

ORBEYE[®]を使用した精索静脈瘤手術の検討

独立行政法人国立病院機構岡山医療センター泌尿器科

白石 裕 雅・和田里章悟・市川 孝 治*・佐久間貴文・窪田 理 沙

久住 倫 宏・津島 知 靖

(受付日: 2022 年 5 月 12 日)

抄録:

【緒言】精索静脈瘤は慢性陰嚢痛や男性不妊症の原因として知られている。当院では、これまで一般的な手術用顕微鏡にて精索静脈瘤低位結紮術を施行していたが、2020 年 4 月より ORBEYE[®] (OLYMPUS 社) を用いて施行している。今回、従来の顕微鏡と ORBEYE[®] を使用した顕微鏡下精索静脈瘤低位結紮術の手術成績を比較検討した。

【対象と方法】2015 年 9 月から 2020 年 3 月までに従来の顕微鏡を使用し手術を行った 40 症例 (従来群) と 2020 年 4 月から 2021 年 4 月までに ORBEYE[®] を使用した 13 症例 (ORB 群) を対象とした。アウトカムは手術時間とリンパ管温存本数とした。

【結果】対象患者の年齢中央値は 24 (10-56) 歳であった。従来群では左側 32 例, 両側 8 例, ORB 群は左側 9 例, 両側 4 例であった。手術時間は片側症例の従来群 32 例 / ORB 群 9 例で比較し, 中央値はそれぞれ 98.5 / 99.0 分 ($p = 0.75$) であった。リンパ管温存本数は両側症例を 2 件とカウントし, 温存本数が不明であった両群からそれぞれ 1 件を除外して検討し, 従来群 47 件 / ORB 群 16 件における中央値はそれぞれ 3 / 4 本 ($p = 0.15$) であった。すべての症例で周術期の合併症はなかった。

【結論】今回の検討では従来群と ORB 群で手術時間, リンパ管温存本数は同等であった。ORBEYE[®] の使用は手術の質を保ったまま, 術者の疲労軽減やモニターでの視野の共有などの利点を得ることができる。

(西日泌尿. 84: 633-637, 2022)

キーワード: 4K-3D 手術用顕微鏡, 精索静脈瘤, 顕微鏡下精索静脈瘤低位結紮術

緒 言

精索静脈瘤は慢性陰嚢痛の原因となる疾患の一つであるとともに, 手術にて治療可能な男性不妊症の原因として知られている。本邦で示されたガイドラインは未だ無いが, 米国の男性不妊ガイドライン¹⁾では, 触知可能な精索静脈瘤を有する不妊症及び精液検査での異常所見 (無精子症を除く) を認める場合に外科的手術が推奨されている。

当院では, 顕微鏡下精索静脈瘤低位結紮術を 2015 年 9 月から施行している。対象症例は慢性陰嚢痛を伴う grade 2 ~ 3 の精索静脈瘤, または男性不妊症で精索静脈瘤を認める場合としている。これまで一般的な手術用

顕微鏡で施行していたが, 2020 年 4 月より ORBEYE[®] (OLYMPUS 社) が使用できるようになった (Fig. 1)。ORBEYE[®] は患部を最大 20 倍に拡大して立体的に観察できる 4K-3D ビデオ技術を搭載した手術用顕微鏡システムで, 55 型メインモニターを見ながらの手術が可能である。今回, ORBEYE[®] を使用した顕微鏡下精索静脈瘤低位結紮術の手術成績を従来の手術用顕微鏡を用いた手術成績と比較検討した。

対 象 と 方 法

2015 年 9 月から 2020 年 3 月までに従来の手術用顕微鏡を使用し手術を行った 40 症例 (従来群) と 2020 年 4 月から 2021 年 4 月までに ORBEYE[®] を使用した 13 症例 (ORB 群) を対象とした。

術式は subinguinal region から精索にアプローチし, 外精筋膜の剥離後に顕微鏡下手技へ切り替えた。内精系

* 〒701-1192 岡山県岡山市北区田益 1711-1
TEL 086-252-9911, FAX 086-294-9255
E-mail: ichikawa.takaharu.eh@mail.hosp.go.jp

については動脈とリンパ管は温存し、静脈は全て結紮切断した。慢性陰嚢痛を伴う患者に対しては、追加として、精管系の動脈、静脈、リンパ管を可及的に温存した上で他組織を切断し除神経とした。実際の手術中の風景を Fig. 2 に、手術機器・術者の配置を Fig. 3 に示す。術者と助手は従来の顕微鏡では接眼レンズを覗き込み手術をしていたが、ORBEYE[®] 使用時にはそれぞれが図に示すモニターに正対し、顔を上げて 3D の画像を見ながら手術を行う。

評価項目は手術時間とリンパ管温存本数とした。統計解析はすべて EZR²⁾ を使用し、2 群間の比較については Mann-Whitney's U test で行った。すべての検定で $p < 0.05$ を統計学的有意差ありとした。なお、手術は多数の執刀経験のある 2 名で行った。



Fig. 1 ORBEYE[®] system (center), main monitor (right), sub monitor (left).



Fig. 2 The scene during surgery.

結 果

対象患者の年齢中央値は 24 (10-56) 歳であった。従来群では左側 32 例、両側 8 例であった。ORB 群は左側 9 例、両側 4 例であった。除神経術併用症例は従来群で左側 7 例、両側 2 例、ORB 群で左側 5 例、両側 4 例であった (Table 1)。手術時間は片側症例の従来群 32 例 / ORB 群 9 例と比較し、中央値はそれぞれ 98.5 / 99.0 分 ($p = 0.75$) であった。リンパ管温存本数は両側症例を 2 件とカウントした。除外項目は温存本数が不明であった症例とし、両群からそれぞれ 1 件を除外した従来群 47 件 / ORB 群 16 件で検討し、中央値はそれぞれ 3 / 4 本 ($p = 0.15$) であった。すべての症例で出血は少量であり、周術期の合併症はなかった。

考 察

ORBEYE[®] は元々、マイクロサージャリー用手術機器として開発され、これまで脳神経外科、整形外科、外科、耳鼻科領域 (VITOM 3D) で使用報告がある^{3)~6)}。中でも脳神経外科、整形外科領域では多数の症例での検討が行われており、従来の手術用顕微鏡と比較して手術時間に統計学的な差がない事が報告されている³⁾⁴⁾。泌尿器科領域ではラットでの精管精巣吻合、精管精巣上体吻合において、従来の手術用顕微鏡と比較し手術時間と成績 (精管の開存率と術後の肉芽形成の発生率) に差がないとの報告がある⁷⁾。本研究でも手術時間とリンパ管

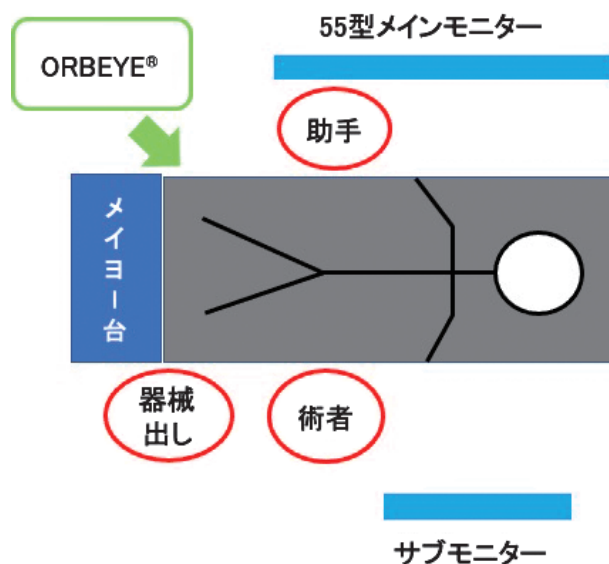


Fig. 3 The positions of surgical instruments and surgeons during surgery in our hospital.

温存本数に統計学的な有意差はなく、ORBEEYE®を使用した手術成績に大きな差はないことが示唆された。

これまでの使用経験から ORBEEYE®には手術成績として数字に現れる結果以外にも大きい利点があると考えている。ひとつは、外科医の負担軽減である。外科的手術に関連する筋骨格系障害の有病率は非常に高いことが知られている⁸⁾。顕微鏡手術は覗き込む姿勢を長時間維持しなければならず、特に頸部から肩にかけての負担が大きい。拡大鏡使用時の外科医の身体的負担を調査した研究によると、頸椎を60度曲げると、首にかかる力は5 kg から27 kg に増大する⁹⁾。また、顕微鏡作業を開始した60分後から瞬目頻度が低下するとされ¹⁰⁾、顕微鏡の接眼レンズを覗き込む行為は首や肩の筋肉への負担のみならず、ドライアイや眼精疲労の原因にもつながる。こういった従来の手術用顕微鏡のデメリットに対し、ORBEEYE®は従来の顕微鏡のように接眼レンズを長時間覗く必要がないため、術者の姿勢による負担の軽減が期待できる。また、カメラ本体が小さく、視線を下ろすだけで術野全体の把握が可能である上、大型モニターを使用することで手術スタッフとの手術視野の共有が可能となる。視野の共有によって手術手技の連携及び外回り看護師や麻酔科医師との情報共有をスムーズにし、若手医師の教育にもつながる点も有用である。

本論文で示した手術時間とリンパ管温存本数の比較データの解釈には注意を要する点がある。まず、除神経

術を併用している症例は従来群で18.8% (32例中6例)、ORB群で77.8% (9例中7例)であり、ORB群が多い。除神経術は低位結紮術の延長線上の手技ではあるが、手術時間は低位結紮術のみ施行する場合よりも長くなる。ORBEEYE®を使用し得られるメリットにより手術時間が短縮した可能性もあるが、今回の検討では除神経術併用群の割合が多いために、差が生じにくかったと考えられる。ORB群の症例数が少なく、十分な統計学的解析が行えていない可能性がある点にも注意が必要である。次にリンパ管温存本数だが、除神経術併用症例は精管系由来の温存リンパ管も含まれている。また、当院では3本のリンパ管が温存できれば十分と考えており、判別ができたリンパ管も温存は不要として切断する事がある。以上から、今回の検討ではORBEEYE®を使用した手術成績の優位性を統計学的に示す事はできなかった。しかし、本論文で解説したようにORBEEYE®の最たる利点は術者の疲労の軽減や視野共有にあり、手術の質を落とすことなくこれらのメリットが得られる事が示された。

結 語

ORBEEYE®の使用は手術の質を保ったまま、術者の疲労軽減やモニターでの視野の共有などの利点を得ることができる。

本文の趣旨は第73回西日本泌尿器科学会総会で発表

Table 1 Patient characteristics.

	conventional (n = 40)	ORBEEYE® (n = 13)
Age (yrs), median (range)	25 (10-56)	23 (13-37)
BMI (kg/m ²), median (range)	20.9 (14.4-32.5) †	21.3 (16.6-27.9)
Clinical grade (lt), n (%)		
0	1 (2.5)	0 (0)
1	0 (0)	1 (7.7)
2	9 (23)	3 (23)
3	29 (73)	9 (69)
Unknown	1 (2.5)	0 (0)
Chief complaint, n (%)		
Scrotal pain	22 (55)	9 (69)
Painless overswelling of spermatic veins	11 (28)	2 (15)
Infertility	7 (18)	1 (7.7)
Left-right difference in testes	0 (0)	1 (7.7)
Surgical side, n (%)		
Left	32 (80)	9 (69)
Both sides	8 (20)	4 (31)
Denervation, n (%)		
Yes	9 (23)	9 (69)
No	31 (78)	4 (31)

† One case unknown

した。

文 献

- 1) Schlegel, P. N. et al.: Diagnosis and treatment of infertility in men: AUA/ASRM Guideline PART II. *J. Urol.* **205**: 44-51, 2021.
- 2) Kanda, Y.: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* **48**: 452-458, 2013.
- 3) Rotermund, R. et al.: 4K 3-dimensional video microscope system (orbeye) for transsphenoidal pituitary surgery. *Acta Neurochir.* **163**: 2097-2106, 2021.
- 4) Ariffin, M. H. M. et al.: Early experience, setup, learning curve, benefits, and complications associated with exoscope and three-dimensional 4K hybrid digital visualizations in minimally invasive spine surgery. *Asian Spine J.* **14**: 59-65, 2020.
- 5) Corcione, F. et al.: Use of the ORBEYE™ exoscope in general surgery: the advent of video-assisted open surgery. *Surg. Innov.* **28**: 79-84, 2021.
- 6) De Virgilio, A. et al.: Free flap microvascular anastomosis in head and neck reconstruction using a 4K three-dimensional exoscope system (VITOM 3D). *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **49**: 1169-1173, 2020.
- 7) Li, P. et al.: 3D digital image microscope system-assisted vasovasostomy and vasoepididymostomy in rats. *Asian J. Androl.* **23**: 396-399, 2021.
- 8) Epstein, S. et al.: Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among surgeons and interventionalists: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg.* **153**: e174947, 2018.
- 9) Hansraj, K. K.: Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg. Technol. Int.* **25**: 277-279, 2014.
- 10) 川上 剛・酒井一博: 顕微鏡作業における作業負担特性の検討. *人間工学* **30**: 140-141, 1994.

A STUDY OF VARICOCELE LOW LIGATION USING ORBEYE®

HIROMASA SHIRAISHI, SHOGO WATARI, TAKAHARU ICHIKAWA,
TAKAFUMI SAKUMA, RISA KUBOTA, NORIHIRO KUSUMI AND TOMOYASU TSUSHIMA
Department of Urology, Okayama Medical Center, National Hospital Organization, Okayama, Japan

Abstract :

Introduction

The ORBEYE® is a surgical exoscope system with 4K-3D video technology. In this study, we compared the surgical outcomes of microscopic varicocele low ligation using ORBEYE® and a conventional microscope.

Methods

Forty patients who underwent surgery using a conventional microscope from September 2015 to March 2020 (conventional group) and 13 patients who underwent surgery using ORBEYE® from April 2020 to April 2021 (ORB group) were included in the study. The outcomes were judged according to operative time and the number of lymphatic vessels preserved.

Results

The median age of all patients was 24 (10-56) years. There were 32 cases on the left side and 8 cases on both sides in the conventional group. There were 9 cases on the left side and 4 cases on both sides in the ORB group. The median operative time for the left side cases was 98.5 and 99.0 minutes ($p=0.75$) in the conventional group and the ORB group, respectively. In the examination of the number of lymphatic vessels preserved, bilateral cases were counted as 2 cases, while 1 case was excluded from each of the two groups because the number of lymphatic vessels preserved was unknown. The median number of lymphatic vessels preserved was 3 and 4 ($p=0.15$) in 47 conventional cases and 16 ORB cases, respectively. There were no perioperative complications in either group.

Conclusion

The surgical outcomes of varicocele low ligation using ORBEYE[®] were comparable to those using a conventional microscope. (Nishinoh J. Urol. **84**: 633-637, 2022)

key words: 4K-3D surgical microscope, varicocele, microsurgical varicocelectomy
