

本文引文格式:李晓,谭海涛,秦豪.数字医学与 3D 打印辅助关节镜治疗肩袖损伤的应用[J].右江民族医学院学报,2020,42(4):454-458.

【论著与临床报道】

数字医学与 3D 打印辅助关节镜治疗肩袖损伤的应用

李晓,谭海涛,秦豪

(广西贵港市人民医院骨科,广西 贵港 537100)

摘要:目的 探讨数字医学与 3D 打印技术在关节镜下治疗肩袖损伤的可行性与临床疗效。方法 选取 2016 年 4 月—2018 年 4 月手术治疗肩袖损伤患者 28 例为研究对象,采用随机对照研究,按简单随机分为常规关节镜下肩袖修补术治疗 14 例(A 组),应用数字医学与 3D 打印技术辅助关节镜下肩袖修补术治疗 14 例(3D 组),比较两组患者手术时间、术中出血量、切口长度、住院时间、术后疼痛评分(VAS)和肩关节功能评分(ASES)。结果 两组均顺利完成手术并获得 6 个月以上随访,平均 8.1 个月。3D 组手术时间短,两组比较差异具有统计学意义($P < 0.05$);术后 2 周的肩关节 VAS 评分 3D 组优于 A 组,两组比较差异有统计学意义($P < 0.001$);术后 2 周的肩关节 ASES 评分和 UCLA 评分两组比较无统计学意义($P > 0.05$);在术后 2 个月和术后 6 个月的肩关节 VAS 评分、ASES 评分和 UCLA 评分两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 数字医学与 3D 打印技术辅助关节镜治疗肩袖损伤方案具有个性化、精准化、最优化和手术时间短等优点,同时可缩短年轻医生关节镜学习曲线和提高医患沟通效果。

关键词:数字医学;3D 打印技术;关节镜;肩袖损伤

中图分类号:R443.8;R684

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2020)04-0454-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2020.04.012

Application of digital medicine and 3D printing assisted arthroscopy in the treatment of rotator cuff injury

Li Xiao, Tan Haitao, Qin Hao

(Department of Orthopedics, Guigang People's Hospital, Guigang 537100, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To explore the feasibility and clinical efficacy of digital medicine and 3D printing technology in the treatment of rotator cuff injury under arthroscopy. **Methods** Twenty-eight patients with rotator cuff injury treated by surgery from April 2016 to April 2018 were selected as the study subjects. A randomized controlled study was conducted. The patients were randomly divided into the conventional arthroscopic rotator cuff repair group (14 cases in group A) and the digital medicine and 3D printing assisted arthroscopic rotator cuff repair group (14 cases in group 3D) by simple randomization. The operation time, intraoperative blood loss, incision length, hospitalization duration, scores of postoperative pain (VAS) and scores of shoulder joint function (ASES) were compared between the two groups. **Results** All patients in the two groups successfully went through the operation and were followed up for more than 6 months, with an average of 8.1 months. The operation time of the group 3D was shorter, and the difference in operation time between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). Two weeks after surgery, the VAS score of shoulder joint in the group 3D was better than that of the conventional group, the difference between the two groups was statistically significant ($P < 0.001$). There was no significant difference in the ASES scores and UCLA scores of shoulder joint between the two groups in 2 weeks after operation ($P > 0.05$). There was no significant difference in the VAS scores, ASES scores and UCLA scores between the two groups in 2 months and 6 months af-

基金项目:广西数字医学与 3D 打印临床医学研究中心建设项目(桂科 AD17129017);广西贵港市人民医院院士工作站能力建设基金项目(桂科 AD17195042)

第一作者简介:李晓(1981—),男,本科,副主任医师,研究方向:骨科与运动医学,E-mail:cr1981915@126.com

ter operation ($P > 0.05$). **Conclusion** Digital medicine and 3D printing assisted arthroscopy in the treatment of rotator cuff injury has the advantages of personalization, precision, optimization and short operation time. At the same time, it can shorten the young doctors' learning curve of arthroscopy and improve the effect of doctor-patient communication.

Key words: digital medicine; 3D printing technology; arthroscopy; rotator cuff injury

肩袖损伤最早由 Smith 发现,是临床常见的肩关节疾患,发病率占肩关节疾病 17%~41%,其自然预后并不确定,许多患者通过保守治疗有效,但仍有部分患者需行手术干预^[1]。目前关节镜下肩袖修补术治疗肩袖损伤是治疗此疾患的主要手段,但关节镜技术学习曲线长,镜下修补肩袖操作复杂,为此治疗方法的瓶颈。数字医学与 3D 技术可以精确设计手术方案,使手术更加精确,提升手术质量和可靠性,在骨科领域逐步得到了应用与发展^[2-3]。我科 2016 年 4 月—2018 年 4 月手术治疗肩袖损伤患者 28 例,分别采用关节镜下肩袖修补治疗组(A 组)和应用数字医学与 3D 打印技术辅助关节镜下肩袖修补术治疗组(3D 组),比较两种方法疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准:①肩关节疼痛,过顶活动时加重,可伴有上肢外展上举无力;②MRI 检查 T2 加权像提示肩袖正常信号中断,有液性高信号影像;③保守治疗超过 6 个月效果不良或无效。排除标准:①巨大肩袖撕裂者;②合并肩关节不稳者;③冻结肩患者;④上肢周围神经损伤。

1.2 一般资料 选取 2016 年 4 月—2018 年 4 月我院手术治疗肩袖损伤患者 28 例为研究对象,采用前瞻性随机对照研究,按简单随机化分为常规关节镜组(A 组)和数字医学与 3D 打印技术辅助关节镜下肩袖修补术组(3D 组)。A 组 14 例(14 肩),男 6 例,女 8 例;左肩 4 例,右肩 10 例;年龄最小 43 岁,最大 72 岁,平均(58.86±9.46)岁;急性损伤 2 例,慢性损伤 12 例。3D 组 14 例(14 肩),男 7 例,女 7 例;左肩 5 例,右肩 9 例;年龄最小 45 岁,最大 73 岁,平均(57.29±8.69)岁;急性损伤 3 例,慢性损伤 11 例。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	年龄/岁	性别		左/右肩		急/慢性损伤	
			男	女	左	右	急性	慢性
A 组	14	58.86±9.46	6	8	4	10	2	12
3D 组	14	57.29±8.69	7	7	5	9	3	11
t		0.458						
P		0.651	1.000		1.000		1.000	

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示;计数资料用 n 表示;“—”表示采用 Fisher 的精确检验结果(双侧)。

1.3 手术方法 记录所有患者各方向活动度,并使用美国肩肘外科协会评分(ASES)、美国加州大学肩关节评分系统(UCLA)评分与视觉模拟疼痛评分(VAS)评分对肩关节功能和疼痛进行评价。两组均由同一组医生进行手术,采用沙滩椅位。

1.3.1 A 组的手术方法 麻醉满意后各方向活动肩关节标记肩关节轮廓,消毒铺巾,在软档区最低点建立后侧入路,镜下观察关节内结构,使用腰椎穿刺针和交换棒建立前侧入路,清理关节增生滑膜,于肱二头肌长头腱与关节囊交汇附近可发现肩袖裂口。使用关节镜鞘管与钝性内芯将视野转入后侧肩峰下入路,分别建立合适的外侧入路,切除肩峰下间隙前半部的滑膜,用磨头从后侧与外侧入路交替插入行前侧与外侧肩峰成形。观察肩袖撕裂形状与大小,是否有肌腱回缩等,如有肌腱回缩可用电刀松解冈上、下肌腱表面的粘连,用无损伤刨削肌腱断端新鲜化,从后侧入路观察,打磨大结节足印区骨床至表面渗血,并用 2 mm 克氏针在足印区行微骨折处理。在足印区中部植入带线锚钉 2 枚(如行双排固定将内排钉置入足印区接近软骨缘处),使用缝合钩带 PDS 线过线,褥式缝合方式将肩袖断端拉回至足印区缝合。双排固定则将外排钉置入足印区外侧骨皮质处,牵引内排线将肩袖覆盖于足印区,加强缝合可靠性,止血,缝合切口。

1.3.2 3D 组的手术方法 ①采集:扫描时采取平卧位,运用高分子聚乙烯固定板+肩关节真空垫的塑形,并且需患者与固定支具一同搬运,保持扫描时体位的一致性;扫描范围:在肩峰前、后角,患侧胸骨角,肱骨内、外踝和肩胛冈中段标记。②CT 模型构建:64 排双源 CT 进行常规参数关节平扫和三维扫描,运用 CAD 软件分割阈值和运算骨骼、肌肉、脂肪及皮肤等,加以修饰,得到肩关节 CT 模型。③MRI 模型构建:3.0MRI 常规参数扫描,同样运用 CAD 软件分辨肌肉、肌腱,关节囊、骨骼的边界,特别需要对肩袖撕裂处异常信号的辨认,经过软件工具修正后输出肩关节 MRI 模型。④MRI 与 CT 图像融合和肩袖足印区的标识:将肩关节 CT 和 MRI 模型导入图像编辑软件中(Syngo, via Frontiers 德国西门子公司)。运用两者扫描前的皮肤解剖标志点将两组图像配准并融合,得到肩关节骨骼、肌肉和肌腱的三维图像。⑤数据测量与模型打印:根据软组织与骨骼配准的方法进行骨骼与肌肉的配准、融合,对肩关节模型进行数据处理,测量

各项参数,标识肩袖足印区和撕裂范围(见图 1),标记最佳进钉点和方向,模拟置钉和固定(见图 2)。生成 STL 格式文件,然后将其导入 3D 打印机进行 1:1 的模型打印^[4-6]。⑥预手术:根据测量结果,在 3D 模型上进行手术方案的设计,包括锚钉大小,锚钉方向和固定方式的选择。⑦实体手术:术前完善相关检查和记录患者肌力与活动度情况(见图 3)。采用全身麻醉,按常规关节镜入路探查和关节内处理,清理肩峰下滑囊组织并进行肩峰前侧与外侧成形,对肌腱断端新鲜化,清创足印区,并以打印模型加以对照,在预订的部位植入锚钉(见图 4),注意方向与术前设计一致,用有缝合钩过线,褥式缝合方式将肩袖断端拉回至足印区缝合。根据术前设计如需行双排锚钉缝合者,在足印区外侧骨质置入外排锚钉,牵引内排线将断裂肩袖覆盖于足印区(见图 5),止血,检查肩袖覆盖松紧度,缝合切口。

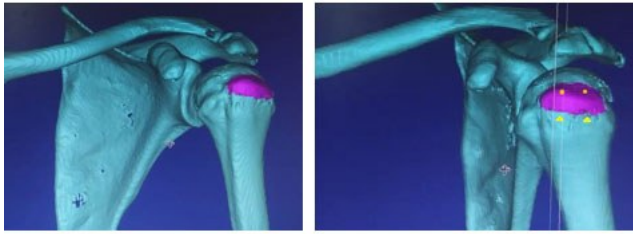


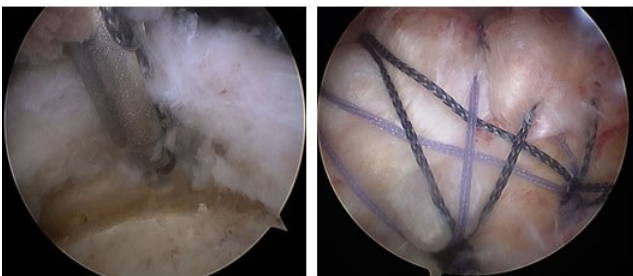
图 1 肩袖足印区和撕裂范围标记于肱骨头

注:●为内排钉位置;
▲为外排钉位置。
图 2 标记最佳进钉点



注:患者,女,56 岁,右上肢外展上举无力,伴疼痛半年。

图 3 患者肌力情况



注:与打印模型加以对照,后预订部位植入内排锚钉。

图 4 锚钉植入部位

注:在预订部位进行外排锚钉植入与缝合。

图 5 植入与缝合

1.4 术后处理与康复 术后预防感染 24 h,术后 3 d 切口无红肿、渗液者可出院。所有患者术后按相同的康复方案:①早期(术后 0~6 周):不做主动的活动度练习,以确定肩袖修补处无张力或小张力,可以在安全的活动度范围内做被动练习;使用吊带固定,疼痛较重患者可使用非甾体类药物或物理治疗;②术后 6~12 周:继续进行限制运动、固定患肢、疼痛控制、肩关节活动和肌力练习,以达到无痛的被动活动度,可以前屈 140°、外旋 40°、外展 60°;③术后 3~24 个月:达到主动活动无痛;无肩关节疼痛或无力;临床检查满意(见图 6)。



注:术后 4 个月患者右上肢肌力和活动度恢复。

图 6 术后患者肌力和活动度情况

1.5 随访与评价 术后 3 个月内每周随访 1 次,超 3 个月者每月随访 1 次,观察术后切口愈合情况、肩关节活动度变化和肌力恢复情况,记录每次随访 VAS 评分、ASES 评分和 UCLA 评分的数值。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 统计软件对数据进行分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间采用 t 检验,计数资料用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术时间、出血量、切口长度、住院时间比较 3D 组手术时间明显短于 A 组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);3D 组出血量、切口长度及住院时间虽然少于 A 组,但是两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。所有患者均顺利完成手术并获得 6 个月以上随访,平均 8.1 个月。见表 2。

表 2 两组手术时间、出血量、切口长度、住院时间比较

组别	n	手术时间/	出血量/	切口长度/	住院时间/
		min	ml	cm	d
A 组	14	91.14±12.11	22.92±4.39	4.44±0.75	5.64±1.28
3D 组	14	79.14±10.82	20.85±3.96	4.29±0.73	5.43±0.94
t		2.764	1.311	0.534	0.506
P		0.010	0.201	0.598	0.617

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

2.2 两组术后VAS、ASES、UCLA评分对比 在术后2周的肩关节VAS评分3D组低于A组,两组比较差异有统计学意义($P < 0.001$);术后2周的肩关节ASES评分和UCLA评分两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$);术后2个月和术后6个月的肩关节VAS评分、ASES评分和UCLA评分两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3~表5。

表3 两组术后VAS评分比较

组别	n	术后2周	术后2个月	术后6个月
A组	14	4.63±0.42	2.62±0.33	1.39±0.29
3D组	14	3.61±0.43	2.48±0.29	1.27±0.22
t		6.281	1.217	1.250
P		<0.001	0.234	0.222

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

表4 两组术后ASES评分比较

组别	n	术后2周	术后2个月	术后6个月
A组	14	66.29±5.01	75.71±8.79	89.36±3.27
3D组	14	64.36±7.49	76.42±7.38	91.07±4.51
t		0.801	-0.233	-1.150
P		0.431	0.818	0.261

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

表5 两组术后UCLA评分比较

组别	n	术后2周	术后2个月	术后6个月
A组	14	19.29±3.50	28.64±3.65	29.64±2.31
3D组	14	19.79±3.75	28.43±3.61	31.42±2.47
t		-0.365	0.156	-1.976
P		0.718	0.877	0.059

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

3 讨论

肩袖是肩关节重要组成部分,其由肱骨头的前方的肩胛下肌腱,上方为冈上肌腱,后方为冈下肌腱和小圆肌腱组成。肩袖对维持肩关节的稳定和肩关节活动起着极其重要的作用,四根肩袖肌腱中的任何一个都会产生损伤和疾患,均可对肩关节功能产生影响。有学者报道,肩袖损伤发生率随年龄增大而上升。肩峰撞击与肩袖退变是肩袖损伤的主要原因^[1]。多数有症状的肩袖损伤患者经保守治疗可获得良好效果。随着民众对生活质量要求提高,对于保守治疗无效患者建议接受手术治疗。

关节镜下治疗肩袖损伤是目前主流术式,并取得良好的疗效^[7-9]。其优势有:①创伤少,无较大的皮肤切口,创面愈合快;②术中关节镜能获得更广泛的视野,可帮助排除和处理其他肩关节疾病,更有利于后期康复。但关节镜漫长的学习曲线更使初学者望而却步。成功的治疗方案需要进行非常详细的规划,即使

是有经验的医生仍可能出现选择错误,从而无法保证良好的效果。1984年Hull等首次利用计算机建模并打印出三维实体,标志3D打印技术的诞生^[10-11],近20多年来,数字医学与3D打印已成为现代医学的重要组成部分,特别是对医学教学与外科领域产生了重要影响^[11-15]。而传统手术方案是手术团队根据术前MRI二维图像构建手术计划,而此过程只能凭主刀医师的想象能力构建,无法将手术全貌与助手共享并探讨手术方案优劣。因此手术方案质量的高低,主要依赖主刀医生的手术经验与技能,未能达到最优化手术设计的目的。同时高年资的手术医师难以通过一个直观的界面将手术技巧传授给低年资的医师^[17-18]。本案通过数字医学和3D打印的应用很好地解决了以上问题:①完成数字化设计肩袖撕裂方式和足印区范围,使用3.0MRI和CT三维测量对侧肩关节间接反应足印区形态、大小;使肩关节复杂的解剖结构三维可视化,利于术前了解个体特异性解剖结构;②将3.0MRI和CT数据导入软件,通过三维测量的方式进行三维重建和足印区标识,界面为全体手术组成员共享,从中提出修改方案,虚拟手术并完善设计;同时优化锚钉植入方案,实现足够多的肩袖与足印区覆盖有助于腱-骨愈合,避免因骨质疏松或植入物选择不当,一次成型,达到稳定的生物力学性能;③完成虚拟的内固定植入方案以指导现实手术,同时经3D打印出1:1打印出模型,进行镜下预手术可发现手术设计缺陷或不完善之处。本研究结果表明两组手术时间比较3D打印组比常规关节镜手术组平均节省11min,两组比较差异有统计学意义,说明进行预手术好可以提高置钉效率,及时改进手术方案,节省手术时间,减少手术并发症。同时术后2周肩关节VAS评分3D组低于常规关节镜手术组,两组差异比较有统计学意义,早期肩关节疼痛缓解,可改善患者症状,提高病人满意度。④实体模型为年轻医师提供反复模型训练手术机会,从而快速提高镜下操作技能,缩短关节镜学习曲线,有利于缩短关节镜学习曲线过程。⑤3D打印实物模型在医患沟通中起到积极作用,其可有效地向患者与家属展示手术方式、术中过程与并发症等,使患者家属更易于理解病情、减少医疗纠纷。

本研究发现,通过对肩关节MRI、CT扫描、模型重建、3D打印、预手术、术中精准植入锚钉重建腱-骨结构等一系列步骤,完成数字医学3D打印技术辅助关节镜下治疗肩袖损伤方案具有个性化、精准化、最优化,手术时间短等优点,同时通过模拟手术能缩短年轻医生关节镜学习曲线过程,并在临床上提高医患沟通效果。本研究病例数偏小,随访时间短,在以后临床应用中仍需要大样本量、长时间随访的随机对照研究进

一步证实。

参考文献:

- [1] Canale ST, Beaty JH. 坎贝尔骨科手术学 [M]. 12 版. 王岩, 译. 北京: 人民军医出版社, 2013: 2078-2081.
- [2] Demartini TL, Beck AF, Klein MD, et al. Access to digital technology among families coming to urban pediatric primary care clinics[J]. Pediatrics, 2013, 132(1): e142-148.
- [3] Hoy MB. 3D printing: Making things at the library[J]. Med Ref Serv Q, 2013, 32(1): 94-99.
- [4] Sheth U, Theodoropoulos J, Abouali J. Use of 3-Dimensional printing for preoperative planning in the treatment of recurrent anterior shoulder instability [J]. Arthrosc Tech, 2015, 4(4): 311-316.
- [5] 唐龙, 杨波, 章波, 等. 数字骨科学在微创治疗严重 OVCF 中的临床应用[J]. 中国数字医学, 2015, 10(1): 61-63.
- [6] 秦建华, 宋景国, 曹磊, 等. CT 与 MRI 在肩关节冈上肌钙化性肌腱炎诊断中的应用价值比较[J]. 右江民族医学院学报, 2016, 38(4): 415-416.
- [7] Gartsman GM, Drake G, Edwards TB, et al. Ultrasound evaluation of arthroscopic full-thickness supraspinatus rotator cuff repair: single-row versus double-row suture bridge (transosseous equivalent) fixation. Results of a prospective, randomized study [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22 (11): 1480-1487.
- [8] Hug K, Gerhardt C, Haneveld H, et al. Arthroscopic knotless anchor rotator cuff repair: a clinical and radiological evaluation [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(9): 2628-2634.
- [9] Mall NA, Lee AS, Chahal J, et al. Transosseous-equivalent

rotator cuff repair: a systematic review on the biomechanical importance of tying the medial row[J]. Arthroscopy, 2013, 29(2): 377-386.

- [10] Barry B. 3D printing: the new industrial revolution[J]. Business Horizons, 2012, 55(3): 155-162.
- [11] Khajavi SH, Partanen J, Holmström J, et al. Additive manufacturing in the spare parts supply chain[J]. Comput Ind, 2014, 65(1): 50-63.
- [12] 龚文锋, 林有智, 陈祖舜, 等. 虚拟三维数字化肝脏制作及其在临床外科教学中的应用[J]. 右江民族医学院学报, 2016, 38(6): 635-637.
- [13] Monfared A, Mitteramskogler G, Gruber S, et al. High-fidelity, inexpensive surgical middle ear simulator [J]. Otol Neurotol, 2012, 33(9): 1573-1577.
- [14] 苟娟平, 关建军. 系统解剖学实验教学中“数字人”解剖系统的应用探讨[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(2): 179.
- [15] 陈立东, 李向民. 浅谈“数字人解剖系统”在解剖学实验教学中的应用[C]//中国解剖学会第六届全国解剖学技术学术会议论文集汇编. 九江: 中国解剖学会第六届全国解剖学技术学术会议, 2017: 153-154.
- [16] 王征, 季华, 安国防, 等. 数字化虚拟人在人体解剖学理实一体教学中的应用[J]. 浙江医学教育, 2016, 15(5): 8-10, 17.
- [17] 吴长福, 张国栋, 陈宣煌, 等. 基于 3D 打印的腰椎旁肌间隙入路椎弓根螺钉数字化植入研究[J]. 右江民族医学院学报, 2018, 40(5): 447-450.
- [18] 谭海涛, 赵劲民, 黄文华. 3D 骨科学(3D Orthopaedics) [M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2016: 77-83.

收稿日期: 2020-03-06; 修回日期: 2020-03-29

(上接第 453 页)

表面形成免疫屏障, 减少肠内内毒素及细菌异位导致的内源性炎症感染。此外, 可通过分泌抗菌素抑制致病菌生长, 通过与致病菌竞争性吸收营养物质抑制其繁殖, 从而改善胃肠道黏膜炎症反应。IL-6、IL-8、TNF- α 均为炎症指标, 其数值越高表明患者炎症反应越严重。本研究中, 治疗后两组患者 IL-6、IL-8、TNF- α 含量均降低, 且研究组低于对照组, 表明益生菌早期强化肠内营养应用于重型颅脑损伤术后患者可显著抑制炎症反应。

综上所述, 益生菌早期强化肠内营养能够显著增强重型颅脑损伤术后患者的免疫功能, 抑制炎症反应, 改善营养状态, 在促进患者早期康复方面具有重要意义。

参考文献:

- [1] 王慧英, 吴琳. 10 例重型颅脑损伤继发脓毒症患者的肠内营养护理[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(z2): 407-408.

- [2] 陈琨. 益生菌对轮状病毒肠炎患儿肠道菌群、免疫功能的影响分析[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(15): 1914-1916.
- [3] 祝斐, 金卫星, 杨勇, 等. CT 与 MRI 对重型颅脑损伤的诊断价值(附 29 例分析)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(11): 678-680.
- [4] Green SM, Haukoos JS, Schriger DL. How to Measure the Glasgow Coma Scale[J]. Annals of Emergency Medicine, 2017, 70(2): 158-160.
- [5] 王丽娇, 谢颖, 胡环宇, 等. 应用益生菌制剂对严重烧伤患者炎症反应的影响[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(12): 1426-1429.
- [6] 李俊蕾, 陆蓉, 廖天芬, 等. 益生菌联合早期肠内营养对重型颅脑损伤患者感染及免疫功能的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(19): 2973-2976, 2980.
- [7] 杨磊, 吴伟, 王沪旭, 等. 益生菌联合早期肠内营养对重型颅脑损伤患者临床疗效及肠道免疫水平的影响[J]. 中国微生态学杂志, 2017, 29(8): 924-927.

收稿日期: 2020-04-05; 修回日期: 2020-05-03