定与峡部植骨治疗青壮年腰椎峡部裂[J]. 中国修复重建外科杂志,2014,28(3):354 - 357.
[35] Bodman C, Bergerault F, Courtivron B, et al. Lumbo-sacral motion conserved after isthmic reconstructionn: long-term results[J]. J Child Orthop, 2014, 8(1): 97 - 103.
[36] Roberto R, Dezfuli B, Deuel C, et al. Biomechanical comparison of three spondylolysis repair techniques in a calf spine model[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2013, 99(1): 66 - 71.
[37] Shin MH, Ryu KS, Park CK, et al. Direct pars repair surgery using two different surgical methods: pedicle screw with universal hook system and direct pars screw fixation in symptomatic lumbar spondylosis patients[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2012, 51(1): 14 - 19.
[38] Farrokhi MR, Rahmanian A, Masoudi MS. Posterolateral versus posterior interbody fusion in isthmic spondylolisthesis[J]. J Neurotrauma, 2012, 29(8): 1567 - 1573.
[39] Sairyo K, Sakai T, Yasui N. Minimally invasive technique for direct repair of pars inter articularis defects in adults using a percutaneous pedicle screw and hook-rod system[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 10(5): 492 - 495.
[40] Widi GA, Williams SK, levi AD. Minimally invasive direct repair of bilateral lumbar spine pars defects in athletes[J]. Case Rep Med, 2013, 2013: 659078.

(编辑:左艳芳)

眶部病变的显微手术入路应用进展

刘宏伟[1,2],张宇新[2],孔祥玉[3],王传生[2],秦博文[2],吕瑞芳[2] (1. 河北联合大学基础医学院, 河北 唐山 063000;2. 承德护理职业学院,河北 承德 067000;3. 承德医学院人体解剖学教研室,河北 承德 067000)

Progress of microscopic surgical approach applied in treatment of orbital lesions

LIU Hong-wei[1,2], ZHANG Yu-xin[2], KONG Xiang-yu[3], WANG Chuan-sheng[2], QIN Bo-wen[2], LYU Rui-fang[2] (1. Basic Medical College, Hebei United University, Tangshan Hebei 063000, China; 2. Chengde Nursing Vocational College, Chengde Hebei 067000, China; 3. Department of Human Anatomy, Chengde Medical College, Chengde Hebei 067000, China)

[**关键词**] 眶部病变;显微手术;手术入路;进展
[**中图分类号**] R777.5 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1672-5042(2016)01-0057-05

眶是一个窄小的解剖空间,内含许多重要结构,特别是眶内有丰富、疏松的脂肪组织,对手术野是一个干扰。眶尖部神经、血管和肌肉密集,解剖层次复杂;而且眶又被副鼻窦、脑和眼球等器官围绕,位置深,使眶部手术更具困难性[1]。眶尖区是指由视神经管、眶上裂及眶下裂所围成的解剖区域。它是沟通眶颅的重要解剖结构,又是前、中颅窝底相邻结构。此区空间狭小,结构复杂,神经血管密集,汇集了经此出入颅的重要血管神经和其他的组织结构。该区病变常向眶内和颅内双向扩展,且与重要神经血管关系紧密,手术暴露和处理十分困难,手术很难完全切除病变,而且术后并发症多,是神经外科医生面临的棘手问题[2]。本文将眶部病变的手术入路作综述,以期为临床神经外科疾病的诊疗提供参考。

1 概述

最早关于眶部病变手术的报告经过眶外侧壁,经颅入路治疗眶部病变由 Dandy[3] 1922 年第 1 次报告。自此以后,经颅内入路和颅外入路到达眶部病变开始发展起来[4-6]。经颅手术通常应用于眶尖和(或)视神经管,或同时累及眶及邻近颅内区域的肿瘤[7-8]。如果肿瘤位于眶前 2/3 的眶骨膜内,通常可经颅外入路。但如果肿瘤位于眶尖部,特别是位于视神经内侧,通常需要经颅入路。经过眶外侧壁、包括外侧壁和眶外侧缘切除的入路通常用于位于眶上、外、下部和外侧眶尖部的肿瘤[9-10]。眶内侧壁入路可以用于视神经内侧但并不位于眶尖深部的肿瘤[11-13]。

经颅入路根据术中是否切开眶缘大致分为 2 种类型。早期入路通常采用额瓣或额颞骨瓣,保留眶上缘,眶上缘的后方打开眶[14-21]。根据肿瘤的不同位置可以选择不同的经颅入路。对于位置比较局限的病变,较小的经额入路或额颞入路,切除眶顶和/或外侧壁,即可充分暴露病变。但对于较大的病变,像眶额或眶颧入路一样将眶缘和骨瓣一起取下,有利于暴露病变。在眶额入路中,只有眶上缘被取下;但在眶颧入路中,眶上缘与眶外缘一起被取下。眶额入路适用于累及视神经管和眼尖的病变;眶颧入路则适用于除眶尖以外

doi:10.11659/jjssx.04E015002
[**通讯作者**] 张宇新,E-mail:jpzyx@163.com
[**收稿日期**] 2015-07-29 [**修回日期**] 2015-08-13

还累及中颅窝或眶上裂的眶内病变。

2 眶额入路

双额冠状皮瓣暴露包括眶上缘在内形成骨瓣的区域[22-23],向前翻开骨膜,暴露额骨和眶上缘。暴露经过眶上缘切迹或孔的眶上神经和滑车上神经。可用磨钻或骨凿从孔的下缘将眶上神经游离出来。将颞肌的前缘向后翻开暴露关键孔,骑跨眶与前颅窝的骨孔深面的下缘为眶骨膜,上缘为额底硬膜。颧神经的颧颞支有可能在额骨颧突上被暴露。眶额骨瓣包括眶上缘和部分眶顶。骨窗的内缘通常经过额窦。打开眶缘后方菲薄的眶顶,以防止在掀起骨瓣的过程中发生经过眶顶的骨折,累及内侧筛板或筛窦的气房。

眶额入路可以采用一片暴露或两片暴露,一片暴露将眶上缘和骨瓣一起取下;两片暴露先在眶缘的上方行小的额部骨瓣作为第 1 片,而眶上缘作为第 2 片被取下。两片暴露可以保留更多的眶顶颅骨,因为眶上缘和眶顶的切开可以在将硬膜从眶顶抬起后直视下进行。在一片暴露中,切开眶顶需要压迫眶骨膜,操作只能在眶骨膜和颅骨狭窄的腔隙中进行。另外,在一片入路中,经常需要骨折在位于眶顶内、外侧切割线之间的眶顶处,眶顶的骨折线有延伸至筛窦气房的危险。这可以通过在关键孔处打开眶顶的外侧部予以避免。另一个骨孔可置于眶上缘内侧部的上方,并经过额窦的前后壁打开骨瓣的内侧缘。第二个骨孔允许切开眶上缘的内侧部和邻近部分的眶顶,使骨折不必经过眶顶内侧部即可将骨瓣掀起。而两片入路眶顶切开通过抬起眶顶的硬膜,从硬膜外直视下完成,可以避免上述问题。

掀起骨瓣暴露眶顶的眶骨膜和额叶前极的硬膜。切除完全位于眶内的病变不需要切开硬膜,但累及视神经管、眶上裂、或是眶壁的颅内面的病变需要打开硬膜。剩余部分的眶顶和视神经管可根据需要切除。剪开硬膜,抬起额叶,根据需要暴露视神经管和视神经。嗅束位于筛板的上方,有时可能需要牺牲一侧的嗅神经。镰状韧带起自前床突,在视神经管的近端跨过视神经上方,到达鞍结节的硬膜返折,有时需要切开。视神经的表面在镰状韧带处只有硬膜,而在视神经管内则覆盖有硬膜和颅骨。打开视神经管可以暴露视神经的管内段。打开眶骨膜可以暴露滑车神经、额神经的眶上分支和滑车上分支,所有这些神经紧贴眶骨膜下走行,常可透过眶骨膜观察到。滑车神经经提上睑肌上方向内侧走行,到达上斜肌。眶额入路有 3 种方式可以到达眶内:内侧、外侧和中部入路。这 3 种方式也可以用于眶颧入路中。

2.1 内侧眶额入路

内侧入路经过牵向内侧的上斜肌和牵向外侧的提上睑肌、上直肌之间的间隙。此入路可以暴露眼球和视神经管之间的全部视神经,是到达视神经眶尖部最为直接的入路。

有 4 个眶尖附近位于视神经外侧的结构,经过视神经的上方到达眶内侧,即滑车神经、眼动脉、鼻睫神经、眼上静脉,分别经过视神经管前方开口远端平均约 3.2 mm、10.6 mm、10.0 mm、23.9 mm 处越过视神经[24]。大概 15% 的眼动脉从视神经的下方而不是上方经过。如果需要切开总腱环,切口应在上直肌和内直肌附着点之间。打开腱环前为防止视神经鞘切开所带来的滑车神经损伤,应将滑车神经从眶尖上方附近的组织中游离出来。打开总腱环和视神经鞘后,即可暴露从眼球到视交叉的视神经内侧面和上面。这个切口可以很好地显露视神经管和眶尖内的视神经与眼动脉,但对于经视神经外侧通过眶上裂的结构则显露欠佳。位于视神经内侧的结构:前方靠近眼球有眼动脉、鼻睫神经和眼上静脉,后方靠近眶尖有滑车神经和筛后动脉。在前、后结构之间没有重要的结构,从而提供了到达视神经的路径。但上斜肌和提上睑肌之间的间隙比外侧入路中应用的提上睑肌和外直肌之间间隙狭小得多。入路的角度受额骨骨窗内侧缘的宽度限制。

内侧入路适用于视神经内上方的病变或需要暴露眼球与视神经管之间视神经的手术,经常用于处理视神经和视神经鞘的肿瘤。内侧入路不适合位于视神经外侧或累及眼上裂和海绵窦的病变。

2.2 眶额中部入路

在中部入路中,提上睑肌被牵向内侧,上直肌被牵向外侧。在眶额入路中,中部入路应用最少,也是处理视神经眶内段中间部最直接和距离最短的入路。该入路有 2 种选择:将额神经和提上睑肌一起向内侧牵拉,或是与上直肌一起被牵向外侧。后一种方法将额神经与上直肌一起牵向外侧,比前一种将额神经与提上睑肌一起牵向内侧对眶尖的暴露更好。

由于额神经在提上睑肌的上方走行,将额神经与提上睑肌一起牵向内侧时不需要将额神经单独分开,而将额神经与上直肌起牵向外侧则需要将额神经与提上睑肌分开,因此将额神经向内侧牵拉损伤额神经的风险要小。但在另一方面,将额神经保留在提上睑肌的上方,会影响视神经外侧眶尖深部区域的暴露,仅可

以暴露视神经眶内段的中间部。即使将额神经与提上睑肌一起牵向外侧,由于提上睑肌的起始部位于上直肌起始部的上方,二者重叠在一起,也会影响眶尖部的暴露。该入路的另一个缺点是必须要切开覆盖上直肌下面的眶隔,因而有可能损伤刚好在眶隔下面经过视神经的眼动脉和鼻睫神经。牵开的肌肉之间可能暴露的结构有:眼上静脉、睫状动脉和神经、鼻睫神经、支配提上睑肌的动眼神经分支、眼动脉及其提上睑肌和上直肌分支。如此复杂的结构使得该入路变得十分困难,必须非常小心,以免损伤暴露的结构。但是,此入路是到达视神经眶内段中 1/3 距离最短和最为直接的入路。中部入路可用于视神经眶内段中部病变的活检和切除。如将额神经向外侧牵拉,可以暴露视神经眶内段的后 1/3。

2.3 外侧眶额入路

外侧入路经过牵向外侧的外直肌和牵向内侧的上直肌与提上睑肌之间到达视神经。外侧入路比内侧和中部入路能提供更宽敞的操作空间,其宽阔的视角允许入路可以经眶额暴露的各个部分进行,它是 2 种眶额入路中在视神经外侧暴露眶尖深部区域最好的[25]。外侧入路联合眶颧开颅可以暴露眶上裂及邻近部分的海绵窦,眶颧入路中眶缘的上部和外侧部、眶顶和眶外侧壁与额颞骨瓣均被掀起。眶颧开颅结合外侧入路适用于沿前床突、蝶骨嵴和中颅窝发展,并经视神经外侧通过眶上裂进入眶内的病变。

外侧入路有 2 种选择,取决于是将眼上静脉向内侧牵拉还是向外侧牵拉。如果眼上静脉与上直肌和提上睑肌一起牵向内侧,则不需要将眼上静脉从在眶上裂附近围绕静脉形成的吊带组织上分离。在纤维吊带的外侧暴露视神经更容易,因为不需要损伤包含睫状神经眶内结缔组织。但是眼上静脉影响视线,对进入眶深部区域有所限制。眼上静脉平均在视柱外侧约 9.7 mm处进入眶上裂[20],它通常经过眶上裂的上缘,但也有可能经过眶上裂上缘的下方,此时由于静脉阻挡到达眶上裂的内侧部分,使到达眶尖深部区域更加困难。

将眼上静脉与周围组织完全游离,并与外直肌一起向外牵拉,这样可以处理位于眶尖深部外侧且可能能累及眶上裂和海绵窦的病变。为了向外侧牵拉眼上静脉,必须打开眶隔(位于上直肌的下面,并与眼上静脉相连),这样就有可能损伤穿经眶上裂的颅神经和正常情况下被眶隔保护在下面的睫状神经节。将静脉向外侧牵拉的入路中,可以很容易在上直肌和外直肌起点之间观察到总腱环,在上直肌和外直肌之间切开总腱环,可暴露与眶上裂交界的眶尖深部。

3 外侧壁入路(蝶颧入路)

外侧壁入路沿眶外侧壁进入,包括切除眶外侧缘和眶外侧壁,适用于位于上方、颞侧或是下方的眶内肿瘤,以及位于眶尖外侧部的肿瘤[6,10]。弯曲的皮肤切口起于耳前,沿颧弓上缘向前方延伸,顺着眶外侧壁转向上方,暴露颞浅动脉和静脉以及颧颞神经。在眶外侧壁上方切开皮肤和皮下组织,暴露颞浅动脉的分支、支配眶肌和额肌的面神经分支、上颌神经的颧颞支、下颌神经的耳颞支,这些分支都走行在颞肌表面的皮下组织中。必须保留和保护好面神经的分支,如果手术中切断了神经,关颅时应重新缝合。

掀起眶外侧壁与眶外侧缘,暴露眶上裂外缘前方的眶骨膜。切开眶骨膜,暴露外直肌、泪腺动脉和神经、泪腺。牵拉眶脂肪,暴露视神经外侧、上方和下方的结构,以及外直肌和下斜肌在眼球上的嵌入点。作为一块取下的眶外侧壁和眶外侧缘,肿瘤切除后应复位。眶颧开颅可以应用于眶外侧暴露,需要结合硬膜外暴露眶上裂、眶顶、前床突、海绵窦,硬膜内暴露视神经、颈内动脉及其分支、海绵窦的顶壁和外侧壁。眶颧入路也可以只打开眶外侧壁,而不打开眶顶。

暴露眶上裂及其各部,至少需要有限的暴露其后方的海绵窦和前方的眼眶,通常可以通过眶颧入路达到目的。幸运的是撕开海绵窦外侧壁硬膜的外层即可暴露外展神经以外的所有窦内神经,而保留可以使神经完整的硬膜内层。可以在不打开大的窦静脉腔的情况下暴露动眼神经和滑车神经入窦顶后的全部行程,以及眼神经自其起点经眶上裂入眶的全部行程,因为这些神经走行于海绵窦外侧壁硬膜的内层内。暴露外展神经是比较危险的,因为它位于窦内,并附着于颈内动脉窦内段的外侧壁。仅切除眶上裂的骨缘而不暴露裂内的神经结构通常可以处理一些起自大小翼、只是压迫而没有侵袭经过眶上裂内神经结构的肿瘤,例如蝶骨嵴和前床突脑膜瘤等。另外一些肿瘤,例如神经鞘瘤和某些脑膜瘤,沿着神经生长,就需要打开眶上裂的相应部分。切除眶上裂和前床突的骨缘是显露该区域肿瘤和动脉瘤的常用步骤,切除前床突时应小心,避免损伤视神经和动眼神经。前床突和视柱都可能含有与蝶窦相通的气房,如果打开须封闭好,以避免脑脊液鼻漏。

眶上裂的骨膜缘可以在多个位置与或不与总腱环

一起被打开[20,12]。在上直肌和外直肌起点之间切开总腱环,可以暴露眶上裂的中部和动眼神经孔。必须记住眼上静脉在上、外直肌的起点之间,离开眼外肌的肌锥。滑车神经、额神经和泪腺神经都在这个位置的外侧走行于腱环内。由于眼上静脉沿着眶上裂外侧部的下缘走行,所以打开外侧部时最好沿裂隙的上缘进行。大的外侧裂静脉同样沿眶上裂外侧部的下缘向下回流入海绵窦。打开外侧部上缘时要小心勿伤及滑车神经,因为滑车神经紧贴此部的上缘走行。打开眶上裂外侧部时,应该沿着眼上静脉内侧进行。另一种打开眶上裂中部的切口是在外直肌和下直肌起点之间经过裂的外侧缘和总腱环,这种力法要比在外、上直肌起点之间切开困难很多,因为总腱环和一部分外直肌附着于裂外侧缘的骨性隆起处。由于眼下静脉在外、下直肌起点之间离开肌锥,所以这种切口通常会遇到眼下静脉。

4 经上颌入路

经上颌入路经过眶底,通常采用的是龈颊缘的唇下切口,而不是面部切口,翻起软组织,显露上颌骨的前表面。该入路可以不需要离断眶下孔内的眶下神经,但如果切断,可以在关颅时缝合该神经。切开上颌窦的前壁,显露上颌窦顶的眶下管,上颌窦顶形成眼眶的底部,打开眶底,显露覆盖眶底和眶下动脉、神经的眶骨膜。可能暴露的结构有:下直肌、内直肌、下斜肌、动眼神经下支及其分支、睫状神经节及其分支,还有在视神经周围穿过巩膜的睫状短神经和视网膜中央动脉。该手术入路可用于外伤后的眶底重建,或打开眶底行眶内减压术。

5 眶内侧和经筛窦入路

眶内侧切口可以用于暴露泪骨、筛骨外侧区域,向后一直到达眶尖,如切除部分筛骨气房和面对眼眶的蝶窦,可以暴露视神经管或行减压术[22-23]。眶内侧入路的切口在眶内侧和鼻之间沿上颌骨额突延伸。暴露要在骨膜和眶骨膜下进行,但睑内侧韧带处除外,该韧带附着于泪沟的前后缘,分离或翻起该韧带时要保护好,如果切断应重新将该韧带缝合。泪囊位于泪沟内,通常可以抬起,在其后方可见眼动脉的筛前支于此处穿过眶骨膜进入筛前管。如果需要更加靠后,可以将该动脉切断。沿着筛骨的眶板一直向后,可见筛后动脉进入筛后管,它沿蝶骨平台的内侧走行,可以切断该动脉。视神经管位于筛后管后方平均约 7 mm 处[24]。切除部分筛板和相邻的蝶窦,可以暴露视神经管内的视神经。在鼻外侧将眶内侧切口向下延长,可以显露上颌骨的前部,切除与鼻腔交接的上颌窦部分前壁,可以到达内侧眶底[25]。

6 手术相关情况

6.1 手术技术要点

经颅开眶的手术技术非常重要,掌握好可缩短手术时间,提高手术效果。该手术要点主要集中在视神经骨管的磨除、眼动脉的处理、眶内肿瘤的处理、眶上裂的处理和颅内段视神经的处理几个部分。

视神经骨管的磨除:如视神经肿瘤(脑膜瘤和胶质瘤)向颅内蔓延或视神经管减压时需要将视神经骨管打开,切除管内肿瘤或减压视神经。切除视神经管内肿瘤,如必须牺牲视神经时,用电钻将骨管磨开即可。但如行视神经管减压需谨慎处理,因为任何手术操作都有可能伤及正常视神经,导致视力下降甚至丧失。使用微型高速电钻磨除骨管上壁,接近视神经时可见管壁菲薄,甚至可见视神经表面的血管。磨除过程中使用持续冲水技术,防止磨钻过热引起视神经的损伤。当仅存薄骨壁时,用显微剥离子轻轻剥离而不可直接磨除骨壁,以免引起视神经损伤。眼动脉的处理:切除视神经管内段肿瘤时,应首先双极电凝反复烧灼视神经及眼动脉,然后再切除,防止直接切断视神经和眼动脉引起大出血。眶内肿瘤的处理:经颅开眶需要熟悉经上方手术时的眼眶解剖,尤其是重要结构。在显微镜下仔细将总腱环切开,再将球后极的视神经切断,自眼球后极至视神经管段肿瘤一并切除。有些肿瘤如视神经鞘脑膜瘤,尤其是复发的肿瘤与其周围眶内脂肪组织严重粘连,很难分离。眶上裂的处理:处理骨纤维异常增生症减压视神经管和眶上裂的骨质时,注意勿损伤穿行于眶上裂的运动神经。颅内段视神经的处理:视神经管颅内开口的外侧即为颈内动脉,任何眼眶向颅内蔓延的肿瘤均接近或部分包绕颈内动脉,应在直视下仔细分离电凝肿瘤,防止损伤动脉。

6.2 手术中易犯的错误和教训

如果额瓣过高,影响眼眶手术操作,骨瓣尽可能低,至眶上缘最好。头位要向前倾斜,以利于眶顶或视神经管病变的处理和操作;尽可能保证硬膜的完整,防止因眶内出血或渗出波及颅内;眶尖的操作非常复杂,因正常结构居多,非常易于损伤眼球、眼睑的支配神经,引起眼球运动障碍和上睑提肌的麻痹,尤其是切除充满眶尖的视神经鞘脑膜瘤时,肿瘤与正常结构粘连

非常严重,很难完全分离;视神经管的磨除要仔细认真,过热或过深的磨除都有可能引起视神经的损伤而导致视力丧失,尤其是处理骨纤维异常增生症等骨增厚明显的病变时更为困难。

总之,眼眶手术经历了一个多世纪的发展,传统的手术方式不断改进,手术治疗的范围不断扩大,手术适应证也在变化。手术操作技术不断提高,新的术式不断涌现,这就需要神经外科医生知识面要宽,掌握当前国内外的发展趋势。近 10 余年来,医学影像技术介入使眶部疾病的诊断有了突破性进展,眶内肿瘤揭示率接近 100%,定性、定位诊断准确性大为提高,诊断技术的进展带动了眼眶手术学的发展,手术方式更趋合理,手术入路选择、分离、切除等技术操作更加细腻,减少了手术合并症和肿瘤的复发率。

[参考文献]

[1] 王晓鸣. 额颞眶颧手术入路下眶尖区的显微解剖学研究[D]. 郑州:郑州大学,2009.

[2] 高 飞. 眶尖区及额颞眶颧手术入路的显微解剖学研究[D]. 河北:河北医科大学,2011.

[3] Dandy WE. Prechiasmal intracranial tumors of the optic nerves[J]. Am J Ophthalmol,1922,5(3):169 - 188.

[4] AI-Mefty O, Fox JL. Superolateral orbital exposure and reconstruc -tion[J]. Surg Neurol,1985,23(6):609 - 613.

[5] Housepian EM. Surgical treatment of unilateral optic nerve gliomas[J]. J Neurosurg 1969,31(6):604 - 607.

[6] Jane IA, Park TS, Pobereskin LH, et al. The supraorbital approach. Technical note[J]. Neurosurgery,1982,11(4):537 - 542.

[7] Hassler W, Eggert HR. Extradural and intradural microsurgical approaches to lesions of the optic cana1 and the superior orbital fissure[J]. Acta Neurochir (Wien),1985,74(3):87 - 93.

[8] Housepian EM. Microsurgical anatomy of the orbital apex and principles of transcranial orbital exploration[J]. Clin Neurosurg,1978,25:556 - 573.

[9] Maroon JC, Kennerdell JS. Surgical approaches to the orbit Indications and techniques[J]. J Neurosurg,1984,60(6):1226 - 1235.

[10] Kelman SE, Heap R, Wolf A, et al. Optic nerve decompression surgery improves visual function in patients with pseudotumor cerebri[J]. Neurosurgery,1992,30(3):391 - 395.

[11] Niho S, Niho M, Niho K. Decompression of the optic canal by the transethmoidal route and decompression of the superior orbital fissure[J]. Can J Ophthalmol,1970,5(1):22 - 40.

[12] Frazier CH. An approach to the hypophysis, Through the anterior cranial fossa[J]. Ann Surg,1913,57(2):145 - 150.

[13] Hamby WB. Pterional approach to the orbits for decompression or tumor removal[J]. J Neurosurg,1964,21:15 - 18.

[14] Jackson H. Orbital tumours[J]. Proc K Soc Med,1945,38(10):587 - 594.

[15] Love JG, Benedict WL. Transcranial removal of intraorbital tumors[J]. Jour AMA,1945,129:777 - 784.

[16] MacCarty CS, Brown DN. Orbital tumors in children[J]. Clin Neurosurg,1964,11:76 - 93.

[17] 杨 军,于春江,石祥恩,等. 显微外科治疗颅眶沟通肿瘤[J]. 中华神经医学杂志,2005,4(2):136 - 138.

[18] Liu Q, Rhoton AL Jr. Middle meningeal origin of the ophthalmic artery[J]. Neurosurgery,2001,49(2):401 - 407.

[19] Natori Y, Rhoton AL Jr. Transcranial approach to the orbit Microsurgical anatomy[J]. J Neurosurg,1994,81(1):78 - 86.

[20] Natori Y, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the superior orbital fissure[J]. Neurosurgery,1995,36(4):762 - 775.

[21] Hitotsumatsu T, Rhoton Al. Unilateral upper and lower subtotal maxillectomy approaches to the cranial base. Microsurgical anatomy[J]. Neurosurgery,2000,46(6):1416 - 1453.

[22] Hitotsumatsu T, Matsushima T, Rhoton AL Jr. Surgical anatomy of the midface and the midline skull base[J]. Oper Techn Neurosurg,1999,2(4):160 - 180.

[23] Harris FS, Rhoton AL Jr. Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study[J]. J Neurosurg,1976,45(2):169 - 180.

[24] McArthur LL. An aseptic surgical access to the pituitary holly and its neighborhood[J]. Jour AMA,1912,58(26):2009 - 2011.

[25] Naffziger HC. Progressive exophthalmos following thyroidectomy. Its pathology and treatment[J]. Ann Surg,1931,94(3):582 - 586.

(编辑:周小林)