

· 论著 ·

瑞格列奈联合地特胰岛素对2型糖尿病伴肥胖患者治疗效果及氧化应激反应的影响

贾中春* 白洁 辛宁

郑州市第三人民医院内分泌科 (河南 郑州 450000)

【摘要】目的 观察瑞格列奈联合地特胰岛素对2型糖尿病(T2MD)伴肥胖患者治疗效果及氧化应激反应的影响。方法 选取本院2019年9月~2021年8月收治的T2MD伴肥胖患者共计100例,根据信封随机法将患者分为单一组与联合组,每组50例。单一组采用皮下注射地特胰岛素进行治疗,联合组采用瑞格列奈联合地特胰岛素进行治疗。比较两组患者药物治疗效果、治疗前后体质量指数(BMI)变化情况、氧化应激反应及不良事件发生率。结果 给予药物治疗后,两组患者空腹血糖(FPG)及餐后两小时血糖(2hPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)水平均比治疗前低,联合组患者FPG和2hPG水平、HbA1c变化相比于单一组更大($P<0.05$);治疗后,两组患者日间血糖平均绝对差(MODD)及平均血糖波动幅度(MAGE)均降低,联合组相较于单一组降低显著($P<0.05$);治疗后,两组患者BMI均降低,联合组患者相较于单一组治疗1个月、3个月后BMI更低($P<0.05$);治疗后,联合组相较于单一组超氧化物歧化酶(SOD)及过氧化氢酶(CAT)水平更高,丙二醛(MDA)水平更低($P<0.05$)。与单一组相比,联合组低血糖、恶心、皮下脂肪营养不良等不良事件发生率显著较低($P<0.05$)。结论 瑞格列奈联合地特胰岛素治疗T2MD伴肥胖患者效果明显,能有效调节患者血糖代谢,且有助于控制BMI,可有效减少氧化应激反应及不良事件发生。

【关键词】瑞格列奈; 地特胰岛素; 2型糖尿病; 肥胖; 疗效; 氧化应激

【中图分类号】R587.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.11.040

Therapeutic Effect of Repaglinide Combined with Insulin Detemir on Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity and the Influence on Oxidative Stress Response

JIA Zhong-chun*, BAI Jie, XIN Ning.

Department of Endocrinology, Zhengzhou Third People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan province, China

Abstract: Objective To observe the therapeutic effect of repaglinide combined with insulin detemir on patients with type 2 diabetes mellitus (T2MD) and obesity, and the influence on oxidative stress response. **Methods** A total of 100 patients with T2MD and obesity were admitted to the hospital from September 2019 to August 2021. The patients were divided into single group and combined group according to the envelope random method, with 50 cases in each group. Patients in the single group were treated with subcutaneous injection of insulin detemir, while patients in the combined group were treated with repaglinide combined with insulin detemir. Therapeutic effects, body mass index (BMI), oxidative stress response and the incidence of adverse events were compared between the two groups. **Results** After treatment, the levels of fasting plasma glucose (FPG), 2-hour postprandial plasma glucose (2hPG) and glycosylated hemoglobin (HbA1c), mean of daily differences (MODD) and mean amplitude of glycemic excursion (MAGE) were decreased in the two groups. The decreases were greater in the combined group than in the single group ($P<0.05$). After treatment, the BMI was decreased in the two groups, and the BMI of combined group was lower than that of the single group after 1 month and 3 months of treatment ($P<0.05$). After treatment, the levels of superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT) were increased, and the level of malondialdehyde (MDA) was decreased ($P<0.05$). The incidence rates of adverse events such as hypoglycemia, nausea and subcutaneous lipodystrophy in the combined group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Repaglinide combined with insulin detemir is effective in the treatment of patients with T2MD and obesity, which can effectively regulate blood glucose metabolism in the patients, help to control BMI, and effectively reduce oxidative stress and adverse events.

Keywords: Repaglinide; Insulin Detemir; Type 2 Diabetes Mellitus; Obesity; Efficacy; Oxidative Stress

作为常见的内分泌紊乱疾病,糖尿病主要临床表现为高血糖,患者分型以2型糖尿病(T2MD)为主,发病率在90%以上^[1]。随着生活水平的提高,T2MD伴肥胖的患者越来越多。糖尿病多因胰岛素功能受损及胰岛素分泌不足发病,因此临床上通过皮下注射胰岛素的方法补充患者体内胰岛素,从而起到降糖的效果^[2]。但是较多种类胰岛素的治疗难以长期较好维持患者血糖情况,而且T2MD伴肥胖患者血糖若长期处于波动状态,易引起体内氧化应激反应,导致体内细胞功能进一步紊乱和受损加重^[3]。地特胰岛素可作用24h,使患者能够维持较长时间正常范围的血糖^[4]。然而胰岛素长期使用易导致依赖性、皮下脂肪营养不良、胰岛素抵抗及低血糖等情况^[5]。若搭配合适的口服降糖药,可有效减少胰岛素使用剂量,提高药物治疗效果,更好维持患者血糖水平,减少血糖波动。瑞格列奈安全性高、见效快、可有效控制患者餐后血糖,且不会使患者体重增加^[6]。目前瑞格列奈联合地特胰岛素治疗T2MD伴肥胖患者的相关研究有待充实。本文旨在

观察瑞格列奈联合地特胰岛素对T2MD伴肥胖患者治疗效果及氧化应激反应的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2019年9月至2021年8月收治的T2MD伴肥胖患者共计100例。

纳入标准:符合T2MD临床诊断标准;体质量指数(BMI)指数大于 27kg/m^2 ;符合药物适应证且依从性佳;患者及家属对研究全过程均知悉。排除标准:合并恶性肿瘤者;糖尿病酮症酸中毒者;妊娠期妇女、哺乳期妇女;药物过敏者;服用其他降血糖药物者;使用减肥药物者。根据信封随机法将患者分为单一组与联合组,每组50例。其中单一组男性患者有28例,女性患者有22例;年龄范围为40~75岁,平均 (58.32 ± 3.14) 岁;病程3~8年,平均 (6.09 ± 1.85) 年。联合组男性患者有30例,女性患者有20例;年龄范围为42~76岁,平均 (59.15 ± 3.27) 岁;病程3~9年,

【第一作者】贾中春,男,主治医师,主要研究方向:内分泌相关疾病。E-mail: jiazc120@163.com

【通讯作者】贾中春

平均(6.21±1.79)年。两组病例在性别、年龄及病程方面比较无明显差异($P>0.05$),具有可比性。本次研究经本院伦理委员会审核通过。

1.2 治疗方法

1.2.1 单一组 嘱患者晚上睡前于臀部、大腿或三角肌区皮下注射地特胰岛素(诺和诺德(中国)制药有限公司,国药准字S20217014)1次。初始剂量为10U或0.1U/kg,以后根据患者血糖情况每周调整一次剂量,调整幅度不大于4U。同时控制饮食,每天运动半小时,药物治疗3个月。

1.2.2 联合组 患者在皮下注射地特胰岛素(诺和诺德(中国)制药有限公司,国药准字S20217014)的基础上予以瑞格列奈(北京北陆药业股份有限公司,国药准字H20217135),每日每次餐前30min内口服,初始剂量为0.5mg,以后根据患者血糖情况每周调整一次剂量,每次最大剂量不超过4mg,每日最大剂量不超过16mg。同时控制饮食,每天运动半小时,药物治疗3个月。

1.3 观察指标 (1)血糖:在治疗前、治疗后分别取两组患者指尖血,采用全自动生化分析仪检测空腹血糖(FPG)及餐后两小时血糖(2hPG),严格按照操作说明进行。(2)糖化血红蛋白(HbA1c):取患者空腹静脉血,使用糖化血红蛋白仪测量,按照仪器操作说明进行。(3)血糖波动^[7]:记录患者日间血糖平均绝对差(MODD)及平均血糖波动幅度(MAGE),两者越低,血糖波动幅度越小。(4)BMI:测量治疗前、治疗1个月、治疗3个月患者体重及身高,并计算BMI[BMI=体重/身高²(kg/m²)]。(5)氧化应激: SOD采用黄嘌呤氧化酶法检测, CAT采用化学发光法检测, MDA采用硫代巴比妥酸法检测。(6)不良反应:所有随访半年,记录患者低血糖、

恶心、皮下脂肪营养不良等情况。

1.4 统计学方法 本次研究采用SPSS 20.0统计学软件处理数据,计数资料如不良事件采用例(%)表示,两组数据比较实施检验。符合正态分布的计量资料如2hPG、HbA1c、SOD等采用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,两组数据比较实施两独立样本的t检验,组内实施配对t检验。 $P<0.05$ 记为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗前后两组血糖水平及HbA1c比较 治疗前,联合组和单一组患者FPG、2hPG及HbA1c比较无统计学差异($P>0.05$)。治疗后,两组患者FPG、2hPG及HbA1c水平均降低,联合组患者相较于单一组FPG、2hPG及HbA1c水平降低更显著($P<0.05$)。见表1。

2.2 治疗前后两组血糖波动比较 治疗前,两组患者血糖波动无统计学差异($P>0.05$)。治疗后,两组患者MODD及MAGE均降低,联合组相较于单一组降低显著($P<0.05$)。见表2。

2.3 治疗前后BMI比较 治疗前,联合组和单一组患者BMI比较无统计学差异($P>0.05$)。治疗后,两组患者BMI指数均降低,联合组相较于单一组治疗1个月、3个月后BMI降低更显著($P<0.05$)。见表3。

2.4 治疗前后两组氧化应激反应比较 治疗前,两组患者SOD、CAT及MDA水平无统计学差异($P>0.05$)。治疗后,联合组相较于单一组SOD及CAT水平更高,MDA水平更低($P<0.05$)。见表4。

2.5 不良事件发生率比较 与单一组相比,联合组患者随访期间不良事件发生率较低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

表1 治疗前后两组血糖水平及HbA1c水平对比

组别	例数	FPG(mmol/L)		2hPG(mmol/L)		HbA1c(%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	50	11.28±1.64	6.48±0.63*	15.16±2.34	8.64±1.17*	9.49±1.44	6.52±0.67*
单一组	50	11.22±1.59	7.73±0.71*	15.24±2.36	10.08±1.52*	9.52±1.39	8.01±0.83*
χ^2 值		0.186	9.312	0.170	5.308	0.106	9.877
P值		0.853	<0.001	0.865	<0.001	0.916	<0.001

注:与治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表2 治疗前后两组血糖波动对比 (mmol/L)

组别	例数	MODD		MAGE	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	50	2.23±0.24	1.48±0.12*	6.51±1.04	4.28±0.32*
单一组	50	2.25±0.27	1.85±0.22*	6.48±1.10	5.31±0.53*
值		0.391	10.440	0.140	11.764
P值		0.696	<0.001	0.889	<0.001

注:与治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表3 治疗前后BMI比较 (kg/m²)

组别	例数	治疗前	治疗1个月后	治疗3个月后
联合组	50	29.18±1.16	27.24±1.34*	24.83±1.04*
单一组	50	29.27±1.29	27.96±1.87*	25.61±1.63*
值		0.367	2.213	2.853
P值		0.715	0.029	0.005

注:与治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表4 治疗前后两组氧化应激反应对比

组别	例数	SOD(ku/L)		CAT(U/ml)		MDA(μmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	50	128.74±15.86	163.62±14.76*	1.32±0.33	1.07±0.28*	4.64±1.21	2.43±0.26*
单一组	50	134.37±16.25	156.29±12.28*	1.26±0.29	0.83±0.24*	4.59±1.34	3.38±0.32*
χ^2 值		1.753	2.699	0.966	4.602	0.196	16.292
P值		0.083	0.008	0.337	<0.001	0.845	<0.001

注:与治疗前比较,* $P<0.05$ 。

表5 不良事件发生率比较 (例/%)

组别	例数	低血糖	皮下脂肪营养不良	恶心	总发生率
联合组	50	0(0.00)	1(2.00)	1(2.00)	2(4.00)
单一组	50	3(6.00)	3(6.00)	2(4.00)	8(16.00)
χ^2 值					4.000
P值					0.046

3 讨论

糖尿病是以患者长期高血糖为特征的代谢紊乱慢性疾病,发病人群以中老年人为主。糖尿病患者中约有90%以上为T2MD^[8]。T2MD发病是由于胰岛素抵抗或胰岛素分泌不足引起,患者餐后血糖会明显升高,机体长期处于高血糖、代谢异常状态易累积组织器官、心血管系统等,引起严重的并发症。临床上目前还没有能将T2MD治愈的方法,多针对控制患者血糖及预防并发症用药

治疗^[9-10]。T2MD伴肥胖患者在控制血糖的基础上还需减肥控制体重来稳定病情。近年来生活条件的改善，糖尿病患者越来越多，且有向年轻人发展的趋势，急需选择合适的胰岛素和口服降糖药提供更好的治疗效果。

地特胰岛素是长效作用胰岛素类似物，可在皮下与白蛋白高度可逆性结合，使得其可被慢慢吸收，不易被快速代谢掉，从而能较好维持患者一天的血糖，还能起到减重的效果^[11-12]。瑞格列奈是新型非磺脲类短效胰岛素分泌剂，可与胰岛β细胞上的36KDA蛋白结合，使钙离子内流，促使胰岛β细胞分泌胰岛素，见效快，可快速控制患者餐后血糖，不增加患者体重，既往研究^[13-14]证实两者联合可有效降低T2MD伴肥胖患者血糖并一直较好维持血糖，同时调控患者体重。本研究中联合组患者相较于单一组FPG、2hPG、HbA1c、MODD及MAGE水平降低更显著，且联合组相较于单一组治疗1个月、3个月后BMI降低更显著，也证明了这一点。此外，李明杰等^[15]研究表明糖尿病患者胰岛β细胞现有功能占原有功能的50%，且每年会慢慢降低。刘海燕等^[16]研究中分析得到长期高血糖及代谢异常易导致患者体内活性氧增加，降低抗氧化酶的活性，引起患者体内氧化应激反应及阻碍糖代谢通路，大大增加应激产物，如脂毒素等，进一步损害胰岛β细胞，影响胰岛素的分泌^[17-18]。本研究中联合组患者联合组相较于单一组SOD及CAT水平更高，MDA水平更低，表明瑞格列奈联合地特胰岛素治疗可有效缓解患者氧化应激反应，分析原因可能在于地特胰岛素和瑞格列奈能在促进胰岛素分泌的同时减少活性氧的产生，提高抗氧化酶活性，减少氧化应激反应。最后，与单一组相比，联合组患者随访期间皮下脂肪营养不良、低血糖等不良事件发生率较低，表明瑞格列奈联合地特胰岛素安全性高，可有效降低不良反应发生率。但本次研究中患者BMI及不良事件的发生率与患者运动量、运动方式、皮下注射区域选择有关，相关研究结论还需更严谨的研究进一步充实验证。

综上所述，瑞格列奈联合地特胰岛素治疗T2MD伴肥胖患者效果明显，能有效调节患者血糖代谢，减少氧化应激反应，且有助于控制BMI，可有效降低不良事件发生率。

(收稿日期: 2022-11-25)
(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第91页)

参考文献

- [1] 靳江涛, 梁慧, 景平生, 等. 空心螺钉与钢丝治疗胫骨髁间嵴骨折疗效对比[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2013, 8(4): 447-449.
- [2] 唐葆青, 林舟丹, 黄育强, 等. 关节镜辅助治疗胫骨髁间嵴骨折[J]. 中国骨肿瘤骨病, 2011, 10(5): 512-514.
- [3] 曾学珠, 范程, 汤波. 关节镜下缝线联合Endobutton内固定手术治疗青少年胫骨髁间嵴骨折的疗效[J]. 国际骨科学杂志, 2020, 41(4): 248-251.
- [4] Ahmad M W. Arthroscopic treatment of avulsed tibial spine fractures using a transosseous sutures technique[J]. Acta Orthop, 2015, 81(3): 141-146.
- [5] ABDELHAMID M, BAYOUMY M A, ELKADY HA, et al. Arthroscopic Reduction and Fixation of Tibial Spine Avulsion Fractures by a Stainless Steel Wiring Technique[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(6): e2289-e2294.
- [6] LEI P, SUN R, HU Y, et al. Effect of posterior cruciate ligament rupture on the radial displacement of lateral meniscus[J]. Clin Biomech (Bristol Avon), 2015, 30(5): 448-453.
- [7] 刘玉杰, 王俊良, 齐玮, 等. 不可吸收缝线领带结套扎固定技术治疗胫骨髁间隆突撕脱骨折[J]. 中国修复重建外科杂志, 2011, 25(8): 903-906.
- [8] DAVIES E M, MCLAREN M I. Type III tibial spine avulsions treated with arthroscopic Acutrak screw reattachment[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001; (388): 205-8.
- [9] 李振东, 李鹏, 熊辉, 髓内钉和微创经皮钢板内固定对胫骨远端骨折患者临床指标及并发症情况的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(3): 65-66.
- [10] LORIAUT P, MOREAU P E. Arthroscopic treatment of displaced tibial eminence fractures using a suspensory fixation[J]. Indian J Orthop, 2017; 51(2): 187-191.
- [11] 王琪, 李众利, 刘玉杰, 等. 关节镜下带线可吸收及锚钉治疗胫骨髁间嵴撕脱骨折[J]. 中国修复重建外科杂志, 2011, 25(2): 220-224.
- [12] 魏学磊, 孙杰, 王增亮, 等. 膝关节前外侧韧带止点撕脱骨折的疗效观察[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(14): 841-847.
- [13] 周雯, 黄斌, 戚玉龙, 等. 核磁共振 T2 mapping 成像评估前交叉韧带重建术后股骨髁软骨对物损伤的定量研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(10): 108-112.
- [14] 罗建成, 魏增永, 王波, 等. 关节镜下网兜状缝线桥技术治疗胫骨髁间嵴Meyers-McKeever IV型撕脱骨折[J]. 实用骨科杂志, 2023, 29(1): 73-75.
- [15] 刘飞, 侯华成, 鞠黎, 等. 关节镜下带孔克氏针辅助缝线固定胫骨髁间嵴骨折的临床疗效[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2023, 38(9): 693-697.
- [16] 李鹏, 郝建学, 李正, 等. 关节镜下弹性固定对比空心钉固定治疗Meyers-McKeever III型胫骨髁间嵴撕脱骨折的临床研究[J]. 生物骨科材料与临床研

参考文献

- [1] 孙洁, 汪灏, 楚英娜, 等. 地特胰岛素与瑞格列奈联合治疗老年糖尿病患者对其血糖控制、体质量指数的影响[J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(3): 412-414.
- [2] 赖晓阳, 沈云峰, 杨雅, 等. 评价利拉鲁肽联合二甲双胍治疗伴超重/肥胖的新诊断2型糖尿病的临床疗效[J]. 江西医药, 2020, 55(2): 95-97, 117.
- [3] 叶青, 周璇, 李燕, 瑞格列奈联合二甲双胍治疗对老年2型糖尿病患者血糖波动和氧化应激的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19(20): 2192-2196.
- [4] 卫华琴, 刘中国. 瑞格列奈联合二甲双胍治疗2型糖尿病的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2021, 37(4): 378-380.
- [5] 张洁, 董闪闪, 陈志花, 等. 利拉鲁肽联合短期胰岛素强化治疗初诊肥胖2型糖尿病患者疗效及对炎症因子的影响[J]. 疑难病杂志, 2020, 19(8): 769-773.
- [6] 罗璇. 联合应用地特胰岛素及瑞格列奈治疗2型糖尿病的效果[J]. 中国现代医生, 2021, 59(17): 38-40.
- [7] 胡雅婷, 刘淑娟, 瑞格列奈联合二甲双胍对老年2型糖尿病患者血糖波动指标及氧化应激指标的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(33): 55-57.
- [8] 孙娜, 李雪璐, 利拉鲁肽注射液联合二甲双胍片治疗2型糖尿病伴肥胖患者的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2020, 36(11): 1453-1456.
- [9] 康玲珍, 周曙芳, 张艳. 利拉鲁肽联合短期胰岛素强化治疗2型糖尿病伴肥胖患者对空腹血糖、胰岛素抵抗指数及炎症反应指标的影响[J]. 中国临床实用医学, 2020, 11(1): 42-46.
- [10] 陈崇鑫, 余萌, 杨征, 等. 2型糖尿病患者糖化血红蛋白指数与糖尿病心脏自主神经病变的相关性研究[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(3): 238-244.
- [11] 梁伟华. 地特胰岛素, 瑞格列奈联合30%低碳水化合物饮食治疗2型糖尿病的有效性分析[J]. 吉林医学, 2020, 41(11): 2657-2658.
- [12] 汪文菁. 诺和锐特充联合地特胰岛素对妊娠期糖尿病患者胰岛功能和母婴结局的影响[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(16): 3675-3678.
- [13] 林雪皎, 吴小艾. 地特胰岛素联合瑞格列奈治疗对老年糖尿病患者血糖控制及体质量指数的影响[J]. 老年医学与保健, 2020, 26(2): 250-253.
- [14] 左丽娟, 李明霞, 邓文娟, 等. 甘精胰岛素联合瑞格列奈改善高血糖状态的初发2型糖尿病患者效果以及对胰岛β细胞功能的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(24): 71-74, 92.
- [15] 李明杰, 康建华, 林宁, 等. 2型糖尿病患者胰岛β细胞功能与心率变异性的关联研究[J]. 内科理论与实践, 2020, 15(2): 99-104.
- [16] 刘海艳, 刘璟琰, 何桂香. 利拉鲁肽联合二甲双胍治疗肥胖型糖尿病的疗效及微炎症、氧化应激指标观察[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2020, 23(2): 186-191.
- [17] 齐晓晨, 张万青, 陈小杰. 二甲双胍联合西格列汀对2型糖尿病患者临床疗效及氧化应激反应影响研究[J]. 糖尿病天地·教育(上旬), 2020, 017(003): 107-108.
- [18] 李云桥. 血糖水平波动情况对急性脑梗死合并2型糖尿病患者机体氧化应激反应的影响[J]. 当代医学, 2020, 26(28): 127-128.

(收稿日期: 2022-11-25)
(校对编辑: 姚丽娜)

- 究, 2023, 20(2): 52-55.
- [17] 王江涛, 步建立, 常哈, 等. 新型弹性固定治疗胫骨髁间嵴骨折的实验研究[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(1): 40-43.
- [18] 徐向峰, 金艳南, 王庆东. 关节镜下微创手术治疗胫骨平台骨折的临床研究[J]. 罕少疾病杂志, 2020, 27(1): 71-73.
- [19] 郭磊, 张莉. 关节镜下复位不可吸收外科缝线固定治疗儿童胫骨髁间嵴骨折[J]. 临床骨科杂志, 2023, 26(1): 32.
- [20] 田进翔, 杨东强, 崔红林, 等. 关节镜下三点双"8"字联合外排锚钉固定与空心螺钉固定治疗成人胫骨髁间嵴骨折的疗效比较[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(7): 532-537.
- [21] 王江涛, 步建立, 常哈, 等. 新型弹性固定治疗胫骨髁间嵴骨折的实验研究[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(1): 40-43.
- [22] Elqirem Z, Alhanbali M, Sbich Y. Double-row fixation for avulsion of anterior cruciate ligament[J]. Arthrosc Tech, 2019, 8(12): e1473-e1477.
- [23] Callanan M, Allen J, Flutie B, et al. Suture versus screw fixation of tibial spine fractures in children and adolescents: a comparative study[J]. Orthop J Sports Med, 2019, 7(11): 2325967119881961.
- [24] Li J, Yu Y, Liu C, et al. Arthroscopic fixation of tibial eminence fractures: a biomechanical comparative study of screw, suture, and suture anchor[J]. Arthroscopy, 2018, 34(5): 1608-1616.
- [25] 王江涛, 申学振, 刘畅, 等. 缝线领带结套扎固定胫骨髁间嵴撕脱骨折的生物力学研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(9): 1080-1083.
- [26] 张志伟, 杨程惠, 刘俊才, 等. 双头空心加压螺钉固定前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的生物力学研究[J]. 中国内窥镜杂志, 2018(02): 16-22.
- [27] 王庆东, 李付彬, 徐向峰, 等. 关节镜下可吸收螺钉内固定治疗儿童胫骨髁间嵴骨折[J]. 中医正骨, 2015(12): 52-54.
- [28] 罗冬冬, 刘刚, 张智勇, 等. 关节镜下复位空心钉断线上内固定治疗儿童胫骨髁间嵴骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015(06): 646-647.
- [29] Bauer J, Orendi I, Ladenhauf HN, et al. Bony knee injuries in childhood and adolescence[J]. Unfallchirurg, 2019, 122(1): 6-16.
- [30] 郝斌, 万钧. 关节镜下高强度结和ORTHOCRD PK螺钉治疗胫骨髁间嵴骨折中的应用研究[J]. 宁夏医学杂志, 2020, 42(6): 530-531

(收稿日期: 2023-06-25)
(校对编辑: 姚丽娜)