların değişken dağılımı nedeniyle moleküler panellerin kapsadığı hedefler merkez epidemiyolojisiyle uyumlu olmalıdır.

Uygulamada en kritik gereksinim, testin laboratuvarda yapılmasından çok sonucun nakil kararını etkileyebilecek hızda ve doğru kişiye iletilmesidir. Bu nedenle merkezler "kritik hızlı tanı sonucu bildirim listesi" oluşturmalıdır. HIV/HBV/HCV NAT pozitifliği, karbapenemaz, MRSA, VRE, fungemi, TB NAAT pozitifliği, akciğer vericisinde alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT pozitifliği ve beklenmeyen patojen saptanması gibi sonuçlar için telefonla veya güvenli elektronik sistemle anlık bildirim yapılmalıdır. Nakil sonrasında sonuçlanan pozitif verici testleri için de alıcı merkez ve ilgili bildirim/biyovijilans sistemiyle 24 saat içinde iletişim kurulmalıdır.

Tablo 9.4. Türkiye'de kademeli hızlı tanı altyapısı önerisi

Düzey	Gerekli kapasite	Öncelikli kullanım	Not
Tüm nakil merkezleri	HIV/HBV/HCV NAT erişimi, SARS-CoV-2 NAT, kan kültürü, Gram boyama, hızlı etken tanımlama erişimi veya yazılı sevk protokolü	Verici güvenliği, organ kabulü ve erken alıcı izlemi	Test merkez içinde yoksa 24/7 iletişimli sevk ve geri bildirim protokolü olmalıdır
Büyük nakil/referans merkezleri	Yerinde MALDI-TOF MS, BCID/direnç geni paneli, EUCAST RAST veya eşdeğer hızlı AST; diğer merkezler için referans hizmeti	Sepsis, verici bakteriyemisi, ÇİD riski	Antimikrobiyal yönetişimle birlikte kullanılmalı; sonuçlar fenotipik AST ile desteklenmeli
Torasik nakil merkezleri	Alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT, BAL kültürü, multipleks pnömoni PZR; fungal biyobelirteçler için hızlı yerel/referans laboratuvar erişimi	Akciğer ve kalp-akciğer nakli	Kolonizasyon-enfeksiyon ayrımı uzman yorum gerektirir; fungal biyobelirteçler 24/7 yerinde test standardı değildir
Bölgesel/ulusal referans laboratuvar	mNGS, mcfDNA, nadir patojen PZR/seroloji, ileri mikoloji ve mikobakteriyoloji	Verici kaynaklı enfeksiyonların araştırılması, kültür-negatif ağır enfeksiyon ve nadir etkenler	Örnek saklama ve hızlı transfer sistemi gerekir
Kalite güvence düzeyi	Dış kalite değerlendirme, yöntem doğrulaması, operatör eğitimi, LIS/HBYS kaydı ve kritik sonuç bildirimi	Tüm test grupları	POCT dahil tüm hızlı testler izlenmelidir

9.11. Bölüm Önerileri

Öneri 1. Hızlı tanı yöntemleri, solid organ nakli sürecinde klasik kültür, seroloji ve klinik değerlendirmeyi tamamlayan karar destek araçları olarak kullanılmalıdır.

Öneri 2. POCT ile hızlı laboratuvar tabanlı testler kavramsal olarak ayrılmalıdır. Gerçek hasta başı testler, nakil verici taramasında doğrulama gerektiren testler olarak değerlendirilmelidir.

Öneri 3. HIV, HBV ve HCV açısından verici değerlendirmesinde seroloji ve NAT birlikte kullanılmalıdır; NAT yalnızca zaman-kritik bir destek değil, verici tarama çekirdeğinin parçasıdır.

Öneri 4. OPTN/PHS yaklaşımına paralel olarak tüm alıcılarda nakilden sonra 28–56. günlerde HIV RNA, HBV DNA ve HCV RNA NAT yapılmalı; karaciğer alıcılarında HBV DNA NAT 335–395. günlerde tekrarlanmalıdır. Ulusal mevzuat ve merkez protokolleri ek test zamanlamasını belirlemelidir.

Öneri 5. Akciğer vericisinde SARS-CoV-2 değerlendirmesinde alt solunum yolu örneğinde NAT kullanılmalıdır. Hızlı antijen testleri tek başına organ kabul veya ret kararı için kullanılmamalıdır.

Öneri 6. Pozitif kan kültürü bulunan verici veya erken nakil sonrası alıcıda hızlı etken tanımlama, direnç geni saptama ve hızlı fenotipik AST sonuçları antimikrobiyal yönetişimle birlikte değerlendirilmelidir.

Öneri 7. Moleküler direnç geni saptanması erken tedavi uyarlamasına yardımcı olarak değerlendirilmelidir. Nihai antibiyotik kararı fenotipik duyarlılık testi ve klinik yanıtla desteklenmelidir.

Öneri 8. Akciğer nakli bağlamında BAL multipleks PZR panelleri antibiyotik profilaksisinin erken uyarlanması için göz önünde bulundurulabilir. Panel negatifliği tek başına erken antibiyotik daraltma veya deeskalasyon gerekçesi olarak kullanılmamalıdır.

Öneri 9. Aktif tüberküloz şüphesinde TB NAAT (örneğin Xpert MTB/RIF Ultra) hızlı karar desteği amacıyla değerlendirilmelidir. Klinik şüphe yüksekse negatif sonuç aktif TB'yi dışlamak için yeterli kabul edilmemelidir.

Öneri 10. Galaktomannan, beta-D-glukan ve fungal PZR gibi testler invaziv fungal enfeksiyon şüphesinde destekleyici testler olarak değerlendirilmelidir. Bu testler tek başına organ kullanımı veya antifungal tedaviyi kesme kararı için kullanılmamalıdır.

Öneri 11. Her nakil merkezinde hızlı tanı testlerinin endikasyonunu, örnek tipini, sonuçlanma süresini, doğrulama gereksinimini ve kritik sonuç bildirim yolunu tanımlayan yazılı algoritmalar bulunmalıdır.

Öneri 12. Tüm solid organ nakli merkezlerinde çekirdek hızlı tanı paketi tanımlanmalıdır. Bu paket HIV/HBV/HCV NAT erişimini, SARS-CoV-2 moleküler test kapasitesini, pozitif kan kültüründe hızlı etken tanımlamaya erişimi ve kritik direnç belirteçlerinin saptanmasına erişimi içermelidir. Test merkez içinde mevcut değilse yazılı bir referans laboratuvar sevk ve geri bildirim protokolü bulunmalıdır.

Öneri 13. Torasik nakil merkezlerinde alt solunum yolu SARS-CoV-2 NAT, BAL kültürü ve gerektiğinde multipleks pnömoni PZR için hızlı erişim; fungal biyobelirteçler için yerel veya referans laboratuvar üzerinden hızlı sonuç ve geri bildirim akışı tanımlanmalıdır.

Öneri 14. Bölgesel veya ulusal referans merkezi düzeyinde mNGS, plazma mikrobiyal hücre dışı DNA (mcfDNA; microbial cell-free DNA), nadir patojen testleri ve ileri mikoloji/mikobakteriyoloji kapasitesi oluşturulmalıdır. Nakil merkezleriyle hızlı örnek transferi ve sonuç geri bildirimi için yazılı protokol bulunmalıdır.

Kaynaklar

1. *Jones JM, Kracalik I, Levi ME, Bowman JS, Berger JJ, Bixler D, et al. Assessing solid organ donors and monitoring transplant recipients for human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection - U.S. Public Health Service guideline, 2020. MMWR Recomm Rep. 2020;69(4):1-16. doi:10.15585/mmwr.rr6904a1.*
2. *Malinis M, Boucher HW; AST Infectious Diseases Community of Practice. Screening of donor and candidate prior to solid organ transplantation: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13548. doi:10.1111/ctr.13548.*
3. *Wolfe CR, Ison MG; AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019;33(9):e13547. doi:10.1111/ctr.13547.*
4. *European Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare (EDQM). Guide to the quality and safety of organs for transplantation. 9. baskı. Strasbourg: Council of Europe; 2025.*
5. *Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN). OPTN policies. Policy 15: identification of transmissible diseases [Internet]. Health Resources and Services Administration; 2026 [erişim tarihi 2026 Tem 15].*
6. *Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN). Lower respiratory SARS-CoV-2 testing for lung donors [policy notice]. 2021 Mayıs 27 [erişim tarihi 2026 Ağu 8].*
7. *Booker SE, Jett C, Fox C, et al. OPTN required SARS-CoV-2 lower respiratory testing for lung donors: striking the balance. Transpl Infect Dis. 2023;25(3):e14048. doi:10.1111/tid.14048.*
8. *Wolk DM, Parrott JS, Babady NE, Mochon AB, Tom R, Diel C, et al. The American Society for Microbiology's evidence-based laboratory medicine practice guidelines for the diagnosis of bloodstream infections using rapid tests: a systematic review and meta-analysis. Clin Microbiol Rev. 2025;38(3):e0013724. doi:10.1128/cmr.00137-24.*
9. *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Rapid antimicrobial susceptibility testing (RAST) directly from positive blood culture bottles: methodology v7.0; RAST breakpoint table v9.0 [Internet]. EUCAST; 2026 [erişim tarihi 2026 Tem 15].*
10. *Åkerlund A, Jonasson E, Matuschek E, Serrander L, Sundqvist M, Kahlmeter G; RAST Study Group. EUCAST rapid antimicrobial susceptibility testing (RAST) in blood cultures: validation in 55 European laboratories. J Antimicrob Chemother. 2020;75(11):3230-8. doi:10.1093/jac/dkaa333.*
11. *Tayşi MR, Öcal D, Çiçek Şentürk G, Çalışkan E, Çelik B, Şencan İ. Implementation of the EUCAST rapid antimicrobial susceptibility test (RAST) for carbapenemase/ESBL-producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae isolates, and its effect on mortality. J Antimicrob Chemother. 2024;79(7):1540-6. doi:10.1093/jac/dkae125.*

12. *Barrau D, Brioude G, Todesco A, Mesdon E, Coiffard B, Guervilly C, et al. Multiplex PCR in donor and recipient bronchoalveolar lavage to guide early antibiotic prophylaxis adaptation in lung transplantation: a single-center cohort study. J Clin Med. 2025;14(23):8613. doi:10.3390/jcm14238613.*
13. *World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 3: diagnosis. Geneva: World Health Organization; 2025. ISBN 978-92-4-010798-4.*
14. *Subramanian AK, Theodoropoulos NM; AST Infectious Diseases Community of Practice. Mycobacterium tuberculosis infections in solid organ transplantation: guidelines from the Infectious Diseases Community of Practice of the American Society of Transplantation. Clin Transplant. 2019;33(9):e13513. doi:10.1111/ctr.13513.*
15. *Akkad A, Nanda N. New diagnostics for fungal infections in transplant infectious disease: a systematic review. J Fungi (Basel). 2025;11(1):48. doi:10.3390/jof11010048.*
16. *Shah JR, Sohail MR, Lasco T, Goss JA, Al Mohajer M, Khalil S. Clinical utility of plasma microbial cell-free DNA sequencing in determining microbiologic etiology of infectious syndromes in solid organ transplant recipients. Ther Adv Infect Dis. 2024;11:20499361241308643. doi:10.1177/20499361241308643.*

Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti