



Medical ozone, ozonated oil and anti-viral, anti-bacterial effects

Medikal ozon, ozonlanmış yağ ve anti-viral, anti-bakteriyel etkileri

Huriye Şenay Kızıltan¹, Şule Selman²

1 Bezmialem Vakıf University, Faculty of Medicine, Department of Radiation Oncology

2 Biruni University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery

Corresponding author: Huriye Şenay Kızıltan *e-mail:* hskiziltan@gmail.com

Ethical approval: No need

Conflict of interest: No conflict of interest with any person or organization

ABSTRACT

Ozone is used in different ways and such as ozone blood, ozone saline serum solution and rectal ozone insufflations in preventive medicine and therapeutic purposes. Its antiviral, antibacterial and biofilm removal effects have been demonstrated.

ÖZET

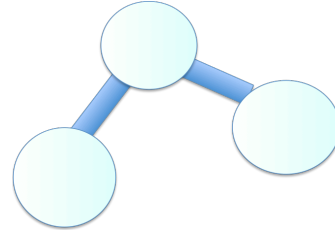
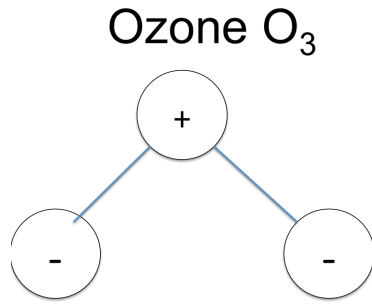
Ozon, koruyucu tıpta ve tedavi amaçlı olarak ozonlu kan, ozonlu tuzlu serum çözeltisi ve rektal ozon insüflasyonları gibi farklı yollarla ve şekilde kullanılmaktadır. Antiviral, antibakteriel, biyofilmleri ortadan kaldırıcı etkileri gösterilmiştir.

GİRİŞ

Medikal ozon, Küba, Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerde koruyucu tıpta ve tedavi amaçlı olarak ozonlu kan, ozonlu tuzlu serum çözeltisi ve rektal ozon insüflasyonları gibi farklı yollarla ve şekilde kullanılmaktadır (1). Antiviral, antibakteriel, biyofilmleri ortadan kaldırıcı etkileri birçok bilimsel çalışma ile ortaya konmuştur (2-10).

Ozon, O₂'nin ultraviyole ışığa maruz kalması, perklorik asit elektrolizi ve elektrokimyasal deşarj gibi yöntemlerle üretilebilir (11-13). Ozon gazı oksijen ile karışım şeklinde (%95O₂+%5O₃) 10-40mcg/ml konsantrasyonda güvenle kullanılabilir. 15mcg /ml altındaki dozlar genelde rejenere edici etki yaparken 15mcg/ml dengeleyici, daha üst dozlar ise antiviral, antibakteriel, analjezik, antiromatizmal, sitotoksik, kanama kontrolü gibi tıbbi amaçlarla kullanılmıştır (1, 10-13).

Ozon, biyolojik sıvı ile temas ettiğinde plazma ve lenfte çözünür, bir biyo-düzenleyici görevi görerek endotelial hücre faktörleri salınımını artırarak hücrel redoks dengesini, sitokin seviyelerini düzenler (14, 15). Bu işlevleri çoklu doymamış yağ asitleri, antioksidanlar, glutasyon ve albumin ile reaksiyona girerek gerçekleştirir (16). Bu işlemler neticesi oksidasyona uğrar ve sonucunda daha sonraki olayları başlatmak için mesenjer görevi üstlenecek olan hidrojen peroksit (H₂O₂) ve lipid oksidasyon ürünleri oluşur (17, 18). Ozonun fazlası hücrelere zarar verebileceğinden kontrollü şekilde belli konsantrasyonlarda verilmelidir (19).



Ozonlanmış yağlar kararsız olan ozonun daha stabil hale gelmesi için geliştirilmiştir. Ozonun yavaş salınımına imkan sağlayan ozonlu yağlar daha çok topikal tedavilerde uygulanır. Ozonlu yağlar da ozonun tazyikli baloncuk oluşturularak yağ içinden belli sürelerde geçirilerek yağ absorbe ettirilmesi ile oluşturulur. Topikal yolla ozonlu su, ozonlu yağ formları, hem antibakteriel, hem de yara onarıcı etkileri nedeni ile yara bakımında kullanılmıştır (2) [19.24].

Ozon cilde uygulandığında, çoklu doymamış yağ asitleri ile ve dermisin üst tabakasında bulunan su ile reaksiyona girerek, reaktif oksijen türleri (ROS) ve H₂O₂ oluşturur (20).

Ozonlanmış yağın amacı, kararsız olan ve çabucak oksijene dönüşen ozonun daha stabil kalmasını sağlamaktır. Bu şekilde ozonlanma süresine bağlı olarak değişik konsantrasyonlarda ozon depolanabilir.

Bitkisel yağların çift bağları ile reaksiyona girerek ozonitleri oluşturur. Bu ozonitlerden en çok bilinenleri 1, 2, 4-trioksolanlar, H₂O₂ polimer ve hidroperoksitlerdir.

Yağ içinde depolanan ozon en az 2 yıl stabil kalabildiğinden hastane dışında da rahatlıkla kullanılabilir. Ozonlanmış yağlarda, peroksit ve asit değerleri artar. Ozonlama süresinin artması ve ozonit oluşumu ile paralel olarak doymamışlığın kademeli olarak azaldığı gösterilmiştir. Uzun süre ozonlanan yağlarda oligomerik ozonidler ve çapraz ozonidler olarak adlandırılan türleri gözlenmiştir (21, 22).

İlk ozonlu yağlardan olan OLEOZON® Küba'daki Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi tarafından oral ve topikal terapötik kullanımı güvenli bir tıbbi ürün olarak kaydedilmiştir. OLEOZON® güvenliği 2000 mg / kg vücut ağırlığından fazladır denmiştir (23).

Ozonlanmış yağlar, ozon jeneratörleri ile üretilen ozon gazının yağ içinden geçirilen bir sistemle kabarcıkların oluşturulması ile üretilirler. Uzun sürede kabarcıklar içindeki ozon yavaş yavaş yağ içine absorbe olur (24). Süre uzadıkça doymuşluk oranı artacağından yağ katılaştır, rengi açılır. 2 gün süre ile ozonlanmış 1 gram yağ yaklaşık 160 mg ozon içerir. Bu oldukça yüksek bir miktar olduğundan daha kısa sürede daha az yoğun ozonlu yağ elde etmek mümkündür (25).

Atmosferdeki doğal ozon miktarı genellikle milyonda 0.04 (ppm) civarındadır. Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), iç mekan tıbbi cihazlarının ozon çıkışının 0.05 ppm'den fazla olmamasını önermiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA), çalışanların 8 saat boyunca 0.10 ppm'den daha yüksek bir konsantrasyona maruz kalmamasını önermiştir. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH), herhangi bir zamanda aşılması gereken ozon miktarını 0.10 ppm'lik olarak kabul etmiştir.

KAYNAKLAR

1. Bocci V. Oxygen-Ozone Therapy- A Critical Evaluation. Holanda: Springer. 2002.
2. Johnson AS, Ferrara JJ, Steinberg SM. Irrigation of the abdominal cavity in the treatment of experimentally induced microbial peritonitis: efficacy of ozonated saline. Am Surg J. 1993;59:297-303.[PubMed] [Google Scholar]
3. Gérard V, Sunnen MD. SARS and ozone therapy: Theoretical considerations. [cited in 2003]. Available from: <http://www.triroc.com/sunnen/topics/sars.html>.
4. Bocci V. Ozonization of blood for the therapy of viral diseases and immunodeficiencies: A

- hypothesis. *Med Hypothesis*. 1992;39:30–4. [PubMed] [Google Scholar]
5. Sharma M, Hudson JB. Ozone gas is an effective and practical antibacterial agent. *Am J Infect Control*. 2008;36:559–63. [PubMed] [Google Scholar]
6. King JF1, Szczuka A1, Zhang Z1, Mitch WA2. Efficacy of ozone for removal of pesticides, metals and indicator virus from reverse osmosis concentrates generated during potable reuse of municipal wastewaters. *Water Res*. 2020 Mar 23;176:115744. doi: 10.1016/j.watres.2020.115744. [Epub ahead of print]
7. Jiao XJ1, Peng X. [Clinical study of medical ozone therapy in chronic hepatitis B of 20 patients]. *Zhonghua Shi Yan He Lin Chuang Bing Du Xue Za Zhi*. 2008 Dec;22(6):484-5.
8. Sato H1, Wananabe Y, Miyata H. Virucidal effect of ozone treatment of laboratory animal viruses. *Jikken Dobutsu*. 1990 Apr;39(2):223-9.
9. Cespedes-Suarez J., Martin-Serrano Y., Carballosa-Peña M.R., Dager-Carballosa D.R. Response of patients with chronic Hepatitis B in one year of treatment with Major Autohemotherapy. *J Ozone Ther*. 2018;2 DOI: 10.7203/jo3t.2.3.2018.11459. [Google Scholar]
10. Sadowska J, Johansson B, Johannessen E, Friman R, Broniarz-Press L, Rosenholm JB. Characterization of ozonated vegetable oils by spectroscopic and chromatographic methods. *Chem Phys Lipids*. 2008;151:85-91.
11. Bocci V, Zanardi I, Travagli V. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. *Med Gas Res*. 2011;1:6.
12. Almeida E, Assalin MR, Rosa MA, Durán N. Tratamento de efluentes industriais por processos oxidativos na presença de ozônio. *Quim Nova*. 2004;27:818-824
13. Cardoso CC, Dias Filho E, Pichara NL, Campos EGC, Pereira MA, Fiorini JE. Ozonoterapia como tratamento adjuvante na ferida de pé diabético. *Rev Assoc Med Minas Gerais*. 2010;20:442-445.
14. Iliakis E, Petropoulos I, Iliaki A, Agapitos E, Agrogiannis G. Is medical ozone safe when injected a comparative histological study in rat. *Int J Ozone Ther*. 2008;7:59-68.
15. Bocci V, Valacchi G, Corradeschi F, Fanetti G. Studies on the biological effects of ozone: 8. Effects on the total antioxidant status and on interleukin-8 production. *Mediators Inflamm*. 1998;7:313-317.
16. Guven A, Gundogdu G, Sadir S, et al. The efficacy of ozone therapy in experimental caustic esophageal burn. *J Pediatr Surg*. 2008;43:1679-1684.
17. Reth M. Hydrogen peroxide as second messenger in lymphocyte activation. *Nat Immunol*. 2002;3:1129-1134.
18. Ajamieh HH, Menéndez S, Martínez-Sánchez G, et al. Effects of ozone oxidative preconditioning on nitric oxide generation and cellular redox balance in a rat model of hepatic ischaemia-reperfusion. *Liver Int*. 2004;24:55-62.
19. Melo MS, Alves LP, Carvalho HC, et al. Ozonioterapia Em Queimaduras Induzidas Por Laser De Co 2 Em Pele De Ratos. XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. 2014.
20. Sanchez CMS. A utilização do óleo ozonizado par ao tratamento tópico de lesões em porquinho da índia - relato de caso. Sao Paulo: Universidade Castelo Branco. 2008.
21. Manoto SL, Maepa MJ, Motaung SK. Medical ozone therapy as a potential treatment modality for regeneration of damaged articular cartilage in osteoarthritis. *Saudi J Biol Sci*. 2018;25:672-679.
22. Zanardi I, Travagli V, Gabbrielli A, Chiasserini L, Bocci V. Physico-chemical characterization of sesame oil derivatives. *Lipids*. 2008;43:877-886.
23. Pérez MEA, Mirabal JM, Barro AMB, Navarro BG, Rodríguez ZZ, Montero ACR. Clasificación toxicológica del OLEOZON®. *J Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 2001;32:57-58.
24. Silver SF, Inventor Acrylate copolymer microspheres. US Patent 3691140. 1972.

25.Graiver D, Patil M, Narayan R. Recent advances in ozonation of vegetable oils. *Recent Patents Mater Sci.* 2010;3:203-218.