Tek Taraflı İnguinal Herni Operasyonu Uygulanan Çocuklarda Açık ve Laparoskopik Cerrahi Tekniklerinin Anestezi Süresi, Postoperatif Ağrı ve Analjezik Tüketimi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Effects of Laparoscopic and Open Repair Techniques on Postoperative Pain and Analgesic Consumption in Pediatric Unilateral Inguinal Hernia

Ferda Yılmaz İnal, Süleyman Çelebi*, Ali İhsan Uysal, Yadigar Yılmaz**, Mehmet Toptaş***, Hayrettin Daşkaya****

Tokat Devlet Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Tokat, Türkiye

*Tokat Devlet Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Tokat, Türkiye

**Sivas Devlet Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Sivas, Türkiye

***Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

****Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Laparoskopik yöntemle inguinal herni operasyonları erişkinlerde avantajları nedeniyle tercih sebebi olsa bile çocuklarda halen tartışılmaktadır. Bu çalışmada tek taraflı inguinal herni operasyonu geçiren erkek çocuklarda açık ve laparoskopik cerrahi tekniklerinin anestezi süresi, postoperatif ağrı ve analjezik tüketimi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntemler: Açık ve laparoskopik yöntemle inguinal herni operasyonu geçiren 7-14 yaşları arasındaki 40 erkek çocuk çalışmaya dahil edildi. Prospektif ve randomize olarak iki gruba ayrıldı. Tek taraflı açık inguinal herni grubu (AIH) n=20, tek taraflı laparoskopik inguinal herni grubu (LIH) n=20. Genel anestezi uygulanan hastaların anestezi süresi ve operasyon süresi kaydedildi. Postoperatif analjezi için hasta kontrolü analjezi (PCA) 0,01 mg/kg morfin bolus yapılarak başlandı. Bolus doz 0,01 mg/kg, kilit zaman 10 dakika, 4 saat limit 4 mg olarak ayarlandı. Çocuklara periferik oksijen satürasyonları izlenerek postoperatif 24 saat süresince PCA uygulandı. Ağrı değerlendirme olarak Visual Ağrı Skalası (VAS) (0 cm: ağrı yok, 10 cm: düşünülebilecek en şiddetli ağrı) kullanıldı. PCA'da morfin kullanımına bağlı ortaya çıkabilecek yan etkiler olan solunum depresyonu, bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu takip edildi. Postoperatif 1., 2., 4., 12., 24. saatlerde, SpO₂, Ramsay Sedasyon Skoru (RSS), Numerik

Abstract

Aim: Although laparoscopic inguinal hernia (IH) repair in adults is widely accepted, its advantages in pediatric age group are questionable. We aimed to compare the effects of open inguinal hernia repair and laparoscopic inguinal hernia repair on length of anaesthesia, postoperative pain and analgesic consumption in boys who underwent unilateral inguinal hernia repair.

Methods: Forty patients aged between 7 and 14 years who underwent open and laparoscopic inguinal hernia repair were included in this study. The patients were randomly divided into two groups: unilateral open inguinal hernia repair group (OR) n=20 and unilateral laparoscopic inguinal hernia repair group (LR) n=20. All patients underwent general anaesthesia. The duration of anaesthesia and the duration of surgery were recorded. The Patient Controlled Analgesia (PCA) device was set at a 0.01 mg/kg bolus dose, 10 minutes lockout interval and 4 hour limit of 4 mg morphine. The patients, who received morphine PCA for 24 hours postoperatively, were monitored with continuous oximetry. The Visual Analogue Scale (VAS) was used to measure pain (0 cm: no pain, 10 cm: worst possible pain). We recorded the side effects of morphine, such as respiratory depression, nausea, vomiting, urinary retention, pruritus. SpO₂ level and Ramsay Sedation Scale (RSS), Numerical Rating Scale (NRS), and Visual Analogue Scale (VAS) scores at intervals 1,

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mehmet Toptaş

Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

GSM: +90 505 507 29 80 E-posta: dr.mehmettoptas@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received: 26 Haziran 2013 **Kabul Tarihi/Accepted:** 4 Eylül 2013

Haseki Tıp Bülteni,

Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

The Medical Bulletin of Haseki Training and Research Hospital, published by Galenos Publishing.

Rank Skoru (NRS), Visual Analog Skoru (VAS), 24 saat süresince kullanılan PCA analjezik bolus miktarı ve istek sayısı kaydedildi. Postoperatif yürüme zamanı kaydedildi.-

Bulgular: Anestezi süresi ve operasyon süresi sırasıyla LİH grubunda 39,85 dk ve 28,85 dk, AİH grubunda 26,11 dk ve 20,53 dk ile LİH grubunda anlamlı derecede uzun bulundu ($p<0,001$, $p<0,01$). VAS skorları ve yürümeye başlama zamanları her iki grupta benzer bulundu. Analjezik istek sayısı ve kullanım sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Ancak AİH grubunda PCA başarısız istek sayısı yüksekti. Morfin PCA'sına bağlı AİH grubunda bir çocukta Numerik Rank Skoru 2 olması dışında yan etki gözlenmedi. Periferik oksijen saturasyonları hiçbir çocukta %95 altına düşmedi, Ramsay Sedasyon Skoru 2'nin üzerine çıkmadı.

Sonuç: Tek taraflı inguinal herni operasyonlarında, LİH yönteminde anestezi ve operasyon süresi daha uzun olsada, başarısız istek oranının yüksek olmasından dolayı çocukların AİH yönteminde daha fazla ağrı duydukları kanısıyla LİH yöntemi alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir. (*Haseki Tıp Bülteni 2014; 52: 84-8*)

Anahtar Sözcükler: Çocuklar, tek taraflı açık ve laparoskopik inguinal herni, postoperatif ağrı, PCA

2, 4, 12, 24 hours as well as amount of analgesics consumed and number of requests within 24 hours postoperatively were recorded. Time to first walking was recorded.

Results: In group OR, the mean duration of anaesthesia and surgery were 39.85 minutes and 28.85 minutes, respectively. In group LR, the mean duration of anaesthesia and surgery were 26.11 and 20.53 minutes, respectively. VAS scores and time to first walking were similar in both groups. There was no significant difference in amount of analgesics consumed and number of request between the two groups. In group OR, the number of unsuccessful requests was higher than in group LR. There was not any side effects except for a higher NRS score of higher than 2 in one patient. Peripheral oxygen saturation was never less than 95%. RSS scores were never higher than 2.

Conclusion: Higher number of unsuccessful request implies that children who undergo an open inguinal hernia repair feel more pain, thus, it can be thought that laparoscopic hernia repair is an alternative technique although the duration of anaesthesia and surgery was significantly longer in unilateral laparoscopic inguinal hernia repair technique. (*The Medical Bulletin of Haseki 2014; 52: 84-8*)

Key Words: Boys, unilateral open and laparoscopic inguinal hernia repair, postoperative pain, PCA

Giriş

Laparoskopik inguinal herni operasyonu (LİH), erişkinlerde hastanede kalış süresinin azlığı, erken fiziksel aktivite başlangıcı, daha küçük insizyon ile daha az doku hasarı sonucu daha az inflamatuvar yanıt, daha az cerrahi stres, daha düşük postoperatif komplikasyon ve postoperatif ağrı skorunun düşük olacağı beklentisi nedeniyle tercih edilmektedir (1-5). Bununla birlikte LİH uzun operasyon süresi, ciddi komplikasyon (visseral ve vasküler yaralanma) riskinin yüksek olması ve yüksek maliyetle de ilişkilendirilmiştir (6).

Çocuklarda ise laparoskopik teknikle yapılan operasyonlar son 10 yılda artan sıklıkla tercih edilmeye başlanmıştır (7). Çocuklarda LİH operasyon deneyimlerini içeren bir seri çalışma mevcut olsa da açık veya laparoskopik operasyon seçiminde kabul edilebilir standart bir yöntem belirtilememiştir (8-10). Özellikle tek taraflı inguinal herni operasyonlarında laparoskopik yaklaşımın avantaj ve dezavantajları halen tartışılmaktadır.

Bu çalışmamızda prospektif ve randomize olarak tek taraflı inguinal herni operasyonu uygulanan 7-14 yaş arası erkek çocuklarda, açık ve laparoskopik cerrahi tekniklerinin anestezi süresi, postoperatif ağrı ve analjezik tüketimi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntemler

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12-KAEK-018 kayıt nolu 07.01.2013 tarihli onayı alındıktan sonra Ocak

2013-Haziran 2013 tarihleri arasında yapılan çalışmaya açık ve laparoskopik yöntemle inguinal herni operasyonu geçiren ASA I-II, 7-14 yaşları arasındaki 40 erkek çocuk dahil edildi. Çocukların ebeveynleri bilgilendirilip onamları alındı. Çalışma prospektif ve randomize olarak planlandı. Sistemik enfeksiyonu, kardiyak, renal, hepatik, endokrin, metabolik hastalığı, mental motor geriliği olan ve kooperasyon kurmada güçlük yaşanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm çocuklar operasyondan 30 dk önce 0,3 mg/kg nazal midazolam ile premedike edildi. Operasyon odasına alınan çocuklar monitorize edilerek 22 G kanül takılarak damar yolu açıldı. Anestezi induksiyonu için IV 1 µg/kg fentanil, 5-7 mg/kg tiyopental, 0,6 mg/kg rokuronyum verildi. Endotrekeal entübe edildikten sonra mekanik ventilasyona geçildi (8-10 ml/kg). Anestezi idamesi %50 O₂ - %50 hava karışımı inspirasyon sonundaki sevofluranın MAC (minimum alveolar konsantrasyon) değeri %2-%3 arasında olacak şekilde sevofluran konsantrasyonu ayarlandı.

Çocuklar rastgele iki gruba ayrıldı. Tek taraflı açık inguinal herni grubu (AİH) n=20, tek taraflı laparoskopik inguinal herni grubu (LİH) n=20. AİH grubuna açık cerrahi teknik, LİH grubuna ise laparoscopic partial excision ve purse-string tekniği (by Montupet) uygulandı.

Laparoskopik prosedür esnasında abdominal basınç 10-12 mmHg arasında sabit tutuldu. Anestezi süresi ve operasyon süresi kaydedildi.

Operasyon bitiminde hastalar atropin ve neostigmin ile revers edildi. Uygun şartlar sağlanarak ekstübe edilen hastalar derlenme odasına alındı. Derlenme ünitesinde postoperatif analjezi için hasta kontrolü analjezi (PCA) 0,01 mg/kg morfin bolus yapılarak başlandı. Bolus doz 0,01 mg/kg, kilit zaman 10 dakika, 4 saat limit 4 mg olarak ayarlandı. Ağrı değerlendirmesi olarak Visuel Ağrı Skalası (VAS) (0 cm: ağrı yok, 10 cm: düşünülebilecek en şiddetli ağrı) kullanıldı. Bolus morfin (0,01 mg/kg) dozuna rağmen VAS>4 olduğunda çocuklara ek analjezi olarak 15 mg/kg parasetamol iv olarak verilmesi planlandı.

Çocuklara periferik oksijen satürasyonları izlenerek postoperatif 24 saat süresince PCA uygulandı. Çocuklarda ağrı skorları aynı araştırmacı tarafından sorgulandı ve sözel olarak öğrenilerek kaydedildi.

PCA da morfin kullanımına bağlı ortaya çıkabilecek yan etkiler olan solunum depresyonu, bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu takip edildi. Solunum depresyonu, solunum sayısı ve Ramsey sedasyon skoruna göre değerlendirildi (Tablo 1), bulantı kusma ise Numerik Rank Skoruna (0: bulantı kusma yok; 1: bulantı var, kusma yok; 2: bir kez kusma var; 3: iki veya daha fazla kusma atağı var) göre tanımlandı.

Postoperatif 1., 2., 4., 12., 24. saatlerde, SpO₂, Ramsay Sedasyon Skoru, Numerik Rank Skoru ve Visual Analog Skoru (VAS) kaydedildi. Yirmi dört saat süresince kullanılan PCA analjezik bolus miktarı ve istek sayısı kaydedildi. Yirmi dört saat sonrasında PCA sonlandırıldı. Postoperatif yürüme zamanı kaydedildi.

İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler için SPSS for windows 10.0 istatistik paket programı kullanıldı. Karşılaştırmalarda Student's t test, Mann-Whitney U test ANOVA ve tukey HSD testleri kullanıldı. P<0,05 anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada grupların yaşları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 2).

Anestezi süreleri ve operasyon süreleri karşılaştırıldığında LİH grubunda AİH grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulundu (p<0,001, p<0,01) (Tablo 3).

Postoperatif ağrı skorları değerlendirmesinde gruplar arası VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4) (Şekil 1).

Analjezik kullanım miktarlarına bakıldığında ise istek sayısı ve kullanım sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tesbit edilmedi (p>0,05) (Tablo 5).

Her iki grup arasında yürümeye başlama zamanları arasında bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 6).

Yan etki izleminde kaşıntı ve idrar retansiyonu hiçbir çocukta görülmedi. Solunum depresyonu ve apne kaydedilmedi. Periferik oksijen satürasyonu hiçbir çocukta %95'in altına düşmedi, Ramsay Sedasyon Skoru ise 2'nin üzerine çıkmadı. Bulantı kusma takibinde AİH grubunda bir çocukta 2. saat NRS 2 olması dışında NRS 1'in üzerine çıkmadı.

Tartışma

Tek taraflı inguinal herni operasyonu uygulanan erkek çocuklarda açık ve laparoskopik cerrahi tekniklerinin anestezi süresi, postoperatif ağrı ve analjezik tüketimi üzerine etkilerini karşılaştırdığımız bu çalışmamızda laparoskopik yöntemde anestezi ve operasyon süresinin uzun olduğunu, postoperatif ağrı skorlarının ve analjezik tüketiminin benzer olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı çıkmasada açık yöntemde PCA'da başarısız istek sayısının yüksek olduğunu gözlemledik. Postoperatif yürümeye başlama sürelerinde de fark görmedik. Bunu da postoperatif ağrı tedavisinde kullandığımız PCA yönteminin etkinliğine bağladık.

Anestezi ve operasyon süresi yapılan birçok çalışmada LİH grubunda uzun olarak bildirilmiş (11-15). Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalarla benzer şekilde operasyon süresi LİH grubunda 28 dakika, AİH grubunda 20 dakika ile LİH grubunda anlamlı derecede uzun bulundu. Anestezi süresi ise LİH'de 39 dakika, AİH'de 26 dakika ile uzundu. Operasyon süresi LİH grubunda %40 oranında artarken anestezi süresinin %50 artmasını ise laparoskopik cihaz ve aletlerin hazırlık aşamasının uzun

Tablo 1. Ramsay Sedasyon Skoru

1	Hasta ajite ve huzursuz
2	Koopere, oryante, sakin
3	Uyuyor, sözlü uyarıya yanıt var
4	Uyuyor, ağırlı uyarıya ılımlı yanıt var
5	Uyuyor, ağırlı uyarıya yavaş yanıt var
6	Uyuyor, ağırlı uyarıya yanıt yok

Tablo 2. Grupların yaş ortalamaları

	AİH Grubu		LİH Grubu		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Yaş	7,84	2,34	8,15	2,38	,909

Tablo 3. Anestezi ve operasyon süreleri (dakika)

	AİH Grubu		LİH Grubu		
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	p
Anestezi süresi	26,11	7,38	39,85	9,65	,000***
Operasyon süresi	20,53	7,42	28,85	8,14	,005**
**: p<0,01, ***: p<0,001					

Tablo 4. Visual Ağrı Skalası (0-10 cm) değerleri

	AİH Grubu		LİH Grubu		
VAS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	p
1. saat	4,47	3,06	3,62	3,04	,432
2. saat	1,47	2,17	2,30	1,83	,531
4. saat	1,36	1,95	1,44	1,25	,926
12. saat	,93	1,62	1,00	2,07	,907
24. saat	,20	,77	,00	1,73	,807

Tablo 5. AİH Grubu ve LİH Grubu Analjezik istek ve kullanım sayıları

	AİH Grubu		LİH Grubu		
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	p
İstek	33,24	6,24	10,70	7,29	,170
Kullanım	8,76	5,77	5,40	6,08	,187

Tablo 6. Yürümeye başlama zamanı (dakika)

	AİH Grubu		LİH Grubu		
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	p
Yürüme	301,18	83,71	453,33	213,79	,751

Şekil 1. Grup 1 ve 2 VAS grafiği

sürmesine bağladık. Daha iyi bir ekip çalışması ile bu sürenin kısaltılabileceğini düşünüyoruz.

Postoperatif ağrı değerlendirilmesinde Chan ve ark.'nın yaptığı çalışmada ağrı skorları 4 veya 5 üzerine çıkınca Asetaminofen 15 mg/kg/6 h oral uygulamışlar. LİH grubunda daha az analjezik tüketimi bildirmişlerdir (11). Antti ve ark.'nın çalışmasında hastalara postoperatif ihtiyaç duyduklarında fentanyl 1 mcg/kg olarak uygulamışlar ve hemen analjezik uygulama öncesi ağrı skorlarını kaydetmişlerdir. LİH grubunda daha fazla analjezik tüketimi (LİH: %79, AİH: %42) olduğunu belirtmişler. Ağrı skorları arasında ise anlamlı bir fark bulmamışlar (12). Hossain ve ark. ise LİH grubunda düşük ağrı skorları kaydetmişler (16).

Çalışmamızda postoperatif analjezide optimal ağrı kontrolü, yüksek hasta-aile menmuniyeti ile beraber güvenli ve efektif bir ağrı yönetimi sağlayan PCA yöntemini tercih ettik (17-21). PCA da hastanın kendi denetimindeki bolus dozlar sayesinde ağrı kesici ihtiyacı duyduğu zamanla ağrı

kesici uygulanması arasında bekleme süresi olmaması avantajını kullandık (18).

Biz bu çalışmada ise postoperatif ağrı değerlendirmesinde sözel iletişim kurabilen ve kavramları gelişen yedi yaş üzeri çocuklarda 0-10 cm arasında VAS skorlaması uyguladık. Hastalara ağrılarını 4 cm ve üzeri olarak değerlendirdikleri zaman PCA cihazına basmaları istedik. Bu nedenle her iki grup VAS skorları arasında bir fark bulmadık. Analjezik istek sayısı ve kullanım sayısı arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmasa da AİH grubunda istek sayısı ortalamasının 33,24, LİH grubunda ise 10,70 olmasını klinik olarak anlamlı değerlendirdik. AİH grubunda başarısız istek sayısı yüksekliği bize çocukların daha fazla ağrı duyduğunu ve daha fazla hasta sayısı olan çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşündürdü.

Postoperatif analjezi için kullandığımız PCA yönteminde morfin kullanımına bağlı yan etkilerin (solunum depresyonu, apne, sedasyon, kaşıntı, idrar retansiyonu, bulantı, kusma) AİH grubunda bir çocukta olan bulantı, kusma haricinde görülmemesi yöntemi çocuklarda da güvenle kullanabileceğimizi destekledi. VAS skorlarında her iki grupta da en yüksek 4,47 ortalama olması ise analjezi tedavisindeki etkinliği gösterdi.

Postoperatif ağrı tedavisindeki etkinliğin ise postoperatif yürüme sürelerine yansıdığını ve her iki grup arasında fark olmamasına neden olduğunu düşündük.

Sonuç olarak, çalışmamızda LİH yönteminde anestezi ve operasyon süresinin daha uzun olsada, AİH yönteminde başarısız istek oranının yüksek olmasından dolayı çocukların daha fazla ağrı duydukları kanısıyla tek taraflı inguinal herni operasyonlarında LİH yöntemi alternatif olarak düşünülebilir.

Kaynaklar

- McCormack K, Scott NW, Go PM, Ross S, Grant AM; EU Hernia Trialists Collaboration. Laparoscopic techniques versus open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;:CD001785.
- Butler RE, Burke R, Schneider JJ, Brar H, Lucha PA Jr. The economic impact of laparoscopic inguinal hernia repair: results of a double-blinded, prospective, randomized trial. *Surg Endosc* 2007;21:387-90.
- Eklund A, Rudberg C, Smedberg S, et al. Short-term results of a randomized clinical trial comparing Lichtenstein open repair with totally extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair. *Br J Surg* 2006;93:1060-8.
- Arvidsson D, Berndsen FH, Larsson LG, et al. Randomized clinical trial comparing 5-year recurrence rate after laparoscopic versus Shouldice repair of primary inguinal hernia. *Br J Surg* 2005;92:1085-91.
- MRC Laparoscopic Groin Hernia Trial Group. Laparoscopic versus open repair of groin hernia: a randomized comparison. *Lancet* 1999;354:185-90.
- McCormack K, Wake B, Perez J, et al. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2005;9:1-203, iii-iv.
- Laberge JM. What's new in pediatric surgery. *J Am Coll Surg* 2002;195:208-18.
- Schier F. Laparoscopic surgery of inguinal hernias in children—initial experience. *J Pediatr Surg* 2000;35:1331-5.
- Schier F, Montupet P, Esposito C. Laparoscopic inguinal herniorrhaphy in children: a three-center experience with 933 repairs. *J Pediatr Surg* 2002;37:395-7.
- Rangel SJ, Henry MC, Brindle M, Moss RL. Small evidence for small incisions: pediatric laparoscopy and the need for more rigorous evaluation of novel surgical therapies. *J Pediatr Surg* 2003;38:1429-33.
- Chan KL, Hui WC, Tam PK. Prospective randomized single-center, single-blind comparison of laparoscopic vs open repair of pediatric inguinal hernia. *Surg Endosc* 2005;19:927-32.
- Koivusalo AI, Korpela R, Wirtavuori K, Piiparinen S, Rintala RJ, Pakarinen MP. A single-blinded, randomized comparison of laparoscopic versus open hernia repair in children. *Pediatrics* 2009;123:332-7.
- Saha N, Biswas I, Rahman MA, Islam MK. Surgical outcome of laparoscopic and open surgery of pediatric inguinal hernia. *Mymensingh Med J* 2013;22:232-6.
- Alzahem A. Laparoscopic versus open inguinal herniotomy in infants and children: a meta-analysis. *Pediatr Surg Int* 2011;27:605-12.
- Nah SA, Giacomello L, Eaton S, et al. Surgical repair of incarcerated inguinal hernia in children: laparoscopic or open? *Eur J Pediatr Surg* 2011;21:8-11.
- T Hossain, K Hasina, AU Huq A. Comparative Study between the Outcome of Laparoscopic Repair and Open Repair of Paediatric Inguinal Hernia-Bangladesh Journal of Endosurgery, 2013 vol 1, No 2.
- Franson HE. Postoperative patient-controlled analgesia in the pediatric population: a literature review. *AANA J* 2010;78:374-8.
- Chiaretti A, Genovese O, Antonelli A, et al. Patient controlled analgesia with fentanyl and midazolam in children with postoperative neurosurgical pain. *Childs Nerv Syst* 2008;24:119-24.
- Verghese ST, Hannallah RS. Acute pain management in children. *J Pain Res* 2010;3:105-23.
- Ruggiero A, Barone G, Liotti L, Chiaretti A, Lazzareschi I, Riccardi R. Safety and efficacy of fentanyl administered by patient controlled analgesia in children with cancer pain. *Support Care Cancer* 2007;15:569-73.
- Anghelescu DL, Burgoyne LL, Oakes LL, Wallace DA. The safety of patient-controlled analgesia by proxy in pediatric oncology patients. *Anesth Analg* 2005;101:1623-7.