

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.04.011

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20191127.0939.002.html>(2019-11-27)

## 局部组织氧饱和度对腰丛-坐骨神经阻滞下肢麻醉效果的评估

李思盈,雷鹤寿,李凯,陈小云<sup>△</sup>,蓝必斌,陆建辉

(广西医科大学附属武鸣医院麻醉科,南宁 530199)

**[摘要]** **目的** 探讨局部组织氧饱和度对腰丛-坐骨神经阻滞下肢麻醉效果的评估价值。**方法** 选择 2018 年 1 月至 2019 年 3 月该院实施下肢相关手术治疗的老年患者 80 例,均实施腰丛-坐骨神经阻滞,按照是否实施成功的神经阻滞分为:成功组与未成功组,各 40 例。比较两组干预后 15 min 局部生命体征相关指标及患侧肌力差值,统计阻滞侧股骨中段及远段区域局部组织氧饱和度变化及组织氧饱和度差值,分析患肢针刺视觉模拟评分法(VAS)评分与组织氧饱和度差值相关性。**结果** 干预后 15 min,成功组心率、平均动脉压及患侧肌力差值均显著大于未成功组( $P < 0.01$ );成功组麻醉后感觉神经恢复时间及运动神经恢复时间均晚于未成功组( $P < 0.01$ )。干预后 5、10、15 min,成功组阻滞侧股骨中段和远段区域局部组织氧饱和度显著高于未成功组( $P < 0.05$ )。干预后成功组 15 min 局部组织氧饱和度差值显著大于未成功组( $P < 0.05$ );患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值呈负相关( $r = -0.771, P = 0.000$ )。**结论** 局部组织氧饱和度变化对判断神经阻滞麻醉效果有一定指导价值。

**[关键词]** 麻醉,局部;局部组织氧饱和度;腰丛神经阻滞;坐骨神经阻滞;麻醉效果**[中图法分类号]** R614.4+2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2020)04-0561-04

## Local tissue oxygen saturation on lower limb anesthesia after lumbar plexus-sciatic nerve block

LI Siying, LEI Heshou, LI Kai, CHEN Xiaoyun<sup>△</sup>, LAN Bibin, LU Jianhui

(Department of Anesthesiology, Wuming Hospital of Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530199, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the evaluation value of local tissue oxygen saturation for lower limb anesthesia after lumbar plexus-sciatic nerve block. **Methods** 80 elderly cases underwent lower limb surgery from January 2018 to March 2019 in our hospital underwent lumbar plexus-sciatic nerve block were chosen. According to whether successful nerve block was implemented or not, they were divided into successful group and unsuccessful group, 40 cases each. Then the local vital signs related indexes and muscle strength difference of affected side were compared between the two groups 15min after intervention. The changes of local tissue oxygen saturation and tissue oxygen saturation difference in the middle and distal regions of femur on blocking side were statistically analyzed. The correlation between VAS score of acupuncture pain on affected limb and tissue oxygen saturation difference was analyzed. **Results** At 15min after intervention, the difference of heart rate, mean arterial pressure and muscle strength on the affected side in the successful group were significantly greater than unsuccessful group( $P < 0.01$ ). The recovery time of sensory nerve and motor nerve in successful group was later than that in unsuccessful group ( $P < 0.01$ ). At 5 min, 10 min and 15 min after intervention, the local tissue oxygen saturation in the middle and distal femoral region of the blocking side in the successful group was significantly higher than unsuccessful group( $P < 0.05$ ). The difference of local tissue oxygen saturation in the successful group at 15min was significantly greater than unsuccessful group( $P < 0.05$ ). The VAS score of acupuncture pain on the affected limb was negatively correlated with the difference of tissue oxygen saturation( $r = -0.771, P = 0.000$ ). **Conclusion** The changes of oxygen saturation in local tissues have a certain guiding value for judging the anesthetic with nerve block.

**[Key words]** anesthesia local; local tissue oxygen saturation; lumbar plexus block; sciatic nerve block; anesthetic effect

随着医疗水平及医学技术进步,超声已经被广泛地应用于神经阻滞相关治疗与麻醉中,超声下能清晰的观测到局部解剖结构<sup>[1]</sup>,明确神经走形,确定神经部位,同时还能观测到所注射药物的局部扩散,从而提高麻醉精确性,提高神经阻滞安全性与有效性<sup>[2]</sup>。超声引导下的周围神经阻滞主要是指针对自主神经纤维进行的神经阻滞治疗,能有效地抑制局部神经的感觉与运动分支,并对神经支配区域的外周血管及腺体自主神经功能有一定抑制效应<sup>[3]</sup>。

有研究通过手、足肢端皮肤温度的改变,评估外周神经阻滞效果,虽具有一定价值,但肢体近端自主神经虽然被抑制,较少出现明显的皮肤温度改变。故通过肢端皮肤温度变化用于评估外周神经支配肢体区域神经阻滞效果的价值有待进一步探讨<sup>[4]</sup>。另有研究发现,在外周神经阻滞虽然局部皮肤温度无明显变化,但皮下、肌肉、骨骼等组织血流发生显著变化,继而血氧饱和度呈现明显升高趋势,并且通过近红外光谱技术可实施连续局部组织氧饱和度的测量<sup>[5]</sup>。本研究则主要探讨股中远段局部组织氧饱和度测量,对评估腰丛阻滞股神经支配区域阻滞效果的临床价值,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月至 2019 年 3 月本院实施下肢相关手术治疗的老年患者 80 例。纳入标准:所有患者入组前均通过临床表现结合影像学检查确诊,并签署入组同意书、手术同意书、麻醉同意书,同时将本研究申报医院伦理委员会批准;年龄大于 60 岁,均拟定实施单侧下肢相关手术,ASA 分级Ⅲ级及以上,不宜接受椎管麻醉机全身麻醉者。排除标准:合并凝血功能障碍、严重心肺相关疾病、严重肝肾功能不全、穿刺部位感染及肿瘤等,对使用药物过敏、精神疾病等。按照是否实施成功的神经阻滞分为:成功组与未成功组,各 40 例。成功组男 23 例,女 17 例,年龄 60~82 岁,平均(73.4±3.2)岁;手术部位:左侧 17 例,右侧 23 例;手术时 ASA 分级:Ⅲ级 27 例,Ⅳ级 13 例。未成功组男 24 例,女 16 例,年龄 60~83 岁,平均(73.5±3.3)岁;手术部位:左侧者 18 例,右侧者 22 例;手术时 ASA 分级:Ⅲ级 28 例,Ⅳ级 12 例。两组性别、年龄、手术部位及手术时 ASA 分级比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 麻醉方法

患者入室后连接心电监护、吸氧、开放静脉通道。均于超声(Philips CX50 便携式彩超)引导下以线阵探头(频率 6~13 MHz)实施腰丛-坐骨神经阻滞,超声下明确 L4 棘突位置,明确腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌分布,随后向背侧移动,观察到腰方肌、腰大肌、竖脊肌及 L4 横突后,使用 22G 神经阻滞针,给予 1%

利多卡因局部麻醉。在 L4 棘突间隙旁开 4.5 cm,采用平面内法进针,至患侧 L4 神经根管部位,给予 0.5%罗哌卡因 20mL;坐骨神经阻滞,则在坐骨结节与股骨大转子连线中点部位超声横切,在半腱肌与股二头肌外侧,针对三角形或卵圆形的高回声坐骨神经,以平面内法穿刺后给予 0.4%罗哌卡因 25 mL。

#### 1.2.2 局部组织氧饱和度检测方法及麻醉效果评估

通过连接 4 个传感器探头局部组织氧饱和度监测器,分别对患侧股神经支配区域的股中段、股远段区域局部组织氧饱和度进行检测;麻醉效果评估:穿刺完成,采用针刺试验评估穿刺部位神经支配区的感觉阻滞情况,通过感觉正常,感觉减退与感觉缺失为标准,间隔 5 min 检测 1 次,连续测量 3 次。

#### 1.2.3 观察指标

比较两组干预后局部生命体征相关指标及患侧肌力差值及感觉与运动神经恢复时间,统计阻滞侧股骨中段及远段区域局部组织氧饱和度变化及组织氧饱和度差值,分析患肢针刺视觉模拟评分法(VAS)评分与组织氧饱和度差值相关性。

### 1.3 统计学处理

使用 SPSS20.0 进行,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较用  $t$  检验,3 组间比较采用方差分析,组间率的比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 干预后 15 min 生命体征相关指标及患侧肌力差值比较

干预后 15 min,成功组心率、平均动脉压及患侧肌力差值均显著大于未成功组( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 干预后 15 min 生命体征相关指标及患侧肌力差值比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	心率(次/min)	平均动脉压(mmHg)	患侧肌力(级)
成功组	16.2±1.6	24.6±5.8	4.5±0.5
未成功组	1.4±0.2	6.7±1.1	0.5±0.1
$t$	58.050	19.177	49.614
$P$	0.000	0.000	0.000

### 2.2 两组麻醉后感觉及运动神经恢复情况比较

成功组感觉神经恢复时间及运动神经恢复时间均晚于未成功组( $P<0.05$ ),见表 2。

### 2.3 阻滞侧股骨中段区域局部组织氧饱和度变化

干预前两组阻滞侧股骨中段区域局部组织氧饱和度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );干预后 5、10、15 min,成功组阻滞侧股骨中段区域局部组织氧饱和度显著高于未成功组( $P<0.05$ ),见表 3。

### 2.4 阻滞侧股骨远段区域局部组织氧饱和度变化

干预前两组阻滞侧股骨远段区域局部组织氧饱和度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );干预后 5、

10、15 min,成功组阻滞侧股骨远段区域局部组织氧饱和度显著高于未成功组( $P < 0.05$ ),见表 4。

**2.5 两组干预后 15 min 局部组织氧饱和度差值比较**

干预后成功组 15 min 局部组织氧饱和度差值为(5.8±3.0)%,未成功组 15 min 局部组织氧饱和度差值为(0.2±0.1)%,成功组 15 min 局部组织氧饱和度差值显著大于未成功组( $t = 20.227, P = 0.000$ )。

表 3 阻滞侧股骨中段区域局部组织氧饱和度变化( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	干预前	干预后 5 min	干预后 10 min	干预后 15 min	F	P
成功组	68.7±3.5	70.4±3.8	72.6±4.1	73.4±5.5	26.384	0.000
未成功组	68.8±3.5	68.7±3.5	68.8±3.6	68.9±3.5	0.128	0.919
t	0.128	2.448	4.405	4.366		
P	0.899	0.017	0.000	0.000		

表 4 阻滞侧股骨远段区域局部组织氧饱和度变化( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	干预前	干预后 5 min	干预后 10 min	干预后 15 min	F	P
成功组	61.2±2.6	62.6±3.1	63.3±3.5	68.9±3.3	19.029	0.000
未成功组	61.3±2.5	61.4±2.6	61.4±2.4	61.4±2.5	0.127	0.920
t	0.175	6.565	11.625	13.087		
P	0.861	0.000	0.000	0.000		

**2.6 患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值相关性分析**

患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值呈负相关( $r = -0.771, P = 0.000$ ),见图 1。

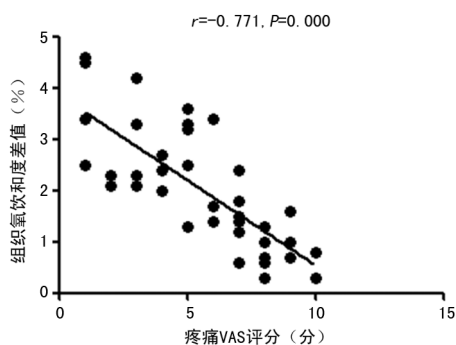


图 1 患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值相关性分析

**3 讨论**

老年人群多合并有全身多种内科慢性疾病,机体功能均处于退化状态,其麻醉、手术耐受力显著降低,部分患者接受全身麻醉后无法顺利气管拔管而影响预后<sup>[6]</sup>。针对下肢手术,以往多以椎管内麻醉为主,其虽能起到完全的镇痛,但老年人群穿刺难度高,容易发生阻滞过广,引起血流动力学紊乱及麻醉安全性的负面影响,影响手术安全<sup>[7]</sup>。外周神经阻滞在通过局部阻滞,显著减少全身及椎管内麻醉药物用量,减少对老年患者的呼吸、循环影响,且术后还具有完善

表 2 两组麻醉后感觉及运动神经恢复情况比较( $\bar{x} \pm s, \text{min}$ )

组别	感觉神经阻滞恢复时间	运动神经阻滞恢复时间
成功组	81.6±2.9	93.9±3.4
未成功组	15.1±1.3	11.3±1.6
t	43.215	45.293
P	0.000	0.000

的镇痛效果。对于神经阻滞麻醉,目前多以患者的主观感觉及运动功能测试进行评定,临床尚缺乏客观指标<sup>[8]</sup>。神经阻滞成功后,神经支配区的血流动力学将发生明显变化,局部组织氧饱和度上出现明显升高表现,故通过局部组织氧饱和度的变化,能否快速准确的预测阻滞侧支配区域的麻醉效果,值得探讨<sup>[9]</sup>。

临床上对于肢端神经阻滞效果,尚无特殊敏感与特异性的评价指标<sup>[10]</sup>。有研究发现,可通过肢端局部皮肤血流及温度改变进行间接评价<sup>[11-15]</sup>;但神经阻滞虽然肢体近端自主神经被抑制,其引起皮肤血流及温度明显改变的程度有限,故仅通过体格检查、患者主观感受变化等,尚无法对肢体局部神经阻滞效果进行有效评价<sup>[16]</sup>。随着研究的深入,皮肤血流与温度虽无法通过体格检查、主观感受等检查表述,但神经阻滞能扩张阻滞侧肢体皮下、肌肉、骨骼系统局部组织的血流量,进而导致局部血氧饱和度的改变<sup>[17]</sup>。

本研究通过感觉与运动神经功能测定为基础,针对干预后 15 min 生命体征相关指标及患侧肌力差值比较发现,成功组心率、平均动脉压及患侧肌力差值均显著大于未成功组,成功组感觉神经恢复时间及运动神经恢复时间均晚于未成功组。在单纯感觉与运动神经功能测定的基础上,更好评定神经阻滞的有效性。同时还比较两组阻滞侧股骨中段与远段区域局部组织氧饱和度变化发现,干预后 5、10、15 min,成功组阻滞侧股骨中段与远段区域局部组织氧饱和度均

显著高于未成功组。证明神经阻滞成功者,其局部组织氧饱和度存在明显变化。考虑局部组织氧饱和度可通过近红外光谱技术发射近红外段光波穿透皮肤及皮下组织,进而可对局部组织氧饱和度进行连续的精确测量<sup>[18]</sup>。本研究实施的局部组织氧饱和度监测,其数值有所监测部位的氧供与氧耗平衡决定。当机体静息条件下,下肢的氧耗相对恒定<sup>[19]</sup>,在神经阻滞后感神经受抑制,出现局部血液灌注的增加,氧供的增加,从而显著提高局部组织氧饱和度<sup>[20]</sup>。

另外针对两组干预后 15min 局部组织氧饱和度差值比较发现,干预后成功组 15 min 局部组织氧饱和度差值为(5.8±3.0)%,未成功组(0.2±0.1)%,成功组显著大于未成功组。进一步证实神经阻滞成功后,局部组织氧饱和度变化显著,具有较大的差值变化。最后分析患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值相关性发现,患肢针刺疼痛 VAS 评分与组织氧饱和度差值呈负相关。可能与局部组织氧饱和度检测通过近红外光谱监测仪进行测量,通过动静脉血流改变,引起皮下组织血流灌注的增加<sup>[21]</sup>;同时因交感神经阻滞,亦增加了骨骼中的血流量的增加,而引起局部组织氧饱和度的变化<sup>[22]</sup>。

综上所述,通过局部组织氧饱和度的变化对神经阻滞麻醉效果的判定有一定指导价值。

## 参考文献

- [1] ZHANG H, GUTRUF P, MEACHAM K, et al. Wireless, battery-free optoelectronic systems as subdermal implants for local tissue oximetry[J]. *Sci Adv*, 2019, 5(3): 873-877.
- [2] 郑业英, 郭飞, 魏蔚. 局部氧饱和度监测在围术期的临床应用进展[J]. *海南医学院学报*, 2019, 19(2): 1-12.
- [3] BI R Z, DINISH U S, GOH C C, et al. In vivo label-free functional photoacoustic monitoring of ischemic reperfusion [J]. *J Biophotonics*, 2019, 12(7): 18-23.
- [4] 丁昊, 邓琳, 陈岷辉, 等. 高血压脑出血患者手术前后局部脑组织氧饱和度的变化及对患者病情及预后的影响[J]. *四川医学*, 2018, 39(10): 1104-1107.
- [5] 蔡前鑫, 赵之光, 魏文哲. 肌氧饱和度与局部肌肉耐力的关系探究[J]. *山东体育科技*, 2015, 37(2): 84-86.
- [6] LIU R R, SONG W Y, BACKMAN V, et al. Quantitative quality-control metrics for in vivo oximetry in small vessels by visible light optical coherence tomography angiography[J]. *Biomed Opt Express*, 2019, 10(2): 465-486.
- [7] 蔡前鑫. 肌氧饱和度评定肌肉耐力和全身耐力的实验研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2016.
- [8] KANICK S C, SCHNEIDER P A, KLITZMAN B A, et al. Continuous monitoring of interstitial tissue Oxygen using subcutaneous Oxygen microsensors: In vivo characterization in healthy volunteers[J]. *Microvasc Res*, 2019, 124(2): 6-18.
- [9] 张龙, 陈丽莉, 孙熠, 等. ICU 患者压疮易患部位组织血氧变化的近红外光谱法监测分析[J]. *护理学杂志*, 2012, 27(24): 4-7.
- [10] LIU X C, ZHANG Y X, LIU Z L, et al. Application of second-generation Shikani optical styllet in critically ill patients undergoing cerebral aneurysm embolization[J]. *J Intern Med Res*, 2019, 47(4): 1565-1572.
- [11] 王天婧, 李磊, 赵金坤. 应用肛门局部组织氧分压的测定评价痔病手术疗效[J]. *中国实用医药*, 2011, 6(9): 78-79.
- [12] ELIASDOTTIR T S. Retinal oximetry and systemic arterial Oxygen levels[J]. *Acta Ophthalmol*, 2018, 96(A113, SI): 1-44.
- [13] KESCHENAU P R, KLINGEL H, REUTER S, et al. Evaluation of the NMR-MOUSE as a new method for continuous functional monitoring of the small intestine during different perfusion states in a porcine model[J]. *PLoS One*, 2018, 13(11): 9-102.
- [14] O'GRADY K P, KAVANAUGH T E, CHO H, et al. Drug-Free ROS sponge polymeric microspheres reduce tissue damage from ischemic and mechanical injury[J]. *ACS Biomater Sci Eng*, 2018, 4(4): 1251-1264.
- [15] ARNOLD J F. Is there adequate perfusion for healing what routine noninvasive vascular studies are missing? [J]. *Wounds*, 2018, 30(9): E89-92.
- [16] NASER M A, SAMPAIO D R, MUNOZ N M, et al. Improved Photoacoustic-Based Oxygen saturation estimation with SNR-Regularized local fluence correction[J]. *IEEE Trans Med Imaging*, 2019, 38(2): 561-571.
- [17] DAVIES T, GILBERT K E, WYTHE S, et al. Xtreme Everest 2 research group. sustained vasomotor control of skin microcirculation in sherpas versus altitude-naive lowlanders: experimental evidence from xtreme Everest 2 [J]. *Exp Physiol*, 2018, 103(11): 1494-1504. (下转第 568 页)

- [3] 胡晓军,刘玉玲,党群,等. 2913 例妇女盆底功能障碍性疾病问卷调查[J]. 重庆医学,2014,43(17):2181-2183.
- [4] BORTOLAMI A, VANTI C, BANCHELLI F, et al. Relationship Between Female Pelvic Floor Dysfunction and Sexual Dysfunction: An Observational Study[J]. J Sex Med, 2015, 12(5): 1233-1241.
- [5] 陈海燕,朱惠欢,高影嫦. 超声动态观察孕妇孕期盆底结构变化的临床价值研究[J]. 中国超声医学杂志,2018,34(5):449-452.
- [6] 曹玲玲,朱铁梅,高红菊. 产后盆底肌力筛查及相关因素分析[J]. 山西医药杂志,2017,46(13): 1587-1589.
- [7] 熊庆,梁家智,石钢,等. 正常孕妇体重增加的监测模式[J]. 中华妇产科杂志,1998,33(3):142-144.
- [8] 温穗文,成金焕,黄旭君,等. 初产妇孕期体重管理及助产士连续护理模式对妊娠结局影响的研究[J]. 实用医学杂志,2014,30(24):4037-4039.
- [9] 赵丽燕,游向东,胡巨英,等. 彩色多普勒超声和超声造影联合在子宫切口妊娠早期诊断中的价值[J]. 中华急诊医学杂志,2015,24(12):1473-1475.
- [10] MAHAJAN S T, JAMES R, FRASURE H. Pelvic floor disorders and multiple sclerosis: are patients satisfied with their care? [J]. Int J MS Care, 2014, 16(1): 20-25.
- [11] 刘芳,提慧慧,刘岩,等. 女性盆底功能障碍患者诊疗行为主动性的影响因素[J]. 山东医药, 2017, 57(13): 62-64.
- [12] 王红,南方. 盆底器官脱垂患者子宫骶韧带组织 LC3 II、COL I 和 COL III 的表达变化[J]. 山东医药, 2017, 57(19): 77-79.
- [13] 李基业. 盆底功能障碍诊治进展[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34(5): 453-455.
- [14] 朱冬梅,刘学彬,杨姣,等. 盆底三维超声观察不同分娩方式对初产女性盆膈裂孔影响的对比研究[J]. 重庆医学, 2017, 46(A02): 150-151.
- [15] 易梅,胡兵. 盆底超声评估产后女性肛提肌损伤研究进展[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(4): 143-146.
- [16] 吴军,姜凡,张书杰,等. Valsalva 动作下二维、三维超声与女性压力性尿失禁严重程度的相关性研究[J]. 安徽医科大学学报, 2016, 51(2): 305-307.
- [17] 杨慧燕,温红,陈子满. 实时三维超声评估分娩方式对经产妇盆底结构的近期影响[J]. 中国超声医学杂志, 2018, 34(8): 62-65.
- [18] 张美琴,杨帆,宋清芸,等. 产后早期压力性尿失禁的三维盆底超声表现[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(12): 929-932.

(收稿日期:2019-09-19 修回日期:2019-12-02)

(上接第 564 页)

- [18] KALBAS Y Q Z, TREAT Research Group. Early local microcirculation is improved after intramedullary nailing in comparison to external fixation in a porcine model with a femur fracture[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(5): 689-696.
- [19] OLSSON E, WIRESTAM R, LIND E. MRI-Based quantification of magnetic susceptibility in gel phantoms: assessment of measurement and calculation accuracy[J]. Radiol Res Pract, 2018, 30(20): 186-189.
- [20] KEULER J, WEISS C, KLEMM K, et al. Assessing changes in tissue oxygenation by near-infrared spectroscopy following brachial plexus block for arteriovenous fistula surgery: A prospective observational pilot study [J]. Eur J Anaesthesiol, 2018, 35(10): 759-765.
- [21] SOGORSKI A, LEHNHARDT M, GOERTZ O, et al. Improvement of local microcirculation through intermittent Negative Pressure Wound Therapy (NPWT)[J]. J Tissue Viability, 2018, 27(4): 267-273.
- [22] POHLMANN A, CANTOW K, HUELNHAGEN T, et al. Experimental MRI monitoring of renal blood volume fraction variations En route to renal magnetic resonance oximetry [J]. Tomography, 2017, 3(4): 188-200.

(收稿日期:2019-05-18 修回日期:2019-09-02)