

·综述 General review·

血管内治疗亚急性及慢性脑动脉闭塞研究进展

常凯涛, 李天晓

【摘要】 亚急性及慢性脑动脉闭塞是缺血性脑卒中并不常见、但很重要的原因。主要机制是局部血流动力学障碍,理论上改善血流动力学障碍可降低脑卒中发生率,改善预后。目前亚急性及慢性脑动脉闭塞最佳治疗方案尚存争议,介入技术迅速发展使血管内治疗取得了长足进步,但同时也存在一些不足。该文就亚急性及慢性脑动脉闭塞的定义、危害、治疗现状、影像学评估、技术要点、相关并发症等作一综述。

【关键词】 脑动脉闭塞;介入再通治疗;亚急性及慢性期

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-04-0373-05

Endovascular treatment for subacute and chronic cerebrovascular occlusion: recent progress in research CHANG Kaitao, LI Tianxiao. Interventional Therapy Center, People's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450003, China

Corresponding author: LI Tianxiao, E-mail: dr.litianxiao@vip.163.com

【Abstract】 Subacute and chronic cerebrovascular occlusion is an uncommon but an important cause for ischemic stroke. The main pathogenic mechanism is local hemodynamic disorder. Theoretically, the improvement of hemodynamic disorder can reduce the incidence of stroke as well as improve the prognosis. At present, there is still controversy over the optimal therapeutic plan. With the rapid development of interventional techniques, considerable progresses have been made in the endovascular treatment for subacute and chronic cerebrovascular occlusion, although some shortcomings still exist. This article aims to make a comprehensive review about the subacute and chronic cerebrovascular occlusion, focusing on its definition, damage, clinical status of its treatment, imaging evaluation, technical points of endovascular therapy, and procedure-related complications.(J Intervent Radiol, 2017, 26: 373-377)

【Key words】 cerebrovascular occlusion; interventional recanalization therapy; subacute and chronic stage

流行病学研究显示,我国脑卒中发生率高于全球平均水平,且以每年 8.7% 速率上升;发病者中约 30% 死亡,存活者中 70% 遗留不同程度偏瘫或失语症状^[1-2]。缺血性脑卒中占全部卒中 70% 左右,其中动脉粥样硬化是最常见原因^[3]。

1 亚急性及慢性脑动脉闭塞定义

目前关于亚急性及慢性脑动脉闭塞定义尚未统一。依照缺血性脑卒中病理生理基础进行分期,超急性期为发病 6 h 内,急性期(梗死区脑组织肿胀变软,局限性水肿形成)为发病 6~72 h,亚急性期(坏

死组织开始吸收,修复过程开始,小胶质细胞向坏死区增生并吞噬坏死组织,星形胶质细胞增生活跃,内皮细胞增生形成新的毛细血管)为发病 3~10 d,慢性期(可持续数月或数年,坏死组织周围胶质细胞增生形成胶质瘢痕,出现局灶性脑萎缩和囊变)为发病 11 d 后^[4]。传统内科学将急性期定义为发病 1 个月内,恢复期为 2~6 个月,后遗症期为 6 个月。通常认为,可将亚急性及慢性期定义为脑动脉闭塞时间超过溶栓时间窗,也可合称为非急性期闭塞。

2 亚急性及慢性脑动脉闭塞危害

动脉粥样硬化导致的脑动脉狭窄或闭塞是缺血性脑卒中的主要原因之一。亚急性及慢性脑动脉

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.022

作者单位: 450003 郑州大学人民医院介入治疗中心

通信作者: 李天晓 E-mail: dr.litianxiao@vip.163.com

闭塞是动脉粥样硬化自然发展的结果,局部动脉粥样硬化斑块不断增大或在既往动脉粥样硬化斑块导致狭窄基础上形成新的血栓并完全阻塞血管^[5],约占缺血性脑卒中 8%^[6]。其发病机制包括远端血栓栓塞及血流动力学障碍,两者往往同时存在,其中血流动力学障碍起重要作用^[7]。既往观点认为,亚急性及慢性脑动脉闭塞患者已建立侧支循环,不建议进一步手术干预。但新近研究发现,存在亚急性及慢性颈内动脉或大脑中动脉闭塞患者,尽管接受了积极的内科治疗,仍有较高再发卒中风险^[8]。Kang 等^[9]报道对 48 例慢性大脑中动脉闭塞(MCAO)患者随访 2.8 年,结果发现随访期内症状性 MCAO 患者有 12 例(32.4%)出现终点事件(脑卒中、心肌梗死及各种原因死亡),远高于无症状性 MCAO 患者(9.1%),两者随访期内累积生存率差异有显著统计学意义。另一项纳入 40 例椎基底动脉亚急性/慢性闭塞患者随访研究结果显示,2.8 年随访期内临床良好率仅为 8.5%,患者反复发作后循环缺血症状和脑卒中^[10]。此外,动物实验发现慢性脑供血血管闭塞所致脑灌注不足,可通过各种信号转导通路引起神经元死亡及认知功能障碍^[11-12]。同时由于同侧脑动脉闭塞、代偿血管血流量增大,部分患者中还可随访观察到颅内动脉瘤形成。因此,闭塞血管再开通,理论上有益于改善局部血流动力学状况,进而改善预后,预防脑卒中再发。

3 亚急性及慢性脑动脉闭塞治疗

3.1 颈动脉闭塞

目前颈动脉闭塞手术治疗主要有颈动脉内膜剥脱术、颅内外血管旁路移植术、介入治疗及复合手术。Hafner 等^[13]报道 47 例颈动脉内膜剥脱术患者总再通率为 68%,再通率与颈动脉闭塞持续时间有关,闭塞时间 ≤ 7 d 患者再通率达 100%,闭塞 1 个月患者再通率为 50%。因此,慢性期颈动脉闭塞患者接受内膜剥脱术成功率较低。颈动脉闭塞手术研究(COSS)将闭塞颈动脉大脑半球同侧与对侧氧摄取分数(OEF)比值大于 1.13 的高危患者随机分组,但研究中期却因手术组 2 年脑卒中复发率与药物组差异无统计学意义,且术后并发症较多而提前终止^[14]。

近年随着血管内介入技术发展,闭塞血管介入再通已成为现实,并取得较好临床效果。介入再通治疗急性颈动脉闭塞所致急性缺血性脑卒中已由多个欧美专业学会推荐为 I 级证据^[15-16]。但关于亚

急性期及慢性颈动脉闭塞介入再通治疗的报道相对较少。Terada 等^[17]于 2005 年首次报道介入再通治疗慢性颈动脉闭塞患者。

Lu 等^[5]报道分析支架植入术治疗亚急性颅内动脉粥样硬化性闭塞的可行性及安全性,连续纳入 26 例亚急性(发病时间 > 6 h)闭塞患者和 130 例重度狭窄($> 70\%$)患者,闭塞组中 22 例(颈内动脉 6 例、大脑中动脉 6 例、椎动脉颅内段 6 例、基底动脉 4 例)接受介入再通后支架植入术,结果显示再通技术成功率为 95%(21/22),严重并发症发生率为 13.6%(3/22),与狭窄组(13.8%)相似,差异无统计学意义;随访 6~71 个月,闭塞组 1 例发生无症状性再闭塞(8.3%)未进一步处理,狭窄组 9 例出现支架内再狭窄(13.2%)。该研究表明,血管内开通术治疗亚急性颅内动脉闭塞围手术期并发症发生率与颅内动脉狭窄支架成形术类似,并发症发生可能与高龄、缺血症状持续进展、氯吡格雷抵抗等相关。

Lin 等^[18]分析血管内再通治疗慢性颈动脉闭塞并发症,该研究连续纳入 54 例患者,主要表现为反复发作的神经功能缺损症状或闭塞侧局灶性缺血症状,发现闭塞至接受治疗时间为 56~1 424 d,结果显示再通成功率为 65%(35/54),导丝通过闭塞段开通过程中 73%(27/37)患者使用脑保护装置,术后 3 个月累积卒中或死亡率为 4%,3 例有血管并发症(1 例再通后 3 个月出现假性动脉瘤,1 例为再通即刻颈动脉海绵窦瘘,1 例为再通失败后颈动脉分叉处有少量血液外渗),随访期间未见显著临床并发症。

Park 等^[7]研究主要针对颈内动脉长节段闭塞介入再通治疗,将颈内动脉岩骨段至海绵窦段定义为“S 型闭塞”,将发病时间 6~48 h 定义为急性期,48 h~14 d 定义为亚急性期,纳入 14 例患者(急性期 8 例,亚急性期 6 例)中 8 例症状进展,3 例反复发作,2 例短暂性脑缺血发作,1 例稳定;术中采用 9 F 球囊导管阻断颈段血流,抽吸导管负压吸栓(必要时支架取栓),反复吸栓或拉栓后造影明确是否再通,若前向血流再通且无狭窄即完成操作,否则采用大口径微导管通过闭塞段远端至岩骨段,逆向造影有狭窄或局部充盈缺损,予以局部球囊扩张并植入自膨式支架;结果显示再通成功率为 92.8%(13/14),3 例发生围手术期栓塞事件,1 例颈动脉海绵窦瘘,远期随访 2~66 个月良好预后比例为 92.8%(90 d 改良 Rankin 量表评分 ≤ 2)。

Shih 等^[19]于 2013 年首次报道采用复合手术(颈动脉内膜剥脱术联合血管内支架成形术)治疗 3 例

慢性颈内动脉闭塞患者,可克服单纯血管内介入开通难度较高及不确定性,理论上降低了远端栓塞等手术相关并发症发生率。王亚冰等^[20]认为复合手术技术优势在于 X 线辅助下观察 Fogarty 球囊位置、充盈程度和深度、远端血管情况,一旦发生夹层可立即植入支架,减少术后并发症。笔者认为复合手术有助于提高开通率,降低并发症发生率,但临床疗效仍待进一步验证。

3.2 MCAO

目前仅有少量关于 MCAO 治疗的报道,原因可能是技术难度较大,血管穿孔、夹层、高灌注综合征、急性血栓栓塞性闭塞、支架内再狭窄等并发症发生率较高。Wan 等^[21]报道 2 例慢性症状性 MCAO 患者,1 例接受单纯小球囊扩张后血流恢复为脑梗死溶栓治疗后血流分级(TICI)3 级,未植入颅内支架,另 1 例接受单纯球囊扩张后残余狭窄较重(约 50%),植入 1 枚 Solitaire 支架后血流恢复至 TICI 3 级;认为腔内介入治疗慢性症状性 MCAO 可行,对术中闭塞段球囊扩张后血流较好患者可暂不考虑支架植入,对扩张后残余狭窄较重或血流难以维持患者可进一步植入支架(支架类型选择需结合闭塞段长度、局部血管是否迂曲、远端血管情况等)。Iwata 等^[22]报道 10 例亚急性期 MCAO 伴内分水岭梗死患者,其中 4 例接受腔内球囊扩张再通术,6 例接受单纯药物治疗,术后随访 3 个月显示介入再通组、单纯药物组平均 mRS 评分分别为 3、5;认为与单纯药物治疗相比,球囊扩张再通术治疗亚急性期 MCAO 伴内分水岭梗死患者远期预后良好。该研究采用单纯球囊扩张再通亚急性期 MCAO,主要考虑到闭塞段较短且质地较软,易于再通。

3.3 椎基底动脉闭塞

与前循环旁路移植术相比,后循环颅内颅外旁路移植术技术难度大,病死率高^[23]。Yu 等^[24]于 2007 年首次报道后循环动脉慢性闭塞患者介入开通治疗。Dashti 等^[25]2010 年报道急性及慢性基底动脉亚闭塞介入再通治疗经验,9 例患者成功开通 8 例,术后 4 例症状稳定,3 例改善,2 例加重,4 例出现手术相关并发症,其中 2 例死亡,随访期间 2 例出现再狭窄;认为亚急性及慢性期基底动脉闭塞介入再通治疗可行,但并发症发生率较高,需谨慎开展。

He 等^[26]2013 年报道 21 例非急性期(发病时间 >24 h)椎基底动脉闭塞(椎动脉 12 例,基底动脉 9 例)介入再通治疗,再通成功率为 95.2%(20/21),术后 10 例症状稳定,9 例改善,2 例加重,3 例出现手

术相关并发症;椎动脉闭塞组与基底动脉闭塞组间术后 mRS 评分、开通率、并发症发生率、死亡率差异均无统计学意义,但出院时椎动脉闭塞组 mRS 评分明显改善,基底动脉闭塞组则无改善;考虑原因为单纯椎动脉闭塞再通后侧支循环明显改善,局部缺血区域血流灌注恢复,故临床预后较好;基底动脉闭塞通常累及穿支动脉,短时间内脑组织受到不可逆性损伤,故术后无改善。这也是术前基底动脉闭塞患者平均美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分及 mRS 评分均高于椎动脉闭塞患者的缘故。

4 影像学技术临床应用价值

目前有多种检查方法评估亚急性及慢性脑动脉闭塞,如血管超声、头颈 CTA、头颅 MRA、头颅 CT 灌注成像(CTP),加用药物乙酰唑胺可了解颅内血流储备情况,脑血流量、脑血容量、达峰时间及平均通过时间检测可判定颅内代偿状态。头颅 MR 灌注成像不仅可评估颅内血流灌注情况,还可观察既往梗死大小及范围,有无新发梗死。此外,判断缺血的金标准是正电子发射断层成像(PET)中氧摄取分数(OEF),定量 OEF 阈值一般在 50%左右,半定量 OEF 比一般定在 1.082,超过相应阈值则缺血风险增加,但是 PET 中指标时常受到感兴趣区影响^[27]。高分辨率 MRI 技术可清晰成像闭塞血管管壁及血栓,对指导介入治疗具有重要意义^[28]。采用脑血管 DSA 造影评估,则可整体把握颅内血管特征。造影评估时需注意:①闭塞血管远端显影位置;②侧支循环代偿;③是否伴发其它颅内血管病,如动脉瘤;④是否伴发其它血管病变,是否存在颅内多发血管狭窄,有无烟雾综合征;⑤是否伴发其它部位血管闭塞,如血管炎所致血管闭塞。多模式影像学评估血管内血栓特征、颅内灌注状态、侧支循环代偿等,对于筛选合适患者具有重要意义^[27]。

5 治疗技术要点

亚急性及慢性脑动脉闭塞患者血管内治疗成功的关键,是微导丝安全通过闭塞段到达远端真腔,透视下导丝头端在血管内自由旋转运动是成功通过闭塞段的重要标志^[5]。器材选择多跟术者经验相关,术中操作应轻柔,微导丝、微导管相互配合^[29]。Namba 等^[30]研究发现,亚急性及慢性颈内动脉闭塞患者粥样硬化斑块多在分叉处后壁向远处延展,介入再通术中导丝最初位置靠近前壁的开通率高于靠近后壁。Morales 等^[31]报道 1 例双侧椎动脉-基底

动脉全程闭塞患者,通过左侧椎动脉 V3 段侧支甲状颈干逆向开通左侧椎动脉,然后通过左侧椎动脉开通基底动脉。

另一治疗技术要点是如何防止开通术中斑块脱落,导致远端栓塞事件发生。颅外动脉开通术时,可选择血栓保护装置,主要有近端球囊、远端球囊及远端滤网等;颅内动脉开通术时,考虑到血管直径限制,需术前给予强化降脂、抗血小板治疗稳定斑块,术中肝素化,必要时给予替罗非班等抗血小板治疗。

6 并发症

亚急性及慢性脑动脉闭塞介入再通术相关并发症大致分为缺血性和出血性两大类,缺血性并发症主要有夹层、血管/支架内血栓形成、血栓脱落栓塞、穿支梗死等,出血性并发症有穿孔、脑出血、高灌注综合征等,以夹层并发症最常见。Iwata 等^[22]报道介入开通治疗 24 例颅内动脉闭塞患者,围手术期发生 1 例脑出血,1 例再灌注综合征,3 例无症状性夹层,1 例无症状性穿孔。Dashti 等^[25]报道介入开通治疗 9 例基底动脉闭塞患者,围手术期发生夹层 2 例,支架内血栓 1 例,穿孔 1 例。贺迎坤等^[32]报道介入开通治疗 21 例非急性期椎基底动脉闭塞患者,围手术期发生夹层 1 例,急性闭塞 1 例,支架内血栓 1 例。可见,亚急性及慢性颅内动脉闭塞介入再通术围手术期并发症发生率明显高于颅内狭窄介入开通术,且多与术中操作相关。因此,术前应多角度、多方位充分评估闭塞段血管形态等,术中操作轻柔,多种技术相结合,逐步积累颅内动脉支架成形手术经验,术后密切监护患者情况,从而降低手术相关并发症发生。

7 结语

血管内治疗亚急性及慢性脑动脉闭塞技术上可行,成功率较高,并发症较低。中期随访预后良好,有助于降低脑卒中风险。根据单中心既往治疗经验,现总结血管内治疗亚急性及慢性脑动脉闭塞适应证如下:①影像学证实脑动脉闭塞;②有闭塞相关症状性卒中或短暂性脑缺血反复发作;③有影像学上闭塞动脉相关血流动力学障碍;④存在缺血半暗带,可挽救脑组织。本研究尚存在患者数量少、血流动力学评价方法不统一、缺乏前瞻随机对照研究等不足。相信随着神经介入材料和技术发展,血管内治疗技术会更加完善和规范,为患者带来更多

福音。

[参考文献]

- [1] Kim AS, Cahill E, Cheng NT. Global stroke belt: geographic variation in stroke burden worldwide[J]. *Stroke*, 2015, 46: 3564-3570.
- [2] Liu L, Wang D, Wong KS, et al. Stroke and stroke care in China: huge burden, significant workload, and a national priority [J]. *Stroke*, 2011, 42: 3651-3654.
- [3] Tsai CF, Thomas B, Sudlow CL. Epidemiology of stroke and its subtypes in Chinese vs white populations: a systematic review [J]. *Neurology*, 2013, 81: 264-272.
- [4] 金征宇. 医学影像学[M]. 第 2 版, 北京: 人民卫生出版社, 2010: 35-36.
- [5] Lu PH, Park JW, Park S, et al. Intracranial stenting of subacute symptomatic atherosclerotic occlusion versus stenosis[J]. *Stroke*, 2011, 42: 3470-3476.
- [6] Wang Y, Zhao X, Liu L, et al. Prevalence and outcomes of symptomatic intracranial large artery stenoses and occlusions in China: the Chinese Intracranial Atherosclerosis (CICAS) Study [J]. *Stroke*, 2014, 45: 663-669.
- [7] Park S, Park ES, Kwak JH, et al. Endovascular management of Long-segmental petrocavernous internal carotid artery (Carotid S) occlusion[J]. *J Stroke*, 2015, 17: 336-343.
- [8] Kuroda S, Houkin K, Kamiyama H, et al. Long-term prognosis of medically treated patients with internal carotid or middle cerebral artery occlusion: can acetazolamide test predict it? [J]. *Stroke*, 2001, 32: 2110-2116.
- [9] Kang BS, Kwon HM, Ryu WS, et al. Prognosis of symptomatic and asymptomatic middle cerebral artery occlusion[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2008, 26: 489-493.
- [10] Lindsberg PJ, Soinne L, Talisumak T, et al. Long-term outcome after intravenous thrombolysis of basilar artery occlusion[J]. *JAMA*, 2004, 292: 1862-1866.
- [11] Yata K, Nishimura Y, Uekawa M, et al. In vivo imaging of the mouse neurovascular unit under chronic cerebral hypoperfusion [J]. *Stroke*, 2014, 45: 3698-3703.
- [12] Nishino A, Tajima Y, Takuwa H, et al. Long-term effects of cerebral hypoperfusion on neural density and function using misery perfusion animal model[J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 25072.
- [13] Hafner D, Tew M. Surgical management of the totally occluded internal carotid artery: a ten-year study[J]. *Surgery*, 1981, 89: 710-717.
- [14] Powers WJ, Clarke WR, Grubb RL Jr, et al. Extracranial-intracranial bypass surgery for stroke prevention in hemodynamic cerebral ischemia: the Carotid Occlusion Surgery Study randomized trial[J]. *JAMA*, 2011, 306: 1983-1992.
- [15] Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association focused update of the 2013 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment: a guideline for

- healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2015, 46: 3020-3035.
- [16] Wahlgren N, Moreira T, Michel P, et al. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN[J]. *Int J Stroke*, 2016, 11: 134-147.
- [17] Terada T, Yamaga H, Tsumoto T, et al. Use of an embolic protection system during endovascular recanalization of a totally occluded cervical internal carotid artery at the chronic stage. Case report[J]. *J Neurosurg*, 2005, 102: 558-564.
- [18] Lin MS, Lin LC, Li HY, et al. Procedural safety and potential vascular complication of endovascular recanalization for chronic cervical internal carotid artery occlusion[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2008, 1: 119-125.
- [19] Shih YT, Chen WH, Lee WL, et al. Hybrid surgery for symptomatic chronic total occlusion of carotid artery: a technical note[J]. *Neurosurgery*, 2013, 73(1 Suppl Operative): onsE117-onsE123.
- [20] 王亚冰, 焦力群, 湛燕飞, 等. 复合手术技术治疗复杂颈动脉狭窄和闭塞性疾病[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2014, 14: 93-98.
- [21] Wan Y, Lo WT, Liu YX, et al. Endovascular revascularization of symptomatic chronic middle cerebral artery occlusions: two case reports[J]. *Interv Neuroradiol*, 2016, 22: 84-87.
- [22] Iwata T, Mori T, Tanno Y, et al. Subacute percutaneous cerebral balloon angioplasty for middle cerebral artery occlusion in patients with internal border zone infarcts[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2017, 18: 25-32.
- [23] Ogawa A, Yoshimoto T, Sakurai Y. Clinical analysis of STA-SCA bypass for vertebrobasilar occlusive disease[J]. *Tohoku J Exp Med*, 1991, 164: 183-190.
- [24] Yu W, Kostanian V, Fisher M. Endovascular recanalization of basilar artery occlusion 80 days after symptom onset[J]. *Stroke*, 2007, 38: 1387-1389.
- [25] Dashti SR, Park MS, Stiefel MF, et al. Endovascular recanalization of the subacute to chronically occluded basilar artery: initial experience and technical considerations[J]. *Neurosurgery*, 2010, 66: 825-831.
- [26] He Y, Wang Z, Li T, et al. Preliminary findings of recanalization and stenting for symptomatic vertebrobasilar artery occlusion lasting more than 24 h: a retrospective analysis of 21 cases[J]. *Eur J Radiol*, 2013, 82: 1481-1486.
- [27] 黄清海, 刘建民. 慢性颈动脉闭塞血管内再通治疗评估与技术[J]. *中华脑血管病杂志·电子版*, 2012, 6: 343-345.
- [28] Hui FK, Zhu X, Jones SE, et al. Early experience in high-resolution MRI for large vessel occlusions[J]. *J Neurointerv Surg*, 2015, 7: 509-516.
- [29] 李 克, 刘永晟, 王 峰. 血管内治疗亚急性及慢性颈动脉闭塞的现状[J]. *中国脑血管病杂志*, 2011, 8: 217-220.
- [30] Namba K, Shojima M, Nemoto S. Wire-probing technique to revascularize subacute or chronic internal carotid artery occlusion [J]. *Interv Neuroradiol*, 2012, 18: 288-296.
- [31] Morales A, Parry PV, Jadhav A, et al. A novel route of revascularization in basilar artery occlusion and review of the literature[J]. *J Neurointerv Surg*, 2016, 8: e25.
- [32] 贺迎坤, 李钊硕, 李天晓, 等. 非急性期颅内椎-基底动脉闭塞支架再通术围手术期并发症分析[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21: 797-801.

(收稿日期:2016-10-08)

(本文编辑:边 皓)

勘误

本刊 2017 年第 26 卷第三期第 274 页, 论文题目应为“高黏度骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折患者围手术期护理”; 第 275 页右栏倒数第 8 行, “VSA 评分”应为“VAS 评分”。

特此更正。