

Ozon Terapinin Sporcularda Etkisi

Melike TAŞBİLEK YONCALIK
Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Derleme Makale

Özet

Günümüzde birçok hastalığın tedavisinde alternatif yöntem olarak kullanılan ozon terapisi, aynı zamanda sağlıklı insanların performanslarını artırmaya ve vücudu gençleştirmeye de yaramaktadır. Bu çalışmada oksijen-ozon karışımı ile majör otohemoterapi yöntemi ile ozon terapinin sporcu performansına ve sağlığına olan etkisinin yapılan çalışmalarla araştırılması amaçlanmıştır. Elde edilecek sonuçların aktif spor yapan sporcuların performanslarının artırılmasına yönelik fayda sağlayacağı ve yapılması muhtemel çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ozon terapi belirli bir miktarda ozon/oksijen karışımının vücut boşluklarına ya da dolaşım sistemine uygulanması olarak özetlenebilir. Ozon/oksijen gaz karışımı intravenöz, intramuskuler, intraartiküler, intraplevral, intrarektal ve intradiskal uygulanabildiği gibi topikal de uygulanabilir. En yaygın ozon uygulanma şekli majör otohemoterapidir.

Anahtar Kelimeler: Sporcu performansı, Sporcu sağlığı, Ozon, Ozon terapi

The Effect of Ozone Therapy on the Athletes

Abstract

Today, ozone therapy, which is used as an alternative method in the treatment of many diseases, also helps healthy people to improve their performances and rejuvenate the body. In this study, it was aimed to investigate the effect of ozone therapy on the performance and health of athletes with oxygen-ozone mixture and major autohemotherapy method. It is thought that the results to be obtained will contribute to increase the performances of the active sportsmen and contribute to the possible work to be done. Ozone therapy can be summarized as the application of a certain amount of ozone / oxygen mixture to body cavities or circulatory system. The ozone / oxygen gas mixture may be administered intravenously, intramuscularly, intraarticularly, intrapleurally, intrarectally and intradiscally as well as topically. The most common form of ozone administration is the major autohemotherapy.

Key Words: Athlete performance, Athlete health, Ozone, Ozone therapy

Giriş

Ozonun, üretim ve uygulama teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak tıp alanında, sağlıklı bireylerde ve sporcularda da kullanım alanları hızla genişlemektedir. Ülkemizde hızla gelişen ve ozon terapi yöntemleri hakkında çeşitli deneysel ve klinik çalışmalar yapılması önem kazanmaktadır. Sporcular, ozon terapi yöntemleri ile en çok fayda gören sağlıklı bireylerin başında gelmektedir. Sporcu performansında genetik altyapı kadar önemli ikinci unsur, dolaşım, solunum ve hareket sisteminin optimum düzeyde kullanılmasıdır. Sağlıklı sporcularda ozon terapinin sportif performansı olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bu derlemede, ozonun temel özellikleri ve sporcularda kullanılabilecek yöntemleri bildirilmiştir. Bu çalışmada, ozon terapinin sporcu performansına ve sağlığına olan etkisinin yapılan çalışmalarla araştırılması amaçlanmıştır.

Ozonun oluşması ve etki mekanizması

Doğada ozon, stratosferde (dünya yüzeyinden 25–30 km yukarıda) UV radyasyon (<183 nm) ile Chapman teorisine uygun olarak oluşmaktadır. Oksijen moleküllerinin parçalanıp 2 reaktif oksijen atomu oluşturması ve bu reaktif atomların bozulmamış oksijen molekülleri ile endotermik reaksiyona girmesi sonucu üç atomlu ozon oluşmaktadır. Ayrıca yıldırım düşmesi sırasında da atmosferdeki oksijenin katalizlenmesi sonucu ozon oluşmaktadır. Kendiliğinden yıkılan bir gaz olarak yarı ömrü 20 °C' de 40 dakikadır. Saf suda hemen çözünmesine rağmen, biyolojik sıvılarda organik ve inorganik moleküllerle reaksiyona girerek serbest radikallerin oluşumuna neden olur. Florin ve persulfattan sonra en güçlü 3. oksidan ajan olan ozonun, moleküler ağırlığı 48 olup, açık mavi renkli, keskin kokulu bir gazdır. Suda oksijenden 10 kat daha fazla çözünür. Oksijen molekülü dış eksende içerdiği 2 elektron çift değerlidir. Bu yüzden oksijen bir radikaldir. Ozon kadar reaktif değerlidir. Dört elektron ile adimsal indirgenip su oluşturur (Heng, Yeung, Djafer, & Schrotter, 2007). Tıbbi ozon teknik ozonun tersine, saf tıbbi oksijenden, sessiz elektrik deşarjıyla hazırlanır. İstenen doz ve konsantrasyonda ozon/oksijen karışımı elde edilir. Konsantrasyon oranları, ozon/oksijen karışım oranlarına göre (%0.0503-%5 O3) 1-100 mikrogram/milimetre arasında değişir. Tıbbi biçimi her zaman taze olarak çalışma yerinde hazırlanır ve anında uygulanır (Viebahn-Haensler, Fernandez, & Fahmy, 2005). Endüstriyel ozon havadan üretilir ancak anında oluşan nitrik oksid çok toksik olduğundan medikal ozon sadece medikal oksijenden üretilir (Kogelschatz, Eliasson, & Hirth, 1988).

Son model ozon jeneratörleri 5–14 kilovolt elektrik voltajını kontrol ederek elektrolar arası oluşan ozon konsantrasyonunu ayarlayabilir. Yine de elde edilen gazdaki son ozon konsantrasyonu içeriğe dakikada 1 ile 10 litre arasında akan oksijen konsantrasyonu ile regüle edilir. Oksijen ne kadar fazla olursa ozon o kadar az olur. En son elde edilen oksijen-ozon karışımında ozon konsantrasyonu %5'den fazla olamaz (Heng vd., 2007).

Ozonun biyolojik etkileri şu şekildedir:

(a) NO ve karbonmonoksit üzerinden vazodilatasyon yaparak ve eritrosit içinde ki 2,3-DPG seviyelerini arttırıp hemoglobinden dokuya oksijen geçişini arttırarak kan dolaşımını ve doku oksijenizasyonunu regüle eder;

(b) oksijen iletimini arttırarak genel metabolizmayı geliştirir;

(c) hücrel antioksidan enzimleri ve HO-1 ve HSP-70'i indükler;

(d) hafif düzeyde immun sistemi aktive eder ve büyüme faktörlerinin salınımını arttırır;

(e) topikal kullanımda mükemmel bir dezenfektandır bu etki kanın antioksidan kapasitesi nedeniyle dolaşımda ihmal edilebilir düzeydedir;

(f) akut ya da geç yan etkileri yoktur;

(g) nöroendokrin sistemi uyararak kişinin kendisini iyi hissetmesini sağlar (Bocci, Borrelli, Travagli, & Zanardi, 2009).

Vücut sıvılarında çözülmüş ozon, antioksidanlar ve poliansatüre yağ asitleriyle hemen tepkimeye girer ve yarılanma ömürleri daha uzun süreli olan lipid peroksidasyon ürünleri (LOP) ve hızlı etkili olan reaktif oksijen bileşikleri (ROS) (en önemlisi H₂O₂) ortaya çıkar (Bocci, 2006).

Sonuç olarak Ozon, hiçbir zaman saf olarak verilmemeli ve belli oranda oksijenle karıştırılmalıdır. Bu karışımda oksijen %95'den az, ozon %5'ten fazla olmamalıdır. Bu karışıma normal atmosfer havasının girmesi engellenmelidir. Çünkü ozonun reaktif özelliğinden dolayı hava ile teması sonucu toksik bir gaz olan nitrojen dioksit (N₂O₂) oluşabilmektedir. Emboliye sebep olmaması için de ozon gaz olarak damar sistemi içerisine verilmemelidir. Bu jeneratörlerde ozona dayanıklı malzemelerin (paslanmaz çelik, nötral cam ve teflon) kullanılması gerekmektedir (Bocci, 2006).

Sporcularda kullanılabilen ozon terapi yöntemleri

Ozon tedavisi belirli bir miktarda oksijen/ozon karışımının vücut boşluklarına ya da dolaşım sistemine uygulanmasıdır; bu karışım intravenöz, intramuskuler, intraartiküler, intraplevral, intrarektal ve intradiskal uygulanabildiği gibi topikal de uygulanabilir (Bocci, 2006). Bu geleneksel tedavilerin yakın geçmişte insan tıbbında iyi bilinen oksijen-ozon terapisi ile çevrelenmiştir (Ballardini, 2005).

Major Otohemoterapi: Son 10 yılda majör otohemoterapi (MAH) düşük riskli ozon uygulamalarının en önemli biçimi haline geldi. "Ozon+kan" reaksiyonu, hastanın vücudunun dışında gerçekleşmekte, bundan sonra hastanın "kendi kanı" aktif alyuvar hücreleri ile reinfüzyona sokulmakta ve immünkompetan hücreler aktive olmaktadır. Hastanın 50-100 ml kanı alınır, organizma dışında tam olarak doğru dozda ozon ile zenginleştirilir. Ozon/oksijen karışımı, kandan son derece ince kabarcıklar biçiminde geçirilir. Ozon oksijenle neredeyse anında reaksiyona girerek sıvının üzerinde toplanır da reaksiyon ve reaksiyonla ortaya çıkan maddelerin herhangi bir etkisi olmaz. Kan daha sonra hastaya olağan biçimde, yani transfüzyon işlemlerinde tıbbi olarak önerilen hız olan

dakikada 60-90 damla şeklinde verilir (Viebahn-Haensler, Fernandez, & Fahmy, 2005). Kanın bir kısmıyla uygulanan bu tedavi ile sadece lokal etkiler (viral etki, oksijenasyon, kırmızı kan hücrelerinin akışkanlığının artması) değil, yararlı sistemik etkileri de görülür (Vogelsberger, Herget, 1983).

Ozon etkileri otohemoterapi için alınan kan miktarı ile sınırlı değildir (~4 ml/kg BW). Ozonla temas eden kan ile reaksiyonlar birkaç saat ile birkaç gün arasında değişen bir süre boyunca vücuda devam eder.

Ozon othemoterapisi ile tedavi azami çaba sonrası kan laktat konsantrasyonunda bir düşüşe neden oldu. Bu etki iki farklı şekilde yorumlanabilir:

1. Maksimum bir çaba esnasında aerobik kabiliyetin arttırılması, dolayısıyla anaerobik metabolizma gecikmesi ve dolayısıyla daha az laktat üretimi;

2. Anaerobik glikoliz ile üretilen laktattan başlayarak, piruvat yenileme hızının arttırılması.

Kan laktat konsantrasyonundaki belirgin düşüşün her iki faktörden kaynaklandığına inanıyoruz. Aslında, dokular için daha fazla miktarda oksijen mevcuttur, ayrışma hemoglobin eğrisinin sağına doğru daha verimli bir kırmızı hücre ile birlikte kayma, aerobik metabolizmayı geliştirir; Mitokondriyal solunum üzerindeki etkisi, piruvik asitte laktik asidi değiştirmek için gerekli koenzim olan oksitlenmiş nikotinamid adenin dinükleotidi (NAD +) 'nın daha büyük bir mevcudiyetine neden olur.

Maksimum çaba sonrası kan laktat konsantrasyonunun ölçümünün at yarışında performans indeksi olarak yorumlanmaktadır. Kas lifi tipi, diyet, zihinsel durum, ırk algılaması, çevresel koşullar ve ağrı direnci gibi diğer öznel faktörler, enerjik metabolizma üzerinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bu tecrübeyle, ozon otomotherapy tedavisinden sonra, kaynağına bakılmaksızın kısa maksimum çabadan sonra kan laktat konsantrasyonu önemli ölçüde düşüş gösterdi. Benzer şekilde, yarıştan sonra 60 dakika sonra laktatın yarış öncesi ortalama konsantrasyona dönmesi, ozonla muamele edilen deneklerde sabitlenir (Scrollavezza, Ferrari, Martini, & Isola, 1997).

Minör Otohemoterapi: Adale içine uygulanan bir otohemoterapi biçimi olan minör otohemoterapinin, spesifik olmayan immüno-aktivatör olarak büyük değer taşıdığı gösterilmiştir. 30 ml ozona dirençli tek kullanımlık şırıngaya 10 ml ozon/oksijen karışımı doldurulur. 20 µg/ml, hastanın 3-5 ml kanına eklenir, karıştırılır ve çalkalanır. İntramuskuler olarak yeniden enjekte edilir. Temel endikasyonları; alerjik vakalar, akne, furunculosisdir (Viebahn-Haensler, Fernandez, & Fahmy, 2005).

Rektal İnsuflasyon: En eski sistemik ve lokal uygulama yollarından biri, ozon gazının rektal tatbikidir. Sistemik etkileri açısından major otohemoterapiye gerçek bir alternatif oluşturmamıştır. Bu tatbik yönteminin çocuklarda en uygunu ve pratiği olduğu kanıtlanmıştır. Sistemik olarak; majör otohemoterapide, özellikle de intravenöz reinfüzyonun damarların elvermemesi nedeniyle uygulanmadığı yaşlı hastalarda, topikal

olarak; barsaklarda proktit ve kolit gibi patolojik durumlarda, çocuklarda; bir enfeksiyonun diğerini izlediği, bağışıklık sisteminde zaaf olan pediatrik endikasyonlarında kullanılır (Viebahn-Haensler, Fernandez, & Fahmy, 2005).

Ozon Sauna: Cilt, 1.5-1.7 m² alanı ile ozon uygulamaya çok elverişli. Isıya, neme ve ozona dayanıklı kabin içerisinde 37–45 °C ısı aralığında su buharı ile yüksek nem ortamı sağlanır. Bu ortam periferik vazodilatasyona yol açar. Dermis ve subkutan dokularında bulunan yoğun kapiller ve venöz yapılarda açılan arteriovenöz şantlar ile kardiyak atımın %30'a varan hacmi sirküle olabilir. Isı transfer kapasitesi 8 kat artabilir (Aytaçoğlu, Yeprem, & Akçalı, 2015).

Ozonize su ve yağ: Ozonize suyun bakterisit etkisi 120 yıldır bilinmekte. 110 yıla yakın süredir içme sularının dezenfeksiyonunda ve yara bakımında kullanılmaktadır. Ozonlu yağ elde etmek için genellikle zeytin yağı, ayçiçeği yağı ve susam yağına uzun süreli ozon gazı verilerek çift karbon bağları kırılır ve farklı dozlarda triolein-triozonidler oluşturulur (Aytaçoğlu vd., 2015). Ozonlanmış yağların toksisite seviyeleri, ortaya çıktıkları doğal yağlarla mükemmel şekilde karşılaştırılabilir. Ozonlanmış yağlar, topikal uygulamalar için kozmetik preparatlara dahil edilebilecek kadar dengelidir (Kim vd., 2009).

Ozon terapinin sporcu performansına etkisi

Ozon terapinin sporcular için yararlarını şöyle sınıflandırmak daha anlaşılır olabilir:

Müsabaka öncesinde: 1- Soğuk algınlığı, grip, besin zehirlenmesi, kırgınlık hali gibi durumları hızla düzelterek sporcunun karşılaşmalara hazır olmasını sağlar. 2- Bağışıklık sistemini yükselterek hastalıklara yakalanmasını önler. 3- Vücudun doğal steroid üretimini istenen ideal seviyelere doğru artırır. Kas gelişimini hızlandırarak istenen vücut yapısına ve şekline daha kolay ulaşılır. 4- Kondisyon kazandırır. Sporcuya güven verir. Ertesi günkü karşılaşmanın gerginliğini üzerinden alır. 5- Kaliteli bir uykuyu temin ederek, sporcunun karşılaşma günü dinlenmiş olmasını sağlar.

Müsabaka sırasında: 1- Oksijen kullanım kapasitesini arttırarak, müsabaka sırasında daha çok oksijen ihtiyacı içinde olan kaslara sürekli ve bol oksijen temin eder. 2- Vücuttaki enerji maddesi olan ATP'nin üretimini arttırarak sporcuyu daha enerjik ve yüksek performanslı yapar, bu sayede sporcu kolay kolay yorulmaz ve müsabakanın ilk dakikalarındaymış gibi oyuna devam eder. 3- kaslarda yorgunluk ve güç azalması yaratan laktik asit birikimini azalttığı için, yorgunluk çok geç başlar veya kısa müsabakalarda hiç gelişmez.

Müsabaka sonrasında: 1- Ertesi gün ağrılarını azaltır. 2- Şişme (ödem veya hematoma), ezik, çürük, sıyrık veya yaraların iyileşme süresini yarıya indirir. 3- Vücutta kas gerilmesine neden olan adrenal hormonunu azaltarak, kasları gevşetir ve dinlendirir. 4- Uzun vadeli olarak kemik ve eklemlerin dejeneratif harabiyetini azaltır. 5- Vücutta biriken toksinleri parçalayarak azaltır (Pressman, 2012).

Başta Almanya, İtalya ve Rusya olmak üzere ozon tedavisi sportif performansı artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Almanya'da Bayern Münih takımının ve Rus sporcularının hemen tamamının düzenli olarak ozon tedavisinden yararlandığı bilinmektedir. ABD resmi olarak açıklamamakla birlikte en sık başvurdukları performans artırma yöntemlerinden bir tanesi ozon tedavisidir. Yarış atlarında yapılan araştırmalar ile bilimsel temelleri açıkça ortaya konmuş olan ozon tedavisi hiçbir ilacın kullanılmadığı bir tedavi yöntemidir. Ana mekanizma insan vücudunun sahip olduğu koruyucu ve performans artırıcı mekanizmaları güçlü bir şekilde uyararak "fizyolojik ve insan vücudu ile barışık" bir ergojenik yardım elde etmektir. Hiçbir yan etkisi olmayan ozon tedavisi tüm sporcuların performanslarını anlamlı şekilde artırabilir (Meriç, 2016, Yıldız, 2016):

- Daha fazla enerji ve daha hızlı iyileşme ile sonuçlanan, ATP üretimini artırır.
- Laktik asit birikmesini azaltarak, hücre içinde şeker anaerobik fermantasyonu başlangıcını geciktirir.
- Doku oksijenlenmesini artırır.
- Laktik asidi oksitler, ağırlı kasları önlemeye yardımcı olur.
- Yaralanmaları şişlik, morarma ve ağrı azaltır ve iyileşmeyi hızlandırır.
- Önlere ve soğuk algınlığı ve grip tedavisinde ve bağışıklık geliştirir. Soğuk algınlığı ve grip önler ve tedavi ve bağışıklık artırır.
- Bağırsak florasını korumak için antibiyotik ihtiyacını ortadan kaldırır.
- Yapay steroid ihtiyacını ortadan kaldırarak, optimum seviyelere hormon üretimini artırır (<http://www.austinfittmagazine.com>).

Sporcular ozon düzeyinin yükseldiğini kentsel alanlarda zararlı akciğer etkileri açısından risk altında olan gruplardan biri olabilir. Pek çok araştırma akciğer bağışıklık tepkilerinin odaklanmış olmasına rağmen, çok sayıda araştırmacı ozona maruz kalması sistemik (hüresel ve hüremoral) bağışıklık endeksleri üzerinde derin etkileri olabilir hipotezini destekleyen kanıtlar sağlamıştır. Periferik lökosit olarak toplumların sayısı gibi çeşitli endeksler genelde ozona maruz kaldıktan sonra yükselir. Sonuç olarak, tekrarlanan akut ozon maruz kalma eğitilmiş kişilerde bağışıklık yanıtı (Lökositoz) kötüye gidebilir (Jafari, Faizib, Askariana,& Pourrazic, 2009).

Tek seans ozonterapi ile istenen etkiler hemen görülmez. Fiziksel adaptasyonun başlaması için birkaç günlük zaman lazımdır. Önemli karşılaşmaların hemen öncesinde bir kaç seans uygulanması tavsiye edilir (Şenyüz, 2012).

Gjonovich (2006) ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada üst düzey amatör olan 8 sporcu üzerinde uygulanan oksijen-ozon karışımı ile majör otohemoterapinin anaerobik eşik üzerindeki etkisine bakılmıştır. Araştırma sonunda altı sporcuda periferik oksijenasyon görülmüştür ve bu durumda oluşan periferik oksijenin oksijen-ozon karışımı ile majör otohemoterapi uygulaması sonucunda geliştiği görülmüştür. Bu uygulamanın geçerli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Topikal ozon tedavisinin, lokal mikrodolaşımı aktifleştirdiği, oksijen gerginliğini arttırdığı, hüresel oksijen alımını geliştirdiği, oksidatif savunma enzimatik sistemlerini

uyardığı ve granülasyon ve doku büyümesini geliştirdiği görülmüştür. Bu sebeplerden ötürü, spor masajında ozonlanmış yağların kullanılması, spor performansını ve egzersiz sonrası iyileşmeyi artırabilir (Paoli vd., 2013). Vücuda giren ozon, eritrosit zarının fosfolipid bileşenini etkileyerek etki eder ve elastikiyeti artırır ve buna bağlı olarak kanın dokulara oksijen verme kabiliyetini korur (Bocci vd., 2009, Kim vd., 2009).

Spor masajı sırasında Ozonun topikal uygulanması, iyileşme süresini azaltmak ve kas yorgunluğunun bazı bileşenlerini hafifletmek için umut verici bir yol gibi görünmektedir. Özellikle masajın iyileşme metodolojisi olarak yaygın olarak kullanıldığı, boks gibi tekrarlanan performans gerektiren fiziksel aktivitelerde ozonlanmış yağ ile spor masajı yapmak yararlı olabilir. Spor masajında ozonlanmış yağ kullanılması laktat giderilmesine ve sporun performansının yükselmesine neden olabilir (Paoli vd., 2013).

Sonuç

Mevcut sonuçlar ışığında, ozon terapi spor yaralanmalarında potansiyel kullanımı ile ilgili bilimsel tartışma konusunu olabilir. Doğru kullanıldığı zaman ozon molekülü herhangi bir yan etkisi yoktur ve düşük duyarlılığı dozlarda damar işlevsellik ve inflamatuvar mediatörlerin azaltılmış serbest bırakmak için iltihap sayesinde sınırlayan önemli bir rol oynayabilir (RE, 2006). Ayrıca müsabaka öncesi ozon terapi seansları ile sporcu performansları artırıldığı görülmeye rağmen bu konu ile ilgili çok az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Son yıllarda çeşitli sportif olaylar sırasında yorucu bir faaliyet gösteren ozonlanmış yağlı yağlarla masaj giderek daha popüler hale geldi. Bununla birlikte, ozonlanmış yağ ile spor masajının egzersiz sporcularının performansı üzerine etkileri hakkında veri bulunmamaktadır. Ozon terapinin sporcu performansına etkisi ile ilgili çalışmaların genellikle yarış atları, köpek ve ratlar üzerinde yapıldığı görülmektedir. Sporcularda ozon terapi deneysel araştırmalarla desteklenerek, performansa artırımında alternatif yöntemler oluşturulması önem taşımaktadır. Yurtdışında profesyonel sporcularla çalışan bilim adamları ve spor hekimleri, ozon terapi yöntemlerinden faydalandıkları bilinmektedir. Ozonun sporcu performansı ve spor hekimliği kullanımında etkinliğinin daha iyi anlaşılması için daha kapsamlı planlanmış deneysel çalışmalara ihtiyaç vardır. Türkiye'deki bilim adamları ve spor hekimlerinin sporcu performansı ve sağlığı için ozon terapiyi kullanmaları önerilmektedir. Araştırmacılara sporcu performansı artırmada etkili ve sağlıklı olan ve hiçbir ilacın kullanılmadığı bir tedavi yöntemi olan ozon terapinin sporcular üzerindeki etkisi hakkında çalışma yapmaları önerilmektedir.

*Yazışma Adresi (Corresponding Address):
Yrd. Doç. Dr. Melike Taşbilek Yoncalık
Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Telefon No: +90 (318) 3574242/1390
E-posta: melikeyoncalik@kku.edu.tr*

Kaynakça

1. **Aytaçoğlu, S., Yeprem, L., Akçalı, D. T., Karamercan, A., Karamercan, A., Dıraçoğlu, D., vd.** (2015). Ozon terapi. *İntegratif Tıp Dergisi*, 3(1), 21-26.
2. **Ballardini, E.** (2005). Oxygen-ozone therapy for spinal muscle disorders in the horse. *Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia*, 4, 70-73.
3. **Bocci, V.** (2006). Scientific and medical aspects of ozone therapy. state of the art. *Archives of Medical Research*, 5, 93-104.
4. **Bocci, V., Borrelli, E., Travagli, V., Zanardi, I.** (2009). The ozone paradox: Ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Medicinal Research Reviews*, 29(4), 646-82.
5. **Gjonovich, A., Sallusti, G., Brusomini, A.** (2006). Effect of major autohaemotherapy with oxygen-ozone on the anaerobic threshold in athletes. *Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia*, 5, 12-16.
6. **Heng, S., Yeung, K. L., Djafer, M., Schrotter, J-C. A.** (2007). Novel membrane reactor for ozone water treatment. *Journal of Membrane Science*, 289, 67-75.
7. **Jafari, A., Faizib, M. A. H., Askariana, F., Pourrazic, H.** (2009). Effect of regular aerobic exercise with ozone exposure on peripheral leukocyte populations in wistar male rats. *Journal of Research in Medical Sciences*, 14(5), 277-283.
8. **Kim, H. S., Noh, S. U., Han, Y. W., Kim, K. M., Kang, H., Kim, H. O., et al.** (2009). Therapeutic effects of topical application of ozone on acute cutaneous wound healing. *Journal of Korean Medical Science*, 24(3), 368-374.
9. **Kogelschatz, U., Eliasson, B., Hirth, M.** (1988). Ozone generation from oxygen and air: discharge physics and reaction mechanisms. *The Journal of the International Ozone Association*, 10(4), 367-378.
10. **Meriç, Z. C.** (2012). Spor yapanlarda ozon. Erişim adresi: <http://www.hipokrattv.com/haberler/spor-yapanlarda-ozon-agede.html>
11. **Ozon Tedavisinde Madrid Deklarasyonu.** (2012). Erişim adresi: www.aepromo.org/declaracion/Turkish_declaration.pdf
12. **Paoli, A., Bianco, A., Battaglia, G., Bellafiore, M., Grainer, A., Marcolin, G., vd.** (2013). Sports massage with ozonised oil or non-ozonised oil: comparative effects on recovery parameters after maximal effort in cyclists. *Physical Therapy in Sport*, 14, 240-245.
13. **Pressman, S.** (2012). *Ozone benefits for athletes*, Erişim adresi: <http://www.o3center.org/ConditionsCenter/MusculoSkeletalSystems/Ozonebenefitsforathletes.html>
14. **Re, L.** (2005). Oxygen-Ozone therapy in sport. a case report. *Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia*, 4, 59-63.
15. **Scrollavezza, P., Ferrari, F., Martini, F.M., Isola, M.** (1997, September). *Ozone treatment and bloodlactate variation after thoroughbred racehorses*. World Equine Veterinary Association Mondial Congress, Padua, Italy.
16. **Şenyüz, B.** (2012). Sporcu sağlığı ve performans artırımında ozonoterapinin yeri. Erişim adresi: <http://www.ozonklinik.com/tr/ozon-klinik-makale/spor-ve-ozon-tedavisi/>
17. **Viebahn-Haensler, R., Fernández, O. S. L., Fahmy, Z.** (2005). Ozone in medicine: the low-dose ozone concept—guidelines and treatment strategies. *Ozone: Science & Engineering: The Journal of the International Ozone Association*, 34, 408-424.
18. **Vogelsberger, W., Herget, H.,** (1983). Klinische ozonanwendung, *OzonNachrichten*. 2(1).
19. **Yıldız, Y.** (2016). Ozon tedavisi sporcuların performansını artırıyor. Erişim adresi: <https://www.hekimce.com/ozon-tedavisi-sporcularin-performansini-artiriyor>
20. [http://www.austinfittmagazine.com/October-2015/Oxygen-Treatment-for-Athletes/\(1.1.2016\)](http://www.austinfittmagazine.com/October-2015/Oxygen-Treatment-for-Athletes/(1.1.2016))