

Dentoalveolar Cerrahide Ozon Tedavisi

Ozone Treatment in Dentoalveolar Surgery

ÖZ

Ozon üç oksijen atomundan oluşan, alternatif veya tamamlayıcı tedavide uzun zamandır kullanılmakta olan, renksiz, keskin kokulu doğal bir gazdır. Hücre düzeyinde kronik oksidatif stresi artırarak etki gösteren ozon, antimikrobiyal, bağışıklık sistemini düzenleyici, metabolizma hızını ve biyosentezi artırıcı etkilere de sahiptir. Diş hekimliğinde ozon; pedodonti, periodontoloji, ağız, diş ve çene cerrahisi ve endodonti gibi çeşitli alanlarda destekleyici tedavi yöntemi olarak uygulanmaktadır. Bu derlemenin amacı, dentoalveolar cerrahi sonrası görülebilen komplikasyonların giderilmesinde ozon gazının tedavi etkinliğine katkısını araştırmaktır. Ayrıca mevcut derlemede, liken planus, kronik periodontitis, osteonekroz ve temporomandibular eklem (TME) bozuklukları gibi hastalıkların tedavisinde ozon gazının uygulandığı çeşitli çalışmalara da yer verilmiştir.

Anahtar sözcükler: Ozon tedavisi, Diş hekimliği, Dentoalveolar cerrahi.

ABSTRACT

Ozone is a natural, colorless, pungent, natural gas that is composed of three oxygen atoms and used for a long time as alternative or adjuvant treatment. Ozone, which increases the chronic oxidative stress at the cell level, has antimicrobial, immune system regulator, biosynthesis and metabolic rate enhancer properties. Ozone has been using in many departments of dentistry such as pedodontics, periodontology, oral and maxillofacial surgery and endodontics as an adjuvant treatment. The purpose of this review is investigating the contribution of ozone gas for treatment efficacy in eliminating complications seen after dentoalveolar surgery. Also this review includes various studies in which ozone gas is applied in the treatment of diseases such as lichen planus, chronic periodontitis, osteonecrosis and temporomandibular joint (TME) disorders.

Key words: Ozone treatment, Dentistry, Dentoalveolar surgery.

Serap KESKİN TUNÇ¹

Nazlı Zeynep ALPASLAN YAYLI²

Tolga BAYAR¹

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 16.02.2018

Kabul tarihi / Accepted: 18.06.2018

DOI: 10.21306/jids.2018.120

GİRİŞ

Stratosfer tabakasındaki zararlı ultraviyole ışınları süzücü rolüyle hayati önem taşıyan “Ozon” üç oksijen atomundan oluşan, 1930 yılından bu yana alternatif veya tamamlayıcı tedavide kullanılmakta olan, renksiz, keskin kokulu doğal bir gazdır (1,2,3).

Ozon tedavisi, belirli miktarda ozon/oksijen gaz karışımının, vücut boşluklarına ya da dolaşım sistemine uygulanması işlemidir. Sistemik veya topikal olarak uygulanabilen ozon, antioksidan etkisiyle bağışıklık sistemini aktive etmekte, kan dolaşımını arttırmakta ve birçok hastalıkta bozulmuş olan organik fonksiyonların yeniden canlandırılmasına yardımcı olmaktadır.

İletişim Adresi/Corresponding Adress:

Serap KESKİN TUNÇ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,
Van, Türkiye
E-posta/e-mail: serapkeskin0165@hotmail.com

Yapılan çeşitli klinik çalışmalarda, ozonun güvenli ya da toksik oluşunun uygulanan doza, uygulama süresine ve dokunun antioksidan kapasitesine bağlı olduğu bildirilmiştir (2).

Ozonun Kullanım Alanları

Ozon tedavisi, tıp ve diş hekimliği uygulamalarındaki etkinliği tam olarak kanıtlanmamasına rağmen son yıllarda oldukça popülerite kazanmıştır (2,3). Tıp alanında oküler hastalıkların tedavisinde, akut ve kronik enfeksiyonlarda ozon gazı uygulanabilmektedir (2).

Ozon, mikrobiyolojik ve metabolik özelliklerine ek olarak, geniş bir aktivite aralığının olması sebebiyle oldukça kullanışlı bir dezenfektandır. Bakteri, virüs, funguslar ve protozoonlara karşı güçlü ve güvenilir bir etkinlik sağlar (4,5). Ozon gazının oksidan potansiyeli sayesinde bakteri ve mantarların hücre duvarı ve sitoplazmik zarını, glikoproteinlere, glikolipitlere ve diğer aminoasitlere saldırmak ve enzimatik kontrol sistemini bloke etmek suretiyle tahrip ettiği kabul edilmektedir (6). Membran geçirgenliğinde artış olmasıyla birlikte, ozon molekülleri kolaylıkla hücreye girmekte ve hücre ölümü gerçekleşmektedir (4).

Ozonun ayrıca diş hastalıklarından sorumlu biyomolekülleri oksitlemesi sonucu karyojenik bakteriler üzerinde ciddi yıkıcı etkiye neden olduğu gözlenmiştir (7).

Erken çürükler, ülserasyonlar, çekim soketleri, osteonekroz olguları ve herpetik lezyonların tedavisi, kavite, kök kanalları ve periodontal ceplerin sterilizasyonu, dişlerin beyazlatılması ve protezlerin temizliği gibi pek çok diş hekimliği uygulamasında ozonun etkin bir şekilde kullanılabilmesi bildirilmiştir (8). Günümüz diş hekimliğinde ozon; pedodonti, periodontoloji, ağız, diş ve çene cerrahisi ve endodonti gibi çeşitli alanlarda destekleyici tedavi yöntemi olarak uygulanabilmektedir (3,9).

Dentoalveolar cerrahide ozon tedavisi hemostazı sağlamak, lokal oksijen desteğini arttırmak, bakteri büyümesini inhibe etmek amacıyla kullanılmaktadır (10,11).

Oral cerrahi alanında ozon gazı uygulanarak yapılan klinik çalışmalar Pubmed arama motorunda tarandığında 26 makaleye rastlanmıştır. Bu makalelerin 7'si çene cerrahisi, 7'si periodontoloji, 6'sı oral patoloji ve 2'si implantoloji alanında yayımlanmıştır. Ayrıca taranan makalelerden 1'i hipersensitivite ve 3'ü genel kullanım ile ilişkilidir.

Yapılan çalışmaların bir kısmında, topikal olarak uygulanan ozonun postoperatif rahatsızlığı azalttığı,

kronik olmayan ülserler, dolaşım bozuklukları, enfeksiyonlar, yanıklar ve deri lezyonları gibi birçok hastalığın iyileşme sürecinde olumlu katkılar sağladığı ortaya koyulmuştur (12).

Araştırmalardan elde edilen sonuçların geneline bakıldığında, ağız diş ve çene cerrahisi alanında ozon uygulamasının sınırlı olduğu görülmektedir.

Oral liken planus tedavisinde ozon, lazer ve kortikosteroid uygulamalarının klinik etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ozon ve kortikosteroid uygulamalarının tedavide etkili olduğu gözlemlenmiştir (13).

TME bozukluğu görülen hastalarda yapılan ozon ve diğer rutin tedavilerin (oklüzal splint, kas gevşetici) karşılaştırıldığı çalışmalarda ozon uygulamasının tedaviye katkıda bulunduğu ancak genel kabul görmesi için daha birçok çalışmaya ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir (14,15).

Osteomyelit olguları üzerinde yapılan çalışmalarda, kemik tamir sürecinde ozonun olumlu etkilerinden dolayı, tamamlayıcı tedavi olarak kullanımının faydalı olduğu bildirilmiştir (16,17,18).

Literatür taramasında üçüncü molar diş çekimi cerrahisinde ozon kullanımı ile ilgili çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda postoperatif ödem, ağrı, kuru soket vb. gibi istenmeyen komplikasyonlar varlığında uygulanan ozon gazının tedavi etkinliğine katkısı araştırılmış ve lazer, antibiyotik, plasebo gibi diğer tedavi yöntemlerine göre olası farkları değerlendirilmiştir. Araştırmaların neticesinde, ozon uygulamasının iyileşme süreçlerine olumlu katkısı olduğu ancak komplikasyonların tedavisindeki etkinliğinin kesin kanıtlanmadığı bildirilmiştir (19,20,21).

Literatürde, osteonekroz olgularında farklı uygulama teknikleri (gaz, ozonlu su veya yağ) ile ozon uygulamalarını takiben bölgede büyük oranda iyileşme gözlemlendiği bildirilmektedir (8,22,18,23,24). Yapılan çalışmalarda ozonun bifosfonata bağlı osteoradyonekroz tedavisinde kullanımının antibiyotik kullanımı ve cerrahi işlemler ek tedavi olarak uygulanmasının daha doğru olduğu yönündedir (23,25,26,27)

Periodontoloji alanında da ozon kullanımı ilgili yapılmış çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Kronik periodontitis tedavisi ve halitozis üzerine ozonun etkilerinin incelenmiş olduğu çeşitli çalışmalarda detertraj ve kök yüzeyi düzleştirmesine ek olarak ozon gazı, lazer, ozonlu suyla irrigasyon ve distile suyla irrigasyon uygulamaları gibi çeşitli metodlar denenmiştir (28,29,30). Detertraj ve kök

yüzeyi düzleştirmesine ek olarak uygulanan ozonlu su ve distile su irrigasyonlarının halitozis ve periodontitisin iyileşme süreci üzerinde anlamlı bir katkısı olmadığı gözlenmiştir (28,30). Ayrıca kronik periodontitis tedavisinde mekanik tedaviye ek olarak uygulanan lazer ve ozon gazının tedavideki katkıları arasında da anlamlı fark bulunmamış ancak; iyileşmenin yalnızca mekanik tedavi uygulanan hastalardakine oranla daha fazla olduğu bildirilmiştir. Araştırmada, ozon uygulamasıyla ilgili kesin sonuçlar ifade edebilmek için daha birçok çalışma yapılması gerektiği ifade edilmiştir (29).

Ozonlu yağ uygulamasının, palatal bölgede yapılan periodontal cerrahi sonrası yara iyileşmesi ve epitelizasyon üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ozonun iyileşmeyi hızlandırdığı gözlenmiştir (31).

Yapılan başka bir çalışmada, periodontal cerrahi sonrası oluşan hipersensitivite tedavisinde bölgeye ozonlanmış zeytinyağı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları kalsiyum sodyum fosfosilikatla birlikte uygulanan ozonun, tek başına ozon uygulamasına oranla daha etkili olduğunu göstermiştir (32). Araştırmacılar ayrıca ozonun mikrobiyal plak birikimini azalttığını ve periodontal hücrelerle uyumlu olduğunu bildirmiş; fakat konuyla ilgili kapsamlı birçok çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmiştir (33).

Ayrıca, ozonun peri-implant mukozitisi önlemede ve antimikrobik aktivitelere büyük oranda etkisi olduğunu ortaya koyan çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır (34,35,36).

TARTIŞMA

Ozon tedavisi klinik uygulamada yer bulmasına rağmen, diş hekimliği alanında kabul görmüş herhangi bir kurum (FDA-Dünya Diş Hekimleri Federasyonu vb.) tarafından onaylanmış bir uygulama tekniği bulunmamaktadır (2). Ozon tedavisi uygulanan çeşitli olgularda başarılı sonuçlar (19,20,13,29,32) elde edilmiş olmakla birlikte, tedavi etkinliğinin beklentiyi karşılayamadığı (11,28) durumlara da rastlanmıştır.

Literatür taramasına bakıldığında, 3. molar diş çekimi cerrahileri sonrası uygulanan ozonun tedaviye etkisini araştıran çeşitli çalışmalar (11,19,20) görülmüştür. Kazancıoğlu ve ark. gömülü diş çekimini takiben oluşan şişlik, ağrı, trismus gibi komplikasyonların değerlendirildiği çalışmalarında lazer, ozon uygulanan ve hiçbir şey uygulanmayan (kontrol) grupları karşılaştırmışlardır. Araştırmada, asemptomatik gömülü 3. moları bulunan hastalara operasyon sonrası düşük doz lazer tedavisi (LLLT) ve ozon gazı uygulanmış ve

operasyon sonrası ağrı, alınan analjeziklerin sayısı, şişlik, trismus ve yaşam kalitesini değerlendiren bir anket yapılmıştır. Alınan analjeziklerin sayısının ve kişinin ağrı derecesinin, düşük doz lazer uygulananlarda ve ozon tedavisi uygulananlarda kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda LLLT ve ozon uygulamalarının hastaların yaşam kaliteleri üzerine olumlu etkileri olduğu ifade edilmiştir. Trismus ve postoperatif şişlik miktarının, LLLT uygulanan grupta anlamlı derecede daha az olduğu gözlenmiştir. Postoperatif şişliğin azaltılmasında ozon uygulanan grubun diğer gruplara göre herhangi bir üstünlüğü görülmemiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre ozon ve lazer uygulamalarının ağrıyı azaltmada ve 3. molar cerrahisi sonrası yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca ozon tedavisinin postoperatif şişlik ve trismus üzerine olumlu bir etkisi gözlenmezken; LLLT'nin pozitif etkileri olduğu bildirilmiştir (11).

Kazancıoğlu ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada mandibular üçüncü molarların cerrahi olarak çıkarılmasına bağlı ağrı, şişlik ve trismus olgularında terapötik ozon uygulamasının tedaviye etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmaya asemptomatik çift taraflı mandibular üçüncü molar dişleri olan 60 hasta dahil edilmiştir. Rastgele seçim yapılan tek taraftaki molarda, dişin çekimi sonrası ozon tedavisi uygulanmış (çalışma bölgesi); diğer tarafta ise dişin çekiminden 2 hafta sonra plasebo ozon uygulaması yapılmıştır (negatif kontrol bölgesi). İki grup arasında ağız açma ve postoperatif şişlik miktarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ağrı derecesi ve alınan analjezik tablet sayısının, çalışma bölgesinde belirgin olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ozon tedavisinin postoperatif komplikasyonların azaltılmasında olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir (20).

Prasad ve ark.nın 3. molar cerrahisi sonrası uygulanan ozon jelinin hasta konforunu arttırmadaki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, operasyon sonrası ilaç kullanımının gerekliliği ve dozu değerlendirilmiştir. Bilateral gömülü 3. molar dişlerin çekimi sonrası kontrol grubuna topikal ozon uygulaması yapılmış ve antibiyotik reçete edilmiştir. Çalışma grubundaki hastalara da çekim sonrası topikal ozon uygulanmış fakat antibiyotik reçete edilmemiştir. Operasyon sonrası her iki gruba da 2 günlük analjezik reçete edilmiştir. Çalışma grubunda postoperatif ağrı, şişlik ve trismusta istatistiksel olarak kontrol grubuna göre anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışma grubunda gerekli analjezik sayısının kontrol grubuna göre daha az olduğu belirtilmiştir. Hiçbir hastada ozon jeline bağlı bir yan

etki gözlenmemiş; aksine ozon jelinin post-operatif hasta konforunu arttıran bir topikal ajan olduğu ve operasyon sonrası antibiyotik kullanımının yerine geçebileceği savunulmuştur (19).

Ahmedi ve ark.nın ozonun kuru sokete etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 3. molar cerrahisi sonrası ağrı ve enfeksiyon gelişen olgularda ozon uygulamasının tedaviye olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Araştırmacılar, ozonun mikrobiyolojik ve metabolik kapasitesinin hemostazı desteklediğini, oksijen desteğini arttırdığını ve bakteri proliferasyonunu inhibe ettiğini bildirmişlerdir (21). Literatürdeki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere 3. Molar cerrahisi sonrası oluşabilen kuru soket, ağrı ve şişlik gibi komplikasyonların önlenmesinde ozon büyük oranda etkili bulunmuştur (19,20,21). Ancak çelişkili sonuçlarla da karşılaşılmasından dolayı ozonun postoperatif komplikasyonların tedavisindeki etkisi kanıtlanamamakta, bu konuda daha birçok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ozonun uygulamalarının bifosfanata bağlı osteonekroz olgularının tedavisindeki başarısı birçok araştırmacı tarafından merak konusu olmuştur (22,18,23,24,25,25,27). Yapılan çalışmalarda mutlaka minimal cerrahi tedavi ve antibiyotik tedavisinin yapılması gerektiği ve ozonun tamamlayıcı tedavi olarak kullanımının uygun olacağı bildirilmiştir. Bifosfanata bağlı osteoradyonekroz hastalarının iyileştirilmesini değerlendiren çalışmalarda iyileşmeyi sağlarken ağrı şikayetlerinin giderilmesinde de olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (25,27). Akdeniz ve ark.nın yaptıkları çalışmada bifosfonat kullanan hastalarda cerrahi sonrası gingival iyileşme üzerine ozonun etkileri değerlendirilmiş ve fibroblast hücrelerinin bir araya gelmesi ve yara iyileşmesinde ozon uygulamasının etkili olduğu gösterilmiştir (8). Bifosfanata bağlı osteonekrozu olan hastalarda ozon tedavisi uygulandığında diş çekimi yapılabileceği bildirilmiştir (37).

Literatürde periodontoloji alanında ozon kullanımının tedaviye etkisi de değerlendirilmiştir (8, 13, 28, 29, 30, 31, 32, 33). Yılmaz ve ark. Er:YAG lazer ve topikal ozon uygulamasının başlangıç periodontal terapiye klinik ve antimikrobiyal katkısını araştırmışlardır. SRP (diş taşı temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi) SRP+Er:YAG lazer ve SRP+ozon grupları bulunan çalışmada, SRP+Er:YAG lazer ve SRP+ozon uygulanan iki grup arasında klinik ve antimikrobiyal etkinlik açısından bir farklılık bulunmamış ancak iki yöntemin de yalnızca SRP işlemine göre anlamlı derecede etkili olduğu bildirilmiştir (29).

Habashneh ve ark. kronik periodontitistli bireylerde geleneksel cerrahi olmayan tedaviye ek olarak

uygulanan ozonun tedaviye katkısı olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Kronik periodontitistli 41 hastadaki patolojik cepler randomize olarak seçilen iki ayrı yöntemle tedavi edilerek, yöntemlerin klinik etkinlikleri karşılaştırılmıştır. SRP işleminin ardından, ilk grupta bölge ozonlu su (test) ile, diğer grupta ise distile su (kontrol) ile irriga edilmiştir. İki gruptaki klinik etkinlik karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (30).

Patel ve ark.nın periodontal cerrahi sonrası görülebilen dentin hipersensitivitesini azaltma yöntemlerini değerlendirdikleri çalışmalarında 4 grup oluşturulmuştur. İlk grupta cerrahi sonrası ilgili bölgeye; ozonlanmış zeytinyağı, ikinci grupta %5 lik kalsiyum sodyum fosfosilikatla kombine ozonlanmış zeytinyağı, üçüncü grupta plasebo %5 kalsiyum sodyum fosfosilikatla kombine zeytin yağı ve dördüncü grupta sadece zeytinyağı uygulanmıştır. Çalışma bulgularından yola çıkılarak postoperatif dentin hipersensitivitesini azaltmada ozonun tek başına etkisiz olduğu belirtilmiştir. En etkili sonuçların kalsiyum sodyum fosfosilikatla kombine ozon uygulaması yapılan grupta elde edildiği bildirilmiştir (31).

Patel ve ark.nın periodontal cerrahi sonrası oluşan palatal yaraların iyileşmesi üzerine yaptıkları çalışmada yara üzerine uygulanan ozonlanmış yağın, kontrol yağına (sadece zeytinyağı) göre yara iyileşmesi ve epitelizasyon üzerine daha etkili olduğu gösterilmiştir. Çalışma sonucunda, ozonun yara iyileşmesini hızlandırdığı bildirilmiştir (32).

Sadatullah ve ark.nın yapmış oldukları bir çalışmada 0.1 ppm'lik bir konsantrasyonda uygulanan ozonun mikrobiyal plak birikimini azaltmada etkili olduğu ancak tüm plak mikrobik popülasyonunu ortadan kaldırmadığı gösterilmiştir. Plak birikiminin önlenmesinin, plak eliminasyonundan daha önemli olduğu bilgisinden yola çıkılırsa (33,15), diş fırçalama ve diş ipi kullanımına ek olarak uygulanan ozonlu su durulamasının, oral hijyen sağlanması için son derece yararlı bir katkısı olabileceği düşünülmektedir. Ozon uygulamasının bakterisidal etkilerinin yanında, hazırlanması kolay ve maliyeti ucuz bir tedavi yaklaşımı olması avantajları arasında sayılabilmektedir. Bununla birlikte literatürde ozonun oral epitel hücreleri, gingival hücreler ve periodontal hücrelerle biyolojik olarak uyumlu olduğunu gösteren inandırıcı kanıtlar mevcuttur. Bilime kesin kanıtlar sağlanabilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (33).

Eltaş ve ark.nın kronik periodontitisi olan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, ozon uygulamasının perio-

dentitisin iyileşmesi ve halitozise etkisi araştırılmıştır. SRP yapılan hastaların bir kısmında işlem sonrası 3. ve 5. günlerde ilgili bölgeye ozon gazı uygulanmıştır. Çalışma sonunda, periodontitisli bölgelerin iyileşmesinde ve halitozisin azaltılmasında ozon gazı uygulamasının herhangi bir katkısı bulunmadığı ve her 2 grupta benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (28).

Periodontoloji alanında yapılan çalışmaların çoğunda, ozon uygulamasının periodontal tedaviye katkısı olduğu gösterilmektedir. Bu durum ozon uygulamasının tedaviye kesin etkisi olduğunu kanıtlayabilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu bir kez daha vurgulamaktadır. Fliefel ve ark. yaptıkları bir çalışmada ozonun osteonekroz tedavisi üzerine etkileri değerlendirmişlerdir. Araştırmada, 161 hasta ozon uygulaması ile tedavi edilmeye çalışılmış; bu hastaların 93'ünde (% 57.8) tam iyileşme görülürken; 27'sinde (% 16.8) kısmi iyileşme gerçekleşmiştir. 5 hastada (% 3.1) lezyonların stabil kaldığı bildirilirken, hiç bir hastada (% 0) ilerleyen lezyon gözlenmemiştir. Ayrıca lezyonların 28 hastada (% 17.4) gerilediği ve hiçbir hastada (% 0) tekrarlamadığı bildirilmiştir. 8 hastada ise (% 5.0) lezyonların önemsenmeyecek kadar küçük olduğu veya iyileşme olmadığı belirtilmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, ozonun osteonekroz tedavisine büyük oranda katkısı olduğu gözlenmektedir (22).

McKenna ve ark. ile Gerspach ve ark.'nın yaptıkları çalışmalarda ozon gazının periimplant mukozitis tedavisindeki etkileri değerlendirilmiştir. McKenna ve ark. subgingival ozon ve hidrojen peroksit uygulamalarının periimplant mukozitis tedavisine katkılarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, ozon uygulamasının periimplant mukozitisi önlemede büyük bir faydası olduğu ortaya koyulmuştur (34,35)

Gerspach ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada ise periimplant mukozitisin engellenmesinde ozon gazının bakterisidal etkisi ve tedaviye gösterilen hücresel cevap incelenmiş ve ozonun tedavide büyük oranda etkisi olduğu belirtilmiştir (35).

Kazancıoğlu ve ark. ozon, kortikosteroid ve düşük doz lazer uygulamalarının oral liken planus üzerine etkilerini araştırmışlar ve çalışma sonucunda, ozon ve kortikosteroid uygulamalarının liken planus tedavisinde anlamlı derecede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca ozon ve kortikosteroid uygulanan gruplarda tedavi sonrası görülen semptomların ve ağrının daha az olduğu belirtilmiştir (13)

Çift taraflı internal düzensizliğe sahip redüksiyonlu disk deplasmanına olan hastalarda yapılan bir araştırmada bir gruba oksijen-ozon gazı karışımı, diğer gruba non-steroid antienflamatuar ve kas gevşetici uygulanmıştır. Ozon uygulanan hastalarda anlamlı bir şekilde klinik olarak iyileşmenin olduğu bildirilmiştir (14).

Celakil ve ark. TME bozukluğu görülen olgularda ozon ve oklüzal splint uygulamalarının tedaviye etkilerini karşılaştıran bir çalışma yapmışlardır. Her iki grupta bulunan hastalarda ağrının azalmasında ve hasta memnuniyetinde kayda değer bir fark gözlenmemiştir. Çalışma sonuçlarında ozon terapisinin noninvaziv, hızlı ve oklüzal splint uygulamasına göre daha konforlu bir yaklaşım olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, ozon uygulamasıyla birlikte TME bozukluklarından kaynaklanan ağrılar önlenirken, mandibuler fonksiyonların geliştiği vurgulanmıştır. Günümüzde halen TME bozukluklarının tedavisinde oklüzal splint uygulaması altın standart olarak kabul edilmektedir. Ozonun TME bozukluklarının tedavisinde genel kabul görebilmesi için daha birçok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (15).

Literatürdeki tüm bu verilerden yola çıkılırsa, ozonun diş hekimliği uygulamalarındaki kesin etkisinden bahsedebilmek için uzun dönem takip yapılan birçok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ayrıca ozon tedavisinin klinikte rutin kullanımı için standart bir uygulama şekli ve tedavi protokolü olmaması sebebiyle de araştırmaların çoğaltılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Seidler V et al. Ozone and Its Usage in General Medicine and Dentistry-A Review article. Prague Med Rep. 2008;109(1):5-13.
2. Kutlubay Z ve ark. Dermatolojide Ozon Tedavisi. Dermatoloj 2010 ; 1(4) : 209-216.
3. Nogales CG et al.(2008) Ozone therapy in medicine and dentistry. J Contemp Dent Pract. 2008 May 1;9(4):75-84.
4. Arita M et al. Microbicidal efficacy of ozonated water against candida albicans adhering to acrylic denture plates. Oral Microbiol Immunol. 2005 Aug;20(4):206-10.
5. Kim JG et al. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. J Food Prot. 1999 Sep;62(9):1071-87.
6. Celiberti P et al. The impact of ozone treatment on enamel physical properties. Am J Dent. 2006 Feb;19(1):67-72.
7. AbuNaba'a L et al. Evidence-based research into ozone treatment in dentistry: an overview. In: Lynch E, editor. Ozone: the revolution in dentistry. London: Quintessence Publishing Co.; 2004. p.73-115.

8. Akdeniz SS et al. The effects of ozone application on genotoxic damage and wound healing in bisphosphonate-applied human gingival fibroblast cells. *Clin Oral Investig.* 2017 Jul 11. [Epub ahead of print]
9. Azarpazhooh A et al. Evaluating the effect of an ozone delivery system on the reversal of dentin hypersensitivity: a randomized, double-blinded clinical trial. *J Endod.* 2009 Jan;35(1):1-9. Epub 2008 Nov 8.
10. Baysan A et al. Antimicrobial effect of a novel ozone-generating device on micro-organisms associated with primary root carious lesions in vitro. *Caries Res.* 2000 Nov-Dec;34(6):498-501.
11. Kazancioglu H et al. Comparison of the influence of ozone and laser therapies on pain, swelling and trismus following impacted third-molar surgery. *Lasers Med Sci.* 2014 Jul;29(4):1313-9. Epub 2013 Mar 14.
12. Travagli V et al. Ozone and Ozonated Oils in Skin Diseases: A Review. *Mediators Inflamm.* 2010;2010:610418. Epub 2010 Jul 4.
13. Kazancioglu HO, Erisen M. Comparison of Low-Level Laser Therapy versus Ozone Therapy in the Treatment of Oral Lichen Planus. *Ann Dermatol.* 2015 Oct;27(5):485-91. Epub 2015 Oct 2.
14. Celakil T et al. (2017): Management of pain in TMD patients: Bio-oxidative ozone therapy versus occlusal splints. *Cranio.* 2017 Oct 24:1-9. [Epub ahead of print]
15. Daif ET. Role of Intra-articular Ozone Gas Injection in the Management of Internal Derangement of the Temporomandibular Joint; *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology*, 2012; 113: 10–4.
16. Erdemci F, Günaydın Y, Sencimen M, Başsorgun I, Özler M, Öter S, Gülses A, Günal A, Sezgin S, Bayar GR, Doğan N, Gider IK. Histomorphometric Evaluation of the Effect of Systemic and Topical Ozone on Alveolar Bone Healing Following Tooth Extraction in Rats. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43: 777–83
17. Peker E, Yazar H, Karaca İR. Ozon Tedavisi Ve Diş Hekimliğindeki Kullanım Alanları. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2015;13:100-107
18. Agapov VS, Shulakov VV, Fomchenkov NA. Ozone Therapy of Chronic Mandibular Osteomyelitis. *Stomatologia.* 2001; 80: 14-7
19. Prasad V et al. Does topical ozone therapy improve patient comfort after surgical removal of impacted mandibular third molar? – A randomized controlled trial . *J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Jan;75(1):51.e1-51.e9. Epub 2016 Sep 16.
20. Kazancioglu HO et al. Effects of ozone therapy on pain, swelling and trismus following third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014 May;43(5):644-8. Epub 2013 Dec 11.
21. Ahmedi j et al. Efficiency of gaseous ozone in reducing the development of dry socket following surgical third molar extraction. *Eur J Dent.* 2016 Jul-Sep;10(3):381-5.
22. Fliefel R et al. Treatment strategies and outcomes of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) with characterization of patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 May;44(5):568-85.
23. Agrillo A, Filiaci F, Ramerı V, Riccardı E, Quarato D, Rinna C, Gennaro P, Cascino F, Mitro V, Ungari C. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ): 5 year experience in the treatment of 131 cases with ozone therapy. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* 2012;16:1741-1748
24. Abu-Naba'a L, Shorman H, Holmes J, Petersson LG, Tagami J. Evidenced- based Research Into Ozone Treatment in Dentistry: An Overwiev. Edward Lynch. *Ozone: The Revolution in Dentistry*, 1 ed, London. 2004: p.73-115
25. Brozoski MA, Lemos CA. Da Graça Naclério-Homem M, Deboni MC. Adjuvant Aqueous Ozone in the Treatment of Bisphosphonate Induced Necrosis of the Jaws: Report of Two Cases and Long-term Follow-up. *J Minerva Stomatol.* 2014;63:35-41 30.
26. Vescovi P, Manfredi M, Merigo E. Adjuvant Treatment Options in the Management of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw, Otto S. Medication-Related Osteonecrosis of the Jaws. 1 ed. Heidelberg. 2015. p. 103-9
27. Petrucci MT, Gallucci C, Agrillo A, Mustazza MC, Foa R. Role of Ozone Therapy in the Treatment of Osteonecrosis of the Jaws in Multiple Myeloma Patients. *J of European Haematology Assosication.* 2007; 92: 1289.
28. Eltaş A, Yücel S. Effect on Halitosis the use of Gase Ozone in Treatment of Chronic Periodontitis. *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2013; 1: 1-4.
29. Yılmaz S et al. Evaluation of the clinical and antimicrobial effects of the Er:YAG Laser or Topical Gaseous Ozone as adjuncts to initial periodontal therapy. *Photomed Laser Surg.* 2013 Jun;31(6):293-8.
30. Al Habashneh R et al. Ozone as an adjunct to conventional nonsurgical therapy in chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontal Res.* 2015 Feb;50(1):37-43. Epub 2014 Mar 25.
31. Patel PV et al. Evaluation of ozonated olive oil with or without adjunctive application of calcium sodium phosphosilicate on post-surgical root dentin hypersensitivity: a randomized, double-blinded, controlled, clinical trial. *Minerva Stomatol.* 2013 May;62(5):147-61.
32. Patel P et al. Therapeutic effect of topical ozonated oil on the epithelial healing of palatal wound sites: a planimetric and cytological study. *J Investig Clin Dent.* 2011 Nov;2(4):248-58. Epub 2011 Jul 7.

33. Sadatullah S et al. The antimicrobial effect of 0.1 ppm ozonated water on 24-hour plaque microorganisms .Braz Oral Res. 2012 Mar-Apr;26(2):126-31
34. Mckenna D et al.The effect of subgingival ozon and/or hydrogen peroxide on the development of periimplant mucositis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Nov-Dec;28(6):1483-9.
35. Hauser-Gerspach I et al. Influence of gaseous ozone in peri-implantitis: bactericidal efficacy and cellular response. An in vitro study using titanium and zirconia. Clin Oral Investig. 2012 Aug;16(4):1049-59. Epub 2011 Aug 13.
36. Das S. Application of Ozone Therapy in Dentistry. Indian Journal of Dental Advancements, 2011; , 3: p:538-42
37. Agrillo A, Sassano P, Rinna C, Priore P, Iannetti G. Ozone Therapy in Exrtactive Surgery on Patients Treated With Biphosponates. J. Craniofac. Surg. 2007;18: 1068-70.