

## Ozon Tedavisi ve Servikal - Lomber Disk Hernileri Üzerine Etkisi

### Ozone Therapy and Its Effect on Cervical - Lumbar Disc Herniation

Yasemin Korkut<sup>1</sup>, Ceylan Ayada<sup>2</sup>, Ümran Toru<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Kütahya

<sup>2</sup>Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Kütahya

<sup>3</sup>Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Kütahya

#### Öz

Ozon, üç oksijen atomundan oluşan, keskin kokulu, havadan ağır renksiz bir gazdır. Medikal ozon ise hastaya daima saf ozon ve saf oksijenin karışımı şeklinde belirli konsantrasyonlarda uygulanır. Pek çok hastalık türünde kullanılan ozon gazı, yan etkilerinin minimal oranda olması nedeniyle tercih sebebidir. Farklı medikal ozon uygulama şekilleri bulunmaktadır. Bel ve boyun ağrıları ise günlük pratikte polikliniğe başvuru nedenlerinin ilk sıralarında yer almaktadır. Lomber ve servikal disk hernileri bu ağrıların başlıca nedenlerinden biridir. Disk hernilerinde ozon tedavisi, klasik tedavi ve cerrahi tedavi ile beraber kullanılabilen tamamlayıcı bir tedavi yöntemidir. Ozon tedavisi, uygulama kolaylığı, tedavideki başarı oranları, düşük yan etki profili sayesinde ağırlı bel ve boyun hastalarında başarılı bir tedaviye yardımcı olur. Disk hernileri sonucu ortaya çıkan bel ve boyun ağrılarının yaşam kalitesini oldukça kötü yönde etkilediği ve toplumdaki sıklığı göz önünde bulundurulduğunda, medikal tedavi, fizik tedavi ve cerrahi tedaviye yardımcı bir yöntem olarak ozon tedavisi önemli bir yer tutmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ozon tedavisi, boyun ağrısı, bel ağrısı

#### Abstract

Ozone consists of three oxygen atoms and is a colorless gas that is heavier than air with a pungent smell. Medical ozone is administered to the patient always in the form of a mixture of pure oxygen and pure ozone and in a certain concentration. The ozone gas, which can be used in many types of diseases, is preferred as its side effects are at minimal rate. There are different forms of medical ozone application. Cervical and lumbar pains are located in the first row of the reasons for applying to the clinics at daily practice. Lumbar and cervical disc herniation is one of the main causes of this pain. Ozone therapy is a complementary treatment which can be used along with conventional and surgical treatment for disc herniation. Ozone therapy allows a successful treatment for patients with cervical and lumbar pain due to its ease of implementation, high success rate in treatment and low side effect profile. Considering the negative effects of cervical and lumbar pain on quality of life and their prevalence in society, ozone therapy has an important place as an adjunctive therapy method to medical treatment, physical therapy and surgical treatment.

**Key Words:** Ozone treatment, cervical pain, lumbar pain

#### Yazışma Adresi / Correspondence:

Yrd. Doç. Dr. Yasemin Korkut

Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Kütahya

**e-posta:** ykorkut95@hotmail.com

**Fax:** 0274 265 22 85

**Geliş Tarihi:** 18.11.2014

**Kabul Tarihi:** 09.02.2015

#### Giriş

Ozon (O<sub>3</sub>) tedavisi, günümüzde birçok hastalık durumunda geniş uygulama alanı ve düşük yan etki insidansı ile tedavi imkanı sunan, etkinliğini incelemek üzere bilimsel çalışmaların hızla arttığı bir tedavi yöntemi olarak kendisinden bahsettirmektedir. Bu nedenle derlememizde, ozonun kullanım şekilleri ile disk hernisi sonucu gelişen bel ve boyun ağrılarında ozon uygulaması ile ilgili bilgi vermeyi amaçlamaktayız.

## 1. Medikal Ozon:

Keskin bir kokuya sahip, havadan daha ağır ve renksiz bir gaz olan ozon, üç oksijen atomundan oluşmaktadır. Florin ve perstülfattan sonra üçüncü en kuvvetli oksidan ajandır. Dünyanın 25-30 km üzerinde ozonosfer katmanında yer alan O<sub>3</sub> zararlı ultraviyole ışınların dünyaya gelmesini engeller. Medikal O<sub>3</sub> ise daima saf O<sub>3</sub> ve saf oksijenin karışımı şeklinde, konsantrasyonu 1 ve 100 µg/ml (%0.05– 5 O<sub>3</sub>) arasında kullanılır. Medikal O<sub>3</sub>'ün verileceği doz, hastanın durumu ve tıbbi endikasyona göre belirlenir.

## 2. Medikal Ozon Tedavisinin Endikasyonları:

O<sub>3</sub>; bakterisidal, fungisidal, virostatiktir ve bağışıklık sistemini aktive eder. Majör otohemoterapi adıyla uygulanan O<sub>3</sub> vücudun kendi antioksidanlarını ve serbest radikallerini yok eden enzimleri aktive eder. Bu durum kronik enflamatuar hastalıklarda O<sub>3</sub>'ün kullanımını açıklamaktadır.

O<sub>3</sub>'ün kan dolaşımını artırıcı etkisi bildirilmiştir. Bu nedenle ozon terapinin özellikle dolaşım bozuklukları ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımının yararı gösterilmiştir. Dolaşım bozukluklarının tedavisinde, kanser tedavisinde, göz hastalıklarında, sigara içenlerin psikolojik bağımlılığının azaltılmasında ve yine organik olarak sigaraya bağlı olarak meydana gelmiş çeşitli hasarların iyileştirilmesi amacıyla, nörolojik hastalıklarda (Parkinsonizm, trigeminal nevralji, Alzheimer, baş ağrıları ve migrende), kronik yorgunluk sendromunda, dejeneratif eklem hastalıklarında, metabolizma hastalıklarında uyarıcı olarak, tiroid, koledok, pankreas, böbrek, akciğer hastalıkları, dislipidemi, ateroskleroz, taşikardilerde ve miyokard enfarktüsünün kronik döneminde, servikal ve lomber disk hernilerinde, artralji, kronik poliartritlerde ve detoksifikasyonda etkilidir.<sup>1</sup>

O<sub>3</sub>, virüslerin sebep olduğu hastalıkların tedavisinde (hepatitler, herpes vb.), zor iyileşen enfekte yaralarda ve enflamatuar hastalıklarda (ulcus cruris vb), enflamatuar barsak hastalıkları (kolit, proktit), yanıklar, fungal enfeksiyonlar, kanser tedavisinde bağışıklık sistemini güçlendirici olarak düşük dozlarda “majör otohemoterapi” veya “minör otohemoterapi” şeklinde kullanılan tamamlayıcı bir tedavidir.

## 3. Medikal Ozon Tedavisinin Kontrendikasyonları:

Kanama ve pıhtılaşma bozuklukları, hipertiroidi, kronik ve tekrarlayıcı pankreatitler, ağrılı kas krampları, yeni geçirilmiş kalp krizi de ozon tedavisinin kontrendike olduğu durumlar arasındadır.

## 4. Medikal Ozon Tedavisinde Uygulama Şekilleri:

Medikal ozon, lokal veya parenteral yolla uygulanabilmektedir. Ozonun çeşitli uygulama yöntemleri tek başına ya da sinerjistik etki elde etmek için alt başlıklar halinde belirtildiği gibi birkaç yöntemin kombinasyonu şeklinde tatbik edilebilir.<sup>2</sup>

### 4.1. Majör Otohemoterapi (MAH):

Ozon tedavisinin klasik uygulaması bir miktar kanın (200–250 ml) vücut dışına alınarak, ozona dayanıklı cam bir şişede uygun doz ozon gazı ile 5–10 dakika ozon/oksijen karışımına maruz bırakıldıktan sonra kişiye tekrar geri verilmesidir.<sup>3</sup>

Farklı merkezlerde ayrı görüşler olsa da, ozon dozu için her mL kana 10µg ile 80µg arasında ozon miktarı verilmesinin güvenli tedavi aralığında olduğu kabul edilmektedir.<sup>4,5</sup> Kaynaklarda ozon gazının antioksidan etkiye başladığı eşik değer 15-20 µg/mL olarak belirlenmiştir.<sup>6</sup> MAH tedavi seanslarının sayısı ve uygulanacak medikal ozon dozu; hastanın yaşına, genel durumuna ve hastalığına bağlı olarak değişmektedir. Düşük dozdan başlayarak kademeli olarak dozun yükseltilmesi genel uygulama şekli olup başlangıç dozu sıklıkla 15

$\mu\text{g/mL}$  olarak belirlenmiştir, daha sonra yavaş yavaş  $40 \mu\text{g/mL}$ 'ye kadar çıkılabilir. Ozon tedavisi genellikle haftada 2 kez olarak yapılırsa da, her gün, ya da günde 3 kez yapıldığı da bildirilmiştir.<sup>7</sup>

Kullanılacak hacim 50-250 ml arasında değişmektedir. Özellikle yaşlı ve genel durumu iyi olmayan hastalarda hacmin 300 mL üzerine çıkılmaması tavsiye edilir.<sup>8</sup> Hemoliz riskinin artışı, 2,3-DPG'nin indirgenmesi ve immünokompetan hücrelerin aktive olamaması nedeniyle  $80 \mu\text{g/mL}$  ve üzeri ozon konsantrasyonlarından kaçınılmalıdır. Klinik bakış açısıyla, hastanın iyileşmesi 5-10 seans arasında gerçekleşir. 12. seanstan sonra antioksidan savunma mekanizmasının harekete geçirilmiş olduğu düşünülür.<sup>2</sup> Bu şekilde tedavi daha çok geriatride dolaşım bozukluklarının, viral kökenli hastalıkların tedavisinde ve genel bağışıklık sisteminin aktivasyonu için kullanılır.

#### **4.2. Minör Otohemoterapi (MİH):**

3-5 mL kan hastadan alınır, 1 dakika boyunca eşit hacimdeki ozon/oksijen karışımı ile karıştırılıp ozonun parçalanmadan verilmesi için hemen gluteal bölgeye intramüsküler olarak enjekte edilir.<sup>3,8</sup> MİH'in tendon ve ligamanlarda rejenerasyonu sağladığı ve klinik uygulamaların çok iyi sonuç verdiğini öne süren çalışmalar mevcuttur.<sup>9,10</sup>

#### **4.3. Paravertebral Yol ile Medikal Ozon Uygulaması:**

Omurganın 2 cm lateralinden infiltrasyon yapılır. İğnelerin dağılımı daima fitiğın 2 cm altında ve 2 cm üzerinde bilateral ve lateralidir. Tedavi ilk iki hafta, haftada iki kez yapılır ve klinik iyileşme başladıktan sonra, 4 ila 6 hafta arasında bir süre boyunca haftada bir kez ve ardından, 20 seansta bir siklus tamamlanana dek her 15 günde bir uygulanır. Semptomlar kaybolduktan sonra uygulama aralıkları kısaltılabilir. Proteoglikan yapısında değişiklikler, antioksidan-antiinflamatuvar etki, lokal biyokimyasal etki (oksijenizasyon, vazodilatasyon, lokal asidozun düzelmesi) olası etki mekanizmalarıdır.<sup>11</sup>

#### **4.4. İntraartiküler tedavi:**

Ozonun eklem içi enjeksiyonu, ağrılı enflamatuvar durumlarda ekleme uygulanır. Artrit, rekürren artroz, genel patolojik sertliklerde de uygulanabilir.<sup>12,13</sup>

#### **4.5. Disk içi Tedavide Medikal Ozon Uygulaması:**

Kimyasal diskektomi olarak tanımlanan güvenilir bir uygulama şeklidir. Radyolojik görüntüleme, floroskopik kontrol ya da bilgisayarlı tomografi (BT) altında yapılabilen 10 dakikalık tek seansın yeterli olduğu, anestezi gerektirmeyen, özellikle geçtiğimiz 10-15 yıl içinde uygulama imkanı bulan, tek başına veya steroid, anestetik gibi kombinasyonlarla %60–90 oranında klinik başarımın bildirildiği bir yöntemdir.<sup>14,15</sup> Diskin içindeki suda eriyen ozon, dönüştüğü H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve hidroksil radikal ile nükleus pulpozusun karbonhidrat, aminoasit ve proteoglikanları ile reaksiyona girerek dejenerasyon sağlar. Hidrolitik ürünlerin ve suyun geri emilimi sonrasında diskte büzülme olur.<sup>16</sup>

#### **4.6. Peridural tedavide (translaminal) Medikal Ozon Uygulaması:**

Peridural boşluk önceden belirlendikten sonra, haftada iki kez peridural boşluğa infiltrasyon gerçekleştirilir.

#### **4.7. Ozon Torbası Yolu ile Medikal Ozon Uygulaması:**

Yanık, diyabetik ayak, bazı kapanmayan yara bölgelerinde bu yöntem uygulanabilir, tedavi edilecek bölge ozona dayanıklı torba içine alınır, önce vakumlanarak hava boşaltılır, dokunun oksidatif yüküne ve antioksidan kapasitesine göre mümkün olan en yüksek doz ozon torba içerisine doldurulup uygun süre beklendikten sonra ozon torbasının diğer boşaltma düğmesi açılarak ozon gazı dışarıya verilir. Lezyonun aşamasına ve gelişimine göre 20-30

dakikalık dönemlerde farklı konsantrasyonlarda kullanılır. Genellikle birkaç gün içerisinde ozonun bakterisidal etkisinden yararlanılıp enfeksiyon kontrol altına alınır ve sonrasında doz düşürülerek, uygulama süresi ve aralığı açılarak dokuda proliferasyon artışı sağlanır.<sup>16</sup>

#### **4.8. Subkutan Yol ile Medikal Ozon Uygulaması:**

30 G'luk iğne kullanılarak subkutan yoldan verilir. Genellikle 1-2 mL gazla birlikte, 5-10 µg/mL konsantrasyonundadır. Nöropatik ağrının tedavisinde etkilidir. Ayrıca selülitte kozmetik amaçla da kullanılabilir.<sup>2</sup>

#### **4.9. Kupa Yolu ile Medikal Ozon Uygulaması:**

15 ila 20 dk. arasında değişen tedavi sürelerinde 15 ila 60 µg/mL arasındaki konsantrasyonlarda kullanılmaktadır.

#### **4.10. Fistüllerde İnsüflasyon Yolu ile Medikal Ozon Uygulaması:**

Uygulayıcı daima önce solunum yolu ile herhangi bir temasın olmadığından emin olmalıdır. Örneğin; kutanöz, perianal ve cerrahi fistüllerde olmak üzere, basıncı oluşturabilecek tehlikeli veya ağrılı artışları önlemek için kapalı boşluk içerisinde bloke veya kistik tarzda gaz birikiminin oluşabileceğinin hatırlanması önemlidir.

#### **4.11. Vajinal İnsüflasyon Yolu ile Medikal Ozon Uygulaması:**

Ozonlu suyla vajen temizlendikten sonra 10 dk. süreyle O<sub>3</sub> tedavisi yapılır.

#### **4.12. Veziköüretal İnsüflasyon Yolu ile Medikal Ozon Uygulaması:**

Tedavi edilecek olguya göre, mesane veya üretra içerisine konsantrasyon kademeli olarak artırılarak uygulanır. Tedavi ozonlu suyla yapılan bir ön irigasyon prosedürüyle birleştirilebilmektedir.

#### **4.13. Otik Medikal Ozon Uygulaması:**

Kulak zarının sağlam olduğu durumlarda uygulanabilir. Dış kulak nemlendirilir ve ardından kulaklara yerleştirilen stetoskop benzeri bir kulaklık vasıtasıyla ozon-oksijen karışımı 5 dk. süre ile 20-30 µg/mL arasındaki konsantrasyonlarda direkt olarak kulaklara verilir. İnsüflasyon yöntemi ile kulağa verilen ozon-oksijen karışımı yarı geçirgen olan kulak zarından geçerek özellikle bu bölgedeki kan damarlarının genişlemesini sağlar, ayrıca buradan geçerek orta kulak, sinüsler, burun ve boğazdaki enfeksiyonları da yok eder.<sup>2</sup>

#### **4.14. İntratsiller Medikal Ozon Uygulaması:**

Tıbbi O<sub>3</sub> enjeksiyonu gerçekleştirilirken nefeslerini tutmaları istendiğinde aktif şekilde işbirliği yapabilmeleri koşuluyla 12 yaşından büyük hastalarda güvenli bir yoldur.

#### **4.15. Oftalmolojik Medikal Ozon Uygulaması:**

Oftalmolojik olgularda (keratit, korneal ülserler, konjunktivit ve göz yanıkları), göz çevresine göre ayarlanmış özel bir gözlük kullanılarak ozonun 20 ile 30 µg/mL arasında konsantrasyonlarda 5 dk. süreyle hastaya verilmesi işlemidir ve genellikle haftada 2-3 kez uygulama önerilir. Öncesinde anestetik göz damlaları uygulanabilir.

#### **4.16. Topikal Medikal Ozon Uygulaması:**

Yaralar, ülserler ve çeşitli enfekte lezyonlara farklı konsantrasyonlarda uygulanmaktadır.<sup>2</sup>

### **5. Servikal ve Lomber Ağrı:**

Servikal ve lomber ağrılar, günlük pratikte polikliniğe başvuru nedenlerinin ilk sıralarında yer almaktadır. Lomber ve servikal disk hernileri bu ağrıların başlıca

nedenlerinden biridir. İntervertebral diskler kırıldak doku ve onu destekleyen etrafında bir fibröz doku ile sarılmıştır. Bu sayede kemik yapılar korunur ve anatomik yapının muhtemel hasarları engellenir. Bu fibröz doku (annulus fibrosus) zorlanma ile yırtılabilir ve yumuşak disk materyali (nucleus pulposus) kanala doğru kayar. Sonuçta disk materyalinin kanala baskısı ortaya çıkar. Bu durum disk hernisi olarak tanımlanır. Disk hernilerine sekonder olarak gelişen bel ve boyun ağrıları toplumun genelini ilgilendiren, iş görmezliğe ve sağlık hizmetlerinin sık olarak kullanılmasına neden olan önemli bir sağlık sorunudur. Bu durumdaki çoğu insan, hayatının bir döneminde ağrı ile karşı karşıya kalmıştır ve bu sorun genellikle tekrarlamaktadır. Bel ağrısının yıllık prevalansın %22-65 ve yaşam boyu prevalansın ise %11-84 arasında değiştiği farklı kaynaklarda gösterilmiştir. Gelişmiş ülkelerde yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %70'in üzerindedir. En sık 35-55 yaşları arasında gözlenmekte olup yaklaşık %90'nının nedeni bilinmemektedir, bireysel, psikososyal ve mesleki risk faktörlerinin önemine işaret edilmiştir. Sonuçta bel ağrısı yaygınlığı, neden olduğu iş gücü kayıpları, uzun süren tedavisi nedeniyle oluşan sağlık maliyeti açısından toplumların yaşam kalitesi ve ülkelerin ekonomisi üzerinde ciddi olumsuz etkileri olan bir sağlık sorunudur. Bu yüzden oluşmasını engelleyici koruyucu önlemlerin etkin biçimde hayata geçirilmesi gereklidir.<sup>17</sup>

Servikal disk hernisi, sıklıkla boyun ağrısının eşlik ettiği, kola yayılan ağrı, parestezi yanında duyu, motor ve refleks değişikliklerin bulunduğu radikülopatiye neden olur. Servikal disk hernisi genellikle iyi seyirli bir hastalıktır ve spontan iyileşme gösterebilir. Bazı çalışmalarda, hastaların öncelikli olarak konservatif tedavisi önerilmektedir. Konservatif tedavi, istirahat, boyunluk, antiinflamatuvar ilaçlar ve fizik tedavi uygulamalarını içerir. Bazı hastalarda transforaminal steroid enjeksiyonu da yararlı olabilir. Başlangıçta şiddetli nörolojik, özellikle miyelopatik bulguları olan hastalar ile konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalara cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir, bunun yanı sıra ozon tedavisi de eklendiğinde hastanın memnuniyetinin arttığı farklı çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>18</sup>

## 6. Servikal ve Lomber Ağrılarda Medikal Ozon Uygulaması:

Ozon tedavisi ile nucleus pulposusun yapısında mevcut olan mukopolisakkaridler okside olur, fitik çevresindeki hücreli metabolizma artar, fitik hacmi küçülür ve skatrizasyonu engellenir. Vertebral sinir lifleri üzerinde analjezik etki meydana gelir ve adelelerin damar plexusundaki baskısı azalır. Ozon tedavisinin en önemli avantajı, hastanede yatmayı gerektirmemesi ve çok kısa sürede işlemin yapılabilmesidir. Disk hernilerinde görülen genişlemeyi daraltarak ve diskin hacmini azaltarak, sinirlere olan basıyı ortadan kaldırır. Gerektiğinde tekrarlanabilen bir uygulamadır. Narkoz ya da neşter kullanılmadığından, uygulamadan sonra hastalar yürüyerek evlerine gönderilebilmektedir. Ozon tedavisi, bu açıdan klasik tedavi ve cerrahi tedavinin yanında integratif bir tedavi yöntemidir. Ozon tedavisi ile ilgili farklı alanlarda yapılmış çalışmalar mevcuttur.<sup>19</sup>

Bu amaçla yapılmış çalışmalarda; ön klinik muayenesi, elektromiyografi, BT ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) sonucu disk hernisi tanısı alan 1000'den fazla hasta da 18-20 G iğne ile ve BT veya floroskopi altında, 20-30 mikrogram/mL'lik konsantrasyonda yapılan ozon tedavisi belirli aralıklarla 2-3 kez tekrarlanmış ve her tedaviden sonra BT takipleri ve 3 ay sonraki son takipleri yapılmıştır. Sonuçta, klinik yanıtta %40 mükemmel, %28 iyi olmak üzere hastaların %68'inde olumlu sonuç alınmıştır. BT kontrolünde ise %36 mükemmel, %46 iyi olarak %82 oranında pozitif sonuç alınmıştır.<sup>20</sup> Disk içine ozon verilmesi ile lomber disk hernilerinin perkütan tedavisi üzerine yapılan bir çalışmada ise; BT/MRG/Röntgen ile lomber omurgada kök basısı, tekal kese basısı bulunan, 2 ay ve/veya daha uzun süredir bel ya da sıyatik ağrı şikayeti olan, medikal ve fizik tedaviden orta derecede fayda görmüş veya fayda görmemiş 24-45 yaş arası 93 hasta iki gruba ayrılmıştı. 1. grupta, nörolojik defisiti (hipostezi, kısmi refleks kaybı) bulunan, medikal tedaviden ve/veya fizik tedaviden fayda

görmeyen cerrahi önerilmiş olan 35 hasta alınmıştı. Bu gruptaki hastalar cerrahi öncesi perkütan tedaviyi kabul etmişlerdi.

2. grupta minimal kök basısı olmasına rağmen nörolojik defisiti olmayan 58 hastanın sonuçları Macnab methoduna göre değerlendirilmiş ve bu hastalara ozon tedavisi disk içine enjeksiyon yöntemi ile yapılmıştı. 1.gruptaki yedi olguda belirtiler bir ay içinde düzelmesine rağmen daha sonraki süreçte şikayetleri tekrarlamış, diğer 28 hastada ise klinik bir düzelme gözlenmemişti. Bu durum tüm hastalarda başarısızlık olarak değerlendirilmişti. 2. gruptaki 45 hasta tedavi sonrası 5-6 gün içinde tam klinik iyileşme göstermiş ve altı ay veya daha fazla takip sürecinde hastaların hiçbirinde belirti gözlenmemişti. Kalan 13 hastada, geçici bir klinik iyileşme gözlenmiş fakat sonraki üç ay içinde aynı belirtiler tekrar başlamıştı. Bu çalışmada, perkütan oksijen-ozon tedavi yaklaşımının erken dönemde uygulanmasının komplikasyon gelişiminin önlenmesi ve daha iyi klinik sonuçlar elde edilmesi açısından önemi gösterilmiştir.<sup>21</sup>

Herniye olmuş fitiklarda ozon tedavisinin ağrı, fonksiyon ve komplikasyon oranı açısından incelemesi üzerine yapılan 12 çalışmada farklı merkezdeki 8000 hasta taranmış, Visual analog skala (VAS), Oswestry Engellilik İndeksi (ODİ), düzenlenmiş Macnab sınıflaması kullanılarak hastalar sınıflanmıştır. Sonuç olarak, 13-94 yaş arası hasta grubunda ozon tedavisinin lomber disk hernisi için cerrahi diskektomi ile benzer sonuçlar verdiği, komplikasyon oranının (% 0.1<) çok daha düşük olduğu ve iyileşme süresinin de anlamlı olarak daha kısa olduğu tespit edilmiştir.<sup>22</sup>

1966-2011 yılları arasında disk hernisine sekonder oluşan bel ağrılarının tedavisi için uygulanan ozon tedavisi ile ilgili sekiz gözlemsel, dört randomize çalışma Agency for Healthcare Research and Quality'nin önerdiği kriterlere uygun olarak taranmış ve kesin tanının eksikliği, hastaların farklı terapötik ajanları sık kullanımı ve plasebo-kontrollü deneme grubunun olmaması gibi olumsuzluklara rağmen ozon tedavisinin kronik bel ağrısı tedavisi için perkütan uygulamasında olumlu sonuçlar ve düşük morbidite oranları elde edildiği gözlenmiştir.<sup>23</sup>

23-59 yaş arasındaki lomber disk hernili 172 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış, 1.gruba disk ve foramina içine sadece ozon-oksijen ve diğer gruba buna ek olarak 1 mg betametazon verilmiştir. VAS ve Japon Ortopedik Derneği'nin bel ağrısı değerlendirme ölçeği (JOA skorlaması) ile hastalar belli aralıklar ile takip edilmiştir. Her iki grupta da tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. 3 hafta sonraki JOA skorunda iyileşme hızı 2.grupta, 1.gruptan daha iyi olduğu halde, 6 ve 12 aylık izlemlerde iki grup arasında VAS skorlamasında fark gözlenmemiştir. Bu çalışmada da gösterildiği gibi ozon tedavisi disk hernisi nedeniyle ağrısı olan hastalarda semptomları belirgin olarak azaltmaktadır.<sup>24,25</sup>

2005 yılında yayınlanan bir çalışmada servikal disk hernisi tanısı almış, farmakolojik tedavi ve fizik tedaviye yanıt vermeyen 252 hastaya ozon tedavisi uygulanmış, hastalar ozon tedavisi yanında sadece çok gerek duyulduğunda non-steroid antiinflamatuvar ajan kullanmış ancak başka ek bir tedavi yöntemi uygulanmamıştır. Ozon tedavisinin intradiskal enjeksiyonu takiben 5 kez paravertebral enjeksiyon şeklinde yapıldığı hastalarda ağrı semptomlarının %79.3 hastada, duyu disfonksiyonunun %78.1 hastada, motor disfonksiyonunun %78.9 hastada tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Multipl seviyede disk patolojisi olan 67 hastada ise tüm patolojik disklere aynı anda uygulanan tedavi ile tek seviyede patolojisi olan hastalarda uygulanan tedavi arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Ozon tedavisinden 7 ay sonraki BT/MR le kontrollerinde ise % 39.6'ında herni volumünde belirgin gerileme görülmüş fakat bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.<sup>26</sup>

Disk hernisine sekonder gelişen sırt ve boyun ağrılarında ozon tedavisinin ağrıyı azalttığı görülmüş olsa da gerek paravertebral gerekse intradiskal yol kullanılarak yapılan ozon enjeksiyonu ile tedavi için yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.<sup>27,28</sup>

## Sonuç

Bu derleme ile, ozon tedavisi ile ilgili bilgi vermek ve yapılan farklı çalışmalarda servikal ve lomber disk herniasyonuna sekonder gelişen ağrılı bel ve boyun problemlerinde uygulanan ozon tedavisinin etkinliğini tartışmak istedik. Ozon tedavisi, uygulama kolaylığı, tedavideki yüz güldürücü başarı oranları ve düşük yan etki profili sayesinde bel ve boyun ağrısı olan bu tür hastalarda başarılı bir tedavi sağlar. Bu nedenle ozon tedavisi, konvansiyonel ve cerrahi tedavi yöntemlerinin yanında integratif bir tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir.

## Kaynaklar

1. Viebahn-Hänsler R. Ozon-Sauerstoff-Therapie Ein praktisches Handbuch. Heidelberg: Haug/Thieme; 2009.
2. Ozon Tedavisinde Madrid Deklarasyonu. 2010.
3. Korkmaz H, Küçükkolbaşı H. Diş Hekimliğinde Ozon Uygulamaları Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2013;7:125-34.
4. Cross CE, Reznick AZ, Packer L, Davis PA, Suzuki YJ, Halliwell B. Oxidative damage to human plasma proteins by ozone. Free Radic Res Commun 1992;15(6): 347-52.
5. Beck EG, Wasser G, Viebahn-Hänsler R. The current status of ozone therapy empirical developments and basic research. Forsch Komplementarmed 1989;5:61-75.
6. Bocci V. Ozone as Janus: This controversial gas can be either toxic or medically useful. Mediators Inflamm 2004;13(1): 3-11.
7. Bocci VA. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. Arch Med Res 2006;37(4):425-35.
8. Babuççu O. Ozon terapi: Mit ve Gerçek Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi 2011;19(3):105-12.
9. Gracer RI, Bocci V. Can the combination of localized "proliferative therapy" with "minor ozonated autohemotherapy" restore natural healing process? Med Hypotheses 2005; 65(4): 729-52.
10. Dolphin S, Walker M. Healing accelerated by ionozone therapy. Physiotherapy 1979;65(3):81-2.
11. Borrelli E. Mechanism of action of oxygen ozone therapy in the treatment of disc herniation and low back pain. Acta Neurochir Suppl 2011;108:123-5.
12. Beck EG, Wasser G, Viebahn-Hänsler R. Der aktuelle Stand der Ozontherapie - Empirie und Grundlagenforschung. Forsch Komplementarmed 1998;5(2):61-75.
13. Viebahn-Hänsler R, Olga Sonia León F, Ziad F. The Low-Dose Ozone Concept-Guidelines and Treatment Strategies. Ozone: Science & Engineering: The Journal of the International Ozone Association Ozone in Medicine 2012; 34(6):408-24.
14. Akkus I, Kalak S, Vural H. Leukocyte lipid peroxidation, superoxide dismutase, glutathione peroxidase and serum and leukocyte vitamin C levels of patients with type II diabetes mellitus. Clin Chem Acta 1996;344 (2):221-7.
15. León OS, Menéndez S, Merino N. Ozone oxidative preconditioning: a protection cellular damage by free radicals. Mediat Inflamm 1998;7:289-94.
16. Aytacıoğlu S. Ozon Terapi Ankara Akupunktur ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi 2014;2(1):31-6.
17. Karababa AO. Bel Ağrısı Epidemiyolojisi Türkiye Klinikleri J Neurosurg-Special Topics 2010;3:1-7.
18. Kızıl R. Servikal Disk Hernileri. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2009;2:35-43.
19. Alper S. Lomber Disk Hernileri. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011;4:32-43.
20. D'Erme M, Scarchilli A, Artale AM, Pasquali Lasagni M. Ozone therapy in lumbar sciatic pain. Radiol Med. 1998; 95:21-4.
21. Muto M, Avella F. Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal oxygen-ozone injection. Interv Neuroradiol 1998;4:279-86.
22. Steppan J, Meaders T, Muto M, Murphy KJ. A metaanalysis of the effectiveness and safety of ozone treatments for herniated lumbar discs. J Vasc Interv Radiol 2010;21:534-48.
23. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET. 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;15:115-29.

24. Zhang Y, Ma Y, Jiang J, Ding T, Wang J. Treatment of the lumbar disc herniation with intradiscal and intraforaminal injection of oxygen-ozone. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2013;26:317-22.
25. Bocci V. Is it true that ozone is always toxic? The end of a dogma? *Toxicol Appl Pharmacol* 2006;216(3):493-504.
26. Alexandre A, Corò L, Azuelos A. et al. Intradiscal injection of oxygen-ozone gas mixture for the treatment of cervical disc herniations. *Acta NeurochiSuppl* 2005;92:79-82.
27. Oral A, Sindel D, Ketenci A. Evidence-Based Physical Medicine and Rehabilitation Strategies for Patients with Cervical Radiculopathy Due to Disc Herniation. *Turk J Phys Med Rehab* 2014;60:47-53
28. León Fernández OS, Pantoja M, Díaz Soto MT, Dranguet J, GarcíaInsua M, Viebhan-Hánsler R, et al. Ozone oxidative post-conditioning reduces oxidative protein damage in patients with disc hernia. *Neurol Res* 2012;34:59-67.