

# 原发性与面瘫后面肌痉挛患者面部异常运动 A 型肉毒毒素的治疗效果对比研究

杨明娜 苏俊辉 张小龙 潘有贵 肖莉彬 何怡婧 李丽喜 靳令经

**【摘要】 目的** 探讨 A 型肉毒毒素(botulinum toxin type A, BoNT-A)治疗原发性及面瘫后面肌痉挛患者痉挛及伴随连带运动的疗效差异。**方法** 选取 2009 年 1 月 - 2018 年 7 月具有连带运动的面瘫后面肌痉挛患者 12 例,按照 1:2 配比性别无差异且具有连带运动的原发性面肌痉挛患者 24 例,分析 2 组 BoNT-A 治疗后痉挛严重程度以及伴随连带运动的改善差异。**结果** 面瘫后及原发性面肌痉挛患者在起效时间 $[(4.38 \pm 2.17) \text{ vs. } (4.67 \pm 4.14) \text{ d}]$ ,维持时间 $[(3.83 \pm 2.94) \text{ vs. } (4.96 \pm 2.48) \text{ d}]$ ,注射剂量 $[(31.35 \pm 12.30) \text{ vs. } (26.98 \pm 8.75) \text{ U}]$ 方面无明显差异( $P > 0.05$ )。原发性面肌痉挛组患者满意度显著较高 $(84.79 \pm 19.81 \text{ vs. } 64.17 \pm 31.54, P < 0.05)$ 。2 组痉挛改善有效率均高于 90%,组间无明显差异 $(91.67\% \text{ vs. } 95.83\%, P > 0.05)$ 。2 组连带运动均有改善,但无明显差异 $(83.33\% \text{ vs. } 58.33\%, P > 0.05)$ 。5 个自主动作相关连带运动改善方面仅发现原发性面肌痉挛患者撇嘴引起连带运动的改善有明显差异( $P < 0.05$ )。**结论** BoNT-A 可以显著改善原发性与面瘫后面肌痉挛患者的痉挛严重程度,在连带运动严重程度改善方面有一定疗效。原发性面肌痉挛患者撇嘴引起的连带运动在 BoNT-A 治疗后显著改善。

**【关键词】** 连带运动 原发性面肌痉挛 面瘫后面肌痉挛 A 型肉毒毒素 病例对照研究

**【中图分类号】** R745.1<sup>+</sup>2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-0478(2019)01-0077-05

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1007-0478.2019.01.018

**Comparative study of therapeutic effects of botulinum toxin type A on abnormal facial movement of primary and post paralytic hemifacial spasm** Yang Mingna, Su Junhui, Zhang Xiaolong, et al. Department of Neurology, Tongji Hospital of Tongji University, Shanghai 200065

**【Abstract】 Objective** To investigate the therapeutic difference in efficacy of botulinum toxin A (BoNT-A) injection between primary and post-paralytic hemifacial spasm patients with facial synkinesis. **Methods** 12 Patients presented as post-paralytic hemifacial spasm combined with synkinesis from January 2009 to July 2018 were selected for analyzing. With a ratio of 1:2, 24 primary hemifacial spasm patients combined with synkinesis were included according to the similar gender as post-paralytic group. Moreover, improvement of spasm and synkinesis were analyzed in this study. **Results** Except a significantly higher satisfaction score  $(84.79 \pm 19.81 \text{ vs. } 64.17 \pm 31.54, P < 0.05)$  seen in primary hemifacial spasm patients, latency  $(4.38 \pm 2.17 \text{ vs. } 4.67 \pm 4.14 \text{ days})$ , duration of effect  $(3.83 \pm 2.94 \text{ vs. } 4.96 \pm 2.48 \text{ days})$ , dosage of injection  $(31.35 \pm 12.30 \text{ vs. } 26.98 \pm 8.75 \text{ U})$  were similar in both groups after BoNT-A treatment ( $P > 0.05$ ). Moreover, both group showed a high efficient rate more than 90%  $(91.67\% \text{ vs. } 95.83\%, P > 0.05)$  of improvement of spasm after BoNT-A treatment. As for improvement of synkinesis, post paralytic hemifacial spasm showed a higher efficient rate  $(83.33\% \text{ vs. } 58.33\%, P > 0.05)$  of severity. As for 5 voluntary facial movement related synkinesis, significant improvement of pouting induced synkinesis was seen in primary group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** BoNT-A was an efficient and safe intervention not only improving the severity of spasm, but also decreasing the severity of synkinesis. Pouting induced synkinesis was significantly improved in primary group.

**【Key words】** Synkinesis Primary hemifacial spasm Post-paralytic hemifacial spasm Botulinum toxin type A Case control study

基金项目:上海市市级医疗卫生优秀学科带头人培养计划资助(2017BR029);国家重点研发计划资助(2018YFC1314700);中央高校基本科研业务费专项资金资助

作者单位:200065 上海,同济大学附属同济医院神经内科[杨明娜 苏俊辉 张小龙 潘有贵 肖莉彬 何怡婧 李丽喜 靳令经(通信作者)]

面肌痉挛(Hemifacial spasm, HFS)是一种常见的周围神经病,主要表现为一侧面部肌肉强直或痉挛性收缩,可由眼周起病逐渐发展到其它面神经支配区域。该病常见于女性,通常于40~60岁发病,其发病率约为10/100000<sup>[1]</sup>。根据病因,面肌痉挛主要分为原发性和继发性两大类。原发性面肌痉挛主要由第七对脑神经(面神经)在出脑干处受周围血管(小脑前下、小脑后下及椎动脉等)挤压所致。继发性面肌痉挛常发生于面瘫、肿瘤及创伤后,其发生常与神经错生相关<sup>[2]</sup>。

面肌痉挛的同时,部分患者会出现面部联带运动,其表现为患者面部某一区域主动运动时其他不相关区域发生的同步化运动<sup>[3]</sup>。据研究表明,面瘫后及原发性面肌痉挛患者中均会出现联带运动,但对于其研究报道很少<sup>[4-5]</sup>。

目前,A型肉毒毒素(Botulinum toxin type A, BoNT-A)是面肌痉挛及伴随联带运动的首选治疗手段之一。目前尚不清楚不同原因面肌痉挛的痉挛症状及伴随联带运动模式对BoNT-A治疗的疗效是否存在差异。本研究回顾性分析了两种伴随面部联带运动的面肌痉挛患者接受BoNT-A治疗后痉挛以及伴随联带运动严重程度的改善情况。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

面瘫后面肌痉挛组:筛选2009年1月-2018年7月于上海市同济医院神经内科肌张力障碍专病门诊就诊的具有联带运动的面瘫后面肌痉挛患者,共入选12例,其中男4例,女8例,左侧受累10例,右侧2例。平均年龄( $62.75 \pm 10.93$ )岁,平均病程( $5.95 \pm 2.04$ )年,其中面肌痉挛严重程度Ⅱ级1例,Ⅲ级10例,Ⅳ级1例。联带运动严重程度轻度3例,中度6例,重度3例。

原发性面肌痉挛组:按性别比1:2匹配同一时期来院就诊的具有联带运动的原发性面肌痉挛患者24例,其中男8例,女16例;左侧受累13例,右侧11例。平均年龄( $54.88 \pm 9.76$ )岁,平均病程( $5.28 \pm 3.66$ )年,其中面肌痉挛严重程度Ⅱ级2例,Ⅲ级17例,Ⅳ级5例。联带运动严重程度轻度9例,中度12例,重度3例。2组性别、平均病程、面肌痉挛及联带运动严重程度无明显差异( $P > 0.05$ )。

### 1.2 治疗

采用国产(卫生部兰州生物制品研究所生产,生

产批号:国药准字S10970037)或进口(美国Allergan公司生产)的BoNT-A,100 U/瓶;治疗时两者剂量换算关系为1:1。配制过程采用0.9%生理盐水稀释,稀释浓度为25 U/mL;注射时采用1 mL皮试注射器,BD针头,根据患者受累部位以及痉挛严重程度采用模式化注射方案,即眼周注射5点,必要时增加颞大肌1点,笑肌1点,口轮匝肌2点,提上唇鼻翼肌1点,皱眉肌、降眉间肌各1点,额肌2点,每点1.25~3.75 U。

### 1.3 疗效评估

录像采集及评估:通过标准化录像采集患者临床症状,录像内容包括患者静息状态情况,5个常见自主动作(抬眉、皱眉、闭眼、示齿及噘嘴)时患者面部变化情况。通过逐帧分析视频中患者进行面部某一区域自主动作时其他面部区域的变化特征,分析面肌痉挛及伴随联带运动的发生情况。联带运动判断标准为面部某一区域自主运动时其他与原发部位不相关的区域发生同步化运动,其具有同时发生及停止的特征。痉挛的判断标准则为面部肌肉不自主强直或痉挛性收缩。

BoNT-A疗效评估:评估指标包括起效时间、疗效维持时间、不良反应以及患者主观缓解评分(100分为完全缓解)等。面肌痉挛严重程度参考Cohen等人<sup>[6]</sup>的痉挛程度分级标准为0级:无痉挛;Ⅰ级:外界刺激引起瞬目频率增加;Ⅱ级:轻度,眼肌和面肌轻微颤动,无功能障碍;Ⅲ级:中度,痉挛明显,有轻度功能障碍;Ⅳ级:重度,严重痉挛和功能障碍如行走和阅读困难。联带运动严重程度参考Sunnybrook面部评分系统<sup>[7]</sup>标准为轻度:1个或多个肌肉的轻微联带运动,睑裂减小、口角牵动、眉弓变化等位移幅度轻微;中度:1个或多个肌肉的明显联带运动,睑裂减小、口角牵动、眉弓变化等位移幅度中等;重度:多个肌肉的显著、大幅度联带运动,睑裂减小、口角牵动、眉弓变化等位移幅度明显。痉挛或联带运动严重程度降至0级为完全缓解;程度降低2~3个等级为明显缓解;程度降低1个等级为部分缓解;治疗后严重程度不变则为无效。完全缓解或明显缓解计入显著改善。随访时间选取治疗后7 d-4个月。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0统计学软件。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本 $t$ 检验;不符合正态分布的计量资料采用中位数

(四分位数)表示,采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料采用卡方检验。以  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 BoNT-A 治疗原发性及面瘫后面肌痉挛一般疗效比较

原发性及面瘫后面肌痉挛患者在 BoNT-A 注射剂量、起效时间以及维持时间方面无显著差异( $P>0.05$ ),原发性面肌痉挛的患者主观缓解评分明显高于面瘫后面肌痉挛患者( $P<0.05$ )(表 1)。

表 1 BoNT-A 治疗原发性及面瘫后面肌痉挛一般疗效比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

项目	原发性面肌 痉挛组( $n=24$ )	面瘫后面肌 痉挛组( $n=12$ )	合计 ( $n=36$ )	检验量	$P$
注射剂量 (MU)	26.98±8.75	31.35±12.30	28.44±10.11	0.756	0.456
起效时间 (d)	4.67±4.14	4.38±2.17	4.57±3.57	0.458	0.655
维持时间 (月)	4.96±2.48	3.83±2.94	4.58±2.65	-1.812	0.078
主观缓解 评分(分)	84.79±19.81	64.17±31.54	77.92±25.84	-2.013	0.049

注:组间疗效差异比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验

2.2 原发性及面瘫后面肌痉挛患者痉挛及联带运动严重程度疗效改善比较

原发性与面瘫后面痉挛的痉挛严重程度缓解有效率分别为95.83%(23/24)以及91.67%(11/12),显著改善率分别为79.17%(19/24)及50.00%(6/12),两者有效率及显著改善率均无明显差异( $P>0.05$ )。原发性与面瘫后面肌痉挛的联带运动严重程度缓解有效率分别为58.33%(14/24)以及83.33%(10/12),显著改善率分别为45.83%(11/24)及25.00%(3/12),两者有效率及显著改善率均无明显差异( $P>0.05$ )。原发性面肌痉挛组与面瘫后面肌痉挛组比较,接受 BoNT-A 治疗后 2 组痉挛及联带运动严重程度分级改善无明显差异( $P>0.05$ )(表 2)。

2.3 不良反应比较

2 组接受 BoNT-A 治疗后闭目无力与流泪是最常见的不良反应。面瘫后面肌痉挛闭目无力现象发生率高于原发性面肌痉挛,其余不良反应则是原发性面肌痉挛发生率较高(表 3)。

2.4 联带运动改善情况比较

根据录像中主动运动的具体情况分别记录完成

表 2 2 组痉挛及联带运动严重程度疗效改善比较

组别	疗效改善情况(例)				总计 (例)	检验量	P
	完全 缓解	明显 缓解	部分 缓解	无效			
面肌痉挛严重程度							
原发性面肌痉挛组	9	10	4	1	24	-1.078	0.311
面瘫后面肌痉挛组	4	2	5	1	12		
联带运动严重程度							
原发性面肌痉挛组	9	2	3	10	24	-0.210	0.856
面瘫后面肌痉挛组	1	2	7	2	12		

注:组间疗效差异比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验

表 3 原发性及面瘫后面肌痉挛 BoNT-A 治疗后不良反应比较 [ $n(\%)$ ]

指标	原发性面肌 痉挛组( $n=24$ )	面瘫后面肌 痉挛组( $n=12$ )	合计( $n=36$ )
闭目无力	4(16.67)	6(50.00)	9(25.00)
口角下垂	2(8.33)	0(0.00)	2(5.56)
视物模糊	1(4.17)	0(0.00)	1(2.78)
面部麻木	2(8.33)	0(0.00)	2(5.56)
眼周疼痛	1(4.17)	0(0.00)	1(2.78)
眼部酸胀	2(8.33)	0(0.00)	2(5.56)
流泪	5(20.83)	2(16.67)	6(16.67)

抬眉,皱眉,闭眼,示齿及噤嘴等动作的例数及涉及的联带运动情况(表 4)。治疗前原发性及面瘫后面肌痉挛患者常见的联带运动类型相似,最常由闭眼及噤嘴动作诱发。然而,皱眉引起的联带运动在 BoNT-A 注射后略有增加。噤嘴引起的联带运动在接受 BoNT-A 治疗后改善显著( $P=0.009$ ),抬眉,闭眼及示齿引起联带运动呈下降趋势,但无明显差异( $P>0.05$ )。

3 讨 论

本研究发现伴随联带运动的原发性及面瘫后面肌痉挛接受 BoNT-A 后 2 组有效率均能够达到 90%以上,表明 BoNT-A 可以有效控制痉挛;其注射剂量分别为26.98及31.35 U,维持时间分别能达到4.96及3.83个月。BoNT-A 在治疗面肌痉挛中常用注射剂量为 20~40 U,效果维持时间 3~5 个月,少数研究可到 5 个月以上<sup>[8-11]</sup>。王琳等人<sup>[11]</sup>在一项涉及 1003 例原发性面肌痉挛患者临床特征及干预的研究中发现 BoNT 改善面肌痉挛严重程度的有效率可达95.9%,其结果与本研究一致<sup>[11]</sup>。

表 4 BoNT-A 改善原发性及面瘫后面肌痉挛连带运动情况比较

主动运动	原发性面肌痉挛 [% (阳性数/总观察数)]				面瘫后面肌痉挛 [% (阳性数/总观察数)]				总计 [% (阳性数/总观察数)]			
	治疗前	治疗后	统计量	P	治疗前	治疗后	P		治疗前	治疗后	统计量	P
抬眉连带运动	23.08(3/13)	7.69(1/13)	-	0.593 <sup>c</sup>	50.00(5/10)	30.00(3/10)	1.000 <sup>c</sup>		34.78(8/23)	17.39(4/23)	1.804	0.179 <sup>a</sup>
皱眉连带运动	8.33(1/12)	16.67(2/12)	-	1.000 <sup>c</sup>	0.00(0/6)	16.67(1/6)	1.000 <sup>c</sup>		5.56(1/18)	16.67(3/18)	-	0.603 <sup>c</sup>
闭眼连带运动	62.50(15/24)	58.33(14/24)	0.087	0.768 <sup>a</sup>	81.82(9/11)	63.64(7/11)	0.635 <sup>c</sup>		68.57(24/35)	60.00(21/35)	0.560	0.454 <sup>a</sup>
示齿连带运动	21.05(4/19)	10.53(2/19)	-	0.660 <sup>c</sup>	66.67(8/12)	50.00(6/12)	0.680 <sup>c</sup>		38.71(12/31)	25.81(8/31)	1.181	0.277 <sup>a</sup>
噘嘴连带运动	80.00(12/15)	26.67(4/15)	-	0.009 <sup>c</sup>	100.00(8/8)	75.00(6/8)	0.467 <sup>c</sup>		86.96(20/23)	43.48(10/23)	9.583	0.002 <sup>a</sup>

注:a 为 Pearson 卡方;b 为 Fisher 精确概率

本研究原发性面肌痉挛与面瘫后面肌痉挛患者经过治疗后 2 组在起效时间、维持时间及注射剂量方面无统计学差异。原发性面肌痉挛组的治疗满意度高于面瘫后面肌痉挛组,而面部无力发生率低于面瘫后面肌痉挛组,这说明面瘫后面肌痉挛患者合并面肌无力,BoNT-A 治疗容易加剧无力表现。本研究未进行面部对称性与满意度的相关度分析。目前已有研究通过面部对称性评分系统或睁眼宽度等量化指标对面部对称性进行比较,为今后分析对称性与连带运动改善满意度的相关性研究提供了基础<sup>[12-13]</sup>。

为探讨不同类型面肌痉挛伴随连带运动的转归,本研究首次对比了原发性及面瘫后面肌痉挛患者经过 BoNT-A 改善痉挛和伴随连带运动的严重程度的情况,结果发现 BoNT-A 可有效改善连带运动严重程度,且面瘫后面肌痉挛的连带运动改善略好于原发性面肌痉挛。Colosimo 等人在一项多中心研究中对对比了原发性与继发性面肌痉挛的临床特点,结果表明原发性面肌痉挛的连带运动与继发性面肌痉挛的连带运动相似,发生率均较高,分别为 43.0%以及58.0%,然而该研究未细致分类连带运动及治疗后改善情况<sup>[5]</sup>。同时,本研究还发现噘嘴是最常引起连带运动的动作。这与 Maria 等人对面瘫后出现连带运动的临床特征分析结果一致。其发现口部运动引起的连带运动最常见<sup>[14]</sup>。

本研究发现,绝大多数动作引起的连带运动在 BoNT-A 治疗后呈现改善趋势,其中噘嘴相关连带运动显著改善( $P<0.05$ ),但皱眉引起的连带运动在治疗后呈现加重趋势,其原因可能与额部相对较少注射 BoNT-A 有关,BoNT-A 治疗后非注射部位的兴奋性相对增强,从而可能更易引起连带运动。对此,未来还需要更为标准化的视频资料进行辅助分析。

在临床观察中就患者面肌痉挛及伴随连带运动

而言,视频录像方法尤为重要。Markey 等人将连带运动的面部表情动态评估分为抬眉、闭眼、微笑、噘嘴以及降下唇<sup>[15]</sup>。本研究发现患者对降下唇动作难理解,完成度差,同时连带运动的观察需要患者在不痉挛状态下完成额部、眉部、眼部、颊部以及口部的主动运动,进而观察其伴随的其他部位运动。结合日常常见的面部表情,平静状态-抬额-轻闭双眼-噘嘴-示齿-皱眉-紧闭双眼可能是最佳的视频录制方式,其中每个动作可重复多次,以简便,幅度小的动作先完成为原则进行观察。

本研究尚存在一些不足:(1)观察连带运动改善方面,因患者不能配合多次随访,难以连续动态观察连带运动改善情况;(2)在视频录制时部分患者先进行了易诱发痉挛的动作(如紧闭双眼)等,加大了视频分析难度;(3)样本量偏小,因部分患者在门诊就诊时处于持续痉挛发作状态,对连带运动判断产生干扰,需排除此类患者。

综上所述,BoNT-A 可以有效改善原发性及面瘫后面肌痉挛患者的痉挛及伴随连带运动严重程度,其作用安全。2 组在注射剂量、起效时间、维持时间以及不良反应方面无显著差异。BoNT-A 可以显著改善原发性面肌痉挛患者噘嘴引起的连带运动。未来需要更加规范的视频录制流程,为精细化评估患者面部异常运动提供帮助。

参 考 文 献

[1] Green KE,Rastall D,Eggenberger E. Treatment of blepharospasm/hemifacial spasm[J]. Curr Treat Options Neurol,2017,19(11):41.

[2] Lu AY,Yeung JT,Gerrard JL, et al. Hemifacial spasm and neurovascular compression[J]. ScientificWorldJournal, 2014, 2014(1-7):349319.

[3] Husseman J,Mehra RP. Management of synkinesis[J]. Facial Plast Surg,2008,24(2):242-249.

[4] Kollewe K,Mohammadi B,Dengler R, et al. Hemifacial spasm and reinnervation synkinesias; long-term treatment with either Botox or Dysport[J]. J Neural Transm(Vienna), 2010, 117

- (6);759-763.
- [5] Colosimo C, Bologna M, Lamberti S, et al. A comparative study of primary and secondary hemifacial spasm[J]. Arch Neurol, 2006, 63(3):441-444.
  - [6] Cohen DA, Savino PJ, Stern MB, et al. Botulinum injection therapy for blepharospasm: a review and report of 75 patients[J]. Clin Neuropharmacol, 1986, 9(5):415-429.
  - [7] Ross BR, Fradet G, Nedzelski JM. Development of a sensitive clinical facial grading system[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 1994, 114(3):S180-S181.
  - [8] Barbosa E, Takada LT, Goncalves LR, et al. Botulinum toxin type A in the treatment of hemifacial spasm: an 11-year experience[J]. Arq Neuropsiquiatr, 2010, 68(4):502-505.
  - [9] Mette Batisti JP, Fadini Kleinfelder AD, Moro A, et al. Treatment of hemifacial spasm with botulinum toxin type a: effective, long lasting and well tolerated[J]. Arq Neuropsiquiatr, 2017, 75(2):87-91.
  - [10] Choe WJ, Kim J. Increasing the area and varying the dosage of Botulinum toxin A injections for effective treatment of hemifacial spasm[J]. Acta Otolaryngol, 2016, 136(9):952-955.
  - [11] Wang L, Hu XY, Dong HJ, et al. Clinical features and treatment status of hemifacial spasm in China[J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(5):845-849.
  - [12] Fujiwara K, Furuta Y, Nakamaru Y, et al. Comparison of facial synkinesis at 6 and 12 months after the onset of peripheral facial nerve palsy[J]. Auris Nasus Larynx, 2015, 42(4):271-274.
  - [13] Xiao L, Pan Y, Zhang X, et al. Facial asymmetry in patients with hemifacial spasm before and after botulinum toxin A treatment[J]. Neurol Sci, 2016, 37(11):1807-1813.
  - [14] Maria CM, Kim J. Individualized management of facial synkinesis based on facial function[J]. Acta Otolaryngol, 2017, 137(9):1010-1015.
  - [15] Markey JD, Loyo M. Latest advances in the management of facial synkinesis[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 25(4):265-272.

(2018-07-23 收稿)

(上接第 76 页)

## 参 考 文 献

- [1] 陈泽华, 付彩云, 刘俊, 等. 视网膜静脉阻塞与颈动脉狭窄的相关性研究[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(33):6467-6469.
- [2] Jeong SH, Kim JH, Kim JW, et al. Patient's self-recognition of reduced visual acuity due to recurrence of macular edema and prompt visitation to the hospital in retinal vein occlusion[J]. Korean J Ophthalmol, 2014, 28(3):213-219.
- [3] 孙晓磊, 袁里, 张雷, 等. 颈动脉内膜剥脱术与颈动脉支架置入术治疗颅外颈动脉狭窄的临床疗效比较[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2016, 23(7):833-837.
- [4] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 颈动脉狭窄诊治指南[J]. 中华血管外科杂志, 2017, 2(2):78-84.
- [5] 王敏, 王升, 许淑云, 等. 血浆 D-二聚体测定在缺血性眼病临床诊治中的应用[J]. 临床眼科杂志, 2013, 21(4):378-379.
- [6] Altinbas NK, Ustuner E, Ozcan H, et al. Effect of carotid artery stenting on ophthalmic artery flow patterns[J]. J Ultrasound Med, 2014, 33(4):629-638.
- [7] 冯雪艳, 牟明春, 陈海婷, 等. 颈动脉支架成形术治疗缺血性眼病的疗效观察[J]. 中国实用眼科杂志, 2015, 33(7):824-827.
- [8] 陈旭, 唐茂芹, 由炜, 等. 齐拉西酮对偏执型精神分裂症患者视觉持续注意和选择注意功能的影响[J]. 中国新药与临床杂志, 2013, 32(3):195-199.
- [9] 杨文超, 任芳芳, 卢小波, 等. 视网膜静脉阻塞与血脂和颈动脉改变的相关性研究[J]. 国际眼科杂志, 2015, 15(3):489-491.
- [10] Noma H, Mimura T, Shimada K. Role of inflammation in previously untreated macular edema with branch retinal vein occlusion[J]. BMC Ophthalmol, 2014, 14(1):67.
- [11] 孙国章, 高宏伟, 蒋凤玲, 等. 颈内动脉内膜剥脱术治疗颈动脉硬化狭窄后早期并发症分析[J]. 中国医师杂志, 2014, 16(1):102-104.
- [12] 徐春林, 冯石萍, 罗杰, 等. 颈动脉支架置入术与颈动脉内膜切除术治疗颈动脉狭窄的近期疗效及安全性观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(4):22-24.
- [13] Chatzikonstantinou A, Ebert AD, Schoenberg SO, et al. Atherosclerosis in intracranial, extracranial, and coronary arteries with aortic plaques in patients with ischemic stroke of undetermined etiology[J]. Int J Neurosci, 2015, 125(9):663-670.
- [14] 范广明, 张文. 颈动脉内膜剥脱术治疗 25 例颈动脉狭窄的临床效果评价[J]. 航空航天医学杂志, 2017, 28(1):64-66.
- [15] 原野, 郭大乔, 符伟国, 等. 颈动脉内膜剥脱与支架置入术患者围手术期脑灌注对比分析[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(12):1727-1731.
- [16] Featherstone RL, Dobson J, Ederle J, et al. Carotid artery stenting compared with endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis (International Carotid Stenting Study): a randomised controlled trial with cost-effectiveness analysis[J]. Health Technol Assess, 2016, 20(20):1-94.
- [17] 张鹏飞, 郭艳婷, 赵文可, 等. 颈动脉支架置入术与内膜切除术治疗颈动脉狭窄的远期转归比较: 随机对照试验的汇总分析[J]. 国际脑血管病杂志, 2017, 25(4):310-319.
- [18] 高颖, 李肖春, 骆丹越, 等. 颈动脉支架置入术对缺血性眼病患者眼部血流的影响[J]. 浙江医学, 2016, 38(23):1890-1892.
- [19] 王升, 许淑云, 王润生, 等. 缺血性眼病眼部动脉血流改变的临床对比观察[J]. 临床眼科杂志, 2014, 22(1):19-21.
- [20] 危薇, 罗华, 徐志彬. 颈内动脉重度狭窄或闭塞患者侧支循环与搏动指数及持续注意功能的相关性研究[J]. 临床神经病学杂志, 2017, 30(5):350-354.

(2017-12-16 收稿)