

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.35.016

终板造瘘对动脉瘤性蛛网膜下腔出血后慢性脑积水的影响*

王 智 任付宾[△] 王来藏 王 超 张伟光 李建华

(哈尔滨医科大学附属第四医院微创神经外科 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要 目的:探讨终板造瘘对动脉瘤性蛛网膜下腔出血后慢性脑积水的影响。**方法:**回顾性分析 201 例动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者的临床资料,将所有患者按动脉瘤夹闭术中是否进行终板造瘘分为两组,随访 6 个月以上,评价其慢性脑积水的发生率。**结果:**所有患者慢性脑积水的总发生率为 17.4%,终板造瘘组慢性脑积水的发生率 7.8%,而单独夹闭组慢性脑积水的发生率为 28.1%,显著高于终板造瘘组($P < 0.05$)。在 Fisher I - II 级中,终板造瘘组与单独夹闭组慢性脑积水的发生率分别为 5.0%、7.7%,两组比较无统计学差异($P > 0.05$);Fisher III - IV 级中,终板造瘘组与单独夹闭组慢性脑积水的发生率分别为 10.8%、40.3%,单独夹闭组显著高于终板造瘘组($P < 0.05$);而 Hunt-Hess I - II 级中,终板造瘘组与单独夹闭组慢性脑积水的发生率分别为 7.0%、9.4%,两组比较无统计学差异($P > 0.05$),Hunt-Hess III - IV 级中终板造瘘与单独夹闭组慢性脑积水的发生率分别为 11.3%、46.5%,单独夹闭组显著高于终板造瘘组($P < 0.05$)。**结论:**终板造瘘可明显降低 Hunt-Hess III - IV 级、Fisher III、IV 级动脉瘤性蛛网膜下腔出血后患者慢性脑积水的发生率,而对 Hunt-Hess I - II 级、Fisher I - II 级的动脉瘤性蛛网膜下腔出血后患者慢性脑积水的发生率影响不明显。

关键词:动脉瘤性蛛网膜下腔出血;慢性脑积水;终板造瘘

中图分类号:R743.35 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)35-6863-04

Influence of Fenestration of the Lamina Terminalis on Chronic Hydrocephalus after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage*

WANG Zhi, REN Fu-bin[△], WANG Lai-zang, WANG Chao, ZHANG Wei-guang, LI Jian-hua

(Department of Minimally Neurosurgery, the Fourth Hospital, Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT Objective: To explore the influence of fenestration of the lamina terminalis (FLT) on chronic hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH). **Methods:** The clinical data of 201 cases of aSAH patients were retrospectively analyzed, who were divided into 2 groups by whether FLT had been performed or not. The patients were followed up more than 6 months and the incidence of the chronic hydrocephalus was evaluated. **Results:** The overall incidence of chronic hydrocephalus was 17.4%. The incidences of chronic hydrocephalus were retrospectively 7.8% and 28.1% in the FLT group and non-FLT group, which was significantly lower in the FLT group ($P < 0.05$). In the patients with Fisher I - II grade, no significant difference was found in the incidences of chronic hydrocephalus between FLT group and non-FLT group (5.0% vs 7.7%, $P > 0.05$); in the patients with Fisher III - IV grade, the incidences of chronic hydrocephalus were retrospectively 10.8% and 40.3% in FLT group and non-FLT group, which was significantly lower in the FLT group ($P < 0.05$). But in the patients with Hunt-Hess I - II grade, the incidences of chronic hydrocephalus were retrospectively 7.0% and 9.4%, no significant difference was found between the two groups ($P > 0.05$); while in the patients with Hunt-Hess III - IV grade, the incidences of chronic hydrocephalus were retrospectively 11.3% and 46.5%, which was significantly lower in the FLT group ($P < 0.05$). **Conclusion:** FLT could remarkably reduce the incidence of the chronic hydrocephalus in the cases of aSAH patients with Fisher III - IV and Hunt-Hess III - IV grade, but it had little effect on the cases of aSAH patients with Fisher I - II and Hunt-Hess I - II s grade.

Key words: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage; Chronic hydrocephalus; Fenestration of the lamina terminalis

Chinease Library Classification(CLC): R743.35 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)35-6863-04

前言

蛛网膜下腔出血的首位病因就是脑动脉瘤的破裂,其次是脑血管畸形等,由动脉瘤破裂所致的蛛网膜下腔出血又称为动

脉瘤性蛛网膜下腔出血 (aneurysmal subarachnoid hemorrhage, aSAH)^[1]。蛛网膜下腔出血后常见的并发症有再次出血、脑积水、脑血管痉挛等,脑积水又分为急性脑积水和慢性脑积水。通常所说的急性脑积水指的是蛛网膜下腔出血后血块阻塞蛛网

* 基金项目:黑龙江省教育厅基金项目(11551214)

作者简介:王智,医学博士,主任医师,硕士生导师,研究方向:脑血管病的基础与临床, E-mail: rfb0719@126.com

△ 通讯作者:任付宾,硕士,住院医师,电话:15046088462

(收稿日期:2014-07-29 接受日期:2014-08-25)

膜下腔的循环通路而出现的急性梗阻性脑积水,若不急诊处理也会危及患者生命。而慢性脑积水是指蛛网膜下腔出血后二周以后所发生的脑积水,究其发生的原因现在有许多说法,但尚无定论。蛛网膜下腔出血后发生脑积水是影响患者预后的重要因素之一。本文回顾性分析我院 2006 年 1 月至 2013 年 5 月收治的前循环动脉患者 201 例,均行动脉瘤夹闭术,探讨术中终板造瘘与否对脑积水发生的影响。

1 对象及方法

1.1 病例选择

选择 2006 年 1 月至 2013 年 5 月我院收治的 aSAH 患者,入选标准:①头 CT 显示有蛛网膜下腔出血;②全脑血管造影或 320 排 CTA 证实为破裂动脉瘤位置在前循环;③随访时间一般在 6 个月-2 年以上;④蛛网膜下腔出血前应该无脑积水发生;⑤排除在随访期间失访及死亡患者。本组共纳入 201 例 aSAH 患者,其中男 85 例,女 116 例;年龄 29-75 岁,平均年龄 51.4 岁;前交通动脉瘤(ACA)95 例,后交通动脉瘤(PCA)71 例,大脑中动脉动脉瘤(MCA)35 例;术前 Hunt-Hess 分级:Ⅰ-Ⅱ级 96 例,Ⅲ-Ⅳ级 105 例;术前 Fisher 分级:Ⅰ-Ⅱ级 79 例,Ⅲ-Ⅳ级 122 例。本组研究按照手术中是否同时行终板造瘘分为终板造瘘组(FLT)与单独夹闭组(NON-FLT),终板造瘘组 105 例,单独夹闭组 96 例。

1.2 慢性脑积水的判断方法

首先,患者有慢性脑积水的临床表现,如计算力下降、头部不适、头部发胀、行为异常或行走困难,小便障碍等其中一项,另外影像学资料 CT 或 MRI 显示脑室明显扩张,具体数字目前尚无定论,但必须排除原发性脑萎缩及间质性水肿即可诊断脑积水^[1]。

1.3 随访方式及内容

随访采用为电话询问或复查头 CT 或 MRI 两种方式。随访内容包括术后一般状况,针对脑积水三主征的体现而询问患者。若患者院外出现表情淡漠、反应迟缓、精神异常、步态不稳或行走困难,小便障碍等其中症状,建议患者复查头 CT。随访时间一般在 6 个月至 2 年以上,本组研究所有病例随访均在半年以上,平均时间为 16 个月。

1.4 手术方法

手术入路常用经典翼点入路或者微骨窗锁孔翼点入路,常规经外侧裂打开颈动脉池,视交叉池暴露动脉瘤行动脉瘤颈的夹闭术。术中,应用颅内牵开器轻轻牵拉额叶以暴露终板,终板位置一般介于视交叉与前联合之间,部分为第三脑室前壁,终板组织比较菲薄,血供少,切开出血少,一般无手术本身并发症。终板的暴露是手术的关键,对于脑压较高病人颅内牵开器较为实用。终板造瘘时一般应用硬膜刀或者钩刀沿中线轻轻划开,便可见脑脊液流出,脑压高的患者会有大量脑脊液涌出,造瘘口直径在 5 mm 左右为宜,一般常规用双极电凝电灼造瘘口边缘为防止以后出现造瘘口缩小或闭合^[2-4]。

1.5 统计学分析

应用 SPSS13.0 统计软件并根据 Fisher 分级分别统计在 Fisher Ⅰ-Ⅱ级、FisherⅢ-Ⅳ级;Hunt-hess Ⅰ-Ⅱ级、Hunt-hessⅢ-Ⅳ级中终板造瘘组与单独夹闭组慢性脑积水的发生率,用 χ^2

检验是否存在显著性差异,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

根据临床表现与影像学检查对 201 例患者跟踪随访,共有 35 例患者发生慢性脑积水,发生率为 17.1%,且 32 例均在确诊后二个月内行脑室-腹腔分流术,其中 4 例因分流管阻塞而取出。终板造瘘组(FLT)发生慢性脑积水 8 例,单独夹闭组(Non-FLT)发生脑积水 27 例,脑积水的发生率率分别为 7.8%与 28.1%,单独夹闭组显著高于终板造瘘组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

终板造瘘组(FLT)与单独夹闭组(Non-FLT)不同 Hunt-Hess 分级的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率比较结果如表 1、表 2 所示,两组 Hunt-Hess Ⅰ-Ⅱ级患者慢性脑积水发生率比较无统计学差异($P > 0.05$),终板造瘘组(FLT) Hunt-HessⅢ-Ⅳ级患者慢性脑积水发生率显著高于单独夹闭组(Non-FLT),差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

终板造瘘组(FLT)与单独夹闭组(Non-FLT)不同 Fisher's 分级的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率比较结果如表 3、表 4 所示,两组 Fisher's Ⅰ-Ⅱ级患者慢性脑积水发生率比较无统计学差异($P > 0.05$),终板造瘘组(FLT)Fisher'sⅢ-Ⅳ级患者慢性脑积水发生率显著高于单独夹闭组(Non-FLT),差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表 1 两组 Hunt-Hess Ⅰ-Ⅱ级患者慢性脑积水发生率的比较(例,%)

Table 1 The comparison of incidence of chronic hydrocephalus between FLT and Non-FLT group in the grade of Hunt-HessⅢ-Ⅳ (n, %)

Group	N	Chronic hydrocephalus	Non Chronic hydrocephalus
FLT	43	3(7.0) ^a	40(93.0)
Non-FLT	53	5(9.4)	48 (90.6)

Note: ^a $P > 0.05$ vs Non-FLT. Fenestration of the lamina terminalis(FLT).

表 2 两组 Hunt-HessⅢ-Ⅳ级患者慢性脑积水发生率的比较(例,%)

Table 2 The comparison of incidence of chronic hydrocephalus between FLT and Non-FLT group in the grade of Hunt-HessⅢ-Ⅳ (n, %)

Group	N	Chronic hydrocephalus	Non Chronic hydrocephalus
FLT	62	7(11.3) ^a	55(89.2)
Non-FLT	43	20(46.5)	23(53.5)

Note: ^a $P < 0.05$ vs Non-FLT.

Fisher 分级慢性脑积水发生率在两组之间的比较如下表(表 3、表 4)。

表 3 两组 Fisher Ⅰ-Ⅱ级患者慢性脑积水发生率的比较(例,%)

Table 3 The comparison of incidence of chronic hydrocephalus between FLT and Non-FLT group in the grade of Fisher Ⅰ-Ⅱ (n, %)

Group	N	Chronic hydrocephalus	Non Chronic hydrocephalus
FLT	40	2(5.0) ^a	38(95.0)
Non-FLT	39	3(7.7)	36(92.3)

Note: ^a $P > 0.05$ vs Non-FLT.

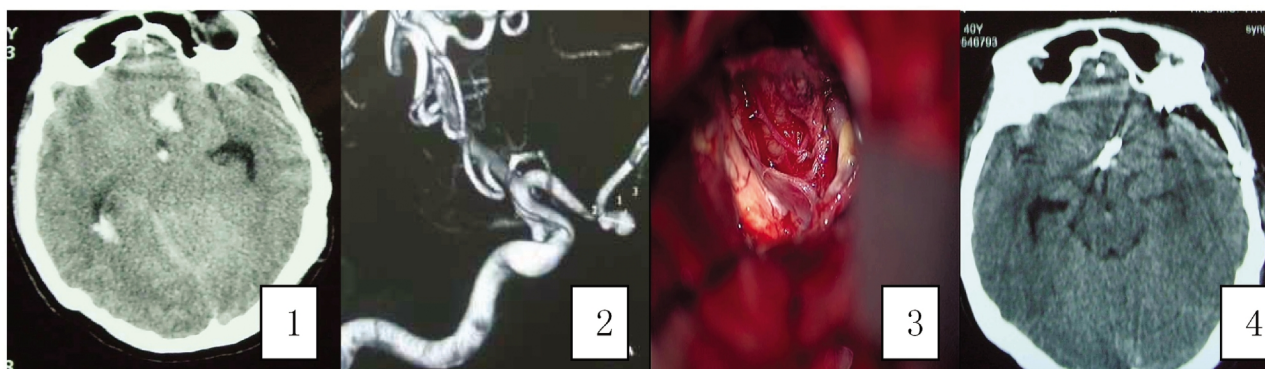


图1 蛛网膜下腔出血患者,纵裂及脑室高密度。

Fig. 1 SAH of cases ,The high density in diastemata and ventricle

图2 DSA 显示前交通动脉瘤

Fig. 2 The DSA shows anterior communicating aneurysms

图3 术中终板造瘘

Fig. 3 Fenestration of the lamina terminalis during the operation

图4 术后半年复查头CT

Fig. 4 Recheck the CT of head after 6 months

表4 两组 FisherIII-IV级患者慢性脑积水发生率的比较(例,%)

Table 4 The comparison of chronic hydrocephalus between FLT and Non-FLT group in the grade of FisherIII-IV (n,%)

Group	N	Chronic hydrocephalus	Non Chronic hydrocephalus
FLT	65	7(10.8)a	48(89.2)
Non-FLT	57	23(40.3)	20 (59.7)

Note: aP<0.05 vs Non-FLT.

3 讨论

既往相关文献报道蛛网膜下腔出血后脑积水的发生与Fisher分级、脑室出血、Hunt-Hess分级、年龄等因素有关。但大多数学者较认同影像学Fisher分级为aSAH后慢性脑积水的发生主要危险因素,而Hunt-Hess分级作为术前患者蛛网膜下腔出血后表现出的临床表现(症状与体征)。一般认为,Hunt-Hess分级跟Fisher分级有相关性,出血较多的患者一般也表现出Hunt-Hess的高级别。而前循环动脉瘤亦是发生慢性脑积水的高危因素,且术中夹闭前循环动脉瘤时易暴露终板结构,故我们选择前循环动脉瘤且用Fisher分级和Hunt-Hess分级作为在术后慢性脑积水发生率的重要指标展开研究。

3.1 aSAH后发生慢性脑积水的原因

蛛网膜下腔出血后脑积水的发生一般是由于出血后的血块或者红细胞分解出的转化生长因子 $\beta 1$ (TGF $\beta 1$)造成蛛网膜的纤维化,致密性增加,使蛛网膜颗粒的吸收能力降低^[3,4]。而TGF $\beta 1$ 引起蛛网膜下腔出血后纤维化一般是由于可能在蛋白质的转录与翻译层面上有一定的关系。本研究结果显示Hunt-Hess I-II级接受终板造瘘与单独夹闭的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率分别为7.0%与9.4%,两组比较无显著性差异,而Hunt-Hess III-IV级接受终板造瘘与单独

夹闭的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率分别为11.3%与46.5%,接受终板造瘘的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率显著高于接受单独夹闭者。此外,Fisher I-II级接受终板造瘘与单独夹闭的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率分别为5.0%与7.7%,无显著性差异,而Fisher III-IV级接受终板造瘘与单独夹闭的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率分别为10.8%与40.8%,接受终板造瘘的动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率显著高于接受单独夹闭者。究其原因,高级别的患者蛛网膜下腔出血量较多,患者症状重,Fisher分级也高^[5-8]。

3.2 终板造瘘降低动脉瘤性蛛网膜下腔出血后慢性脑积水发生率的可能机制

①终板造瘘后,在造瘘口形成的水锤效应对蛛网膜下腔有冲刷作用,可以使蛛网膜下腔内的红细胞滞留时间缩短,崩解的细胞因子减少,纤维化程度减低。SAH后自身机体能自动清除下腔的红细胞能力大约每天清除10%^[9,11,13]。在冲刷作用下,红细胞或血凝块在下腔的自净作用较强,其残留的成分会越来越少,以致其分解产生的生TGF $\beta 1$ 的量越少,该作用会减轻蛛网膜的纤维化程度,从而降低脑脊液的吸收障碍。②终板造瘘后,脑脊液直接从第三脑室流向大脑表面也增加了吸收面积,实为增加一条脑脊液循环途径,促进脑脊液循环。③增加脑脊液吸收动力。④增加脑室顺应性,使脑室容受性扩张能力增强,即使部分患者术后脑室有所扩张,但并无脑积水症状。⑤Fisher III-IV级患者由于脑室内血量较多甚至脑室铸型,其发生急性梗阻性脑积水的机率较高,部分患者可演变为慢性脑积水,而此时终板造瘘口脉冲式的脑脊液冲刷加快了脑脊液循环^[14-16]。而若患者术前脑室外引流术或腰穿、腰大池引流的处置可能会影响终板造瘘的作用,但终板造瘘能改善脑脊液的循环作用仍是不可忽视的^[10-12]。

Fisher I-II级患者出血量较少,其症状表现也较轻。因为出血少,且血较弥散,由于人体本身的自净作用,红细胞在蛛网

膜下腔很快会崩解,且被组织所吸收。而慢性脑积水的发生跟蛛网膜下腔红细胞多少及停留时间长短有直接关系,故 I - II 级患者蛛网膜下腔的红细胞崩解后很快被自身的自净作用所代谢吸收,血性脑脊液很快会变为无色透明,本身发生脑积水比率就很低,此时终板造瘘的作用就被自身自净作用所掩盖^[13,14]。因此,在 I - II 级患者中,终板造瘘降低慢性脑积水发生率的作用不明显。

3.3 终板造瘘的操作体会

本组 201 例患者中,99 例为翼点锁孔入路,102 例为传统翼点入路开颅行动脉瘤夹闭术。105 例终板造瘘术均由同一手术者完成,而 96 例单独夹闭者是有本科室另外一术者完成,无论术中终板造瘘与否均本着对患者高度负责的态度,反复认真冲洗脑池内的凝血块,严密缝合硬脑膜。由于 201 例病例是由两位术者完成,存在一定的混杂因素,可能会对统计结果造成轻微影响,但是两组病例中除了是否终板造瘘外,其他处置均基本一致,影响结果的混杂因素力争降到最低。另外,笔者体会到终板造瘘并不是均在动脉瘤夹闭之后才进行的,对于部分术区脑组织明显水肿、脑脊液释放不理想的病例可在动脉瘤显露前行终板造瘘术,目的为降低颅内压,使膨胀的脑组织塌陷以提供良好的病变显露空间^[19,20]。终板造瘘手术本身操作并不复杂,关键在于患者脑组织的张力程度。如果患者脑水肿十分严重,脑组织张力很高,这给病变的显露带来困难,此时暴露终板时也要十分小心,轻轻抬起额叶暴露终板,此时操作轻柔、仔细,以免损伤前交通复合体。Andaluz 等^[18]回顾分析 106 例 aSAH 患者的研究结果与笔者一致。而 Komotar 等^[8,14,17,19]则得出相反的结论。当然,他们均没有在具体 Fisher 或 Hunt-Hess 分级中讨论,存在着多中心、分组偏倚等混杂因素的影响。我们属于回顾性研究,固然病例缺乏一定的随机性,存在一定的混杂因素的偏倚,我们期待前瞻性、设计更为严密的研究出现。

综上所述,终板造瘘可有效降低高级别 (Hunt-Hess III - IV 级、Fisher III - IV 级) 蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水的发生率,而对低级别 (Hunt-Hess I - II、Fisher I - II 级) 蛛网膜下腔出血患者慢性脑积水发生率的影响不明显。故对高级别蛛网膜下腔出血患者早期动脉瘤夹闭术中应考虑终板造瘘。

参考文献 (References)

- [1] Vangijn J, Rinkel GJ. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management [J]. Brain, 2001, 124(2): 249-278
- [2] Tomasello F, d'Avella D, de Divitiis O. Does lamina terminalis fenestration reduce the incidence of chronic hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage [J]. Neurosurgery, 1999, 45(4): 827-831
- [3] Tomasello F, Angileri FF, Cardali S, et al. Letter to the Editor: Lamina terminalis fenestration [J]. J Neurosurg, 2014, 121(1): 219-221
- [4] Vulcu S, Tschabitscher M, Mueller-Forell W, et al. Transventricular fenestration of the lamina terminalis: the value of a flexible endoscope: technical note [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2014, 75(3): 207-216
- [5] Mura J, Rojas-Zalazar D, Ruiz A, et al. Improved Outcome in High-Grade Aneurysmal Subarachnoid hemorrhage by enhancement endogenous clearance of cisternal blood clots: a prospective study that demonstrates the roles of lamina terminalis fenestration combined with morden microsurgical cisternal blood evacuation [J]. Minim Invas Neurosurg, 2007, 50(6): 355-362
- [6] Leonardo Rangel-Castilla, Steven W, Andrew J, et al. Efficacy and safety of endoscopic transventricular lamina terminalis fenestration for hydrocephalus [J]. Neurosurgery, 2012, 71(2): 464-472
- [7] Beer-Furlan A, Pinto F, Teixeira M, et al. Endoscopic fenestration of the lamina terminalis: alternatives to the classic third ventriculostomy [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2014, 75(5): 410-412
- [8] Komotar R J, Hahn D K, Kim G H, et al. Efficacy of lamina terminalis fenestration in reducing shunt-dependent hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review. clinical article. [J]. Neurosurg, 2009, 111(1): 147-154
- [9] Lu J, Ji N, Yang Z, et al. Prognosis and treatment of acute hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid haemorrhage [J]. J Clin Neurosci, 2012, 19(5): 669-672
- [10] Rangel-Castilla L, Hwang SW, Jea A, et al. Efficacy and safety of endoscopic transventricular lamina terminalis fenestration for hydrocephalus [J]. Neurosurgery, 2012, 71(2): 464-473
- [11] Chohan MO, Carlson AP, Hart BL, et al. Lack of functional patency of the lamina terminalis after fenestration following clipping of anterior circulation aneurysms [J]. J Neurosurg, 2013, 119(3): 629-633
- [12] Vulcu S, Tschabitscher M, Mueller-Forell W, et al. Transventricular fenestration of the lamina terminalis: the value of a flexible endoscope: technical note [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2014, 75(3): 207-211
- [13] Schroeder HW, Oertel J, Gaab MR. Endoscopic treatment of cerebrospinal fluid pathway obstructions [J]. Neurosurgery, 2007, 60(2): 44-51
- [14] Komotar RJ, Hahn DK, Kim GH, et al. The impact of microsurgical fenestration of the lamina terminalis on shunt-dependent hydrocephalus and vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. Neurosurgery, 2008, 62(1): 123-132
- [15] Kubo Y, Koji T, Kashimura H, et al. Appetite loss may be induced by lower serum ghrelin and higher serum leptin concentrations in subarachnoid hemorrhage patients [J]. Nutr Neurosci, 2014, 17(5): 230-233
- [16] Vulcu S, Tschabitscher M, Mueller-Forell W, et al. Transventricular fenestration of the lamina terminalis: the value of a flexible endoscope: technical note [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2014, 75(3): 207-216
- [17] Mura J, Figueiredo EG, Carmona P, et al. The anterior ventriculo-cisternostomy: the pioneers' work revisited [J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2013, 74(3): 146-151
- [18] Wait SD, Garrett MP, Little AS, et al. Endocrinopathy, vision, headache, and recurrence after transsphenoidal surgery for Rathke cleft cysts [J]. Neurosurgery, 2010, 67(3): 837-843
- [19] Hanna L, Reza D, Ayse K, et al. Hernesniemi JA: Third ventriculostomy Through the fenestration lamina terminalis during microneurosurgical Clipping of Intracranial Aneurysms: an alternative to conventional Ventriculostomy [J]. Neurosurgery, 2009, 64(4): 430-435
- [20] Guterman EL, Kamel H, Azran C, et al. Time from onset of SIRS to antibiotic administration and outcomes after subarachnoid hemorrhage [J]. Neurocrit Care, 2014, 21(1): 85-90