

未成年膝关节周围骨折后功能恢复的影响因素分析

郑艳,彭琳瑞,赵华国
(宁波市第六医院骨科,浙江 宁波 315040)

【摘要】 目的:通过对未成年膝关节周围骨折(fracture around knee joint,FAKJ)的危险因素进行分析,筛选影响 FAKJ 功能恢复的因素。方法:自 2017 年 6 月至 2019 年 6 月对 364 例 FAKJ 患者的临床资料进行分析,包括患者年龄、性别、居住环境、受伤原因、骨折类型、骨折治疗方式、制动时间、康复师指导、患者依从性等资料。进行单因素和多因素分析筛选影响 FAKJ 的危险因素。观察结果为随访期间内患侧肢体出现疼痛、关节活动减少或跛行之一,定义为 FAKJ 恢复不良。结果:364 例 FAKJ 患者中出现恢复不良 51 例(14.01%),膝关节活动受限 35 例(9.61%),膝关节疼痛 10 例(2.75%),功能性跛行 5 例(1.37%),再骨折 1 例(0.27%)。单因素分析结果显示,两组患者年龄、骨折类型、制动时间、患者依从性方面差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 分析结果显示年龄 ≥ 7 岁 [$OR=1.512,95\%CI(1.019,2.118),P<0.05$],胫骨近端骨折 [$OR=3.813,95\%CI(3.189,5.334),P<0.05$],制动时间 ≥ 4 周 [$OR=1.299,95\%CI(1.081,8.418),P<0.05$]和依从性差 [$OR=1.282,95\%CI(1.119,3.921),P<0.05$]是影响 FAKJ 的危险因素($P<0.05$)。结论:年龄(≥ 7 岁)、胫骨近端骨折、制动时间 ≥ 4 周和依从性差是影响患者 FAKJ 功能恢复的危险因素,可帮助临床医生筛选高风险患者以及制定个性化治疗方案。

【关键词】 膝关节周围骨折; 关节僵硬; 疼痛; 危险因素

中图分类号:R683.42

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20210886

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Analysis of risk factors for postoperative functional recovery of fractures around knee joint
ZHENG Yan, PENG Lin-rui, ZHAO Hua-guo (Department of Orthopaedics, Ningbo No.6 Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang, China)

ABSTRACT **Objective** To screen factors independently affect functional recovery of fracture around knee joint by analyzing risk factors of fracture around knee joint (FAKJ) in minors. **Methods** Clinical data of 364 FAKJ patients were collected from June 2017 to June 2019, and Logistic regression was performed for single-factor and multivariate analysis. Possible risk factors were included, such as age, gender, residential environment, guardianship relationship, causes of injury, fracture type, fracture treatment modality, duration of braking, presence of rehabilitation physician's guidance, and compliance of the affected person. Univariate and multifactorial analyses were performed to select risk factors affecting FAKJ. Poor recovery from FAKJ was defined as the presence of pain, reduced joint motion, or claudication in one of the affected limbs during follow-up period. **Results** Fifty-one patients out of 364 FAKJ patients presented with poor recovery, with an incidence of 14.01%, 35 patients (9.61%) with limited knee motion, 10 patients (2.75%) with knee pain, 5 patients (1.37%) with functional claudication, and 1 patient (0.27%) with re-fracture. Univariate analysis revealed statistically significant differences in ages, type of fracture braking time and affected party compliance between two groups ($P<0.05$). Analysis result showed age was greater than or equal to 7 years old [$OR=1.512,95\%CI(1.019,2.118),P<0.05$], proximal tibial fracture [$OR=3.813,95\%CI(3.189,5.334),P<0.05$], braking time above 4 weeks [$OR=1.299,95\%CI(1.081,8.418),P<0.05$], and poor compliance [$OR=1.282,95\%CI(1.119,3.921),P<0.05$] were risk factors for FAKJ. **Conclusion** Age was greater than or equal to 7 years old, proximal tibial fracture, braking time was greater than or equal to 4 weeks, and patient poor compliance are risk factors that influence functional recovery of patients with FAKJ and may help clinical care to screen high-risk patients as well as to develop individualized treatment plans.

KEYWORDS Fracture around knee joint; Joint stiffness; Pain; Risk factors

通讯作者:赵华国 E-mail:zhaohuaguo@foxmail.com
Corresponding author: ZHAO Hua-guo E-mail:zhaohuaguo@foxmail.com

膝关节周围骨折(fracture around knee joint, FAKJ)指股骨远端、髌骨或胫骨近端发生骨折,且多为高能量损伤,如骨折移位明显或涉及膝关节面完

整性,是切开复位内固定术的手术指征,术后需长期卧床,对患肢则是长时间的制动,将会阻碍关节功能恢复,容易导致关节僵硬、疼痛、肌萎缩、废用性骨质疏松和创伤性骨关节^[1]。儿童骨折的骨折类型、受伤机制及修复过长过程不同于成人骨折,当骨折涉及到骺板,可能会进一步影响下肢生长^[2],此外有报道称儿童年龄越小,骨折塑形能力越强,治疗后功能恢复越好^[3]。但是也有报道称年龄越小,如骨折部位靠近骺板,对生长发育的影响越大,恢复越差^[4]。目前对于儿童膝关节周围骨折后治疗的影响因素仍未达成共识,因此本研究通过对患儿膝关节骨折治疗后疼痛、膝关节屈伸功能恢复及是否跛行等因素进行分析,探讨其危险因素,以期对今后的临床个体化治疗提供诊疗依据。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)年龄≤18 岁。(2)影像学(X 线、CT 平扫及三维重建和 MRI 平扫)显示为 FAKJ,即至少 1 项诊断为股骨远端骨折(股骨髁上骨折或股骨髁间骨折)、髌骨骨折或胫骨近端骨折。(3)有明确外伤史且病程≤2 周。(4)随访时间为治疗后 12 个月。(5)患者病例资料及随访资料完整。排除标准:(1)合并下肢其他部位骨折,包括患侧骨盆骨折、髋关节损伤、股骨干骨折等。(2)膝关节周围组织的先天畸形,包括双下肢不等长、骨骺闭合或骨桥生成等,或病理性骨折。(3)初诊诊断为膝关节周围骨折,但后期随访未见骨折端有骨痂生成或骨折线,或前期未明确诊断为 FAKJ,后期随访诊断为 FAKJ。

1.2 一般资料

2017 年 6 月至 2019 年 6 月共收治 FAKJ 患者 572 例,其中手术治疗 391 例(391/572,68.36%),保守治疗 181 例(181/572,31.64%)。同时符合纳排标准且随访资料完整的患者 364 例(364/572,63.64%),包括男 207 例(207/364,56.87%),女 157 例(157/364,43.13%),年龄 3~18(13.22±1.61)岁。股骨远端骨折 183 例(183/364,50.27%),髌骨骨折 57 例(57/364,15.66%),胫骨近段骨折 124 例(124/364,34.07%);手术治疗 317 例(87.09%),保守治疗 47 例(12.91%)。所有患者有明确外伤史,受伤后 24 h 内在本院急诊石膏托临时固定后行进一步治疗。所有患者及家属知情且签署知情同意书。

1.3 治疗方法

1.3.1 保守治疗 治疗指征:(1)青枝骨折或骨折端移位不明显,包括骨折端侧方移位≤0.5 cm、前后成角≤10°,侧方成角≤0°。(2)骨折未伤及骨骺或未涉及关节面。保守治疗的患者于就诊后夹板固定制

动,制动早期予以冷敷和抬高患侧肢体促进消肿,骨折后 1 周更换夹板为管型石膏,管形石膏跨骨折端两侧关节,继续制动至骨折完全愈合。

1.3.2 手术治疗 手术指征:(1)粉碎性骨折。(2)经手法复位后不满意。(3)患侧开放性骨折或合并有神经血管损伤。(4)骨折涉及关节面或关节内骨折。(5)骺板骨折。(6)经保守治疗后随访期间骨折端发生移位,对后期骨折愈合存在畸形愈合风险。手术方法包括骨折端切开复位钢板内固定,切开复位克氏针-钛缆固定,切开或闭合复位克氏针内固定或外固定架固定。其中切开复位钢板内固定 203 例,克氏针-钛缆固定 57 例,克氏针固定 41 例,外固定架固定 16 例。

1.3.3 康复治疗 保守治疗的患者石膏固定时间为 4~6 周,经 X 线检查显示骨折线消失或骨小梁连续,且患侧肢体未见明显肿胀、疼痛及活动受限后拆除石膏,进行主被动功能锻炼。手术治疗的,如骨折未涉及关节面,于术后 1 周进行功能锻炼;如骨折涉及关节面,于术后 4 周开始功能锻炼。功能锻炼主要为患侧膝关节的屈伸活动,遵循前期辅助下被动锻炼,逐渐主动锻炼的原则。所有的康复锻炼于夹板固定后或术后护士告知并指导 1~3 次,如依从性较差或患儿康复训练不配合,建议在康复医师的指导下进行。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 膝关节功能恢复 本研究中膝关节功能恢复为 FAKJ 治疗后 3~12 个月内膝关节是否出现疼痛、屈伸功能受限及跛行等症状。疼痛采用视觉模拟评分(visual analogue scale,VAS)评定,膝关节屈伸活动(range of motion,ROM)与健侧比较减少≥10°以上记为活动受限,跛行分为功能性跛行(影像学测量双下肢长度相差<0.5 cm)和器质性跛行(双下肢长度相差≥0.5 cm)。随访期间存在以上任何情况即为恢复不良,取主要症状为随访观察结果。随访期间无任何上述临床症状为恢复满意,存在以上任何症状定义为恢复不良,最终时间观测截点为患者确诊后经治疗随访 12 个月。

1.4.2 危险因素的确定 根据既往文献报道及临床经验,设定患者年龄^[5],性别,居住环境(城市、农村),受伤原因(高能量、低能量损伤)^[6],骨折类型(股骨远端、髌骨、胫骨近端骨折)^[7],骨折治疗方式(保守、手术)^[8],制动时间^[9],康复医师指导(有、无),患方依从性等为影响患者术后功能恢复的因素。各因素分组及赋值说明见表 1。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。定性资料

表 1 因变量和自变量的赋值
Tab.1 Assignment of dependent variables and independent variables

因素	变量名	赋值
性别	X1	女=1,男=2
年龄	X2	<7 岁=1,≥7 岁=2
监护人关系	X3	祖孙=1,父母=2,其他=3
居住环境	X4	城市=1,农村=2
受伤原因	X5	高能量损伤=1,低能量损伤=2
骨折类型	X6	股骨远端=1,髌骨=2,胫骨近端=3
骨折治疗方式	X7	保守=1,手术=2
制动时间	X8	>4 周=1,≤4 周=2
康复训练	X9	有指导=1,无指导=2
患方依从性	X10	好=1,差=2
恢复结果	Y	恢复不良=1,恢复良好=2

(年龄、性别、居住环境、受伤原因、骨折类型、骨折治疗方式、制动时间、有无康复医师指导、患者依从性)以频数(例)表示,采用 χ^2 检验。以恢复结果为因变量,出现症状记为阳性,其余临床因素为自变量先进行单因素分析,差异有统计学意义的因素为自变量再进行多因素 Logistic 回归分析。检验水准 α 值取双侧 0.05。

2 结果

2.1 一般情况

364 例 FAKJ 患者治疗后恢复良好的有 51 例,发生率为 14.01%(51/364)、主要症状为膝关节活动受限(35 例 9.61%)、膝关节疼痛(10 例 2.75%)、功能性跛行(5 例 1.37%)、再骨折(1 例 0.27%)。其中,膝关节活动受限和疼痛比为 88.24%(45/51)。其余 313 例均恢复良好,占比为 85.99%。

2.2 影响患者术后恢复的单因素分析

单因素分析结果显示,年龄($\chi^2=13.200,P<0.05$)骨折类型($\chi^2=0.002,P<0.05$)、制动时间($\chi^2=1.357,P<0.05$)、依从性($\chi^2=13.077,P<0.05$)等差异有统计学意义。性别、居住环境、受伤原因、治疗方式、康复师指导差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 影响患者术后恢复的多因素分析

将单因素分析差异有统计学意义的因素进行多因素 Logistic 回归分析,以术后功能恢复情况作为因变量,结果显示年龄结果显示年龄 ≥ 7 岁 [$OR=1.512,95\%CI(1.019,2.118),P<0.05$],胫骨近端骨折 [$OR=3.813,95\%CI(3.189,5.334),P<0.05$],制动时间 ≥ 4 周 [$OR=1.299,95\%CI(1.081,8.418),P<0.05$]和依从性差 [$OR=1.282,95\%CI(1.119,3.921),P<0.05$]均是 FAKJ 术后功能恢复不良的独立危险因素。见表 3。

表 2 FAKJ 患者随访结果及单因素分析
Tab.2 Results of follow-up and univariate Logistic regression analysis of patients with FAKJ
单位:例

因素	恢复不良 (例数=51 例)	恢复良好 (例数=313 例)	χ^2 值	P 值
性别			0.014	0.200
女	17	140		
男	34	173		
年龄			13.200	0.001
<7 岁	9	207		
≥7 岁	42	106		
居住环境			4.480	0.092
城市	42	189		
农村	9	124		
受伤原因			0.177	0.821
高能量损伤	30	112		
低能量损伤	21	201		
骨折类型			0.002	0.003
股骨远端	29	154		
髌骨	4	53		
胫骨近端	18	106		
治疗方式			0.572	0.391
保守	15	32		
手术	36	281		
制动时间			1.357	0.027
>4 周	41	96		
≤4 周	10	217		
康复师指导			1.439	0.822
无	31	63		
有	20	250		
患者依从性			13.077	0.002
好	13	198		
差	28	125		

3 讨论

3.1 FAKJ 损伤特点及术后恢复的特点

本研究结果显示,并发症主要为膝关节活动受限(即膝关节僵硬)和膝关节活动时疼痛,而功能性跛行和再骨折则非常少见,笔者认为这主要与儿童骨折的特殊性相关。儿童骨折并不是缩小版的成人骨折,这一观点目前已得到骨科医生的广泛认可^[10-11]。儿童骨折的自我修复和矫形能力较成人有优势,主要表现在骨折修复效率和修复质量这两方面^[12]。YUAN 等^[13]认为儿童骨折修复速度较成人明显增快,有效的内外固定可促进骨折恢复,骨折后 1 个月即很少出现再次骨折,这和本研究中发现 FAKJ 患者再骨折的患者少见(<1%)相符合。而膝关节活动受限及活动时疼痛则在所有观察结果中表现

表 3 影响术后功能恢复的多因素 Logistic 回归分析
Tab.3 Multivariate Logistic regression analysis of
influencing functional recovery after operation

因素	回归系数	标准误	Wald 值	OR 值	P 值	95%CI
年龄						
≥7 岁	12.547	1.332	9.281	1.512	0.012	1.019,2.118
骨折类型						
胫骨近端	4.091	0.339	4.217	3.813	0.013	3.189,5.334
制动时间						
≥4 周	1.352	0.236	1.929	1.299	0.038	1.081,8.418
患方依从性						
差	2.014	0.331	1.672	1.282	0.027	1.119,3.921

突出,因此,本研究 FAKJ 主要关注膝关节僵硬和疼痛,以及影响这二者的可能危险因素。

3.2 影响 FAKJ 恢复的影响因素分析

笔者发现年龄≥7 岁的患儿更易出现膝关节症状。有研究^[14]结果显示儿童的骨修复程度与年龄成反比,年龄越小骨修复能力越强,对于骨折早期的畸形容忍度越高。这与在临床实践观察的结果基本一致,年龄越小的儿童,尤其是<7 岁的儿童,在石膏固定的第 1 周以后疼痛基本消失,患侧肢体在第 2~3 周活动明显增加,门诊随访过程中经常观察到患儿石膏绷带松散,即便是重新固定后 2~4 d 石膏绷带仍旧会松散,以上现象基本可判断儿童患侧肢体活动的强度,年龄越小的儿童其骨折修复越快,在明显的症状消失后,尤其是疼痛得到明显缓解后,患儿将自行进行轻微且多次的患侧膝关节活动,可有效缓解膝关节周围骨折后的僵硬等不良症状。此外,本研究结果提示胫骨近端骨折更易出现症状,笔者认为胫骨作为下肢负重骨,承担下肢大部分的功能,早期的下地活动或功能锻炼都对膝关节功能恢复产生一定的影响,这个结果与文献^[15]研究相同,但是目前尚未看到相关儿童 FAKJ 与膝关节僵硬或疼痛的文献报道。FAKJ 术后短期内制动是常规治疗方案,目前对于制动时间的讨论多发生在成人膝关节骨折术后,有推荐短期的固定(≤2 周)是必要的,过早的功能锻炼可能造成骨折端移位或内固定松动^[16],而制动时间>4 周时,往往会出现膝关节僵硬^[17]。但是对于儿童 FAKJ 的制动时间尚未看到报道,因此根据既往治疗经验,将制动时间分为≥4 周和<4 周,结果显示当制动时间≥4 周时膝关节症状更容易出现,这个结果与既往成人制动结果相符合,长期的膝关节制动并不能使膝关节周围骨折愈合功能改善,相反可能会造成与成年人相似的膝关节僵硬,进而需要进一步的膝关节功能康复锻炼。此外,笔者猜测未

成年人适度的早期膝关节功能锻炼可能会刺激骨折愈合,但需进一步的研究证实。

本研究也存在以下局限:纳入患者比例占有治疗患者的 63.64%,几乎一半的患者因为随访缺失或无法满足纳入标准,这可能对研究结果造成了一定误差,手术治疗患者占有诊疗患者的 68.36%,但是符合纳入标准的手术治疗患者却占纳入总人数的 87.09%,笔者认为手术治疗患者更能规律门诊复查,配合医生得到更完整的随访资料,而保守治疗的患者可能因为症状较轻,康复更快,拒绝参加更长时间的门诊复查,甚至电话随访的方式也难以积极参与,可能导致本次研究 FAKJ 治疗后功能恢复不良比例比实际发生较大。因此,进一步提高随访患者资料完整性是待解决的问题。其次,本研究为回顾性研究,纳入的因素有限,一些更可能影响 FAKJ 恢复的因素,如股骨骨折分型、是否合并膝关节韧带或半月板损伤^[18]、身体质量指数(body mass index, BMI)^[19]等可能会影响危险因素无法纳入,因此前瞻性的、具备更加精细的损伤分类或治疗方式的队列研究将进一步完善研究。再者,由于儿童骨折的特殊性,存在青枝骨折或隐秘性骨折造成漏诊误诊的可能性较成人相对较高,本研究排除的患者中存在前期诊断为 FAKJ,后期因骨痂未生成且骨折线无法判别或前期诊断为膝关节韧带损伤,后期补充诊断为胫骨髁间嵴骨折等,这都影响纳入患者数量及进一步的危险因素分析,因此,如何明确诊断并予以正确的诊疗方式,是需改进和完善的方向。

综上,本研究显示年龄≥7 岁、胫骨近端骨折、制动时间≥4 周及依从性差是影响患者 FAKJ 治疗效果的独立危险因素,这些因素可以帮助骨科医生在临床实践中筛选可能发生 FAKJ 预后不良的高风险患者,并且个性化的制定诊疗方案提高治疗效果,帮助患者尽快功能恢复。

参考文献

[1] 何锦泉,庞贵根,马宝通,等. 微创内固定系统治疗膝关节周围骨折的并发症[J]. 中国矫形外科杂志,2010,18(2):102-105.
HE J Q,PANG G G,MA B T,et al. Complications of fractures around the knee joint treated with the less invasive stabilization system[J]. Orthop J Chin,2010,18(2):102-105. Chinese.

[2] ANJUM R,SHARMA V,JINDAL R,et al. Epidemiologic pattern of paediatric supracondylar fractures of humerus in a teaching hospital of rural India:a prospective study of 263 cases[J]. Chin J Traumatol,2017,20(3):158-160.

[3] 王勇,刘万林,白锐,等. 不同髓内针直径与髓腔峡部直径之比的弹性髓内针治疗儿童股骨干骨折的比较[J]. 中华小儿外科杂志,2020,41(4):346-350.
WANG Y,LIU W L,BAI R,et al. Efficacy comparisons of flexible intramedullary nailing with different ND/MCD ratios for pediatric femoral shaft fractures[J]. Chin J Pediatr Surg,2020,41(4):346-

350. Chinese.

[4] ANWAR, WASIM, RAHMAN, et al. Comparison of the two methods 563 of percutaneous K-wire fixation in displaced supracondylar fracture of 564 humerus in children[J]. JPMI, 2011; 351-361.

[5] LIAU G Z Q, LIN H Y, WANG Y H, et al. Pediatric femoral shaft fracture; an age-based treatment algorithm[J]. Indian J Orthop, 2021, 55(1); 55-67.

[6] 徐云钦, 李强, 申屠刚, 等. 复杂性胫骨平台骨折术后膝关节僵硬危险因素分析[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2015, 10(4); 19-24.

XU Y Q, LI Q, SHEN T G, et al. High risk factors analysis of postoperative stiffness knee in complex tibial plateau fractures[J]. China Injury Repair and Wound Healing (Electronic Edition), 2015, 10(4); 19-24. Chinese.

[7] 付世杰, 高海军, 张建志, 等. 股骨干骨折闭合复位髓内钉固定术中大转子倾斜指数的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 15(5); 411-415.

FU S J, GAO H J, ZHANG J Z, et al. Application of the greater trochanter tilting index in close reduction and intramedullary nail fixation of a femoral shaft fracture[J]. Chin J Orthop Trauma, 2013, 15(5); 411-415. Chinese.

[8] GAVIRA N, AMELOT A, COOK A R, et al. Thoracolumbar spinal fracture in children; conservative or surgical treatment[J]. Neurochirurgie, 2022, 68(3); 309-314.

[9] 何勇, 欧阳桂林, 肖涟波, 等. 全膝关节置换治疗僵硬膝关节的早期疗效分析[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(12); 1175-1180.

HE Y, OUYANG G L, XIAO L B, et al. Primary total knee arthroplasty in treatment of stiff knee[J]. Chin J Orthop, 2010, 30(12); 1175-1180. Chinese.

[10] SINGH J, MUKHOPADHAYA J. Dilemma for fracture fixation of paediatric ipsilateral neck with shaft femur fracture[J]. Indian J Orthop, 2021, 55(1); 81-92.

[11] FLOCCARI L V, JEANS K A, HERRING J A, et al. Comparison of outcomes by reconstructive strategy in patients with prostheses for proximal femoral focal deficiency[J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(19); 1817-1825.

[12] DUFFY S, GELFER Y, TROMPETER A, et al. The clinical features, management options and complications of paediatric femoral fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2021, 31(5); 883-892.

[13] YUAN Q W, GUO Z X, WANG X D, et al. Concurrent ipsilateral Tillaux fracture and medial malleolar fracture in adolescents; management and outcome[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1); 423.

[14] PAVONE V, RICCIOLI M, TESTA G, et al. Surgical treatment of displaced supracondylar pediatric humerus fractures; comparison of two pinning techniques[J]. J Funct Morphol Kinesiol, 2016, 1(1); 39-47.

[15] 李文恒, 李凯, 陈敏, 等. 关节镜引导逆行交锁髓内钉加中药外洗治疗股骨远端骨折[J]. 中国骨伤, 2007, 20(2); 122-123.

LI W H, LI K, CHEN M, et al. Retro-interlocking intramedullary nail through arthroscopes combined with washout of Chinese medicine for treating fracture of distal femur[J]. China J Orthop Traumatol, 2007, 20(2); 122-123. Chinese.

[16] XING W Z, LIN W, DAI J, et al. Clinical effect of locking compression plate via posterolateral approach in the treatment of distal femoral fractures; a new approach[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1); 57.

[17] TORO G, CALABRÒ G, TORO A, et al. Locking plate fixation of distal femoral fractures is a challenging technique; a retrospective review[J]. Clin Cases Miner Bone Metab, 2015, 12(Suppl); 55-58.

[18] TAYEB A M, ALMOHAMMADI A A, HEGAZE A H, et al. Anterior cruciate ligament injury in association with other knee injuries in king Abdulaziz university hospital, Saudi Arabia[J]. Cureus, 2020, 12(9); e10240.

[19] MCCANN M R, RATNESWARAN A. The role of PPARγ in childhood obesity-induced fractures[J]. Genes Nutr, 2019, 14; 31.

(收稿日期:2022-02-09 本文编辑:连智华)