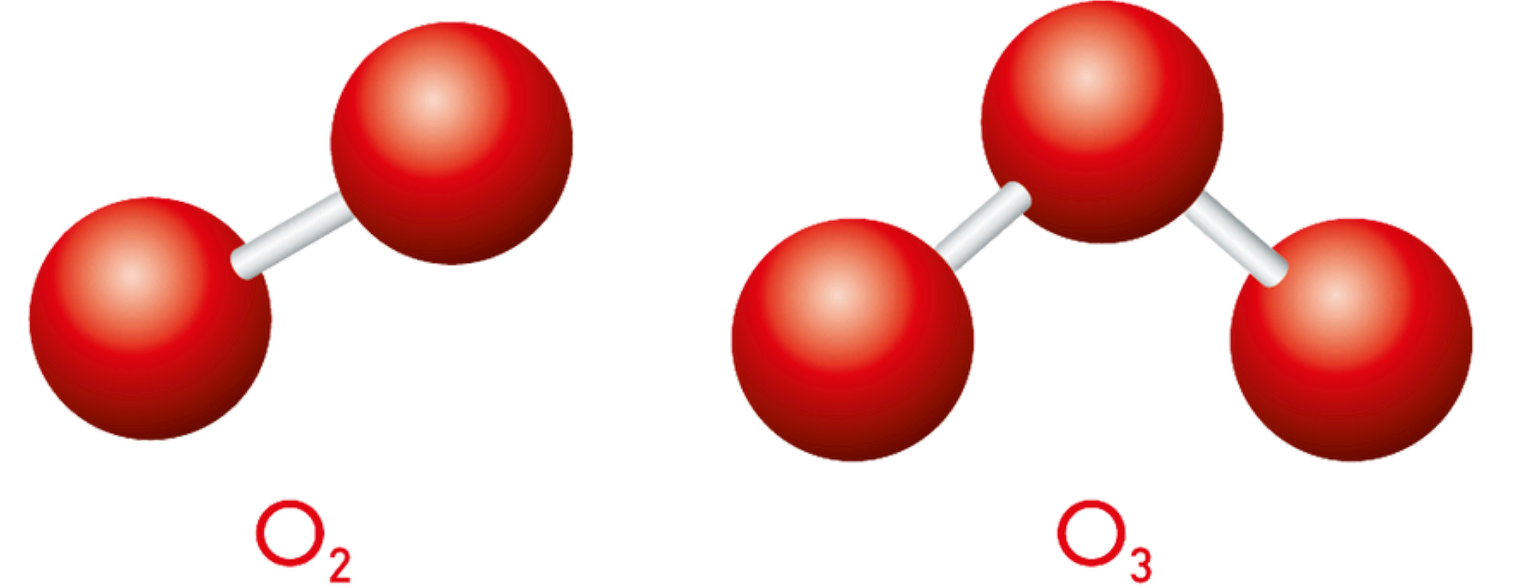


OZON: GÖKYÜZÜNDE KALKAN, YERYÜZÜNDE ZEHİR

Doç.Dr. Melike Yavuz

Ozon Nedir?

- O₃
- Çok reaktif bir molekül
 - Üç oksijen atomundan oluşan bir gaz
- Güçlü oksitleyicidir.
 - **Bir oksijen atomunu başka maddelere vererek** kimyasal tepkimeleri başlatır.

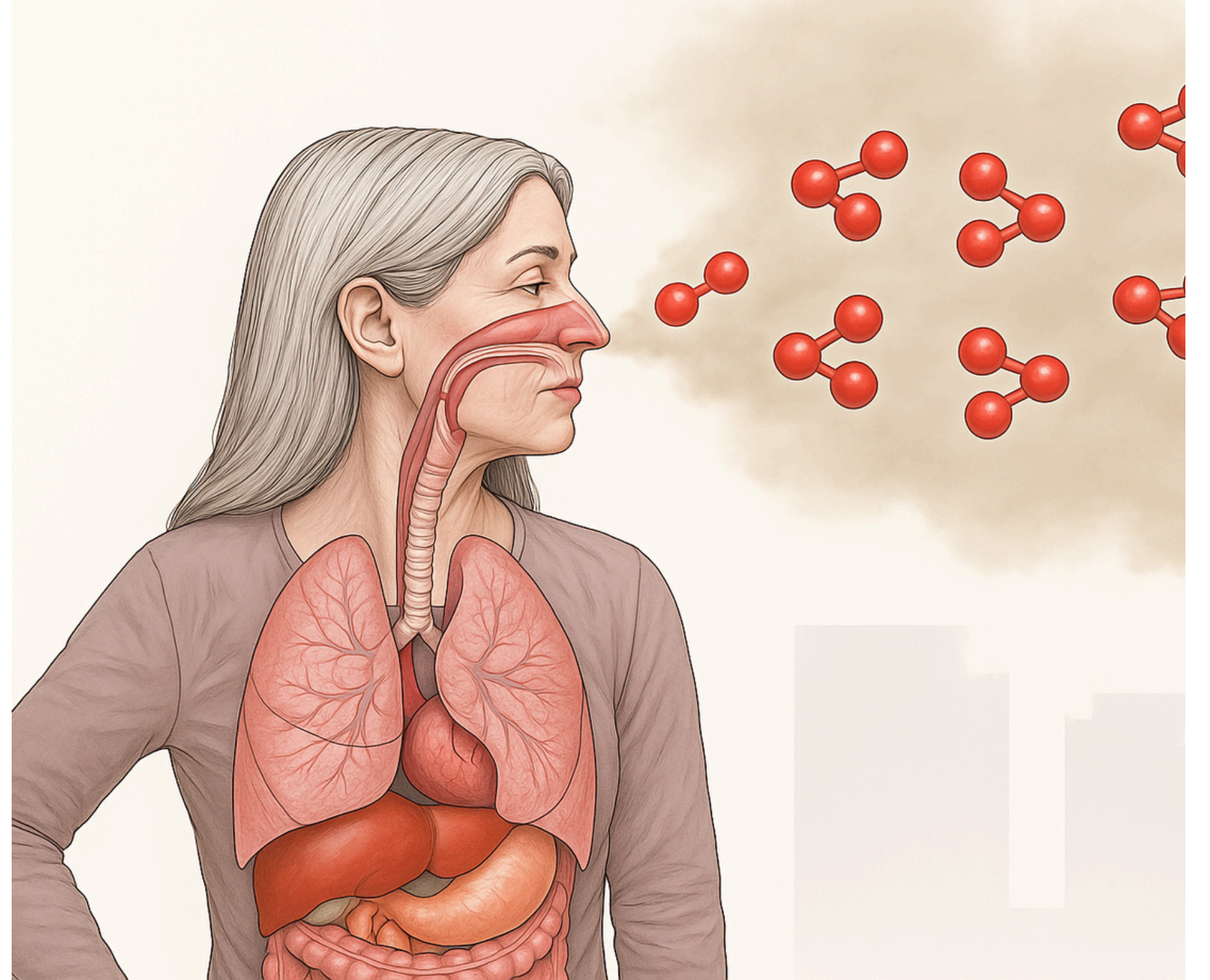


Ozon: Gökyüzünde Kalkan, Yeryüzünde Zehir

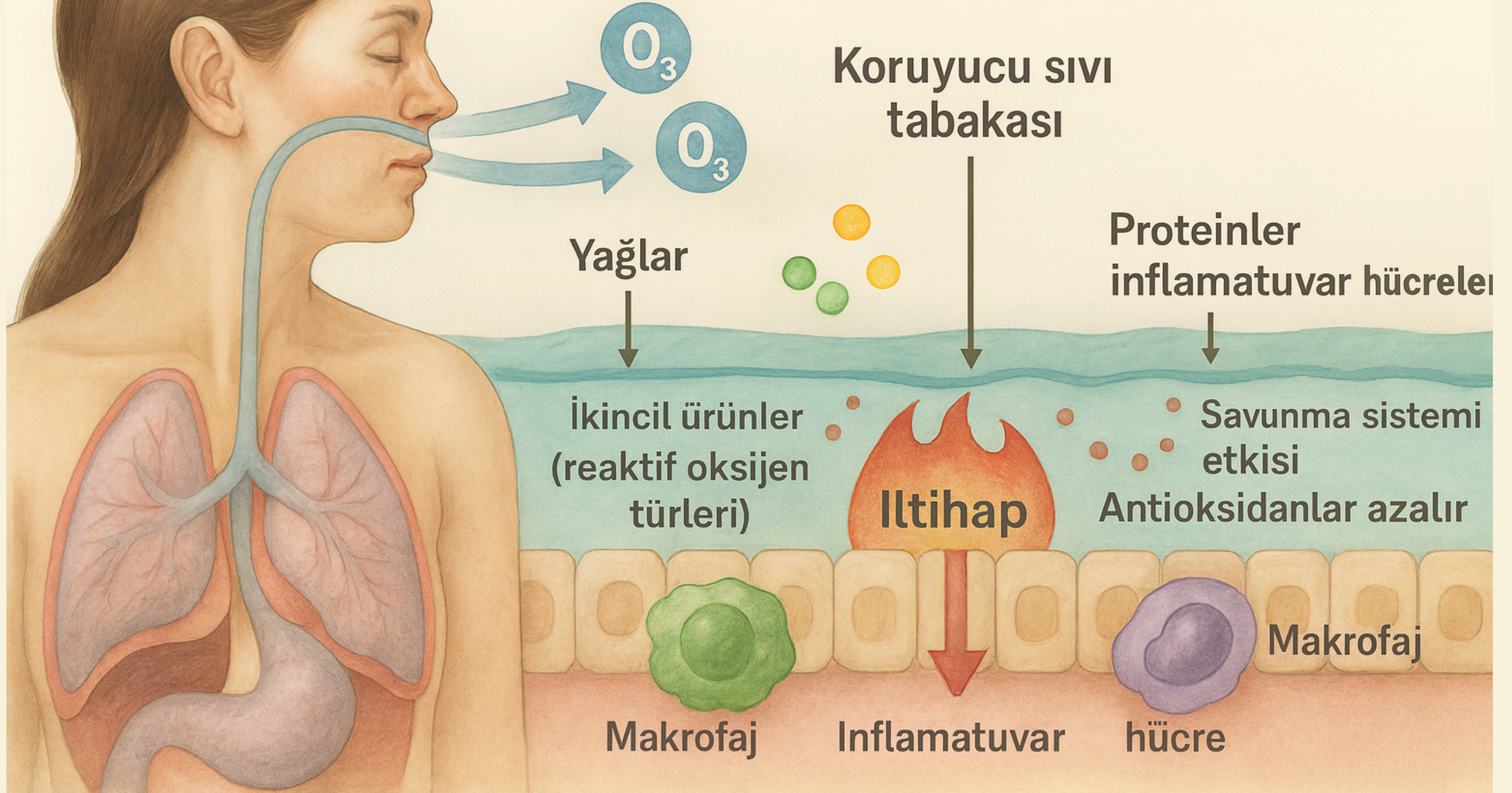


Ozon Vücudumuza Nasıl Girer?

- Solunumla alınır
- Akciğerin derin bölgelerine iner.
- Akciğerin koruyucu tabakasını zedeler.
- İltihap başlatır.



Ozon akciğerlerin alt kısımlarına kadar ulaşabilir



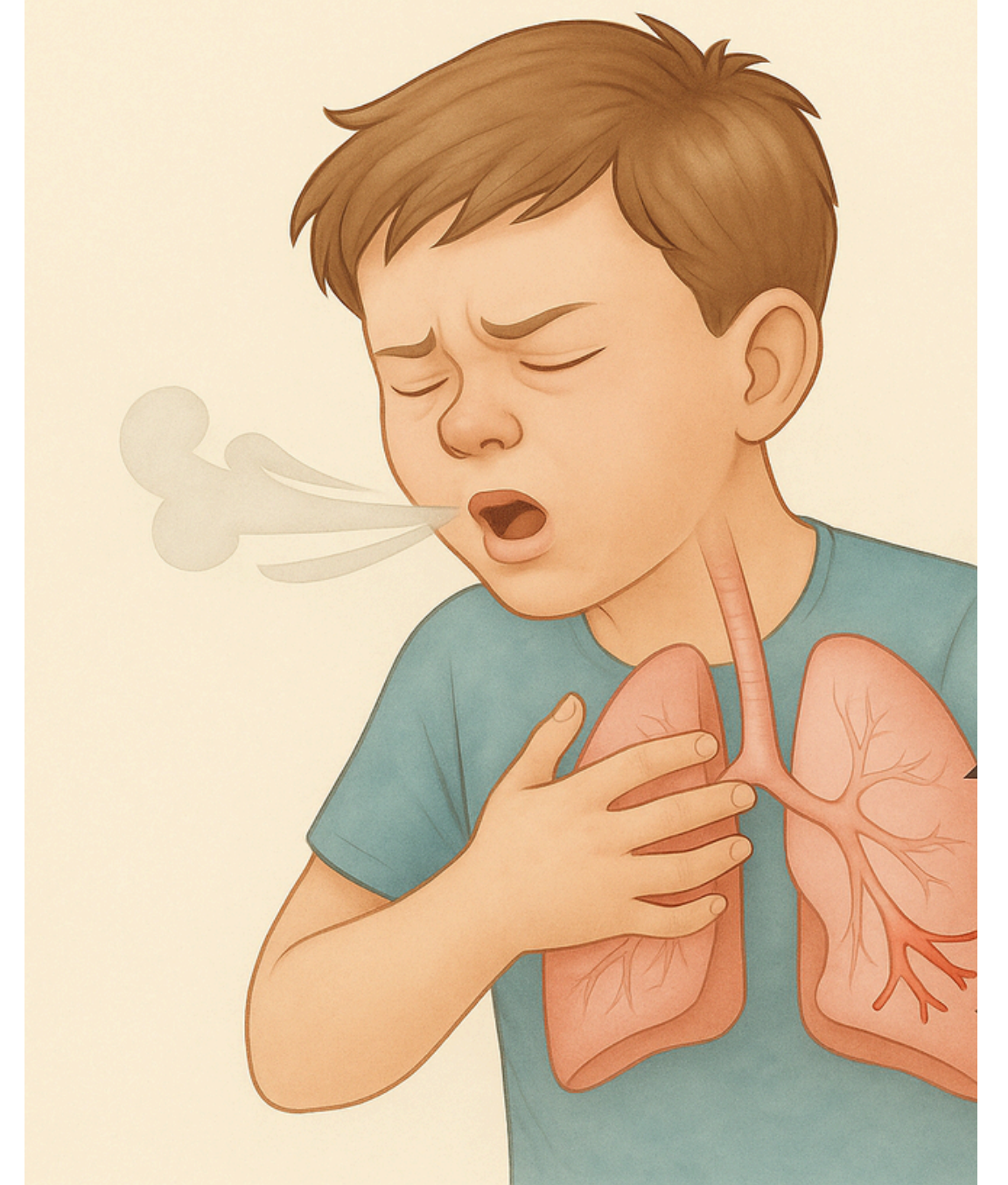
Ozonun Saęlık Etkileri Piramidi



Kısa Vadeli Etkiler

1. Solunum sistemi

- Öksürük ve boğazda yanma hissi
- Derin nefes almakta zorlanma ve nefes alırken göğüs ağrısı
- Solunum yollarında iltihaplanma ve hasar
- Akciğerler enfeksiyonlara daha duyarlı hale gelir
- Astım, amfizem ve kronik bronşit gibi hastalıkları alevlendirir
- Astım ataklarının sıklığını artar



Kısa Vadeli Etkiler

2. Kalp-damar sistemi

- Kalp atış hızında düzensizlikler
- Tansiyon yükselmesi,
- Damarların iltihaplanması,
- Kalbin stres altında çalışması

Ozon ve Ölüm Riski

Ozon miktarında $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\uparrow \Rightarrow$ ölüm riski %0,26 $\uparrow$

APHENA çalışması – Kanada 12, ABD 90 ve Avrupa 32
şehirden toplanan veriler

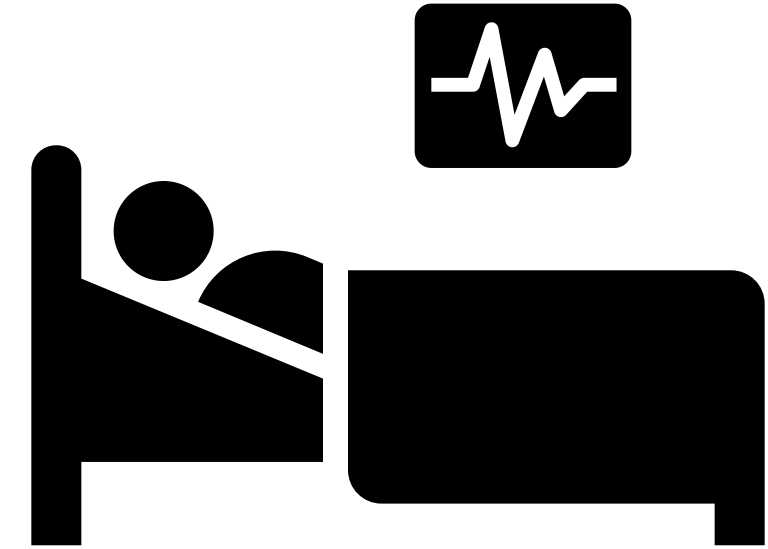
PAPA çalışması - Asya'nın altı büyük kentinden toplanan
veriler



Ozon ve Ölüm Riski

Küresel Hastalık Yüğü, 2021

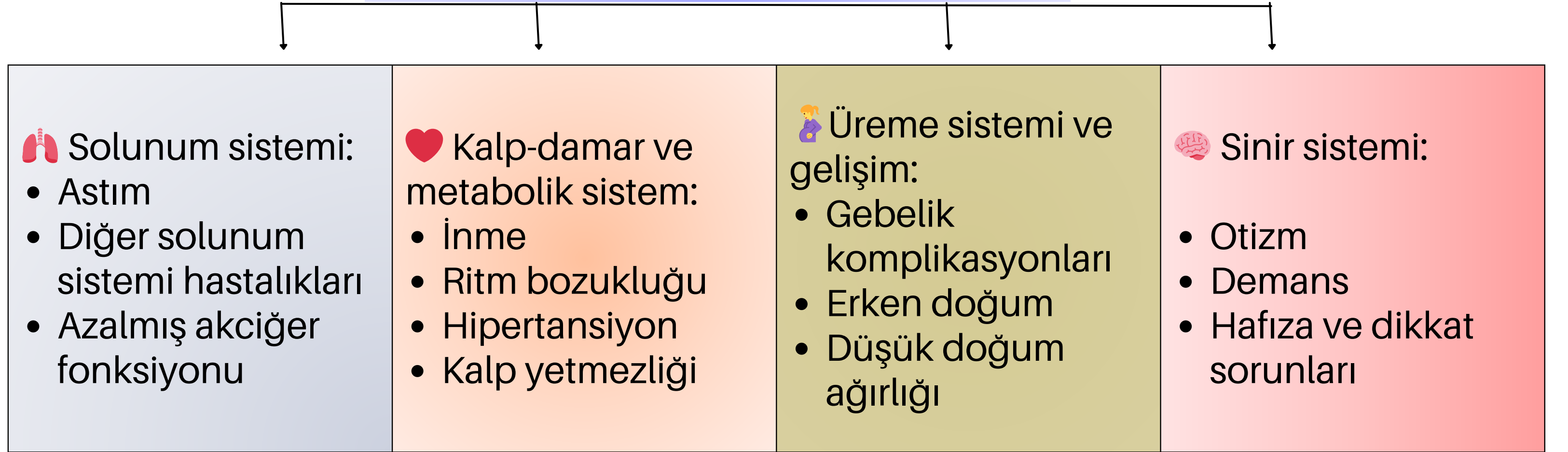
- **490.000** - KOAH ölümü
- **%13** - tüm KOAH ölümlerinin
- **~ %20 artış** - son 10 yıl





Uzun Vadeli Etkiler

Ozonun uzun vadeli saėlık etkileri



Ölüm

Kısa süreli etki

Uzun süreli etki

Kimler Daha Çok Etkileniyor?

- **Çocuklar ve kadınlar** → hava yollarının yapısal farklılıkları nedeniyle ozonu daha fazla soluyabilir.
 - Çocukların akciğerleri hâlâ gelişme aşamasında ve dışarda çok aktifler
- **Yaşlılar** – bağışıklık zayıf
 - Ozon miktarında 10 ppb $\uparrow$ → ölüm riski gençlerde binde 6 $\uparrow$
→ ölüm riski yaşlılarda binde 12 $\leq$ $\uparrow$
- **Astım, bronşit veya amfizem** gibi akciğer hastalıkları olanlar
- **Açık havada çalışanlar**
- **Egzersiz yapanlar**
- **Düşük gelirli bölgelerde yaşayanlar**

Türkiye'de Durum

- **DSÖ sınırı:** $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Türkiye sınırı:** $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2024 yazında birçok bölgede DSÖ kılavuz değeri olan $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sınırı defalarca aşıldı.

Türkiye'de Durum

Limit	Eşik	Aşım yapılan istasyon sayısı
● DSÖ sınırı	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≥ 4 kez/yıl)	116 istasyon
● AB/Türkiye sınırı	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≥ 4 kez/yıl)	75 istasyon
● AB/Türkiye hedef değeri	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≥ 25 kez, 3 yıllık ortalama)	54 istasyon

Ne Yapmalı?



**Sınır değerler DSÖ'ye
uyarlanmalı**



**Gerçek zamanlı ozon
uyarı sistemleri**



**Temiz ulaşım, sanayi
dönüşümü**

“Bugün attığımız her adım, yarının nefesini belirliyor.”



**Ozon gökyüzünde bir kalkan,
yeryüzünde ise görünmez bir zehir.
Onu göremeyiz ama nefesimizde hissederiz.**

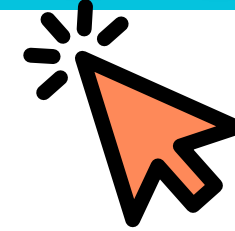
Kaynaklar

- EPA (2025) What is Ozone? United States Environmental Protection Agency.
<https://www.epa.gov/ozone-pollution-and-your-patients-health/what-ozone>
- HEI (2024) State of Global Air 2024, Special Report.
<https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>
- Nuvolone, D., Petri, D., & Voller, F. (2018) The effects of ozone on human health. Environmental Science and Pollution Research, 25(9), 8074–8088. <https://doi.org/10.1007/S11356-017-9239-3/FIGURES/2>
- U.S.EPA. (2025) Health Effects of Ozone Pollution | US EPA. U.S. Environmental Protection Agency.
<https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/health-effects-ozone-pollution>
- Yang Yuan et al. (2023) Excess mortality associated with high ozone exposure: A national cohort study in China, Environmental Science and Ecotechnology . [DOI: 10.1016/j.esec.2023.100241](https://doi.org/10.1016/j.esec.2023.100241)
- Zhang, J. J., Wei, Y., & Fang, Z. (2019) Ozone pollution: A major health hazard worldwide. Frontiers in Immunology, 10(OCT), 492681. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2019.02518/BIBTEX>



TEMİZ HAVA İÇİN 10 YIL

www.hedeftemizhava.org



 info@temizhavahakki.org

 www.temizhavahakki.org