

【临床研究】

通信作者: 武俊慧(1982-), 女, 山西忻州人, 学士, 主治医师, 研究方向: 肺部慢性疾病、变态反应性疾病; E-mail: 153114723@qq.com。

difference in the disappearance time of chest distress, tachypnea, expectoration, cough and fever between the group A and group B ($P > 0.05$). The disappearance time of chest distress, tachypnea, expectoration, cough and fever in the group C was significantly shorter than that in the group A and group B ($P < 0.05$). There was no significant difference in the FEV_1 , FVC and DLCO among the three groups before treatment ($P > 0.05$). The FEV_1 , FVC and DLCO after treatment were significantly higher than those before treatment in the three groups ($P < 0.05$). After treatment, there was no significant difference in the FEV_1 , FVC and DLCO between the group A and group B ($P > 0.05$); while the FEV_1 , FVC and DLCO in the group C were significantly higher than those in the group A and group B ($P < 0.05$). There was no significant difference in serum LTB₄, sIL-2R, SP-A, CysLTs and IL-6 levels among the three groups before treatment ($P > 0.05$). The levels of serum LTB₄, sIL-2R, SP-A, CysLTs and IL-6 after treatment were significantly lower than those before treatment in the three groups ($P < 0.05$). After treatment, the levels of serum LTB₄, sIL-2R, SP-A, CysLTs and IL-6 in the group C were significantly lower than those in the group A and group B ($P < 0.05$); but there was no significant difference in the levels of serum LTB₄, sIL-2R, SP-A, CysLTs and IL-6 between the group A and group B ($P > 0.05$). There was no significant difference in the levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ among the three groups before treatment ($P > 0.05$). The levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ after treatment were significantly higher than those before treatment in the three groups ($P < 0.05$). After treatment, the levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ in the group C were significantly higher than those in the group A and group B ($P < 0.05$); but there was no significant difference in the levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ between the group A and group B ($P > 0.05$). The incidence of adverse reactions in the group A, group B and group C was 13.16% (5/38), 13.16% (5/38) and 17.50% (7/40), respectively. There was no significant difference in the incidence of adverse reactions among the three groups ($\chi^2 = 0.962, P > 0.05$). **Conclusion** Azithromycin combined with anisodamine and budesonide can quickly relieve the clinical symptoms, inhibit inflammatory reaction, and improve lung function and immune function of patients with CAP.

Key words: community acquired pneumonia; azithromycin; anisodamine; budesonide; T lymphocyte subsets; leukotriene B₄; interleukin-6; soluble interleukin-2 receptor

社区获得性肺炎 (community acquired pneumonia, CAP) 为医院外发生的肺部实质感染性病变, 是呼吸系统常见感染性疾病, 患者多伴有一定程度的气促、胸闷、咳嗽、发热等, 若未得到及时有效的治疗, 随病情进展, 存在引发呼吸衰竭的风险^[1]。阿奇霉素属大环内酯类抗生素, 是临床治疗 CAP 的常用药物, 但长期大剂量应用会增加患者不良反应, 因此, 多建议联合其他药物进行综合治疗^[2]。山莨菪碱属于胆碱能受体阻滞剂, 可消除血管平滑肌痉挛, 减轻气道炎症反应。布地奈德为糖皮质激素, 可抑制局部炎症反应, 并收缩支气管黏膜血管, 缓解呼吸困难、憋气等症状; 布地奈德还能调节免疫系统功能, 增强呼吸道 β_2 受体敏感性, 促使呼吸道平滑肌 β_2 受体功能重建^[3]。本研究旨在探讨阿奇霉素联合山莨菪碱和布地奈德治疗 CAP 的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2018 年 2 月至 2019 年 10 月西安国际医学中心医院胸科医院呼吸科二病区收治的 CAP 患者为研究对象。病例纳入标准: (1) 符合 CAP 诊断标准^[4]; (2) 年龄 < 70 岁; (3) X 线片检查提示肺部存在感染性病变; (4) 伴有不同程度的气促、胸闷、咳嗽等。排除标准: (1) 合并肺结核、肺间质病变、肺气肿者; (2) 合并呼吸系统肿瘤; (3) 长期应用糖皮质激素者; (4) 免疫缺陷者; (5) 过敏体质及对本研究所用药物有过敏史者; (6) 合并肝、肾等脏器器质性病变; (7) 纳入本研究前 1 个月内采用免疫抑制剂、抗生素治疗者。本研究共纳入

CAP 患者 116 例, 根据治疗方案分为 A 组 ($n = 38$)、B 组 ($n = 38$) 和 C 组 ($n = 40$)。A 组 38 例, 男 25 例, 女 13 例; 年龄 $26 \sim 67 (46.90 \pm 7.11)$ 岁, 体质量 $46.3 \sim 70.1 (58.13 \pm 4.67)$ kg; 并发症: 高血压 15 例, 糖尿病 6 例; 有吸烟史者 14 例。B 组 38 例, 男 22 例, 女 16 例; 年龄 $23 \sim 69 (47.39 \pm 6.86)$ 岁, 体质量 $45.6 \sim 69.8 (57.71 \pm 5.03)$ kg; 并发症: 高血压 18 例, 糖尿病 4 例; 有吸烟史者 16 例。C 组 40 例, 男 26 例, 女 14 例; 年龄 $25 \sim 66 (45.93 \pm 6.69)$ 岁, 体质量 $44.9 \sim 71.3 (59.01 \pm 5.22)$ kg; 并发症: 高血压 16 例, 糖尿病 6 例; 有吸烟史者 18 例。3 组患者的性别、年龄、体质量、合并症、吸烟者比例等临床资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究通过医院医学伦理委员会批准, 所有患者及家属签署知情同意书。

1.2 治疗方法 3 组患者入院后均给予退热、平喘、祛痰、止咳等常规治疗, 在常规治疗基础上, A 组患者给予阿奇霉素和山莨菪碱治疗, B 组患者给予阿奇霉素和布地奈德治疗, C 组患者给予阿奇霉素、山莨菪碱和布地奈德治疗, 3 组患者疗程均为 7 d。阿奇霉素 (西安利君制药股份有限公司, 国药准字 H20020269) $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 加入 250 mL 生理盐水中静脉滴注。山莨菪碱 (杭州民生药业集团有限公司, 国药准字 H33021707) $0.2 \sim 0.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$, 静脉注射。吸入用布地奈德混悬液 (澳大利亚 AstraZeneca Pty Ltd, 进口药品注册证号 H20140475) 1 mg , 添加 2 mL 生理盐水, 经空气压缩泵雾化吸入, 每日 2 次。

1.3 观察指标 (1)临床症状消失时间:观察 3 组患者胸闷、气促、咳痰、咳嗽、发热等临床症状消失时间。(2)肺功能:3 组患者分别于治疗前及治疗 7 d 后使用肺功能检测仪(厦门赛客医疗器械有限公司)检查肺功能,包括第 1 秒用力呼气量(forced expiratory volume in one second,FEV₁)、用力肺活量(forced vital capacity,FVC)、肺一氧化碳弥散量(diffusing capacity of the lung for carbon monoxide,DLCO)。(3)血清白细胞三烯 B₄(leukotrienes B₄,LTB₄)、可溶性白细胞介素-2 受体(soluble interleukin-2 receptor,sIL-2R)、表面活性蛋白 A(surfactant protein A,SP-A)、半胱氨酰白细胞三烯(cysteinyl leukotrienes,CysLTs)及白细胞介素-6(interleukin-6,IL-6)水平:分别于治疗前及治疗 7 d 后抽取 3 组患者晨起空腹肘静脉血 5 mL,3 000 r·min⁻¹离心 10 min,取上层血清,采用酶联免疫吸附法检测血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平,试剂盒购自表 1 3 组患者临床症状消失时间比较

Tab.1 Comparison of the disappearance time of clinical symptoms among the three groups						($\bar{x} \pm s$)
组别	<i>n</i>	胸闷消失时间/d	气促消失时间/d	咳痰消失时间/d	咳嗽消失时间/d	发热消失时间/d
A 组	38	3.01 ± 0.68	3.58 ± 0.62	4.04 ± 1.01	5.01 ± 1.18	3.81 ± 0.90
B 组	38	2.89 ± 0.71	3.81 ± 0.58	3.87 ± 0.98	5.22 ± 1.24	3.49 ± 0.86
C 组	40	2.03 ± 0.64 ^a	2.53 ± 0.51 ^a	2.92 ± 0.83 ^a	4.08 ± 1.32 ^a	2.64 ± 0.50 ^a
<i>F</i>		24.523	56.132	16.148	9.262	24.154
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与 A 组和 B 组比较^a*P*<0.05。

2.2 3 组患者肺功能指标比较 结果见表 2。治疗前 3 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 比较差异无统计学意义(*P*>0.05);3 组患者治疗后 FEV₁、FVC、DLCO 显著高于治疗前,差异有统计学意义(*P*<0.05);治疗后,A 组与 B 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 比较差异无统计学意义(*P*>0.05);C 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 显著高于 A 组和 B 组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 2 3 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 比较
Tab.2 Comparison of the FEV₁,FVC and DLCO among the three groups

组别	<i>n</i>	FEV ₁ /%	FVC/L	DLCO/ (mL·kPa ⁻¹ ·s ⁻¹)
A 组	38	45.20 ± 8.01	1.81 ± 0.56	2.82 ± 0.59
		50.59 ± 7.63 ^a	2.38 ± 0.49 ^a	3.39 ± 0.51 ^a
B 组	38	43.91 ± 7.70	1.78 ± 0.60	2.78 ± 0.61
		51.89 ± 8.10 ^a	2.45 ± 0.55 ^a	3.43 ± 0.49 ^a
C 组	40	46.01 ± 8.23	1.83 ± 0.58	2.84 ± 0.63
		59.69 ± 7.32 ^{ab}	2.81 ± 0.49 ^{ab}	3.94 ± 0.53 ^{ab}

注:与本组治疗前比较^a*P*<0.05;与 A 组和 B 组比较^b*P*<0.05。

美国 Bio-Rad 公司,严格按照试剂盒说明书操作。(4)T 淋巴细胞亚群:分别于治疗前及治疗 7 d 后抽取 3 组患者晨起空腹肘静脉血 5 mL,使用流式细胞仪(美国 BD 公司)检测 T 淋巴细胞亚群 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平。(5)不良反应。
1.4 统计学处理 应用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,多重比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者临床症状消失时间比较 结果见表 1。A 组与 B 组患者胸闷、气促、咳痰、咳嗽及发热的消失时间比较差异无统计学意义(*P*>0.05);C 组患者胸闷、气促、咳痰、咳嗽、发热的消失时间显著短于 A 组和 B 组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。

2.3 3 组患者血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs 及 IL-6 水平比较 结果见表 3。治疗前 3 组患者血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平比较差异无统计学意义(*P*>0.05);3 组患者治疗后血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平显著低于治疗前,差异有统计学意义(*P*<0.05)。治疗后,C 组患者血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平显著低于 A 组和 B 组,差异有统计学意义(*P*<0.05);A 组与 B 组患者血清 LTB₄、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。

2.4 3 组患者 T 淋巴细胞亚群水平比较 结果见表 4。治疗前 3 组患者 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平比较差异无统计学意义(*P*>0.05);3 组患者治疗后 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平显著高于治疗前,差异有统计学意义(*P*<0.05)。治疗后,C 组患者 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平显著高于 A 组和 B 组,差异有统计学意义(*P*<0.05);A 组与 B 组患者 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。

表 3 3 组患者血清 LTB4、sIL-2R、SP-A、CysLTs 及 IL-6 水平比较

Tab.3 Comparison of the levels of serum LTB4,sIL-2R,SP-A,CysLTs and IL-6 among the three groups							($\bar{x} \pm s$)
组别	<i>n</i>	LTB4/($\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	sIL-2R/($\text{kU} \cdot \text{L}^{-1}$)	SP-A/($\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	CysLTs/($\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	IL-6/($\text{ng} \cdot \text{L}^{-1}$)	
A 组	38	治疗前	159.41 \pm 19.63	421.08 \pm 31.13	28.69 \pm 6.51	1.28 \pm 0.23	61.95 \pm 11.10
		治疗后	115.35 \pm 19.36 ^a	273.64 \pm 28.60 ^a	20.59 \pm 5.58 ^a	0.79 \pm 0.19 ^a	37.06 \pm 6.20 ^a
B 组	38	治疗前	162.30 \pm 21.59	417.39 \pm 28.68	30.11 \pm 5.97	1.32 \pm 0.26	63.14 \pm 10.02
		治疗后	118.76 \pm 18.64 ^a	266.77 \pm 25.71 ^a	19.64 \pm 4.67 ^a	0.83 \pm 0.18 ^a	33.15 \pm 5.98 ^a
C 组	40	治疗前	165.10 \pm 23.38	420.51 \pm 30.78	29.52 \pm 7.01	1.30 \pm 0.24	59.87 \pm 9.78
		治疗后	89.34 \pm 16.55 ^{ab}	220.18 \pm 20.82 ^{ab}	15.45 \pm 4.10 ^{ab}	0.64 \pm 0.15 ^{ab}	24.25 \pm 6.13 ^{ab}

注:与本组治疗前比较^a $P < 0.05$;与 A 组和 B 组比较^b $P < 0.05$ 。

表 4 3 组患者 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平比较

Tab. 4 Comparison of the levels of CD3 ⁺ , CD4 ⁺ and CD4 ⁺ /CD8 ⁺ among the three groups					($\bar{x} \pm s$)
组别	<i>n</i>	CD3 ⁺ /%	CD4 ⁺ /%	CD4 ⁺ /CD8 ⁺	
A 组	38	治疗前	52.81 \pm 5.69	30.27 \pm 4.04	1.10 \pm 0.24
		治疗后	58.01 \pm 6.36 ^a	34.56 \pm 4.13 ^a	1.28 \pm 0.43 ^a
B 组	38	治疗前	53.10 \pm 6.06	29.89 \pm 3.96	1.08 \pm 0.25
		治疗后	57.80 \pm 5.99 ^a	35.09 \pm 3.97 ^a	1.34 \pm 0.39 ^a
C 组	40	治疗前	51.98 \pm 5.81	30.82 \pm 4.14	1.11 \pm 0.27
		治疗后	62.91 \pm 6.02 ^{ab}	38.62 \pm 4.20 ^{ab}	1.59 \pm 0.50 ^{ab}

注:与治疗前比较^a $P < 0.05$;与 A 组和 B 组比较^b $P < 0.05$ 。

2.5 3 组患者不良反应比较 A 组患者发生头晕 2 例,便秘 1 例,皮疹 2 例,不良反应发生率为 13.16% (5/38);B 组患者发生头晕 3 例,腹泻 1 例,皮疹 1 例,不良反应发生率为 13.16% (5/38);C 组患者发生头晕 2 例,腹泻 2 例,便秘 1 例,皮疹 2 例,不良反应发生率为 17.50% (7/40);3 组患者不良反应发生率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.962, P > 0.05$)。

3 讨论

CAP 于任意年龄段人群均可发病,如未及时治疗或治疗不当可引发肺外症状或呼吸衰竭等,严重者威胁患者生命健康^[5]。CAP 主要由肺炎支原体和肺炎链球菌等致病菌感染所致,致病菌感染后通过细胞因子相互作用引发链式反应,致使炎症反应的发生和发展,故 CAP 的治疗重点在于抑制炎症反应^[6]。

阿奇霉素是临床治疗 CAP 常用的大环内酯类抗生素,能与病原体 50 S 亚基 23S rRNA 特殊靶位结合,抑制细菌蛋白质的合成,但近年来随着其临床应用增多,其治疗效果有所降低,单独应用难以取得理想的效果。山莨菪碱属于胆碱能受体阻滞剂,可消除平滑肌痉挛,稳定炎症急性期溶酶体膜,清除过

氧化物,并可抑制血小板聚集与生成,减轻内皮细胞损伤,抑制炎症反应;同时,山莨菪碱还能阻断胆碱能神经,从而发挥拮抗阿奇霉素不良反应的作用^[7]。赵汝勤^[8]研究显示,阿奇霉素和山莨菪碱联合治疗支原体肺炎可有效改善患者临床症状,调节免疫球蛋白水平,缓解炎症反应。布地奈德为糖皮质激素,可促进脂皮素合成,抑制磷脂酶 A2 及其他相关细胞因子合成,通过抑制前列腺素、白细胞三烯等炎症介质和肿瘤坏死因子- α 、IL-6 等炎症因子而减轻炎症反应。有研究表明,布地奈德抗炎作用显著,可抑制不同类型炎症因子的生成,干扰炎症级联反应,经雾化吸入方式用药可确保药物均匀分布于呼吸道,增大局部药物浓度,减少吸收入血的药物量,避免全身用药所致的不良反应^[9]。本研究结果显示,A 组与 B 组患者胸闷、气促、咳嗽及发热的消失时间比较差异无统计学意义,C 组患者胸闷、气促、咳嗽、发热的消失时间显著短于 A 组和 B 组;治疗后,A 组与 B 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 比较差异无统计学意义,C 组患者 FEV₁、FVC、DLCO 显著高于 A 组和 B 组;表明阿奇霉素、山莨菪碱和布地奈德联合应用可快速有效地缓解 CAP 患者的临床症状,恢复患者的肺功能。

细胞免疫功能与感染关系密切,T 细胞亚群失衡是感染和炎症反应发生的重要原因。T 淋巴细胞亚群 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 表达异常提示机体免疫功能发生改变。CysLTs 是呼吸道炎症反应的重要介质,在支气管收缩、黏膜水肿、黏液分泌、微血管渗漏、呼吸道重塑、炎症介质释放、炎症细胞聚集、气道高反应性中均具有重要作用。LTB4 是目前所发现的活性最强的中性粒细胞与嗜酸性粒细胞的激活剂和化学趋化剂,可诱导淋巴细胞、嗜酸性粒细胞、巨噬细胞、中性粒细胞聚集^[10]。sIL-2R 是一种重要的免疫抑制剂,可中和活化 T 细胞周围的 IL-2,抑制 IL-2 依赖性增殖,导致细胞免疫功能下降^[11]。IL-6 是重要的促炎因子,其水平可以反映机体炎症

反应程度。SP-A 是肺表面重要的活性物质,主要由肺泡细胞合成分泌,其主要作用是维护肺泡结构和功能,CPA 患者肺泡毛细血管通透性增加,SP-A 通过毛细血管进入血液循环,使血液中 SP-A 水平升高,因此,SP-A 是反映肺损伤程度的重要指标。本研究结果显示,治疗后,C 组患者血清 LTB4、sIL-2R、SP-A、CysLTs、IL-6 水平显著低于 A 组和 B 组,C 组患者 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平显著高于 A 组和 B 组;表明阿奇霉素、山莨菪碱和布地奈德联合治疗 CAP,可以有效抑制炎症反应,改善患者免疫功能,减轻肺损伤。

综上所述,阿奇霉素联合山莨菪碱和布地奈德可快速缓解 CAP 患者的临床症状,提高患者的免疫功能,抑制炎症反应,减轻肺损伤,改善肺功能。

参考文献:

[1] 叶树鸣. 痰热清注射液联合抗生素治疗社区获得性肺炎 96 例临床观察[J]. 中国医师杂志,2018,20(12):1872-1873.

[2] 柯礼业. 千金苇茎汤加减联合左氧氟沙星治疗社区获得性肺炎疗效分析[J]. 中医临床研究,2019,11(20):19-20.

[3] ARPINELLI F,CARAMORI G,MAGNONI M S. Risk of pneumonia during long term regular treatment of stable COPD with inhaled glucocorticoids;a systematic review[J]. *Recenti Prog Med*,2017,

108(4):175-182.

[4] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志,2016,39(4):253-279.

[5] 李霖玲,周树平,陈强,等. 头孢泊肟酯与头孢克肟对儿童社区获得性肺炎常见病原菌体外抗菌活性的比较[J]. 中华实用儿科临床杂志,2020,35(21):1633-1637.

[6] 徐娟,殷勇,赵丽霞,等. 上海儿童社区获得性肺炎致病菌分布及耐药性分析[J]. 中华实用儿科临床杂志,2018,33(16):1246-1250.

[7] 程元妹,熊惠萍,熊峰. 小剂量山莨菪碱辅助治疗小儿支气管肺炎的疗效[J]. 实用临床医学,2012,13(1):86-87.

[8] 赵汝勤. 阿奇霉素联合山莨菪碱治疗小儿支原体肺炎的临床疗效及对免疫功能的影响[J]. 实用中西医结合临床,2016,16(8):5-6,11.

[9] 郝凤秀,王洪琰,程军,等. 布地奈德联合盐酸氨溴索对幼儿支原体感染性肺炎治疗疗效及复发的影响[J]. 贵州医药,2018,42(6):711-713.

[10] 张少雨,吕良,刘秀兰,等. 血清白三烯 B4 和降钙素原在儿童肺炎病原诊断和危重度判定中的意义[J]. 中华急诊医学杂志,2019,28(1):96-100.

[11] 郭清,韩登高. 肺痈宁方辅助治疗对肺炎支原体肺炎患儿早期血清中 sIL-2R、IL-6 与外周血单个核细胞 SOCS3 表达的影响[J]. 中药材,2016,39(7):1664-1666.

(本文编辑:徐自超)

(上接第 1176 页)

[7] 陈斌,曾昭池,阳波,等. 自体移植物和异体移植物在膝关节前后交叉韧带重建术中的应用效果对比[J]. 中国医学前沿杂志,2016,8(10):60-63.

[8] NTOULIA A,PAPADOPOULOU F,RISTANIS S,et al. Revascularization process of the bone-patellar tendon-bone autograft evaluated by contrast-enhanced magnetic resonance imaging 6 and 12 months after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Am J Sports Med*,2011,39(7):1478-1486.

[9] 杨献峰,李茗,陈东阳,等. MR 扩散张量成像评估前交叉韧带重建术后移植物的可行性[J]. 中华放射学杂志,2015,49(3):228-230.

[10] YANG X,CHEN D,LI M,et al. Diffusion tensor imaging of the

anterior cruciate ligament graft after reconstruction; repeatability and diffusion tensor imaging metrics[J]. *J Comput Assist Tomo*, 2015,39(2):244-249.

[11] VAN D,FROELING M,DE S,et al. Diffusion tensor imaging of the anterior cruciate ligament graft[J]. *JMRI*,2017,46(5):1423-1432.

[12] 常利,胡文清,张仲,等. 自体跟腱重建与聚乙烯对苯二酸酯人工韧带重建前交叉韧带在骨隧道内愈合情况的比较[J]. 广东医学,2017,38(18):2755-2759.

[13] 徐丛,陈永良,吕永明,等. ACL 断裂单束解剖重建及胫骨隧道扩大的临床研究[J]. 中国临床解剖学杂志,2016,34(5):572-576.

(本文编辑:孟 月)