

KLİNİK ÇALIŞMA – ORIGINAL RESEARCH

**KRANİOVERTEBRAL BÖLGE AMELİYATLARINDA FİBEROPTİK
BRONKOSKOP İLE ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON:
RETROSPEKTİF İNCELEME**

**FIBEROPTIC ENDOTRACHEAL INTUBATION FOR THE
CRANIOVERTEBRAL JUNCTION OPERATIONS:
A RETROSPECTIVE SURVEILLANCE**

**Onur ÖZLÜ¹, Serkan ŞİMŞEK², Gülten ÜTEBEY¹, Mustafa AKSOY¹,
Çetin AKYOL², Murad BAVBEK²**

¹Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi, 2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara

²Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi, 2. Beyin Cerrahisi Kliniği, Ankara

¹Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

²Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Department of Neurosurgery, Ankara, Turkey

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 43. Ulusal Kongresi, Antalya, 28 Ekim-1 Kasım 2009' de sunulmuştur.
Presented in Turkish Anesthesiology and Reanimation Society 43th Congress, Antalya, October 28 - November 1, 2009

ÖZET

Kraniovertebral bölge (KVB) patolojisi bulunan hastalarda; beyin sapı, üst omurilik, spinal sinirler veya vasküler yapıların etkilenmesi klinik bulguları belirler. Bu hastalarda, anestezi uygulamaları amacı ile endotrakeal entübasyon sırasında, vertebra hareketlerinin engellenmesi nörolojik hasarın artmasını önler. Haziran 2006-Eylül 2009 tarihleri arasında, konjenital anomali, dejenerasyon veya travmaya bağlı KVB instabilizasyonu nedeni ile elektif posterior stabilizasyon ve kemik füzyon ameliyatları geçiren hastalarda anestezi uygulamalarımız retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Yaşları 6,0 ile 76,0 yıl arasında değişen toplam 30 hastaya topikal faringeal anestezi ve nazal dekonjesyon sağlandıktan sonra; 0,5 mg kg⁻¹ iv propofol titrasyonu ile sedasyon beraberinde, fiberoptik bronkoskop ile endotrakeal entübasyon gerçekleştirilmiştir. Hastaların 19'unda oral, 11'inde nazal endotrakeal entübasyon uygulanmış, operasyon sırasında kas gevşemesi 27 hastada nondepolarizan, 3 hastada depolarizan ajanlar ile sağlanmıştır. Anestezi idamesi; 22 hastada sevofluran, 6 hastada izofluran, 2 hastada desfluran ile gerçekleştirilmiştir. Tip II odontoid kırığı 14, Tip III odontoid kırık 3, dejeneratif-konjenital anomaliye bağlı C1-2 dislokasyon 8, C2-4 kırıklı çıktık 5 hastada belirlenmiş bütün operasyonlar pron pozisyonda gerçekleştirilmiştir. Ortalama 164,40±33,59 dakika süren anestezi sonrası bütün hastalar ameliyathanede sorunsuz ekstübe edilerek cerrahi yoğun bakım ünitesine nakilleri sağlanmıştır.

KVB instabilizasyonu için elektif posterior stabilizasyon ve kemik füzyon ameliyatları gerçekleştirilen hastalarda; sedasyon altında FOB ile endotrakeal entübasyon ve inhalasyon anestezisi uygulaması, güvenli anestezi ve derlenme dönemleri sağlamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Kraniovertebral Bölge Cerrahisi; Entübasyon, Endotrakeal; Fiberoptik Bronkoskop

SUMMARY

In craniocervical junction (CVJ) pathologies, the injuries of brainstem, spinal nerves and vascular structures are the reasons of neurologic symptoms. Further neurologic injury is prevented by immobilization during endotracheal intubation. Between July 2006 and September 2009, 30 patients undergoing elective posterior stabilization and bone fusion surgeries due to congenital abnormality, degeneration or trauma were evaluated retrospectively with respect to endotracheal intubation and anesthetic techniques.

After pharyngeal analgesia, nasal decongestion and sedation with 0.5 mg kg⁻¹ iv propofol titration, 19 oral and 11 nasal intubations were performed using fiberoptic bronchoscope (FOB) on the patients who were aged between 6.0 and 76.0 years. Depolarizing and nondepolarizing drugs were used for 3 and 27 patients respectively. Anesthesia was maintained with sevoflurane (for 22 patients), isoflurane (for 6 patients) and desflurane (for 2 patients). Mean duration of anesthesia was 164.4±33.5 min. Posterior instrumentation was performed because of odontoid fracture type II in 14, type III in 3 patient, degenerative or congenital C1-2 dislocation in 8, C2-4 fracture and dislocation in 5 patients. At the end of the anesthesia, all patients were extubated and transported to the neurosurgery intensive care unit.

Safe endotracheal intubation, anesthesia and recovery periods were obtained with endotracheal intubation using FOB and inhalational anesthesia for posterior stabilization operations because of CVJ instabilization.

KEY WORDS: Craniovertebral Junction Surgery; Intubation, Endotracheal; Fiberoptic Bronchoscope

GİRİŞ

Anatomik özellikleri ve biyomekanik davranışları ile diğer servikal bölge omurlarından farklı olan kraniovertebral bölge (KVB); oksipital kondül, atlas ve aksis'den oluşmaktadır. Bu bölge beyin sapı, üst omurilik, spinal sinirler ve vasküler yapıları barındırır. Kraniovertebral bölgedeki konjenital veya gelişimsel anomaliler, travma, tümör, enfeksiyon ve enflamasyona bağlı patolojilerin bu yapıları etkilemesi klinik belirtilere yol açar (1).

KVB'ye yönelik cerrahi girişimler için anestezi uygulamalarında, hava yolunu güvene almak amacı ile gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon sırasında servikal vertebra hareketleri nörolojik sonucu belirleyen önemli bir faktördür (2-4). Beyin sapının direkt basısı ile solunumsal ve kardiyak düzensizlikler, ani kalp ve solunum durması gelişebilir (1). Hızlı ve etkin olarak hava yolu güvenliği sağlanırken, boyun hareketlerini en aza indirmek temel amaçtır (5). Ayrıca endotrakeal entübasyon sırasında uygulanan sedasyon ve ameliyat sonrası ekstübasyon dönemleri özel dikkat ve uygulamalar gerektirmektedir (1-2).

Alternatif entübasyon teknikleri ile karşılaştırıldığında, fiberoptik bronkoskop (FOB) ile entübasyon sırasında baş ve boyunun nötral pozisyonda korunduğu, larinksin görülmesi ve trakeal entübasyon için gereken servikal spinal hareketin minimal olduğu bildirilmiştir (6-7).

Bu çalışmada; Haziran 2006 ile Eylül 2009 tarihleri arasında KVB instabilizasyonu veya basısı nedeni ile elektif posterior stabilizasyon ve kemik füzyon ameliyatları gerçekleştirilmiş hastalar retrospektif olarak incelenmiş; endotrakeal entübasyon sırasında nörolojik hasar ve solunum yetersizliği oluşturabilecek servikal vertebra hareketlerinin en aza indirilmesi amaçlanarak uygulanan, endotrakeal entübasyon ve anestezi teknikleri ile anestezi sonrası ekstübasyon edilebilirlikleri gözden geçirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Haziran 2006 ile Eylül 2009 tarihleri arasında elektif posterior KVB cerrahisi uygulanmış 30 hastanın anestezi uygulamaları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, preoperatif tanı ve nörolojik bulguları kaydedildi.

Fiberoptik bronkoskop ile endotrakeal entübasyon tekniği (uyanık/sedasyon altında) endotrakeal entübasyon yolu (oral veya nazal), endotrakeal tüp (ETT) numaraları, anestezi idamesinde uygulanan anestezi ajanları kaydedildi. Anestezi süreleri, ameliyat sırasındaki hasta pozisyonu ve yapılan ameliyat ile beyin cerrahisi yoğun bakım servisine anestezi sonunda ekstübasyon olarak kaydedildi.

BULGULAR

Hastaların demografik verileri, entübasyon yolu, ETT numaraları, anestezi idamesinde kullanılan ilaçlar, anestezi süreleri, Tablo I'de gösterilmiştir. Bütün hastaların invaziv/noninvaziv kan basıncı, EKG, periferik O₂ saturasyonu, tidal sonu CO₂, O₂ ve anestezi gaz basınçları monitorize edilmiştir (Dräger®, Infinity Delta, Danvers, USA).

Tablo I. Demografik veriler, anestezi ajanları ve anestezi süreleri

Cinsiyet	10K/20E
Yaş (yıl) (ortanca, min-mak)	50,0 (6,0-76,0)
Vücut ağırlığı (kg) (ortanca, min-maks)	74,0(16,0-86,0)
Intübasyon (Oral/Nazal) (%)	19/11 (%63,3 / %36,6)
Anestezi ajanı (izo /sev /des)	6 / 12 / 2
Anestezi süresi (dk) (ortalama±SD)	164,4± 33,5

Bütün hastalarda damar yolu açıldıktan sonra %10 ksilokain sprey ile orofarins ve hipofarinkte topikal anestezi, oksimetazolin sprey ile nazal dekonjesyon sağ-

landığı, kan basıncı, kalp atım hızı ve EKG monitorize edildikten sonra nazofaringeal sekresyonların azalması için atropin 0,5 mg iv uygulandığı izlendi. Yüz maskesi ile %100 O₂ inhalasyonu sonucunda periferik O₂ saturasyonu (SpO₂) %100 değerine ulaştığında, spontan solunum korunurken sedasyon sağlamak için, lidokain 0,5 mg kg⁻¹ iv, sonrası 5 mg kg⁻¹ propofol titrasyonu ile sedasyon sağlandığı, gerektiğinde endotrakeal tüp larinkste ilerletilmeden hemen önce 1 µg kg⁻¹ iv fentanil ilave edildiği ve FOB (Olympus® LF-DP, Hamburg, Germany) ile endotrakeal entübasyonun gerçekleştirildiği belirlendi.

Hastaların 19'una oral, 11'ine nasal entübasyon uygulandı. Kas gevşetici ilaç olarak; 16 hastaya vekuronyum 0,1 mg kg⁻¹, 11 hastaya rokuronyum 0,5 mg kg⁻¹ iv, 3 hastaya süksinilkolin 1 mg kg⁻¹ iv uygulandığı gözlemlendi. Anestezi idamesi için 22 hastada sevofluran, 6 hastaya izofluran, 2 hastada desfluran kullanıldı (Dräger® Primus, Lübeck, Germany). Anestezi idamesinde 27 hastada inhalasyon anestezikleri O₂-N₂O karışımı ile, 3 hastada ise O₂-hava karışımı beraberinde remifentanil infüzyonu ile uygulanmıştır. Bütün hastalarda anestezi sonlandırıldıktan sonra, sinir-kas bloğunun antagonizasyonu için atropin ve neostigmin uygulanmıştır. Spontan solunumunun yeterli olduğu izlenen hastaların tamamı (yeterli tidal hacim, FiO₂ % 30'de SpO₂>95mmHg, sözlü uyarılara motor ekstremitelere yanıtı var) ameliyathanede ekstübe edilerek derlenme odasında takip edildikten sonra, beyin cerrahisi yoğun bakım ünitesine gönderildiği gözlemlendi. Anestezi süresi ortalama 164,4±33,5 dk olarak belirlendi.

Hastaların preoperatif tanıları, preoperatif fizik muayane bulguları, yapılan ameliyat ve ameliyat sırasında uygulanan pozisyonlar Tablo II'de belirtilmiştir.

Tablo II. Preoperative tanı, klinik semptom, operasyon türüne göre hasta sayıları

TANI	(n)	KLİNİK BULGULAR	(n)	POSTERİÖR ENSTRUMENTASYON	(n)
Tip II odontoid kırık	14	Tortikolis	3	C1-2	16
Tip III odontoid kırık	3	Spastik tetraparezi	8	C1-2-3-4	1
C2-4 dislokasyonu ve kırığı	5	Tetraparezi	6	C2-3-4-5	6
Dejeneratif-Konjenitalanomalıye bağlı C1-2 dislokasyonu	8	Bulgu yok	13	Oksiput-C2-3	5
				Oksiput-C1-2	2

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kraniovertebral bölge (KVB), normal anatomik yapıda, oksipit-C1 arasında 13 derece, C1-C2 arasında 10 derece fleksiyon yapalabilirken, sırası ile 13 ve 9 derece ekstansiyona izin verir. Farklı etiyolojik nedenlerle instabilite gelişmesi durumunda KVB hareket yelpazesi normal sınırlar üzerine çıkar ve deformasyon sonucunda nörovasküler hasara neden olabilir (8-9). Boyun, dejene-

ratif hastalıklarda ise sert ve hareketsizdir (7). Direkt laringoskopi ile endotrakeal entübasyon sırasında en fazla hareketin üst servikal vertebralarda, özellikle oksiput ile C1, C1 ile C2 arasında geliştiği bilinmektedir (4,10).

Anestezistler, direkt laringoskopide çok deneyimli oldukları için, kendilerini alternatif yöntemlere göre daha başarılı görmekte ve acil durumlarda direkt laringoskopi (DL) tercih etmektedir (11). Direkt laringoskopi, cihazın ön hazırlığını gerektirmez ve alternatif tekniklerden daha hızlı uygulanır. Bununla beraber spinal hareket daha fazladır ve genel anestezi induksiyonundan sonra uygulandığında zor ventilasyon, zor entübasyon, entübe-ventile edilememe durumları önceden tahmin edilemeyebilir (6). Ayrıca servikal stabilizasyon için kullanılan halo ve boyunluk direkt laringoskopiye zorlaştırmakta, FOB'de ise bu cihazlar entübasyon manevralarını etkilememekte, boyunluğun çıkarılması gerekmektedir (6,11). Cerrah FOB kullanıldığı zaman genel anestezi öncesi hastaya optimum pozisyonu verebilmektedir (7). Ayrıca nazal bronkoskopik yaklaşım, nazofarinksde akut açılanmanın azlığına bağlı olarak daha kolaydır, nazal tüp daha iyi tolere edilir ve hava yolu refleksleri tamamen dönene kadar nazal hava yolu olarak kullanılabilir (6,11). Burun boşluklarından tüpün kolay geçemediği ve epistaksis riski olan hastalarda oral yol tercih edilmelidir. Hastalarımızın üçte birinde nazal entübasyon tercih edilmiştir.

Stabil olmayan servikal vertebra olgularında güvenli endotrakeal entübasyon için kullanılan FOB, normal hastalarda pratik yapmayı ve öğrenme sürecini gerektirir, sekresyon, kanama ve kusma, işlemi zorlaştırır (12). Pahalı ve kolay arızalanabilen bir cihaz olması nedeni ile daha ucuz ve kullanılması kolay olan fiberoptik sistemlerin eklendiği entübasyon laringeal maskeler ile

GlideScope videolarinoskopi sistemi (GVL) geliştirilmiştir (12-13). Ancak DL ve GVL ile entübasyon sırasında, atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyel eklemler ile diğer servikal vertebra hareketleri benzer gözlenmiştir (10). Video-fluoroskopik tekniklerin kullanıldığı bir çalışmada ise, DL ile C1-C2 vertebralarda, instabilite sınırlarına yakın hareket gözlenirken; fiberoptik laringoskopi ile üst servikal vertebra hareketlerini azaltmada

LM ve DL 'den daha etkili olduğu belirlenmiştir (4).

Uyanık entübasyon teknikleri ile stabil olmayan omurgayı destekleyen kas tonusu korunmakta, boyun nötral pozisyonda kalabilmektedir; hemodinamik stabilite ve solunum fonksiyonları korunmaktadır. Bununla beraber yetersiz topikal lokal anestezi uygulamasına bağlı laringospazm, aspirasyon sıklığında artış ve kafa içi basıncında artış önemli riskleri oluşturmaktadır (3,10,14,15). Ayrıca uyanık teknikler, uygulayıcının tecrübe ve eğitimi kadar hasta ile kooperasyonu gerektirmektedir (10). Sedasyona bağlı olarak farinks kas tonusundaki azalma supraglottik obstrüksiyona yol açmasına rağmen, uyuyan hastada entübasyon teknikleri daha çok tercih edilmektedir (3).

Kliniğimizde; hastaların işlemin farkında olmak istememesi, hasta ile kooperasyon kurulamaması veya anestezi ekibinin uyanık hastada işlemi tercih etmemesi gibi nedenlerle, FOB ile entübasyon işlemi, propofol titrasyonu ile sedasyon sağlandıktan sonra gerçekleştirilmektedir. Özellikle nazofarinks aspirasyonu sırasında hastanın sakin kalması da sağlanmaktadır. Dil kökünün hava yolu açıklığını kapattığı durumlarda, "çeneyi yukarıya çekme manevrası" yardımcı hekim tarafından uygulanmaktadır (16). Servikal vertebra lezyonlarında, endotrakeal entübasyon sırasında ekstremite hareketi, öksürük, ıknıma gibi istem dışı hareketlerin engellenmesi önemlidir (11). Bu nedenle endotrakeal tüpü larinkste ilerletmeden hemen önce propofol ve gerektiğinde fentanil uygulayarak, entübasyondan hemen sonra kas gevşetici ajan vererek genel anestezi idamesine geçmekteyiz. Ameliyat ile beraber anestezi sonlandırılırken hastaların ekstübasyonu amaçlanmaktadır.

Sekiz yaş altındaki çocuklarda spinal travma boyun hareketinin önemli dayanak noktası olan kranioservikal sınıra odaklanmakta, avulsiyon özelliğinde odontoid kırıkları ve ligament hasarı gelişmektedir (17-18). Çocuklarda göreceli büyük baş, hareketli servikal omurga, boyun kaslarının gelişimini tamamlamaması, gevşek ligamentler künt travmalarda, radyolojik anomali olmadan spinal kord hasarına neden olmaktadır (10,19). Bu nedenle çocuklarda radyolojik bulgunun olmadığı servikal travmalarda da, dikkatli endotrakeal entübasyon gerekmektedir.

Travma dışında tortikolis, iskelet displazisi, Goldenhar's Sendromu, spondiloepifizial displazi, mukopolisakkaridoz, Down sendromu gibi patolojilere eşlik edebilen KVB anomalisi, atlantoaksiyel instabilite ve baziler invaginasyona yol açabilir (17). Goldenhar sendromu olan altı yaşındaki bir hastamızda oksipitoservikal füzyon sonrası, implant yetmezliğine bağlı revizyon ameliyatı için, propofol ile sedasyon sağlandıktan sonra

FOB ile endotrakeal entübasyon gerçekleştirilmiştir (20).

KVB ameliyatları, hastalara oturur veya pron pozisyon verilerek gerçekleştirilmektedir. Venöz hava embolisi riskinin daha az olması, ayrıca cerrahi işlem sırasında traksiyona imkân sağlaması nedeni ile kliniğimizde bu ameliyatların pron pozisyonda yapılması tercih edilmektedir (21-22). Bu ameliyatlar anterior veya posterior servikal yaklaşım ile yapılabilen; anterior yaklaşım sırasında farinks ödemi, hematoma, makroglossi veya beyin omurilik sıvısı kaçağına bağlı havayolu obstrüksiyonu, ekartasyona bağlı hava yollarına baskı veya rekürren laringeal sinir avulsiyonu daha sık gelişmektedir (3,23-25). Posterior yaklaşımda ise aşırı boyun fleksiyonuna bağlı basiler arter basısı veya spinal kord iskemisi riski vardır (1,23-25). Beyin cerrahisi kliniğinin pron pozisyonda posterior servikal yaklaşımı tercih etmesinin, postoperatif dönemde ekstübasyonun sağlanması ve solunum problemlerinin görülmemesinde önemi bir faktör olduğunu düşünüyoruz.

Anestezi indüksiyonundan sonra gelişebilen uzamış hipotansiyon, tüp ucunun malpozisyonu, entübasyonun kendisi kadar nörolojik hasar yapma potansiyeline sahiptir (5). Hastalara uygulanan cerrahi pozisyonlar ve cerrahi manüplasyonlara bağlı tüp ucunun yer değiştirme riski nedeni ile güvenli tüp tespitine, solunum ve hemodinamik monitorizasyona önem vermekteyiz.

Sonuç olarak; KVB patolojileri nedeni ile servikal vertebra cerrahisi geçiren hastaların anestezi uygulamalarında, sedasyon beraberinde FOB ile endotrakeal entübasyon, KVB ve servikal vertebra stabilizasyonunu bozmadan hava yolu güvenliğini sağlayan güvenli bir tekniktir. Posterior yaklaşımla, pron pozisyonda uygulanan servikal vertebra cerrahisinde, inhalasyon anestezi ile güvenli anestezi ve derlenme dönemleri sağlanabilir görüşündeyiz.

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Onur ÖZLÜ

Çiğdem Mah 25. Cad Hüner Sitesi 18/6

Karakusunlar, Ankara

e-posta(e-mail): ozluo@yahoo.com.tr

KAYNAKLAR

1. Sinha S, Singh AK, Gupta V, Singh D, Takayasu M, Yoshida J. Surgical management and outcome of tuberculous atlantoaxial dislocation: a 15-year experience. *Neurosurgery* 2003;52(2):331-339.
2. Sharrock NG, Beckman JD, Inda EC, Savarese JJ. Neurosurgical Anesthesia. In: Miller R (ed.) *Miller's Anesthesia* 6th eds. Philadelphia, Elsevier 2005;2152-2157.
3. Manninen P, Jose GB, Lukitto K, Venkatraghavan L, El-Beheiry H. Management of the airway in patients undergoing cervical spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007;19(3):190-194.
4. Sahin A, Salman MA, Erden IA, Aypar U. Upper cervical vertebrae movement during intubating laryngeal mask, fiberoptic and direct laryngoscopy: a video-fluoroscopic study. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21(10):819-823.
5. Kramer DC, Grass G. Challenges facing the anesthesiologist in the emergency department. *Curr Opin Anaesthesiol* 2003;16(4):409-416.
6. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiology* 2006;104(6):1293-1318.
7. Langford RA, Leslie K. Awake fiberoptic intubation in neurosurgery. *J Clin Neurosci* 2009;16(3):366-372.
8. Gill K, Paschal S, Corin J, Ashman R, Buchholz RW. Posterior plating of the cervical spine. A biomechanical comparison of different posterior fusion techniques. *Spine* 1988;13(7):813-816.
9. Hanley EN Jr, Harvell JC Jr. Immediate postoperative stability of the atlantoaxial articulation: a biomechanical study comparing simple midline wiring, and the Gallie and Brooks procedures. *J Spinal Disord* 1992;5(3):306-310.
10. Ford P, Nolan J. Cervical spine injury and airway management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002;15(2):193-201.
11. Fuchs G, Schwarz G, Baumgartner A, Kaltenböck F, Voit-Augustin H, Planinz W. Fiberoptic intubation in neurosurgical patients with lesions of the cervical spine. *J Neurosurg Anesthesiol* 1999;11(1):11-16.
12. Robitaille A, Williams SR, Tremblay MH, Guilbert F, Theriault M, Drolet P. Cervical spine motion during tracheal intubation with manual in-line stabilization: direct laryngoscopy versus GlideScope videolaryngoscopy. *Anesth Analg* 2008;106(3):935-941.
13. Bilgin H, Yılmaz C. Awake intubation through the C Trach in the presence of an unstable cervical spine. *Anaesthesia* 2006;61(5):513-514.
14. Pedroso JL, Baiense RF, Scalzaretto AP, Neto PB, Teixeira de Gois AF, Ferraz ME. Ondine's curse after brainstem infarction. *Neurol India* 2009;57(2):206-207.
15. McGuire G, el-Beheiry H. Complete upper airway obstruction during awake fiberoptic intubation in patients with unstable cervical spine fractures. *Can J Anesth* 1999;46(2):176-178.
16. The European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 2: Adult BLS and use of Automated External Defibrillators.
17. Menezes AH. Craniocervical developmental anatomy and its implications. *Childs Nerv Syst* 2008;24(10):1109-1122.
18. Li F, Chen Q, Xu K. The treatment of concomitant odontoid fracture and lower cervical spine injuries. *Spine* 2008;33(19):E693-698.
19. Pandia MP, Bithal PK, Bhagat H, Sharma M. Airway obstruction after extubation following use of transesophageal echocardiography for posterior fossa surgery in the sitting position. *J Clin Neurosci* 2007;14(11):1139-1141.
20. Ozlü O, Simşek S, Alaçakir H, Yiğitkanlı K. Goldenhar syndrome and intubation with the fiberoptic bronchoscope. *Paediatr Anaesth* 2008;18(8):793-794.
21. Basaldella L, Otolani V, Corbanese U, Sorbara C, Longatti P. Massive venous air embolism in the semi-sitting position during surgery for a cervical spinal cord tumor: anatomic and surgical pitfalls. *J Clin Neurosci* 2009;16(7):972-975.
22. Goel A, Shah A, Rajan S. Vertical mobile and reducible atlantoaxial dislocation. *J Neurosurg Spine* 2009;11(1):9-14.
23. Muzino J, Nakagawa H, Inoue T, Nonaka Y, Song J, Romli TM. Spinal instrumentation for interfacet locking injuries of the subaxial cervical spine. *J Clinical Neurosci* 2007;14(1):49-52.
24. Ahmed R, Traynelis VC, Menezes AR. Fusions at the craniocervical junction. *Childs Nerv Syst* 2008;24(10):1209-1224.
25. Mouchaty H, Perrini P, Conti R, Di Lorenzo N. Craniocervical junction lesions: our experience with the transoral surgical approach. *Eur Spine J* 2009;18(Suppl 1):13-19.