

## 片側非触知精巣に対する腹腔鏡先行アプローチに関する評価検討

黒部 仁<sup>1</sup> 杉原 哲郎<sup>2</sup> 原田 篤<sup>2</sup> 梶 沙友里<sup>2</sup>  
内田 豪気<sup>2</sup> 金森 大輔<sup>2</sup> 馬場 優治<sup>2</sup> 平松 友雅<sup>2</sup>  
大橋 伸介<sup>2</sup> 田中 圭一朗<sup>2</sup> 芦塚 修一<sup>2</sup> 大木 隆生<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 川口市立医療センター小児外科

<sup>2</sup> 東京慈恵会医科大学外科学講座

(受付 2019年4月5日)

## LAPAROSCOPIC APPROACH FOR UNILATERAL NONPALPABLE TESTIS

Masashi Kurobe<sup>1</sup>, Tetsuro Sugihara<sup>2</sup>, Atsushi Harada<sup>2</sup>, Sayuri Kaji<sup>2</sup>  
Gouki Uchida<sup>2</sup>, Diasuke Kanamori<sup>2</sup>, Yuji Baba<sup>2</sup>, Tomomasa Hiramatsu<sup>2</sup>  
Shinsuke Ohashi<sup>2</sup>, Keiichiro Tanaka<sup>2</sup>, Shuichi Ashizuka<sup>2</sup>, and Takao Ohki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Surgery, Kawaguchi Municipal Medical Center

<sup>2</sup>Department of Surgery, The Jikei University, School of Medicine

*Purpose:* Advantage of laparoscopic management over traditional open-groin exploration for unilateral nonpalpable testis (UNPT) remains controversial. The aim of this study was to evaluate the safety and the feasibility of laparoscopy in the management of UNPT.

*Method:* Medical records from 24 patients who underwent laparoscopic treatment for UNPT between January 2008 and March 2016 were collected retrospectively. The variables evaluated were the affected side of UNPT, age at operation, preoperative location and operative finding of UNPT, contralateral testicular size and operative complication.

*Results:* Three were on the right side and 21 were on the left side. Median age at operation was 16.5 months. Laparoscopy revealed 13 patients with the spermatic vessels and vas deferens entering into the internal ring. Following an inguinal exploration, a small testis was found in 1 patient upon whom orchidopexy was performed, a vanishing testis was diagnosed in 1 patient and a nubbin was found in 11 patients which were removed. Only 4 nubbins were diagnosed preoperatively. Intra-abdominal testis was observed in 9 patients with 2 cases of long looping vas deferens upon which laparoscopic assisted orchidopexy was performed. An atrophic intra-abdominal testis was excised laparoscopically and the vanishing testis was diagnosed in 1 patient with no further treatment. The mean contralateral testicular size with an absent testis was 17.0 mm compared with 14.8 mm with the testis present ( $p = 0.002$ ). There were no intra-operative complications.

*Conclusions:* The advantages of laparoscopy in the management of UNPT include accurate localization of the testis and mobilizing the testis. Our results provide evidence that laparoscopic approach is safe and preferred for the management of UNPT.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2019;134:83-90)

Key words : nonpalpable testis, laparoscopy, orchidopexy

## I. 緒 言

停留精巣は小児外科・小児泌尿器科領域における日常診療において頻度の高い疾患の一つである。その内の約20%が触診を注意深く繰り返しても鼠径部や陰嚢内にまったく触知できない、いわゆる非触知精巣とされる<sup>1)</sup>。腹腔内精巣、鼠径管内精巣、消失精巣、精巣無発生に分類されるが、治療においてその局在診断が重要であり、腹腔内精巣は思春期以降の胚細胞腫瘍の発生母地となる可能性があるため、手術に際し腹腔内精巣の見逃しは避けなければならない。

腹腔鏡は、小児外科疾患においてもその有用性が認識され、非触知精巣の局在診断・治療において高い正診率と安全性が示されている。しかし、日本小児泌尿器科学会のガイドライン<sup>2)</sup>では、「片側非触知精巣の全例に腹腔鏡検査を先行して施行することは必ずしも推奨される治療方針とは言えず、主に鼠径部切開法では診断が困難な症例に施行することが有用」となっている。これは、非触知精巣の局在部位として鼠径管内以下の精巣や遺残組織が50%以上を占め、それらは鼠径部切開法で対応が可能であるからである。一方、海外においては、European Association of UrologyのGuidelines on Paediatric Urology 2016<sup>3)</sup>では腹腔鏡の使用は推奨されているが、American Urological AssociationのGuideline 2014<sup>4)</sup>では鼠径部切開との優越はつけてはならず、腹腔鏡検査を先行させるか、鼠径部切開を先行させるかはいまだ様々な議論があり、対応方法はそれぞれの外科医にゆだねられている。

当科では基本的には非触知精巣に対して腹腔鏡検査を先行させる方針を取っているが、それらの症例の臨床経過を後方視的に検討し、非触知精巣に対して腹腔鏡先行アプローチの安全性、および妥当性を評価した。

## II. 対象と方法

2008年1月1日～2016年3月31日に日本小児外科学会認定施設である東京慈恵会医科大学付属病院とその教育関連施設である川口市立医療センターにて片側非触知精巣に対して腹腔鏡検査を先

行させた24例を対象とした。手術時年齢、患側、術前の患側精巣の局在診断（精巣遺残組織であるnubbinを含む）、超音波検査による対側（健側）精巣の大きさ、手術所見、及び、合併症を外来カルテ、及び、入院カルテより集計し後方視的に検討した。当科での治療アリゴリズムは（Fig. 1）に示す。手術に際し、全身麻酔導入後、再度、触診で精巣の局在を調べた後、腹腔鏡検査を施行した。腹腔鏡手技は臍から小開腹法で5 mmカメラを挿入、頭低位とし8 mmHgで気腹、内鼠径輪を観察した。腹腔内に精巣を認めた場合、左右下腹部に5 mmポートを追加し、精巣血管や精管の剥離はそれらへの影響を考慮してcold knifeを使用し、腹膜を十分つけたまま剥離し、精巣血管はテーピングし牽引した。一次的精巣固定が可能と判断した場合は腹腔内操作を継続し、鼠径部切開を含めた下降ルートを作成したのちに陰嚢内に精巣を固定した。一次的精巣固定が困難と判断した場合は、腹腔鏡による二次的Fowler-Stephens法とする方針とした。腹腔内に精巣を認めたが、低形成精巣の場合は腹腔鏡下に精巣を摘出した。腹腔内に精巣を認めず、精巣血管・精管が内鼠径輪手前で途絶している場合は、vanishing testis（消失精巣）として腹腔鏡検査のみで終了し、それ以上の検索は行わなかった。腹腔内に精巣を認めず、精巣血管・精管が内鼠径輪から鼠径管方向に進入している場合は、鼠径部切開を追加し、有意な大きさの精巣を認めた場合は精巣固定を、低形成精巣やnubbinを認めた場合は、摘出する方針とした。超音波検査による対側（健側）精巣の大きさは縦径（mm）、横径（mm）、前後径（mm）を測定し、容積（ $\text{cm}^3$ ）は $0.52 \times \text{縦径} \times \text{横径} \times \text{前後径}$ で算出した<sup>5)</sup>。統計的検定はWelch *t*-testを用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意差ありとした。

本研究は「ヘルシンキ宣言」および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（文部科学省・厚生労働省平成29年3月8日一部改訂）」を遵守し、東京慈恵会医科大学および川口市立医療センターの倫理委員会の承認を得て研究を施行した（承認番号：31-086（9585）、2019-07）。

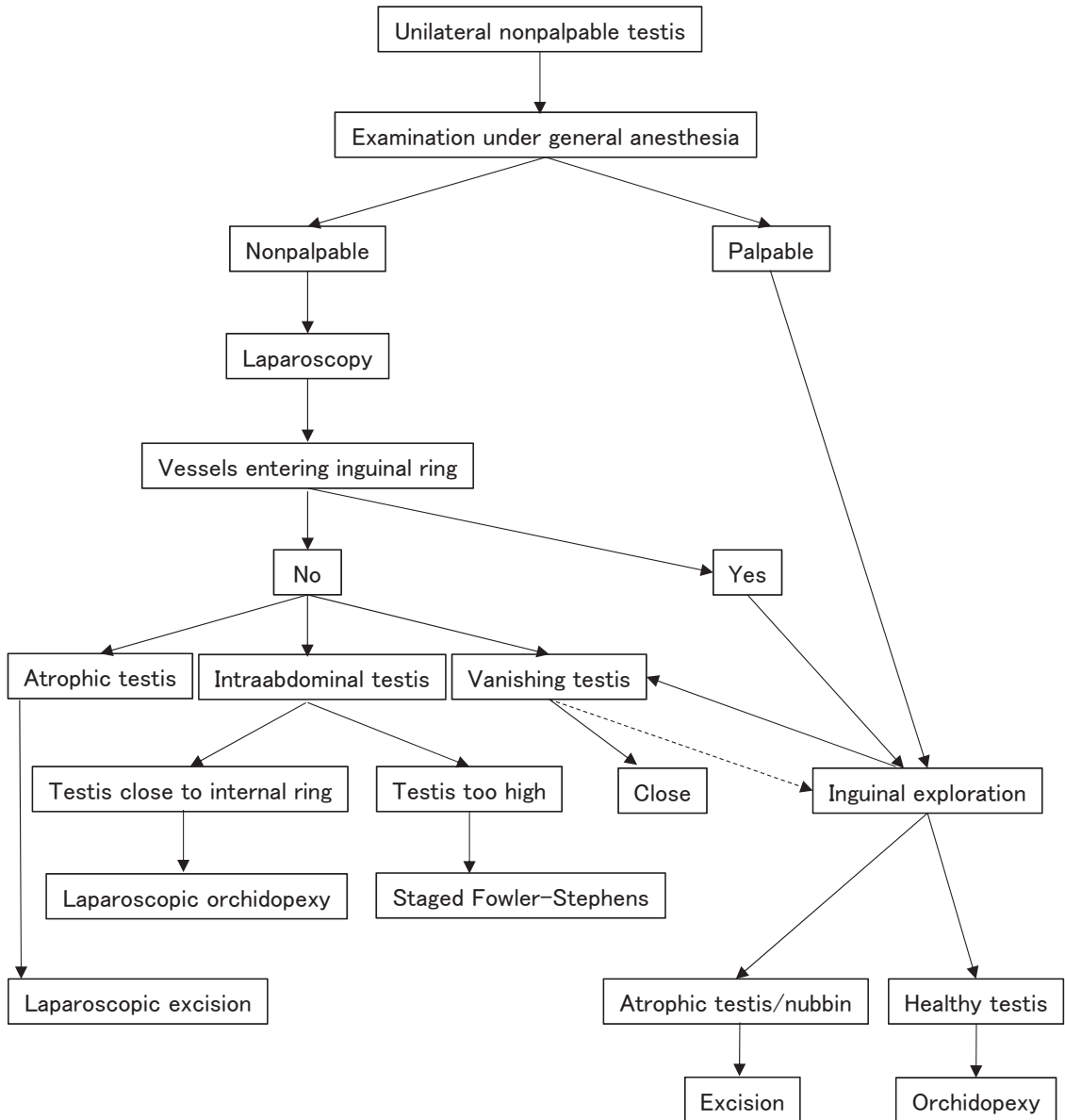


Fig. 1. Algorithm for unilateral nonpalpable testis

### III. 結 果

手術時年齢は平均23.3ヵ月（中央値は16.5ヵ月）であった。そのうち19例は生後7ヵ月～1歳11ヵ月（中央値1歳3ヵ月）で手術を施行していたが、5例は2歳以降（2歳9ヵ月～8歳4ヵ月）で手術を施行していた。患側は右側3例、左側21例であった（Table 1）。

腹腔内所見によりFig. 1の治療アルゴリズムに

従った（Table 2）。腹腔内精巣を認めず、精巣血管・精管が内鼠径輪から鼠径管方向に進入していた13例では腹腔鏡検査後に鼠径部切開を追加し、1例は鼠径管内の小精巣を認め精巣固定術を施行し、11例はnubbinを認め摘出した（Fig. 2）。残る1例は鼠径管内のvanishing testisであった。nubbinを摘出した症例のうち、術前にnubbinを指摘されていたのは4例のみであった。腹腔内精巣を認めた11例のうち、9例は内鼠径輪近傍に精巣を認め、

Table 1. Demographic data of 24 patients with UNPT

Age at operation (months)	23.3 ± 22.4
Mean ± SD (median, min-max)	(16.5, 7 - 100)
Laterality	
Right	3
Left	21

SD: Standard deviation

UNPT: unilateral nonpalpable testis

Table 2. Location of 24 UNPT according to the surgical findings

Location	Testis present	Testis absent	Total
Intra-abdominal	9	2 <sup>a)</sup>	11
Inguinal /scrotum	1	12 <sup>b)</sup>	13
total	10	14	24

UNPT: unilateral nonpalpable testis

a) Including 1 atrophic testis

b) Including 11 nubbin

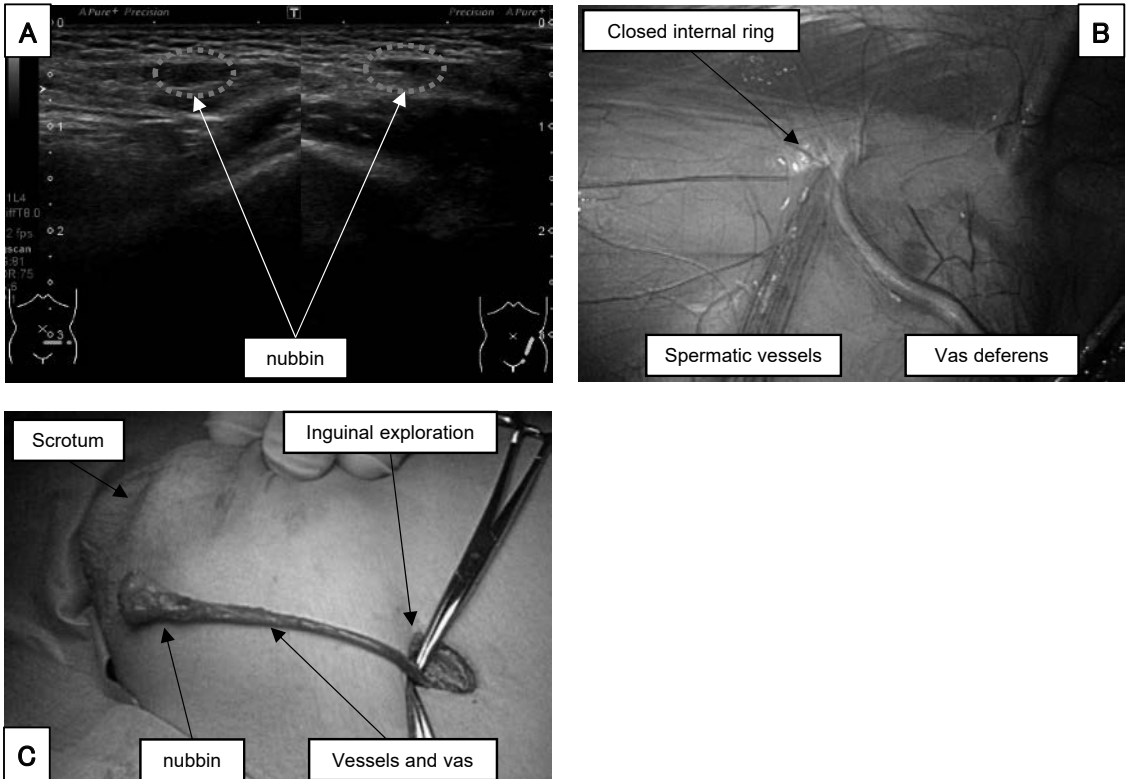


Fig .2. A case of UNPT with nubbin

A. A nubbin-like lesion was recognized in the scrotum by preoperative ultrasonography.

B. Laparoscopy revealed spermatic vessels and vas deferens entering the closed internal ring.

C. On subsequent inguinal exploration, the nubbin-like tissue was detected in the scrotum and was removed.

Table 3. Contralateral testicular size according to the surgical findings

Contralateral testicular size	Surgical findings of UNPT		P-value
	Testis absent	Testis present	
Length (mm)	17.0 ± 1.6	14.8 ± 1.7	0.002
Volume (cm <sup>3</sup> )	1.07 ± 0.50	0.62 ± 0.11	0.002

Data are presented as mean ± standard deviation

UNPT: unilateral nonpalpable testis

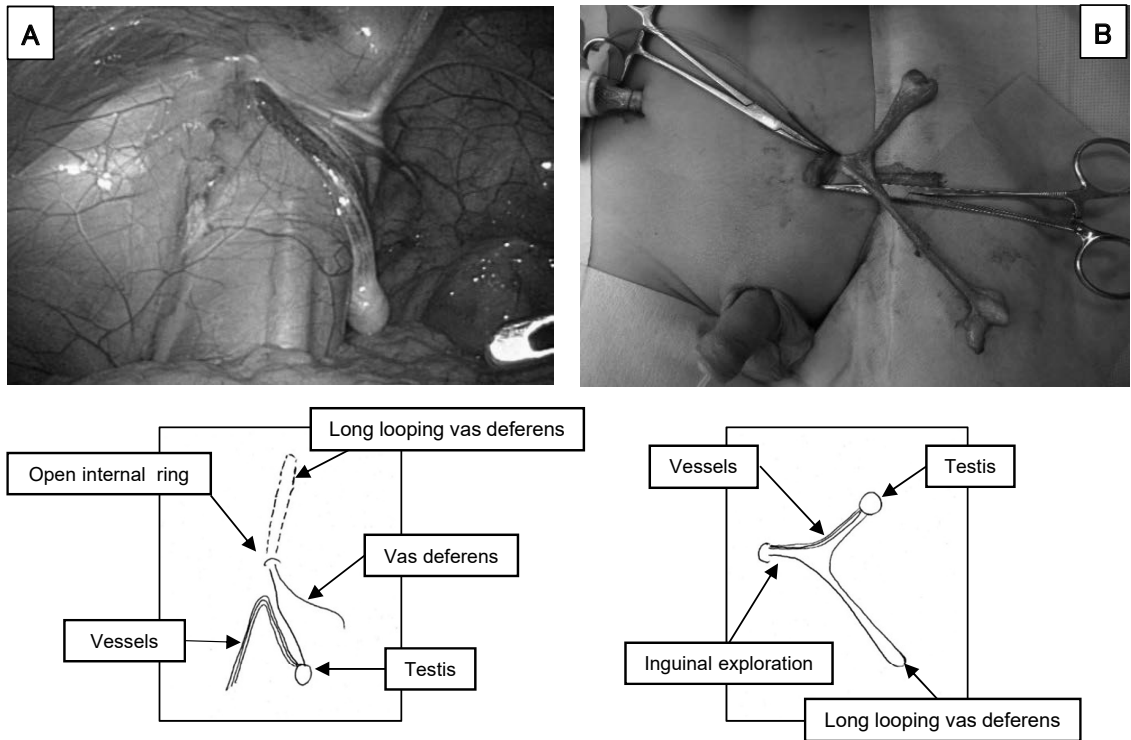


Fig. 3. A case of intraabdominal testis with long looping vas deferens

- A. Laparoscopy revealed an intraabdominal testis with a patent processus vaginalis. The vas deferens seemed to be not entering into the inguinal ring.  
 B. Long looping vas deferens was detected via following inguinal exploration.

腹腔鏡による剥離操作後に鼠径部切開を追加し、精巣血管を保存したまま鼠径管を通して一期的に精巣固定術を施行した。9例のうち、2例に long looping vas deferens を認めた (Fig. 3)。1例は低形成精巣のため腹腔鏡下に摘出し、残る1例は内鼠径輪手前で精巣血管・精管が途絶しており、腹腔内 vanishing testis と診断し、観察のみで終了した。全例において腹腔鏡操作による合併症は認めなかった。

術前の超音波検査では、対側 (健側) 精巣の大きさは患側に精巣を認めなかった症例では縦径平均 17.0 mm、容積平均 1.07 cm<sup>3</sup>、精巣を認めた症例は平均 14.8 mm、0.62 cm<sup>3</sup> で、統計的有意差を認めた ( $p = 0.002$ ,  $p = 0.002$ ) (Table 3)。

#### IV. 考 察

一般的には非触知精巣の局在診断は腹腔内精巣約 30%、腹腔内盲端約 20%、鼠径管内精巣約

12%、鼠径管内以下の nubbin 約 38% と報告されており<sup>2)</sup>、鼠径管内精巣と鼠径管内以下の nubbin は鼠径部切開で対応可能であることから、全体の約半分には腹腔鏡操作は必要ないことになる。このため、日本小児泌尿器科学会のガイドラインでは、すべての片側非触知精巣に腹腔鏡を先行して行うことを推奨していない。当科において 24 例の片側非触知精巣に対し腹腔鏡検査を先行して手術を施行したが、13 例 (54.2%) はそれらの精巣の局在診断が鼠径管以下であったため、結果として鼠径部切開のみで対応でき、腹腔鏡操作は不要であった可能性が考えられた。しかし、問題は、鼠径部切開で vanishing testis, nubbin と判断しても腹腔内精巣を完全に否定できるかどうかという疑問が消え去らないことである。De Luna ら<sup>6)</sup> は、101 例の非触知精巣のなかで、通常の下降ルートにある精巣血管・精管から分離した nubbin を 2 例 (腹腔内、対側陰囊内) 認めている。また、Wolffenbutter ら<sup>7)</sup> も内鼠径輪付近に萎縮精巣を認

めたが精巣血管・精管が鼠径管に侵入し、鼠径部切開で陰嚢上部にnubbin様腫瘤として付着した精巣上体を報告し、鼠径部切開のみでは腹腔内精巣を見逃す可能性があり、非触知精巣に対する腹腔鏡の必要性を述べている。これらの2報告例で摘出されたnubbinや萎縮精巣の病理組織検査ではviableなgerm cellは認めてはいないが、最近のレビュー<sup>8)</sup>ではnubbin内にviableなgerm cellを認める頻度は7.0%と報告されており、理論的にはviableなgerm cellが存在すれば将来的に悪性化の可能性がゼロではない。また、幼児期の腹腔内精巣の見逃しから、成人期に腹腔内に巨大精巣腫瘍が発生した報告<sup>9)</sup>もあり、最低限、手術に際し腹腔内精巣の見逃しは避けなければならない。手術時間の延長、頻度は少ないものの腹腔内臓器損傷のリスク、医療経済、局在部位の頻度、を考慮すると腹腔鏡を先行する方法は効率的ではないとする意見<sup>10)</sup>があるが、前述のような報告がある限り腹腔鏡による精査は必要であると考えられる。さらに、臨床の場において、腹腔外に“nubbin”と考えられる腫瘤を認めたことから腹腔内には「無い」と間接的に判断するのと、直接腹腔内も観察し「無い」と診断するのでは、家族に対する説明の際の確信度合いに違いがあるのも事実である<sup>11)</sup>。

もう一つの腹腔鏡の利点は、腹腔内からの精巣血管・精管の剥離が広範囲にでき、さらに、下腹ルートを鼠径管、下腹壁動静脈と臍動脈索の間、臍動脈索の内側、と選択できるため、余裕をもって精巣を陰嚢内に引き降ろすことができるようになることである<sup>12,13)</sup>。守屋ら<sup>14)</sup>は、鼠径アプローチによる手術で4例のpeeping testisのうち2例で余裕をもった固定ができなかったと報告している。今回検討した症例の中で内鼠径輪近傍に腹腔内精巣を認めた9例は、鼠径部切開で見ることができた可能性があるが、腹腔鏡による剥離操作によりある程度の余裕をもって陰嚢内に引き降ろすことができた。鼠径部切開を延長しJones法やKoop法に準じて内腹斜筋や横筋筋膜を切開、または分けて開腹下あるいは腹膜外に後腹膜を剥離することもできるが、鼠径部からのアプローチでは限界があり、逆に手術侵襲が大きくなる可能性がある。また、鼠径部切開で精索の剥離後では

精巣血管の離断を伴うFowler-Stephens法に移行できなくなる可能性もあり、腹腔鏡を先行させた場合、手術開始の早い段階で治療戦略を立てることができる利点がある。なお、今回の検討では腹腔鏡下一期的または二期的Fowler-Stephens法を施行した症例はなかったが、その可能性は術前に十分検討し、家族にも説明しておく必要がある。

患側の精巣が消失、または、無形成の場合、対側(健側)の精巣が代償性肥大を認めることが報告されている。Hurwitzら<sup>15)</sup>は長径18 mm以上であれば、正診率90%で単精巣症と診断可能と報告している。また、Shibataら<sup>16)</sup>は日本人の症例の集計から長径21 mm以上、体積1.6cm<sup>3</sup>であれば正診率95.5%で患側の精巣欠損の代償性肥大であると報告している。当科での経験でも、患側の精巣を認めなかった症例では精巣を認めた症例と比較し、対側(健側)の精巣の長径、体積ともに有意に大きい傾向を認めた。さらに、杉多ら<sup>17)</sup>は、不必要な腹腔鏡検査を避けるために、対側精巣の大きさのみではなく、術前にnubbinの有無を確実に診断することが重要と述べている。触診や超音波検査にて対側精巣の代償性肥大を認め、かつ、患側精索に精巣血管・精管を認め、その遠位端にnubbinと考えられる小塊を認めた場合、鼠径部切開、または、陰嚢切開を先行させ、予想通りnubbinを認めた場合は、腹腔鏡操作は不要と述べている。術前の評価として対側精巣の大きさやnubbinの有無も含めておおよその病態を把握しておくことは、術者や患者にとってメリットは大きいと考えられる。当科では11例に鼠径部以下のnubbinを認めたが、術前に触診や超音波検査でnubbinを指摘されていたのはわずかに4例のみであった。触診や超音波検査について験者間の差があることは否定できないが、nubbinの有無を意識した術前評価をすることが重要であり、より入念な触診と超音波検査を行うことが今後の課題である。

当科の経験した症例の中に2例のlong looping vas deferensを認めた。腹腔内操作中に鼠径管内に入り込んでいる精管に気付かない場合、精管を損傷してしまう可能性がある。また、鼠径部切開アプローチ(特に陰嚢アプローチ)を先行した場合、long looping vas deferensの存在に気付かない

と腹腔内精巣を見落としてしまう可能性があり<sup>18)</sup>、腹腔鏡を先行、または、併用する意義はあると考えられる。

腹腔内精巣において精巣固定術がなされた場合の最良の術後経過は、精巣血流が良好であり、萎縮性変化を伴わず、健側に比べて遜色のない発育が見られ、思春期には男性ホルモンを分泌して性成熟がなされ、精子形成を有して自然妊娠により拳児を得て、更に精巣に胚細胞腫瘍が発生しない結末で、最良の術後経過が完結されると考えられる<sup>19)</sup>。そのために、腹腔鏡は診断（腹腔内精巣の見落としの防止）、手術方針の決定、および、精巣の授動に必要な役割を十分に果たしており、手術に際し第一選択とすべきである。

本研究は後方視的であり、集計した症例数も十分多いとは言えない。元来、停留精巣の中でも腹腔内精巣は少なく、小児病院のようなhigh volume centerでも単施設では十分な症例数の報告は少なく、今後、多施設共同による比較試験の結果が待たれるところである<sup>8)</sup>。また、腹腔鏡下精巣固定術後の精巣の機能的な発育の評価には精巣固定後20～40年程度の観察期間が必要である。非触知精巣に対する診断方法や治療指針を系統的に確立しておくことが、各施設による治療成績の優劣なく普遍的な手術治療のために必要であり、当科でも長期成績を含めた質の高いエビデンスの蓄積に努めていきたい。

## V. 結 語

非触知精巣の治療において腹腔鏡を用いることにより、腹腔内精巣であるかどうかの確実な診断と、余裕のある陰嚢内への精巣の授動が可能であった。今後も腹腔鏡手術先行を第一選択とし、最良の術後経過となるよう、症例の経験を重ねていく必要がある。

**謝辞：**非触知精巣の手術に際しご指導頂いた埼玉県立小児医療センター泌尿器科 多田 実先生に感謝致します。

**著者の利益相反 (conflict of interest : COI) 開示：**  
本論文の研究内容に関連して特に申告なし

本論文の主旨は第25回日本小児泌尿器科学会総会・学術集会（京都）で発表した。

## 文 献

- 1) Baker LA, Docimo SG, Surer I, Peters C, Cisek L, Diamond DA, et al. A multi-institutional analysis of laparoscopic orchidopexy. *BJU Int.* 2001; 87: 484-9.
- 2) 日本小児泌尿器科学会学術委員会（編）：停留精巣診療ガイドライン. *日小泌会誌.* 2005; 14: 117-52.
- 3) Radmayr C, Dogan HS, Hoebeke P, Kocvara R, Nijman R, Silay S, et al. Management of undescended testes: European Association of Urology/European Society for Paediatric Urology Guidelines. *J Pediatr Urol.* 2016; 12: 335-43.
- 4) Kolon TF, Herndon CD, Baker LA, Baskin LS, Baxter CG, Cheng EY, et al. Evaluation and treatment of cryptorchidism: AUA guideline. *J Urol.* 2014; 192: 337-45.
- 5) Costabile RA, Skoog S, Radowich M. Testicular volume assessment in the adolescent with a varicocele. *J Urol.* 1992; 147: 1348-50.
- 6) De Luna AM, Ortenberg J, Craver RD. Exploration for testicular remnants: implications of residual seminiferous tubules and crossed testicular ectopia. *J Urol.* 2003; 169: 1486-9.
- 7) Wolffenbuttel KP, Kok DJ, Den Hollander JC, Nijman JM. Vanished testis: be aware of an abdominal testis. *J Urol.* 2000; 163: 957-8.
- 8) Shepard CL, Kraft KH. The Nonpalpable Testis: A Narrative Review. *J Urol.* 2017; 198: 1410-17.
- 9) 古目谷暢，郷原絢子，梅本晋，澤田卓人，北見一夫，平井 耕太郎. 腹腔内停留精巣に発生した巨大精巣腫瘍の2例. *泌尿器外科* 2011; 24: 369-72.
- 10) 浅沼宏，大家基嗣. 非触知精巣の腹腔鏡診断. *小児外科.* 2015; 47: 825-28.
- 11) 山崎雄一郎. 【小児腹腔内精巣-どう扱うか?】小児の非触知精巣にどう対応するか?. *Jpn J Endourology.* 2018; 31: 33-6.
- 12) 乃美昌司，久松英治，高木志寿子，杉多良文. 非触知精巣に対する腹腔鏡検査と精巣固定術の臨床的検討. *日小泌会誌.* 2007; 16: 200-3.
- 13) 石井啓一，坂本亘，葉山琢磨，黒木慶和，浅井利大，上川禎則，ほか. Impalpable testisに対する当科における腹腔鏡の実際と術後長期成績. *日小泌会誌.* 2008; 16: 204-9.
- 14) 守屋仁彦，三井貴彦，田中博，中村美智子，橘田岳也，野々村克也. 片側非触知精巣に対するアプローチ. *日小泌会誌.* 2010; 19: 19-23.

- 15) Hurwitz RS, Kaptein JS. How well does contralateral testis hypertrophy predict the absence of the nonpalpable testis? *J Urol.* 2001; 165: 588-92.
- 16) Shibata Y, Kojima Y, Mizuno K, Nakane A, Kato T, Kamisawa H, et al. Optimal cutoff value of contralateral testicular size for prediction of absent testis in Japanese boys with nonpalpable testis. *Urology.* 2010; 76: 78-81.
- 17) 杉多良文, 乃美昌司, 高木志寿子. 停留精巣の未来を探る 停留精巣に対する“オーダーメイド手術”. *泌尿紀要.* 2007; 53: 509-12.
- 18) Anwar A, Kurokawa Y, Shintani T, Onishi T, Kanayama HO, Kagawa S, et al. Intra-abdominal testis with loop-like epididymis and intra-canalicular vas and vessels. *Int J Urol.* 2002; 9: 528-30.
- 19) 多田実, 後藤俊平, 家崎朱梨, 船越大吾, 堀祐太郎, 川嶋寛, 他. 【小児腹腔内精巣-どう扱うか?】腹腔内精巣への手術適応: 一次的F-S法施行腹腔鏡下精巣固定術 (1sFSLO) を含めて. *Jpn J Endourology.* 2018; 31: 40-50.