



Testis Torsiyonu Cerrahisi Sonrası İskemi-Reperfüzyon Hasarının Önlenmesinde

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

Ahmet Enes KARTAL¹, Münire Kübra ÖZGÖK KANGAL², Sevim Ecem ÜNLÜ BALLI¹, Taylan ZAMAN²,
Gökhan Berktaş BAHADIR¹, Recep ÖZKAN², Osman TÜRKMEN², İlahi SÜRER¹

1 SBU Gülhane Eğitim ve Araştırma hastanesi, Çocuk Cerrahisi AD
2 SBU Gülhane Araştırma ve Eğitim Hastanesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD



Giriş

Testis ve spermatik kord torsiyonu, ürolojik bir acil durumdur. Çocuklarda görülme sıklığı 100.000'de 3,8-8,6'dır. Torsiyon, testise kan akışını bozarak iskemik hasara neden olur. Testis torsiyonu nedeniyle testis detorsiyonu yapılan hastalarda iskem-reperfüzyon hasarı (I/R hasarı) gelişebilir. Testis detorsiyonu sonrası I/R hasarını önlemek için kabul edilmiş bir klinik protokol bulunmamaktadır. Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT) I/R hasarında koruyucu etkileri iyi belgelenmiştir. HBOT, nötrofil infiltrasyonunu azaltma, proinflamatuvar sitokinlerin salınımını inhibe etme, antioksidan

enzimleri aktive etme ve lipid peroksidasyonunu bloke etme yeteneği nedeniyle I/R'da etkili bir tedavi yöntemi olarak kabul edilir. HBOT, testis torsiyonu-detorsiyonunda I/R'nin hayvan modellerinde umut verici sonuçlar göstermiştir. HBOT; şu anda, ezilme yaralanmaları, kompartman sendromu, hasarlı flepler/greftler ve donma gibi altta yatan I/R yaralanması ile karakterize birçok durumda dünya çapında başarıyla uygulanmaktadır. **Ancak, testis torsiyonu-detorsiyonundan kaynaklanan I/R hasarında klinik uygulamasına ilişkin tek bir vaka raporu bulunmaktadır.**

Gereç ve Yöntem

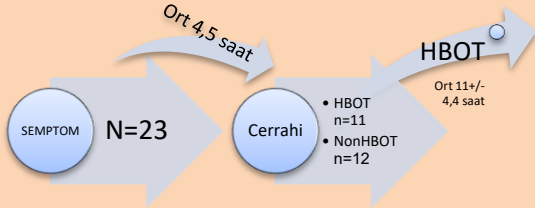
- Retrospektif
 - Etik onay (tarih: 10.04.2025, no: 2025/35)
 - 1 Ocak 2017-31 Aralık 2024
 - 23 hasta
 - Sağ torsiyon %60.9 (n=14)
 - HBOT Alan n=11
- HBOT Almayan n=12
 - Semptom → ort 4,5 saat
 - Detorsiyon → ort 11 +/- 4,4 saat → HBOT (Resim)

Dahil edilmeme: Ameliyat öncesi Doppler USG yapılmayan hastalar, orşiektomi yapılan hastalar ve kontralateral testisi sağlıklı olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır.

HBOT almayan grup: Ameliyat sonrası, herhangi bir nedenle (tedaviyi reddetme, HBOT kontrendikasyonu veya seansı tolere edememe) HBOT alamayan hastalar.

-Yaş, torsiyon süresi ve torsiyon derecesi, HBOT ve HBOT uygulanmayan gruplar arasında benzerdi. (Tablo) Ancak, ameliyat sırasında yanıt vermeyen tüm hastalar HBOT grubundaydı. (p=0,012)

Resim



Bulgular

- Ort. takip 10±5,7 ay
- Uzun vadeli takipte fizik muayene ile tespit edilen testis atrofi varlığı benzerdi (p = 0,214).
- 12 hasta → elastografi ile Doppler USG → HBOT alan grup (n=7), HBOT almayan (n=5) → testis hacmi (p = 0,686), kesme dalgası elastografisi (SWE) (p = 0,170) veya mikrovasküler görüntüleme (MVI) (p = 0,208) açısından anlamlı bir fark göstermedi (Tablo).

Tartışma

- Çalışmamız, testis torsiyonu olan insan hastalarda HBOT'yi değerlendiren **ilk klinik araştırmadır**.
- Tüm "cevapsız" olgular ilk 12 saatte opere edilmiş, torsiyon dereceleri 90–360° arasında değişmiştir. Atrofi gelişenlerde cerrahi-HBOT arasında medyan süre 11 saat (3,5–12), gelişmeyenlerde ise 2 saat (2–4,5) bulunmuştur. Bu sonuç, HBOT'nin erken uygulanmasının reperfüzyon hasarını azaltmada daha etkili olabileceğini göstermektedir. Bu bulgu, HBOT'nin torsiyonun giderilmesinden sonraki ilk saatlerde uygulandığında reperfüzyon hasarını azaltmada daha etkili olabileceğini düşündürmektedir.

HBOT grubu ve non-HBOT grubu prognostik faktörler açısından benzer, ancak intraoperatif rengi kötü olan ve kanama az/ görülmeyen **cevapsız** olarak, rengi açılanlar ise cevap veren grup olarak ayrıştırıldı. Cevap vermeyen toplam 6 hasta olup (prognostik olarak beklentimizin düşük olduğu hasta grubu) bu hastaların hepsi HBOT grubunda yer almakta idi. Genel örnekleme 3 atrofiye (p = 0,214) giden testis mevcut ve bu üç hastada cevap vermeyen gruba ait.

	HBOT Alan Grup	HBOT Almayan Grup	p- değeri
Yaş	15.1 ± 1.3	14.1 ± 1.93	0.161
Torsiyon süresi (saat)	5 (1-11)	4.25 (1 -14)	0.556
Torsiyon derecesi			
90°	1 (9.1%)	2 (20%)	0.871
180°	1 (9.1%)	0	
360°	6 (54.5%)	4 (40%)	
720°	2 (18.2%)	3 (30%)	
1080°	1 (9.1%)	1 (10%)	
İntraoperatif bulgular (detorsiyondan 5 dakika sonra)			
Yanıt	6 (54.5%)	5 (45.5%)	0.012*
Duyarlı	0	10 (%100)	
Torsiyonlu testis için ultrason parametreleri			
Hacim (mL)	12.1 ± 5.6	13.4 ± 3.6	0.652
SWE (kPa)	3.3 (2.5 – 19.9)	2.8 (2.5 – 3.6)	0.371
MVI (%)	6.5 ± 3.9	5.1 ± 2.2	0.476
Kontralateral testis için ultrason parametreleri			
Hacim (mL)	13.3 ± 2.1	13.7 ± 2.9	0.745
SWE (kPa)	3.3 (2.5 – 3.7)	2.9 (2.7 – 12.3)	1.000
MVI (%)	5.6 ± 2.3	6.4 ± 4.2	0.698
İpsilateral ve kontralateral testis arasındaki fark			
Hacim (mL)	-1.19 ± 4.21	-0.348 ± 1.79	0.686
SWE (kPa)	0.30 (-1.18 – 16.3)	-0.22 (-9.53 – 0.74)	0.170
MVI (%)	0.91 ± 3.12	-1.28 ± 2.19	0.208

Sonuç

- Torsiyonun derecesi ve süresi, testis dokusunun hayatta kalması için en önemli prognostik faktör.
- HBOT şu anda iskem-reperfüzyon hasarı içeren diğer durumlarda başarıyla kullanılmaktadır ve daha erken uygulanmasının daha iyi sonuçlar verdiği iyi bilinmektedir.
- Uzun vadeli testis hacmi ve elastografik parametreler açısından HBOT ve HBOT uygulanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiş olsa da, HBOT grubunda mikrovaskülerliğin iyileşmesi ve doku sertliğinin azalması eğilimi gözlemlenmiştir.
- Küçük örneklem büyüklüğü ve retrospektif tasarım gibi sınırlamalarına rağmen, bu çalışma, testis torsiyonunda HBOT'nin yardımcı tedavi olarak potansiyel rolünü destekleyen değerli ön veriler sağlamaktadır. Özellikle intraoperatif reperfüzyon yanıtı yetersiz olan hastalarda olası klinik yararını netleştirmek amacıyla, daha büyük kohortlarda ileriye dönük prospektif çalışmalar yapılmalıdır.**