

侧脑室三角区脑膜瘤的眼部表现及视放射损害的相关因素分析

王淑然, 瞿远珍, 杨 柳, 方 民

作者单位: (100050) 中国北京市, 首都医科大学附属北京天坛医院眼科

作者简介: 王淑然, 博士, 住院医师, 研究方向: 神经眼科、眼底病。

通讯作者: 瞿远珍, 主任医师, 研究方向: 神经眼科、白内障、屈光。quyuanzhen2008@126.com

收稿日期: 2016-04-19 修回日期: 2016-07-06

Ocular manifestations of intraventricular trigonal meningioma and the associated optic radiation injury

Shu - Ran Wang, Yuan - Zhen Qu, Liu Yang, Min Fang

Department of Ophthalmology, Beijing Tian Tan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Correspondence to: Yuan - Zhen Qu. Department of Ophthalmology, Beijing Tian Tan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China. quyuanzhen2008@126.com

Received: 2016-04-19 Accepted: 2016-07-06

Abstract

• **AIM:** To analyze the ocular manifestations of meningiomas in the trigone of the lateral ventricle, discuss the relevant factors of visual impairment in these patients and things need attention clinically.

• **METHODS:** Retrospectively study on the clinical data of 90 eyes in 45 patients diagnosed of trigonal meningiomas treated at Beijing Tian Tan Hospital from October 2011 to October 2015. Preoperative examinations including visual acuity, optic disc findings, visual field, size of tumors and other change in MRI were analyzed.

• **RESULTS:** Patients' age was 12 - 68 years old (mean 41.7 ± 13.7 years). Male/female ratio was 1 : 4. 6. Decreased visual acuity occurred in 18 eyes. Optic disc edema was found in 24 eyes and optic disc pale in 6 eyes. Forty - seven eyes had visual field defect, mostly homonymous hemianopia or defect. The maximum diameter of tumors was 2.1 - 9.6cm (4.8 ± 1.7 cm). Range of tumor volume was 3.02 - 193.2cm³ (48.3 ± 47.8 cm³). A positive correlation of preoperative visual field defect was found with tumor volume, tumor maximum diameter, and brain midline shift respectively. While the preoperative visual field defect was not found any correlation with age, gender, course, and the enlargement of the ventricle and the edema of the tissue around the tumors. After Mann - Whitney *U* test, the

differences on tumor volume, the maximum diameter of tumors, and brain midline shift between the two groups were significant.

• **CONCLUSION:** Patients with trigonal meningiomas often have ocular signs and symptoms. The major reason of visual field defect is the damage of optic radiation around the tumor. The specific position of injured optic radiation determines the type and extent of visual field defect. Both ophthalmologist and neurosurgeon should pay attention to tumors nearby posterior visual pathway. Doing neurophthalmology examinations for these patients and realizing the position between the tumor and posterior visual pathway will be helpful and necessary in surgical planning.

• **KEYWORDS:** lateral ventricular meningiomas; trigone area of the lateral ventricle; optic radiation

Citation: Wang SR, Qu YZ, Yang L, *et al.* Ocular manifestations of intraventricular trigonal meningioma and the associated optic radiation injury. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2016;16(8):1511-1514

摘要

目的: 分析侧脑室三角区脑膜瘤患者的眼部表现特点, 探讨导致视功能损害的可能相关因素, 以及在临床诊治中的注意事项。

方法: 回顾分析 2011-10/2015-10 在首都医科大学附属北京天坛医院诊治的 45 例 90 眼侧脑室三角区脑膜瘤患者病例资料, 对患者术前视力、视野、视乳头改变、肿瘤大小、肿瘤周围组织变化等进行分析。

结果: 患者年龄 12 ~ 68 (平均 41.7 ± 13.7) 岁, 男女比例 1:4.6; 视力下降 18 眼, 视乳头水肿 24 眼, 视乳头色淡 6 眼, 视野缺损 47 眼, 其中视野缺损类型以双眼对侧同向性缺损为主; 肿瘤最大径 2.1 ~ 9.6 (平均 4.8 ± 1.7) cm; 肿瘤体积 3.02 ~ 193.2 (平均 48.3 ± 47.8) cm³。Spearman 分析显示肿瘤体积、肿瘤最大径和脑中线结构移位与术前出现视野缺损呈正相关。而患者年龄、性别、病程、脑室是否扩大、肿瘤周围组织是否水肿与术前出现视野缺损无明显相关性。经 Mann-Whitney *U* 检验, 术前视野受损组和视野正常组之间肿瘤体积、肿瘤最大径、脑中线移位值均有显著性差异。

结论: 较多三角区脑膜瘤患者存在眼部症状和体征, 患者视功能损害的原因主要是由于肿瘤对周围视放射的破坏导致。肿瘤大小、生长方向、对周围视放射压迫的具体位置决定了患者是否出现视野缺损以及视野缺损的类型和程度。对于靠近视放射等后视路的颅脑占位, 眼科医生和神经外科医生要重视其神经眼科学检查, 注意肿瘤与周围视路等功能区的位置关系, 这对于手术时机选择、手术方

案制定及改善预后具有重要意义。

关键词:侧脑室脑膜瘤;侧脑室三角区;视放射

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.8.28

引用:王淑然,瞿远珍,杨柳,等.侧脑室三角区脑膜瘤的眼部表现及视放射损害的相关因素分析.国际眼科杂志 2016;16(8):1511-1514

0 引言

原发于脑室系统的脑膜瘤发生率较低,约占颅内脑膜瘤的0.5%~5.0%,其中位于侧脑室者约占80%^[1-2]。目前国内外文献中关于侧脑室脑膜瘤的报道较少,且病例数量非常有限,病例数大多不超过40余例,其中关于侧脑室三角区脑膜瘤更是少有报道。侧脑室三角区是指侧脑室中向前与体部、向后与枕角、向下与颞角相沟通的三角形区域。三角区为脑室系统脑膜瘤最常见发生部位,约占77.8%^[1-3]。虽然脑室内脑膜瘤一般生长缓慢,但由于脑室为其生长提供了充足的空间,在引起症状、体征时往往已体积较大。而三角区附近存在视放射等重要结构,因此三角区脑膜瘤患者常常由于视放射损伤合并视力下降和视野缺损等症状,同时由于肿瘤体积大,常存在颅压升高,引起视乳头水肿^[1,3-4]。因此,侧脑室三角区脑膜瘤与眼科密切相关。本文回顾性分析首都医科大学附属北京天坛医院2011-10/2015-10确诊的侧脑室三角区脑膜瘤患者45例90眼,现从视力、视野、视乳头改变等眼部表现及肿瘤位置、大小、周围组织改变等头颅MRI影像学表现等方面,阐述侧脑室三角区脑膜瘤的临床特征,并分析其出现视功能损害的可能相关因素。希望眼科医生和神经外科医生能对该病有更加深刻地认识和理解,指导我们的临床诊断和治疗。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性收集北京天坛医院2011-10/2015-10经病理检查确诊为侧脑室三角区脑膜瘤的患者45例90眼。其中男8例16眼,女37例74眼,男女比例为1:4.6;年龄12~68(平均41.7±13.7)岁;病程1mo~10a。所有患者术前均行最佳矫正视力、彩色眼底照相等常规眼科检查及头颅MRI检查,36例患者术前1mo内曾行视野检查。所有患者均排除青光眼、白内障、眼外伤、视网膜病变和其他影响视力视野检查结果的眼科疾病。

1.2 方法

1.2.1 眼部检查 (1)视力:采用国际标准Snellen视力表检查患者裸眼及矫正视力;(2)视野:Octopus 900型自动视野计TOP程序检查中心30°视野,暗室环境下进行;(3)眼底检查:采用检眼镜和彩色眼底照像进行评估。

1.2.2 影像学检查 所有患者术前均在我院行头颅MRI扫描加增强检查,在PACS影像浏览界面上测量矢状面和水平面上肿瘤的3条最大径(长、高、宽,分别以A、B、C表示)。肿瘤体积计算公式采用测量颅内血肿和肿瘤广泛采用的公式:肿瘤体积(cm^3)=ABC/2^[5]。

统计学分析:采用SPSS 20.0统计学软件对结果进行数据分析。采用Spearman秩相关系数,分析患者年龄、性别、病程、肿瘤体积、脑室是否扩大、是否合并肿瘤周围组织水肿、脑疝等因素与术前出现视野缺损的相关性;采用独立样本Mann-Whitney U检验,分别对术前视野缺损组和视野正常组的肿瘤体积、肿瘤最大径、脑中线移位值进行比较。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床症状和首发症状 本组病例以眼部症状或主诉为首发者7例(16%),其中以视物模糊、视力下降最常见,其他眼部症状包括视野异常、复视、一过性黑朦。眼部症状之外的其他术前症状包括:头痛(间歇性或持续性)18例、头晕13例、恶心呕吐9例、记忆力下降5例、肢体乏力5例、感觉性失语1例、发作性意识不清1例,另外无明显症状经体检发现5例。

2.2 眼部检查结果

2.2.1 视力 本组病例患者共45例90眼,其中视力为0.8~1.5有72眼,0.4~0.7有16眼,0.3有2眼,并未发现视力低于0.3者。可见三角区脑膜瘤患者的中心视力多为正常或轻中度下降。

2.2.2 视乳头 双眼视乳头均正常者30例(67%),双眼视乳头水肿者11例(24%),单眼视乳头水肿者2例(4%)。视乳头色淡者3例6眼。其中视乳头高度水肿合并视乳头旁出血2例3眼,合并黄斑区皱褶2例2眼。

2.2.3 视野 本组病例患者共36例72眼术前行视野检查,其中双眼视野正常者10例(28%),单眼视野缺损者5例(14%),双眼视野缺损者21例(58%)。视野缺损类型包括:双眼对侧同向性偏盲伴黄斑回避(12/36)、双眼对侧同向性象限盲(8/36)、单眼对侧象限盲(3/36)、单眼对侧偏盲伴黄斑回避(1/36)、双眼生理盲点扩大(1/36)、单眼生理盲点扩大(1/36)。所有视野缺损方位均为肿瘤所在位置(左、右)的对侧。

2.3 头颅MRI的表现 患者45例术前均行头颅MRI扫描加增强检查,肿瘤位于左侧脑室三角区23例(51%),位于右侧脑室三角区22例(49%)。MRI表现为三角区类球形、分叶状或结节状肿块影,高或稍高密度,边界清晰,仅有1例肿瘤强化不明显,余均明显强化,其中28例较均匀强化,16例不均匀强化。肿瘤最大径为2.1~9.6(平均4.8±1.7)cm,中位数4.3cm;肿瘤体积为3.02~193.2(平均48.3±47.8) cm^3 ,中位数30.4 cm^3 。其中,伴有局部脑室扩大变形者41例(91%);伴有脑中线结构移位者27例(60%),移位测量值为1.8~15.0mm;伴有肿瘤周围脑组织水肿者33例(73%);伴有脑疝者11例(24%)。

2.4 病理结果 所有患者肿瘤切除术后均行常规病理检查证实为脑膜瘤。根据2000年WHO脑膜瘤分类标准,病理结果为WHO I级39例(纤维型22例、内皮细胞型2例、过渡型15例),WHO II级4例(非典型性),WHO III级2例(间变性)。

2.5 视野与肿瘤大小和肿瘤周围组织改变等因素的相关性分析

2.5.1 相关性分析 Spearman分析显示肿瘤体积、肿瘤最大径与术前出现视野缺损呈显著正相关($r=0.430$ 、 0.466 , $P<0.01$),脑中线结构移位与术前出现视野缺损存在正相关($r=0.382$, $P=0.011$)。表明肿瘤体积越大,肿瘤最大径越大,脑中线结构移位越明显,患者出现视野缺损的可能性越大。而患者年龄、性别、病程、脑室是否扩大变形、肿瘤周围脑组织是否水肿与术前出现视野缺损无明显相关性($P>0.05$)。

2.5.2 术前视野受损组与视野正常组肿瘤体积和肿瘤最大径及脑中线移位值的差异性比较 将患者按照术前视野是否受损分为视野受损和视野正常两组,采用独立样本

Mann-Whitney *U* 检验对两组之间的肿瘤体积、肿瘤最大径、脑中线移位值分别进行比较,两组之间均有统计学差异($P < 0.05$)。视野受损组较视野正常组的肿瘤体积、肿瘤最大径、脑中线移位值均较大,见表1。其中,视野受损组肿瘤体积范围 $5.5 \sim 193.2 \text{ cm}^3$,最大径范围 $2.5 \sim 9.6 \text{ cm}$;视野正常组肿瘤体积范围 $3.0 \sim 46.8 \text{ cm}^3$,最大径范围 $2.1 \sim 5.3 \text{ cm}$ 。

3 讨论

3.1 侧脑室三角区与视放射解剖学关系 侧脑室三角区是指侧脑室中央体部、颞角和枕角三者汇合处,呈立体三角形腔隙。三角区周围脑组织内有视放射走行^[6]。视放射由视束经外侧膝状体交换神经元后发出的神经纤维形成,在颞、顶、枕叶之间呈宽约 2 mm 的凸面向外的新月形带状,终止于枕叶视皮层。视放射与周围脑白质纤维交错,在常规的影像中成像缺乏特异性,很难直观地看到视放射结构及走行。视放射分为腹侧束、背侧束和外侧束。腹侧束先行至颞叶前外侧,形成祥状的 Meyer 环,经过侧脑室颞角的上方和外侧,向后走行至侧脑室枕角,投射至枕叶距状裂下唇。背侧束和外侧束直接向后延伸,经过后部颞顶叶及侧脑室上方直达枕叶,背侧束投射至枕叶距状裂上唇,外侧束投射至枕叶上极纹状皮质^[7-9]。视放射在颅内走行较长,在整个后段视路中比较容易受累,任何一处损伤均可引起视野缺损。三角区脑膜瘤对附近脑组织挤压,可导致其中走行的视放射破坏和中断。视放射损伤一般不引起视神经萎缩,患者多不伴视力下降。但三角区脑膜瘤多伴有颅内压增高引起的视乳头水肿,长期视乳头水肿可导致视神经萎缩、视力下降^[1,3,10]。

3.2 侧脑室脑膜瘤发病流行病学 脑室系统的脑膜瘤发病率较低,约占颅内脑膜瘤的 $1\% \sim 5\%$,脑室内肿瘤的 $9.8\% \sim 14\%$ ^[1,11]。侧脑室三角区的脉络丛最为丰富,故为脑室系统脑膜瘤最常见发病部位(80%)^[1,12]。侧脑室三角区内的肿瘤,成人大部分是脑膜瘤,儿童最常见脉络丛乳头状瘤。文献报道侧脑室脑膜瘤好发于女性($40\% \sim 82\%$),平均男女比例为 $1:2$,发病高峰年龄为 $30 \sim 60$ 岁,左侧侧脑室明显多于右侧^[3,10,12]。本组研究发现女性患者占 82% ($37/45$),发病年龄 $12 \sim 68$ (平均 41.69 ± 13.67) 岁,中位数 41 岁,这与既往文献报道接近。本组研究中肿瘤位于左侧侧脑室者占 51% ($23/45$),比例仅略高于右侧,未发现明显的左侧优势。

3.3 侧脑室三角区脑膜瘤的临床及眼部表现 三角区脑膜瘤的位置深,脑室可为其提供相对充足的生长空间,因此病程较长,引起症状体征时肿瘤体积往往已较大。三角区脑膜瘤缺乏与其相应的典型临床表现,症状体征主要由于肿瘤占位效应、脑积水或脑室扩张、瘤周水肿等压迫破坏脑组织所致,主要包括头痛、恶心呕吐、视功能障碍,其他症状有感觉减退、肢体乏力、共济失调、认知障碍、精神改变、记忆力下降、癫痫等。本组研究中患者的临床表现与文献报道类似。但既往侧脑室脑膜瘤的研究中有关眼部表现的报道较少,对患者视力、视野损害等方面的描述更是粗略,本研究将该内容作为研究重点之一,对患者的视力、视野、眼底表现作进一步阐述。三角区脑膜瘤导致视功能异常,是由于巨大肿瘤压迫损伤视放射,而导致同向性视野缺损或继发于高颅压的视乳头水肿。

本组中以视功能障碍为首发症状者 7 例(16%)。患者存在眼部症状或体征的比例为 76% ($34/45$),包括视

表1 术前两组患者肿瘤体积和最大径及脑中线移位值的比较

组别	体积(cm^3)	最大径(cm)	中线移位(mm)
视野缺损组	63.03 ± 53.21	5.41 ± 1.80	6.70 ± 4.92
视野正常组	20.89 ± 13.51	3.64 ± 0.94	2.38 ± 3.43
<i>U</i>	58.00	52.00	67.00
<i>P</i>	0.01	0.005	0.026

野缺损、视乳头水肿、视力下降或视物模糊、视神经萎缩,以视野缺损、视乳头水肿最常见。患者中出现视野缺损的比例为 72% ,显著超过既往报道比例($25\% \sim 40\%$)^[1,3-4]。视野缺损以双眼对侧同向性缺损最多,其次为双眼对侧同向性象限盲、单眼对侧象限盲、生理盲点扩大。这与视放射损害的具体位置有关,临床上可以结合视放射解剖对患者视野缺损进行对应分析。由于三角区脑膜瘤患者出现眼部症状和体征的比例较高,且眼科可能是患者的首诊科室,因此,眼科医生在临床上遇到典型的视野缺损合并视乳头水肿的患者,必须警惕颅内占位导致的后视路损伤疾病,患者头颅 MRI 或 CT 检查是必要的。

术前对肿瘤的评估主要依靠影像学检查。本组研究中患者的头颅 MRI 表现为三角区类球形肿块影,边缘清晰, T1 加权像等或低信号, T2 加权像高信号,大多数肿瘤均匀强化,这与文献报道相符^[13-14]。

3.4 三角区脑膜瘤病理类型 侧脑室脑膜瘤可以为任何组织类型的脑膜瘤^[2,15],本组三角区脑膜瘤以纤维型为主,其次为过渡型(混合型)。该肿瘤多为良性,但也有少数患者发生恶性变。

3.5 侧脑室脑膜瘤引起视野缺损原因及相关因素分析 视野检查对诊断后视路病变具有重要意义,是诊断后视路病变最重要的辅助检查之一。不同部位后视路损伤导致不同的视野缺损,但特征性的表现为病灶对侧的同向性视野缺损^[16]。视放射腹侧束纤维传导视网膜下半部黄斑外区域信息,背侧束传导视网膜上半部黄斑外区域信息。外侧束传导周边部视网膜信息。视放射前半部腹侧束损伤引起双眼同向上象限盲,前半部背束和侧束损伤引起双眼同向下象限盲,视放射前部广泛损伤引起双眼不对称同向性偏盲,中后部损伤引起双眼对称同向性偏盲^[17]。通过对本组病例的研究,发现与患者存在视野缺损呈正相关的因素包括肿瘤体积、肿瘤最大径及脑中线移位值。这可能是由于三角区肿瘤体积越大,最大径越大,对周围脑组织的压迫越显著,对三角区附近走行的视放射纤维的挤压和破坏也越严重,视放射纤维轴浆流运输受阻,进一步产生凋亡或崩解坏死,从而导致视野缺损发生率增高,视野缺损程度加重。因此,我们推测,肿瘤的大小、生长方向、对周围视放射压迫的具体位置和程度决定了,患者是否出现视野缺损以及视野缺损的形态和严重程度。

3.6 侧脑室三角区脑膜瘤手术注意事项 对已有症状的三角区脑膜瘤应进行手术切除。三角区脑膜瘤位置深,且肿瘤体积一般较大,给手术治疗带来很大困难。由于该部位的脑膜瘤与视放射临近,因此,视放射的保护历来是术者关注的焦点,切除肿瘤时要避免损伤视放射,这对术者具有相当的挑战性。最常见的术后并发症是视野缺损,出现新的视野缺损或原有视野缺损加重^[18-20]。由于肿瘤与周围功能结构的位置关系有很大差异,术前进行病灶与功

能区的位置关系判断,是术中保护功能区的关键。术前应根据具体情况设计最合适的手术入路和切口,进行个体化手术治疗,以避免或减少手术对肿瘤周围重要结构的损害,从而降低术后并发症,这已成为改善三角区脑膜瘤患者预后的关键。手术入路的选择是手术方法的核心。回顾既往报道,对视放射损伤较小的常用入路包括经颞中回入路、经顶上小叶入路、经后纵裂入路等^[18-19,21-22]。目前,在三角区病变的手术中,越来越多的结合新影像学手段和术中成像技术改进手术,使手术设计和术中对视放射的保护更加直观化、个体化,手术更加精准,主要包括:(1)神经导航,包括磁共振影像神经导航和超声波声像神经导航。磁共振弥散张量成像技术可显示神经纤维走行,直观显示视放射空间结构,可用于术前手术方案设计和术中实时指导。术中超声辅助技术目前广泛用于术中实时指导^[10,21,23]。(2)神经内镜。术者可以根据病变的具体情况综合考虑,选择最佳手术方案,最小化手术源性视放射损伤^[10,24-25]。

三角区脑膜瘤及其他靠近后视路的颅脑占位患者,很多存在视功能损害,并且部分患者会首诊于眼科,因此,眼科医生对神经眼科方面的检查发现一定要重视,尤其是对于存在视野缺损,但眼底检查无明显异常或合并视乳头水肿的患者,要做进一步的颅脑影像学检查,以免误诊漏诊。另外,对于靠近后视路的颅脑占位,神经外科医生也要对其已经导致的视功能损害或手术可能带来的潜在性视功能损害加以重视,完善视力视野等眼部检查,结合新的后视路成像影像学检查,对于此类病变的手术时机选择及手术方案制定具有重要的指导意义。在切除肿瘤的同时,还要重视保护肿瘤周围的视路等功能区,减少术后并发症,提高患者术后生存质量。

参考文献

- Schramm J. Meningiomas of the trigone. *World Neurosurg* 2015;83(4):486-487
- Odegaard KM, Helseth E, Meling TR. Intraventricular meningiomas; a consecutive series of 22 patients and literature review. *Neurosurg Rev* 2013;36(1):57-64
- Mehdom HM. Intracranial Meningiomas; A 30-Year Experience and Literature Review. *Adv Tech Stand Neurosurg* 2016;(43):139-184
- Nakamura M, Roser F, Bundschuh O, et al. Intraventricular meningiomas; a review of 16 cases with reference to the literature. *Surg Neurol* 2003;59(6):491-503
- Yu YL, Lee MS, Juan CJ, et al. Calculating the tumor volume of acoustic neuromas; comparison of ABC/2 formula with planimetry method. *Neurol Neurosurg* 2013;115(8):1371-1374

- Mahaney KB, Abdulrauf SI. Anatomic relationship of the optic radiations to the atrium of the lateral ventricle; description of a novel entry point to the trigone. *Neurosurgery* 2008;63(4 Suppl 2):195-203
- 李小勇, Carolina Martin, Albert L. Rhoton Jr., 等. 视放射显微解剖与颞叶切除术后视野缺损. *中华神经外科杂志* 2008;24(6):439-441
- Peltier J, Travers N, Destrieux C, et al. Optic radiations; a microsurgical anatomical study. *J Neurosurg* 2006;105(2):294-300
- Rubino PA, Rhoton AL Jr, Tong X, et al. Three - dimensional relationships of the optic radiation. *Neurosurgery* 2005; 57(4 Suppl):219-227
- Ma J, Cheng L, Wang G, et al. Surgical management of meningioma of the trigone area of the lateral ventricle. *World Neurosurg* 2014;82(5):757-769
- 李学真, 赵继宗. 侧脑室三角区脑膜瘤的手术治疗. *中华医学杂志* 2006;86(33):2321-2323
- 王军, 王运杰, 欧绍武, 等. 脑室内脑膜瘤的分布及显微手术治疗. *中华神经外科杂志* 2010;26(8):709-711
- 揭平平, 耿道颖, 刘勇, 等. 侧脑室脑膜瘤的磁共振表现. *医学影像学杂志* 2014;(10):1688-1691
- 李章宇. 脑室内脑膜瘤的 MRI 诊断与鉴别诊断. *医学影像学杂志* 2015;25(2):344-345
- 林丽萍, 尹化斌, 耿道颖, 等. 脑室脑膜瘤的 MRI 影像表现及其病理基础. *医学影像学杂志* 2014;24(6):909-912
- 白淑玮, 郝继龙, 魏世辉, 等. 视交叉后段视路疾病的眼部表现分析. *中华眼底病杂志* 2008;24(2):127-128
- Duane E. Haines. *Neuroanatomy An Atlas of Structures, Sections, and Systems*. 8th edition. Lippincott Williams and Wilkins 2012;252-255
- 王光华, 马骏, 程令刚, 等. 侧脑室三角区脑膜瘤的手术治疗(附44例报告). *中华神经外科杂志* 2013;29(5):441-445
- Zanini MA, Faleiros AT, Almeida CR, et al. Trigone ventricular meningiomas; surgical approaches. *Arq Neuropsiquiatr* 2011;69(4):670-675
- Giulioni M, Martinoni M. Giant intraventricular meningioma. *World Neurosurg* 2014; 82(5):657-658
- Fusco DJ, Spetzler RF. Surgical considerations for intraventricular meningiomas. *World Neurosurg* 2015;83(4):460-461
- Lyngdoh BT, Giri PJ, Behari S, et al. Intraventricular meningiomas; a surgical challenge. *J Clin Neurosci* 2007;14(5):442-448
- Sun GC, Chen XL, Yu XG, et al. Functional Neuronavigation-Guided Transparieto-Occipital Cortical Resection of Meningiomas in Trigone of Lateral Ventricle. *World Neurosurg* 2015;84(3):756-765
- Faquini I, Fonseca RB, Vale de Melo SL, et al. Trigone ventricular meningiomas: Is it possible to achieve good results even in the absence of high tech tools? *Surg Neurol Int* 2015;26(6):180-185
- Nanda A, Bir SC, Maiti T, et al. Intraventricular Meningioma: Technical Nuances in Surgical Management. *World Neurosurg* 2016;88:526-537