



# İnsan Aşılarında Kalıntı Ovalbümin: İmmünojenik Risk, Düzenleyici Boşluklar ve Alerjen İçermeyen Stratejilerin Kapsamlı Bir Değerlendirmesi

Residual Ovalbumin in Human Vaccines: A Comprehensive Review of Immunogenic Risk, Regulatory Gaps, and Allergen-Free Strategies

Ayşegül Bülbül<sup>1,3</sup> (iD), Ateş Kara<sup>2,3</sup> (iD)

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı, Türkiye Aşı Enstitüsü, Ankara, Türkiye

**Makale atfı:** Bülbül A, Kara A. İnsan aşılarında kalıntı ovalbümin: İmmünojenik risk, düzenleyici boşluklar ve alerjen içermeyen stratejilerin kapsamlı bir değerlendirmesi. J Pediatr Inf 2025;19(4):263-273.

## Öz

Ovalbümin (OVA), yapısal olarak karmaşık ve immünolojik açıdan güçlü bir glikoprotein olup, yumurta akı proteinlerinin baskın olanıdır ve immünoloji araştırmalarında yaygın olarak kullanılan bir model alerjendir. Deneysel alerji modellerinde değerli bir yere sahip olmasına rağmen, embriyolu tavuk yumurtaları kullanılarak üretilen aşılar da artık olarak bulunması nedeniyle klinik açıdan da bir endişe kaynağıdır. İz miktardaki OVA, duyarlı bireylerde IgE aracılı aşırı duyarlılık reaksiyonlarını tetikleyebilir ve bu durum aşı güvenliği, etiketleme tutarlılığı ve risk iletişimi gibi konularda önemli soruları gündeme getirmektedir. Bu derleme, OVA'yı moleküler, klinik ve düzenleyici bakış açılarından kapsamlı şekilde analiz etmektedir. Alerjenitesine katkıda bulunan yapısal belirleyicileri, aşı üretim süreçleri boyunca kalıcılığını ve artık düzeylerin tespiti konusundaki analitik zorlukları inceliyoruz. Ayrıca, gelişmiş işleme yöntemleri, rekombinant aşı platformları ve epitop-maskeleme teknolojileri gibi ortaya çıkan alerjen azaltma stratejilerini değerlendiriyoruz. Hücre kültürü ve mRNA tabanlı aşılar gibi alternatif üretim sistemleri de OVA maruziyetini tamamen ortadan kaldırma potansiyelleri açısından değerlendirilmektedir. Yapısal biyoloji, klinik immünoloji ve halk sağlığı politikalarından elde edilen verileri entegre ederek, bu derleme artık OVA'nın oluşturduğu çevirimsel riskleri ve bu riskleri azaltabilecek yenilikçi yaklaşımları vurgulamaktadır. Bulgular, hassasiyete dayalı aşı tasarımına geçişi ve küresel bağışıklama programlarında alerjen yönetim stratejilerinin yeniden tanımlanmasını desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ovalbümin, alerji riski, aşı güvenliği, regülasyon eksiklikleri, alerjen içermeyen aşılar

## Abstract

Ovalbumin (OVA), a structurally complex and immunologically potent glycoprotein, is the predominant egg white protein and a widely used model allergen in immunological research. Despite its value in experimental allergy models, OVA also represents a clinical concern due to its residual presence in vaccines produced using embryonated hen eggs. Trace amounts of OVA can trigger IgE-mediated hypersensitivity reactions in sensitized individuals, raising critical questions about vaccine safety, labeling consistency, and risk communication. This review presents a comprehensive analysis of OVA from molecular, clinical, and regulatory perspectives. We explore the structural determinants of its allergenicity, its persistence across vaccine production pipelines, and the analytical challenges in detecting residual levels. Furthermore, we assess emerging allergen-reduction strategies, including advanced processing methods, recombinant vaccine platforms, and epitope-masking technologies. Alternative production systems such as cell-culture and mRNA-based vaccines are also evaluated in terms of their potential to eliminate OVA exposure entirely. By integrating data from structural biology, clinical immunology, and public health policy, this review highlights both the translational risks posed by residual OVA and the innovations that may mitigate them. The findings support a shift toward precision-based vaccine design and a redefinition of allergen management strategies in global immunization programs.

**Keywords:** Ovalbumin, allergy risk, vaccine safety, regulatory gaps, allergen-free vaccines

## Yazışma Adresi/Correspondence Address

### Ayşegül Bülbül

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi,  
Biyokimya Anabilim Dalı,  
Ankara, Türkiye

E-mail: aysegul\_bulbul@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi: 21.05.2025 Kabul Tarihi: 06.09.2025

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 25.12.2025

Bu eser CC BY-NC Atıf-GayriTicari Türev Eser Yaratma 4.0 Uluslararası Lisansı kapsamında lisanslanmıştır.

Veri Paylaşım Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul talepler doğrultusunda sorumlu yazardan temin edilebilir.

\*Telif Hakkı 2025 Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları ve Bağışıklama Derneği. Makale metnine www.cocukenfeksiyon.org web sayfasından ulaşılabilir.