



BÖLÜM 24

PEDİATRİK ANESTEZİ

Bilge ÇETİN¹

GİRİŞ

Pediyatrik hasta grubu 18 yaş altındaki çocukları içermektedir. Yenidoğan (0-28 gün), infant (1ay-1yaş), çocuk (1-12 yaş), adolesan (ergen) (12-17 yaş) olarak sınıflandırılır. Amerika Birleşik Devletlerinde her yıl 6 milyon çocuk herhangi bir nedenle opere olmaktadır (1). Pediyatrik anestezide temel yaklaşımlar belirlenirken ilk dikkat edilmesi gereken kural, pediyatrik hastaların erişkinlerden olan farklılıklarıdır. Bu farklılığı oluşturan temel ise pediyatrik hastaların fizyolojik, anatomik ve farmakolojik farklılıklarıdır (Tablo 1). Anestezide uygulanacak çocukların özel ihtiyaçları vardır ve onlar için hazırlanan uygun şartlarda en iyi sağlık hizmetini almaları gerekmektedir. Çocuklarda cerrahi süreç, kendileri ve aileleri için de genellikle

le hoş olmayan, zor bir süreçtir. Tüm bu süreçte çocuk, anksiyete ve stresi yoğun yaşamaktadır. Bu süreçte çocuğun ameliyata fiziksel olduğu kadar psikolojik olarak hazırlanması da çok önemlidir.

Pediyatrik hasta grubunda perioperatif mortalite ve morbidite daha büyük çocuklarla karşılaştırıldığında yenidoğan ve infantlarda daha yüksektir (2). Konjenital hastalıkların varlığı, cerrahinin aciliyeti ve hastanede yatış gibi sebepler riski artırmaktadır. Her grubun birbirinden ve erişkinlerden önemli fizyolojik, anatomik ve farmakolojik özellikleri bulunmaktadır. Özellikle yenidoğan döneminde yapısal ve fonksiyonel gelişimin tam olmaması nedeniyle anestezide ve cerrahiye bağlı etkenler sistemleri etkileyerek regülasyonu bozabilir. Bu yüzden anestezide uygulamalarının en güç ve riskli olduğu grup yenido-

¹ Uzm. Dr., Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drblgctn@hotmail.com

Laringospazm

Laringospazm, superior laringeal sinirin uyarılmasına bağlı olarak laringeal kasların güçlü bir şekilde istemsiz kasılmasıdır. İndüksiyon sırasında, anestezinin devamı aşamasında veya anesteziye uyanma safhasında görülebilir. Hızlıca tanınıp tanı konularak komplikasyonların önlenmesi için hızlı bir şekilde tedavi edilmelidir. Eğer hızlı bir şekilde tedavi edilmezse oksijen desatürasyonuna, negatif basınçlı pulmoner ödeme, bradikardi ve kardiyak arreste neden olabilir.

Anestezi sırasında laringospazm en çok 1-3 aylık bebeklerde olmak üzere çocuklarda erişkinlere göre daha sık görülür (64). Anestezi derinliği sağlanmadan uygulanan entübasyon girişimi, inhalasyon ajanları, sekresyonlar, mukus gibi sebeplerle oluşan vokal kord iritasyonu, yeni geçirilmiş veya mevcut üst havayolu enfeksiyonu, pasif sigara içiciliği, obstrüktif uyku apnesi, havayolu anomalileri ve geçirilmiş havayolu cerrahisi gibi sebepler laringospazm gelişimi için risk faktörleridir (65). Laringospazmdan korunmak için eğer üst havayolu enfeksiyonu varsa operasyon ertelenmelidir. Ayrıca anestezi derinliğinin iyi sağlanması ve kas gevşetici kullanılması da yararlı olabilir.

Laringospazm tanı konular konulmaz tedavi edilmelidir. Tedavisi pozitif basınçlı ventilasyon, jaw thrust gibi manevralarla çenenin öne çekilmesi, sevofluran ve propofol gibi ajanlarla anestezinin derinleştirilmesi ve parmak uçları ile mastoid proses ve ramus mandibula arasında yer alan laringospazm noktasına basınç uygulanmasıdır. Larson manevrası olarak bilinen laringospazm noktasına basınç uygulanması bilinmeyen bir mekanizma ile hızlı bir şekilde laringospazmı çözebilir (66). Eğer bunlara rağmen düzelleme sağlanıyorsa süksinilkolin IV olarak 0, 25-0, 5 mg/kg olarak uygulanarak entübasyon sağlanır.

KAYNAKLAR

1. Sun L. Early childhood general anesthesia exposure and neurocognitive development. *Br. J. Anesth.* 2010;105:i61-i68. (CrossRef) (Pubmed)
2. van der Griend BF, Lister NA, McKenzie IM, Martin N, Ragg PG, Sheppard SJ, et al. Postoperative mortality in children after 101, 885 anesthetics at a tertiary pediatric hospital. *Anesth Analg.* 2011;112 (6):1440-7, <http://dx.doi.org/101213/ANE.0b013e318213be52>.
3. Miller MJ, Martin RJ, Carlo WA, Fouke JM, Strohl KP, Panaroff AA. Oral breathing in newborn infants. *J Pediatr.* 1985;107 (3):465-469.
4. Holzki J, Brown KA, Carroll RG, Cote CJ. The anatomy of the pediatric airway: has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. *Paediatr Anesth.* 2018;28 (1):13-22.
5. Lloyd DE, Vara R, Mathur S. Cardiac manifestations of inherited metabolic disease in children. *Pediatr Int.* 2017;59(5):525-529.
6. McCann ME, Schouten AN. Beyond survival; influences of blood pressure, cerebral perfusion and anesthesia on neurodevelopment. *Paediatr Anaesth.* 2014;24:68-73.
7. Whyte SD, Nathan A, Myers D, Watkins SC, Kannankeril PJ, Etheridge SP, et al. The safety of modern anesthesia for children with long QT syndrome. *Anesth Analg.* 2014;1194:932-938.
8. Vieux R, Hascoet JM, Merdarius D, Fresson J, Guillemin F. Glomerular filtration rate reference values in very preterm infants. *Pediatrics.* 2010;125 (5):e1186-e1192.
9. Grijalva J, Vakili K. Neonatal liver physiology. *Semin Pediatr Surg.* 2013;22 (4):185-189.
10. Knobel RB. Fetal and neonatal thermal physiology. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2014;14:45-49.
11. Sumpter A, Anderson BJ. Pediatric pharmacology in the first year of life. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22 (4):469-475.
12. Anderson BJ, Holford NH. Mechanistic basis of using body size and maturation to predict clearance in humans. *Drug Metab Pharmacokinet.* 2009;24 (1):25-36.
13. Constant I, Seeman R. Inhalational anesthetics in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2005;18:277-281.
14. Tsze DS, Mallory MD, Cravero JP. Practice patterns and adverse events of nitrous oxide sedation and analgesia: are port from the pediatric sedation research consortium. *J Pediatr.* 2016;169:260-265e262.
15. Constant I, Seeman R, Murat I. Sevoflurane and epileptiform EEG changes. *Pediatr Anaesth.* 2005;15 (4):266-274.
16. Zwass MS, Fisher DM, Welborn LG, et al. Induction and maintenance characteristics of anesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology.* 1992;76 (3):373-378.



17. Gaynor J, Andersimo JM. Paediatric total intravenous anesthesia. *BJA Educ.* 2016;11:369-373.
18. Roelofse J. The evolution of ketamine applications in children. *Pediatr Anesth.* 2010;20:240-245.
19. Marsh DF, Hodkinson B. Remifentanyl in paediatric practice. *Anaesthesia.* 2009;64:301-308.
20. Larach MG, Rosenberg H, Gronert GA, Allen GC. Hyperkalemic cardiac arrest during anesthesia in infants and children with occult myopathies. *Clin Pediatr.* 1997;36 (1):9-16.
21. Tran DTT, Newton EK, Mount VAH, et al. Rocuronium vs. succinylcholine for rapid sequence intubation: a Cochrane systematic review. *Anaesthesia.* 2017;72 (6):765-777.
22. Committee on S, Practice P, Apfelbaum JL, et al. Practice advisory for preanesthesia evaluation: an updated report by the American society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology.* 2012;116 (3):522-538.
23. Becke K. Anesthesia in children with a cold. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25 (3):333-339.
24. Tait AR, Malviya S, Voepel-Lewis T, Munro HM, Pandit UA. Risk factors for perioperative adverse respiratory events in children with upper respiratory tract infections. *Anesthesiology.* 2001;95 (2):299-306.
25. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, et al. Risk assesment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet.* 2010;376 (9743):773-783.
26. Andersson H, Schmitz A, Frykholm P. Preoperative fasting guidelines in pediatric anesthesia: are we ready to change? *Curr Opin Anesthesiol.* 2018;31:342-348.
27. Banchs RJ, Lerman J. Preoperative anxiety management, emergence delirium and postoperative behavior. *Anesthesiol Clin.* 2014;32:1-23.
28. Cote CJ, Cohenl T, Suresh S, et al. A comparison of three doses of a commercially prepared oral midazolam syrup in children. *Anesth Analg.* 2002;94:37.
29. Lambert P, et al. Clonidine premedication for postoperative analgesia in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; (1):CD009633. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009633>. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009633.pub2/epdf>.
30. Pasin L, Febres D, Testa V, et al. Dexmedetomidine vs midazolam as preanesthetic medication in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth.* 2015;25 (5):468-476.
31. Ramgolam A, Hall GL, Zhang G, Hegarty M, von Ungern-Sternberg BS. Inhalational versus intravenous induction of anesthesia in children with a high risk of perioperative adverse events: a randomized controlled trial. *Anesthesiology.* 2018;128 (6):1065-1074.
32. Leslie D, Froom S, Gildersleve C. Equipment and monitoring for paediatric anaesthesia. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 2015;16 (8):389-394.
33. Luce V, Harkouk H, Brasher C, et al. Supraglottic airway devices vs tracheal intubation in children: a quantitative meta-analysis of respiratory complications. *Paediatr Anaesth.* 2014;24 (10):1088-1098.
34. Brambrink AM, Meyer RR. Management of the paediatric airway: new developments. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2002;15 (3):329-337.
35. Klucka J, Stourac P, Stoudek R, Toukalkova M, Harazim H, Kosinova M. Controversies in pediatric perioperative airways. *Biomed Res Int.* 2015;2015:368761.
36. Kemper M, et al. Tracheal tube tip and cuff position using different strategies for placement of currently available tubes. *BR J Anaesth.* 2018;121:490-495.
37. Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Polaner DM, Houck CS. American Academy of Pediatrics. Critical elements for the pediatric perioperative anesthesia environment. *Pediatrics.* 2015;136 (6):1200-1205.
38. Bhananker SM, Ramammoorthy C, Geiduschek JM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg.* 2007;105 (2). 1376-1382.
39. Moritz ML, Ayus JC. Prevention of hospital-acquired hyponatremia: a case for using isotonic saline. *Pediatrics.* 2003;111:227-230.
40. Sumpelmann R, Becke K, Brenner S, et al. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Pediatr Anesth.* 2017;27 (1):10-18.
41. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics.* 1957;19 (5):823-832.
42. Bailey AG, McNaull PP, Jooste E, Tuchman JB. Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: where are we and how did we get here? *Anesth Analg.* 2010;110 (2):375-390.
43. McNab S, Babl FE, Lee KJ, Arnup SJ, Davidson A. Isotonic fluid for intravenous hydration maintenance in children- authors reply. *Lancet.* 2015;386 (9989):136.
44. Leelanukrom R, Cunliffe M. Intraoperative fluid and glucose management in children. *Paediatr Anaesth.* 2000;10 (4):353-359.
45. Hume HA, Limoges P. Perioperative blood transfusion therapy in pediatric patients. *Am J Ther.* 2002;9 (5):396-405.
46. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: a review of common issues. Part I: hematologic and physiologic differences from adults: metabolic and infectious risks. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (9):716-726.
47. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: a review of common issues. Part II: transfusion therapy, special considerations and reduction of allogenic blood transfusion. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (10):814-830.
48. Blain S, Paterson N. Paediatric massive transfusion. *BJA Educ.* 2016;16:269-275.

49. Chidester SJ, Williams N, Wang W, Groner JJ. A pediatric massive transfusion protocol. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73 (5):1273-1277.
50. Cote CJ, Kelly DH. Postoperative apnea in a full-term infant with a demonstrable respiratory pattern abnormality. *Anesthesiology.* 1990;72: 559.
51. Welzing L, Ebenfeld S, Dlugay V, Wiesen MH, Roth B, Mueller C. Remifentanyl degradation in umbilical cord blood of preterm infants. *Anesthesiology.* 2011;114 (3):570-577.
52. McCann ME, Schouten AN, Dobija N, et al. Infantile postoperative encephalopathy: perioperative factors as a cause of concern. *Pediatrics.* 2014;133 (3):e751-757.
53. Gayle JA, Gomez SL. Anaesthetic considerations for the neonate with tracheoesophageal fistula. *Middle East J Anesthesiol.* 2008;19 (6):1241-1254.
54. Diaz LK, Akpek EA, Dinavahi R, Andropoulos DB. Tracheoesophageal fistula and associated congenital heart disease: implications for anesthetic management and survival. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (10):862-869.
55. Broemling N, Campbell F. Anesthetic management of congenital tracheoesophageal fistula. *Paediatr Anaesth.* 2011;21 (11):1092-1099.
56. Knottenbelt G, Costi D, Stephens P, Beringer R, Davidson A. An audit of anesthetic management and complications of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia repair. *Paediatr Anaesth.* 2012;22 (3):268-274.
57. Rintala RJ, Sistone S, Pakarinen MP. Outcome of esophageal atresia beyond childhood. *Semin Pediatr Surg.* 2009;18:50-56. 10. 1053/j.
58. Poddar R, Hartley L. Exomphalos and gastroschisis. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2009;9:48-51.
59. Putnam LR, Tsao K, Morini F, et al. Evaluation of variability in inhaled nitric oxide use and pulmonary hypertension in patients with congenital diaphragmatic hernia. *JAMA Pediatr.* 2016;170 (12):1188-1194.
60. Kays DW. ECMO in CDH: Is there a role? *Semin Pediatr Surg.* 2017;26 (3):166-170.
61. Nehra D, Goldstein AM. Intestinal malrotation: varied clinical presentation from infancy through adulthood. *Surgery.* 2011;149:386.
62. Pickhardt PJ, Bhalla S. Intestinal malrotation in adolescents and adults: spectrum of clinical and imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;179:1429.
63. Rich BS, Dolgin SE. Necrotizing enterocolitis. *Pediatr Rev.* 2017;38:552-557. A good review article of medical aspect of NEC.
64. Cravero JP, Beach ML, Blike GT, et al. The incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room: a report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Anesth Analg.* 2009;108:795.
65. Von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, et al. Risk assessment for respiratory complications in pediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet.* 2010;376:773.
66. Shinjo T, Inoue S, Egawa J, et al. Two cases in which the effectiveness of laryngospasm notch pressure against laryngospasm was confirmed by imaging examinations. *J Anesth.* 2013;27:761.