



Kadavradan Karaciğer Nakillerinde Postreperfüzyon Sendromu

Postperfusion Syndrome in Cadaveric Liver Transplantations

Bahar Aydın¹, Ümit Karadeniz², Aslı Demir², Çiğdem Yıldırım Güçlü³, Dilek Kazancı², Rabia Koçulu², Candan Haytural², Ayşegül Özgök², Erdal Birol Bostancı⁴, Ali Zorlu⁵

¹Mersin Devlet Hastanesi, Anestezi Kliniği, Mersin, Türkiye

²Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

⁴Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Gastroenterolojik Cerrahi Kliniği, Ankara, Türkiye

⁵Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Amaç: Kadavradan karaciğer nakil ameliyatlarında postreperfüzyon sendromu gelişimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve PRS'nin taburculuğa etkisinin araştırılmasıdır.

Yöntemler: 2007-2013 yılları arasında kadavradan ortotopik karaciğer nakli yapılmış hastalar retrospektif tarandı. Hastaların dosyalarından intraoperatif anestezi bilgileri, yoğun bakım izlem formları, hastane çıkış epikrizleri incelendi. Bilgilerine tam ulaşılan 43 hasta çalışmaya dahil edildi. Reperfüzyon sonrası ilk 5 dakika içinde gelişen ve 1 dakika süre ile devam eden ortalama arter basıncındaki %30'dan fazla olan azalma ya da asistol gelişimi postreperfüzyon sendromu (PRS) olarak kabul edildi. Hastalar PRS gelişen ve gelişmeyen olarak 2 gruba ayrıldı.

Bulgular: Kırk üç hastanın 25'inde (%58,1) PRS meydana geldiği görüldü. PRS gelişmeyen hastaların MELD skor ortalaması 16,9±3,2, PRS gelişenlerin MELD skor ortalaması 19,7±3,6 olarak hesaplandı. PRS gelişimi ile MELD skor yüksekliği arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptandı (p=0,013). Reperfüzyon döneminin hemen öncesindeki dönemde ölçülen diastolik kan basıncı PRS gelişen grupta PRS gelişmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düşük seyretti (p=0,023, 50±8'e karşı 58±11). Logistik regresyon analizinde MELD skoru ve reperfüzyon öncesi diastolik kan basıncı düşüklüğü bağımsız ön gördürücü faktör olarak belirlendi.

Sonuç: Çalışmamızda PRS oranını %58,1 olarak saptadık. PRS gelişimini etkileyen faktör olarak MELD skor yüksekliğini ve reperfüzyon öncesi diastolik basınç düşüklüğü bağımsız etken olarak belirledik. Ortotopik karaciğer transplantasyonu sırasında PRS gelişimi anesteziistler için oldukça önemlidir. PRS ile ilişkili önemli klinik faktörlerin bilinmesi bu sendromun önlenmeye çalışılması için stratejilerin karar verilmesine yardımcı olabilir.

Anahtar kelimeler: Karaciğer transplantasyonu, postreperfüzyon sendromu, anestezi

Objective: To evaluate the factors that affects the postperfusion syndrome in cadaveric liver transplantations and the effect of the postperfusion syndrome on discharge from the hospital.

Methods: Patients who underwent cadaveric liver transplantations between 2007 and 2013 were scanned retrospectively. Intraoperative anaesthesia records, intensive care unit follow-up forms and discharge reports were examined from patient files. Overall, 43 patients having complete data were included in the study. The postperfusion syndrome is defined as asystoli or a decrease in mean arterial pressure of more than 30%, which occurred in the first 5 min of reperfusion and continued for 1 min. Patients were divided into two groups: those who had the postperfusion syndrome and those who did not.

Results: The number of patients who had the postperfusion syndrome was 25 of 43 (58.1%). The MELD score of patients without the postperfusion syndrome was calculated as 16.9±3.2 and that of patients with the postperfusion syndrome was 19.7±3.6. A statistically significant relationship was detected between the postperfusion syndrome occurrence and a high MELD score (p=0.013). The diastolic blood pressure just before reperfusion was statistically lower in the group with the postperfusion syndrome than in the other group (p=0.023, 50±8 vs. 58±11). According to the logistic regression analysis, the MELD score and the decrease in diastolic blood pressure before reperfusion were defined as independent predictive factors.

Conclusion: According to the study, the ratio for having the postperfusion syndrome was found to be 58.1%. The independent predictor factors affecting the postperfusion syndrome were detected as the MELD score and the decrease in diastolic blood pressure before reperfusion. The postperfusion syndrome during orthotopic liver transplantation is an important issue for anaesthesiologists. The awareness of the related factors with the postperfusion syndrome may help in the development of various preventive strategies

Keywords: Liver transplantation, postperfusion syndrome, anaesthesia

Giriş

Karaciğer nakli, ilerleyen cerrahi teknikler ve anestezi yönetimindeki gelişmelere rağmen intraoperatif hemodinamik değişimlerin yoğun olduğu bir cerrahi türüdür. Nakledilen karaciğer greftinin reperfüzyon sonrası alıcı kanı ile karşılaşması sonucu ilk 5 dakika içinde meydana gelen ve en az 1 dakika süre ile devam eden akut hemodinamik bozulma

ve şiddetli hipotansiyon (ortalama arter basıncında %30'dan fazla azalma) durumu postreperfüzyon sendromu (PRS) olarak tanımlanır. Reperfüzyon dönemi anestezi yönetimi için kritik bir aşamadır. Postreperfüzyon sendromunun etyolojisi kesin olmamakla birlikte serbest oksijen radikalleri, endotoksinler, inflamatuvar sitokinler, metabolik asidoz, hipotermi ve elektrolit dengesizliğinin etkisi olduğu iddia edilmiştir (1, 2).

Bu retrospektif çalışmanın amacı PRS gelişimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve PRS'nin taburculuğa etkisinin araştırılmasıdır.

Yöntemler

Çalışma için hastanemiz yerel etik kurul izni sonrası Ocak 2007-Kasım 2013 tarihleri arasında kadavradan ortotopik karaciğer nakli yapılmış hastalar retrospektif tarandı ve bilgilerine tam ulaşılan 43 yetişkin hasta çalışmaya dahil edildi. Akut karaciğer yetmezliği, toksik hepatit ve retransplantasyon yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Reperfüzyon sonrası ilk 5 dakika içinde gelişen ve bir dakika süre ile devam eden ortalama arter basıncındaki %30'dan fazla olan azalma ya da asistol gelişimi postreperfüzyon sendromu olarak kabul edildi. Hastalar 2 gruba ayrıldı. Grup 1 (PRS gelişen grup), Grup 2 (PRS gelişmeyen grup).

Anestezi protokolü

Anestezi induksiyonu tiyopental 4-7 mg kg⁻¹, fentanil 1-3 µg kg⁻¹ ve cisatrakuryum 0,5 mg kg⁻¹ ile yapıldı. Endotrakeal entübasyonu takiben sevofluran, %50 oksijen-%50 hava, remifentanil 0,1 µg kg⁻¹ dk⁻¹ ve cisatrakuryum 0,1-0,15 mg kg⁻¹ sa⁻¹ ile anestezi idamesi sağlandı. Mekanik ventilasyon soluk hacmi: 8-10 mL kg⁻¹, soluk sayısı: 10-14 soluk dakika⁻¹ ile uygulandı. Standart monitörizasyona (elektrokardiyografi, periferik oksijen saturasyonu) ek olarak tüm hastalara internal juguler venden santral kateterizasyon ve radial/brakial arterden invazif arter kateterizasyonu yapıldı. Ameliyat boyunca invazif arter dalgası üzerinden flotrac-vigileo monitör yardımıyla kalp debisi (CO) ve strok volum variability (SVV) takibi yapıldı. Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalara induksiyon öncesinde invazif arter kateterizasyonu uygulandı. Girişim sırasında kalp hızı ve sistolik arter basıncı bazal değeri ± %20 olarak takip edildi ve oluşan hemodinamik değişimlere anestetik ilaçlar, kardiyovasküler ilaçlar ya da sıvı ile müdahale edildi. Postreperfüzyon sendromu gelişen hastalarda hipotansiyon için efedrin (5 mg) ve/veya bradikardi için atropin iv bolus ile müdahale edildi, gereken hastalarda noradrenalin infüzyonuna (0,05-0,3 µg kg⁻¹ dk⁻¹) geçildi. Reperfüzyon öncesi dönemde Ca değeri <1 mmol L⁻¹ olduğunda hipokalsemi CaCl₂ ile tedavi edildi. Hastalara anhepatik dönemde antioksidan amaçlı 75-150 mg kg⁻¹ N asetil sistein(NAC), 2,5 gr c-vit, 500 mg prednol (indüksiyon sonrası 200 mg, anhepatik 200 mg, operasyon çıkışı 100 mg) ve 1-2 mg kg⁻¹ mannitol uygulandı. Hemodinamik ve preoperatif özellikler olarak uygun olan hastalar ameliyathanede ekstübe edildi, diğerleri yoğun bakımda entübe olarak takip edildi.

Cerrahi teknik: Cerrahide portokaval şant yapılmaksızın "piggy-back" tekniği içeren standart ortotopik karaciğer nakli tekniği kullanıldı. Venovenöz baypas kullanılmadı. Greftler reperfüzyon öncesi 1000 mL %5 dekstroz ile portal ven yoluyla yıkandı.

Verilerin toplanması: Hastaların dosyalarından intraoperatif anestezi bilgileri, yoğun bakım izlem formları, hastane çıkış epikrizleri incelenerek elde edilen veriler değerlendirildi. Preoperatif dönemde bireysel özelliklerin yanı sıra, yandaş hastalıklar, sigara kullanımı, geçirilmiş ameliyat varlığı, ensefalopati, asit, ejeksiyon fraksiyonu, Modified end-stage Liver disease (MELD) skoru, Child-Pugh skoru, intraoperatif dönem için anestezi yöntemleri, nakil şekli, PRS gelişimi, anestezi-cerrahi süreleri, soğuk iskemi süresi, anhepatik süre, kullanılan eritrosit süspansiyonu (RBC) ve taze donmuş plazma (TDP) miktarları, NaCO₃ miktarı, laboratuvar takipleri (kan gazı parametreleri), Diseksiyon-Anhepatik-Neohepatik dönemlerine ait hemodinamik veriler (Kalp hızı-KH, Sistolik kan basıncı-SAB, Diyastolik kan basıncı-DAB, Santral ven basıncı (CVP) ve vücut sıcaklığı, renal disfonksiyon gelişimi, postoperatif yoğun bakım bilgileri, mekanik ventilatörde kalma süreleri, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri ile erken dönem mortalite (28 gün) ve taburculuk sonrası mortalite-morbidite bilgileri kaydedildi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS for Windows 14 (Statistical Package for Social Sciences Inc; Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Sayısal değişkenlerden normal dağılım sergileyenler ortalama±standart sapma olarak, normal dağılım sergilemeyenler ortanca (minimum-maksimum) olarak gösterildi. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak belirtildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. İki grup karşılaştırmalarında normal dağılım sergileyen sayısal değişkenlerin analizinde bağımsız örneklem için t-testi ve normal dağılım sergilemeyen sayısal değişkenlerin analizinde Mann-Whitney U-testi tercih edildi. Değişkenlerin post-reperfüzyon sendromu üzerine bağımsız etkilerini değerlendirmek için amacıyla Mann-Whitney U-testi ve bağımsız örneklem için t-testinde p<0,05 saptanan parametreler çok değişkenli lojistik regresyon modeline alındı. Post-reperfüzyon sendromunu öngörmede neohepatik dönem öncesi diyastolik kan basıncı ve MELD skorunun kestirim değerleri ROC (receiver operating curve) ile incelendi. İstatistiksel analizlerde p≤0.05 değeri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 43 hastanın 25'inde (%58,1) PRS meydana geldiği görüldü. Preoperatif hasta özelliklerinde cinsiyet, yaş, sigara kullanımı, özofagus varis varlığı, geçirilmiş ensefalopati, serum kreatinin ve Child skor açısından gruplar arasında fark saptanmadı (Tablo 1). PRS gelişimi ve MELD skor yüksekliği arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptandı

($p=0,013$). PRS gelişmeyen hastaların MELD skor ortalaması $16,9\pm3,2$, PRS gelişenlerin MELD skor ortalaması $19,7\pm3,6$ olarak hesaplandı.

Grupların intraoperatif verileri (anestezi süresi, cerrahi süre, soğuk iskemi süresi, sistolik kan basıncı, kalp hızı, ortalama arter basıncı, CVP, K, pH, vücut sıcaklığı ve Ca) karşılaştırıldığında farklılık gözlenmedi (Tablo 2). Anhepatik sürenin PRS gelişmeyen grupta PRS gelişen gruba göre daha uzun olduğu belirlendi ($p=0,043$, sırasıyla $107,22\pm38,31$ dk ve $87,64\pm23,16$ dk). Reperfüzyon döneminin hemen öncesindeki dönemde ölçülen diyastolik kan basıncı PRS gelişen grupta PRS gelişmeyen gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düşük seyretti ($p=0,023$, 50 ± 8 mmHg'ye karşı 58 ± 11 mmHg). Bir hastada reperfüzyon sonrası PRS meydana geldiği ve takiben asistol geliştiği, 45 dakika CPR sonrası spontan dolaşımın sağlandığı belirlendi.

Ortalama kanama miktarı 2498 ± 2161 mL, ortalama kullanılan RBC $3,7\pm3,4$ ünite, ortalama TDP $7,7\pm3,9$ paket, ortalama bikarbonat miktarı $9,5\pm8,2$ ampul, ortalama çıkış kreatinin $1,1\pm0,6$ olarak hesaplandı. Gruplar arasında bu parametreler açısından farklılık saptanmadı.

Postoperatif veriler Tablo 3'te görülmektedir. Yoğun bakım kalış süresi 7,63 (1-53) gün ve hastanede kalış süresi 33,88 (7-96) gün olarak hesaplandı. On iki hastanın (%27,9) girişim bitiminde ekstübe edildiği ve 31 hastanın (%72,1) yoğun bakıma entübe olarak çıkarıldığı belirlendi. Ortalama ekstü-

basyon süresi $24,71\pm38,88$ dk olarak hesaplandı. PRS gelişen hastaların ortalama ekstübasyon süresi daha uzun saptandı ($34,18\pm47,6$ saat vs $13,21\pm20,8$ saat, $p=0,029$). Yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri açısından herhangi bir farklılık saptanmadı. Yirmi sekiz günlük mortalite %11,6 (5 hasta) ve geç mortalite %7 (3 hasta) olarak hesaplandı.

Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde MELD skoru ve reperfüzyon öncesi diyastolik kan basıncı düşüklüğü PRS'yi bağımsız ön gördürücü değişkenler olarak belirlendi (Tablo 4).

Yapılan ROC analizlerinde; Meld Skoru >16 olduğunda %80 sensitivite, %61,1 spesifite ile PRS gelişimini ön gördürmektedir. (EAA 0,793, %95 CI: 0,583-0,861, Şekil 1). N1DKB

Tablo 1. Demografik veriler

	Toplam	PRS (+)	PRS (-)	p
Yaş	45 $\pm$ 11	46,28 $\pm$ 11,67	42,56 $\pm$ 11,4	>0,05
Cinsiyet (K/E)	11/32	8/17	3/15	>0,05
Sigara kullanımı (+/-)	12/21	6/19	3/15	>0,05
Özofagus Varisi (+/-)	10/33	6/19	4/114	>0,05
Ensefalopati	8/35	5/20	3/15	>0,05
MELD skoru	18,5 $\pm$ 3,6	19,7 $\pm$ 3,6	16,9 $\pm$ 3,2	0,013
Child-Pugh sınıflaması (A/B/C)	5/25/13	3/15/7	2/10/6	>0,05
MELD: Modifiye Son Dönem Karaciğer Hastalığı; PRS: postreperfüzyon sendromu				

Tablo 2. İntraoperatif veriler

	Toplam	PRS (+)	PRS (-)	p
Anestezi süresi (sa)	11,74 (8-19)	11,68 $\pm$ 1,71	11,81 $\pm$ 2,15	>0,05
Cerrahi süre (sa)	10,58 (6-18)	10,46 $\pm$ 1,85	10,74 $\pm$ 2,2	>0,05
Anhepatik süre (dk)	95,84 (32-185)	87,64 $\pm$ 23,16	107,22 $\pm$ 38,31	0,043**
Soğuk iskemi süresi (dk)	474 $\pm$ 123	468 (240-720)	475 (200-680)	>0,05
İntraop kan kaybı (mL)	2498 $\pm$ 2161	2820 $\pm$ 2635	2050 $\pm$ 1170	>0,05
Transfüze edilen RBC (ünite)	3,7 $\pm$ 3,4	3,84 $\pm$ 3,85	3,56 $\pm$ 2,52	>0,05
Transfüze edilen TDP (ünite)	7,7 $\pm$ 3,9	8,4 $\pm$ 4,33	6,83 $\pm$ 3,14	>0,05
NDBP	56 $\pm$ 9	58 $\pm$ 11	50 $\pm$ 8	0,023*
RBC: eritrosit süspansiyonu; TDP: taze donmuş plazma; NDBP: neohepatik öncesi diyastolik kan basıncı				

Tablo 3. Postoperatif veriler

	Toplam	PRS (+)	PRS (-)	p
Ventilasyon süresi (sa)	24,71 (1-168)	34,18 $\pm$ 47,6	13,21 $\pm$ 20,8	>0,05
Yoğun bakım kalış süresi (gün)	7,63 (1-53)	8,8 $\pm$ 10,01	6 $\pm$ 3,2	>0,05
Hastanede kalış süresi (gün)	33,88 (7-96)	31,64 $\pm$ 16,7	37 $\pm$ 19,8	=0,029*
28 günlük mortalite (n)	5 (%11,6)	1	4	>0,05
Geç mortalite(n)	3 (%7)	1	2	>0,05

≤ 49 olduğunda %94,4 spesifite, %48,8 sensitivite ile PRS gelişimini ön gördürmektedir (EAA 0,704, %95 CI: 0,546-0,834, Şekil 2).

Tartışma

Çalışmamızın ana sonucu 2 bulgu ile özetlenebilir. Birincisi MELD skor yüksekliği ve reperfüzyon öncesi diyastolik kan basıncı düşüklüğü PRS oluşumu için bağımsız ön gördürücü değişkenlerdir. İkincisi de intraoperatif meydana gelen PRS postoperatif dönemde mekanik ventilatör destek süresinde uzamaya neden olmaktadır. Çalışmamızda kadavradan ortotopik karaciğer nakli yapılan hastalarda PRS oranı %58,1 olarak hesapladık. Literatüre bakıldığında araştırmacılar tarafından bildirilen oranlar geniş bir yelpazede yer almaktadır. İlk çalışmalar %2-30 arasında insidans bildirmiş (3), son zamanlarda yaklaşık %50 insidans bildirilmiştir. İbtesam ve ark (4) tüm hastalarda gelişen PRS şiddetini değerlendirdikleri 338 hastalık çalışmalarında şiddetli PRS oranını %55 olarak bildirmiş ve şiddetli PRS grubunda yaşın, RBC ve TDP kullanımının daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ayanoğlu ve ark. (5) 145 hastalık çalışmalarında PRS insidansını %48,9 olarak bildirmiştir. Bizim sonuçlarımızda İbtesam ve ark (4) ile

Ayanoğlu ve ark. (5) sonuçlarına benzer şekildeydi. Çalışmamızda PRS gelişen grupta istatistiksel anlam saptanmasa da kan kaybı daha fazlaydı ve bu durum daha çok reperfüzyon sonrası dönemde olmuştur. Bu durumun hemodinamik stabilizasyon sağlanabilmesi için daha uzun süre beklendiğinden kanama kontrolü ve hemostaz sağlanmasındaki gecikmeden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda PRS gelişimi ile MELD skor yüksekliği arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptandı ve MELD skor yüksekliği bağımsız ön gördürücü değişken olarak belirlendi. Meld Skoru >16 olduğunda %80 sensitivite, %61,1 spesifite ile PRS gelişimini işaret ettiği gözlemlendi. Bizim sonucumuza benzer şekilde Matsuzaki ve ark. (6) çalışmalarında intraoperatif PRS sonucu gelişen kalp durmaları ile MELD skor yüksekliğini ilişkili bulmuştur. Karapanagiotou ve ark. (7) derlemesinde MELD skoru 25 üstünde olan hastalarda mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış sürelerinin daha uzun olduğunu bildirmişlerdir.

Reperfüzyon öncesi dönemde ortalama arter basıncı ve sistolik arter basınçları açısından gruplar arasında fark bulmaz iken diyastolik kan basıncını gruplar arasında farklı olduğunu belirledik ve diyastolik kan basıncı düşüklüğünü PRS için bağımsız ön gördürücü değişken olarak saptadık. Hastalarımızda rutin intraoperatif hemodinamik takip yöntemi olarak belirlediğimiz kalp debisi, SVV, CVP ve SVR ölçümleriyle yeterli ön yük sağladıktan sonra gereken hastalarda inotrop ve vazopresör ile kalp debisi ve kan basıncını yükselttik. Hastalarımızda öncelikle bolus doz noradrenalin kullandık ve infüzyona reperfüzyon sonrası gereken hastalarda başladık. Zhang ve ark. (8) çalışmasında OLT yapılan hastalarda anestezi indüksiyonu sonrası tek başına dopamin ya da dopamin ve noradrenalin infüzyon başlanmış ve her iki vazopresörün de infüzyon kullanımının stabil hemodinami sağladığı, no-

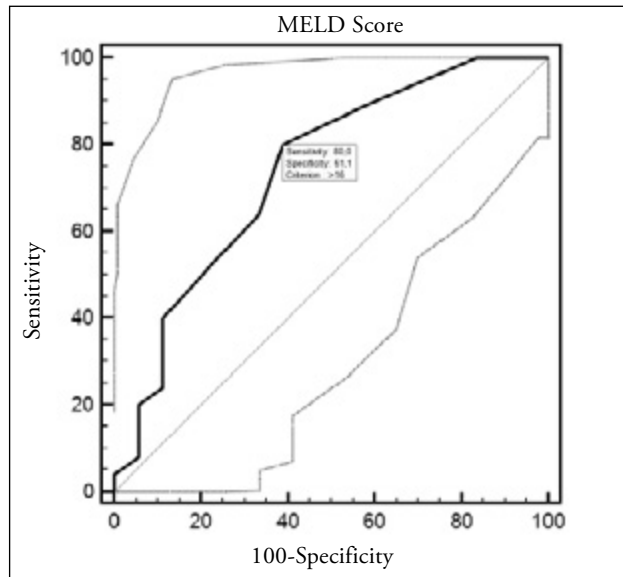
Tablo 4. Multivariate analiz

Risk faktörü	p	OR	%95 CI
MELD	0,002	0,793	0,583-0,861
BNDP	0,01	0,704	0,546-0,834

NDBP: Neohepatik öncesi diastolik kan basıncı; MELD: Modifiye Son Dönem Karaciğer Hastalığı; GA: güven aralığı

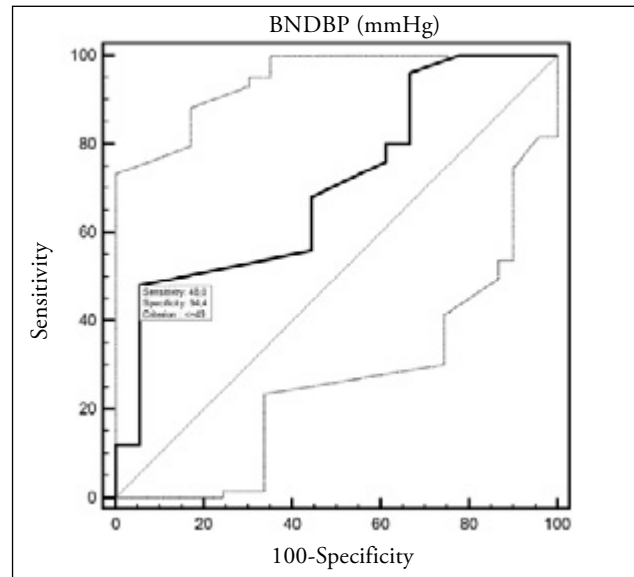
MELD Skoru >16 olduğunda %80 sensitivite, %61,1 spesifite ile PRS gelişimini ön gördürüyor. (AUC 0,793, %95 CI: 0,583 kadar 0,861, $p=0,002$)

N1DKB ≤ 49 olduğunda %94,4 spesifite, %48,8 sensitivite ile PRS gelişimini ön gördürüyor. (AUC 0,704, %95 CI: 0,546 to 0,834, $p=0,01$)



Şekil 1. MELD skor ROC eğrisi

MELD: Modifiye Son Dönem Karaciğer Hastalığı



Şekil 2. Neohepatik dönem öncesi diyastolik kan basıncı ROC eğrisi

radrenalinin böbrek fonksiyonlarını daha iyi koruduğu gösterilmiştir.

Ortotopik karaciğer transplantasyonu sırasında PRS'nin gelişimi nakil anestezipleri için oldukça önemlidir. PRS gelişiminde serbest oksijen radikalleri de suçlanmaktadır. Sahmeddini ve ark. (9) çalışmalarında mannitol uygulamasının PRS gelişimini azaltmada etkili olduğunu bulmuşlardır. Biz de rutin olarak hastalarımıza antioksidan amaçlı C vitamini, N-asetil sistein (NAC) ve mannitol uygulandığını saptadık.

Çalışmamızda serum K miktarı, serum Ca miktarı, vücut sıcaklığı, arter kan gazı parametreleri açısından gruplar arasında farklılık saptanmadı. Bu bulgu Aggarwal ve ark. (3) ile Nanshima ve ark. (10) sonuçları ile benzerdi.

Soğuk iskemi süresi PRS oluşumu için suçlanan diğer bir faktör olup bu sürenin 6 saatin üzerinde olması PRS gelişimi açısından risk faktörü kabul edilir (2). Çalışmamızda PRS oluşumu ile soğuk iskemi süreleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmasa da, PRS gelişen 25 hastadan 18 tanesinde bu sürenin 6 saatin üstünde olduğu görülmektedir.

Postreperfüzyon sendromu gelişimini etkilediği öne sürülen bir diğer faktör anhepatik süredir. Anhepatik sürenin uzamasının PRS gelişimini arttırdığına dair yayınlar olmakla birlikte (2) sürenin kısa olmasının da negatif etkisi olduğunu iddia eden yayınlar mevcuttur (5). Biz de çalışmamızda Ayanoglu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzer olarak PRS gelişen grupta gelişmeyen gruba göre istatistiksel anlamlı kısa anhepatik süre olduğunu saptadık.

Karaciğer nakli sonrası hemodinamik ve solunum olarak stabil hastaların erken ekstübasyonu önerilmektedir (11). Çalışmamızda 12 hasta (%27,9) operasyon odasında ekstübe edilirken 31 hasta (%72,1) yoğun bakıma entübe olarak transfer edildi. Mekanik ventilatör takip süresi ile PRS gelişimi arasında pozitif ilişki saptandı. İntraoperatif PRS gelişen hastaların mekanik ventilatör takip süreleri daha uzun olduğu gözlemlendi.

Postreperfüzyon sendromu genellikle transplantasyon sonrası kötü sonuç nedenlerinden biridir (2). Çalışmamızda 28 günlük mortalite %11,6 ve geç mortalite %7 olarak hesaplandı. Ancak PRS ile yoğun bakım süresi, hastanede kalış süresi ve mortalite arasında bir ilişki saptanmadı. Literatürde Paugam-Burtz ve ark. (2) yaptıkları çalışmada PRS ile 15 gün içinde gelişen mortalite arasında anlamlı ilişki saptamıştır. Bizim araştırmamızda hasta sayısı az olduğundan mortalite ile bağlantı kurulamadığı düşünüldü.

Sonuç

Postreperfüzyon sendromu ile ilişkili önemli klinik faktörlerin bilinmesi bu sendromun önlenmeye çalışılması için stratejilerin karar verilmesine yardımcı olabilir. Reperfüzyon öncesi diyastolik kan basıncı düşük olan hastaların vazopresör ve inotropolarla (noradrenalin infüzyonu) ya da sıvı replasmanı ile desteklenmesi, yakın hemodinamik monitörizasyon PRS gelişiminin şiddetini

azaltma ya da gelişiminin önlenmesinde etkili olabilir. Ameliyat öncesi karaciğer yetmezliği ileri dönemde olan ve buna bağlı MELD skoru yüksek olan hastalarda PRS gelişimi ihtimali açısından hazırlıklı olunması ve intraoperatif anestezi yönetimini destekleyici stratejilerin belirlenmesi önemlidir. Son dönem karaciğer hastalığı nedeniyle artan sayıda transplantasyon bekleyen hasta mevcuttur. Kadavradan karaciğer nakli yapılacak hastalarda MELD skoru yüksek olan hastalar listede ön sıralarda yer aldığından, bu hastaların intraoperatif yönetiminde PRS gelişme olasılığının artmış olabileceği hatırlanmalıdır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için yerel etik komite onayı Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi'nden alınmıştır.

Hasta Onamı: Çalışma retrospektif olduğu için hasta onamı alınmadı.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – B.A., A.D., Ü.K.; Tasarım – B.A., A.D., Ü.K.; Denetleme – B.A., A.D., Ü.K., A.Ö., E.B.B.; Kaynaklar – R.K., C.H., D.K.; Malzemeler – R.K., C.H.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – C.H., R.K.; Analiz ve/veya Yorum – B.A., A.D., Ç.Y.G., D.K., Ü.K., A.Ö., E.B.B.; Literatür Taraması – B.A., A.D., Ç.Y.G.; Yazıyı Yazan – B.A., A.D.; Eleştirel İnceleme – B.A., A.D., Ü.K., Ç.Y.G., D.K., A.Ö., E.B.B.; Diğer – R.K., C.H., A.Z.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Local Ethics committee approval was received for this study from the local ethics committee of Türkiye Yüksek İhtisas Education and Research Hospital.

Informed Consent: Informed consent for this study was not taken because retrospective study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – B.A., A.D., Ü.K.; Design – B.A., A.D., Ü.K.; Supervision – B.A., A.D., Ü.K., A.Ö., E.B.B.; Resources – R.K., C.H., D.K.; Materials – R.K., C.H.; Data Collection and/or Processing – C.H., R.K.; Analysis and/or Interpretation – B.A., A.D., Ç.Y.G., D.K., Ü.K., A.Ö., E.B.B.; Literature Search – B.A., A.D., Ç.Y.G.; Writing Manuscript – B.A., A.D.; Critical Review – B.A., A.D., Ü.K., Ç.Y.G., D.K., A.Ö., E.B.B.; Other – R.K., C.H., A.Z.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. Khosravi MB, Sattari H, Ghaffaripour S, Lahssae M, Salahi H, Sahmeddini MA, et al. Post-reperfusion Syndrome and Outcome Variables after Orthotopic Liver Transplantation. *Int J Organ Transplant Med* 2010; 1: 115-20.

2. Paugam-Burtz C, Kavafyan J, Merckx P, Dahmani S, Sommacale D, Ramsay M. Postreperfusion syndrome during liver transplantation for cirrhosis: outcome and predictors. *Liver Transpl* 2009; 15: 522-9. [\[CrossRef\]](#)
3. Aggarwal S, Kang Y, Freeman JA, Fortunato FL Jr, Pinsky MR. Postreperfusion syndrome: hypotension after reperfusion of transplanted liver. *Crit Care Med* 1993; 8: 154-60
4. Hilmi I, Horton CN, Planinsic RM, Sakai T, Nicolau-Raducu R, Damian D, et al. The impact of postreperfusion syndrome on short-term patient and liver allograft outcome in patients undergoing orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl* 2008; 14: 504-8. [\[CrossRef\]](#)
5. Ayanoglu HO, Ulukaya S, Tokat Y. Causes of postreperfusion syndrome in living or cadaveric donor liver transplantation. *Transplantation Proceedings* 2003; 35: 1442-4. [\[CrossRef\]](#)
6. Matsusaki T, Hilmi IA, Planinsic RM, Humar A, Sakai T. Cardiac arrest during adult liver transplantation: a single institution's experience with 1238 deceased donor transplants. *Liver Transpl* 2013; 19: 1262-71. [\[CrossRef\]](#)
7. Karapanagiotou A, Kydona C, Dimitriadis C, Papadopoulos S, Theodoridou T, Tholioti T, et al. Impact of the Model for End-Stage Liver Disease (MELD) Score on Liver Transplantation in Greece. *Transplant Proc* 2014; 46: 3212-5. [\[CrossRef\]](#)
8. Zhang LP, Li M, Yang L. Effects of different vasopressors on hemodynamics in patients undergoing orthotopic liver transplantation. *Chin Med J (Engl)* 2005; 118: 1952-8.
9. Sahmeddini MA, Zahiri S, Khosravi MB, Ghaffaripour S, Eghbal MH, Shokrizadeh S. Effect of mannitol on postreperfusion cardiac output and central venous oxygen saturation during orthotopic liver transplant: a double-blind randomized clinical trial. *Prog Transplant* 2014; 24: 121-5. [\[CrossRef\]](#)
10. Nanashima A, Pillay P, Crawford M, Nakasuji M, Verran DJ, Painter D. Analysis of postrevascularization syndrome after orthotopic liver transplantation: the experience of an Australian liver transplantation center. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2001; 8: 557-63. [\[CrossRef\]](#)
11. Mandell MS, Hang Y. Pro: early extubation after liver transplantation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007; 21: 752-5. [\[CrossRef\]](#)