

# Erken evre femur başı avasküler nekrozlu olgularda hiperbarik oksijen tedavisi

Gazi HURI (\*), Kadir DÜNDAR (\*\*), Yusuf İYETİN (\*), Mahmut Nedim DORAL (\*\*\*),(\*\*\*\*)

## ÖZET

**Amaç:** Femur başı avasküler nekrozu (AVN) özellikle genç popülasyonda sakatlığa neden olma potansiyeline sahip bir hastalıktır. Tedavi seçenekleri hastalığın hangi evrede bulunduğuna göre farklılık gösterir. Femur başı AVN tedavisinde farklı cerrahi prosedürler tarif edilmiş olsa da hiperbarik oksijen tedavisi (HBO) ile ilgili literatürde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızda Ficat Evre I-IIA femur başı AVN'lu olgularda uygulanan hiperbarik oksijen tedavisinin erken dönem sonuçları bildirilmektedir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza ortalama yaşları 43.6 olan 3 hasta, biri bilateral olmak üzere toplam 4 femur başı AVN'lu olgu dahil edilmiştir. Her üç olguya da 40'ar seans HBO tedavisi uygulanmıştır. Hastalar, HBO tedavisi öncesi ve tedavi sonrası 1. yıl takiplerinde klinik olarak Harris Fonksiyonel Kalça Değerlendirme Skorlaması (HKS) ile değerlendirilmişlerdir.

**Bulgular:** Sonuç olarak, tedavi öncesi HKS 19-34 (ort. 28) ve SD 7.93 iken, 1. yıl takiplerinde tedavi sonrası HKS 69-89 (ort. 76.66) ve SD 10.785 olup, iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Bu çalışma az hasta sayısı ile gerçekleştirilmiş olmasına karşın, HBO tedavisinin erken evre, kollapsın gelişmediği femur başı AVN'lu olgularda tedavi alternatifleri arasında düşünülmesi gereken bir yöntem olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Hiperbarik oksijen tedavisi, avasküler nekroz, femur başı

## SUMMARY

### Hyperbaric oxygen therapy in early stage avascular necrosis of femoral head

**Background:** Avascular necrosis (AVN) of the head of the femur is a potentially crippling disease which mainly affects young adults. Treatment options differs, according to the stage of necrosis. Although treatment by exposure to hyperbaric oxygen (HBO) is reported as being beneficial, there has been few studies about HBO treatment. In this study early term results of HBO therapy as a treatment for Ficat stage I-IIA avascular necrosis of the femoral head were presented.

**Material and Methods:** Four femoral head avascular necrosis (one bilateral involvement) of three patients with mean age 43.6 were implicated to the study. Daily HBO therapy was given for 40 days to each patient All patients were evaluated according to Harris hip score before the therapy and after 1 year follow up.

**Results:** As results, while median Harris hip score (HHS) was 28 before the HBO treatment (ranged between 19-34) with SD 7.93, Average Harris hip score was increased to 76.66 (ranged between 69- 89 with SD 10.785, after 1 year follow up. The difference between before and after HHS values were statistically significant. ( $p<0.001$ )

**Conclusion:** Although the limited number of patients were implicated to the study, hyperbaric oxygen is effective and alternative method in the treatment of early stage without collapse, avascular necrosis of the head of the femur.

**Key words:** Hyperbaric oxygen therapy, avascular necrosis, femoral head

## GİRİŞ

Femur başı avasküler nekrozu oluşumunda birçok sebep sorumlu tutulmuşsa da, travma dışında hiçbir sebeple ilgili açıklama bu patolojinin oluşumunda rol oynayan biyolojik dengeleri açıklamaya tam

anlamıyla yetmemektedir. Patogenezinde femur başı mikrodolaşımının bozulması ve bunun sonucu gelişen uzun süreli iskeminin neden olduğunu savunulmaktadır<sup>(1)</sup>. Femur başı avasküler nekrozu (AVN) özellikle gençlerde geri dönüşü olmayan bir potansiyele sahiptir. Hastalığı tedavi edebilmek,

Geliş tarihi: 21.06.2011

Kabul tarihi: 23.08.2011

Niğde Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği\*; Gölcük Asker Hastanesi ,Sualtı Hastalıkları Ve Hiperbarik Tıp Kliniği\*\*; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı\*\*\*; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı\*\*\*\*

nekrotik süreci engellemek güç olduğundan evrelemenin dikkatli bir şekilde belirlenmesi ve doğru tedavinin uygulanması şarttır. Tedavi seçenekleri hastalığın hangi evrede bulunduğuna göre farklılık gösterir. Bu seçenekler arasında konservatiften cerrahiye kadar geniş bir yelpaze görülmektedir. Ancak hastalığın erken dönemde teşhis edilip tedavi edilmesi prognozunu belirgin olarak olumlu yönde etkiler. Önceki çalışmalarda erken evre femur başı AVN olgularında sadece histolojik tanının mümkün olduğu savunulurken, bazı yazarlar magnetik rezonans görüntüleme (MRG) ile tespit edilen femur başı kemik iliği ödeminin de AN'un erken tanısında kullanılacak bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (2).

Femur başı AVN tedavisinde farklı cerrahi girişimler tarif edilmiş olsa da hiperbarik oksijen tedavisi (HBO) ile ilgili literatürde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. HBO tedavisi intraosseöz basıncı düşürmekte, venöz drenajı düzenleyip, mikrodolaşımı arttırmaktadır (3).

Çalışmamızda Ficat Evre I- IIA femur başı AVN'lu olgularda uygulanan hiperbarik oksijen tedavisinin 1 yıllık takip sonuçlarının tartışılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Çalışmamıza 2007-2009 yılları arasında, Gölçük asker hastanesi sualtı hastalıkları ve hiperbarik tıp servisi ve Gölçük asker hastanesi ortopedi kliniğine "Ficat" sınıflamasına göre Evre I-IIA femur başı AVN tanısı ile takip edilmiş, semptomatik kalça ağrısı olan, konvensiyonel grafileri tamamen normal ve MRG'lerinde femur başında kemik iliği ödemi mevcut ve "Kerboul" açısı <150° olan hastalar dahil edilmiş, posttravmatik AVN'lu olgular değerlendirmeye alınmamıştır. Hastaların ortalama yaşları 43,6 olup, biri bilateral olmak üzere toplam 4 femur başı AVN'lu olgu takip edilmiştir. Bilateral tutulumu olan hastanın etyolojisinde renal transplantasyon sonrası uzun süreli sistemik steroid kullanım öyküsü bulunurken diğer iki hastada ağır

sigara kullanım öyküsü dışında herhangi etyolojik faktör saptanmamış ve her üç olguya da gölcük asker hastanesi sualtı hastalıkları ve hiperbarik tıp servisinde bulunan tek kişilik çelik.

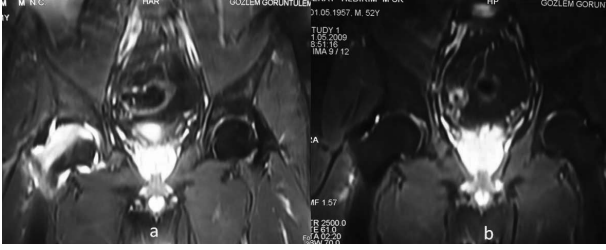
Basınç odasında 40'ar seans HBO tedavisi uygulanmıştır. Hbo tedavileri basınç odası hava ile basınç altına alınıp maske aracılığıyla % 100 oksijen solutularak yapılmıştır. hbo tedavisi 1.3 bar basınçta uygulanmıştır. Hbo tedavi seansları 100 dk olup 45 dk. oksijen 10 dk. hava 45 dk. oksijen şeklinde uygulanmıştır. Hbo seansları haftada 5 gün şeklinde uygulanmıştır. Hastalara hbo tedavi seansları süresince günlük 1000 ünite E vitamini, 500 mgr C vitamini serbest radikal giderici olarak verilmiştir.

Hastaların tümüne HBO tedavi öncesi, 6. ve 12. ay takiplerinde MRG kontrolü yapılmıştır. Ayrıca hastalar, HBO tedavisi öncesi ve tedavi sonrası 1. yıl takiplerinde klinik olarak "Harris Fonksiyonel Kalça Değerlendirme Skorlaması (HKS)" ile değerlendirilmişlerdir. Tedavi öncesi koltuk değneği ile mobilize olan hastaların tedavi sonrası desteksiz mobilize oldukları görülmüştür.

## BULGULAR

Biri bilateral tutulumu olan 3 hastanın tamamının ağrı şikayetlerinin geçtiği ve şikayet öncesi aktivite seviyesine dönebildikleri görülmüştür. Hastaların hiçbirinde aksama, kaslarda atrofik değişiklikler veya tek taraflı olgularda etkilenmemiş kalçaya göre eklem hareket açıklığında azalma tespit edilmemiştir.

MRG bulgusu olarak bilateral tutulumu olan olan renal transplant hastasında radyolojik belirgin gerileme saptanmamasına rağmen, kalça eklemde dejeneratif değişiklikler ve eklem uyumsuzluğu gibi ilerleyici bulgulara da rastlanmamıştır. Sadece femur başında belirgin ödemi bulunan 2 hastanın T2 ağırlıklı MRG kesitlerinin HBO öncesi ve sonrası karşılaştırılmasında, tedavi sonrası tamamen düzelme tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. (a) HBO tedavisi öncesi kalça MRG (b) HBO tedavisi sonrası kalça MRG.

İstatistiksel analizlerinde, tüm hastaların saptanan, tedavi öncesi HKS 19-34 (ort. 28) ve SD 7.93 iken, 1. yıl takiplerinde tedavi sonrası HKS 69-89 (ort. 76.66) ve SD 10.77 olduğu ve iki değer arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ).

## TARTIŞMA

Femur başı AVN olgularının doğal seyrini değiştirebilmek için birçok tedavi modalitesi tanımlanmıştır. Bunların içinde “core decompression”, greftleme, osteotomiler ve artroplastisi gibi cerrahi seçeneklerin yanı sıra, elektrik stimülasyonu, farmakolojik tedaviler ve hiperbarik oksijen tedavisi gibi cerrahi olmayan girişimler de bulunmaktadır. Uygulanan her tedavinin kendi içinde artıları ve eksileri bulunmaktadır.

Oksijen kemik canlılığının sürdürülmesinde, iyileşmesinde ve yeniden şekillenmesinde oldukça önemli bir etkidir (4-6). Kemik dokunun üç ana hücresi olan; osteositler, osteoblastlar ve osteoklastlar oksijen bağımlı hücrelerdir. Bunların içinde oksijen gereksinimi en fazla olan hücre osteoklastlardır (7). Bassett’in çalışmasında, fibroblast kökenli multipotent kök hücrelerin kompresif güçlere ve yüksek oksijen konsantrasyonlarına maruz kaldıklarında kemik dokusuna dönüştüklerini göstermiştir (8). Aynı şekilde birçok çalışma da HBO’ün osteoid oluşumunda ve kemik iyileşmesinde yararlı etkileri olduğunu vurgulamıştır (9,10). “Coulson ve ark.” kemik iyileşmesinin özellikle erken dönemde HBO’ün daha etkili ve avantajlı olduğunu belirtmişlerdir (11).

Femur başı AVN’nda HBO’ün iki ana etkisi bulun-

maktadır. İlki; kemik nekrozu olan bölgede ve çevre dokularda oksijen konsantrasyonunu arttırmak, ödem ve iskemi sonucu ortaya çıkan doku nekrozunu önlemektir. İkinci etki mekanizması ise; oksijen bağımlı vazokonstriksiyon oluşturup erken dönemde nekrotik bölgedeki ödemi doğrudan azaltıp femur başı içindeki basıncı düşürüp dokunun perfüzyonunu arttırmaktır (12,13). Bu durum HBO tedavisi sonrası erken dönemde hastanın ağrılarının kaybolmasındaki ana mekanizma olduğu düşünülmektedir. Sonuçta kemik içi basıncı azalmış, daha iyi perfüze olan ve oksijen konsantrasyonu yüksek kemik dokusu sağlanmış olur. HBO, sekonder olarak osteoklastik aktiviteyi arttırmakta, neovaskülarizasyonu tetiklemekte ve osteojenezisi arttırmaktadır (14).

Ancak osteoklastik aktivite ile nekrotik kemiklerin rezorpsiyonu sonucu femur başı zayıflamakta ve bu durum kollapsa zemin hazırlarsa da araştırmalar bu durumun ciddi sorunlara neden olmadığını vurgulamaktadır (15).

Erken evre (Evre 1) femur başı AVN genellikle ilerleyicidir (16). Birçok çalışmada belirtildiği gibi ilerleme oranlarını önceden tahmin etmek oldukça zor iken, bu hastalar genellikle ortalama iki ila üç yıl içinde ileri evrelerde tekrar başvurmaktadırlar. Özellikle evre 2 AVN’lu olguların femur başında kollaps ve deformiteye bağlı kalça sekonder osteoartirite dönüştüğü gösterilmiştir (17).

Ana amacın femur başı doğal şeklinin korunması ve uyumlu bir femoroasetabular eklem sağlanması olduğu bu olguların erken dönemde tanınması ve tedavinin bir an önce başlanması oldukça önemlidir. HBO tedavisinin diğer ortopedik girişimlerle (“core decompression”, greftleme, osteotomi..) kombine edilmesi de iyi sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda erken evre (pre-kollaps) femur başı AVN’lu özellikle genç hastalarda kombine tedavi de düşünülmelidir.

Bu çalışma az hasta sayısı ile gerçekleştirilmiş olmasına karşın, HBO tedavisinin erken evre, kol-

lapsın gelişmediği femur başı AVN'lu olgularda herhangi bir kompleks tedavi uygulanmadan tek başına HBO tedavisinin etkinliğinin gösterilmesinde oldukça yararlı bir çalışmadır. Sonuç olarak femur başı AVN tedavisinde alternatifler arasında düşünülmesi gereken destekleyici bir yöntem olduğu düşünülmelidir.

Literatürde femur başı AVN tedavisinde HBO tedavisi ile ilgili prospektif, randomize çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır. Patofizyolojisi benzer olan Legg-Calve-Perthes hastalığı grubunu da içeren femur başı AVN serileriyle ilgili çalışmaların artırılması bu konunun aydınlanmasına büyük katkıda bulunacaktır.

## KAYNAKLAR

1. **Myers M.** Osteonecrosis of the femoral head: pathogenesis and long term results of treatment. *Clin Orthop* 1988;231:51-61. PMID:3286078
2. **Hofmann S, Schneider W, Breitscheher M, Urban M, Plenk H.** Transient osteoporosis as a special reversible form of femur head necrosis. *Orthopade* 2000;29:411-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s001320050462>
3. **Nylander G, Lewis D, Nordstrom H, Larsson J.** Reduction of postischaemic edema with hyperbaric oxygen. *Plast Reconstr Surg* 1985;76:596-60. <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-198510000-00021> PMID:4034778
4. **Asher MA, Sledge CB.** Hyperoxia and in-vitro bone resorption. *Clin Orthop Relat Res* 1968;61:48-51. <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-196811000-00006> PMID:5704417
5. **Brighton CT, Krebs AG.** Oxygen tension of healing frac-

- tures in the rabbit. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(2):323-32. PMID:4651264
6. **Jones JP Jr.** Fat embolism, intravascular coagulation, and osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(292):294-308.
7. **Plancher KD, Razi A.** Management of osteonecrosis of the femoral head. *Orthop Clin North Am* 1997;28(3):461-77. [http://dx.doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70302-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70302-3)
8. **Bassett CA, Schink-Ascani M, Lewis SM.** Effects of pulsed electromagnetic fields on Steinberg ratings of femoral head osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(246):172-85.
9. **Penttinen R, Niinikoski J, Kulonen E.** Hyperbaric oxygenation and fracture healing. A biochemical study with rats. *Acta Chir Scand* 1972;138(1):39-44. PMID:5036396
10. **Yablon IG, Cruess RL.** The effect of hyperbaric oxygen on fracture healing in rats. *J Trauma* 1968;8(2):186-202. <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-196803000-00007>
11. **Coulson DB, Ferguson AB Jr, Diehl RC Jr.** Effect of hyperbaric oxygen on the healing femur of the rat. *Surg Forum* 1966;17:449-50. PMID:5921003
12. **Bird AD, Telfer AB.** The effect of oxygen at 2 atmospheres on reactive hyperemia in the human forearm. *Surg Gynecol Obstet* 1967;124(4):833-6. PMID:6019297
13. **Sainty JM.** The place of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of aseptic osteonecrosis of the hip. *Med Aeronaut Spat Med Sub Hyp* 1980;19:215.
14. **Hunt TK, Pai MP.** The effect of varying ambient oxygen tensions on wound metabolism and collagen synthesis. *Surg Gynecol Obstet* 1972;135(4):561-7. PMID:5077722
15. **Jones JP ve ark.** The effects of hyperbaric oxygen on osteonecrosis. *Orthopaedics Transactions* 1991;15:588-89.
16. **Ito H, Matsuno T, Kaneda K.** Prognosis of early stage avascular necrosis of the femoral head. *Clin Orthop* 1999;358:149-57. <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199901000-00018> PMID:9973986
17. **Merle D'Aubigne R, Postel M, Mazabraud A, Massias P, Gueguen J.** Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J Bone Joint Surg [Br]* 1965;47-B:612-33.