

## Review

### Effectiveness of Ozone Gas on Airborne Virus Inactivation in Enclosed Spaces: A Review Study

密閉空間における空気中ウイルスの不活性化に対するオゾンガスの効果：総説研究

Mahmood Alimohammadi & Maziar Naderi

## ABSTRACT

Due to the recent outbreak of COVID-19, the problem of protecting the individual against airborne transmission has become of great importance. This transmission occurs when virus-containing droplets enter the respiratory tract. Accordingly, the inactivation of airborne viruses plays significant role in mitigating the threat posed by a human-to-human infectious disease. The use of gas-based treatments such as ozone to decontaminate indoor air containing viruses has been increased. Ozone is a strong oxidizing agent that can be used to inactivate broad-range viruses that might be resistant to other disinfectants. The purpose of the study is to bring attention to the ozonizing of indoor air as a novel treatment for the inactivation of viruses. This review study showed that enveloped viruses (e.g., SARS-CoV-2) are more sensitive to oxidizing agents such as ozone than to non-enveloped viruses. Furthermore, some viruses such as coronaviruses have cysteine containing a sulfhydryl group that reacts with ozone gas. The study indicated that more free radicals will be formed when air humidity is higher, which could lead to higher virus inactivation. Air disinfection by ozone gas can be a promising approach for the viral deactivation of contaminated spaces in hospitals, health-care centers, dental offices, sport clubs, hotels and transportation sector, as well as all other places where viral disease outbreaks occur.

COVID-19 の最近の流行により、空気感染から個人を守ることが非常に重要になっている。この感染は、ウイルスを含む飛沫が気道に入ることによって起こる。したがって、空気感染ウイルスを不活性化することは、ヒトからヒトへの感染症がもたらす脅威を軽減する上で重要な役割を果たす。ウイルスを含む室内空気を除染するために、オゾンのような気体ベースの処理の使用が増加している。オゾンは強力な酸化剤であり、他の消毒剤に耐性のある広範囲のウイルスを不活性化することができる。本研究の目的は、ウイルスを不活性化するための新しい治療法として、室内空気のオゾン化に焦点を当て注目させることである。この総説研究では、エンベロープウイルス（SARS-CoV-2 など）は、非エンベロープウイルスよりもオゾンなどの酸化剤に感受性が高いことが示された。さらに、コロナウイルスなど一部のウイルスは、オゾンガスと反応するスルフヒドリル基を含むシステインを持っている。この研究では、空気中の湿度が高いほど、より多くのフリーラジカルが形成され、ウイルスの不活性化につながる可能性が示された。オゾンガスによる空気消毒は、病院、医療センター、歯科医院、スポーツクラブ、ホテル、交通機関など、ウイルス病が発生するあらゆる場所で、汚染された空間のウイルス不活性化に有望なアプローチとなりうる。

**KEYWORDS:** Ozone, Virus inactivation, COVID-19, Disinfectant, Enveloped viruses

キーワード：オゾン、ウイルス不活性化、COVID-19、消毒薬、エンベロープウイルス

