

原著 / Original Article

小児漏斗胸患者の周術期における鎮痛法の検討

鳥居 圭*、西脇公俊*、鈴木章悟**、佐藤光晴*、
木村智政*、島田康弘*
名古屋大学大学院医学系研究科 機能構築医学専攻
生体管理医学講座（麻酔・蘇生医学）*
大垣市民病院 麻酔科**

要 旨

小児漏斗胸手術 42 例の周術期管理において硬膜外麻酔・鎮痛を併用した 群 (21 例) としなかった 群 (21 例) で、鎮痛効果と術後経過について遡及的に検討した。術後痛の指標とした臨時鎮痛薬の総投与回数は (: = 1.7 ± 2.9 回 : 4.1 ± 3.1 回) と併用群で有意に少なく、硬膜外麻酔併用は小児患者の疼痛対策に有用と言えた。呼吸器合併症や術後平均在院日数などの術後経過に関しては、両群間で差は認められなかった。

キーワード：硬膜外麻酔、漏斗胸、小児周術期疼痛管理

序 文

小児の術中術後に持続硬膜外鎮痛法を用い良好な結果を得たとの報告は多い¹⁾²⁾。一方で硬膜外麻酔に伴う合併症の報告もある³⁾。

今回、小児漏斗胸手術の周術期管理において、硬膜外麻酔と術後持続硬膜外鎮痛法を併用した群と、術中は全身麻酔のみで術後は鎮痛薬の全身投与のみを行った群で、鎮痛効果と術後経過について遡及的に研究したので報告する。

対 象

平成 10 年 1 月から平成 14 年 3 月までの 4 年 3 ヶ月間に当院にて、漏斗胸手術 (おもに Ravitch 変法) が施行された 1 ~ 12 歳 (平均年齢 5.6 歳) の患児 42 名 (男 31 名、女 10 名) について検討した。

方 法

全体を硬膜外麻酔併用の有無から 群 (21 名) : 硬膜外麻酔を併用した群 群 (21 名) : 硬膜外麻酔を併用していない群 に分けて、術後経過と鎮痛薬の使用状況を遡及的に比較検討した。

各群をさらに以下のサブグループ

- a 群 (17 名) : 持続硬膜外モルヒネを使用した群
- b 群 (4 名) : 持続硬膜外モルヒネを使用していない群
- c 群 (6 名) : 術後に鎮痛薬の定期処方があった群
- d 群 (15 名) : 定期処方のなかった群

に分けて、鎮痛薬の使用状況を遡及的に比較検討した。

全身麻酔は吸入麻酔薬による緩徐導入にて挿管し、主に酸素・笑気・セボフルレンにて麻酔維持した。術中鎮痛薬として 群では局所麻酔薬、モルヒネを硬膜外投与し、 群ではフェンタニルもしくはペンタゾシンを静脈内投与した。

硬膜外麻酔併用 () 群では、硬膜外穿刺は全例全身麻酔導入後に行い、19 G 針を用いた。硬膜外カテーテル留置部位は多くが Th12 ~ L2 の間 (14 名) その他は Th7 ~ Th12 または L2 ~ L3 の間であった。また、執刀前に硬膜外腔にモルヒネ (0.051 ± 0.030 mg/kg) と局所麻酔薬 (4.7 ± 2.2 ml) が一回注入され、その後より術後と同じ持続注入が開始された。術後持続硬膜外注入に用いられた局所麻酔薬としては、100 ~ 150 ml の 0.5% リドカインが多く (16 例) 使用された (その他、1% リドカイン 2 例、0.1% プピバカイン 2 例、0.25% プピバカイン 1 例)。局所麻酔薬投与量は、2 ml/h であり、 a 群でのモルヒネは平均 $5.2 (2.8 \sim 9.5) \mu$ g/kg/h 投与された。(モルヒネの投与量と局所麻酔薬の選択は、担当麻酔科医の判断に任せられたため、ばらつきが見られた。)

術後はどの群においても、患児本人又は付き添い者から疼痛の訴えがあった場合、臨時鎮痛薬が投与された。

手術終了後、手術室にて全例抜管された。

統計は Mann-Whitney test および Kruskal-Wallis test を用い、 $P < 0.05$ を有意とした。

連絡先：〒 466-8550 名古屋市昭和区鶴舞町 65 番地
名古屋大学大学院医学系研究科 機能構築医学専攻
生体管理医学講座 (麻酔・蘇生医学) 西脇公俊
TEL:052-744-2340 FAX:052-744-2342
e-mail: nishi@med.nagoya-u.ac.jp

結果

群、群間において、年齢、身長、体重、麻酔時間、術後酸素投与期間、術後在院日数に有意差を認めなかった（表1）。

	年齢 (才)	身長 (cm)	体重 (kg)	麻酔時間 (分)	酸素投与期間 (日)	術後在院日数 (日)
I 群 (N=21)	5.7±1.7	115±14	20.3±6.0	389±119	2.1±1.5	15.9±3.5
II 群 (N=21)	5.6±2.6	114±16	19.1±5.4	314±77	1.4±1.5	17.0±3.4
P 値	0.29	0.29	0.25	0.074	0.061	0.44

表1 I・II群の比較

群における、術後硬膜外鎮痛の期間は2～3日間であった。c群における鎮痛薬の定期使用として、メフェナム酸（ポンタールシロップ®）が（1日当たり約16mg/kg）約4日間処方されていた。すべての群において、臨時鎮痛薬は疼痛の訴えがある時のみに、ジクロフェナクナトリウム座薬（ポルタレン®）を（一回あたり約0.6mg/kg）挿肛もしくはペンタゾシン（ソセゴン®）を（一回あたり約0.25mg/kg）点滴投与されていた。群間の比較において、臨時鎮痛薬総投与回数に顕著な有意差を認め、臨時鎮痛薬の術後投与期間には有意差を認めなかった（表2）。

	臨時鎮痛薬投与回数 (回)	臨時鎮痛薬投与期間 (日)
I 群 (N=21)	1.7±2.9	3.5±3.2
II 群 (N=21)	4.1±3.1	2.8±3.2
P 値	0.0017	0.12

表2 I・II群間の鎮痛薬投与の比較

サブグループ間においては、a群-d群間のみに臨時鎮痛薬総投与回数で有意差を認め、術後投与期間では有意差を認めなかった（表3）。

	臨時鎮痛薬投与回数 (回)	臨時鎮痛薬投与期間 (日)
I a群 (N=17)	1.4±2.6	3.8±3.5
I b群 (N=4)	2.5±4.3	2.5±0.7
II c群 (N=6)	2.7±2.0	1.3±0.5
II d群 (N=15)	4.7±3.3	3.5±3.7
P 値	0.012	0.27

表3 サブグループ間の鎮痛薬投与の比較

硬膜外麻酔に関連した合併症としては、併用した21名

中、硬膜穿刺1例、一時的な排尿障害2例、カテーテル事故切断2例をそれぞれ異なる患者に認めた。

両群とも麻酔中トラブルやバイタルサインの大きな変動はなく、また硬膜外麻酔に関する重篤な合併症も認めなかった。術後に胸部レントゲン正面像で、肺葉以上の無気肺を群に3例、群に5例認めた。

考察

小児における疼痛を比較・検討するのは困難な面もあるが、The Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) などの痛みのスケールが用いられている⁴⁾。今回は、看護婦によるface scaleを用いた痛みの評価も試みたが、記載が徹底されておらず断念した。そこで臨時鎮痛薬の投与された回数と術後投与期間を用い検討した。

群と群とを臨時鎮痛薬総投与回数で比べると、群の方が有意に少なく術後における疼痛も群の方が少なかったと考えられる。硬膜外麻酔・鎮痛併用により術後の小児患者に対する鎮痛薬投与を減らすことができ、術後疼痛対策という面では有用と考えられた。

さらにサブグループ間の違いについて検討する。a群の臨時鎮痛薬総投与回数は1.4±2.6回、術後投与期間は3.8±3.5日であった。その内容を細かく見てみると、この群で臨時鎮痛薬投与を受けたのは17名中8名で、その中の5名が硬膜外抜去後にのみ投薬を受けていた（1～5回）。残りの3名については2名が抜去前に1～2回受けたのみ、もう1名は抜去に関わらず合計10回受けており硬膜外麻酔の効果自体に疑問が残った。この1例を除いた

a群で考えると、臨時鎮痛薬の総投与回数は0.88±1.36回で、その内硬膜外鎮痛期間の2～3日間には平均0.19回、硬膜外抜去後に平均0.69回使用したことになる。b群では臨時鎮痛薬総投与回数は2.5±4.3回、術後投与期間は2.5±0.7日であった。その内容を細かく見てみると、臨時鎮痛薬投与を受けたのは4名中2人で、一人は抜去前に2回であるが、もう一人は抜去前に9回も受けており硬膜外麻酔の効果に疑問が残った。b群についても、その1例を除いて考えると総投与回数は0.67±1.15回となる。b群の対象数が少ないが、修正したa群、b群を考えると、群(cもdも)とは鎮痛薬投与回数にかなり大きな差が認められる。一方a群とb群間の差はほとんどなくなっており、術中に一回投与したモルヒネの効果が大きく影響したためとも考えられた。

c群では臨時鎮痛薬総投与回数は2.7±2.0回、術後投与期間は1.3±0.5日であった。鎮痛薬の定期処方の期間が約4日間であったこと合わせて考えると、術後早期1～2日には定期処方の鎮痛薬だけでは不十分で臨時鎮痛薬が使用されたが、3～4日目と後半になると定期処方分の鎮痛薬で疼痛管理ができるようになったので臨時鎮痛薬が必要なくなったと推察される。d群では臨時鎮痛薬総投与回数は4.7±3.3回、術後投与期間は3.5±3.7日であった。従って定期処方分も含めた術後鎮痛薬投与期間

で考えると c群は4日間と最長になり鎮痛薬の量も一番多く使用されたとも言える。4群間の比較で有意差を認めたのは a群と d群の間のみであったが、これは b群と c群の対象数が少なかったことの影響があるのかもしれない。以上を総合して考え合わせると、硬膜外麻酔と術後持続硬膜外鎮痛法の併用は術後疼痛管理としては優れた方法と考えられた。硬膜外を併用しない場合は鎮痛薬を定期処方したほうが、さらに定期処方するにしても術直後は今回用いた量より多めに設定して漸減させるなどの工夫をすれば、より良い術後疼痛管理ができる可能性が考えられた。

麻酔管理の上で c群では執刀前より局所麻酔薬やモルヒネを硬膜外投与しており、それに対し b群では導入時もしくは執刀前にフェンタニルやペンタゾシンを静脈内投与しており、術中のバイタルサインだけで判断すると、両群とも同様に安定していた。しかし、脊髄に痛み刺激が入る前でブロックできる c群の方がより先取り鎮痛としての効果が強かった可能性が考えられ、c群の方がb群に比べてより良い術後鎮痛を得られたのはそのような preemptive analgesia の効果を反映していると言えるのかもしれない。

1999年に Berde が推薦した持続硬膜外の麻薬投与量⁵⁾では、モルヒネは bolus: 25 µg/kg、infusion: 4 µg/kg/hr となっているが、日本人の子供ではその半分量で十分であるとの意見もある⁶⁾。今回の症例について、モルヒネ投与量はやや多量 5.2(2.8 ~ 9.5) µg/kg/hr とも言えるが、それでも中にはぐずったり痛がったりしていた症例もみられた。これは痛み以外に不快な所があったのかも知れない。また硬膜外カテーテルの留置に問題があり鎮痛効果が十分得られなかった症例が含まれていたのかも知れない。

硬膜外麻酔・鎮痛の術後経過に対する影響から考察する。肺合併症に関しては、術後の肺葉以上の無気肺合併率で比較すると、c群で少ない傾向が見られたが統計的には有意差は認められなかった。また、手術後の平均在院日数にまったく差はみられなかった。肺合併症に関しては、症例数が少ないために有意差がみられなかった可能性も考えられたが、在院日数に関しては、bar 抜去時期など主治医の術後管理スケジュールの影響が反映されたためと考えられた。

また硬膜外チューブの事故切断が 2 症例に認められたが、これは患児が偶然か故意かひきちぎったもので、小児用の細い硬膜外カテーテルならありうることであり、管理には気を付けなければならない。

今回、術後鎮痛対策として、疼痛時追加指示に抗炎症作用のある坐剤（もしくはペンタゾシンの点滴投与もあつたが）を用いた。術後痛は炎症に起因する部分もあり、抗炎症性作用のある薬剤を用いることの意義・妥当

性もあると思われた。一方、この疼痛時追加指示に patient controlled epidural analgesia として硬膜外投与量を追加するという方策も考えられる。patient controlled analgesia (parent assisted や iv も含め) は、わが国において成人では普及しつつあるが、小児ではまだ一般的な方法にはなっていない。しかしその有効性、患者・家族の満足度は高く評価されており、小児においても、今後その必要性和需要は欧米並みに高まると思われる。

まとめ

今回比較した術後鎮痛法では、術後肺合併症や平均在院日数などの術後経過に差は見られなかったものの、疼痛管理の観点から硬膜外麻酔と術後持続硬膜外鎮痛法の併用は有用と考えられた。ただ、硬膜外法に関わる合併症は今回でも軽いものだが 5 症例あり、また膿瘍や神経損傷など重篤な合併症の報告もあるのでその施行にあたっては十分な注意が必要と思われる。また、硬膜外麻酔、鎮痛法を用いない場合、術後鎮痛薬の定期処方を術直後後もっと多くし漸減させるなどさらに工夫をすればより良い術後管理ができる可能性も示唆された。

術後鎮痛を考えるのは麻酔科医としての責務であり、小児麻酔においても安全で確かな技術とともに、合併症の起こりうることを常に頭に入れた上で持続硬膜外麻酔を広く活用していくことは意義あることと思われる。また、硬膜外法を使用しない場合はよりきめの細かい鎮痛薬の定期処方等でできるだけだけの鎮痛をはかるべきであろう。

尚、本論文の要旨は日本小児麻酔学会第 8 回大会 (2002 年、名古屋) で発表した。

文献

- 1 Kristi L. Peterson A et al. : Report of two hundred twenty cases of regional anesthesia in pediatric cardiac surgery. *Anesth Analg* 2000;90:1014-9.
- 2 石川慎一：小児外科の持続硬膜外麻酔・麻酔と蘇生 1997;34:205-9.
- 3 井口まり：小児の硬膜外麻酔の合併症。日臨麻会誌 1999;19:485-9.
- 4 McGrath PJ et al. : CHEOPS: a behavioral scale for rating postoperative pain in children. *Adv Pain Res Therapy* 1985; 9:395-402.
- 5 Berde C : Acute postoperative pain management in children. *ASA Refresher Course Lectures*. 1999;263.
- 6 鈴木玄一：小児麻酔のアップデート。日臨麻会誌 2000; 20:135-40.

Perioperative pain management for funnel chest surgery in children

Kei Torii*, Kimitoshi Nishiwaki*, Syougo Suzuki**, Kousei Sato*, Tomomasa Kimura*, Yasuhiro Shimada*

Department of Anesthesiology, Nagoya University Graduate School of Medicine*

Department of Anesthesiology, Ogaki Municipal Hospital**

Turumai-cho 65, Nagoya, Aichi, 466-8550, Japan

Abstract

We retrospectively evaluated the efficacy of combined epidural anesthesia and analgesia in consecutive 42 children (1 to 12 years of age) who underwent general anesthesia for funnel chest surgery. Twenty-one children had an epidural catheter placed (mainly between Th12 and L2) for perioperative pain control and the others (twenty-one) did not. Postoperative pain was assessed by additional analgesic medication requirement. The frequency of additional supplemental analgesic medication was significantly small in combined epidural anesthesia group (1.7 ± 2.9 times) compared to that in non-epidural group (4.1 ± 3.1 times). Postoperative pain control was excellent in combined epidural anesthesia group compared to that in non-epidural group. There was no difference between two groups in postoperative pulmonary complications and mean hospital days.

Keywords: epidural anesthesia, perioperative pain management in children, funnel chest surgery