

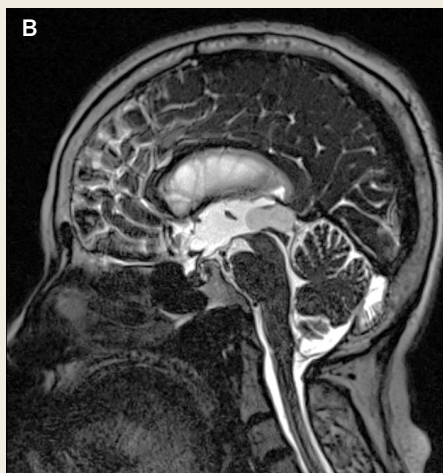
〈脳神経外科速報 vol.31 no.3 e20213103b, 2021〉

# 中脳水道閉塞をきたした 松果体嚢胞に対する内視鏡手術

井谷理彦, 荒川芳輝, 峰晴陽平, 丹治正大, 宮本 享

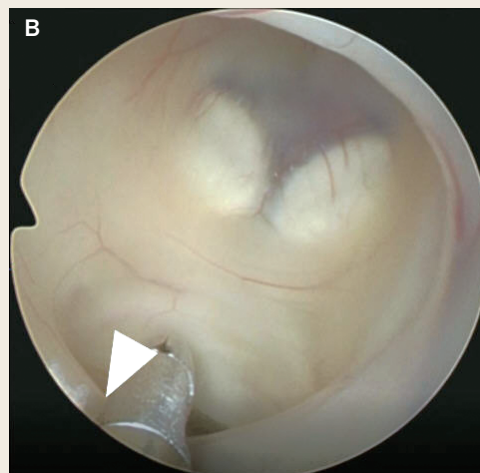
京都大学医学部脳神経外科 〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町 54

## Key Slide



**Fig.1**

**B** : T2WI shows pineal cyst extending into the third ventricle. Aqueduct was compressed by the cyst.



**Fig.2**

**B** : Endoscope with 0 degree viewing angle reveals interthalamic adhesion (arrowhead) disturbs the view of pineal region.

# Endoscopic surgery for pineal cyst accompanied with obstruction of the aqueduct

Masahiko ITANI <sup>1)</sup>, Yoshiki ARAKAWA <sup>1)</sup>, Yohei MINEHARU <sup>1)</sup>, Masahiro TANJI <sup>1)</sup>,  
Susumu MIYAMOTO <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Neurosurgery, Kyoto University Graduate School of Medicine

Pineal cysts are histologically benign lesions of the pineal gland. Most pineal cysts are stable and asymptomatic, but some increase and cause headache, visual and hearing symptoms. Recently, endoscopic surgery has emerged as the first choice of treatment for pineal cyst instead of craniotomy.

We reported a 68-year-old female with hydrocephalus associated with pineal cyst, who was successfully treated by endoscopic surgery. She presented with gait disturbance, urinary incontinence, and cognitive decline. MRI showed obstructive hydrocephalus associated with a pineal cyst. She underwent endoscopic

resection of the cyst wall, additionally third ventriculostomy in case for re-occlusion of the aqueduct. Intraoperative MRI detected the cyst shrinkage and opening of the aqueduct. No cyst growth and hydrocephalus were identified 4 years after the surgery.

**Key Words:** pineal cyst, endoscopic surgery, obstructive hydrocephalus

(Received June 7, 2020; Accepted October 28, 2020)

Correspondence to Masahiko ITANI, M.D.,  
Department of Neurosurgery, Kyoto University Graduate School  
of Medicine, 54 Shogoin Kawahara-cho, Sakyo-ku, Kyoto-shi,  
Kyoto, 606-8507, Japan  
E-mail: masa9426 [at] kuhp.kyoto-u.ac.jp

## I. はじめに

松果体嚢胞は、松果体部に発生する良性の嚢胞性疾患であり<sup>3)</sup>、胚細胞腫瘍や松果体実質細胞由来の腫瘍とは区別される。剖検時に偶然発見されることが多く、その頻度は約20～40%と報告されている<sup>3)</sup>。通常は無症候性であり、拡大することも稀であるが、時に拡大して、突発性頭痛、眼球運動障害、失神といった症状をきたしたりする<sup>3)</sup>。このような症候例に対しては、従来開頭による嚢胞摘出術や嚢胞開窓術が行われてきたが、近年では、神経内視鏡の発達に伴い内視鏡下嚢胞摘出術、嚢胞開窓術が注目されている<sup>17, 21)</sup>。我々は記憶障害、歩行障害、尿失禁で発症した中脳水道閉塞をきたした松果体嚢胞に対して、内視鏡下に嚢胞壁部分切除と第三脳室開窓を行い、良好な経過を得られた高齢者を経験したので報告する。

## II. 症 例

**患 者**：68歳女性。

**主 訴**：歩行障害，認知機能低下，尿失禁。

**既往歴**：特記事項なし。

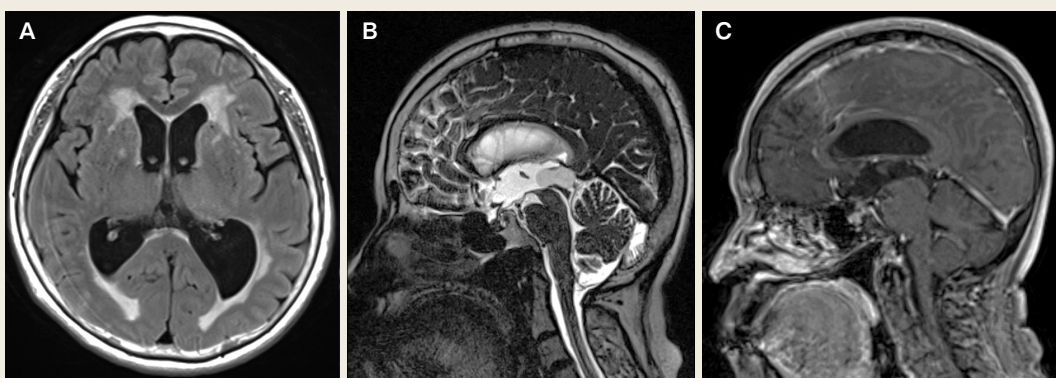
**現病歴**：当院初診の4年前より記憶障害，歩行障害，尿失禁を自覚し，近医を受診したが，明らかな器質的異常を指摘されず経過観察となっていた。症状が継続し頭痛も認めるようになったため，頭蓋内病変の精査により，第三脳室の嚢胞性病変を指摘され，当院紹介受診となった。

**入院時神経学的所見**：長谷川式認知機能スケール17/30，10m歩行テスト9.39秒，尿失禁あり，眼球運動障害なし，複視なし。

**神経放射線学的所見**：頭部MRIで中脳水道入口部に21×11×18mmの嚢胞性病変を認め，内部はT1強調像で低信号，T2強調像にて高信号，壁に造影効果を認めなかった。軽度のperiventricular hyperintensity，側脳室，第三脳室の拡大と中脳水道の閉塞を認めたが，第四脳室の拡大は認めなかった（Fig. 1）。以上の所見より松果体嚢胞による中脳水道閉塞に伴う水頭症と診断した。

認知機能低下，歩行障害が著しく日常生活レベルの低下も認めたため，水頭症の解除が必要と判断した。腫瘍性病変には充実性分がなく松果体嚢胞と画像診断されたため，内視鏡下に嚢胞壁を部分切除し，中脳水道閉塞を解除し，再閉塞に備えて第三脳室開窓術を追加する方針とした。

**手術所見**：体位は仰臥位で頭位は正中屈曲位とした。中脳水道へのアプローチおよび第三脳室開窓術を考慮した。その際，中脳水道病変に対しては斜視鏡を用いる

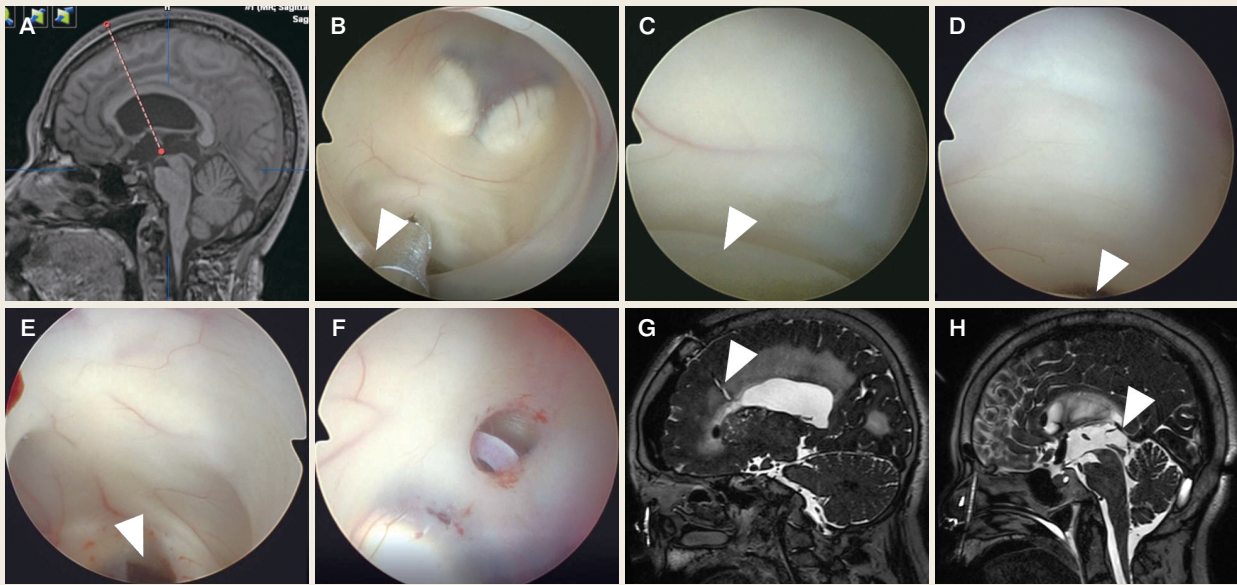


**Fig. 1** Preoperative MRI images showing pineal cyst and obstructive hydrocephalus

- A** : FLAIR image shows enlargement of the lateral ventricle and periventricular hyperintensity.  
**B** : T2WI shows pineal cyst extending into the third ventricle. Aqueduct was compressed by the cyst.  
**C** : Gadolinium-enhanced T1WI shows no enhancement of cyst wall.

こととし、第三脳室開窓を安全に行えるアプローチを考慮することとした。そのため、通常の前角穿刺より前方からのアプローチをナビゲーションで計画した (Fig. 2A)。Hair line にそった 3 cm 程度の弧状切開を加え、同部位に burr hole を設けた。Varioguide を用いて右前角を定位的に 17.5 Fr Neurosheeth で穿刺し側脳室に到達した。2.7 mm 硬性鏡 (AESCULAP®) を側脳室へ挿入するとモンロー孔とその周囲に走行する視床線条体静脈、前中隔静脈が確認された。モンロー孔の拡大は認めなかった。モンロー孔から第三脳室内を観察すると視床間橋が認められ (Fig. 2B)、視床間橋を越えると中脳水道入口部を覆った嚢胞性病変を認めた (Fig. 2C)。嚢胞壁は平滑で比較的薄い構造であった。鉗子を用い鈍的に嚢胞壁を切除すると内部から黄色透明な液体が流出し、中脳水道が確認された (Fig. 2D)。脳室内を十分洗浄し、70°斜視鏡で嚢胞の部分切除と縮小を確認した (Fig. 2E)。その後、中脳水道再閉塞に備えて第三脳室底をエクспанサーバルーンカテーテルにて開窓した (Fig. 2F)。術後にモンロー孔の損傷がないことを確認し手術は終了した。術中 MRI 撮影にて、計画どおりのアプローチと嚢胞縮小を確認した (Fig. 2G, H)。嚢胞壁の組織所見は、単層立方上皮の配列を認めており、グリア細胞主体の脳実質成分に接していた (Fig. 3A, B)。同細胞はサイトケラチン AE1/AE3 と上皮細胞膜抗原が陰性であった。

**術後経過**：術後速やかに覚醒した。術翌日より頭痛は消失した。10 m 歩行テストで 1 秒以上の時間の短縮を認め (8.05 秒)、長谷川式認知機能スケールも 24/30 と認知機能障害の改善を確認した。術後合併症は認めず第 19 病日当科退院となった。術後約 4 年が経過した時点では、嚢胞や水頭症の再発を認めていない (Fig. 4)。



**Fig.2** Preoperative plan of surgical approach and intraoperative images

A : T1WI shows the surgical trajectory on navigation planning soft (Red line).

B : Endoscope with 0 degree viewing angle reveals interthalamic adhesion (arrowhead) disturbs the view of pineal region.

C : Endoscope with 0 degree viewing angle reveals anterior portion of pineal cyst is identified (arrowhead).

D : Endoscope with 0 degree viewing angle reveals aqueduct is identified after partial resection of the pineal cyst (arrowhead).

E : Endoscope with 70 degree viewing angle reveals partially resected pineal cyst (arrowhead).

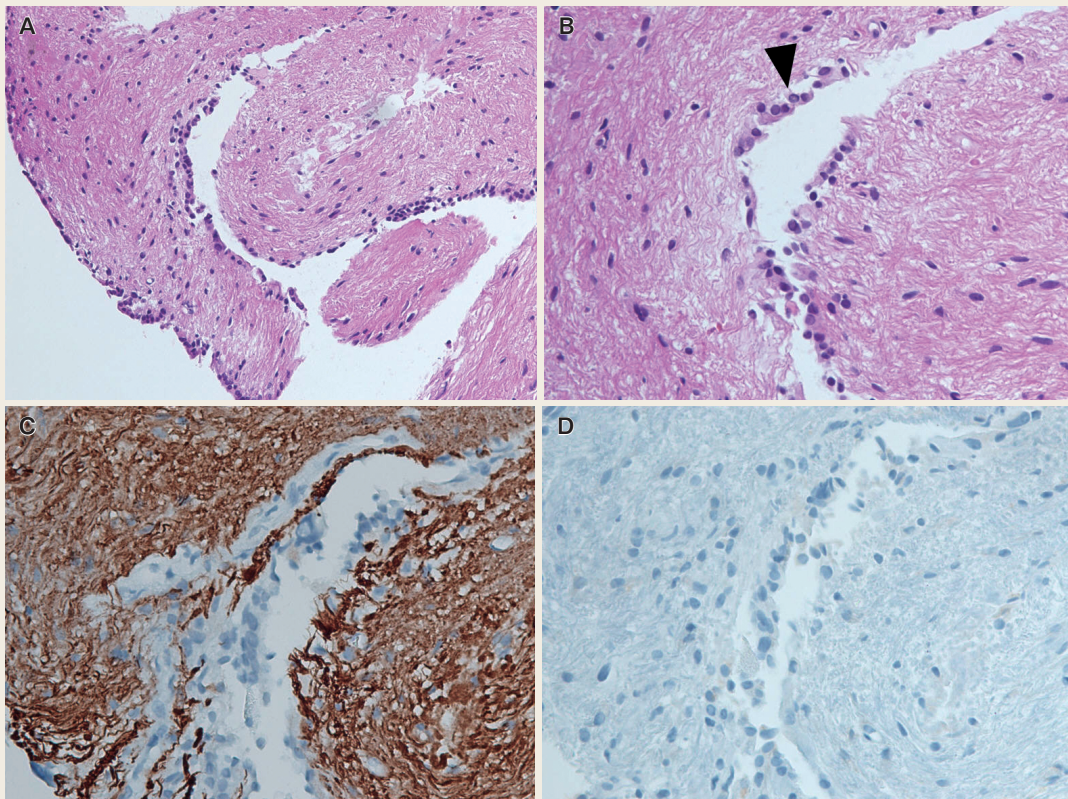
F : Endoscope with 0 degree viewing angle reveals third ventriculostomy performed by the balloon catheter.

G : Intraoperative MRI shows the approach tract of the surgery (arrowhead).

H : Intraoperative MRI shows shrinkage of the pineal cyst (arrowhead).

### III. 考 察

松果体嚢胞が形成される過程はいくつか提唱されており、第三脳室が形成される際の遺残とする説<sup>3)</sup>、cavum pinealeの発生遺残とする説が以前より提唱されていた<sup>3)</sup>。最新の研究では松果体での出血を経て形成されるという説や、ホルモンバランスが原因とする説も提唱されている<sup>3)</sup>。松果体嚢胞壁の組織は3層構造である。最内層は線維性神経細胞組織、中間層は松果体実質組織でありヘモジデリン沈着を伴うこともある。最外層は軟膜線維組織で構成されている<sup>3)</sup>。嚢胞成分は、水組織、出血性、もしくは凝固組織で充填されている<sup>3)</sup>。一般的に、嚢胞サイズは5～15 mm程度で、表面平滑で境界明瞭な占拠性病変として描出される。壁は薄く1～2 mm程度である。T1強調画像で高信号、T2強調像で高信号を呈することが多く、壁のみ造影効果を認めることも多い<sup>3)</sup>。鑑別疾患としてはくも膜嚢胞、松果体細胞腫、転移性脳腫瘍などが挙げられる。Starkeらは、造影効果の増強や嚢胞の拡大を認める場合は悪性の可能性が示唆され、積極的に組織診断を行うほうがよい

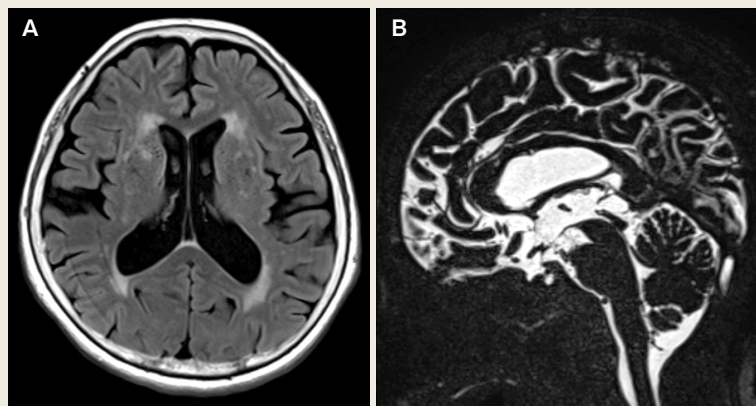


**Fig. 3** Photomicrographs of cells from cyst wall showing ependymal cyst

**A, B :** Hematoxylin and Eosin stain shows cuboidal epithelium (B : arrowhead).

**C :** The cuboidal epithelium is negative for keratin AE1/AE3. The surrounding brain tissue is positive with crossreactivity.

**D :** The cuboidal epithelium is negative for epithelium membrane antigen.



**Fig. 4** MR images show no recurrence of hydrocephalus and cyst enlargement 4 years after the surgery

**A :** FLAIR.

**B :** T2WI.

と説明している<sup>18)</sup>。しかし、本例では、嚢胞壁は上皮細胞とそれに接したグリオーシスが主体であり、明らかな松果体成分は認めなかった。嚢胞の前方成分の部分切除であったために、切除標本は松果体嚢胞に圧排されて膨隆した第三脳室壁であると推察された。

松果体嚢胞の多くは拡大しない。Al-Holouらは、106人の松果体嚢胞の患者を集め3年間のfollow upを行った。その結果、98人は嚢胞のサイズに変化は見られず、5人は拡大し、1人は縮小したと報告している<sup>1)</sup>。嚢胞が拡大する機序は解明されていないが、複数の嚢胞が融合する、嚢胞内出血、ホルモン影響などの可能性が考えられる<sup>4)</sup>。松果体嚢胞は、その多くは無症候性であるが、稀に眼球運動障害、頭痛、水頭症による歩行障害や認知症状をきたすことがある<sup>3)</sup>。頭痛をきたす機序としてTamakiらは嚢胞がGalen大静脈を閉塞することで静脈圧が上昇すると推察している<sup>19)</sup>。水頭症については、本症例のように嚢胞が中脳水道を閉塞させる機序が多い。また、松果体卒中により、急性の水頭症や頭痛をきたすこともある。これら症候性の松果体嚢胞は手術加療の適応と考えられている。本例のように記憶障害、歩行障害、尿失禁といった正常圧水頭症様症状で発症することは稀である。国際的なオンラインアンケートでは、手術適応は90%が水頭症、89%がパリノー徴候、60%が嚢胞の拡大としているという結果が得られた。一方、Májovskýらは、110名の松果体嚢胞を前向きにフォローし、嚢胞の拡大は若年ほど起こりやすく、縮小はそれよりも高齢で起こることから、20～30歳代では、嚢胞の拡大のみで手術適応を考えるべきではないとしている<sup>13)</sup>。

症候性の松果体嚢胞に対する外科治療としては、嚢胞摘出術、定位嚢胞開窓術、および内視鏡下嚢胞切除術が挙げられる。開頭術ではテント下小脳上到達法（アプローチ）、後頭部経テント到達法（アプローチ）を用いた報告も認められる<sup>14)</sup>。開頭術は根治性に優れるという利点があるといった一方で、術後の視野障害、術後出血といった合併症のリスクが問題となる。そこで近年は内視鏡の機器の発展に伴い、内視鏡手術が選択肢の一つとして挙げられるようになってきた<sup>21)</sup>。内視鏡手術はTurtzらが初めて報告し、これまでに20例の報告が認められる<sup>14, 16, 17)</sup>。本症例のように側脳室の前角からアプローチするケースが多いが、テント下小脳上到達法（アプローチ）で行ったという報告もある<sup>9)</sup>。Michielsenらは、4例に対して内視鏡下に加療を行い合併症なく終了したと報告している<sup>16)</sup>。特に内視鏡手術は本症例のように、脳室拡大を伴った症例ではよい適応と考えられる。さらに、内視鏡手術にて嚢胞切除を行った場合は、中脳水道の開存が得られなかった場合に対する第三脳室底開窓術も同時に行うことが可能である。Saitoらは、嚢胞縮小のみでは水頭症解

除が速やかに得られない可能性もあり，第三脳室開窓術の追加を推奨している<sup>17)</sup>。ただし，シャント術もしくは第三脳室底開窓術のみを行った場合，急激な減圧に伴って嚢胞内出血をきたす可能性があることから，嚢胞の開窓または摘出を先行させることが安全と考えられる<sup>12)</sup>。

症候性の松果体嚢胞への手術加療を行った症例 (Table 1) からは，Tirakotai らおよび Michielsen らの報告で内視鏡下での手術加療が行われているが，症状の改善は開頭術と遜色ない結果である<sup>2, 5~8, 10, 11, 14, 15, 20)</sup>。Tirakotai らの報告では，内視鏡手術の再発率は11%であったが，9例中1例の再発であった<sup>20)</sup>。本症例では硬性鏡を用いた手術手技を行った。硬性鏡は，凝固，切除などの器具の選択が多く，手術操作性が高いが，術野展開に制限があり，病変全体を視野に収めた手技を行うことが難しい場合がある。一方，軟性鏡は，視軸の展開に自由があり十分な視野が確保しやすいが，器具の選択や操作性に制限がある。本症例のように，硬性鏡を用いて松果体部の操作と第三脳室開窓を同時に行う際には，アプローチ軸が異なるために行う牽引による静脈損傷や脳弓損傷などのリスクがある。本症例では，第三脳室開窓のアプローチを優先したが，一方で視床間橋が視野の妨げになり，嚢胞病変の全体を捉えずに嚢胞壁切除を行うことになった。しかし，斜視鏡をうまく使うことでそのデメリットを補うことができた。松果体部の操作を優先する場合には，さらに前方の穿頭から後方へ視軸を振ったアプローチを選択すべきである。

**Table 1**

Authors	Year of publication	number of patient	Average size of a cyst (mm)	Surgical approach		mean of follow up (patient-months)	Complication rate (%)	Improvement of symptoms (%)	Reccurrence (%)
				surgery	endoscopic				
Fetell et al.	1991	9	16	9	0	n/a	0	66.7	0
Fain et al.	1994	24	17	23	0	n/a	12.5	n/a	n/a
Mena et al.	1997	15	17	14	0	79.2	13.3	n/a	6.7
Michielsen et al.	2002	7	n/a	2	4	25.8	14.3	71.4	n/a
Tirakotai et al.	2004	9	n/a	0	9	n/a	0	n/a	11.1
Hajnsek et al.	2013	56	n/a	56	0	n/a	0	100	n/a
Kalani et al.	2015	18	15	15	0	19.2	77.8	94.4	0
Berhouma et al.	2015	24	n/a	20	0	144	25	n/a	0
Eide and Ringstad	2017	21	17	11	6	46.1	0	90.5	0
Májovský et al.	2018	21	19	21	0	71.2	9.5	95.2	0

## IV. 結 語

症候性の松果体嚢胞に対する内視鏡手術は侵襲度が低く、治療効果も高いため、良い治療選択肢となり得る。しかし、再発率を含めた長期成績は不明であり、今後は多数例での治療成績を明らかにすることが求められる。

### 文献

- 1) Al-Holou WN, Maher CO, Muraszko KM, et al: The natural history of pineal cysts in children and young adults. *J Neurosurg Pediatr* 5: 162-6, 2010
- 2) Berhouma M, Ni H, Delabar V, et al: Update on the management of pineal cysts: Case series and a review of the literature. *Neurochirurgie* 61: 201-7, 2015
- 3) Choy W, Kim W, Spasic M, et al: Pineal cyst: a review of clinical and radiological features. *Neurosurg Clin N Am* 22: 341-51, 2011
- 4) Cooper ER: The Human Pineal Gland and Pineal Cysts. *J Anat* 67: 28-46, 1932
- 5) Eide PK, Ringstad G: Results of surgery in symptomatic non-hydrocephalic pineal cysts: role of magnetic resonance imaging biomarkers indicative of central venous hypertension. *Acta Neurochir (Wien)* 159: 349-61, 2017
- 6) Fain JS, Tomlinson FH, Scheithauer BW, et al: Symptomatic glial cysts of the pineal gland. *J Neurosurg* 80: 454-60, 1994
- 7) Fetell MR, Bruce JN, Burke AM, et al: Non-neoplastic pineal cysts. *Neurology* 41: 1034-40, 1991
- 8) Hajnsek S, Paladino J, Gadze ZP, et al: Clinical and neurophysiological changes in patients with pineal region expansions. *Coll Antropol* 37: 35-40, 2013
- 9) Gore PA, Gonzalez LF, Rekate HL, et al: Endoscopic supracerebellar infratentorial approach for pineal cyst resection: technical case report. *Neurosurgery* 62: 108-9, 2008
- 10) Kalani MY, Wilson DA, Koechlin NO, et al: Pineal cyst resection in the absence of ventriculomegaly or Parinaud's syndrome: clinical outcomes and implications for patient selection. *J Neurosurg* 123: 352-6, 2015
- 11) Kreth FW, Schätz CR, Pagenstecher A, et al: Stereotactic management of lesions of the pineal region. *Neurosurgery* 39: 280-9, 1996
- 12) Majeed K, Enam SA: Recurrent pineal apoplexy in a child. *Neurology* 69: 112-4, 2007
- 13) Májovský M, Netuka D, Beneš V: Clinical management of pineal cysts: a worldwide online survey. *Acta Neurochir (Wien)* 158: 663-9, 2016
- 14) Májovský M, Netuka D, Beneš V: Is surgery for pineal cysts safe and effective? Short review. *Neurosurg Rev* 41: 119-24, 2018
- 15) Mena H, Armonda RA, Ribas JL, et al: Nonneoplastic pineal cysts: a clinicopathologic study of twenty-one cases. *Ann Diagn Pathol* 1: 11-8, 1997
- 16) Michielsen G, Benoit Y, Baert E, et al: Symptomatic pineal cysts: clinical manifestations and management. *Acta Neurochir (Wien)* 144: 233-42, 2002
- 17) Saito N, Hirai N, Aoki K, et al: [Endoscopic Treatment of a Symptomatic Pineal Cyst]. *No Shinkei Geka* 47: 1101-5, 2019
- 18) Starke RM, Cappuzzo JM, Erickson NJ, et al: Pineal cysts and other pineal region malignancies: determining factors predictive of hydrocephalus and malignancy. *J Neurosurg* 127: 249-54, 2017
- 19) Tamaki N, Shirataki K, Lin TK, et al: Cysts of the pineal gland. A new clinical entity to be distinguished from tumors of the pineal region. *Childs Nerv Syst* 5: 172-6, 1989
- 20) Tirakotai W, Schulte DM, Bauer BL, et al: Neuroendoscopic surgery of intracranial cysts in adults. *Childs Nerv Syst* 20: 842-51, 2004
- 21) Turtz AR, Hughes WB, Goldman HW: Endoscopic treatment of a symptomatic pineal cyst: technical case report. *Neurosurgery* 37: 1013-4, 1995