

Kraniosinostoz Cerrahisinde Kan Transfüzyonu ve Arteriel Kan Gazı Değerleri Arasındaki İlişki: Yirmi Üç Vakalık Retrospektif Bir Çalışma

Sibel Oba¹, Canan Tülay Işıl¹, Hacer Şebnem Türk¹, Pınar Sayın¹, Ferda Aybey¹, İnci Paksoy¹, Osman Türkmenoğlu², Adem Yılmaz²

ÖZET:

Kraniosinostoz cerrahisinde kan transfüzyonu ve arteriel kan gazı değerleri arasındaki ilişki: Yirmi üç vakalık Retrospektif bir çalışma

Amaç: Çocuklarda kraniosinostoz cerrahisi, arteriel kan gazı değişikliklerine bağlı olarak artan miktarda kan transfüzyonu gerektirir. Bu çalışmada çocuklarda kraniosinostoz cerrahisinde arteriel kan gazı değişiklikleriyle kan transfüzyonu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Beyin cerrahisi kliniğimizde beş yıl içinde ameliyat edilmiş çocukların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Kraniosinostoz cerrahisi geçirmiş çocukların demografik değerleri, arteriel kan gazı örneklerinin sonuçları, transfüzyon durumları kaydedildi.

Bulgular: 23 olgunun yaş ortalaması 19.00±16.26 ay, olguların %73.9'u tek ya da multipl sütürlü düzeltme operasyonu geçirmiş, operasyon süresi 154.13±17.49 dakika idi. 152.63±61.18 mL eritrosit süpansiyonu ve 125.00±57.74 mL taze donmuş plazma transfüzyonu yapılmıştı. Başlangıç ve periorperatif değerlerle karşılaştırıldığında, cerrahi sonu HCO₃ değeri yükselmiş, baz defisit azalmış, ionize kalsiyum yükselmişti. Preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri (10.20±1.06/9.91±2.42) değişiklik göstermedi (p=0.583).

Sonuç: Bu retrospektif çalışmadaki veriler, kraniosinostoz cerrahisi geçiren çocuklarda perioperatif ve postoperatif stabil şartların arteriel kan gazı değişiklikleri ile uyumlu kan replasmanına bağlı olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Arteriel kan gazı, kan transfüzyonu, kraniosinostoz cerrahisi

ABSTRACT:

The relation between blood transfusion and arterial blood gas values in craniosynostosis surgery: a retrospective study with 23 cases

Objective: Craniosynostosis surgery in infants may require increased blood transfusions, leading to arterial blood gas variations. In this study, we aimed to evaluate the relation between blood transfusion and arterial blood gas changes in infants during craniosynostosis surgery.

Material and Methods: Data of all children, who were operated in our neurosurgery clinic during a five-year period were screened retrospectively. Demographics, arterial blood gas sample results, transfusion requirements in children who underwent craniosynostosis surgery were recorded.

Results: The mean age of 23 cases was 19.00±16.26 months, 73.9% of the patients underwent single/multiple suture correction, and the mean duration of operation was 154.13±17.49 minutes. The mean transfused materials were 152.63±61.18 mL erythrocyte suspension and 125.00±57.74 mL fresh frozen plasma. At the end of the surgery, HCO₃ was higher, base deficit was decreased and ionized calcium was higher compared to beginning and perioperative values. Preoperative and postoperative hemoglobin values (10.20±1.06 / 9.91±2.42) showed no difference (p=0.583).

Conclusions: Our data from this retrospective study has confirmed, that in children undergoing craniosynostosis surgery, perioperative and postoperative stable condition is related to adequate blood replacement compatible with arterial blood gas changes.

Keywords: Arterial blood gas, blood transfusion, craniosynostosis surgery

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2017;51(3):212-7



¹Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul - Türkiye
²Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin Cerrahisi Kliniği, İstanbul - Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to:
Canan Tülay Işıl,
Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul - Türkiye

E-posta / E-mail:
cananonaldi@yahoo.com

Geliş tarihi / Date of receipt:
7 Mart 2017 / March 7, 2017

Kabul tarihi / Date of acceptance:
17 Nisan 2017 / April 17, 2017

GİRİŞ

Kraniosinostoz, bebek kafatasındaki sütürlerden bir ya da birkaçının erken kemikleşmesi sonucu, kafatası büyüme paterninin bozulmasıdır (1). Pediatrik hasta grubunda uygulanan büyük cerrahi girişimlerden birinin nedenini oluşturur. Cerrahi sırasında kan kaybı ve bundan dolayı da kan transfüzyonu ihtiyacı kaçınılmazdır (2). Bebeklerin toplam kan hacminin küçük olması nedeniyle, en küçük kan kaybında bile metabolik değişiklikler olabileceği için, anestezi uzmanları hiperkarbi, hipokarbi, hipokalsemi, elektrolit dengesizlikleri ve metabolik asidoz gibi olası komplikasyonlara karşı dikkatli olmalıdır (3).

Daha önceki yapılmış çalışmalar, çocuklarda elektif major kraniofasial girişimler sırasındaki metabolik bozuklukların, cerrahi süresinden çok intraoperatif kan kaybı ve replasman miktarına bağlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, fizyolojik bozulmanın en iyi göstergelerinden olan baz defisiti (BD) de postoperatif dönemde uzun saatler boyunca anlamlı olarak yüksek kalabilmektedir (4).

Bu çalışmada, pediatrik nöroanestezinin en kritik operasyonlarından olan biri olan kraniosinostoz vakalarının verileri incelendi ve kan transfüzyonu ihtiyacı ve perioperatif kan gazı değerleri ile arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul izni (310/25.03.2014) alındıktan sonra Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde beş yıl boyunca (2008 – 2013) kraniosinostoz nedeni ile opere edilmiş pediatrik vakaların kayıtları retrospektif olarak incelendi. Demografik veriler, arteriyel kan gazı

örneği sonuçları, kan transfüzyonu gerekliliği ve operasyon süreleri kaydedildi.

Perioperatif Anestezi Yönetimi

Olguların hiçbirine premedikasyon uygulanmadı. İntravenöz kateter yerleştirmede zorluk yaşanan olgularda, sevofluran induksiyonu ile damar yolu açıldı. 2 mg/kg propofol, 1 mcg/kg fentanil ve 0.5 mg/kg rokuronyum ile standart genel anestezi induksiyonu yapıldı. Anestezi idamesi %50 oksijen ve %50 medikal hava içinde %2 sevofluran ve gereğinde 0.2 mg/kg rokuronyum ile 1 mcg/kg fentanil ile sağlandı. Elektrokardiografi (EKG), non-invaziv kan basıncı ölçümü, pulse oksimetre (SpO₂), ısı, end-tidal karbondioksit (etCO₂) ve invaziv arteriyel basınç takip ile monitorizasyon yapıldı. İkinci geniş bir intravenöz yol bulunamayan olgulara santral venöz kateter takıldı. Ayrıca idrar çıkışını takip edebilmek için mesane sondası takıldı.

Orotakeal entübasyon sonrası, tüm olgular Appendix-1'de gösterilmiş bilgiler doğrultusunda Pressure Control Ventilation (PCV) moda ventile edildi (5). İnspiratuvar basınç değeri 6-8 mL/kg tidal volüm sağlayacak şekilde ayarlandı. Solunum hızı, etCO₂ değeri 29-37 mmHg arasında olacak şekilde düzenlendi.

Sıvı ihtiyacı; 4:2:1 kuralına göre verilerek saatlik sıvı, açlık süresi ve 6 ml/kg/saat üçüncü alan kaybı hesaplanarak karşılandı. Hesaplanan miktar %5 dekstroz %0.45 sodyum klorür (%5D %0.45 SK) olarak infüzyon pompası ile verildi.

Tahmini kan kaybı miktarı; aspiratördeki kan miktarı, gaz sayımı ve cerraha danışılarak hesaplandı. Kan kayıpları, her 1 ünite eritrosit süspansiyonuna (ES) 1 ünite taze donmuş plazma (TDP) verilerek karşılandı ve kristaloid sıvı kullanılmadı.

Appendix-1: Vital bulgulara yaşa bağlı değişimler¹

Yaş	Solunum hızı	Kalp atım hızı	Arteriyel kan basıncı	
			Sistolik	Diastolik
Yenidoğan	40	140	65	40
12 aylık	30	120	95	65
3 yaş	25	100	100	70
12 yaş	20	80	110	60

¹Değerler rakamsal kaynaklardan oluşturulmuş ortalamalardır. Normal değerler, bu sınır değerlerden %25-50 aralığında değişiklik gösterebilir.

Arteriyel kan gazı analizleri, intraarteriyel kanülün yerleştirilmesinden hemen sonra, kemik şekillendirilmesinin sonunda (en çok kanama beklenen dönem) ve cerrahinin sonunda yapıldı.

İstatiksel analizler Number Cruncher Statistical System (NCSS) 2007 Statistical Software programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) Friedman's testi, subgrup karşılaştırmaları Dunn's çoklu karşılaştırma testi ve değişkenler arası ilişki Pearson's korelasyon testi ile incelendi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

2008 ve 2013 yılları arasında 26 olguya kraniosinostoz cerrahisi uygulandı. Kayıp veriler nedeni ile çalışmaya 23 hasta dahil edildi.

Demografik veriler Tablo-1'de gösterilmiştir. Ortalama yaş 19.00 ± 16.26 ay olup en küçüğü 4 aylık, en büyüğü de 55 aylıktı. Hastaların %56.5'i erkek ($n=13$), ortalama ağırlıkları 10.74 ± 5.79 kg ve %86.9'u ($n=20$) American Society of Anesthesia (ASA) fizik statüsü I idi.

Kalp atım hızı (KAH) ve ortalama arteriyel kan basıncı (OAKB) değerleri, arteriyel kanül yerleştirildikten sonra, kemik şekillendirme sonu ve cerrahi bitiminde kaydedildi ve değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (Tablo-2).

Tablo-1: Demografik veriler (n=23)

Yaş (ay) ortalama±SD	19.00±16.26
Ağırlık (kg) ortalama±SD	10.74±5.79
Cinsiyet Erkek/Kız n (%)	13/10 (56.5/43.5)
ASA fiziksel durumu n (%)	
I	20 (86.9)
II	3 (13.1)

SpO₂ değerleri %98-100, aksiler vücut ısısı 36.6-37.0°C, etCO₂ değeri 30 – 40 mmHg idi. Operasyon tipleri; tek multipl suture %73.9, fronto-okspital şekillendirme %8.6 ve her ikisi de %17.5 idi. Operasyon süresi 154.13 ± 17.49 dakika idi. 152.63 ± 61.18 mL ES ve 125.00 ± 57.74 mL TDP verildi, trombosit süspansiyonu (TS) verilmedi. Sıvı olarak 323.39 ± 160.64 mL %5D %0.45NaCl verildi (Tablo-3).

Arteriyel kan gazı analizi; cerrahinin başında, perioperatif ve cerrahi sonunda olmak üzere üç kez yapıldı. pH ve pCO₂'nin üç değerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. PO₂ değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklı idi ancak klinik olarak anlamlı bir fark yoktu. HCO₃ değerleri istatistiksel farklıydı ($p=0.014$) ve cerrahi sonundaki HCO₃ değeri cerrahi başlangıç ve perioperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p=0.042$, $p=0.004$). BD değerlerinden cerrahi sonu değeri; başlangıç ve perioperatif değerlere göre anlamlı düşüktü ($p=0.028$, $p=0.003$). İyonize kalsiyum değeri de istatistiksel olarak farklı idi ($p=0.002$). Cerrahi sonu iyonize kalsiyum değerleri, başlangıç ve perioperatif değerlere göre anlamlı yüksekti ($p=0.001$) (Tablo-4).

Tablo-3: Operasyon tipi ve toplam kan transfüzyonu

Cerrahi düzeltme	
Tek - çoklu suture n (%)	17 (73.9)
Fronto-orbital yeniden düzenleme n (%)	2 (8.6)
Her ikisi n (%)	4 (17.5)
Operasyon süresi (dakika) ortalama±SD	154.13±17.49
ES (mL) ortalama±SD	152.63±61.18
TDP (mL) ortalama±SD	125.00±57.74
Sıvı (mL) ortalama±SD	323.39±160.64
ES: Eritrosit süspansiyonu TDP: taze donmuş plazma	

Tablo-2: Arteriyel kan gazı incelemeleri ile uyumlu perioperatif hemodinamik değerler

Friedman Test	Operasyon başlangıcı	Perioperatif	Operasyon sonu	p
Kalp atım hızı	119.35±2.36	121.30±2.40	118.26±2.48	0.501
Ortalama arter basıncı	50.87±1.16	50.44±0.99	51.30±1.10	0.580
Dunn's Multiple Comparison Test		Kalp hızı	Ortalama arter basıncı	
Başlangıç / Perioperatif		0.107	0.435	
Başlangıç / Son		0.619	0.764	
Perioperatif / Son		0.200	0.206	

Değerler ortalama±SD, $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Tablo-4: Arteriyel kan gazı analizindeki değişiklikler

Friedman Test	Operasyon başlangıcı	Perioperatif	Operasyon sonu	p
pH	7.35±0.08	7.37±0.06	7.38±0.05	0.501
PCO ₂ (mmHg)	36.27±9.65	34.34±7.23	38.09±6.45	0.580
PO ₂ (mmHg)	189.21±61.18	170.21±61.37	145.94±77.35	0.022
HCO ₃ (mEq/L)	19.34±3.14	19.37±2.8	22.04±4.23	0.014
BD	-5.53±2.88	-5.21±2.73	-2.50±4.82	0.005
İyonize kalsiyum (mEq/L)	0.99±0.21	1.06±0.26	1.18±0.10	0.002
Dunn's Multiple Comparison Test	PO ₂	HCO ₃	BE	İyonize kalsiyum**
Başlangıç / Perioperatif	0.075	0.842	0.778	0.103
Başlangıç / Son	0.010	0.042	0.028	0.001
Perioperatif / Son	0.342	0.004	0.003	0.056

BD: baz defisiti; değerler ortalama±SD, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Tablo-5: Arteriyel kan gazı değerleri ile ES ve TDP transfüzyonu arasındaki bağlantı

Pearson's Correlation Test		RBC (mL)	FFP (mL)
pH	R	-0.153	-0.067
	p	0.618	0.844
PCO ₂	r	0.019	-0.121
	p	0.951	0.722
PO ₂	r	0.335	0.013
	p	0.263	0.969
HCO ₃	r	0.019	-0.189
	p	0.951	0.578
BD	r	0.383	0.202
	p	0.197	0.551
İyonize kalsiyum	r	0.431	-0.674
	p	0.142	0.023
Hemoglobin	r	-0.571	0.601
	p	0.017	0.025

ES: Eritrosit süspansiyonu, TDP: Taze donmuş plazma, BD: Baz defisiti, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Hemoglobin düzeyi hemogram ile takip edildi. Preoperatif ve postoperatif hemoglobin değerleri (10.20±1.06/9.91±2.42) istatistiksel olarak anlamlı fark göstermedi (p=0.583).

Operasyon başlangıcı, perioperatif ve operasyon sonu pH, pCO₂, pO₂, HCO₃, BD ve iyonize kalsiyum değerleri yapılan transfüzyonlar ile bağlantılı değildi (p>0.05). Transfüze edilen ES miktarındaki artış, azalmış hemoglobin değerleri ile bağlantılı bulundu (r=0.571 p=0.017). pH, pCO₂, pO₂, HCO₃, BD değerleri, TDP transfüzyonları ile bağlantılı bulunmadı (p>0.05). Transfüze edilen TDP miktarındaki artış, artmış hemoglobin değerleri ile bağlantılı olarak bulundu (r=0.601, p=0.025) (Tablo-5).

TARTIŞMA

Bu çalışma, kraniosinostoz cerrahisi geçiren pediatrik vakalarda değişken derecelerde arteriyel kan gazı değişiklikleri olduğunu göstermiştir. Perioperatif ve postoperatif stabil şartlar, kan kaybı ve replasmanı ile bağlantılı görülmektedir. ES replasmanlarının TDP ile birlikte yapılmasının uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca iyonize kalsiyum değerleri bu cerrahi girişimlerde dikkatle izlenmelidir. Bunun yanın sıra tüm hastaların postoperatif olarak beyin ve sinir cerrahisi yoğun bakım ünitesinde monitorize şekilde takibi uygun olur.

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi pediatrik departmanları mevcut ve pediatrik cerrahi vakalarının sık uygulandığı bir hastanedir. Kraniosinostoz, Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde 2 yaş altı çocuklarda uygulanan major cerrahilerden biridir. Cerrahi düzeltme işlemleri sagittal sinostozis (genişletilmiş şerit kraniektomi, yay yardımcı kemik genişletme tekniği, total kalvarial yeniden yapılandırma), frontal orbital ilerletme ve yeniden şekillendirme, orta yüz bölgesi ilerletme (Le Forte 3 ve monoblok girişimleri) olarak sayılabilir (6-9). Çalışmamızdaki hasta grubu genellikle iki yaş altındaydı ve %73.9'u tek ya da multipl sütür, %8.6'sı fronto-orbital yeniden şekillendirme ve %17.5'i her iki operasyonu da geçirmişti. Eşlik eden sendromların verilerinin eksik olması nedeniyle, ne yazık ki Muenke, Apert, Crouzon, Pfeiffer ve Saethre-Chatzen sendromları gibi kraniosinostozla ilişkili sendromların sıklığını belirleyemedik (10).

Çalışmamızdaki tüm hastalar EKG, invaziv arteriyel kan basıncı, SpO₂, etCO₂ ve aksiller vücut ısısı ile monitorize edildi. Sadece bir hastaya ikinci geniş damar yolu bulunamadığı için santral venöz katater yerleştirildi. Stricker ve ark. (11) çalışmalarında rutin olarak santral venöz katater yerleştirmenin hipotansiyon süresini kısaltmadığını göstermişlerdir. Üstelik pediatrik olgularda santral katater yerleştirmenin bradikardi, kardiyak arrest ya da damar hasarı gibi komplikasyonları artırdığı saptanmıştır. Bu nedenle, sıvı tedavisi için non-invaziv monitorizasyon önermişlerdir. Biz çalışmamızdaki katateri yerleştirmede sorun yaşamadık ancak klinik pratiğimizdeki tecrübemize dayanarak Sticker ve ark. görüşüne katılmaktayız.

Sıvı kaybı %5D %0.45 SK ile yerine konuldu. Kan kaybı aspiratördeki kan miktarı, kanlı gaz bezlerinin sayısı ve cerraha danışılarak tahmin edildi ve ES ve TDP ile derhal replase edildi. Çalışmamızda sıvı transfüzyonu 10 mg/kg civarında yapıldı. Pediatrik ES paketleri 100 mL'lik ve gereğinde 50 mL'lik olarak hazırlandı, kan merkezimizde bir ES paketi üçe bölündü. Her kan ürünü transfüzyon öncesi vücut ısısında ısıtıldı ve olası erken komplikasyonlar dikkatle takip edildi. Çalışmamızda hasta başına düşen kan miktarı 150 mL ES ve 125 ml TDP idi. TS transfüzyonu yapılmadı. Dört hastanın kan ürünü ihtiyacı olmadı. Kraniosinostozlardaki fazla miktardaki kan kaybı nedeniyle masif kan transfüzyonu protokolünün 1:1 ES:TDP kuralını uyguladık (12). Bu transfüzyon protokolü ile çalışmamızda kabul edilebilir hemoglobin düzeyleri sağlandığını düşünüyoruz. Çalışmamızın kısıtlı olan tarafı sadece 23 hasta üzerinde yapılmış olmasıdır. Daha geniş çalışma gruplarında daha kesin sonuçlar alınabilir. Bu çalışmada uygun kan transfüzyonuna rağmen, arteriyel kan gazı değerlerinde HCO₃, BD ve iyonize kalsiyumun istatistiksel olarak anlamlı değişimler gösterdiğini gördük. Bu değişiklikler kan replasmanı, sıvı transfüzyonu ve perioperatif yakın hemodinamik takiple kontrol altında tutuldu. Howe ve ark. (13) Avustralya'da 24 aylıktan küçük kraniosinostoz cerrahisi geçiren 127 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, kan kaybının pediatrik vakalarda bazen total kan hacminden fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tahmini kan kaybı miktarını belirlemek güç olduğundan, uygun zaman ve miktarda kan transfüzyonunda kli-

nik tecrübe önem kazanmaktadır.

Diğer taraftan anesteziistler, bebeklerin perioperatif metabolik değişikliklerine karşı dikkatli olmalıdır. Battaniye ya da hava ile ısıtma yöntemleri ile vücut ısısı 36°C civarında tutulmalıdır (14). Çalışmamızda vücut ısısı aksiller olarak monitorize edildi, 36.5°C civarında tutuldu ve hipo ya da hipertermi görülmedi (15,16). Uygun miktar ve zamanda kan transfüzyonuna rağmen, artmış kan kaybı pediatrik hastalarda metabolik asidoz ve elektrolit dengesizliğine ve nihayetinde mortalite ve morbidite artışına yol açmaktadır (17). Kan örneklemeleri elektrolit imbalansını göstermeye ve uygun replasmanını yapmaya yardımcı olmaktadır. İnvaziv arteriyel monitorizasyon hem bu işlemleri hem de arteriyel kan gazı örneklemelerini kolaylaştırmaktadır. Arteriyel kan gazı analizleri özellikle kalvarial şekillendirmenin bitiminde yapılmıştır. Klinik tecrübelerimiz sonucu arteriyel monitorizasyonu, radial arterden yapmaktayız ve operasyon boyunca hemodinamik değişiklikleri yakın takip etmekteyiz. Bu çalışma artmış TDP transfüzyonunun iyonize kalsiyum azalması ile seyrettiğine de dikkat çekmektedir. Bir çalışmada, ekzojen sitrat yüklenmesine bağlı hipokalseminin monitorize edilmesi ve uygun kalsiyum replasmanının yan etkilerini önleme açısından önemi vurgulanmıştır (18). Prospektif klinik çalışmaların, iyonize kalsiyumun önemini daha da aydınlatacağını düşünmekteyiz.

Goyal ve ark. (19) 95 kraniosinostoz hastasının retrospektif analizini yaptıkları bir çalışmada, bu hastaları postoperatif derlenme döneminde bir yoğun bakımda izlenmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda herhangi bir hemodinamik dengesizlik, desaturasyon ya da hipotermi görülmediği halde tüm olgular arteriyel kan gazında saptanan metabolik değişikliklerin tam olarak düzelmesinin sağlanması zaman alabileceği için postoperatif yoğun bakım ünitesine takibe alınmıştır.

Bu retrospektif çalışmadaki veriler, kraniosinostoz cerrahisi geçiren çocuklarda perioperatif ve postoperatif stabil şartların arteriyel kan gazı değişiklikleri ile uyumlu kan replasmanına bağlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca transfüzyonlara bağlı erken komplikasyonların izlemi için bu hasta grubunun Beyin ve Sinir Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'nde izlenmesi uygun olur.

Çıkar çatışması: Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal çıkar çatışması: Yazarlar ya da kurumun herhangi bir finansal çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

1. Kinsman SL, Johnston MV. Craniosynostosis. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics*. 19th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier 2011; 585: 12.
2. White N, Marcus R, Dover S, Solanki G, Nishikawa H, Millar C. Predictors of blood loss in fronto-orbital advancement and remodeling. *J Craniofac Surg* 2009; 20: 378-81. [CrossRef]
3. Hughes C, Thomas K, Johnson D, Das S. Anesthesia for surgery related to craniosynostosis: a review. Part 2. *Paediatr Anaesth* 2013; 23: 22-7. [CrossRef]
4. Choi AY, Ahmad NS, de Beer DA. Metabolic changes during major craniofacial surgery. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 851-5. [CrossRef]
5. American Academy of Pediatrics-Section on Anesthesiology. Guidelines for the pediatric anesthesia environment. *Pediatrics* 1999; 103: 512. [CrossRef]
6. Stricker PA, Shaw TL, Desouza DG, Hernandez SV, Bartlett SP, Friedman DF, et al. Blood loss, replacement, and associated morbidity in infants and children undergoing craniofacial surgery. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 150-9. [CrossRef]
7. Ririe DG, David LR, Glazier SS, Smith TE, Argenta LC. Surgical advancement influences perioperative care: A comparison of two surgical techniques for sagittal craniosynostosis repair. *Anesth Analg* 2003; 97: 699-703. [CrossRef]
8. Thomas K, Hughes C, Johnson D, Das S. Anesthesia for surgery related to craniosynostosis: a review. Part 1. *Paediatr Anaesth* 2012; 22: 1033-41. [CrossRef]
9. Mackenzie KA, Davis C, Yang A, MacFarlane MR. Evolution of surgery for sagittal synostosis: the role of new technologies. *C J Craniofac Surg* 2009; 20: 129-33. [CrossRef]
10. Cohen MM. An etiologic and nosologic overview of craniosynostosis syndromes. *Birth Defects Orig Artic* 1975; 11: 137-89.
11. Stricker PA, Lin EE, Fiadjoe JE, Sussman EM, Pruitt EY, Zhao H, et al. Evaluation of central venous pressure monitoring in children undergoing craniofacial reconstruction surgery. *Anesth Analg* 2013; 116: 411-9. [CrossRef]
12. Kashuk JL, Moore EE, Johnson JL, Haenel J, Wilson M, Moore JB, et al. Postinjury life threatening coagulopathy: Is 1:1 fresh frozen plasma;packed red blood cells the answer? *J Trauma* 2008; 65: 261-70. [CrossRef]
13. Howe PW, Cooper MG. Blood loss and replacement for paediatric cranioplasty in Australia - a prospective national audit. *Anaesth Intensive Care* 2012; 40: 107-13.
14. Torossian A. Perioperative thermal management in children. *Anesthesiol Intensive Care* 2013; 48: 278-80. [CrossRef]
15. Ayers J, Graves SA. Perioperative management of total parenteral nutrition, glucose containing solutions, and intraoperative glucose monitoring in paediatric patients: a survey of clinical practice. *Paediatr Anaesth* 2001; 11: 41-4. [CrossRef]
16. Arya VK. Basics of fluid and blood transfusion therapy in paediatric surgical patients. *Indian J Anaesth* 2012;56:454-62. [CrossRef]
17. Rath GP, Dash HH. Anaesthesia for neurosurgical procedures in paediatric patients. *Indian J Anaesth* 2012; 56: 502-10. [CrossRef]
18. Jawan B, de Villa V, Luk HN, Chen YS, Chiang YC, Wang CC, et al. Ionized calcium changes during living-donor liver transplantation in patients with and without administration of blood-bank products. *Transpl Int* 2003; 16: 510-4. [CrossRef]
19. Goyal K, Chaturvedi A, Prabhakar H. Factors affecting the outcome of patients undergoing corrective surgery for craniosynostosis: A retrospective analysis of 95 cases. *Neurol India* 2011; 59: 823-8. [CrossRef]