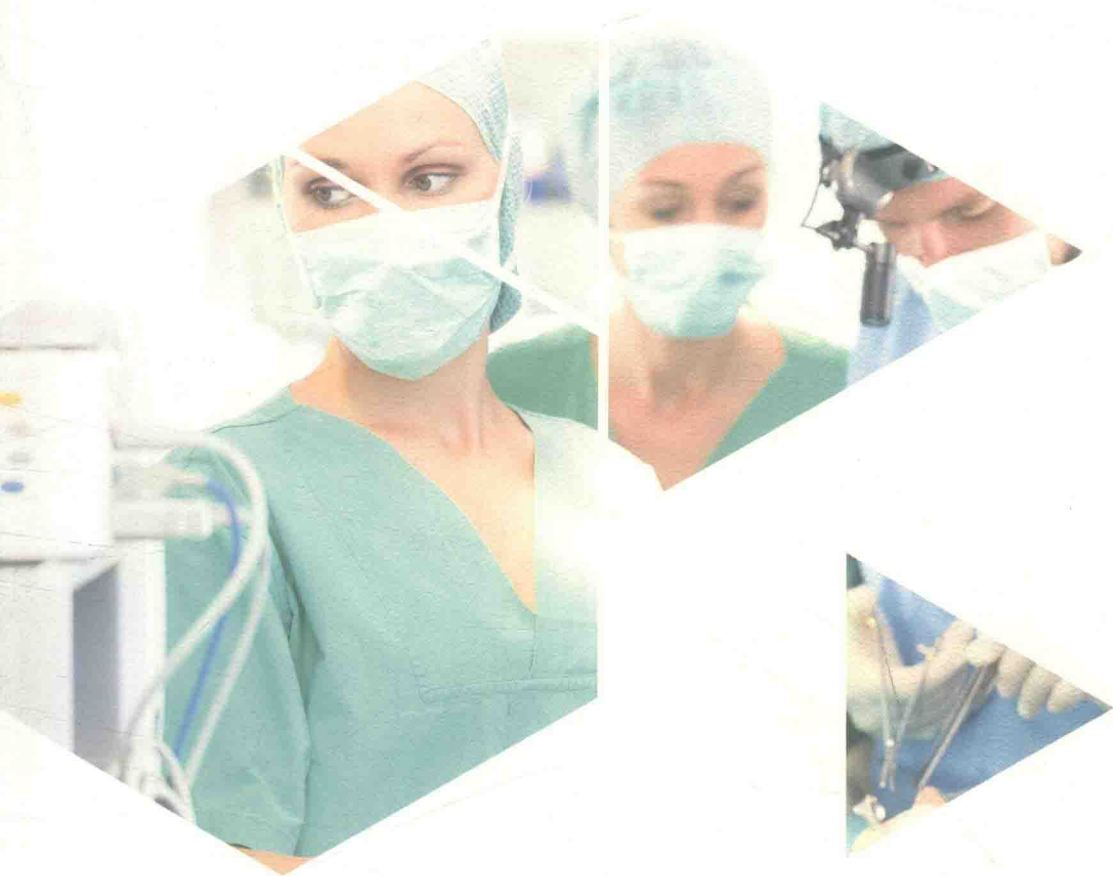




现代内镜 神经外科学

主 编 毛建辉 孙昭胜 张明哲 等

XIANDAI NEIJING

SHENJING WAIKEXUE

 吉林出版集团
吉林科学技术出版社



现代内镜 神经外科学

主 编 毛建辉 孙昭胜 张明哲 等

XIANDAI NEIJING

SHENJING WAIKEXUE

 吉 林 出 版 集 团
 吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代内镜神经外科学 / 毛建辉等主编. -- 长春:
吉林科学技术出版社, 2018.3
ISBN 978-7-5578-3671-9

I. ①现… II. ①毛… III. ①内窥镜—应用—神经外科手术 IV. ①R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第064120号

现代内镜神经外科学

主 编	毛建辉	孙昭胜	张明哲	魏建辉	张亚召	徐占义
副 主 编	相 毅	李永谦	李光杰	马荣花	郭 洪	张文超
出 版 人	李 梁					
责任编辑	赵 兵	张 卓				

开 本	787mm × 1092mm	1/16
字 数	510千字	
印 张	20	
版 次	2018年4月第1版	
印 次	2018年4月第1次印刷	

出 版	吉林出版集团 吉林科学技术出版社
地 址	长春市人民大街4646号
邮 编	130021
编辑部电话	0431-85635185
网 址	www.jlstp.net
印 刷	济南大地图文快印有限公司

书 号	ISBN 978-7-5578-3671-9
定 价	88.00元

如有印装质量问题可寄出版社调换

版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85635185

前言

近十余年来,神经内镜手术技术从基础研究到临床应用,从单纯内镜手术到与包括显微神经外科、神经导航、立体定向、超声、激光等多种神经外科技术的联合应用都取得了巨大进步。现代神经内镜手术技术已经基本覆盖神经外科的各个领域,除了被普遍接受的内镜下三脑室底造瘘术、经蝶垂体腺瘤切除术以及颅内囊肿造瘘等常规手术,在脑室病变、颅底肿瘤、先天畸形、脊柱脊髓病变、复杂性脑积水、颅内寄生虫、血肿以及疼痛治疗等方面,神经内镜手术技术也体现出其独特优势。为更好地治疗神经外科疾病,缓解医患关系,减轻患者经济负担,提高患者生活质量,本书作者参考大量国内外文献资料,结合国内临床实际情况,编写了本书。

本书首先详细介绍了经内镜技术诊疗疾病现状、神经内镜手术技术的训练、神经内镜手术前准备等内容;其次介绍了神经外科疾病的内镜手术治疗,如脑积水的内镜手术治疗、颅内囊肿的内镜手术治疗、海绵窦肿瘤的内镜手术治疗、颅咽管瘤的内镜手术治疗、深部脑出血的神经内镜手术治疗等内容;最后介绍了慢性硬膜下血肿的内镜手术治疗、寄生虫病的神经内镜治疗等内容。本书的作者,从事本专业多年,具有丰富的临床经验和深厚的理论功底。希望本书能为医务工作者处理相关问题提供参考。

在编写过程中,由于时间有限,难免存在疏漏和不足之处,望广大读者提出宝贵的意见和建议,谢谢。

编者
2018年3月

目 录

第一章 神经内镜技术诊疗疾病现状	1
第二章 实验神经内镜	6
第三章 神经内镜手术技术的训练	8
第四章 神经内镜手术前准备	15
第五章 脑积水的内镜手术治疗	17
第一节 第三脑室造瘘术治疗脑积水	17
第二节 导水管狭窄性脑积水内镜手术	26
第六章 颅内囊肿的内镜手术治疗	32
第一节 侧裂(中颅凹)蛛网膜囊肿的内镜手术治疗	32
第二节 后颅凹蛛网膜囊肿的内镜手术治疗	41
第三节 大脑凸面蛛网膜囊肿的内镜手术治疗	46
第四节 四叠体池蛛网膜囊肿的内镜手术治疗	48
第五节 鞍上囊肿的内镜手术治疗	53
第七章 脑室及旁室肿瘤的内镜手术治疗	64
第一节 侧脑室及透明隔区肿瘤的内镜手术治疗	64
第二节 三脑室及室间孔区肿瘤的内镜手术治疗	70
第三节 第四脑室肿瘤的内镜手术治疗	78
第四节 室旁肿瘤的内镜手术治疗	82
第八章 颅底脊索瘤的内镜手术治疗	86
第一节 概述	86
第二节 颅底脊索瘤的诊断和鉴别诊断	90
第三节 颅底脊索瘤的临床分期、分型及手术入路选择	102
第四节 颅底脊索瘤的内镜经鼻手术方法和入路要点	140
第五节 颅底脊索瘤预后影响因素	158
第六节 颅底脊索瘤的现代放疗	162
第七节 颅底脊索瘤的伽马刀放射外科治疗	165
第九章 海绵窦肿瘤的内镜手术治疗	170
第一节 海绵窦区应用解剖	170
第二节 海绵窦区肿瘤的分类	172
第三节 海绵窦区肿瘤的内镜手术治疗	172

第十章 颅咽管瘤的内镜手术治疗	181
第一节 概述	181
第二节 鞍上型颅咽管瘤的内镜经鼻手术治疗	184
第三节 鞍后型颅咽管瘤的内镜经鼻手术治疗	194
第四节 鞍内型、鞍内鞍上型颅咽管瘤的内镜经鼻手术治疗	202
第十一章 深部脑出血的神经内镜手术治疗	205
第一节 高血压脑出血的神经内镜手术技术	205
第二节 脑室内出血的内镜手术治疗	217
第十二章 颈椎疾病的内镜手术治疗	219
第一节 内镜下颈前路椎间盘切除术	219
第二节 内镜下经皮颈椎间盘切除和内固定术	219
第三节 内镜下颈后路椎间盘切除术	220
第十三章 胸椎疾病的内镜手术治疗	223
第一节 内镜下后外侧入路胸椎间盘切除术	223
第二节 胸腔镜椎间盘切除术	224
第十四章 腰椎疾病的内镜手术治疗	225
第一节 腰椎间盘突出症的内镜手术治疗	225
第二节 腰椎管狭窄症的内镜手术治疗	248
第十五章 慢性硬膜下血肿的内镜手术治疗	268
第一节 概述	268
第二节 慢性硬膜下血肿内镜手术治疗方法	268
第十六章 寄生虫病的神经内镜治疗	270
第一节 脑猪囊尾蚴病的内镜手术治疗	270
第二节 脑棘球蚴病的内镜手术治疗	276
第十七章 神经内镜结合显微外科手术	279
第一节 内镜结合显微外科手术切除颅内表皮样囊肿	279
第二节 内镜结合显微手术切除桥小脑角肿瘤	283
第十八章 超声和导航技术在神经内镜手术中的应用	288
第一节 内镜与超声技术结合	288
第二节 内镜与导航技术结合	289
第十九章 脑脊液鼻漏的内镜手术治疗	291
第二十章 脑实质内病变的内镜手术治疗	299
第二十一章 内镜在神经微血管减压术中的应用	303
第二十二章 周围神经病变的内镜手术治疗	310
第一节 腕管综合征的内镜手术治疗	310
第二节 肘管综合征的内镜手术治疗	317
第三节 交感神经疾病的内镜手术治疗	320
第二十三章 神经内镜活检手术	323
参考文献	327

第一章

神经内镜技术诊疗疾病现状

神经内镜技术的开发与应用经历了一个世纪的历程。近十年来,得益于现代科学技术的迅猛发展,神经内镜技术从基础研究到临床应用,从单纯内镜手术到与包括神经导航、立体定向、超声、激光、功能定位等多种神经外科新技术的联合应用都取得了巨大的进展。其应用范围不断拓展,基本覆盖神经外科的各个领域,现已成为许多神经外科医师的有力工具。

目前适合神经内镜手术的疾病主要有:脑室脑池疾病(包括脑积水、颅内囊肿以及脑室与脑室旁肿瘤)、颅底疾病(包括前、中、后颅凹诸如垂体腺瘤、颅咽管瘤、脊索瘤、表皮样囊肿以及颅颈交界区等部位的病变)、脊柱脊髓疾病(包括 Chiari 畸形、脊髓空洞、脊髓栓系综合征、颈椎间盘突出、腰椎椎间盘突出等)、其他病变(如硬膜下血肿、脑室内出血、脑血管病变、脑脊液漏、三叉神经痛、面肌痉挛、脑脓肿等)。随着内镜设备的改进、创新和医师对内镜操作经验的不断积累,神经内镜治疗的适应证将会越来越广,手术效果也会越来越好。

一、神经内镜手术治疗的常见疾病

(一) 脑积水

传统治疗脑积水的方法多采用脑室-腹腔分流术,但存在分流管堵塞、感染等较多并发症,易造成治疗失败,另外还可能导致分流管依赖以及心理障碍。目前,内镜下第三脑室底造瘘术(ETV)已经成为治疗梗阻性脑积水的首选方式。ETV 治疗脑积水操作简便,术后脑脊液循环较脑室-腹腔分流术更符合生理状态,且无需放置分流管,消除了分流手术的诸多缺点。

既往认为 ETV 手术后出现颅内高压即提示 ETV 手术无效,应行分流手术。Cinalli 通过 CT 及 MRI 动态观察,证明术后多数患者早期的颅内压增高与蛛网膜下腔对突然增多的脑脊液吸收缓慢相关,无须再行分流术。多数学者认为 ETV 手术失败的原因是造瘘口过小或瘘口再次粘连闭合所致,最新资料证明 ETV 治疗脑积水失败可能更多是由于患者存在脑脊液吸收障碍,蛛网膜下腔不能完全吸收增多的脑脊液所导致。因此,术前动态评价脑脊液的吸收功能非常重要。对于脑脊液吸收功能正常的脑积水患者,即使影像学提示交通性脑积水,ETV 对部分患者仍然有效。对于脑脊液吸收障碍的脑积水患者,即使影像学提示为梗阻性脑积水,仍应采取分流手术。

对于交通性脑积水能否采用 ETV 治疗一直是争论的热点之一,国外有研究指出形成交

通性脑积水的原因是由于脑室顺应性降低,增高的脑搏动压使脑室扩张。ETV 术后,脑室内脑脊液经造瘘口排出,使脑内过高的收缩压下降。有报道,临床应用中,ETV 治疗交通性脑积水术后症状改善率达 66.5%,其中步态不稳的改善率高达 75%。

中脑导水管成形术,适用于中脑导水管狭窄、闭塞所引起的梗阻性脑积水。导水管扩张后直径应达 3mm 大小,有人主张在导水管内放置支架以保证术后导水管不再闭塞。

另外,特殊的造瘘技术,包括透明隔穿通术、室间孔成形术、侧脑室-四叠体池穿通术和第四脑室正中孔成形术等也被应用于复杂脑积水的治疗,取得了良好的临床效果。对于单侧的侧脑室脑积水,可行透明隔造瘘,将两侧脑室打通。对于脑室肿瘤引起的梗阻性脑积水,在治疗脑积水时,可进行病灶活检。在分流术中使用脑室镜观察,可避免置管的盲目性,减少分流管堵塞概率。对于多房性脑积水,可用单极、双极电凝或激光烧灼,切开分隔,并用 Fogarty 球囊导管扩张瘘口,将多房变为单房,利于分流。

(二) 颅内囊肿、脑室内及脑室旁病变

颅内囊肿包括蛛网膜囊肿、脑室内囊肿、脑实质内囊肿以及透明隔囊肿等。这些疾病大多为先天性病变,出现症状可行内镜手术。术中进行囊壁开窗或部分囊壁切除,不强求全切囊壁,使囊肿与蛛网膜下腔、脑池或脑室相通。目前多数颅内囊肿都可选择神经内镜手术治疗。

在切除脑室内病变时,神经内镜不仅能清晰显露脑室内形态和结构,明确脑室内病变的位置以及多发病变的数目,从而避免盲目操作可能带来的副损伤。同时,神经内镜可观察和切除显微神经外科手术盲区、阴影区的残留肿瘤。

(三) 颅底疾病

神经内镜治疗颅底疾病是近年日益兴起的研究热点。当前内镜经鼻、经口至颅底中线区域的手术有着显著发展。由于颅底的结构特殊,存在许多腔隙,显微镜观察常有死角,而使用内镜可直接显露从前颅底到鞍区、斜坡甚至枕骨大孔周围的病变。

1. 垂体腺瘤 从早期仅能开颅手术切除垂体腺瘤,到近 50 年来可经蝶手术,垂体腺瘤的治疗质量获得了显著提高。但社会进步和科学发展促使人们不断地追求更高的生存质量。外科医生将减小手术创伤,同时尽可能地切除病变、减少复发、降低致残率、提高生存质量作为努力的方向。神经内镜技术的发展与逐步完善,正是科学技术发展的结果。当前神经内镜在神经外科领域发挥着越来越广泛的作用,其中内镜下经鼻蝶手术切除垂体腺瘤的技术已经比较成熟。与传统的显微镜经蝶垂体腺瘤切除术比较,应用内镜治疗垂体腺瘤,可以利用鼻腔生理通道,不需要切开唇下或鼻内黏膜,也无需使用蝶窦牵开器,甚至术后可以不填塞油纱,从而将手术创伤降到最低。进一步减少了以往手术入路的创伤,扩大了病灶的显露,增加了直观切除病变的机会,最大限度地保护了鼻腔的正常结构。

多角度内镜还可观察深部术野侧方的情况,进行直视下操作,便于掌握肿瘤的切除情况,可以更多地切除肿瘤,减少对垂体和周围重要结构的损伤,且止血可靠,减少了术后出血的可能性,保证了手术的安全和彻底,提高了手术质量。术中结合超声、神经导航和激素水平监测,内镜下切除垂体腺瘤可获得更加令人满意的结果。

总之,内镜经鼻蝶手术治疗垂体腺瘤具有创伤小、操作简便、疗效好等优点,已经成为国内外治疗垂体腺瘤的首选,随着科学技术的进步,必将不断发展、完善。

2. 脊索瘤 目前神经内镜应用于颅底脊索瘤的范围包括:①经鼻入路,并以此为中心

向周围扩展,适用于在蝶筛窦以及上、中、下斜坡肿瘤;②经口咽入路,适用于位于下斜坡、枕骨大孔、上位颈椎前方的肿瘤;③内镜与显微镜结合使用,适用生长范围广泛、单一方法难以彻底切除的肿瘤。

内镜治疗颅底脊索瘤光源充足,术中投照的视野相对宽广,颅底肿瘤显露良好,能发现在显微手术中“死角”处的肿瘤,有利于全切肿瘤,减少肿瘤复发。手术中随着肿瘤的分步切除,操作腔隙可进一步扩大。故而应用神经内镜切除脊索瘤能够增加肿瘤的显露,减小非直视盲目切取肿瘤的范围,且手术创伤小,术后严重并发症少,患者恢复快,住院时间短。

3. 颅咽管瘤 随着内镜手术技术、颅底重建技术及设备的不断进步,对于完全位于硬膜内的颅咽管瘤也开始采取神经内镜手术切除。适合内镜经鼻切除的颅咽管瘤为鞍内型、鞍内鞍上型以及部分鞍上型颅咽管瘤,不适合内镜经鼻切除的颅咽管瘤为三脑室型。

4. 脑膜瘤 颅底脑膜瘤基底位于肿瘤腹侧,血供主要也来源于腹侧,而其相邻的重要血管和神经则位于肿瘤背侧,因此从肿瘤的腹侧切除颅底脑膜瘤更适合肿瘤的病理特点和生长方式。

由于解剖结构的限制,内镜经鼻手术目前主要应用于切除颅底中线区域的颅底脑膜瘤,其优势为可以首先切除肿瘤基底,切断肿瘤血供。

5. 表皮样囊肿 颅底表皮样囊肿有沿蛛网膜下腔向邻近部位生长的特性,从而形成巨大不规则占位性病变。因病变不规则,传统开颅切除术对正常脑组织创伤大,单纯显微手术常因镜下存在“死角”而使肿瘤难以全部切除。神经内镜能直接到达颅内深部,凭借其良好的光源和不同角度的镜头,术者可清晰地观察到各种直线视野无法看到的死角病变以及周围的结构,有助于发现残存在显微镜“死角”处的肿瘤,提高全切率,减少肿瘤复发;同时能够有效地避免损伤深处病灶周围重要的脑神经、血管,减少手术并发症。

(四) 脑实质内肿瘤

应用神经内镜技术切除脑实质内肿瘤最近逐渐兴起,仍然处于起步阶段。2007 年有学者报道应用神经内镜作为单独照明工具在导航技术的辅助下切除了两例患者的颅内多发占位,取得了良好的手术效果。2009 年 Kassam 等人报道应用内镜神经外科技术切除 21 例脑实质内肿瘤,8 例肿瘤全切,6 例近全切除,7 例次全切除,没有发生术后神经功能障碍或者血管损伤。上述实例证实了内镜神经外科技术治疗脑实质内肿瘤的可行性,但对于此项技术的应用还需要长期的观察来验证。

(五) 动脉瘤

颅内动脉瘤手术中难点在于手术空间小、容易造成神经和血管的损伤。应用神经内镜可以减小动脉瘤手术的开颅范围,缩小头皮切口,避免过多地暴露脑组织。神经内镜适用于未破裂或瘤已破裂但蛛网膜下腔出血已吸收的动脉瘤手术,特别是深部动脉瘤。使用神经内镜不但可以多角度观察动脉瘤结构,还可以探查到瘤蒂具体位置以及动脉瘤后壁下隐藏的穿通支血管,并可以在动脉瘤夹闭后从后方、侧方观察瘤夹的位置是否恰当,从而减少对周围脑组织、重要神经和血管的损伤、减少术后并发症,有助于患者早日康复。

(六) 颅内血肿

神经内镜手术技术可用于治疗脑室内出血、脑实质内血肿、慢性硬膜下血肿等。其原则是在不损伤血肿壁或引起新的出血的前提下,尽量清除血肿,不强调彻底清除血肿,能够达

到急性减压的目的即可。较传统治疗方法，手术创伤更小。

(七) 肿瘤活检

内镜神经外科技术对于邻接脑室或脑池且位置深在的肿瘤活检不失为一理想的工具，它可以尽可能地减少周围重要结构的损伤，同时能够直视下进行活检操作。同影像学介导的立体定向活检相比，神经内镜手术在直视下操作，大大减少了活检组织的误差，在获得明确诊断的前提下尽量减少并发症。脑室肿瘤常伴有脑积水，在内镜手术活检中时，可处理脑积水。神经导航等技术可增加内镜活检手术的准确性。新出现的技术，诸如“freehand”无关节臂导航棒技术更加拓宽了内镜活检的应用范围。

(八) 脑脓肿

对于直径较大（ $\geq 4\text{cm}$ ）的脑脓肿非手术治疗的效果较差，外科手术是此类脑脓肿的主要治疗手段，但传统开颅术创伤较大。神经内镜与立体定向技术相结合治疗脑脓肿，对脑皮质层及脓肿周围正常脑组织损伤小，既能直视脓肿腔冲洗脓液，也可避免盲视操作下穿刺引起的脑出血。内镜治疗时，对于厚壁脓肿可用显微剪刀切开脓肿壁进行脓液吸引和引流，从而彻底清理病灶；对于多房性脑脓肿，可在内镜直视下打通脓肿腔之间的间隔，以便更有效的冲洗引流，较开颅术治疗彻底且创伤小。

(九) 脑脊液鼻漏

脑脊液鼻漏是硬膜和颅底支持结构破损，使蛛网膜下腔与鼻腔相通，脑脊液经鼻腔流出而形成，常见于外伤、肿瘤、鼻窦疾患和开颅手术后。用内镜经鼻腔修补脑脊液漏，具有创伤小、直视下操作、术中判断瘘口准确、无面部瘢痕、不易感染等优点，已成为治疗脑脊液鼻漏的首选治疗方法。

(十) 微血管减压

使用神经内镜进行微血管减压术具有锁孔开颅、对脑组织牵拉轻微、照明清楚、寻找责任血管确切、能够多角度观察等优点。最近，Shahinian 等人报道一组内镜下微血管减压术（EVD）治疗三叉神经痛以及舌咽神经痛病例，指出内镜可以提供更加清晰的解剖成像。他们比较了 255 例使用神经内镜进行微血管减压手术（EVD）与 1 600 例应用显微镜进行微血管减压术（MVD）的手术效果，EVD 术后成功率为 95%，3 年随访成功率为 93%，而 MVD 术后成功率为 91%，3 年随访成功率为 80%，结论是 EVD 手术效果优于 MVD。

(十一) 脊柱、脊髓病变

现今，随着微侵袭外科理念的深入人心，神经内镜治疗脊柱脊髓病变逐渐被人们所重视。技术、方法以及设备的系统化和现代化使神经内镜能够治疗许多脊柱脊髓的病变。采用内镜可行椎管内脊髓探查，并能明确诊断经椎管造影、数字减影血管成像、磁共振检查不能确诊的脊髓病变。神经内镜下应用管状牵开器切除硬脊膜内外肿瘤，可使肿瘤完全切除，与传统的后正中椎板切开肿瘤切除术比较，具有创伤小、住院时间短、失血少等优点。经皮内镜下椎间盘切除、椎间孔成形术已渐趋成熟。内镜下治疗寰枢椎脱位或畸形、脊髓空洞症、脊髓栓系以及内镜下脊柱内固定、椎旁脓肿引流、胸交感神经节切除术等报道也日益增多。神经内镜技术可以减少脊柱脊髓手术时间，明显减少术中出血，手术切口小，患者住院时间明显缩短，恢复期的疼痛也明显减轻。

内镜应用于脊柱外科尚有一些不足,例如所有器械都从细长管腔通过,操作困难;手术路径缺乏明确解剖标志,常需结合术中导航技术;术中出血难控制等等。这些缺点使脊柱内镜的应用受到限制,与传统开放手术相比,其疗效并没有大幅度的提升。因此,严格掌握其适应证,不盲目应用才能更大的发挥神经内镜在脊柱、脊髓领域的优势。

二、优点及不足

同常规神经外科手术相比,神经内镜手术具有创伤小、出血少、术后反应轻、住院时间短、患者恢复快、预后明显改善等特点。

神经内镜手术主要优点为:①手术视角广:神经内镜可带有侧方视角,到达病变时可获得全景化视野,对病变进行“特写”,放大图像,辨认病变侧方及周围重要的神经和血管结构,引导切除病灶及其周围病变组织,消除显微镜直视下的盲区,可显示某些手术显微镜所无法显露的部位。为深部视野提供更好的照明与观察影像,同步、清晰地显示术野,避免了盲目操作可能带来的损伤,极大地增加了手术操作的精确性和安全性,提高了手术质量。②照明强度高、直视性强:在较深的术野,手术显微镜的光亮度已出现衰减,而神经内镜系近距离照明。虽然图像的立体感较显微镜图像略有差距,但深部术野显示清晰,局部照明效果好。③创伤小:神经内镜的镜身长,横截面小,适合于在狭长的腔隙、孔道内操作,经鼻腔等自然腔隙或者较小的切口便可完成过去骨瓣开颅较大切口才能完成的对病变的观察及切除,达到了微创手术的目的和要求。同时,内镜下对变异解剖结构的近距离识别,对复发性颅底肿瘤的手术更有优势,其术式本身也较少引起粘连或鼻腔结构变化,有利于再次经鼻腔手术。神经内镜手术结合神经影像导航系统、超声引导技术、计算机三维成像等新技术,可对病灶精确定位、设计最佳手术入路,可以使手术创伤进一步缩小。④时间短:对于部分疾病,神经内镜手术较常规神经外科手术可简化手术步骤,缩短手术时间。⑤不良反应小、副损伤小,能够获得更好的预后。

另外,神经内镜手术作为一种新技术,也有其不足之处,其适应证具有局限性。

首先,神经内镜对术者的熟练程度要求更高。由于采用神经内镜手术时,术野位置深在,手术空间狭小,内镜在术野中移动很容易造成邻近的血管和神经损伤,尤其是当使用有角度的神经内镜时,监视器上显示的为神经内镜侧方的图像,如果使用不熟练,更易引起副损伤。故神经内镜手术操作时手法一定要轻柔准确,避免大幅度移动和转动内镜,在导入和导出神经内镜时应尽量在监视器下进行。

其次,神经内镜手术野小,操作空间有限,应对手术意外能力差,特别是术中有较多出血时病变处理较为困难,可能需改行开颅手术。对较大的实体肿瘤,使用神经内镜手术切除也有一定难度。因而要求术者必须清楚了解相关解剖结构,并且接受过良好的神经内镜操作训练。在已掌握神经内镜基本操作的基础上,还要有扎实的显微神经外科技术,以应对可能出现的手术意外。

另外,神经内镜手术中显示的二维影像,缺少立体感及边缘图像的变形常使术者操作不适,可使术者对术野深度、宽度判断困难。鼻腔间隙的“狭窄”使内镜、吸引器等器械操作不协调。如何发挥神经内镜手术的优势,尽量减少或避免其不利影响,是我们应该思考和解决的问题。

(孙昭胜)

第二章

实验神经内镜

神经内镜技术的不断发展源于临床工作的需求和基础实验工作的推动。众多新技术的诞生与发展、新领域的开辟与探索，都是以实验室工作为基础的。如1978年Shima报告用直径1.45mm内镜在尸体上观察枕大池、桥小脑角、颈₁₋₂蛛网膜下腔和Meckel腔；1993年Axel Perneczky出版了《神经外科内镜解剖》一书，提出了“对侧入路”和“锁孔外科”的概念，并以鞍上区为例，阐述鞍上区的锥形空间的各个面的解剖，促进了内镜神经外科的开展。

目前神经内镜技术的发展日新月异，作为内镜神经外科的基础，实验神经内镜的主要目的是：①探索神经内镜新技术，拓展应用范围；②研发、改进内镜设备，包括提高内镜成像质量，改进手术器械。未来的手术器械和技术，将会从今天的实验神经内镜的研发中诞生。

一、神经内镜基础研究

（一）相关器械、设备和材料的研发、改进

1. 神经内镜的研发

（1）电子内镜和超声内镜：相关技术日益成熟，成像质量和可靠性逐步提高，在神经外科的应用日渐拓展；激光内镜、微波内镜在胃肠外科和泌尿外科的应用已比较成熟，在神经外科中的应用价值已有研究者开始探索。

（2）3D内镜：由于内镜二维图像的特性是其固有缺点，限制了它的广泛应用，但具有立体视觉的内镜将改变这一局面，研究方向包括双摄像系统、可变光轴系统、深度传感器等，可获得与显微镜类似景深的图像，已有部分产品应用于临床。

（3）针对特定病变或操作的内镜的开发：如腱鞘内镜、脊髓空洞内镜、Perneczky观察剥离器、TESSYS等，针对某一病变或操作，设计具备相应功能的内镜。

2. 神经内镜相关器械、设备的研发 神经内镜可以与激光、立体定向仪、显微镜、B超、导航系统等相融合，拓展应用领域，提高手术质量。包括带有内镜的显微器械、具备导航功能的内镜已经应用于临床。

手术机器人系统是上述技术的集大成者，其中，达·芬奇手术机器人系统已开始在普通外科、泌尿外科进行临床应用，它由3个平台组成：即手术医师操作的主控制台、4只操作臂和手术器械组成的移动平台以及三维成像视频影像平台，术者在主控制台观察手术进程并发出指令；移动平台的4只操作臂接收指令，操纵各种精密手术器械进行手术操作，影像平台可

展现三维立体的手术视野。医生甚至可以不在手术现场,通过网络操纵机器人,对患者进行远距手术。虽然目前该系统尚不能进行神经外科手术,但随着技术的发展与进步,它必将开辟神经外科技术发展的新时代。

(二) 相关疾病病因与发病机制研究

通过对相关疾病病理生理过程的深入研究,可以扩展内镜技术的临床应用,提高临床诊疗效果。如正常压力脑积水(NPH)曾经被认为是三脑室底造瘘术的禁忌证,但通过对NPH病因学及脑脊液动力学研究,表明NPH的病因是由于血管病变引起脑动脉顺应性下降或蛛网膜粘连限制了脑动脉的扩张,导致颅内顺应性降低,脑脊液搏动压升高,造成脑积水。三脑室底造瘘术可使脑室内脑脊液搏动压下降,从而缓解部分患者的症状,手术效果与分流术相近。

(三) 手术技术或手术入路的创新

神经内镜技术的不断成熟、完善,使许多新手术和新入路成为可能,一些原有的成熟手术方式也将与内镜技术融合,减少创伤的同时提高手术的安全性。经鼻内镜治疗垂体瘤和椎弓根入路内镜下胸椎间盘切除术,都是在实验室反复练习的基础上,才应用到临床的。目前还有许多实验室的内镜研究,如经鼻内镜海绵窦入路、内镜辅助远外侧经枕骨髁入路、经鼻内镜颅颈结合部入路及经鼻内镜翼腭窝入路等。

随着内镜技术的发展,专用器械越来越丰富,内镜的应用再也不限于空腔器官或人体内某些间隙,如脑池;内镜已经开始用于实质性结构,并有进一步普及的趋势,如采用神经内镜治疗腕管综合征,内镜下切除甲状旁腺等。

二、展望

神经内镜技术是神经外科的新领域,需要大量的实验室工作和探索才能使其成熟。许多从实验室研究中进行探索的技术,谨慎地试用于临床,必须保证安全,并进行必要的监测。随着影像学的发展、器械的革新,必然导致新观念的形成,神经内镜技术将迎来更为辉煌的明天。

(孙昭胜)

第三章

神经内镜手术技术的训练

我国神经内镜技术的应用发展很快,目前已普及到省级及部分大型地区级医院。随着技术的不断发展,内镜设备越来越复杂、先进,治疗的病种越来越多,对内镜操作人员的要求也越来越高。神经内镜的学习曲线非常陡峭,不同机构间手术水平差距很大,尤其是刚刚开展神经内镜工作的单位,并发症的发生率较高。因此关于神经内镜规范化训练越来越被重视,许多机构致力于神经内镜基础理论研究、临床教学与培训,已取得了一系列的研究成果,但尚缺乏相应的共识、指南或标准化操作程序(SOP)指导内镜培训与实践操作。内镜经鼻蝶入路先驱 Hae - Dong Jho 撰文指出目前内镜手术的最大问题是缺乏标准化的训练系统,使神经外科医生全面掌握内镜手术技巧,实现由显微镜下手术向内镜手术的转换。

欧美等发达国家已经成立了专门的内镜医师行业性组织机构和培训基地,统一进行内镜医师的继续教育和专业培训、科研、学术交流与合作,大大提高了临床内镜的诊治效率。卫生部从2001年开始,对我国内镜技术操作训练以及培训条件制定标准,并在全国建立培训基地。国内其他学科的内镜,如腹腔镜、宫腔镜、膀胱镜等的培训工作起步较早,并取得了可喜的成果。2007年10月北京市神经外科研究所经过卫生部内镜专家委员会的审查验收成为首批国家卫生部内镜诊疗技术神经内镜专科培训基地,担负神经内镜专科医师的培训工作。以此肇始,我们在神经内镜技术培训方面做了部分探索性的工作,本章将总结其中的实践经验,就规范化神经内镜技术的学习和培训进行初步的论述。

一、神经内镜手术技术的特点

神经内镜专业性很强,对人员素质、器械设备要求很高,与传统的显微神经外科技术有着很大的区别:

与显微镜下的三维图像不同,内镜所见为二维图像,景深差,成像会有轻的变形,在视野边缘尤为严重,需要长期的训练适应。

内镜下眼手分离操作需要长期的训练和重复才能得心应手。

(1) 内镜手术器械与传统显微器械也有所不同,同时与腹腔镜、宫腔镜等其他内镜相比,神经内镜的操作空间更为狭小,周围重要结构更多,对技术精细程度的要求更高,多需在狭窄空间内操作多种手术器械,如果没有足够的训练难以熟练掌握。

(2) 由于所谓的现场效应(scene effect),光线从内镜的头端发出,因此看不到物镜后方和上方的区域,不能利用视野后的解剖标志,如非鞘内操作应注意避免损伤周围结构。

(3) 内镜技术与显微神经外科技术优势互补,对两种技术优缺点的认识,手术的适应证、禁忌证的理解需要长期经验的积累。

针对神经内镜技术的上述特点,神经内镜技术的训练应包括理论知识、基本技能、实践技能三个方面的内容。

理论知识包括神经内镜发展历史与现状、神经内镜原理、相关基本理论和技能、手术适应证、常见的手术并发症及其处理等。基本技能要求掌握神经内镜的基本操作,包括常规器械的操作,主要目的是提高内镜下眼手分离协同操作的能力,熟悉常规器械的操作方式,适应二维图像与三维图像的转换。实践技能要求掌握各内镜入路的专项技能操作,如在尸体头标本或模拟标本上训练经鼻蝶入路、经额角侧脑室入路等基本手术入路,熟悉各入路内镜解剖、了解重要解剖标志,熟悉内镜手术的基本手术步骤。实践技能的另外一个重要的方面是观摩内镜手术,了解处理突发事件的基本步骤与要求,加强针对每个患者的不同情况进行个性化处理的能力,减少相关并发症的发生。

二、训练内容

神经内镜医师的基本培训模式由基础培训和临床培训组成。前者以3~7天的短期培训班为主,主要适用于入门培训和专项技能培训;后者则需要2月的临床实践,应全面掌握规范化的内镜操作技术和相关处置。下文将分别详述理论知识、基本技能、实践技能三个方面的内容。

(一) 理论知识学习

1. 神经内镜系统的基本构成及使用

(1) 神经内镜基本设备的原理、技术特点:如Hopkins系统的构成、原理等;硬性内镜的光学性能参数包括视场角、视向角、分辨率、照度等的定义和意义等;以及不同品牌、不同类型神经内镜系统的特点与技术参数等。

(2) 附件的识别和基本使用:现代神经内镜技术越来越复杂,附件也更加专业化,功能、作用日益强大。了解不同附件的功能、特点,掌握正确使用的方法,是成功进行内镜操作或减少并发症的关键,一些规范化的内镜操作程序是基于附件的设计和特点,因此对附件的学习和掌握必不可少。

(3) 不同类型神经内镜手术器械的识别及使用方法:包括颅底内镜、脑室脑池内镜、脊柱脊髓内镜专用的磨钻、双极、显微剪刀等。

(4) 计算机图文使用:适用于内镜系统的视频、图像记录系统,是保留临床资料学习、交流的重要保证。

(5) 神经内镜的清洗消毒:参照卫生部内镜清洗消毒技术操作规范,学习硬性及软性内镜及附件的清洗、消毒或灭菌原则。

(6) 神经内镜维护保养:包括内镜设备的存放条件、正确使用方法、基本维修要点等,正确维护和保养才能更好地发挥其功效,达到良好的人机结合。

2. 神经内镜手术室设置 包括手术床、麻醉机、内镜系统相对位置、患者体位、术者位置等;不同类型、不同品牌神经内镜系统及其附件在无菌条件下的连接方法。

3. 神经内镜手术相关理论 各种神经内镜手术常规术前准备及围术期处理;内镜手术的麻醉特点;内镜手术的适应证、禁忌证;内镜手术的风险及优势;脑脊液动力学、神经内

分泌学等相关理论；影像学相关知识，包括鼻窦三维 CT、脑脊液电影、DSA 等。

4. 常规内镜手术入路标准操作过程 例如经鼻腔－蝶窦入路垂体瘤切除手术、经额角侧脑室入路三脑室底造瘘手术、经鼻腔－蝶窦扩展入路切除中线颅底病变（包括前颅凹底和上斜坡）等。了解不同手术入路的解剖特点及操作的要点、难点。

（二）基本技能训练

模拟器、青椒模型、训练模型、动物模型操作，要求熟练掌握抓钳、剪刀、吸引器等常规器械的操作。要求器械始终处于内镜视野的中央，着重提高内镜与器械协同操作的能力。

1. 适应性练习

（1）干燥环境中取物：模拟器中置红豆、绿豆和小米，要求快速将三种物品分离，需全程在内镜下操作，动作要协调、稳定。

（2）水中取物（抓钳使用练习）：内容同上，但需在水中操作。

（3）水中吸取物体（使用吸引器从水中吸取黄豆等物体）。

（4）水中组字词（抓钳使用练习）。

（5）内镜下相对距离的辨识。

2. 内镜基本功

（1）水中膜性结构穿孔：模拟器中将保鲜膜用持物钳和剪刀造瘘。

（2）剪橡胶手套：模拟器中将用持物钳和剪刀将橡胶手套剪出特定形状。

（3）狭窄空间内镜技术训练：如青椒内操作，包括内镜下取青椒籽，剪除青椒隔膜，注意周围结构的保护。

（4）磨钻使用练习：①首先在肉眼下练习磨钻使用，利用磨钻在鸡蛋壳上打磨，以不磨破鸡蛋为佳，训练对磨钻的控制，掌握磨钻使用的力度和手感；利用动物骨标本，磨出预定的图案；②然后内镜下练习磨钻使用，在模拟器中用磨钻打磨，练习内镜下狭窄空间内对磨钻的控制。

3. 训练模型 使用鼻窦内镜训练模型练习经鼻蝶入路手术操作，熟悉相关解剖结构和操作特点；脑室镜操作训练模型练习三室底造瘘术的手术操作。

4. 动物模型 大鼠腹腔注水后，练习脑室镜下双极止血、器械分离等操作。

（三）实践技能

1. 标本示教与尸头标本操作

（1）标本示教：取新鲜尸头标本，灌注后，额部 Kocher 点钻孔，脑针穿刺脑室，引入导尿管，缓慢、多次注入约 60ml 生理盐水，静置一周后脑室扩大即成脑积水标本。可以显露侧脑室、室间孔、脉络丛和第三脑室底等结构，可用硬性或软性内镜观察和识别侧脑室和第三、四脑室内的解剖标志。

（2）尸头标本操作

1) 内镜经鼻蝶入路垂体瘤切除术：练习内镜下操作，辨认该入路相关的解剖标志，主要包括：①镜下剪鼻毛；②显露下鼻甲、中鼻甲、咽后壁和咽鼓管咽口；③分离并显露蝶筛隐窝、上鼻甲和蝶窦开口；④切开鼻中隔黏膜，磨除蝶窦前壁；⑤磨除蝶窦间隔，显露鞍底、视神经隆起、颈内动脉隆起、视神经颈内动脉隐窝和斜坡凹陷；⑥磨除鞍底，显露鞍底硬膜；⑦切开硬膜，显露垂体；⑧磨除前颅凹底骨质，暴露视神经、颈内动脉、嗅神经等前

颅底结构；⑨磨除上斜坡骨质，暴露基底动脉、动眼神经等脚间池、桥前池结构。

2) 内镜经眶上锁孔入路：头颅标本后仰 20° ，稍偏向对侧，头架固定，眉弓上皮肤切开，额骨的外下方钻孔，形成直径约 2cm 的眶上骨瓣，弧形剪开硬脑膜，翻向下方，通过额叶与颅底的间隙引入内镜。显露、观察前、中颅底相关结构，包括嗅神经、视神经、视交叉、大脑前动脉、前交通动脉复合体、终板、颈内动脉、前床突、垂体柄、基底动脉分叉、大脑后动脉、动眼神经、小脑上动脉等。

3) 内镜颞下入路：头颅标本向对侧旋转 30° ，头架固定，耳前长约 3cm 弧形皮肤切口，切开颞深筋膜和颞肌，牵开，分离暴露颞骨，在颞弓根上方的颞骨鳞部形成 2cm 的骨瓣，基底位于颞弓根，切开颞叶硬膜，翻向颞骨基底部，在颞下沿中颅凹底引入内镜，向前方观察蝶骨翼区域，向后方观察岩斜区域，打开海绵窦侧壁，暴露海绵窦内血管、神经。

4) 内镜下乙状窦后入路：头颅标本向对侧旋转，使星点位于最高点，头架固定，取耳后长约 3cm 皮肤切口，牵开皮肤、皮下及枕下肌肉，以星点作为解剖标志，在横窦和乙状窦交界处钻孔，扩大骨窗约 1.5cm，弧形切开硬膜，翻开，在岩骨后和小脑间引入内镜，进入 CPA 池显露和观察周围结构，包括小脑幕、颞骨岩部、三叉神经和 Meckel 腔、面听神经和内听道、后组脑神经和颈静脉孔、滑车神经、岩静脉、小脑前下动脉等结构。

2. 观摩手术 《卫生部内镜诊疗技术培训基地建设标准》明确规定培训基地模拟手术室需配有视频通讯系统，配置远程教学和转播系统。基于 IP 网络的数字手术影像示教系统则具有扩展性好、视频清晰、信号稳定等优点，通过数字视频的压缩、传输、存储、检索和回放等一系列功能，实现手术影像互动教学，并能满足远程教学、会议交流的需要。

选择业已成熟的内镜手术进行演示，现场设有专人讲解，通过网络即时语音通话功能，学员与操作者可以问答互动。神经内镜技术培训班的观摩手术主要有：①第三脑室底造瘘术；②经鼻蝶入路垂体瘤切除术；③鞍上囊肿-脑室-脑池造瘘术；④蛛网膜囊肿-脑池造瘘术；⑤经鼻、经口入路斜坡脊索瘤切除术；⑥颅内表皮样囊肿切除术等。

临床培训通常需要到培训基地学习 2~4 个月。培训期间，要求全面掌握有关器械的消毒。

(四) 技能考核

1. 理论考试 相关理论知识考试。

2. 操作考评

(1) 干燥环境中取物；水中取物。

(2) 水中吸取物体；水中组字词。

(3) 在尸头标本上显露蝶窦开口。

(4) 在尸头标本上辨认鞍底、视神经隆起、颈内动脉隆起、视神经颈内动脉隐窝、斜坡凹陷等结构。

(5) 在尸头标本上辨认室间孔、脉络丛、丘脑、丘纹静脉，透明隔等结构。

(6) 在尸头标本上辨认第三脑室底的结构：漏斗、乳头体、鞍背、基底动脉顶等。

(7) 在尸头标本上辨认三叉神经和 Meckel 腔、面听神经和内听道、后组脑神经和颈静脉孔、滑车神经、岩静脉、小脑前下动脉。

(8) 在尸头标本上辨认嗅神经、视神经、视交叉、大脑前动脉、前交通动脉复合体、终板、颈内动脉、前床突、垂体柄、基底动脉分叉、大脑后动脉、动眼神经、小脑上动脉等。