

## BÖLÜM 22

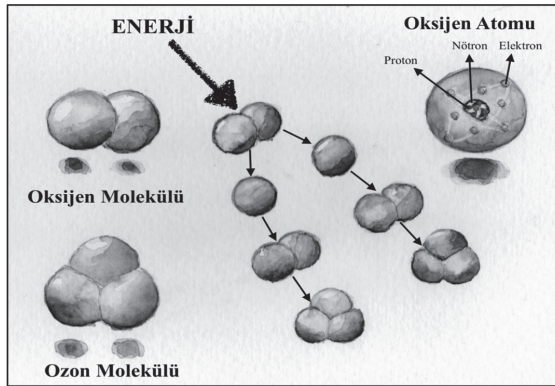
# KAS-İSKELET SİSTEMİNDE MEDİKAL OZON TEDAVİSİ UYGULAMALARI

Süleyman KOZLU<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Ozon(O<sub>3</sub>) keskin kokusu sebebiyle ilk kez, Schonbein tarafından "elektriksel maddenin kokusu" olarak tanımlanmıştır. İlk olarak bakteriyel dezenfeksiyon ve endüstriyel amaçlı kullanılmış olup, 20. yüzyılın başından günümüze kadar su arıtmasında kullanılmaktadır (1). O<sub>3</sub> jeneratörünün keşfedilmesiyle medikal O<sub>3</sub> olarak tıbbi amaçlı kullanılmaya başlamıştır. Birinci Dünya Savaşı'nda antibiyotik ve dezenfektan sıkıntısının yaşanması sonucunda ilk olarak Alman askerlerinin açık kırıklarındaki enfeksiyonun, ciddi yaraların ve gazlı gangrenin tedavisinde kullanılmıştır. Medikal O<sub>3</sub> ilk tıbbi kullanımı, böylelikle ortopedi ve travmatoloji alanında olmuştur (2). Kullanılmaya başlandığı günden beri medikal O<sub>3</sub> tedavisi, neredeyse tüm tıbbi branşlarda kanıta dayalı birçok çalışmalara dayanarak rutin tedavide kullanılmaya başlamıştır (3).

O<sub>3</sub>, üç oksijen atomu tarafından oluşturulan kararsız bir moleküldür. Çevresel faktörlerle O<sub>3</sub> molekülü oksijen atomu haline hızlı bir şekilde döner (Şekil 1) (4).

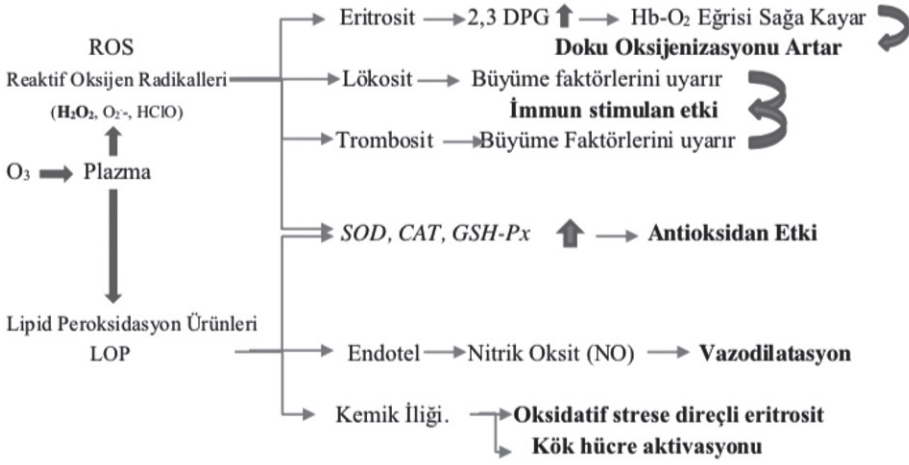


Şekil 1. O<sub>3</sub> molekülü oluşumu

<sup>1</sup> Op. Dr., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, kozlu\_91@hotmail.com

## MEDİKAL O<sub>3</sub> TEDAVİSİ

O<sub>3</sub> sıvı içinde çözünmesiyle kararsız olması sebebiyle tepkimelere açık haldedir. Biyolojik materyel teması ile güçlü oksidan etkisi göstererek tepkimeye girer (4). Sonrasında reaktif oksijen radikalleri (ROS) oluşur. İkinci evrede doymamış yağ asitlerinin lipid reaksiyonu tepkimesi ile LOP lipid oksidasyon ürünleri (LOP) oluşur (Şekil 2). Ayrıca her iki yol da ortak etki ile antioksidan enzimler (Süperoksit dismutaz (SOD), Katalaz (CAT) ve Glutatyon Peroksidaz (GSH-Px)) oluşturur. (5)



Şekil 2. O<sub>3</sub>'ün plazmada çözüldükten sonraki etkileri

## ORTOPEDİDE MEDİKAL O<sub>3</sub> UYGULAMA YÖNTEMLERİ

### Major Otohemoterapi

Hastaya ait 50-250 ml kan, cam ve sitrathlı bir şişeye kapalı bir sistem halinde alınır ve 20–80 µg/ml konsantrasyonda ozon ile zenginleştirilir. Bu işlemi O<sub>3</sub> gazı ile tepkimeye girmeyen, tek kullanımlık setlerle yapmak çok önemlidir. Özellikle kanama profilini değiştiren ilaç kullananlar ve pıhtılaşma sorununa sebep olan hastalıkları olanlar için ciddi kanama sorunlarına sebep olabilir. C ve E vitamini gibi antioksidan moleküller O<sub>3</sub> tedavisinin etkinliğini azaltır (6). Bu yöntem inflamatuvar hastalıklar, bağışıklık sistemi hastalıkları, periferik arter hastalıkları, kanserlerde kullanılmaktadır.

### Rektal O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub>'ün sistemik etkisini elde etmek için rektal emilim yolunun kullanılmasıdır. 150-300 ml O<sub>2</sub>- O<sub>3</sub> karışımı insüflasyon yöntemi ile rektal bölgeden özel enjektör

ile uygulanır. İnflamatuar bağırsak hastalığı olan, damar yolundan uygulama sorunu olan hastalar (kanser hastaları ve yaşlı hastalar) ve pediatrik hastalarda bu yöntem kullanılmaktadır (7).

### **Transkutanöz O<sub>3</sub>**

Ülser ve açık yaralara O<sub>3</sub>'ün lokal etkisi için kullanılır. Uygulama bölgesini içine alan giriş ve çıkışı olan torbalar kullanılır. O<sub>3</sub> hedef dokulara ulaşabilmesi için nekroze dokuların ciddi bir şekilde debridman edilmiş olması gerekir (7-9).

### **Düşük Basıncılı O<sub>3</sub>**

Küçük yara ve ülserlerde yara üzerine sürekli düşük basınçlı O<sub>3</sub> verilerek uygulanır. Diğer taraftan sistemdeki fazla O<sub>3</sub> emilerek O<sub>2</sub>'ye çevrilerek devamlı bir akım sağlanır (10).

### **İntraartiküler O<sub>3</sub>**

Kas iskelet sistemi uygulamalarında O<sub>3</sub> gazının eklem sıvısında çözünmesi ile eklem kıkırdağı üzerinde anti-inflamatuar ve rejeneratif etki göstermesi amacıyla kullanılır (11). Özellikle Evre 2-3 artroz hastaları için steril koşullarda eklem içerisine O<sub>3</sub> enjeksiyonu yapılabilir. Standart artiküler enjeksiyon prensiplerine uygun olarak eklem aralığına girilip 15-20 ml 10 µg/ml ozon enjeksiyonu uygulandıktan sonra ekleme fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile verilen O<sub>3</sub>'ün eklem içerisinde dağılması sağlanarak O<sub>3</sub> gazının eklem içinde tepkimeye girmesi sağlanır.

### **Ozonizasyon Uygulamaları**

Etkinliği kanıtlanmış sıvı molekül O<sub>3</sub> ile zenginleştirilir. Ozonize su, ozonize yağ ve intraartiküler PRP'de ozonizasyon yapılabilir. Ozonize su ve yağların lokal etkisinden faydalanılarak yara iyileşmelerinde etkinliği gösterilmiştir. Ozonize PRP'de ise anti- inflamatuvar ve rejeneratif etkinliğin artırılmasında kullanılmaktadır (12).

## **O<sub>3</sub> TOKSİSİTESİ VE YAN ETKİLERİ**

O<sub>3</sub> doğru uygulama yöntemleri ile yan etki profili düşüktür. Nadir yan etkileri; baş ağrısı ve üst solunum yolu irritasyonudur. Bu etkilerin çoğu O<sub>3</sub> gazı solunmasıyla oluşur ve nemli oksijen tedavisi önerilmektedir. İntravenöz kullanımı tıbbi deneyim gerektirir. Uygunsuz kullanımı arteryel ve venöz emboli oluşturabilir (13). Yüksek dozlarda DNA ve RNA ile tepkime oluşturarak toksik etki gösterebilir. İntoksikasyon sonrasında asetilsistein, C vitamini ve E vitamini tedavisi önerilir (14).

Medikal ozon tedavisi için uygulama kontraendikasyonları; (13,15)

- Gebelik
- Anemi
- Hipertiroidi
- Nonkompanse kardiyovasküler hastalık
- Favizm
- Kanama profilini etkileyen ilaç kullanımı
- Kanama bozukluğu
- Kronik pankreatit
- Alerjik astım
- ACE inhibitörü kullanımı

## **KAS İSKELET SİSTEMİNDE MEDİKAL OZON TEDAVİSİ UYGULAMA ALANLARI**

Kas iskelet sistemini ilgilendiren birçok çalışmada O<sub>3</sub> tedavisi kullanılarak faydaları gösterilmiştir;

- Lomber disk hernisi (16,17)
- Diyabetik ayak ülserleri (18)
- Karpal tünel sendromu
- Plantar fasiit
- Miyofasiyal sendromu
- Omuz adhezif kapsülit
- Kalça bursiti
- Supraspinatus parsiyel rüptürü
- Subakromial bursit
- Spondilolizis ve spondilolistezis gibi kullanım alanları vardır (19).

## **SONUÇ**

Medikal O<sub>3</sub> tedavisinde gelecekte birçok gelişme olacağı aşikardır. Ancak bu tedavi yönteminin bilimsel yöntemler eşliğinde araştırılması ve doğru tedavinin belirlenmesi şarttır.

## **KAYNAKLAR**

1. Mordecai B. The history of ozone. The Schönbein Period, 1839-1868 Bull Hist Chem, 26: 2001 40-56,
2. Seidler V., Linetskiy I., Hubálková H. et. al. Ozone and Its Usage in General Medicine and Dentistry A Review Article. Prague Medical Report. Vol. 109 (2008) No. 1, p. 5-13
3. Noel L Smith, Anthony L wilson et al. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility. Med Gas Res. 2017;7(3):212-219. Med Gas Res. 2017;7(3):212-219.
4. Bocci V. Ozone a new medical drug. Springer, Dordrecht, The Netherlands 2005; 75-85.
5. Bocci VA, Zanardi I, Travagli V. Ozone acting on human blood yields a hormetic dose-response relationship. J Transl Med, 2011. 9: p. 66. 59.
6. F Mehraban, A Seyedarabi, Z. Seraj et al. Molecular insights into the effect of ozone on human hemoglobin in autohemotherapy: Highlighting the importance of the presence of blood antioxidants during ozonation. Biomac (2018). j.ijbiomac.2018.08.028.
7. Viebahn R. The use of ozone in medicine. 2nd ed. Heidelberg: Karl F. Haug Publishers, 1994, 1-178.
8. Bocci VA. Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy. State of the Art. Arch Med Res 2006; 37:425-435
9. Rilling S. The basic clinical applications of ozone therapy. Ozonachrichten 1985;4:7-17.
10. Semenza GL. Perspective on oxygen sensing. Cell. 1999;Aug 6; 98(3):281-284.
11. Riva SE. Intensive medical physical treatment of osteoporosis with the AID of oxygen-ozone therapy. Europa Medico Physica. 1989;25:163-170.
12. Anzolin AP, Silveira-Kaross NL, Dallazem C Bertol et al. Ozonated oil in wound healing: what has already been proven? Med Gas Res. 2020;10(1):54-59.
13. Gupta M, Abhishek. Ozone: An emerging prospect in dentistry. Indian Journal of dental sciences. 2012;4: 47-50.
14. Kushmakov R, Gandhi J, Seyam O et al. Ozone therapy for diabetic foot. Med Gas Res. 2018 Sep 25;8(3):111-115.
15. Fernández-Cuadros M.E. ,Pérez Moro O , Mirón-Canelo J. (2016). Could Ozone Be Used as a Feasible Future Treatment in Osteoarthritis of the Knee?. Diversity and Equality in Health and Care. 13. 232-239. .
16. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, et al. Ozone therapy as a treatment for low back pain secondary to herniated disc: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Pain Physician 2012; 15:E115-E129.
17. Ercalík T, Kilic M Efficacy of Intradiscal Ozone Therapy with or without Perforaminal Steroid Injection on Lumbar Disc Herniation: A Double-Blinded Controlled Study Pain Physician 2020; 23:477-484 .
18. Wen Q, Chen Q . An Overview of Ozone Therapy for Treating Foot Ulcers in Patients With Diabetes Am J Med Sci 2020;&(&):1-8.].
19. Seyam O, Smith NL, Inefta Reid et al. Clinical utility of ozone therapy for musculoskeletal disorders. Med Gas Res. 2018;8(3):103-110.