

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.13.023

自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的疗效及安全性分析*

陈 飞¹ 邢 亮¹ 车旭东¹ 罗 超¹ 张明海^{2Δ}

(1 重庆市中医院神经外科 重庆 400025; 2 重庆市潼南区人民医院神经外科 重庆 402660)

摘要 目的:探讨自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的疗效及安全性。**方法:**回顾性分析 2014 年 1 月-2019 年 1 月我院采取自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤患者 159 例(A 组)及采取单纯弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤患者 178 例(B 组),比较两种手术方法治疗颅内动脉瘤的手术时间、术后住院时间、随访时间、手术相关并发症发生率并通过格拉斯哥(GOS)预后评分、Raymond 分级比较 2 种治疗方法的安全性及有效性。**结果:**两组手术时间、术后住院时间、随访时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组术后出血及缺血事件发生率差异有统计学意义($P<0.05$),脑积水、肺炎发生率、致死率及致残率差异无统计学意义(连续校正后 $P=1$)。术后 1 月内及术后 12 个月随访 GOS 评分,A 组评分高于 B 组,差异具有统计学意义($P<0.05$);术后 1 月内及术后 12 个月随访 Raymond 分级,A 组优于 B 组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤栓塞效果明显且术后并发症少,对于颅内动脉瘤患者在弹簧圈栓塞基础上应用自膨式支架辅助可提高手术安全性及栓塞的疗效。

关键词:自膨式支架辅助;弹簧圈栓塞;颅内动脉瘤;疗效;安全性

中图分类号:R739.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)13-2512-05

Efficacy and Safety of Self Expanding Stent Assisted Coil Embolization in the Treatment of Intracranial Aneurysms*

CHEN Fei¹, XING Liang¹, CHE Xu-dong¹, LUO Chao¹, ZHANG Ming-hai^{2Δ}

(1 Department of Neurosurgery, Chongqing Traditional Chinese Medicine Hospital, Chongqing, 400025, China;

2 Department of Neurosurgery, Chongqing Tongnan District People's Hospital, Chongqing, 402660, China)

ABSTRACT Objective: To explore the efficacy and safety of self expanding stent assisted coil embolization in the treatment of intracranial aneurysms. **Methods:** From January 2014 to January 2019, 159 patients with intracranial aneurysms were treated with self expanding stent assisted coil embolization (group A) and 178 patients with intracranial aneurysms (group B) were treated with simple coil embolization. The operative time, postoperative hospital stay, follow-up time and complications of the two methods were compared, and the safety and efficacy of the two methods were compared by Glasgow(GOS) prognosis score and Raymond score. **Results:** There was no significant difference in operation time, postoperative hospitalization time and follow-up time between the two groups ($P>0.05$). There was significant difference in the incidence of postoperative bleeding and ischemic events between the two groups ($P<0.05$), but there was no significant difference in the incidence of hydrocephalus, pneumonia, mortality and disability between the two groups ($P=1$ after continuous correction). The GOS score of group A was higher than that of group B within 1 month and 12 months after operation, the difference was statistically significant ($P<0.05$); the Raymond grade of group A was better than that of group B within 1 month and 12 months after operation, the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** Self expanding stent assisted coil embolization is effective for intracranial aneurysm embolization and has few postoperative complications. For patients with intracranial aneurysms, self expanding stent assisted coil embolization can improve the safety of operation and the efficacy of embolization.

Key words: Self expanding stent; Coil embolization; Intracranial aneurysm; Efficacy; Safety

Chinese Library Classification(CLC): R739.41 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)13-2512-05

前言

随着经济飞速发展,人民生活压力、工作压力与日俱增,动脉瘤发病率也呈持续性增长趋势。有研究显示颅内动脉瘤发病率仅次于脑血栓、高血压脑出血成为脑血管疾病发病率第三位

的疾患^[1]。动脉瘤为脑动脉血管壁瘤状突起,主要发生于血管壁剪切力高部位,极易破裂导致蛛网膜下腔出血、脑实质出血、脑室出血,因此需要尽早进行治疗^[2]。既往认为血管腔内介入治疗为降低动脉瘤破裂出血风险首先方法,通过动脉瘤内放置弹簧圈进行栓塞,从而预防动脉瘤破裂出血,但亦有诸多研究显示

* 基金项目:重庆市科研机构绩效激励引导专项项目(cstc2019xj1130020)

作者简介:陈飞(1986-),男,硕士,主治医师,研究方向:脑血管疾病,E-mail: chenfeicqszzy@126.com

Δ 通讯作者:张明海(1986-),男,本科,主治医师,研究方向:脑血管病,E-mail: cqhaizi@126.com

(收稿日期:2020-10-31 接受日期:2020-11-27)

放置弹簧圈治疗动脉瘤创伤性大、术后复发率高等问题,因此对于动脉瘤是否应用弹簧圈治疗存在较大争议^[3,4]。近年来支架辅助弹簧圈治疗颅内动脉瘤成为关注重点,通过支架进行瘤颈重塑,使得弹簧圈更好填充动脉瘤内且支架亦能促进瘤颈部内皮细胞增生,减慢动脉瘤内血流,从而大大降低了术后复发率^[5]。本研究通过回顾性对比分析自膨式支架联合弹簧圈与单纯弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的手术时间、术后住院时间、随访时间、手术相关并发症及格拉斯哥(GOS)预后评分、随访期动脉瘤的栓塞程度分级(Raymond 分级)等情况,揭示自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的疗效及安全性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院神经外科 2014 年 1 月-2019 年 1 月经实验室检测、电子计算机断层扫描(CT)血管成像、核磁共振(MRI)及数字剪影技术(DSA)造影确诊的动脉瘤患者 337 例,均为单一动脉瘤。纳入标准:① 所有患者均在入院后 3 天内接受血管内治疗;② 经 CT、MRI 及 DSA 造影确诊为动脉瘤位于颈内动脉床突上段前壁或前内侧壁、前外侧壁且动脉瘤未破裂者,并根据患者家属意愿选择支架辅助或单纯弹簧圈栓塞治疗;③ 术后至少存活 6 个月且存在 DSA 随访资料或完整的临床病例资料。排除标准:① 急诊手术未及时签署知情同意书者;② 既往存在颅内血管介入手术病史患者;③ 妊娠期妇女或存在心肺肝肾功能不全、凝血功能障碍、恶性肿瘤、精神障碍及药物过敏史患者;④ 术后随访缺失或未遵循医嘱治疗者;⑤ 除颈内动脉床突上段前壁或前内侧壁、前外侧壁以外位置动脉瘤或动脉瘤破裂者。其中自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤患者 159 例(A 组),单纯弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤患者 178 例(B 组)。A 组男性 83 例(52.20%)、女性 76 例(47.80%),年龄 31-81 岁、平均(42.35±8.47)岁;B 组男性 88 例(49.44%)、女性 90 例(50.56%),年龄 30-78 岁、平均(45.14±9.73)岁。两组一般资料组间无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。所有患者或家属在介入治疗方案中均签署知情同意书。

1.2 手术方法

1.2.1 术前准备 术前明确检查患者血常规、尿常规、肝肾功能、电解质、传染性疾病等、完善心电图、胸片检查,术前 2 h 给与抗血小板药物、阿司匹林肠溶片及硫酸氢氯吡格雷。通过放射科 GE ADW 4.6 工作站血管 CT 血管成像重建分析显示动脉瘤瘤颈与载瘤动脉关系的最佳工作位置。

1.2.2 手术方法 A 组采取全身麻醉下手术,改良 Seldinger 法穿刺右侧或左侧股动脉置入血管鞘(6F 或 8F),4000-5000U 静脉推注全身肝素化,DSA 下冒烟后将引导管置于颈内动脉颅底或颈 2 椎体水平椎动脉段,通过微导管(史赛克,美国)与微导丝(史赛克,美国)配合将微导管送入载瘤动脉远段,选择自膨式支架(美国史赛克)于体外充分润滑,通过微导丝引导致跨过动脉瘤颈后回撤自膨式支架导管,自膨式支架释放,而后微导管与微导丝配合将微导管穿过自膨式支架网孔进入动脉瘤体内,打入弹簧圈,撤出微导管后行 DSA 造影明确动脉瘤填塞完整、载瘤动脉及其分支通畅,无血管痉挛后即拔出各级导管、导丝、血管鞘,最终穿刺点股动脉止血包扎,术后 24 h 完全

制动患者下肢,应用常规抗凝治疗。B 组采取仰卧位,全身麻醉下手术,改良赛丁格技术(Seldinger 法)穿刺右侧或左侧股动脉置入血管鞘(6F 或 8F),4000-5000U 静脉推注全身肝素化,DSA 下冒烟后将引导管置于颈内动脉颅底或颈 2 椎体水平椎动脉段,利用微导管(史赛克,美国)、微导丝(史赛克,美国)配合将微导管置于动脉瘤内,通过造影明确动脉瘤轴线位及切线位,DSA 透视下经微导管打入弹簧圈将(Echelon-10,美国),撤出微导管后行 DSA 造影明确动脉瘤填塞完整、载瘤动脉及其分支通畅,无血管痉挛后即拔出各级导管、导丝、血管鞘,最终穿刺点股动脉止血包扎,术后 24 h 完全制动患者下肢,应用常规抗凝治疗。两组术后均给予口服氯吡格雷 75 mg/d、6-8 周及阿司匹林 100 mg/d、3-6 个月。

1.3 观察指标

(1)一般情况:手术时间(min)、术后住院时间(d)、随访时间(m);(2)手术并发症:术后出血、缺血事件发生率、脑积水、肺炎、致死率及致残率,其中术后出血或缺血事件定义为术后 CT、MRI 随访较术前新增的出血病灶或缺血病灶者;致死率定义为术后 6 个月内患者死亡者;致残率定义为患者不能完全完成以前能从事的活动,但能处理个人事务无须他人协助或能够独立穿衣、去卫生间、吃饭、独立行走等,但是更复杂日常活动任务如购物、做饭或打扫卫生等需要协助或不能照顾自己,行走、穿衣、吃饭、如厕等日常生活,需要他人协助才能完善或卧床不起、大小便失禁,须有人持续护理和照顾看;脑积水定义为 CT 或 MRI 显示脑室和脑池扩张,如中脑导水管阻塞则造成两侧侧脑室和第三脑室的扩大(两侧侧脑室前角尖端之间的最大距离超过 45 mm,两侧尾状核内缘之间的距离超过 25 mm,第三脑室宽度超过 6 mm,第四脑室宽度超过 9 mm),肺炎定义为临床出现咳嗽、发烧症状且 CT 显示为双肺大片状模糊影,较术前为新发。(3)分别观察术后 1 月内及术后 12 个月随访格拉斯哥(GOS)评分及 Raymond 分级:GOS 预后评分^[6]:1 分为死亡,2 分为患者植物状态生存,对外界刺激无反应或仅有最小反应,3 分为重度残疾,能遵嘱、但不能自理生活,4 分轻度残疾,能自理生活,但不能回到工作岗位,5 分预后良好,能够自理生活和正常工作;Raymond 分级定义为^[7]:I 级为术后 DSA 随访示动脉瘤体部位与瘤颈部位中没有对比剂的充盈,即完全栓塞,II 级为对比剂在动脉瘤体无充盈,在瘤颈有充盈,即瘤颈残余,III 级为在动脉瘤体与瘤颈中均发现有对比剂充盈的情况存在,即部分栓塞。

1.4 统计方法

采用 SPSS 20.0 软件进行分析。以($\bar{x} \pm s$)表示计量资料,组间比较采用 t 检验;计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验 Mann-Whitney;如遇实际发生并发症统计样本量过小即 <1 或为 0 时,计算所得 χ^2 、P 值进行连续校正,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况比较

两组手术时间、术后住院时间、随访时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组术后一般情况比较

Table 1 Comparison of general conditions after operation between the two groups

Groups	n	Operation time(min)	Postoperative hospitalization time(d)	Follow-up time(m)
Group A	159	54.4± 12.7	7.2± 1.1	17.3± 3.0
Group B	178	52.4± 13.3	7.4± 1.3	17.7± 2.7
t value		1.386	-1.496	-1.232
P value		0.167	0.136	0.219

2.2 术后并发症比较

脑积水、肺炎发生率、致死率及致残率差异无统计学意义(连续

两组术后出血及缺血事件发生率差异有统计学意义($P<0.05$), 校正后 $P=1$)。见表 2。

表 2 两组术后并发症比较 [n (%)]

Table 2 Comparison of postoperative complications between the two groups [n (%)]

Groups	n	Incidence of bleeding	Incidence of ischemic events	Hydrocephalus	Pneumonia	Mortality rate	Disability rate
Group A	159	4(2.52)	9(5.66)	2(1.26)	5(3.14)	2(1.26)	3(1.88)
Group B	178	15(8.43)	22(12.36)	2(1.12)	5(2.81)	3(1.89)	3(1.68)
χ^2 value		5.516	4.512	0	0	0	0
P value		0.019	0.034	1 [#]	1 [#]	1 [#]	1 [#]

Note: [#] $P=1$ means that when the sample size is too small, <1 or 0, the calculated P value was continuously corrected.

2.3 术后 1 月内及术后 12 个月随访 GOS 评分、Raymond 分级比较

B 组,差异具有统计学意义($P<0.05$);术后 1 月内及术后 12

个月随访 Raymond 分级,A 组优于 B 组,差异具有统计学意义

术后 1 月内及术后 12 个月随访 GOS 评分,A 组评分高于 ($P<0.05$)。见表 3、4。

表 3 两组术后 1 个月内及术后 12 个月 GOS 评分比较

Table 3 GOS scores of the two groups after operation in 1 month and 12 months after operation

Groups	n	GOS score within 1 months after operation					n	GOS score at 12 months after operation				
		1 points	2 points	3 points	4 points	5 points		1 points	2 points	3 points	4 points	5 points
Group A	159	2	5	12	50	90	157	0	3	12	49	93
Group B	178	3	14	21	57	83	175	0	5	18	69	83
Z value				-2.262						-2.132		
P value				0.024						0.033		

表 4 两组术后 1 个月内及术后 12 个月 Raymond 分级

Table 4 Raymond classification of the two groups after operation in 1 month and 12 months after operation

Groups	n	Raymond classification within 1 months after operation			Raymond classification at 12 months after operation		
		Grade I	Grade II	Grade III	Grade I	Grade II	Grade III
Group A	157	109	10	38	118	10	29
Group B	175	138	20	17	145	19	11
Z value		-2.386			-2.069		
P value		0.017			0.039		

2.4 两组患者影像分析

性缺陷基础上,由于局部动脉管腔内压力过高所致局部薄弱区

遭到破坏向外膨出而形成永久性的局限性扩张,即为动脉瘤^[8,9]。

研究显示动脉瘤发生与高血压、血管炎、动脉粥样硬化等疾病

关系密切^[10-15]。亦有学者将动脉瘤分为先天性因素和后天性因

3 讨论

颅内动脉瘤病因至今尚未明确,有学者认为动脉瘤在先天

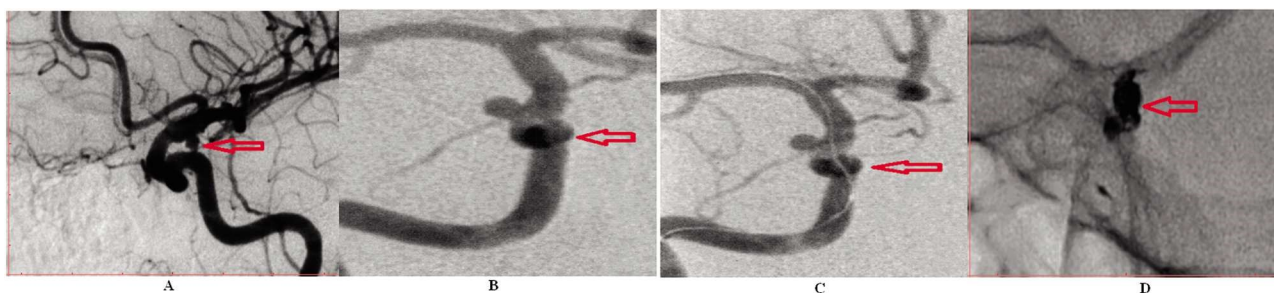


图1 自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗右侧颈内动脉 C2 段梭形动脉瘤图像。

Fig.1 Self-expanding stent-assisted coil embolization for the treatment of fusiform aneurysm in the C2 segment of the right internal carotid artery

Note: The male patient, 48 years old, and his operation time was 48.2 min. A: Preoperative radiograph shows a fusiform aneurysm in segment C2 of the internal carotid artery; B: placing a self expanding stent through the catheter on the neck of the aneurysm and stretch the stent; C: placing the guide wire through the self expanding stent and the spring coil was filled; D: the position of the spring coil was normal after operation, and there are no related postoperative complications.

素, 由于脑血流量大且颅内动脉管壁中层纤维及平滑肌分布少, 因此当受到高血流冲击时极易发生瘤样扩张, 此即为先天性因素, 后天性因素则认为动脉瘤与动脉硬化、感染及创伤有关, 动脉硬化使弹力纤维断裂、降低动脉壁承受压力的能力, 感染所致小栓子播散至脑血管分叉处血管及终末小分支, 而后侵蚀血管壁, 引起动脉瘤的发生, 创伤则由于损伤血管管壁, 造成真性或假性动脉瘤^[16-20]。既往研究显示, 动脉瘤破裂出血致患者死亡率、致残率极高, 出血后引起蛛网膜下腔、脑实质、脑室内出血^[21-25]。随着动脉瘤介入栓塞手术兴起大大降低了患者死亡率及致残率, 介入栓塞治疗具有创伤小、术后恢复快等特点, 已成为动脉瘤的首选治疗方法。介入栓塞手术初期主要进行动脉瘤内填充弹簧圈治疗, 其手术方式未能使动脉瘤颈得到有效支撑导致填充不完全, 且弹簧圈易于嵌入载瘤动脉内, 造成远端供血动脉血区出现神经功能的缺失, 预后效果不好。亦有学者研究显示, 应用弹簧圈栓塞治疗动脉瘤术后复发率高达 20%左右^[26]。近年来说着医学技术及工程材料不断发展, 颅内支架结合弹簧圈治疗动脉瘤被广泛接受, 支架辅助主要有以下几点作用: ① 支架覆盖动脉瘤颈可以有效使得弹簧圈被限制在瘤腔内而不易突入载瘤动脉内, 降低远端血管栓塞风险; ② 支架可降低动脉瘤高血流冲击作用; ③ 支架的网格使瘤体颈部相对缩小, 为填入弹簧圈提供支撑作用; ④ 支架结合弹簧圈促进血管内皮生长及内膜稳定, 瘤颈封闭更彻底。

自膨式支架问世以来, 自膨式支架辅助弹簧圈已经成为治疗动脉瘤主要选择手段, 目前在各级动脉瘤治疗中备受医师青睐^[27-29]。本研究结果显示, 两组手术时间、术后住院时间、随访时间、术后脑积水、肺炎并发症发生率差异无统计学意义, 而出血及缺血事件并发症发生率具有统计学差异, 证实了支架辅助在降低动脉瘤相关并发症方面具有明确作用^[30]。术后 1 月内及术后 12 个月随访 GOS 评分及 Raymond 分级, A 组优于 B 组, 说明自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗动脉瘤较单纯弹簧圈栓塞治疗具有更好的远期疗效及更好的安全性。总结本团队 5 年介入治疗动脉瘤的经验, 主要有以下几点: (1) 术前充分应用 CT 血管成像技术, 多方位了解动脉瘤形态及载瘤血管的关系, 测量载瘤动脉血管直径, 一般以远段、较小的直径为依据, 而后选择适当的自膨式支架及适当的微导管并精确塑形, 塑性后的微导管进入动脉瘤内稳定性极高, 更利于弹簧圈填塞; (2) 微导管

头端进入动脉瘤过深, 置于瘤颈即可, 这样有利于弹簧圈释放成篮; (3) 不易选用过硬弹簧圈进行栓塞, 以减少弹簧圈对动脉瘤壁的张力; (4) 自膨式支架应预先注盐水以润滑再进行血管内释放, 确保支架头端及推出部分充分打开; (5) 释放自膨式支架时以头端标记打开为准; 而后缓慢回测至头端预设位置, 释放时采取 "推、拉" 结合方法, 当释放自膨式支架到标定长度约一半时, 剩余部分释放会短缩 50%, 此时要预判支架尾端的位置是否覆盖瘤颈, 最后尽量减少在血管迂曲、转弯处的支架长度。

综上所述, 自膨式支架辅助弹簧圈栓塞治疗动脉瘤具有疗效高、并发症少、风险低的优点, 有助于提高动脉瘤治疗效果, 对于颅内动脉瘤患者在弹簧圈栓塞基础上应用自膨式支架辅助可提高手术安全性及栓塞疗效, 是有效预防与降低颅内动脉瘤复发的重要方法之一。

参考文献(References)

- [1] Lemos M, Román-Calderón JP, Calle G, et al. Personality and anxiety are related to health-related quality of life in unruptured intracranial aneurysm patients selected for non-intervention: a cross sectional study[J]. PLoS One, 2020, 15(3): e0229795
- [2] Jiang Z, Chen Y, Zeng C, et al. Neurosurgical clipping versus endovascular coiling for patients with intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis[J]. World Neurosurg, 2020, 138: e191-e222
- [3] 常枫, 王序, 常金生, 等. 血管内栓塞和手术夹闭治疗前循环颅内动脉瘤疗效分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19(5): 361-366
- [4] 师林, 战扬. 支架辅助弹簧圈栓塞治疗前循环破裂动脉瘤: 与非支架辅助弹簧圈栓塞比较[J]. 国际脑血管病杂志, 2019, 27(8): 603-608
- [5] 张清涛, 陈鹏, 周玮. 辅助技术及支架植入弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的疗效比较[J]. 中华内分泌外科杂志, 2019, 13(4): 315-319
- [6] 林晓宁, 田新华, 童俊江, 等. 早期颅骨修补对成人颅脑外伤患者预后的影响[J]. 中华神经外科杂志, 2020, 36(1): 69-72
- [7] 陈振, 张松, 晋亚洲, 等. 支架辅助弹簧圈栓塞与单纯弹簧圈栓塞治疗颅内破裂动脉瘤疗效的对比分析[J]. 中华神经外科杂志, 2020, 36(1): 38-43
- [8] Fingerlin TJ, Rychen J, Roethlisberger M, et al. Long-term aneurysm recurrence and de novo aneurysm formation after surgical treatment of unruptured intracranial aneurysms: a cohort study and systematic review[J]. Neurol Res, 2020, 42(4): 338-345

- [9] Proust F, Bracard S, Thines L, et al. Functional outcome 1 year after aneurysmal subarachnoid hemorrhage due to ruptured intracranial aneurysm in elderly patients[J]. Neurochirurgie, 2020, 66(1): 1-8
- [10] 彭浩,陈健龙,刘朝晖,等.影响颅内动脉瘤破裂的危险因素[J].海南医学, 2020, 31(4): 491-493
- [11] 郭小蕊,齐猛,徐跃峰.动脉瘤性蛛网膜下腔出血相关应激性心肌病的诊疗进展[J].中国脑血管病杂志, 2020, 17(1): 49-53
- [12] 王明明. 动脉瘤性蛛网膜下腔出血出现急性脑积水相关危险因素分析[D].山东大学, 2019: 12
- [13] 段永红,梁日初,廖勇仕,等.表现为单纯颅内血肿的颅内破裂动脉瘤临床分析并文献复习 [J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(5): 252-258
- [14] 刘倩,陈茂君.动脉瘤性蛛网膜下腔出血继发癫痫相关因素的研究进展[J].神经损伤与功能重建, 2019, 14(4): 185-187
- [15] 李追风.颅内动脉瘤破裂出血与巨噬细胞、载脂蛋白及弹力蛋白的相关性[J].川北医学院学报, 2019, 34(5): 544-547
- [16] Waihrich E, Clavel P, Mendes GAC, et al. Influence of carotid siphon anatomy on brain aneurysm presentation[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2017, 38(9): 1771-1775
- [17] Waihrich E, Clavel P, Mendes GAC, et al. Influence of Carotid Siphon Anatomy on Brain Aneurysm Presentation [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2017, 38(9): 1771-1775
- [18] 贾帅,丁新民.颅内动脉瘤破裂发生机制研究进展[J].中国药物与临床, 2019, 19(19): 3306-3307
- [19] 尚玮,周航,许友松,等.颅内动脉瘤发生机制的研究进展[J].中国医师进修杂志, 2019, 42(9): 846-850
- [20] 刘修贤. 颅内动脉瘤手术治疗的血流动力学研究 [D]. 东南大学, 2017: 1-62
- [21] 尹家和,张妍,段传志,等.动脉瘤倾斜角对颅内单发动脉瘤破裂出血的影响研究[J].中华神经医学杂志, 2019, 18(7): 692-699
- [22] Samuel N, Radovanovic I. Genetic basis of intracranial aneurysm formation and rupture: clinical implications in the postgenomic era[J]. Neurosurg Focus, 2019, 47(1): E10
- [23] 蔡俊杰,孔滨,苑玉清.颅内动脉瘤夹闭术中动脉瘤破裂的危险因素分析[J].中国临床神经外科杂志, 2020, 25(3): 149-151
- [24] 袁天全.颅内动脉瘤形态对血流动力学的影响及破裂风险研究[J].浙江医学, 2019, 41(19): 2049-2053, 2071
- [25] 徐志健.颅内囊状动脉瘤的破裂风险因素分析[D].广州医科大学, 2019: 3-20
- [26] 覃家敏,吴雪松,潘荣南,等.支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤 80 例临床分析[J].广西医学, 2015, 37(6): 852-854
- [27] 刘鹏程,罗有才.颅内自膨式支架系统辅助弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤近期疗效观察 [J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(8): 1056-1058
- [28] 张希全,葛世堂,陈众,等.自膨式金属裸支架治疗急性脑动脉损伤的临床疗效[J].中国普通外科杂志, 2017, 26(6): 764-769
- [29] 张锡武,江澈,赵刚,等.Enterprise 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的并发症分析 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2020, 25(4): 164-167
- [30] 舒航,吕明,杨新健.LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞颈内动脉虹吸部动脉瘤二例[J].中华神经外科杂志, 2018, 34(8): 847-849

(上接第 2542 页)

- [16] Niu SW, Chang KT, Lin HY, et al. Decreased incidence of gout in diabetic patients using pioglitazone[J]. Rheumatology (Oxford), 2018, 57(1): 92-99
- [17] Liao HW, Saver JL, Wu YL, et al. Pioglitazone and cardiovascular outcomes in patients with insulin resistance, pre-diabetes and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. BMJ Open, 2017, 7(1): e013927
- [18] 杨艳玲,汤云昭,倪长霖.达格列净联合二甲双胍与吡格列酮治疗 2 型糖尿病的临床观察 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2019, 27(8): 611-614
- [19] 张晓慧,任平. 芪药消渴胶囊联合盐酸二甲双胍片治疗 2 型糖尿病患者 150 例多中心随机对照临床观察[J]. 中医杂志, 2009, 50(6): 519-521
- [20] 刘晓霞,张洁,雷烨. 芪药消渴胶囊联合甲钴胺治疗糖尿病周围神经病变疗效观察[J]. 四川中医, 2017, 35(10): 96-97
- [21] 范红霞,钟安桥. 芪药消渴胶囊治疗初发 2 型糖尿病患者的疗效观察[J]. 陕西中医, 2015, 36(11): 1475-1476
- [22] 刘燕坡. 阿卡波糖联合芪药消渴胶囊治疗糖尿病疗效观察 [J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(25): 2779-2781
- [23] 张国跃. 芪药消渴胶囊质量标准研究 [J]. 中国药业, 2017, 26(15): 23-26
- [24] 倪青,姜山,肖月星,等. 芪药消渴胶囊逆转 2 型糖尿病慢性肾脏疾病白蛋白尿的临床观察 [J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 22(9): 808-810
- [25] Todd JN, Srinivasan S, Pollin TI. Advances in the Genetics of Youth-Onset Type 2 Diabetes[J]. Curr Diab Rep, 2018, 18(8): 57
- [26] Hewston P, Deshpande N. Fear of Falling and Balance Confidence in Older Adults With Type 2 Diabetes Mellitus: A Scoping Review[J]. Can J Diabetes, 2018, 42(6): 664-670
- [27] Suh JI. Drug-induced liver injury [J]. Yeungnam Univ J Med, 2020, 37(1): 2-12
- [28] Darr U, Sussman NL. Drug-Induced Liver Injury in the Setting of Analgesic Use[J]. Clin Liver Dis, 2020, 24(1): 121-129
- [29] 王亚军,孟建国,黄淑凤,等. 芪药消渴胶囊对高糖诱导肾小球系膜细胞增殖的抑制作用[J]. 河北中医, 2012, 34(3): 434-436
- [30] 段玉红. 芪药消渴胶囊对追赶生长模型大鼠血清游离脂肪酸、瘦素、白介素-6 和肿瘤坏死因子- α 的影响 [J]. 陕西中医, 2013, 34(9): 163-164