

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

POSTERİOR FOSSA CERRAHİSİ UYGULANAN 47 HASTADA ANESTEZİ DENEYİMİMİZ: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**ANESTHESIA EXPERIENCE IN 47 PATIENTS DURING POSTERIOR FOSSA SURGERY: RETROSPECTIVE STUDY****Özlem ÖZMETE¹, Çağla BALI¹, Oya YALÇIN ÇOK¹, Hatice Evren EKER¹, Şule AKIN¹, Özgür KARDEŞ², Anış ARİBOĞAN¹**¹Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana, Türkiye²Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye¹Baskent University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Adana, Turkey²Baskent University Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery, Adana, Turkey**ÖZET**

Amaç: Posterior fossa cerrahisinde anestezi yaklaşım, nöroanestezistler için pek çok sorun ve kaygı beraberinde getirmektedir. Beyin sapı vital merkezlerinde hasar olasılığı, pnömosefalus, postural hipotansiyon ve venöz hava embolisi bunlar arasında yer almaktadır. Bu retrospektif çalışmada hastanemizde posterior fossa cerrahisi uygulanan hastalardaki anestezi deneyimimizin aktarılması ve posterior fossa cerrahisinde perioperatif yönetimin literatür eşliğinde tartışılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Hastanemizde 2013-2015 tarihleri arasında posterior fossa cerrahisi uygulanan yaşları 1 ile 77 arasında ASA risk sınıflaması I-III olan 47 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların yaş aralığının 1 ile 77 yaş arasında değiştiği ve % 61.7'sinin erkek olduğu tespit edildi. En sık tespit edilen histopatolojik tanı metastaz (%44.7) olarak saptandı. Ortalama operasyon süresi 194 dk, ortalama yoğun bakımda kalış süresi 4 gün, hastanede kalış süresi 9 gündür. İntroperatif dönemde görülen komplikasyonlar arasında bradikardi (%12.8), taşikardi (% 8.5), hipotansiyon (%8.5) ve hipertansiyon (%12.8) yer almaktadır. Takiplerde 7 (%14.9) hastanın tekrar operasyona alındığı, 3 (%6.4) hastanın eksitus olduğu, 44 (%93.6) hastanın sağlıklı şekilde hastaneden taburcu edildiği tespit edildi.

Sonuç: Posterior fossa cerrahisi anestezist için yoğun dikkat gerektiren dinamik bir süreçtir. Posterior fossa cerrahisine ait olası gelişebilecek durumlar bilinip invaziv monitörizasyon, sıkı hemodinami takibi gibi önlemler alınırsa gelişebilecek komplikasyonlar erken fark edilerek uygun tedavi ile morbidite ve mortalite azaltılabilir.

ANAHTAR KELİMELER: Posterior fossa cerrahisi, İnvaziv monitörizasyon, Anestezi yönetimi

SUMMARY

Objective: Anesthetic approach for posterior fossa surgery brings many problems and concerns for neuro-anesthesiologist. Possibility of damage of the vital centers in the brainstem, pneumocephalus, postural hypotension and venous air embolisms may be expected. The aim of this study was to present our experience in 47 patients who underwent posterior fossa surgery and to discuss the current literature on the perioperative management.

Method: ASA risk classification I-III, 47 patients between the ages of 1-77 were evaluated retrospectively who underwent posterior fossa surgery between the years 2013-2016, in our hospital.

Results: It was determined that the age of the patients ranged from 1 to 77 years and 61.7% of them were men. The most commonly detected histopathological diagnosis was metastasis (44.7%). Mean operation time was 194 minutes, mean length of intensive care stay was 4 days, length of hospital stay was 9 days. Complications observed during intraoperative period were bradycardia (12.8%), tachycardia (8.5%), hypotension (8.5%) and hypertension (12.8%). In the follow-up, 7 patient (14.9%) required repeated operation, 3 patient (6.4%) died, 44 (89.4%) patients were discharged from the hospital.

Conclusion: Posterior fossa surgery is a dynamic process that requires intense attention of the anesthesiologist. If the potential situation that may develop in posterior fossa surgery are known and measures can be taken (such as invasive and strich hemodynamic monitoring) for early notification of complications, morbidity and mortality can be reduced with proper treatment.

KEY WORDS: Posterior fossa surgery, Invasive monitoring, Anesthesia management

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 31/03/2016

Kabul tarihi/Accepted: 18/04/2016

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Özlem ÖZMETE, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi Dadaloğlu Mh. 39. Sk. No.6 01250, Yüreğir, Adana, Türkiye

E-posta (E-mail): ozlemyilma@yahoo.com

GİRİŞ

Posterior fossa tümörü (PFT) her yaşta görülebilen yaygın bir beyin tümörüdür. Özellikle çocukluk çağında lösemilerden sonra en sık görülen malignitedir (1). Çocuklarda kafa içi tümörlerinin %60-70'ı infratentorial yerleşimli iken erişkinlerde beyin tümörlerinin %15-40'ına infratentorial bölgede rastlanmaktadır (2). Medulloblastom, astrositom, ependimomlar ve beyin sapı gliomları posterior fossanın en sık görülen tümörleridir (3).

İnatentorial alandaki bir kitlenin büyümesi normal yapıların disfonksiyonuna yol açarak beyin sapı ve serebelluma ait bulguların ortaya çıkmasına yol açmakta ve sıklıkla da 4. ventrikülün blokajı ile hidrosefali meydana getirmektedir (4,5). Posterior fossa cerrahisinde anestezi yaklaşım, nöroanestezistler için pek çok sorun ve kaygıyı da beraberinde getirmektedir. Obstrüktif hidrosefali, beyin sapı vital merkezlerinde hasar olasılığı, anormal pozisyon, pnömosefalus, postural hipotansiyon ve venöz hava embolisi (VHE) bunlar arasında yer almaktadır. Bu çalışmada hastanemizde posterior fossa cerrahisi nedeniyle nöroanestezi uygulanan hastaların retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul (KA 15/326) onayı alındıktan sonra, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, 2013-2015 tarihleri arasında posterior fossa cerrahisi uygulanan 47 hasta değerlendirilmiştir. Hastalara ait bilgiler için preoperatif ve intraoperatif anestezi kayıt formları, hasta dosyaları ve medikal bilgi sistemi kullanılmıştır.

Anestezi öncesi kayıtlardan hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, boy, kilo), ASA risk sınıflaması, nörolojik defisit varlığı, kitlenin büyüklüğü, histopatolojik tanısı değerlendirilip kaydedilmiştir. İntraoperatif kayıtlarından cerrahi süre, uygulanan monitorizasyon, kullanılan anestezi ilaçları, hastanın cerrahi sırasındaki pozisyonu, verilen sıvılar ve miktarları, kan ve kan ürünleri miktarı, operasyon sırasında görülen komplikasyonlar, uygulanan tedaviler ve sonuçları kaydedilmiştir. Postoperatif kayıtlarından yoğun bakımda kalış süresi, hastanede kalış süresi, mekanik ventilasyon ihtiyacı, trakeostomi ihtiyacı, postoperatif dönemde mortalite kaydedilmiştir.

Anestezi kliniği rutininde tüm hastalara preoperatif olarak 21 gauge intraket ile intravenöz yol açıldıktan sonra uygun olan hastalara premedikasyon yapılarak operasyon salonuna alınmıştır. Standart anestezi monitorizasyonu 5 yollu EKG, nabız-oksimeetre, periferik oksijen satürasyonu (SpO₂), soluk sonu karbondioksit basıncı

(ETCO₂), ısı ve radial arterden invaziv arteriyel kan basıncı ve sağ juguler venöz basınç monitorizasyonu ile sağlanmıştır.

Anestezi yönetiminde pentotal (4-5 mg kg⁻¹) veya propofol (2-3 mg kg⁻¹), fentanil (1-2 µg kg⁻¹) ve rokuronyum bromür (0.6 mg kg⁻¹) intravenöz (iv) uygulanması ile anestezi indüksiyonu sağlanmıştır. Entübasyon sonrası hastalara radyal arterden invaziv arteriyel kateterizasyon, sağ internal juguler ven veya subclavian venden santral venöz kateterizasyon, oral ısı probu, mesane kateterizasyonu uygulanmıştır. Hastalara cerrahi için uygun şekilde oturur veya pron pozisyonu verilmiştir. Anestezi idamesinde %2 sevofluran içinde %50 oksijen-nitroz oksit uygulanmıştır. Solunum frekansı hasta yaşı ile uyumlu, ETCO₂ 30-35 mmHg arasında ve tidal volüm 6-8 ml kg⁻¹ olarak ayarlanmıştır. Anestezi uygulaması esnasında hemodinami ve kanama takibi yapılmıştır. Ameliyat sonunda inotrop desteği almayan, ekstübasyon planlanan hastalara 0.015 mg kg⁻¹ atropin ve 0.05 mg kg⁻¹ neostigmin (iv) uygulanmıştır. Solunum eforu yeterli olan hastalar ekstübasyon sonrası ileri takip amacıyla yoğun bakım ünitesine devredilmiştir. Solunum eforu yeterli olmayan veya inotrop desteği alan hastalar entübe olarak yoğun bakım ünitesine çıkarılmıştır.

İstatistiksel Yöntem

Verilerin analizi Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 17 (Chicago IL., USA) paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama ve standart sapma veya minimum-maksimum olarak kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) biçiminde gösterilmiştir.

BULGULAR

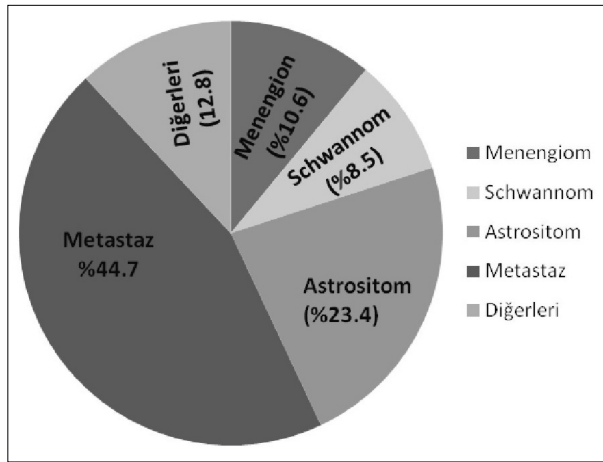
Posterior fossa tümör için 3 yıllık süreçte 47 hasta ameliyata alınmış olup tüm olgular çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş aralığı 1 ile 77 yaş arasında değişmekle beraber hastaların % 61.7'sinin erkek olduğu tespit edildi. Posterior fossa cerrahisi geçiren 47 hastanın demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı), ASA sınıflaması, nörolojik defisit varlığı Tablo I' de gösterilmiştir. Patolojik tanılarına göre hastaların dağılımı Şekil 1'de gösterilmiş olup en sık tespit edilen histopatolojik tanının %44.7 sıklıkla metastaz olduğu saptandı.

Operasyon süresi ortalama 194 dakika olup hastaların intraoperatif ve postoperatif özellikleri Tablo II'de belirtilmiştir. Anestezi indüksiyonu için pentotal (%61.7), propofol (%38.3), rokuronyum (%100) ve fentanil (%100); anestezi idamesi için sevoflurane (%100); kafa içi basıncı (KİB) artışı önlemek için mannitol (%74.5), kortikosteroid (%85.1), furosemid (%42.6) uy-

Tablo I. Hastaların demografik verileri

	n = 47
Yaş (yıl)	1-77
Cinsiyet (E/K)	29/18
Vücut ağırlığı (kg)	11-95
Boy (cm)	87-183
ASA (I/II/III)	0/25/22
Nörolojik defisit	10

*Veriler olgu sayısı (n) veya minimum-maksimum olarak belirtilmiştir.
ASA : Amerika Anestezistler Derneği



Şekil 1. Histopatoloji tiplerine göre hastaların dağılımı

Tablo II. Hastaların intraoperatif ve postoperatif özellikleri

	Minimum-maksimum / n	Mean
Operasyon süresi (dk)	120-360	194
Pozisyon (Oturur/Pron)	41/6	
Kanama miktarı (mL)	0-1000	142
Kristalloid sıvı miktarı (mL)	100-4000	1606
Kolloid miktarı (mL)	0-1000	487
MV ihtiyacı		3
Trakeostomi ihtiyacı		1
YBÜ'de kalış süresi (gün)	1-11	4
Hastanede kalış süresi (gün)	4-35	9

* Veriler olgu sayısı (n) veya minimum-maksimum olarak belirtilmiştir.

gulandığı tespit edilmiştir. İntraoperatif dönemde en sık görülen komplikasyonun bradikardi (%12.8) ve hipertansiyon (%12.8) olduğu tespit edildi (Tablo III). Hiçbir hastada klinik olarak saptanabilir VHE ve aritmi gözlenmedi. Eritrosit transfüzyonu 50 mL ve 300 mL olarak 2 hastada kullanıldı. Kırk altı hasta ameliyat sonunda ekstübe olurken 1 hastanın entübe şekilde yoğun bakım ünitesine devredildi. Ameliyat sonrası 7 (%14.9) hastada hematom, 3 (%6.4) hastada hidrosefali, 1 (%2.1) hasta-

Tablo III. Hastalarda görülen intraoperatif komplikasyonlar

	n (%)
Bradikardi	6 (%12.8)
Hipertansiyon	6 (%12.8)
Hipotansiyon	4 (%8.5)
Taşikardi	4 (%8.5)
Venöz hava embolisi	0 (%0)
Aritmi	0 (%0)

*Veriler olgu sayısı (n) ve yüzde (%) olarak belirtilmiştir.

da postoperatif menenjit geliştiği saptandı. Dört hasta (%8.5) hematom, 3 hasta (%6.4) hematom ve ekstraparaventricüler drenaj (EVD) kateteri takılması nedeniyle toplam 7 hasta (%14.9) yeniden operasyona alındı. Ortalama yoğun bakım ünitesinde kalış süresi 4 gün, hastanede kalış süresi 9 gün olarak tespit edildi. Yoğun bakımda 3 hastada mekanik ventilasyon ihtiyacı olurken bir hastada trakeostomi açıldığı saptandı. Kırk yedi hastanın tamamının yoğun bakımdan servise gönderildiği ancak takiplerde 3 (%6.4) hastanın eksitus olduğu, 44 (%93.6) hastanın hastaneden taburcu edildiği tespit edildi.

TARTIŞMA

Posterior fossa içerisinde retiküler aktivatör sistem, kranial sinirler, kardiyovasküler ve respiratuvar sistemin kontrolünü sağlayan vital yapılar yer aldığı için operasyonları anestezistler için özelliklidir. Lezyonun kendisi ve/veya travma, iskemik bu yapılara zarar verebilir.

PFT'lerinin semptom ve bulguları primer olarak intrakranial basınç artışına, sekonder olarak da serebellar nukleusların ve beyin sapının lokal basısına bağlıdır (4). Ayrıca beyin omurilik sıvısı (BOS) dolaşım yollarında tıkanıklık yaparak hidrosefaliye neden olabilir ve hasta hidrosefaliye ait bulgu ve semptomlar ile başvurabilir (5). Artmış KİB klinik triadı olan baş ağrısı, kusma ve görme bulanıklığı, infratentorial tümörlerin önemli bir göstergesidir (6).

PFT'ü her yaşta görülebilen yaygın bir beyin tümörüdür. Çalışmalarda PFT insidansı için çocuklarda %45 ile %60 arasında değişen yüksek oranlar belirtilmektedir (2). Ancak literatürün aksine çalışmamızda posterior fossa cerrahisi uygulanan hastaların % 23.4'ünün 10 yaş ve altında olduğu saptanmıştır. Çocuklarda en sık saptanan histopatolojik tanının literatür çalışmaları ile uyumlu olarak astrositom, erişkinlerde ise metastaz olduğu tespit edilmiştir (7). Bizim çalışmamızın histopatoloji sonuçları da literatürü desteklemektedir.

Posterior fossa cerrahisi hassas, uzun ve özellikli bir

cerrahi olması nedeniyle hem anestezi hem de cerrah için önem arz eder. Anestezinin güvenli yürütülmesi için preoperatif nörolojik ve kardiy-respiratuar durumun değerlendirilmesi çok önemlidir. Orliaguet ve ark'larının (8) yaptığı çalışmada hastalarının %17'sinde preoperatif nörolojik defisit tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise preoperatif 10 hastanın (%21.3) nörolojik defisiti olduğu saptandı. Ameliyat öncesi nörolojik defisit anestezi uygulamasını zorlu hale getirebilir. Bu tür hastaların anestezi tarafından preoperatif değerlendirilmesi hayati önem taşımaktadır.

Anestezi yönetiminde intrakraniyal kompliyansı sınırda seyreden bu hastalarda kafa içi basıncı arttırmadan ve beyin kan akımını riske etmeden entübasyon sağlanmalıdır. Bizim çalışmamızda bu amaçla genel anestezi induksiyonu için hastalarda pentotal (%61.7), propofol (%38.3), rokuronyum (%100) ve fentanil (%100) tercih edildiği saptanmıştır. KİB artışının önlenmesinde yüzeysel anestezi ve ıkmadan kaçınılmalıdır. Ayrıca hiperosmolar tedavi, diüretikler ve kortikosteroidler bu amaç için kullanılabilir (9). Bizim çalışmamızda 35 (%74.5) hastaya mannitol, 40 (%85.1) hastaya kortikosteroid, 20 (%42.6) hastaya furosemid uygulandığı tespit edilmiştir. Mannitol her intrakraniyal girişimde "profilaktik" olarak kullanılmamalı, mümkünse KİB ölçülüp doğrulanmış durumlarda serum osmolaritesi dikkate alınarak kullanılmalıdır (10).

Posterior fossa ameliyatları genellikle uzun seyreder. Çalışmalarda da operasyon süresinin 5 ila 15 saat arasında sürdüğü belirtilmektedir (11). Bizim çalışmamızda ise ameliyat süresinin ortalama 194 dakika olduğu tespit edilmiştir. Uzun ameliyat süresi daha fazla perioperatif komplikasyon riski taşıdığından ameliyat süreleri önemlidir. Çalışmalarda intraoperatif dönemde kardiyak ritm bozuklukları belirtilmiştir (12). Bu kardiyovasküler yanıtlar dördüncü ventrikül, medüller retiküler formasyon veya trigeminal sinirin uyarılması nedeniyle meydana gelmektedir. Bradikardi vagusun uyarılması sonucu, aritmiler çoğu kez ponsun etrafında ve V, IX ve X. sinir köklerine yakın ameliyatlar sırasında meydana gelir (13). Bizim çalışmamızda benzer şekilde perioperatif dönemde bradikardi (%12.8), taşikardi (%8.5), hipertansiyon (%12.8) ve hipotansiyon (%8.5) geliştiği tespit edilmiştir.

Bu ameliyat her biri belirli problemleri olan değişik pozisyonlarda (oturur, pron ve lateral) yapılmaktadır (14). Pron pozisyonunda basınç dağılımından dolayı fasiyal cilt laserasyonları, göze baskı nedeniyle göz problemleri gelişebilir. Lateral pozisyonlarda brakial pleksusun zedelenme riski vardır. Aşırı boyun rotasyonu yine brakial pleksusa zarar verebilir. Oturur pozisyon mükem-

mel bir cerrahi görüş alanı sağladığı ve daha az kranial sinir hasarı oluşturmaması nedeniyle bu ameliyatta en sık tercih edilen pozisyonudur (15). Ancak venöz hava embolisi (%40), hemodinamik instabilite, tansiyon pnömosfali, aşırı boyun fleksiyonu sonucu arteriyel perfüzyon basıncının azalması sonucu spinal kord hasarlanması ve kuadripleji gelişme riski vardır (16). Orliaguet ve ark. (8) pron pozisyonunda 2 hastada (%10) hipertansiyon 1 hastada (%5) hipotansiyon ve 2 hastada (%10) kardiyak ritm bozuklukları bildirmişlerdir. Çalışmalarda pron pozisyonunda intraoperatif komplikasyonların anlamlı olarak daha sık olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda posterior fossa cerrahi uygulamasının çoğunlukla oturur pozisyonunda (%87.2) yapıldığı tespit edilmiştir. Pron pozisyonun ise yalnız pediatrik hastalarda tercih edildiği görülmüş, ancak pron pozisyonu ile kardiyak komplikasyonların birlikteliği saptanmamıştır. Posterior fossa cerrahisi sırasında asistoli olduğu bazı olgu sunumlarında belirtilmiştir (17). Ancak, biz ameliyat sırasında asistoli ile hiç karşılaşmadık.

VHE posterior fossa cerrahisi dahil tüm oturur pozisyonunda yapılan cerrahi girişimlerde yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Literatürde posterior fossa cerrahisinde VHE insidansı oturur pozisyonunda yapılan cerrahi sırasında %25-75, lateral yada pron pozisyonunda %10-15 arasında değişen insidans oranları bildirilmiştir (13,14). Bir çalışmada ise çocuklarda yetişkinlere göre daha yüksek venöz sinüs basınçları nedeniyle VHE görülme sıklığının daha az olduğu bildirilmiştir (18). Bizim çalışmamızda hastalarımızın hiçbirinde VHE gelişmemiştir. Çalışmalarda kan transfüzyonu ihtiyacı literatürde değişen oranlarda bulunmaktadır (11). Bizim çalışmamızda ise intraoperatif dönemde 2 (%4.2) hastaya kan transfüzyonu yapılmıştır, transfüzyon ile ilgili komplikasyon oluşmamıştır.

Ameliyat sonunda 46 hasta operasyon odasında uyandırılmıştır. Bir hasta hemodinamik instabilite ve hipotansiyon nedeniyle dopamin infüzyonu ile entübe şekilde yoğun bakım ünitesine transfer edilmiştir. KİB'in yüksek olduğu saptanan 6 olgumuza preoperatif eksternal ventriküler drenaj kateteri yerleştirilip drenaj yapılmıştır. Üç olgumuza postoperatif eksternal ventriküler drenaj kateteri yerleştirilmiş, bunlardan 1 tanesi postoperatif 7. günde eksitus olmuştur. Literatür incelendiğinde posterior fossa cerrahisi sonrası yoğun bakım ünitesinde mortalite oranı için %6 ile %13 arasında değişen oranlar belirtilmektedir (11,19). Bizim çalışmamızda ise bu oran % 6.4 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, posteriyor fossa girişimlerinde anestezi yönetimi genel nöroanestezi prensiplerine benzerdir.

Ancak hastaların daha çok pediyatrik yaş grubundan olması, ameliyat sırasında verilen pozisyonların özellikli ve hava embolisi gibi ciddi komplikasyonların daha sık görülmesi nedeniyle diğer nöroanestezi uygulamalarından farklı olarak daha fazla dikkat gerektiren dinamik bir süreçtir. Ayrıca cerrahi sürenin kısa olması ve postoperatif yoğun bakım sürecin optimize edilmesinin mortaliteyi azaltacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Sutton L, Schut L. Cerebellar Astrocytomas. In: McLaurin R, Schut L, Venes J, Epstein F (Eds): Neurosurgery Pediatric: Surgery of the Developing Nervous System. Philadelphia: WB Saunders, 1989: 338-346.
2. Dunham C. Pediatric Brain Tumors, a histologic and genetic update on commonly encountered entities. Semin Diagn Pathol 2010; 27: 147-159.
3. Rhoton AL Jr. The cerebellopontine angle and posterior fossa cranial nerves by the retrosigmoid approach. Neurosurgery 2000; 47: 93-129.
4. Morelli D, Pirotte B, Lubansu A, et al. Persistent hydrocephalus after early surgical management of posterior fossa tumors in children: is routine preoperative endoscopic third ventriculostomy justified? J Neurosurg 2005; 103: 247-252.
5. Giordana MT, D'Agostino C, Pollo B, et al. Anaplasia is rare and does not influence prognosis in adult medulloblastoma. J Neuropathol Exp Neurol 2005; 64: 869-874.
6. Massimino M, Giangaspero F, Garre M.L, et al. Childhood Medulloblastoma. Crit Rev Onkol Hematol 2011; 79: 65-83.
7. Herrlinger U, Steinbrecher A, Rieger J, et al. Adult medulloblastoma: prognostic factors and response to therapy at diagnosis and at relapse. J Neurol 2005; 252: 291-299.
8. Orliaguet GA, Hanafi M, Meyer PG, et al. Is the sitting or the prone position best for surgery for posterior fossa tumours in children? Paediatric Anaesthesia 2001; 11: 541-547.
9. Castillo LR, Robertson CS. Management of intracranial hypertension. Crit Care Clin 2007; 22: 713-732.
10. Nau R. Osmotherapy for elevated intracranial pressure. Clin Pharmacokin. 2000; 38: 23-40.
11. Chand MB, Thapa P, Shrestha S, Chand P. Peri-Operative Anesthetic Events in Posterior Fossa Tumor Surgery. Postgraduate Medical Journal of NAMS 2012; 12: 5-8.
12. Lesteva NA, Kondrat'ev AN, Khachatryan VA, Kim AV. Intraoperative monitoring and its practical value in operations for tumors of the posterior cranial fossa in children. VestnKhirIm I I Grek. 2009; 168: 44-46.
13. Culley DJ, Crosby G. Anesthesia for posterior fossa surgery. HandBook of Neuroanesthesia. 4th ed. Vol 236. Lippincott Williams and Wilkins, 2007; 133-142.
14. Jagannathan S, Krovvidi H. Anaesthetic considerations for posterior fossa surgery. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain 2013; 19: 1-5.
15. Porter JM, Pidgeon C, Cunningham AJ. The sitting position in neurosurgery: a critical appraisal. Br J Anaesth 1999; 82: 117-128.
16. Kamel I, Barnette R. Positioning patients for spine surgery: Avoiding uncommon position-related complications. World Journal of Orthopedics 2014; 5: 425-443.
17. Goyal K, Philip FA, Rath GP, et al. Asystole during posterior fossa surgery: Report of two cases. Asian J Neurosurg. 2012; 7: 87-89.
18. Harrison EA, Mackersie A, McEwan A, Facer E. The sitting position for neurosurgery for children: a review of 16 years' experience. Br J Anaesth 2002; 88: 12-17.
19. Jain VK, Mehrota N, Sahu RN, Behari S, Banerji D, Chhabra DK. Surgery of vestibular schwannomas. An Institutional experience. Neurosurgery India 2005; 53: 41-45.