

引文格式:王秀,杨军,宁玉贤,魏瑞华,赵少贞. 纤维蛋白胶在翼状胬肉手术中应用的研究进展[J]. 眼科新进展, 2016,36(2):186-189. doi:10.13389/j.cnki.rao.2016.0051

【文献综述】

纤维蛋白胶在翼状胬肉手术中应用的研究进展[△]

王秀 杨军 宁玉贤 魏瑞华 赵少贞

作者简介:王秀,女,1988年7月出生,河北石家庄人,在读硕士研究生。研究方向:眼表疾病与屈光。联系电话:15022251366; E-mail: 154064074@qq.com

About WANG Xiu: Female, born in July, 1988. Postgraduate student. Tel: 15022251366; E-mail: 154064074 @ qq.com

收稿日期:2015-08-20
修回日期:2015-11-03

本文编辑:周志新

△基金项目:国家自然科学基金资助(编号:81100646);天津医科大学校级青年基金资助(编号:2013KYQ10)

作者单位:300384 天津市,天津医科大学眼科医院

通讯作者:魏瑞华, E-mail: weirhua2009@126.com

Received date: Aug 20, 2015

Accepted date: Nov 3, 2015

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (No: 81100646); Tianjin Medical University Young Foundation (No: 2013KYQ10)

From the Eye Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300384, China

Responsible author: WEI Rui-Hua, E-mail: weirhua2009@126.com

Recent advances in fibrin glue applied in pterygium surgery

WANG Xiu, YANG Jun, NING Yu-Xian, WEI Rui-Hua, ZHAO Shao-Zhen

【Key words】 pterygium surgery; fibrin glue; conjunctival autografts; recurrence; postoperative discomfort

【Abstract】 Pterygium is one of the most common ocular surface diseases. It is a wing-shaped fibrovascular tissue that has proliferated onto the cornea which can affect the outlook and eyesight. Surgical intervention is regarded as the first-line treatment. In operation, suturing is a time consuming work, and often leads to complications such as irritation and redness. To prevent these complications, ophthalmologists try to use sutureless methods instead of suturing. A number of recent developments have established tissue adhesives such as fibrin glue as attractive alternative to suture. This article reviews the advantages and disadvantages as well as clinical value of this evolving technology.

【关键词】 翼状胬肉手术;纤维蛋白胶;自体结膜移植术;复发率;术后不适

【摘要】 翼状胬肉是一种最常见的眼表疾病之一,覆盖角膜进而影响视力和美观。临床治疗以胬肉切除联合自体结膜移植手术为主,术中结膜缝合既费时又容易引起眼部刺激、眼红等并发症。为了预防这些并发症,学者们尝试使用纤维蛋白胶替代缝线显示了独特优势。本文就纤维蛋白胶在翼状胬肉手术中应用的优缺点和研究进展做一综述,为临床应用提供依据。

相关。

翼状胬肉的治疗方法包括药物治疗和手术治疗。药物治疗包括丝裂霉素等抗代谢药物、非甾体类固醇药物、抑肽酶等,主要适用于早期翼状胬肉,抑制或减缓翼状胬肉发展速度。药物治疗的长期疗效和安全性尚需进一步研究。目前临床最常用的治疗方法以手术切除为主,包括单纯翼状胬肉切除术、翼状胬肉切除联合羊膜移植、自体结膜瓣移植和自体结膜角膜缘干细胞移植等。研究发现单纯翼状胬肉切除术复发率最高(38.9%~80.0%)^[4],翼状胬肉切除联合羊膜移植复发率为14.5%~27.3%^[5-6],翼状胬肉切除联合自体结膜移植复发率为5.3%~20.0%^[7-8],结膜角膜缘干细胞移植复发率为0~14.3%^[9-10]。LI等^[11]研究显示翼状胬肉切除联合自体结膜移植和结膜角膜缘干细胞移植的复发率无统计学差异,但均明显低于羊膜移植。所以目前临床治疗以翼状胬肉切除联合自体结膜移植或结膜角膜

翼状胬肉是结膜的非恶性、缓慢生长的纤维血管组织,翼状延伸覆盖角膜,可引起显著不规则角膜散光和瞳孔遮挡,从而影响美观及视力,还可导致眼部不适和干眼^[1]。国内外研究报道其患病率从0.7%到31.0%不等,高发年龄在20~60岁之间,无明显的性别差异^[2]。紫外线辐射^[3]、高温、多尘、干燥、烟熏环境是翼状胬肉的危险因素,翼状胬肉的大小与户外工作的时间呈正缘干细胞移植为主要治疗方法。

联合植片覆盖手术均需要使用缝线固定植片,导致手术时间延长,术后缝线机械刺激异物感强和炎症反应重,研究显示缝线加粗(6-0与8-0)加重炎症反应,增加复发风险^[12]。术中联合纤维蛋白胶(fibrin glue, FG)黏合植片可避免缝线刺激、节省时间,在翼状胬肉手术中展现一定优势,本文就FG在翼状胬肉手术中应用研究进展做一综述,为FG的临床应用提供参考。

1 FG简介

FG是一种纤维蛋白制剂,主要由人血浆制备的纤维蛋白原和凝血酶组成,其主要功能有止血、封闭缺损组织、黏合作用、促进组织创伤愈合、防止组织黏连、缓释剂等。20世纪70年代起用于眼科,COHEN等^[13]于1993年首次将FG用于翼状胬肉切除术,因其使用简单快捷且能减少患者术后并发症,越

来越多的眼科医师将 FG 应用于翼状胬肉手术中。

在临床中应用的 FG 主要是 Tisseel VHFG (Baxter AG, Vienna, Austria) 和外用冻干人纤维蛋白黏合剂。我国临床中应用的 FG 主要为后者,由分装的冻干人纤维蛋白原和冻干人凝血酶组成。使用时,将两种成分混合,模拟血液凝固过程的最后一步,通过凝血酶对纤维蛋白原的激活作用,使其裂解出纤维蛋白肽 A 和肽 B,形成纤维蛋白单体,同时激活因子参与纤维蛋白的交叉联结,最终形成纤维蛋白网络,形成纤维蛋白固化物,起到术前和术后止血和组织黏合作用。

2 FG 在翼状胬肉手术中应用的优点

2.1 减少手术时间 临床研究对术中应用 FG 和缝线所需时间进行了比较,显示 FG 组手术时间明显缩短^[14]。MAHDY 等^[15]通过一项前瞻性随机对照试验研究翼状胬肉切除术联合结膜移植术情况,缝合组平均手术时间为 28 min,FG 组平均手术时间为 17 min ($P < 0.05$)。VICHARE 等^[16]也报道了相似的结果,采用 FG 封闭伤口手术时间为 (34.43 ± 4.94) min,而缝合组为 (50.93 ± 4.96) min ($P < 0.001$)。CHA 等^[8]研究也表明 FG 组的手术时间与缝合组有明显差异,FG 组手术时间为 (27.71 ± 5.22) min,显著短于缝线组 (43.30 ± 8.18) min ($P = 0.000$)。RUBIN 等^[17]于 2011 年报道了一项前瞻性随机对照临床试验,FG 组手术时间为 (19.05 ± 6.12) min,缝合组为 (48.15 ± 7.13) min,FG 组减少了手术时间,同时减少了结膜充血和眼部不适。上述研究均证明了翼状胬肉切除联合自体结膜移植中使用 FG 明显缩短手术时间。

2.2 减轻术后炎症反应 结膜缝合容易引起缝线相关的并发症,如缝线刺激、巩膜坏死、肉芽肿形成^[18],缝线可以使朗格汉细胞向角膜迁移,也是潜在的细菌感染的通道,早期局部缝线松弛导致植片裂开移位。与缝线相反,FG 则具有抑菌杀菌作用,能够及时黏合植片,促使植片血管化,阻止成纤维细胞侵入角膜^[19],从而减少肉芽肿形成和翼状胬肉复发。曹亮等^[20]随机选取 12 只翼状胬肉模型家兔,双眼行翼状胬肉自体结膜瓣转移手术,其中左眼应用传统缝线法封闭切口,右眼应用 FG 法。处死模型兔后取手术区域结膜组织及巩膜,利用免疫组织化学染色和 RT-PCR 技术,从蛋白水平和 mRNA 水平研究了术后 VEGF 和 bFGF 表达的变化。结果发现术后 1 周及 4 周时,FG 组的 VEGF 阳性表达明显弱于缝线组,差异有统计学意义。bFGF 在结膜上皮层的表达也呈现相同的趋势,此外 VEGF 和 bFGF mRNA 的表达也具有与蛋白表达相一致的结果,说明 FG 的使用可以减轻局部组织的炎症反应和组织的纤维血管化。同时研究从侧面证实了 FG 可自行吸收,FG 的生物相容性良好,利于减轻局部炎症反应。

VEGF 是关键的促血管生成因子,它在组织中的表达反映了该组织的血管生成活性。bFGF 是有力的角膜细胞促有丝分裂因子,可以促进角膜的新生血管化^[21]。CHA 等^[8]的研究中,根据术后眼部照片评估结膜炎反应,结果显示翼状胬肉切除联合结膜移植术后第 7 天,FG 组 22 眼中 9 眼 (40.9%) 呈中度至严重的结膜炎反应,而缝合组中所有 30 眼 (100.0%) 呈中度至重度炎症 ($P = 0.000$),继续随诊 21 d 之后,两组结膜炎几乎消退,结膜炎程度在两组中无统计学差异。

2.3 减轻术后疼痛 MITHAL 等^[22]于 2011 年报道了一项非随机干预研究:21 例翼状胬肉患者在胬肉切除联合角膜缘干细胞移植术中使用 FG + 20 g · L⁻¹利多卡因凝胶,并用 Wongs 疼痛评分系统评估术后舒适度和疼痛程度(疼痛程度与得分高低成正比,满分为 5 分),疼痛评分结果为 (0.70 ± 0.97) 分,只有 1 例患者 (4.76%) 超过 3 分,13 例 (61.90%) 的疼痛评分为零,也就是说,这些患者没有痛苦。该研究中没有发现感染、显著炎症、上皮问题和视力减少病例,发现 FG + 20 g · L⁻¹利多卡因凝胶应用于翼状胬肉手术治疗可减轻疼痛。KORANYI 等^[23]采用前瞻性随机对照临床试验对 43 例 (43 眼) 原发性鼻侧翼状胬肉患者进行了研究,取颞侧自体结膜用于覆盖胬肉切除后的巩膜,20 例患者使用 FG 黏合,23 例患者进行结膜缝合,术后采用视觉模拟评分问卷调查,其中包括疼痛指标,结果发现与缝线组相比,FG 组在术后当天和术后第 1 周显著降低患者疼痛程度 ($P < 0.05$)。分析原因可能与无缝线刺激有关。

2.4 降低复发率 翼状胬肉术后复发标准为结膜明显充血、肿胀,结膜下组织增生,角膜创面有新生血管及胬肉增生。翼状胬肉的形成和复发是由于组织中大量炎症细胞因子的高表达,刺激翼状胬肉组织中多种细胞增生。翼状胬肉切除手术虽能切除翼状胬肉组织但不能完全清除增殖细胞^[24]。有研究发现在翼状胬肉手术中应用 FG 联合自体结膜瓣移植可以降低翼状胬肉的复发率^[16,22],推论 FG 使整个植片快速黏附,从而抑制 Tenon 囊组织中成纤维细胞向角膜增生,降低复发率^[23]。PAN 等^[25]对 7 项研究中 342 例 (366 眼) 患者进行了一项 Meta 分析,分析结果支持翼状胬肉手术联合自体结膜移植中使用 FG 的优势,使用 FG 可显著降低复发率且不增加并发症的风险 ($P = 0.004$),推荐眼科医师应考虑在翼状胬肉手术中使用 FG。

虽然很多学者研究显示 FG 能降低翼状胬肉的复发率,但亦有研究表明在翼状胬肉自体结膜移植术中使用缝线和 FG 的复发率差异无明显统计学意义^[8,26]。FG 在翼状胬肉手术中虽然使移植的羊膜成功连接而没有严重并发症,还能减少手术时间,防止术后不适。但是相比缝合来说没有减少复发率和提高美容效果^[27]。BAHAR 等^[28]在胬肉切除联合结

膜移植术的病例对照研究中随访 12 个月,FG 组 5 眼(11.9 %)复发,缝线组有 3 眼(7.7 %)复发,FG 组复发率高于缝线组($P < 0.05$),提示使用 FG 可能提高翼状胬肉复发率,分析原因为纤维蛋白凝块增加胶原沉积和瘢痕组织形成。这与上述研究结果相比有差异,还需要加大样本量,增加随访时间来判断。

综合以上研究结果,翼状胬肉手术中使用 FG 代替手术缝线可减少手术时间,减轻术后疼痛和术后炎症反应,有可能改善复发率,更好地实现眼科手术“无痛和安全手术”的目的。

3 翼状胬肉手术中使用 FG 的临床问题

对于眼科术中使用 FG 的风险和相关伦理方面的问题一直是临床使用者所担心的。美国 Tisseel VHFG 的 26 a 超过 1100 万患者的使用,尚未发现 HIV、肝炎等疾病的传播。FG 的主要成分和在人体中发现的成分是一样的,因此具有更小的免疫原性。然而,各种病原体如细小病毒 B19、人类免疫缺陷病毒,在理论上能够通过手术传播给患者^[29]。不过,目前没有关于翼状胬肉手术后感染的相关报道,FG 的来源是相对安全的^[30]。翼状胬肉手术的术后常见并发症有植片裂开、脱位和挛缩、肉芽肿增生、结膜下出血、球结膜水肿等^[8]。CHA 等^[8]回顾性研究 46 例(52 眼)患者翼状胬肉切除和自体结膜移植情况并随访 3 个月以上,发现 FG 组和缝合组的并发症无显著差别。也有研究发现肉芽肿在 FG 组更容易发生,分析认为与 FG 的抗炎作用有关^[31]。

术后植片的稳定性是临床医师使用 FG 担心的一个问题。翼状胬肉切除联合自体球结膜移植术中使用 FG 和缝线的 Meta 分析显示,随访结束时 2 组植片裂开或丢失共 401 眼,FG 组 200 眼,缝线组 201 眼($P = 0.08$)^[32],尚不能认为 FG 和缝线对植片的固定效果存在差异。该结果与 PÉREZ-SILGUERO 等^[33]的研究结果一致。建议术者在使用 FG 前尽量干燥巩膜植床,涂胶体之前,吸干伤口表面,提供一个干爽的表面,10 s 内胶开始凝固,涂上胶体后应尽快抚平植片,减少移动,最少在 60 s 内不要吸干或压迫伤口。术后 1~2 d 加强眼球制动,FG 会固定牢固,减少植片裂开或丢失。

4 小结

FG 是近年来出现在翼状胬肉手术中的新物质,具有简化手术过程和减少术后疼痛的作用,并且可以缩短术后患眼局部使用激素的疗程,提高手术效率及安全性。目前主要的问题是 FG 增加手术费用以及潜在的移植后感染风险,FG 降低胬肉复发率的远期有效性和安全性有待进一步研究证实^[34]。临床上使用 FG 时应在注重效果的同时密切观察其不良反应。FG 在翼状胬肉手术中将继续不断得到改

良和优化。目前 FG 在眼科手术中应用广泛,如屈光手术、板层角膜移植术、视网膜手术等^[35],为眼科手术提供了一项新的技术支持。FG 已被整合入结膜手术领域,使翼状胬肉手术精细操作更进一步。

参考文献

- [1] HIRST LW. The treatment of pterygium[J]. *Surv Ophthalmol*, 2003, 48(2): 145-180.
- [2] VEENA MSB, ALAKA PRIYADARSHANI D, GAURAV B. Pterygium-a study which was done on a rural based population[J]. *J Clin Diagn Res*, 2013, 7(9): 1936-1937.
- [3] 张明昌,王勇. 重视翼状胬肉的基础和临床研究[J]. *中华眼科杂志*, 2007, 43(10): 868-871.
- [4] 孙传电,孙立新,张凌,张键. 羊膜及角膜缘上皮移植术治疗复发性翼状胬肉[J]. *眼外伤职业病学杂志*, 2001, 23(1): 42-43.
- [5] KURNA SA, ALTUN A, AKSU B, KURNA R, SENGOR T. Comparing treatment of pterygium: limbal sliding flap transplantation, primary closing, and amniotic membrane grafting[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2013, 23(4): 480-487.
- [6] SONG YW, Yu AH, CAI XJ. Effectiveness of amniotic membrane transplantation combined with mitomycin C in the treatment of pterygium: a meta-analysis[J]. *Int J Ophthalmol*, 2010, 3(4): 352-355.
- [7] LIANG W, LI R, DENG X. Comparison of the efficacy of pterygium resection combined with conjunctival autograft versus pterygium resection combined with amniotic membrane transplantation[J]. *Eye Sci*, 2012, 27(2): 102-105.
- [8] CHA DM, KIM KH, CHOI HJ, KIM MK, WEE WR. A comparative study of the effect of fibrin glue versus sutures on clinical outcome in patients undergoing pterygium excision and conjunctival autografts[J]. *Korean J Ophthalmol*, 2012, 26(6): 407-413.
- [9] YÜKSEL B, UNSAL SK, ONAT S. Comparison of fibrin glue and suture technique in pterygium surgery performed with limbal autograft[J]. *Int J Ophthalmol*, 2010, 3(4): 316-320.
- [10] KHEIRKHAH A, HASHEMI H, ADELPOUR M, NIKDEL M, RAJABI MB, BEHROUZ MJ. Randomized trial of pterygium surgery with mitomycin c application using conjunctival autograft versus conjunctival-limbal autograft[J]. *Ophthalmology*, 2012, 119(2): 227-232.
- [11] LI M, ZHU M, YU Y, GONG L, ZHAO N, ROBITAILLE MJ. Comparison of conjunctival autograft transplantation and amniotic membrane transplantation for pterygium: a meta-analysis[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2012, 250(3): 375-381.
- [12] VARSSANO D, SHALEV H, LAZAR M, FISCHER N. Pterygium excision with conjunctival autograft: true survival rate statistics[J]. *Cornea*, 2013, 32(9): 1243-1250.
- [13] COHEN RA, MCDONALD MB. Fixation of conjunctival autografts with an organic tissue adhesive[J]. *Arch Ophthalmol*, 1993, 111(9): 1167-1168.
- [14] RATNALINGAM V, EU AL, NG GL, TAHARIN R, JOHN E. Fibrin adhesive is better than sutures in pterygium surgery[J]. *Cornea*, 2010, 29(5): 485-489.
- [15] MAHDY RA, WAGIEH MM. Safety and efficacy of fibrin glue versus vicryl sutures in recurrent pterygium with amniotic membrane grafting[J]. *Ophthalmic Res*, 2012, 47(1): 23-26.
- [16] VICHARE N, CHOUDHARY T, ARORA P, Priyanka A. A comparison between fibrin sealant and sutures for attaching conjunctival autograft after pterygium excision[J]. *Med J Armed Forces India*, 2013, 69(2): 151-155.
- [17] RUBIN MR, DANTAS PE, NISHIWAKI-DANTAS MC, FELBERG S. Efficacy of fibrin tissue adhesive in the attachment of autogenous conjunctival graft on primary pterygium surgery[J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2011, 74(2): 123-126.
- [18] KORANYI G, ARTZÉN D, SEREGARD S, KOPP ED. Intraoperative mitomycin C versus autologous conjunctival autograft in surgery of primary pterygium with four-year follow-up[J]. *Acta Ophthalmol*, 2012, 90(3): 266-270.
- [19] KARALEZLI A, KUCUKERDONMEZ C, AKOVA YA, ALTAN-YAYCIOGLU R, BORAZAN M. Fibrin glue versus sutures for conjunctival autografting in pterygium surgery: a prospec-

tive comparative study[J]. *Br J Ophthalmol*, 2008, 92(9): 1206-1210.

[20] 曹亮, 宋愈, 吴莹, 孙志敏, 黄黎黎, 喻建峰. 纤维蛋白胶在兔眼翼状胬肉自体结膜瓣转移手术中的应用[J]. *中华实验眼科杂志*, 2012, 30(4): 331-335.

[21] ZICHE M, MORBIDELLI L, CHOUDHURI R, ZHANG HT, DONNINI S, GRANGER HJ, *et al*. Nitric oxide synthase lies downstream from vascular endothelial growth factor-induced but not basic fibroblast growth factor-induced angiogenesis[J]. *J Clin Invest*, 1997, 99(11): 2625-2634.

[22] MITHAL C, AGARWAL P, MITHAL N. Pterygium surgery with conjunctival limbal autograft with fibrin glue under topical anaesthesia with lignocaine 2% jelly[J]. *Nepal J Ophthalmol*, 2011, 3(2): 151-154.

[23] KORANYI G, SEREGARD S, KOPP ED. Cut and paste: a no suture, small incision approach to pterygium surgery[J]. *Br J Ophthalmol*, 2004, 88(7): 911-914.

[24] 马翔. 翼状胬肉术后角巩膜溶解 6 眼[J]. *国际眼科杂志*, 2009, 9(10): 1860.

[25] PAN HW, ZHONG JX, JING CX. Comparison of fibrin glue versus suture for conjunctival autografting in pterygium surgery: a meta-analysis[J]. *Ophthalmology*, 2011, 118(6): 1049-1054.

[26] HUERVA V, MARCH A, MARTINEZ-ALONSO M, MUNIESA MJ, SANCHEZ C. Pterygium surgery by means of conjunctival autograft: long term follow-up[J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2012, 75(4): 251-255.

[27] KUCUKERDONMEZ C, KARALEZLI A, AKOVA YA, BORAZAN M. Amniotic membrane transplantation using fibrin glue in pterygium surgery: a comparative randomised clinical trial[J]. *Eye(Lond)*, 2010, 24(4): 558-566.

[28] BAHAR I, WEINBERGER D, GATON DD, AVISAR R. Fibrin glue versus vicryl sutures for primary conjunctival closure in pterygium surgery: long-term results[J]. *Curr Eye Re*, 2007, 32(5): 399-405.

[29] ALVARENGA LS. Comments on using fibrin glue in pterygium surgery[J]. *Br J Ophthalmol*, 2005, 89(3): 392.

[30] SIEDENTOP KH, PARK JJ, SHAH AN, BHATTACHARYYA TK, O'GRADY KM. Safety and efficacy of currently available fibrin tissue adhesives[J]. *Am J Otolaryngol*, 2001, 22(4): 230-235.

[31] BAHAR I, WEINBERGER D, DAN G, AVISAR R. Pterygium surgery: fibrin glue versus Vicryl sutures for conjunctival closure[J]. *Cornea*, 2006, 25(10): 1168-1172.

[32] 范雯, 陈长征, 李菲, 邢怡桥. 翼状胬肉切除联合自体球结膜移植术中使用纤维蛋白胶和缝线有效性的随机对照试验的 Meta 分析[J]. *中华实验眼科杂志*, 2011, 29(12): 1125-1129.

[33] PÉREZ-SILGUERO D, DÍAZ-GINORY A, SANTANA-RODRÍGUEZ C, PÉREZ-SILGUERO MA. Pterygium surgery and fibrin glue: Avoiding dehiscence[J]. *Arch Soc Esp Oftalmol*, 2014, 89(1): 35-37.

[34] JANSON BJ, SIKDER S. Surgical management of pterygium[J]. *Ocul Surf*, 2014, 12(2): 112-119.

[35] KUMAR N, AI SABTI K. Fibrin glue in ophthalmology[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2010, 58(2): 176.



关于我刊文后参考文献引用和著录新标准的说明

为了正确执行国家标准 GB/T 7714-2015《信息与文献参考文献著录规则》，自 2016 年 1 月起，我刊文后参考文献的引用和著录执行以下新标准。

1 不同文献类型的引用和著录格式

1.1 阅读型参考文献(reading reference) 著者为撰写或编辑论著而阅读过的信息资源,或供读者进一步阅读的信息资源。著录时需要标注文章的起始页。

1.2 引文参考文献(cited reference) 著者为撰写或编辑论著而引用的信息资源。页码只需著录引用信息所在页。

著录格式示例如下:

阅读型参考文献:邵毅,余静,余瑶,高桂平,杨继玲,裴重刚,等.无缝线骨髓间充质干细胞羊膜移植预防角膜缘干细胞缺乏的实验研究[J].*眼科新进展*,2013,33(11):1011-1015.

引文参考文献:杨秀梅,王雨生. MEK/ERK 参与大鼠脉络膜新生血管基质金属蛋白酶-2 和基质金属蛋白酶-9 的表达调控[J].*眼科新进展*,2015,25(6):504.

2 著者的著录新规则

著者的著录时要求其姓全部著录,字母全大写,名可缩写

为首字母,缩写名后省略缩写点。

著录格式示例如下:

[1] ZICHE M, MORBIDELLI L, CHOUDHURI R, ZHANG HT, DONNINI S, GRANGER HJ, *et al*. Nitric oxide synthase lies downstream from vascular endothelial growth factor-induced but not basic fibroblast growth factor-induced angiogenesis[J]. *J Clin Invest*, 1997, 99(11): 2625-2634.

3 标识符号

论文正文和文献表中的序号均要使用“[]”括起,正文中连续序号和文献表中连续页码间用短横线连接。

需要注意的是,国家标准新增了 4 个文献类型及其标识:(1)档案, A: 分类保存以备查考的文件和材料,如人事档案、科技档案、法律法规、政府文件等。(2)舆图, CM: 世界、国家、区域的地图。(3)数据集, DS: 一种由数据所组成的集合,又称为资料集、数据集合或资料集合。(4)其他, Z: 凡是归不进前面 15 个类型的文献,均可放到“Z”中。

本刊编辑部