

前交通动脉瘤 730 例患者治疗的预后情况及其危险因素分析

陈毅斌¹ 王中² 周岱² 张世明² 虞正权² 陈罡²

¹苏州大学附属太仓医院神经外科, 太仓 215400; ²苏州大学附属第一医院神经外科, 苏州 215001

通信作者: 陈罡, Email: njuchengang@163.com

【摘要】目的 探究前交通动脉瘤患者通过动脉瘤夹闭术或介入栓塞治疗的预后情况及其危险因素。**方法** 回顾性分析苏州大学附属第一医院神经外科 1999 年 1 月至 2018 年 12 月通过动脉瘤夹闭术和介入栓塞治疗的 730 例前交通动脉瘤患者的临床资料。分别比较 1999—2008 年夹闭组与 2009—2018 年夹闭组、2009—2018 年夹闭组与 2009—2018 年介入组患者的预后情况, 并对影响患者预后的危险因素进行统计学分析。**结果** 1999—2008 年夹闭组患者的预后不良率为 32.7%, 2009—2018 年夹闭组患者的预后不良率降低为 21.3%, 且 2009—2018 年夹闭组术中动脉瘤破裂、术后脑梗死率均较低 ($P < 0.05$)。2009—2018 年夹闭组与介入组患者的预后差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。多因素分析结果为术前 Hunt-Hess 分级、术后脑梗死及脑出血在不同预后组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 2009—2018 年夹闭组患者的预后比 1999—2008 年夹闭组有明显改善; 2009—2018 年夹闭组与介入组患者的预后差异无统计学意义; 术前 Hunt-Hess 分级、术后脑梗死、术后脑出血是影响预后的危险因素。

【关键词】 颅内动脉瘤; 显微手术; 介入栓塞; 预后

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200319-00832

Analysis of prognosis and risk factors of 730 patients with anterior communicating aneurysm

Chen Yibin¹, Wang Zhong², Zhou Dai², Zhang Shiming², Yu Zhengquan², Chen Gang²

¹Department of Surgery, Taicang Hospital of Soochow University, Taicang 215400, China; ²Department of Surgery, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215001, China

Corresponding author: Chen Gang, Email: njuchengang@163.com

【Abstract】Objective To investigate the prognosis and risk factors of patients with anterior communicating aneurysm treated by aneurysm clipping or interventional embolization. **Methods** The clinical data of 730 patients with anterior communicating aneurysm who underwent aneurysm clipping or interventional embolization in the department of neurosurgery, the first affiliated hospital of Soochow University from January 1999 to December 2018 were retrospectively analyzed. The prognosis of patients in the clipping group from 1999 to 2008 and the clipping group from 2009 to 2018, the clipping group from 2009 to 2018 and the interventional group from 2009 to 2018 were compared respectively, and the risk factors affecting the prognosis of patients were statistically analyzed. **Results** The rate of poor prognosis was 32.7% in the clipping group from 1999 to 2008, 21.3% in the clipping group from 2009 to 2018, and the rate of intraoperative aneurysm rupture and postoperative cerebral infarction was lower in the clipping group from 2009 to 2018 ($P < 0.05$). There was no significant statistical difference in the prognosis between the clipping group and the interventional group from 2009 to 2018 ($P > 0.05$). The results of multivariate analysis showed that preoperative Hunt-Hess grade, postoperative cerebral infarction and postoperative hemorrhage were the risk factors affecting the prognosis of patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The prognosis of patients treated by clipping from 2009 to 2018 was significantly improved compared with that from 1999 to 2008. There was no significant difference in the prognosis between the clipping group and the interventional group from 2009 to 2018. Preoperative Hunt-Hess grading, postoperative cerebral infarction and postoperative hemorrhage were independent risk factors affecting the prognosis.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Microsurgery; Interventional embolization; Prognosis

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200319-00832

前交通动脉瘤是最常见的颅内动脉瘤之一,所占比例近 20%^[1]。动脉瘤破裂后引起蛛网膜下腔出血,发病后未治疗的病死率为 50%~60%^[2]。前交通动脉瘤的主要治疗目标是闭塞动脉瘤,以防止再破裂出血。动脉瘤夹闭手术和介入栓塞治疗是两种有效的治疗方法,但早期致残率及致死率高^[3]。因前交通动脉瘤患者多变的病情及动脉瘤复杂的解剖特征,影响治疗预后的混杂因素多,疗效差异大^[4]。本研究对苏州大学附属第一医院神经外科通过动脉瘤夹闭术或介入栓塞治疗的 730 例前交通动脉瘤患者的临床资料进行回顾性分析,重点探究前交通动脉瘤患者的预后情况及分析影响患者预后的危险因素,现将结果报道如下。

对象与方法

一、一般临床资料

将 730 例前交通动脉瘤患者分为 3 组。第 1 组(1999—2008 年夹闭组):211 例;第 2 组(2009—2018 年夹闭组):414 例;第 3 组(2009—2018 年介入组):105 例。记录 3 组患者的年龄、性别、高血压、术前 Hunt-Hess 分级、改良 Fisher 分级,其中 Hunt-Hess 级 0 级为未破裂动脉瘤,改良 Fisher 分级通过患者术前 CT 结果评估,记录患者发病时间至手术开始时间天数,治疗时期分为早期(1~3 d)、中期(4~10)d、晚期(>11 d),3 组一般资料见表 1。

二、所有患者动脉瘤影像学特征

所有患者均有计算机断层扫描血管造影(CTA)、数字减影血管造影(DSA)、磁共振血管造影(MRA)确诊依据,记录动脉瘤形态、大小(最大横径)、位置;将动脉瘤大小类型分为:小型动脉瘤(直径<5 mm)、中型动脉瘤(5 mm≤直径<15 mm)、大型动脉瘤(15 mm≤直径<25 mm)及巨大型动脉瘤(直径≥25 mm);将瘤体指向分为前上指向、前下指向、后上指向、后下指向和复杂指向^[5],如表 2。

三、治疗及方法

所有前交通动脉瘤患者均为初次行动脉瘤夹闭或介入栓塞治疗。排除颅内多发动脉瘤及合并有颅脑外伤或脑血管畸形患者。所有患者通过 CTA、DSA 或者磁共振血管造影判定术后脑血管痉挛发生情况,在有血管痉挛证据下进行常规“3H”治疗。根据 CT 表现判断术后脑梗死、术后脑积水及术后脑出血,最后对患者出院时的临床结果进

表 1 3 组前交通动脉瘤患者的临床特征

项目	病例总数(n=730)	第 1 组(n=211)	第 2 组(n=414)	第 3 组(n=105)	P 值	
					P1	P2
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	53.1±11.6	53.1±12.3	53.0±11.2	53.4±12.3	0.144	0.730
性别(例)					0.598	0.337
男	440	132	250	40		
女	290	79	164	47		
高血压(例)	339	78	216	45	0.003	0.088
Hunt-Hess 分级(例)					0.083	0.035
0	24	2	15	7		
I	218	49	127	42		
II	279	96	154	29		
III	105	28	60	17		
IV	82	30	42	10		
V	22	6	16	0		
Fisher 分级(例)					0.554	0.000
0	37	6	21	13		
I	83	19	39	25		
II	439	133	256	50		
III	70	25	37	5		
IV	101	28	61	12		
治疗时期(例)					0.008	0.452
早期	562	148	327	87		
中期	77	23	47	7		
晚期	91	40	40	11		

注:P1 为第 1 组与第 2 组比较获得;P2 为第 2 组与第 3 组比较获得

行格拉斯哥预后评分(GOS)。根据 GOS 评分将 730 例前交通动脉瘤 1~3 分的患者分为预后不良组,4~5 分为预后良好组^[6]。

四、统计学方法

数据处理在 SPSS 25.0 统计分析软件上进行。将夹闭组分为第一组与第二组。进行组间对比,分析两组患者的临床数据的变化及预后差异;将第二组与第三组进行组间比较,主要考察两组相关数据是否异同,在治疗预后方面是否存在差异。定性资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验,定量、等级资料采用独立样本 *t* 或秩和检验比较。以预后作为因变量,其他可能影响因素作为自变量进行单因素 logistic 回归分析。将有统计学差异的影响因素纳入多因素二元 logistic 回归模型,分析影响前交通动脉瘤患者预后的独立危险因素,采用双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

表 2 3 组前交通动脉瘤患者动脉瘤影像学特征[例数(%)]

项目	病例总数(n=730)	第 1 组(n=211)	第 2 组(n=414)	第 3 组(n=105)	P 值	
					P1	P2
动脉瘤大小					0.000	0.083
小型	503(68.9)	120(57)	300(72)	83(79)		
中型	204(28.0)	79(37)	103(25)	22(21)		
大型	20(2.7)	11(5)	9(2)	0(0)		
巨大型	3(0.4)	1(1)	2(1)	0(0)		
形态					0.436	0.436
囊性	640(87)	180(85)	368(88)	92(87)		
非囊性	90(13)	31(15)	46(12)	13(13)		
指向					0.177	0.003
前上型	355(48.7)	94(44.6)	220(53.1)	41(39)		
前下型	177(24.3)	57(27.0)	99(23.9)	21(20)		
后上型	131(17.9)	34(16.2)	61(14.7)	36(34)		
后下型	52(7.1)	22(10.4)	24(5.7)	6(6)		
复杂型	15(2.0)	4(1.8)	10(2.4)	1(1)		

注: P1 为第 1 组与第 2 组比较获得; P2 为第 2 组与第 3 组比较获得

结 果

一、预后及并发症

第 1 组预后不良率为 32.7%, 第 2 组预后不良率为 21.3%, 两者差异有统计学意义($P < 0.05$), 且第 2 组患者术中破裂、术后脑梗死发生率降低, 两组差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。第 2 组与第 3 组患者术后脑梗死、术后脑出血、术后脑积水发生率差异均无明显统计学意义(均 $P > 0.05$); 第 3 组预后不良率为 18.1%, 低于第 2 组的 21.3%, 但差异无统计学意义($P > 0.05$)(表 3)。

二、影响治疗预后的单因素回归分析

患者的年龄、性别、高血压、动脉瘤形态 4 项因素对预后疗效影响差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 被排除; 术前 Hunt-Hess 分级、Fisher 分级、治疗时期、动脉瘤的大小、动脉瘤指向、术中破裂、术

后脑血管痉挛、术后脑梗死、术后脑积水及术后脑出血对前交通动脉瘤患者的预后影响差异有统计学意义($P < 0.05$), 其中 Fisher 分级主要是脑血管痉挛的评定指标, 与术后脑血管痉挛有较高的共线性, 预后差异的可信度降低, 所以排除 Fisher 分级而保留术后脑血管痉挛。将经单因素筛选出上述 9 项可能影响预后的因素作为自变量纳入多因素二元 logistic 回归模型, 把预后作为因变量, 赋值预后不良=1, 预后良好=0(表 4)。

三、多因素 logistic 回归分析结果显示

在调整了其他因素的影响后, 术前 Hunt-Hess 分级、术后脑梗死、术后脑出血是影响前交通动脉瘤患者预后的独立危险因素($P < 0.05$)。患者术前 Hunt-Hess 分级越高, 预后不良风险越高。相比 Hunt-Hess 0~I 级, II 级导致预后不良的发生率增加 1.760 倍, III 级为 5.181 倍, IV 级为 23.495 倍, V 级

表 3 3 组前交通动脉瘤患者手术并发症及预后[例数(%)]

并发症及预后	病例总数(n=730)	第 1 组(n=211)	第 2 组(n=414)	第 3 组(n=105)	P 值	
					P1	P2
术中破裂	64(8.8)	30(14.2)	29(7.0)	5(4.8)	0.004	0.407
术后脑血管痉挛	223(30.5)	74(35.1)	123(29.7)	26(24.8)	0.173	0.337
术后脑梗死	134(18.3)	58(27.4)	61(14.7)	15(14.2)	0.000	0.908
术后脑积水	52(7.1)	20(9.4)	27(6.5)	5(4.7)	0.185	0.237
术后脑出血	20(2.7)	7(3.3)	6(1.4)	7(6.6)	0.503	0.372
预后情况					0.002	0.778
良好(GOS4-5 分)	572(75.6)	142(67.3)	326(78.3)	84(81.9)		
不良(GOS1-3 分)	158(24.4)	69(32.7)	88(21.3)	21(18.1)		

注: P1 为第 1 组与第 2 组比较获得; P2 为第 2 组与第 3 组比较获得

为 32.276 倍;发生术后脑梗死导致预后不良的发生率增加 4.48 倍;发生术后脑出血的患者预后不良风险的发生率增加 4.04 倍(表 5)。

表 4 前交通动脉瘤患者预后影响因素的单因素 logistic 回归分析

临床资料	OR 值(95%CI)	P 值
Hunt-Hess 分级	3.404 2.784~4.162	0.000
治疗时期	0.660 0.496~0.879	0.005
动脉瘤大小	1.451 1.086~1.973	0.012
指向	1.352 1.161~1.575	0.000
术中破裂	1.844 1.076~3.178	0.026
术后血管痉挛	1.636 1.148~2.332	0.006
术后脑梗死	6.346 4.242~9.494	0.000
术后脑积水	3.769 2.125~6.687	0.001
术后脑出血	17.065 7.382~39.447	0.000

表 5 730 例前交通动脉瘤患者预后多因素 logistic 回归分析

临床资料	OR 值(95%CI)	P 值
Hunt-Hess 0~ I 级	1.00	0.000
II 级	1.760 0.076~3.282	0.076
III 级	5.181 1.804~8.256	0.000
IV 级	23.495 10.859~50.837	0.000
V 级	32.276 7.669~135.836	0.000
术后脑梗死	4.482 2.691~7.463	0.000
术后脑出血	4.044 1.467~11.145	0.007

讨 论

随着对颅内动脉瘤疾病认识的深入和医疗技术的进步,动脉瘤夹闭术治疗前交通动脉瘤患者的预后得到明显改善。而介入栓塞技术也成为另一种有效的治疗方式。在巴罗动脉瘤实验(BRAT)的一项 130 例前交通动脉瘤前瞻性随机对照试验中,结果显示夹闭和介入两组患者的临床预后无明显差异^[7],本研究结果与 Moon 等^[7]相同。虽然大多数前交通动脉瘤患者的治疗预后良好,但仍有较高的残死率。因此本研究回顾性分析影响前交通动脉瘤治疗预后的危险因素,为临床提供有效依据。

Hunt-Hess 分级是患者术前一项重要的指标,也是影响患者临床预后的重要因素^[4]。多因素回归分析中显示术前 Hunt-Hess 分级 IV~V 级相比 0~I 级的患者治疗预后不良的发生率至少增加 20~30 倍。本研究 730 例动脉瘤患者中 IV~V 级患者共 104 例(14.2%),预后不良率为 77.8%。对于 IV~V 级的患者,治疗时机还仍存在争议,因患者一般有严

重的脑组织水肿等导致动脉瘤及周围组织暴露困难,手术难度增大,动脉瘤夹闭困难。Hutchinson 等^[8]分析结果显示其中未经治疗的死亡率为 58%,年龄>65 岁的死亡率为 85%,夹闭治疗有 57%的预后良好率,但死亡率仍高达 27%。秦尚振等^[9]认为 IV 级患者发病早期可通过夹闭或介入积极治疗,>3 d 有严重脑血管痉挛的可待病情好转后再治疗。在夹闭组中有 83 例 IV~V 级的患者进行了早期治疗,结果有 67 例预后不良,不良率为 80.7%,死亡率为 28.9%。另有 11 例 IV~V 级的患者在早期先采取了保守治疗,待症状改善后再行夹闭治疗,结果有 8 例预后不良,不良率为 72.7%,但无一例死亡。有部分高分级的前交通动脉瘤患者可能在延期夹闭手术治疗中获益。有国内文献报道对 Hunt-Hess 高分级的患者进行早期(<3 d)介入治疗相比延迟期(>3 d)可以减少术后并发症的发生且长期预后有所改善^[10]。本研究介入组中,缺乏 Hunt-Hess 分级 V 级的患者,IV 级患者有 10 例(14.2%)全部在早期治疗,有 6 例预后不良,不良率为 60%。

本研究中,第 1 组的预后不良率为 32.7%,明显高于第 2 组的 21.3%。两组患者的治疗时期、动脉瘤大小、术中破裂及术后脑梗死差异亦有统计学意义。对比第 1 组,第 2 组患者的早期治疗比例升高,小型动脉瘤比例升高、术中动脉瘤破裂率下降及术后脑梗死发生率下降。多因素回归分析结果显示,术后脑梗死是影响治疗预后的独立危险因素。第 1 组术后脑梗死发生率为 27.4%,明显高于第 2 组的 14.7%。第 2 组患者夹闭治疗预后的明显改善,与术后脑梗死的发生率减少密切相关。由于前交通动脉复合体的变异对血流动力学的影响,使前交通动脉瘤与周围分支血管的位置关系不一。Hernesniemi 等^[11]提出当动脉瘤指向后方时需注意保护下丘脑穿支动脉。当瘤体位于两侧大脑前 A2 后方时,常有穿支血管与动脉瘤体粘连,分离时容易损伤下丘脑穿支血管,可出现术后脑梗死表现。另外,术中需重点辨认分离 Heubner 动脉及大脑前动脉的额眶及额极动脉分支,可减少术后脑梗死发生。有国外文献报道^[12],术中临时阻断载瘤动脉可减少术中动脉瘤破裂出血,在前交通动脉瘤中可从 26%下降至 13%。但临时阻断载瘤动脉引起的最大的并发症是早期脑缺血和术后脑梗死^[13-14]。冯文峰等^[15]认为应在术前根据 DSA 了解前交通动脉瘤的血流情况来确定是否临时阻断及阻断时间。术中可尽量减少阻断时间以减少术后脑梗死发生。

对于介入术后脑梗死的常见原因包括弹簧圈移位、脱离,堵塞载瘤动脉的问题,球囊辅助栓塞可能是因为载瘤动脉的临时阻塞造成远端动脉的缺血,而支架辅助栓塞在跨 A1~A2 交界区的锐角导致低孔支架的金属覆盖率增加,从而导致穿支动脉的阻塞。在介入组患者中,术后脑梗死发生率为 14.2%,这与同期第 2 组相比,差异无统计学意义。

Birknes 等^[16]分析了 123 例前交通动脉瘤的形态学对弹簧圈栓塞的影响,认为较小的前交通动脉瘤以及 A1 段的大小变异通常会影 响导管的稳定性,增加微导管的逃逸发生率,而频繁操作可能增加术后脑出血风险^[17]。本研究介入组 105 例患者中,发生术后脑出血有 7 例,4 例预后不良,不良率为 57.1%。其中 6 例患者的动脉瘤大小为直径 < 5 mm 的小型动脉瘤。虽然本研究结果显示动脉瘤大小不是影响预后的主要因素,但小型前交通动脉瘤可能与术后脑出血有关。在夹闭组 625 例患者中发生术后脑出血 13 例(2.2%),有 9 例预后不良,不良率为 69.2%。夹闭术后脑出血的常见原因可能有瘤夹滑脱、瘤体夹闭不全、止血不彻底等情况。

总之,本研究结果显示术前 Hunt-Hess 分级、术后脑梗死、术后脑出血是影响前交通动脉瘤患者预后的独立危险因素。同时患者的年龄、Fisher 分级、动脉瘤大小和指向、治疗时期以及治疗方式等也是影响个体患者预后的重要因素。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 李妹,王硕,赵元立,等. 颅内动脉瘤 3 322 例的临床特征和手术结果分析[J]. 中华医学杂志, 2011, 91(47): 3346-3349. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2011.47.009.
- [2] Thorsten Steiner, Seppo Juvela, Andreas Unterberg, 等. 欧洲卒中组织颅内动脉瘤和蛛网膜下腔出血处理指南[J]. 国际脑血管病杂志, 2013, 21(6):401-417. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2013.06.001.
- [3] Molyneux A, Kerr R, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2002, 11(6):304-314. DOI: 10.1053/jscd.2002.130390.
- [4] 丰育功,牟立坤,张丕宁,等. 影响前交通动脉动脉瘤手术预后的多因素分析[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(12): 1258-1262. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2016.12.015.
- [5] 张龙,漆松涛,张国忠,等. 前交通动脉动脉瘤瘤体指向与大脑前动脉 A1 段几何形态学的关系:回顾性病例系列研究[J]. 国际脑血管病杂志, 2013, 21(3):172-180. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2013.03.003.
- [6] 秦尚振,马康亭,徐国政,等. 颅内动脉瘤治疗十年回顾(附 1 372 例治疗及随访)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2012, 17(1): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1009-153X.2012.01.001.
- [7] Moon K, Nakaji P, Albuquerque FC, et al. Modern paradigms for the treatment of ruptured anterior communicating artery aneurysms[J]. Neurosurgery, 2015, 62 (Suppl 1) : 177-179. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000809.
- [8] Hutchinson PJ, Power DM, Tripathi P, et al. Outcome from poor grade aneurysmal subarachnoid haemorrhage--which poor grade subarachnoid haemorrhage patients benefit from aneurysm clipping? [J]. Br J Neurosurg, 2000, 14(2):105-109. DOI: 10.1080/02688690050004516.
- [9] 秦尚振,马康亭,杨铭,等. 高级别颅内动脉瘤治疗策略探讨[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(9):916-919. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2013.09.015.
- [10] 章雁,杨晓明. 介入治疗时机对 Hunt-Hess 高分级颅内动脉瘤破裂治疗效果的影响[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48(6): 492-495. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2014.06.013.
- [11] Hernesniemi J, Dashti R, Lehecka M, et al. Microneurosurgical management of anterior communicating artery aneurysms[J]. Surg Neurol, 2008, 70(1):8-28; discussion 29. DOI: 10.1016/j.surneu.2008.01.056.
- [12] Krylov VV, Glu E, Shelkovskii VN, et al. Temporary preventive clipping of the major brain arteries in the surgical treatment of arterial aneurysms[J]. Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko, 1997, (1):7-11.
- [13] Ferch R, Pasqualin A, Pinna G, et al. Temporary arterial occlusion in the repair of ruptured intracranial aneurysms: an analysis of risk factors for stroke[J]. J Neurosurg, 2002, 97(4): 836-842. DOI: 10.3171/jns.2002.97.4.0836.
- [14] 孙正辉,许百男,周定标,等. 载瘤动脉临时阻断处理颅内动脉瘤的临床研究[J]. 中华神经外科杂志, 2003, 19(5): 361-363. DOI: 10.3760/j.issn.1001-2346.2003.05.010.
- [15] 冯文峰,王刚,张国忠,等. 颅内动脉瘤术中临时阻断载瘤动脉的技巧[J]. 广东医学, 2013, 34(13):2051-2053. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9448.2013.13.038.
- [16] Birknes JK, Hwang SK, Pandey AS, et al. Feasibility and limitations of endovascular coil embolization of anterior communicating artery aneurysms: morphological considerations[J]. Neurosurgery, 2006, 59(1): 43-52; discussion 43-52. DOI: 10.1227 / 01. NEU. 0000219220. 25721.B9.
- [17] Kwon BJ, Im SH, Park JC, et al. Shaping and navigating methods of microcatheters for endovascular treatment of paraclinoid aneurysms[J]. Neurosurgery, 2010; 67(1): 34-40; discussion 40. DOI: 10.1227/01.NEU.0000370891.67129.2F.

(收稿日期:2020-03-19)

(本文编辑:陈新石)