

ARTICLE TYPE: RESEARCH ARTICLE

Kalp Kapak Cerrahi Olgularının Retrospektif İncelenmesi
Retrospective Review of Heart Valve Surgery CasesEzhar Ersöz¹, Yasemin Hacanlı², Mehmet Salih Aydın³, Murat Ziya Bağış⁴, Abdussamet Hazar⁵,
Reşat Dikme⁶, Mahmut Padak⁷, Kadir Eği⁸¹Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye, ezharkorkmaz@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7531-4958²Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye. yhacanli@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4427-8149³Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye. drmsalihaydin@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6652-6035,⁴Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye, ziyabagis@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-4088-7510⁵Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye, drasamet@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-6245-8664⁶Harran Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Diyaliz Programı, Şanlıurfa, Türkiye, rdikme@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9157-7830⁷Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Sağlık Bil. Fak. Perfüzyon Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye, mpadak@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6863-1907⁸Harran Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Diyaliz Programı, Şanlıurfa, Türkiye, kadiregi@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4802-0994

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda son 20 yıl içerisinde edinsel kalp kapak hastalığı tanısıyla açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda perfüzyon yönetimindeki parametrelerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu retrospektif çalışmaya 2003-2023 yılları arasında kardiyopulmoner bypass yöntemi ile kapak cerrahisi geçiren 18 yaş üstü 270 kadın ve erkek hasta dahil edildi. Hastalar kalp kapak hastalığı tanılarına göre gruplandırıldı. Grup 1: Aort kapak replasmanı (AVR), Grup 2: Mitral kapak replasmanı (MVR), Grup 3: Triküspit kapak replasmanı (TP), Grup 4: AVR+MVR, Grup 5: MVR+TP. Bu gruplar arasında kross-klamp/dk ve total/dk değerlerinin yanı sıra pompa giriş-çıkış hidrojen potansiyeli (pH), parsiyel oksijen basıncı (pO₂), parsiyel karbondioksit basıncı (pCO₂), potasyum (K⁺), hematokrit (Hct) ve baz açığı (BE) parametreleri için istatistiksel analiz ve karşılaştırmalar yapıldı.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre; 2BE (pompa çıkış BE değeri) ve 2K⁺ (Pompa çıkış K⁺ değeri) değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,004, p<0,001). Kross-klamp/dk ve total/dk süreleri, giriş-çıkış pH, pO₂, pCO₂ ve Hct parametreleri ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0.05).

Tartışma ve Sonuç: Kardiyopulmoner bypass ile gerçekleştirilen kalp kapak olgularında metabolik yan etkiler minimal de olsa ortaya çıkmaktadır. Kross-klamp ve total bypass süreleri kısa tutulması ve pH, pO₂, pCO₂, BE, Hct ve K⁺ parametrelerinin istenilen değer aralıklarında tutulması ile kapak olgularında perfüzyonun daha güvenli olacağı sonucuna varıldı. KPB sırasında kan gazı yönetiminin etkili bir şekilde yapılması, hastaların metabolik durumlarının izlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyovasküler Cerrahi, Kardiyopulmoner Bypass, Kapak Ameliyatları, Edinsel Kalp Kapak Hastalığı

ABSTRACT

Objective: Our study aimed to investigate the parameters in perfusion management in patients who underwent open heart surgery with the diagnosis of acquired heart valve disease in the last 20 years.

Material and Methods: This retrospective study included 270 male and female patients over 18 years of age who underwent valve surgery with cardiopulmonary bypass between 2003 and 2023. Patients were grouped according to their valvular heart disease diagnoses. 1. AVR, 2. MVR, 3. TP, 4. AVR+MVR, 5. MVR+TP. Statistical analysis and comparisons were made between these groups for cross-clamp/min and Total/min values, as well as inlet-outlet hydrogen potential (pH), partial pressure of oxygen (pO₂), partial pressure of carbon dioxide (pCO₂), potassium (K⁺), hematocrit (Hct) and base deficit (BE) parameters.

Results: According to the results of the analyses; 2BE (pump-out BE value) and 2K⁺ (pump-out K⁺ value) values were statistically significant (p<0.004, p<0.001). Cross-clamp/min and total/min times, inlet-outlet pH, pO₂, pCO₂ and Hct parameters were not statistically significant (p>0.05).

Discussion and Conclusion: Metabolic side effects occur, albeit minimally, in cardiopulmonary bypass heart valve cases. It was concluded that perfusion in valve cases would be safer if cross-clamp and total bypass times were kept short and pH, pO₂, pCO₂, BE, Hct and K⁺ parameters were kept within the desired value ranges. Effective blood gas management during CPB is critical for monitoring the metabolic status of patients.

Keywords: Cardiovascular Surgery, Cardiopulmonary Bypass, Valves Surgeries, Acquired Heart Valve Disease

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ezhar Ersöz, Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye, ezharkorkmaz@hotmail.com, 505 707 61 90

Atıf/Cite: Korkmaz E. Hacıoğlu Y. Aydın MS, Bağış MZ, Hazar A, Dikme R, Padak M. et al. Kalp Kapak Cerrahi Olgularının Retrospektif İncelenmesi. Mehes Journal. 2024;2(3):1-14.



The journal is licensed under a [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

GİRİŞ

İntrakardiyak anomalilerin onarımı çoğunlukla cerrahi prosedürlerle mümkündür. Ekstrakorperal dolaşım (EKD), kalbin durdurulacağı veya atan kalbe dolaşım desteği gerektiği durumlarda her zaman gereklidir. Açık kalp cerrahisi için önemli bir yardımcı teknolojidir (1).

Kalbin geçici olarak işlevini yitirdiği ve kalp fonksiyonlarının bir pompa ile, akciğer fonksiyonlarının ise bir oksijenatör tarafından sağlandığı bir kalp-akciğer makinesi ile sürdürüldüğü vücut dışı dolaşıma EKD, bu yönetime ise kardiyopulmoner bypass (KPB) adı verilmektedir (2). KPB ve elektif kardiyak arrest yöntemlerinin uygulanması, cerrahların kansız bir ortamda ve daha konforlu bir süre boyunca ameliyat yapmalarına olanak sağlamıştır, ancak hem bu süre boyunca hem de ameliyat öncesi ve sonrası dönemde miyokardın yeterli şekilde korunması başarı için en önemli faktörlerdir (3).

Dolaşım sistemi hastalıkları içerisinde kalp kapak hastalıkları, iskemik kalp hastalıklarından sonra ikinci en yaygın kardiyak prosedürdür. Amerika Birleşik Devletleri'nde orta ve ciddi derecede kalp kapak hastalığı görülme sıklığının %2,5 olduğu bildirilmektedir (4). Kapak ameliyatlarında, miyokard ileri derecede hasar görmeden tamiri mümkünse kapak tamir edilmeli, değilse protez kapak takılmalıdır. Tamirin mümkün olmadığı durumlarda ise uygulanacak en ideal girişim replasman tedavisidir. Genellikle mitral kapak replasmanı en yaygın kardiyak cerrahi girişimlerden biri olup, temel amaç yeniden kompetan bir mitral kapak oluşturmaktır (5).

Hem vücut dışı dolaşımın gerçekleşmesi hem de cerrahi müdahaleden dolayı bazı komplikasyonlar görülebilmektedir. KPB ile gerçekleştirilen kapak vakalarında kross-klemp ve total bypass süreleri ile kan gazı parametreleri hastanın yaşı, cerrahi işlemin tipine ve uzunluğuna göre farklılık göstermektedir. Kalp ameliyatlarında ortaya çıkan çeşitli komplikasyonların yanı sıra kapak protezine bağlı protez kapak endokarditi, tromboembolizm ve antikoagülanların neden olduğu kanama gibi istenmeyen durumlar mortalite ve morbiditenin artmasına sebep olmaktadır (6, 7). Ancak replasman amacıyla kullanılan yapay kapaklar aynı zamanda hastanın yaşam kalitesini ve ömrünü de artırmaktadır (8). Kross-klemp ve total bypass sürelerini karşılaştırıp, kan gazı parametrelerini analiz etmek için retrospektif bir çalışma yapmayı amaçladık.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada gerekli hasta bilgilerinin kullanması için araştırma izni Harran Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Başhekimliği'nden alınmıştır. Çalışmamız Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 11.12.2023 ve 2023/23/09 tarih/ sayılı kararının onamı ile Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında 2003-2023 yılları arasında KPB ile edinsel kalp kapağı ameliyatı geçiren 18 yaş üstü kadın ve erkek 270 hastanın arşiv dosyaları incelenmiştir. Aort kapak, mitral kapak, triküspit kapak, triküspit kapak, hem aort hem de mitral kapak ameliyatı geçiren hastalar retrospektif olarak çalışmamıza dahil edilmiştir.

Hastalara uygulanan kapak cerrahisine göre gruplandırılmıştır. Grup 1 Aort kapak replasmanı (AVR), Grup 2. Mitral kapak replasmanı (MVR), Grup 3. Triküspit kapak replasmanı (TP), Grup 4.AVR+MVR, Grup 5.MVR+TP. Bu gruplar arasında kross-clemp/dk ve Total/dk değerleri ile pompa giriş-çıkış hidrojen potansiyeli (pH), parsiyel oksijen basıncı (pO₂), parsiyel karbondioksit basıncı (pCO₂), potasyum (K⁺), hematokrit (Hct) ve baz açığı (BE) parametrelerinin istatistiksel analizleri ve karşılaştırmaları yapıldı. Kan gazı parametrelerinin pompa girişi 1 rakamı, pompa çıkışı ise 2 rakamı ile adlandırıldı. Çalışmaya sadece edinsel kalp kapak hastalığı nedeniyle ameliyat geçiren ve KPB prosedürü uygulanan hasta grubu dahil edildi. KPB ile koroner bypass cerrahisi, diseksiyon, anevrizma vb. geçiren 18 yaş altı hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Kardiyopulmoner Bypass Uygulaması

KPB öncesi hastaların boy ve kilosuna göre oksijenatör, tubing set ve kanüller ayarlandı. KPB' de peroperasyon öncesi antikoagülasyon sağlanır. Aktif pıhtılaşma zamanı (ACT) kontrol edilerek izlem yapılır (9). Başlangıç solüsyonları farklı olmakla birlikte pompaya eklenen ilaçlar ve miktarları standarttı. Başlangıç solüsyonu olarak; • İsoLyte/ Laktatlı Ringer (2000 cc) • Mannitol (100+100 cc) • Antibiyotik (1 gr) • Sodyum Bikarbonat (2 ampül) • Heparin (1 cc) kullanıldı. Açık kalp ameliyatı geçiren tüm hastalara median sternotomi yapıldıktan sonra, antikoagülasyon takibi için ACT (400-480 saniye aralığında) ölçüldü. Sonra arteriyel ve venöz kanülasyonlar yapıldı. KPB' a başlandıktan sonra kross-klemp konuldu. Gerekli cerrahi işlemler tamamlandıktan sonra kross-klemp kaldırılarak kalp yeniden çalıştırıldı; optimum koşullar sağlandıktan sonra perfüzyonist, cerrahın varlığında pompayı sonlandırır. KPB'de pompa sonrası nötralizasyonu sağlamak için 100U heparin: 1mg protamin verilir (10). Protamin

yarılanınca kanüller çıkartılır, bittikten sonra ise sternum kapatılarak hasta yoğun bakım ünitesine transfer edilir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorow-Smirnov ve Shaphiro Wilk testleri ile test edilmiştir. Sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterenler için Independent Samples t Test normal dağılım göstermeyenler için bağımsız iki grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi kullanıldı ve ikiden fazla bağımsız grupta karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren özellikler için Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve LSD çoklu karşılaştırma testleri, normal dağılmayan özellikler için ise Kruskal Wallis testi ve All pairwise çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. Korelasyon analizi için normal dağılıma uyan veriler için Pearson korelasyon testi, normal dağılıma uymayan veriler için Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS Windows versiyon 25.0 paket programı kullanılmış ve P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza edinsel kapak ameliyatı geçiren kadın ve erkek olmak üzere totalde 270 hastanın cinsiyetlerine göre tanımlayıcı analizinin frekans ve yüzdeleri Tablo 1’de, tüm ameliyat gruplarının cinsiyet tanımlayıcı analizi ise Tablo 2’de aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Cinsiyetin Tanımlayıcı Analizi

Cinsiyet		
	Frekans	Yüzde
Kadın	159	58,9
Erkek	111	41,1
Total	270	100,0

Tablo 2. Tüm Ameliyat Gruplarının Cinsiyet Tanımlayıcı Analizi

	Cinsiyet	AVR	MVR	TP	AVR+MVR	MVR+TP
Kadın	159	54,2	67,1	57,1	54,2	64,3
Erkek	111	45,8	32,9	42,9	45,8	35,7
Total	270	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tablolara göre 159 kadın, 111 erkek hastanın sırasıyla yüzdelerik dilimleri 58,9 ve 41,1 olarak tespit edildi. Edinsel kapak ameliyatı geçiren 270 hastanın kapak tiplerinin frekans ve yüzdeleri Tablo 3’te verilmiştir. Aort Kapak Replasmanı (AVR) sayısı 73 iken yüzde 27,04, Mitral

Kapak Replasmanı (MVR) sayısı 152 iken yüzde 56,30, Triküspit Kapak Replasmanı (TP) sayısı 7 iken yüzde 2,59, AVR+MVR sayısı 24 iken yüzde 8,89, MVR+TP sayısı 14 iken yüzde 5,19 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. Ameliyat Tiplerinin Frekans Grafiği

Ameliyat		
Tip	Sayı	Yüzde
AVR	73	27,04
MVR	152	56,30
TP	7	2,59
AVR+MVR	24	8,89
MVR+TP	14	5,19
Total	270	100

AVR: Aort Kapak Replasmanı, MVR: Mitral Kapak Replasmanı TP: Triküspit Kapak Replasmanı

Tüm ameliyatların kross-klomp, total ve kan gazı parametrelerin tanımlayıcı istatistiksel analizi tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Ameliyatların Tanımlayıcı Analizi

Tüm Ameliyat (n=270)			
	Min	Max	Ort±SS
Clemp dk)	8	227	82,03 ± 40,82
Total (dk)	5	369	118,94 ± 63,74
Isı	16	37	29,59 ± 3,87
Yas	11	85	48,41 ± 15,87
1pH (Pompa giriş)	7,1	7,59	7,41 ± 0,09
2pH (Pompa çıkış)	7,1	7,8	7,38 ± 0,09
1pO2 (Pompa giriş)	79	462	240,96 ± 74,24
2pO2 (Pompa çıkış)	88	492	273,75 ± 85,8
1pCO2 (Pompa giriş)	19	60	33,04 ± 7,08
2pCO2 (Pompa çıkış)	21	60	36,4 ± 6,21
1BE (Pompa giriş)	-14	14	-2,96 ± 3,33
2BE (Pompa çıkış)	-10	14	-2,47 ± 2,98
1HCT (Pompa giriş)	10	35	22,56 ± 5,1
2HCT (Pompa çıkış)	10	38	23,2 ± 3,99
1K (Pompa giriş)	2,7	9	4,61 ± 0,84
2K (Pompa çıkış)	2,3	8	4,71 ± 0,84

Tablo 5'te Grup1:AVR, Grup2:MVR, Grup3:TP, Grup4:AVR+MVR, Grup5:MVR+TP gruplarında farklı parametrelerin istatistiksel analizi gösterilmektedir. Bu analiz sonuçlarına göre; 2BE ve 2K+ değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,004$, $p<0,001$). 2BE için yapılan Post hoc analiz sonuçlarına göre varyanslar homojendir ve Dunnett T3 analizi sonucuna göre

anlamlılık Grup1: AVR ile Grup5: MVR+TP arasında bulunmaktadır. 2K (Pompa çıkış) için yapılan Post hoc analiz sonuçlarına göre varyanslar homojendir ve Dunnett T3 analizi sonucuna göre ise anlamlılık Grup4: AVR+TP ile Grup5: MVR+TP arasında ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Grup1.AVR, Grup2.MVR, Grup3.TP, Grup4.AVR+MVR, Grup5.MVR+TP'te ise cross- klemp ve total/dk değerleri, kan gazı parametreleri olan giriş-çıkış (1-2) pH, pO₂, pCO₂ ve Hct değerleri ise anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 5. Grupların İstatistiksel Analizi

	AVR (n=73)			MVR (n=152)			TP (n=7)			AVR+MVR (n=24)			MVR+TP (n=14)			p ^a	post hoc ^b
	Min	Max	Ort±SS	Min	Max	Ort±SS	Min	Max	Ort±SS	Min	Max	Ort±SS	Min	Max	Ort±SS		
Clomp	13	216	87,96 ± 40,92	8	171	77,92 ± 38,97	45	130	73,86 ± 28,79	25	227	83,63 ± 48,13	40	181	97 ± 49,09	0,389	
Totaldk	5	308	131,77 ± 65,84	20	369	113,49 ± 63,78	61	180	104,29 ± 41,05	40	250	109 ± 56,08	47	249	135,5 ± 67,89	0,147	
Isı	16	37	28,62 ± 5,65	2	37	29,96 ± 3,62	28	36	30,29 ± 2,98	23	36	28,88 ± 2,72	28	36	30,14 ± 2,54	0,159	-
Yas	11	79	48,88 ± 15,84	11	80	47,57 ± 15,63	17	82	51,71 ± 23,26	16	85	48,38 ± 17,21	34	77	53,57 ± 13,06	0,748	-
1pH	7,12	7,58	7,4 ± 0,08	7,1	7,59	7,41 ± 0,09	7,37	7,52	7,43 ± 0,05	7,1	7,5	7,39 ± 0,09	7,28	7,58	7,44 ± 0,09	0,401	-
2pH	7,17	7,47	7,36 ± 0,07	7,1	7,8	7,39 ± 0,1	7,34	7,48	7,41 ± 0,05	7,28	7,8	7,4 ± 0,1	7,3	7,5	7,41 ± 0,06	0,106	-
1pO₂	79	462	237,14 ± 78,95	90	457	242,01 ± 72,56	111	346	257,71 ± 80,83	127	357	247,75 ± 74,25	127	363	229,36 ± 71,67	0,805	-
2pO₂	88	454	266,44 ± 83,5	96	492	277,63 ± 90,12	176	484	263 ± 110,88	156	427	270,33 ± 70,54	203	379	281 ± 65,54	0,833	-
1pCO₂	19	50	32,41 ± 6,41	20	60	33,22 ± 7,65	24	39	31,71 ± 5,85	25	46	33,87 ± 5,81	22	47,1	33,53 ± 7,06	0,862	-
2pCO₂	21	60	35,81 ± 7,28	24	57	36,71 ± 5,96	27	42	34,29 ± 5,59	24	48,3	36,65 ± 5,25	26	45,2	36,69 ± 4,73	0,682	-
1BE	-14	1	-3,3 ± 2,92	-11	14	-3,03 ± 3,61	-7	0	-3,43 ± 2,15	-11	2	-1,92 ± 2,89	-7	4	-2 ± 3,33	0,249	-
2BE	-10	6	-3,45 ± 3,02	-8	14	-2,23 ± 3,05	-4	0	-2,43 ± 1,62	-8	2	-1,92 ± 2,59	-4	2	-1 ± 1,84	0,004*	1-5
1HCT	11	34	22,38 ± 5,14	10	35	22,37 ± 5,23	19	30	25,71 ± 3,64	16	31	23,08 ± 4,56	12	32	23,07 ± 5	0,375	-
2HCT	15	38	23,45 ± 4,28	10	33	22,95 ± 3,95	19	29	25,29 ± 3,95	16	30	23,54 ± 4,14	20	28	23 ± 2,45	0,649	-
1K	3,2	6,4	4,65 ± 0,72	2,7	9	4,6 ± 0,91	4,1	6,5	4,74 ± 0,8	2,9	5,5	4,41 ± 0,71	3,6	6,5	4,86 ± 0,86	0,578	-
2K	3	6,5	4,83 ± 0,73	3,1	8	4,72 ± 0,89	4,2	5,5	4,83 ± 0,48	2,3	6,2	4,11 ± 0,82	4,1	6,1	5,05 ± 0,57	0,001**	4-5

AVR: Aort Kapak Replasmanı, MVR: Mitral Kapak Replasmanı TP: Triküspit Kapak Replasmanı, Klemp (dk): Kros-klemp süresi, Total (dk): pompa süresi, dk: Dakika, °C: Santigrad, pO₂: Parsiyel oksijen, pCO₂: Parsiyel karbondioksit, BE: Baz açığı, Hct: Hemotokrit, K: Potasyum, 1: (Pompa giriş), 2: (Pompa çıkış)

TARTIŞMA

KPB'nin temel amacı, vücudun hayati organlarına yeterli perfüzyon ve beslenme sağlamaktır (11). Kapak hastalığının genel yükü bir halk sağlığı sorunu olsa da, kapak hastalığının yeri ve türüne (darlık veya yetersizlik) göre her hastanın klinik sunumu, prognozu ve yönetiminde önemli farklılıklar vardır. Ekokardiyografi (EKG)'de kapak hastalığının ciddiyetini ve prognozunu değerlendirmek için önemli bilgiler sağlar (12), bu da hafiften ağır kapak hastalığına kadar devam eden süreç nedeniyle önemlidir. Aort Stenozu (AS), sanayileşmiş ülkelerde kapak hastalığı tedavisi için başvuran hastalar arasında en yaygın lezyondur. Mitral Stenozun (MS) prognozu esas olarak ciddiyetine ve hastanın semptomlarına bağlıdır. Bu

durumun ilerlemesi hastalar arasında farklılık gösterir ancak genellikle yavaştır (13). Dünya çapında 20.000'den fazla protez implante edilmiştir ve artık bu prosedürün AS'li yüksek riskli hastalarda uygulanabilir olduğuna ve kapak fonksiyonunda önemli ve sürekli bir iyileşme sağladığına dair kanıtlar vardır (14).

Farmakolojik ve girişimsel tedavi edilemeyen kalp hastalıklarının cerrahi tedavisinde kardiyovasküler cerrahi gereklidir (15). 1914 yılında ilk cerrahi aortik komissurotomi ve iki yıl sonra da ilk mitral kapak komissurotomisi gerçekleştirilmiştir. Cerrahlar farklı olduğundan, onarım veya değiştirme kararı için belirleyici faktör bilinmemektedir. Bazı araştırmacılar, baştan başa valvüloplasti gibi modern onarım tekniklerinin anuloplasti veya komissurotomiyeye etkili yardımcıları olduğunu düşünmektedir (16).

Romatizmal, endokardit ve dejeneratif kapak hastalıkları gibi çeşitli kalp hastalıkları birden fazla kapağı etkileyebilir. İkili veya üçlü kapak ameliyatı (TVS) gerektirebilirler. Ayrıca, protez kapak disfonksiyonu olan hastalar, kalp tabanında sık görülen fibrozis ve kalsifikasyon, diğer kalp kapaklarında hastalığın ilerlemesi ve ciddi sol kapak disfonksiyonu nedeniyle fonksiyonel triküspit kapak yetersizliği nedeniyle genellikle birden fazla kapak ameliyatı gerektirir (17). Hastalar uzun süreli KPB ve miyokardiyal iskemik dönemlere maruz kalırlar; MVR sonrası hastaların sağkalım oranı AVR'den daha düşüktür (18).

Protez kalp kapaklarının (PHV) implantasyonu sırasında hasta ne kadar gençse, yapısal kapak bozulması (SVD) riski o kadar yüksektir ve biyolojik kapakların SVD' si 10 yıldan daha uzun süre takip ile değerlendirilmelidir. David ve arkadaşları, 20 yıllık bir süre içinde 50 yaş altı 466 izole AVR hastası ve 1 operatif ölüm (%0,2) tanımlamıştır (19).

Yapılan bir çalışmada, ilişkili koroner arter hastalığı olmayan hastalarda perioperatif miyokard enfarktüsü insidansı % 6 olarak bildirmiştir. MVR sonrası SVD oranı AVR sonrasına göre daha yüksektir. Tüm biyolojik kapaklar SVD için risk altındadır. PHV implantasyonu sırasında SVD'nin en önemli belirleyicisi hastanın yaşıdır.

PHV'nin kalp kapak hastalığı olan hastalar için çok sayıda yaralı etkisi ve tanıları üzerinde olumlu bir etkisi olmuştur. Ancak, iyileştirici bir prosedür değildir ve komplikasyonlarla ilişkilidir. Hasta riskleri anlamlı ve kabul etmelidir (20).

Uzamış kross-klemp süreleri, kardiyopleji ile korunmaya rağmen daha yüksek miyokardiyal iskemi riski ile ilişkilidir. Lei ve arkadaşları tarafından kapak replasman cerrahisi geçirecek ve KPB süresi 90 dakikadan uzun olan 244 hastada yapılan bir çalışmada, plazma hemoglobinin

konsantrasyonu KPB sonunda her iki grupta da benzer şekilde artmış ve yaygın bir hemoliz göstermiştir (21). Retrospektif çalışmamızın sonuçları parametreler açısından incelendiğinde, istatistiksel olarak cross-clemp/dk ve total/dk pompa sürelerinin uygulanan kapak tipine göre anlamlılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Özellikle, kross-klemp ve toplam bypass sürelerinin kapak tipine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemesi ($p>0,05$), cerrahinin standartizasyonunun ve hasta yönetimindeki tutarlılığın önemini vurgulamaktadır.

Kan gazı (KG,) kan gazı ölçüm cihazları kullanılarak hastanın metabolik ve solunum durumları hakkında bilgi verir. KG, hastanın sıcaklığında, pH 7,40 ve pCO_2 40 mm Hg'de yönetilir. KPB sırasında kan gazı yönetimi pH stat veya alfa stat stratejisi ile düzeltilebilir. pH stat felsefesi, kan pH'ını herhangi bir sıcaklıkta sabit tutmaktır. Hipotermik KPB sırasında pH ve pCO_2 'yi korumak için oksijenatöre CO_2 verilmelidir. Tersine, alfa stat kan gazı yönetimi sırasında pH, hasta sıcaklığına rağmen $37^\circ C$ 'ye göre korunur. Griffin ve arkadaşlarına göre, pH stat yönetiminin kalp cerrahisi sonrası daha kısa ventilasyon süreleri ve yoğun bakım ünitesinde kalışlarla daha iyi hasta sonuçlarına yol açtığını göstermektedir. KG cihazı hassas elektrotlar kullanılarak pH, kısmi karbondioksit basıncı (pCO_2), kısmi oksijen basıncı (pO_2) ölçülürken; bikarbonat (HCO_3^-), oksijen satürasyonu (SO_2) ve baz açığı (BE) hesaplanarak sonuç verilir. Optimum KG değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir. PO_2 ve SaO_2 oksijenlenmeyi, PCO_2 alveol ventilasyonu, PO_2 , PCO_2 , arter ve alveol arasındaki oksijen farkı gaz değişimini, pH, PCO_2 ve HCO_3^- asit baz dengesini değerlendirmek için kullanılır (23).

Tablo 6. Normal arter kan gazı değerleri

Parametre	Normal değer aralığı
pH	7.35-7.45
pO_2	80-100mmHg
pCO_2	35-45mmHg
SaO_2	% 95-97
K^+	3.5-5.2
HCO_3^- (standart, aktüel)	22-26 mmol/L
BE	± 2 mmol/L

pCO_2 : Kısmi karbondioksit basıncı; pO_2 : Kısmi oksijen basıncı; HCO_3^- : Bikarbonat; BE: Baz açığı; K^+ :

Potasyum; SaO_2 : Oksijen satürasyonu

pH, vücut sıvıları ve kandaki hidrojen iyonu (H^+) yoğunluğunu, ayrıca bu sıvıların asitlik oranını gösterir. Asit-baz dengesindeki bu bozulmalara neden olan olaylar ve bunların doku düzeyinde yolaçtığı değişikliklere ise asidoz veya alkaloz denilmektedir. Day ve arkadaşları kandaki normal pH değerlerinin 7.35-7.45 fizyolojik değerler aralığında olması gerektiğini

açıklamışlardır (24). Bizim verilerimizde de pCO₂ ve pH değerlerinin gruplarımız arasında normal sınırlar içinde olduğu gözlenmiştir. Fakat değerler istatistiksel olarak anlamlı görülmedi (p>0.05).

Bikarbonat (HCO₃⁻), bikarbonat iyonunun serum konsantrasyonudur. Asit-baz dengesini belirleyen ve tampon görevi gören en önemli parametrelerden biridir. Baz fazlalığı (BE), metabolik durumdaki aksaklıklar sonucu oluşan asit veya baz fazlalığını gösterir. Bikarbonat uygun koşullar altında (37 °C’de ve 40 mmHg pCO₂’de), kan numunesinin pH değerini 7.40’a getirmek için gereken asit veya baz miktarını gösterir. Metabolik sistemin bir belirteçidir. Morgan ve arkadaşları, normal asit-baz durumuna sahip hastalarda 24 mEq/l’lik güçlü bir iyon farkına sahip bikarbonat bazlı bir kristaloidin kardiyopulmoner bypass için dengeli olduğu sonucuna varmışlardır (25). Verilerimizde gruplarımız arasında 2BE (çıkış BE) değerleri istatistiksel olarak anlamlı görülmüştür (p<0,05).

Potasyum için normal aralık, görünüşte sağlıklı bireyler temel alınarak tanımlanmıştır. Güncel kılavuzlar potasyum için alt normal aralığı 3,5 ila 3,8 mmol/L ve üst aralığı 5,0 ila 5,5 mmol/L olarak vermektedir. Macdonald ve Struthers tarafından yapılan hipokalemi ile ventriküler aritmiler ve ani kardiyak ölüm arasındaki bağlantıyı değerlendiren çalışmada, hipertansiyonlu hastalar için potasyumun 3,5 ila 5,0 mmol/L arasında tutulmasının uygun olduğunu belirttiler (26).

Diyastolik arresti indüklemek için yüksek potasyum miktarı fazla kardiyopleji solüsyonları kullanılır. Potasyum yoğunluğu klinikteki protokollere göre değişkenlik göstermekle birlikte genellikle 8 ila 20 mEq/L arasındadır. Diyastolik arrest, aortik cross-clemp konulduktan sonra aort kökünden kardiyopleji solüsyonu uygulanarak indüklenir (27). Perfüzyon esnasında K normal sınırlar arasında tutulmalıdır. Elde ettiğimiz veriler sonucunda 2K⁺ (pompa çıkış K⁺) değerleri gruplarımız arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,01).

KPB esnasında uygun hematokrit değeri ve sıcaklık konusunda fikir birliği yoktur. KPB’de hematokrit oranının az olması (%18-22) kan viskozitesinde ve kanın oksijen taşıma kapasitesinde azalmaya sebebiyet verdiği için, düşük hematokritin olumsuz etkilerini indirmek için değişken ısı derecelerinde hipotermi gereklidir. Yapılan bir çalışmaya göre KPB’ ta mortalite oranı Hct değeri düşük olan hastalarda, yüksek olan hastalara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (28). Başka bir çalışmada ise; KPB sırasında özellikle sistemik hipotermi yapılmayan hastalarda ve konjenital kardiyak cerrahisinde nörolojik hasarı önlemek

için hematokriti (%26-28) yüksek tutmak önemli olduğu belirtilmiştir (29). Çalışma verilerimizde grupların Hct değeri %20-25 aralığında olup istatistiksel olarak anlamlı görülmedi ($p>0,05$).

Ayrıca, uzamış kross-klemp sürelerinin miyokardiyal iskemi riskini artırdığına dair literatürdeki bilgiler doğrultusunda, cerrahların bu süreleri minimize etme çabalarının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. KPB sırasında kan gazı yönetiminin etkili bir şekilde yapılması, hastaların metabolik durumlarının izlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Çalışmamızda elde edilen kan gazı parametreleri, hastaların durumu hakkında değerli bilgiler sunmakta ve bu bilgilerin cerrahi sonrası yönetimde nasıl kullanılabileceğine dair önemli ipuçları vermektedir.

SONUÇ

Bu retrospektif çalışma, KPB ile gerçekleştirilen kalp kapak ameliyatlarının değerlendirilmesinde önemli veriler sağlamaktadır. Kapak hastalıklarının tedavisinde kullanılan cerrahi yöntemlerin etkinliği ve komplikasyonları üzerine yapılan bu tür araştırmalar, klinik uygulamalara yön vermekte ve hasta bakım standartlarını iyileştirmeye katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte uzamış kross-klemp ve total bypass süreleri komplikasyonlarla ilişkilidir. Çalışmamızın bulguları, özellikle kross-klemp sürelerinin ve toplam bypass sürelerinin yönetimi konusunda cerrahların dikkatli olmaları gerektiğini göstermektedir. Bu komplikasyonları azaltmaya yönelik stratejiler güncel araştırmaların konusudur. Kapak ameliyatlarında elde ettiğimiz veriler sonucunda her ne kadar kross-klemp/total pompa süreleri anlamlı bulunmasa da, KPB giriş-çıkış kan gazı 2BE ve 2K⁺ değerlerinin anlamlı olduğu görüldü. Kan gazı analizlerinin bize, hastanın hemodinamiği hakkında bize değerli bilgiler vereceği kanaatindeyiz. Bu yüzden perfüzyon sırasında komplikasyonları en aza indirmek için kan gazı parametreleri (pH, pO₂, pCO₂, BE, Hct ve K⁺) doğru değerlendirilmeli ve yorumlanmalıdır. Ayrıca, MVR gibi daha karmaşık prosedürlerin sonuçlarının dikkatlice izlenmesi gerektiği kanaitindeyiz. Gelecek çalışmaların, farklı hasta grupları ve daha geniş veri setleri ile bu konuları derinlemesine incelemesi önerilmektedir. Kalp kapak hastalıklarının tedavisinde en iyi sonuçların elde edilmesi için multidisipliner bir yaklaşımın benimsenmesi önemlidir.

Bilimsel Sorumluluk Beyanı

Yazarlar çalışma tasarımı, veri toplama, analiz ve yorumlama, yazım, ana hattın bir kısmı veya tamamı dahil olmak üzere makalenin bilimsel içeriğinden, içeriğin hazırlanmasından ve bilimsel incelemesinden ve makalenin son halinin onaylanmasından sorumlu olduklarını beyan etmektedir.

Etik Onay

Çalışmamız, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 11.12.2023 tarih ve 2023/23/09 nolu karar alınarak gerçekleştirildi.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Yazar Katkıları

Ezhar Ersöz- Yasemin Hacanlı: Literatür Tarama, Yazma. Mehmet Salih Aydın- Murat Ziya Bağış: Literatür Tarama ve Çalışmanın İncelenmesi. Reşat Dikme- Mahmut Padak: Çalışmanın İncelenmesi. Kadir Eği: İstatistiksel Analiz.

Mali Destek/Finansman

Yok

KAYNAKLAR

1. Apostolakis E, Filos KS, Koletsis E, Dougenis D. Lung dysfunction after Cardiopulmonary Bypass. J Card Surg. 2010; 25: 47 – 55.
2. Göçen U. Konjenital Açık Kalp Ameliyatlarında Perioperatif Serum Laktat ve Kreatinin Seviyelerinin Postoperatif Sonuçlarla Korelasyonu. Ç. Ü. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. 2009, Adana.
3. Özdöl Ç, Erol Ç. Kalp cerrahisinde miyokard koruması In: Paç M, Akçevin A, Aka SA, Büket S, Sarioğlu T, Kalp ve Damar Cerrahisi, I. Cilt 2. baskı Ankara: MN Medikal&Nobel 2013; 181-204.
4. Lung B, Vahanian A. Epidemiology of acquired valvular heart disease. Canadian Journal of Cardiology. 2014; 30: 962- 70.
5. Başar V, Ünal EU, Tütün U, İşcan HZ, Birincioğlu CL. Comparison of the Surgical Results Between Valve Replacement and Repair in the Treatment of Mitral Insufficieny.Bozok Med J. 2019;9(4):1-5.
6. Grzymala-Lubanski B, Svensson BJ, Renlund H, Jeppsson A, Sjölander A. Warfarin treatment quality and prognosis in patients with mechanical heart valve prosthesis. Heart. 2017;103:198–203.
7. Hermans H, Vanassche T, Herijgers P, Meuris B, Herregods MC, Van de Werf F, et.al. Antithrombotic therapy in patients with heart valve prostheses. Cardiol Rev. 2013;21(1):27-36.
8. Anasız H. Mitral Kapak Replasmanında Anteriyor ve Posteriyor Kapakçık Koruma İle Sadece Posteriyor Kapakçık Korumanın Karşılaştırılması. Sağlık Bakanlığı İstanbul Kartal Koşuyolu. 2009, İstanbul.

9. Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, Greilich PE, Fitzgerald D, Romanet P, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical practice guidelines-anticoagulation during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 2018; 105(2):650-62.
10. Max SA, Çelik M, Durko A, Mahtab EAF. Weaning From Cardiopulmonary Bypass, Decannulation, and Closure. *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2021;2021.
11. Sarkar M, Prabhu V. Fundamentals of cardiopulmonary bypass *Indian J Anesth*. 2017;61:760–7.
12. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, Moura L, Popescu BA, Agricola E, et.al. European Society of Echocardiography recommendations for the evaluation of valve insufficiency. Part 1: aortic and pulmonary insufficiency (native valve disease). *Euro. J. Echocardiography*. 2010; 11(3):223–44.
13. Chandrashekhara Y, Westaby S, Narula, J. Mitral stenosis. *Lancet*. 2009;374(9667):1271–83.
14. Himbert D, Descoutures F, Al-Attar N, Iung B, Ducrocq G, Détaint D, et.al. Outcomes of transfemoral or transapical aortic valve implantation following a uniform evaluation in high-risk patients with aortic stenosis. *J. Am. Desert. Cardiol*. 2009;54(4):303–11.
15. Kramme R, Hoffmann KP, Pozos RS. *Springer Handbook of Medical Technology*. 2011; 621-38.
16. Gültekin Y, Bolat A. Bir Üniversite Hastanesi Kliniğinde Yapılan İlk 200 Açık Kalp Ameliyatı Sonuçları: Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp-Damar Cerrahisi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2020;722(3): 348-50.
17. De Oliveira NC, David TE, Armstrong S, Ivanov J. Aortic and mitral valve replacement with aortic fibrous body reconstruction, analysis of clinical outcomes. *J Torak Cardiovasc Surg*. 2005; 129(2): 286-90.
18. Jamieson WR, Miyagshima RT, Burr LH, Lichtenstein SV, Fradet GJ, Janusz MT. Carpentier-Edwards porcine bioprostheses: clinical performance assessed by actual analysis. *J Heart Valve Dis*. 2000;9(4):530–5.
19. Tirone ED. Ross procedure at the crossroads. *Circulation*. 2009;119 (2): 207-9.
20. Rahimtoola SH. Ross procedure at the crossroads. *Am J Med*, 2008;121: 664-73.
21. Lei C, Berra L, Rezoagli E, Yu B, Dong H, Yu S, et.al. Nitric Oxide Decreases Acute Kidney Injury and Stage 3 Chronic Kidney Disease after Cardiac Surgery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(10):1279–87.
22. Griffin DA. Blood Gas Strategies and Management during Pediatric Cardiopulmonary Bypass. *ASAIO Journal*. 2005; 51(5): 657-658.
23. Börekçi Ş, Umut S. Arter kan gazı analizi, alma tekniği ve yorumlanması. *Türk Toraks Dergisi* 2011;12(Ek 1):5-9.
24. Day J, Pandit JJ. Analysis of blood gases and acid-base balance. *Surgery Oxford* 2011;29:107-11.
25. Morgan TJ, Power G, Venkatesh B, Jones MA. Acid-Base Effects of a Bicarbonate-Balanced Preparation Fluid During Cardiopulmonary Bypass: Comparison with Plasma-Lyte 26. *Mac Donald Ben Struthers Advertisement*. What is the optimum serum potassium level in cardiovascular patients? *J Am Coll Cardiol* 2004; 43:155–161.
27. Doenst T, Schlensak C, Beyersdorf F. Cardioplegia in pediatric cardiac surgery: do we believe in magic? *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1668-77.
28. Surgenor SD, DeFoe GR, Fillinger MP, et al. Intraoperative red blood cell transfusion during coronary artery bypass graft surgery increases the risk of postoperative low-output heart failure. *Circulation*. 2006; 114 (1 Suppl):I43-8.

29. Donmez A, Yurdakok O. Cardiopulmonary bypass in infants. J Cardiothoracic Vasc Anesth. 2014; 28:778-88.