

· 临床论著 ·

Duchenne 型肌营养不良症椎体骨折的相关影响因素[△]

寇森¹, 王少霞², 闫昌平³, 胡森², 张淑³, 吴士文^{1, 3*}

(1. 安徽医科大学武警总医院临床学院, 安徽合肥 230032; 2. 解放军总医院第三医学中心神经内科, 北京 100039;
3. 解放军总医院第一医学中心神经内科医学部, 北京 100853)

摘要: [目的] 探讨 Duchenne 型肌营养不良症 (Duchenne muscular dystrophy, DMD) 患者发生椎体骨折 (vertebral fracture, VF) 的相关因素。[方法] 回顾性分析 2021 年 7 月—2022 年 9 月就诊于解放军总医院 DMD 多学科联合门诊的 DMD 患者临床资料。依据是否存在 VF 分为 VF 组和非 VF 组, 采用单项因素比较、二元多因素逻辑回归分析和受试者工作曲线 (receiver operating characteristic, ROC) 分析 VF 的相关因素。[结果] 纳入本研究的 93 例患儿均为男性, 年龄 3.9~15.4 岁, 平均 (8.7±2.6) 岁; 其中发生 VF 患儿 19 例, 占 20.4%, 非 VF 患儿 74 例, 占 79.6%; 激素治疗的患儿 56 例中, VF 为 17 例, 30.4%, 非 VF 为 39 例, 占 69.6%。单项因素比较表明, VF 组服用激素时间、年龄、卧-立位时间显著大于非 VF 组, 腰椎骨密度 Z (lumbar bone mineral density Z value, LBMD-Z) 值显著低于非 VF 组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。逻辑回归表明: 服用激素时间 ($OR=2.880, P=0.001$)、卧-立位时间 ($OR=1.115, P=0.015$) 是 DMD 患儿 VF 的独立危险因素, 而 LBMD-Z 值 ($OR=0.102, P<0.001$), 年龄 ($OR=0.511, P=0.021$) 是 VF 的保护性因素。ROC 曲线分析表明: LBMD-Z 值、服用激素时间的曲线面积 (area under curve, AUC) 为 0.7~0.9, 有较好预测 VF 的价值。[结论] DMD 患者 VF 是多种因素共同作用的结果, 对影响因素采取针对性措施, 有助于减少 VF 的发生。

关键词: Duchenne 肌营养不良症, 椎体骨折, 骨密度, 影响因素

中图分类号: R681.57 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 03-0205-05

Factors associated with vertebral fractures in Duchenne muscular dystrophy // KOU Sen¹, WANG Shao-xia², YAN Chang-ping³, HU Miao², ZHANG Shu³, WU Shi-wen^{1,3}. 1. Clinical College, General Hospital of Chinese People's Armed Police Force, Anhui Medical University, Hefei 230032, China; 2. Department of Neurology, The Third Medical Centre, General Hospital of PLA, Beijing 100039, China; 3. Department of Neurology, The First Medical Centre, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

Abstract: [Objective] To explore the factors related to vertebral fracture (VF) in Duchenne muscular dystrophy (DMD) in children. [Methods] A retrospective study was conducted on the clinical data of DMD patients who admitted to the multidisciplinary joint outpatient department of DMD in General Hospital of PLA from July 2021 to September 2022. The children were divided into VF group and non-VF group according to the presence or absence of VF. The factors related to VF were analyzed by univariate comparison, binary multiple logic analysis and receiver operating characteristic (ROC). [Results] A total of 93 children were included in this study, and all of them were male, aged from 3.9 to 15.4 years old with an average age of (8.7±2.6) years old. Among them, 19 cases proved VF, accounting for 20.4%; while the remaining 74 cases were of non-VF, accounting for 79.6%. Among them, 56 children were treated with hormone therapy, 17 cases (30.4%) were with VF and 39 cases (69.6%) were with non-VF. In term of univariate comparison, the VF group had significantly greater the time of hormone taking, age and supine-standing position time, whereas significantly less lumbar bone mineral density Z value (LBMD-Z) than the non-VF group, with statistical significance ($P<0.05$). As results of logistic regression, hormone taking duration ($OR=2.880, P=0.001$) and supine-standing time ($OR=1.115, P=0.015$) were independent risk factors for VF, while LBMD-Z value ($OR=0.102, P<0.001$), age ($OR=0.511, P=0.021$) was the protective factor for VF. In term of receiver operating characteristic (ROC) analysis, the area under curve (AUC) of LBMD-Z value and hormone administration duration ranged from 0.7 to 0.9, which had a good value in predicting VF. [Conclusion] The VF in DMD patients is the result of the combined action of multiple factors. Targeted measures to the impacting factors might be helpful to reduce the occurrence of VF.

Key words: Duchenne muscular dystrophy, vertebral fracture, bone mineral density, influencing factors

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.03.03

[△]基金项目:国家自然科学基金重点项目(编号:81930121)

作者简介:寇森,在读研究生,研究方向:DMD 骨损伤,(电话)18205486929,(电子信箱)kou_sen@163.com

* 通信作者:吴士文,(电话)010-55499136,(电子信箱)wu_shiwen@outlook.com

Duchenne 型肌营养不良症 (Duchenne muscular dystrophy, DMD) 是一种由抗肌萎缩蛋白缺失所致的 X 连锁隐性遗传的神经肌肉疾病, 新生活产男婴发病率为 1/5 000~1/3 500^[1]。抗肌萎缩蛋白的缺失会导致肌纤维收缩时细胞膜破裂及细胞内信号转导受损, 钙离子内流及钙稳态失衡, 激活蛋白酶和促炎细胞因子, 线粒体功能障碍^[2]。病理上表现为肌肉坏死、变性及其再生, 肌纤维萎缩, 脂肪化及炎症。临床主要表现为进行性肌肉无力, DMD 患儿 3~5 岁即可出现骨盆肌带无力, 约 10~12 岁丧失独立行走能力, 若缺少积极干预照料, 大多在 20 岁左右因呼吸和心脏衰竭而死亡。

骨损伤是 DMD 患者中后期最常见且危害较大的问题, 既往研究表明它与进行性肌肉无力、久坐不动以及长期使用糖皮质激素有关。此外 DMD 肌肉代谢改变所产生异常细胞因子的释放和破骨细胞的激活也是导致骨损伤的重要原因^[3]。DMD 骨损伤增加椎体骨折 (vertebral fracture, VF) 的风险, 进而引起进展性脊柱后凸、后背疼痛以及心肺功能损害等问题^[4], 严重影响了患儿的生活质量。近年来 DMD 患者 VF 受到越来越多的关注, 两项美国和英国的研究报道显示, DMD 患者椎体骨折的发病率分别为 23.5% 和 25.6%^[5, 6], 但未对其进行多因素回归分析。国内相关研究报道较少。本文旨在探讨一组中国 DMD 患者发生 VF 的影响因素, 为国内 DMD 患儿 VF 的早期预防与治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 基因确诊 DMD; (2) 年龄 >3 岁; (3) 临床及随诊资料完整。

排除标准 (1) 因外界暴力如高空坠落、交通事故等所引起的胸、腰椎骨折; (2) 脊柱转移性肿瘤、脊柱结核等疾病所造成的 VF; (3) 肝肾功能、凝血功能严重障碍者。

1.2 一般资料

2021 年 7 月—2022 年 9 月就诊于解放军总医院第一医学中心 DMD 多学科联合门诊的 DMD 患者 101 例, 排除未行全脊柱侧位 X 线检测 5 例、不符合纳入标准 3 例, 本研究最终纳入 DMD 患儿 93 例。其中, 56 例接受激素治疗的患儿均服用强的松 0.75 mg/(kg·d⁻¹) 或地夫可特 0.9 mg/(kg·d⁻¹)。本研究获医院伦理委员会批准, 所有患儿家长均知情同意。

1.3 评价指标

记录所有患儿年龄、性别、体重、身高, 一旦孩子无法站立, 则使用仰卧长度作为身高的替代指标。并进行以下检查和检验:

VF 的诊断: 患儿行全脊柱侧位 X 线检查, 依据 Genant 半定量分析法, 与相同或相邻的椎体相比, 椎体的前部、中部或后部的高度下降超 20%, 则判定患者存在 VF^[7]。

体质指数 Z 值 (body mass index Z value, BMI-Z): 依据首都儿科研究所发表的中国 0~18 岁儿童 BMI 的生长参照值及生长曲线和患儿的年龄计算标准差单位 (Z 评分)^[8]。

骨代谢相关检查: 腰椎骨密度 Z 值 (lumbar bone mineral density Z value, LBMD-Z) 的测定使用美国 HOLOGIC 公司的 prodigy 型骨密度仪, 通过双能 X 线吸收法 (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) 进行, 其表示被测人的骨密度与同性别、同年龄、同种族人骨密度的平均值差别, 通过 Z 评分可以了解被测量人和同龄人骨密度相比所处的位置。取静脉血, 进行血清钙检测, 采用电化学发光免疫分析法检测 25 羟基维生素 D 水平。

运动功能指标由门诊医师进行评估: 卧-立位时间测试, 即患者由平躺到完全直立所需要的最短时间。10 m 步行时间测试, 即患儿尽力行走 10 m 所需要的最短时间。6 min 步行测试, 根据美国胸科协会 (American Thoracic Society, ATS) 标准执行^[9], 测患试者的 6 min 步行距离。有些 DMD 患者因病情较重不能完成测试而不能获得数据进行统计学分析, 其替代方法是设置任意最大允许时间以完成测试^[10], 本研究中的最大允许时间为 30 s。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。以是否 VF 的二分变量为因变量, 其他因素为自变量, 行二元多因素逻辑回归分析。并以是否 VF 的与其他因素行受试者工作曲线 (receiver operating characteristic, ROC) 分析。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VF 发生情况

纳入本研究的 93 例患儿均为男性, 年龄 3.9~

15.4岁，平均(8.7±2.6)岁；其中发生VF患儿19例，占20.4%，非VF患儿74例，占79.6%；激素治疗的患儿56例中，VF为17例，30.4%，非VF为39例，占69.6%。

2.2 VF的单因素分析

是否VF两组患儿单项因素比较见表1，VF组年龄、服用激素时间、卧-立位时间显著大于非VF组，LBMD-Z值显著低于非VF组，差异有统计学意义(P<0.05)。此外，VF组BMI-Z值、25羟基维生素D、10m步行时间均大于非VF组；而VF组的血清钙、6min步行距离均低于非VF组，但两组之间差异无统计学意义(P>0.05)。

2.3 VF的多因素逻辑回归分析

以是否VF的二分变量为因变量，其他因素为自变量的二元多因素逻辑回归分析结果见表2。模型分类能力为88.20%，经卡方检验模型有效($\chi^2=46.522$,

P<0.001)。结果表明，服用激素时间(OR=2.880, P=0.001)、卧-立位时间(OR=1.115, P=0.015)是DMD患儿VF的独立危险因素，而LBMD-Z值(OR=0.102, P<0.001)，年龄(OR=0.511, P=0.021)是VF的保护性因素。

表1 患儿是否发生VF的单项因素($\bar{x} \pm s$)比较

指标	VF组 (n=19)	非VF组 (n=74)	P值
年龄(岁)	10.3±3.2	8.2±2.3	0.002
BMI-Z值	1.3±1.7	0.7±1.5	0.149
LBMD-Z值	-2.3±1.2	-1.0±0.9	<0.001
服用激素时间(年)	3.7±2.6	1.1±1.4	<0.001
25羟基维生素D(ng/ml)	22.3±14.4	19.6±8.2	0.952
血清钙(mmol/L)	2.4±0.9	2.4±0.7	0.497
卧-立位时间(s)	20.4±11.5	13.3±10.9	0.021
10m步行时间(s)	14.5±9.7	10.5±6.0	0.110
6min步行距离(m)	254.7±170.2	308.1±152.7	0.204

表2 影响VF的二元多因素逻辑回归分析

影响因素	β 值	S.E	Wald值	OR值	95%CI	P值
LBMD-Z值	-2.283	0.639	12.768	0.102	0.029~0.357	<0.001
服用激素时间	1.058	0.327	10.476	2.880	1.518~5.465	<0.001
年龄	-0.671	0.291	5.318	0.511	0.289~0.904	0.021
卧-立位时间	0.109	0.045	5.925	1.115	1.022~1.218	0.015

2.4 VF的ROC分析

以是否VF与LBMD-Z值、服用激素时间、年龄、卧-立位时间分别行ROC曲线分析，并分别获取Cutoff值。结果见表3、图1。LBMD-Z值、服用激素时间的曲线面积(aera under curve, AUC)为0.7~0.9，有较高临床诊断价值；年龄、卧-立位时间的AUC为0.5~0.7，具有一定的临床诊断价值。

表3 LBMD-Z值、服用激素时间、年龄以及卧-立位时间的ROC分析

影响因素	AUC	灵敏度	特异度	Youden指数	Cutoff值
LBMD-Z值	0.819	0.743	0.789	0.533	-1.6
服用激素时间	0.801	0.579	0.919	0.498	3.7
年龄	0.697	0.632	0.703	0.334	9.8
卧-立位时间	0.670	0.579	0.730	0.309	27.0

3 讨论

随着DMD多学科照料的深入推广，VF越来越

受到大家的关注。早期DMD患者的VF通常是1级无症状的^[11]，对其进行影响因素分析有助于降低漏诊率。本项研究表明：服用激素时间、卧-立位时间是DMD患者椎体骨折的独立危险因素，LBMD-Z值、年龄是VF的保护因素。如及时对影响因素进行干预可有效减少DMD患儿VF的发生。

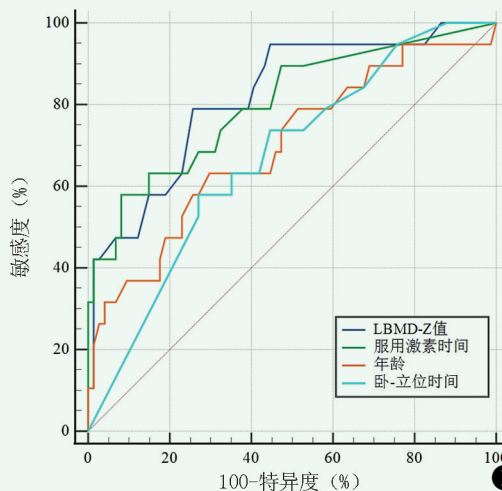


图1 是否VF与LBMD-Z值、服用激素时间、年龄、卧-立位时间的ROC分析曲线

腰椎骨密度与VF的发生密切相关^[12, 13]。LBMD-Z值降低会导致骨质变薄变轻,骨小梁变细,甚至导致一些骨小梁之间的连续性消失,从而造成骨微结构破坏、脆性增加,遭遇外力时易发生骨折^[14]。Bouxsein等^[15]对111 183名非VF受试儿童和4 557 VF患儿进行了分析,研究表明当LBMD-Z值降低2%、8%和14%时,VF发生率分别提高28%、62%和79%。当LBMD-Z值显著降低时,可静脉注射双磷酸盐提高骨密度。Sbrocchi等^[16]研究发现,经过2年双磷酸盐治疗后,7名DMD男孩的LBMD-Z值的中位数上升0.5个标准差;在受损的27个骨折椎体中,17个受累椎体高度比增加,10个椎体保持稳定,腰背部疼痛完全缓解。因此提高DMD患者的LBMD-Z值可对VF起到预防和治疗效果。

糖皮质激素可改善DMD患儿运动功能,延缓独立行走能力丧失,有效改善心肺功能,降低脊柱侧凸风险,延长生存时间^[17-19]。但服用激素会刺激破骨细胞的分化和活化,抑制成骨细胞的生成与钙的吸收,导致体内蛋白质、电解质紊乱^[20],同时可通过多个环节影响Wnt信号转导通路从而影响骨形成^[21],增加了DMD患儿VF的发生风险。既往研究表明在接受糖皮质激素治疗的DMD患儿中VF的发生率约30%^[22, 23],与本研究的30.4%相同。患儿在服用激素时可同时补充钙片和维生素D,必要时注射双磷酸盐可有效预防VF的发生。

随儿童年龄的增长,腰椎骨密度呈非线性增加,骨密度的上升有效减少了VF的发生^[24]。同时DMD患者运动功能随年龄增加持续减退,运动减少使得轻微创伤发生概率降低,减少了VF的发生。本研究中,二元多因素回归分析显示年龄是DMD患儿VF的保护因素,但VF组的年龄显著大于非VF组,这是由于在单因素分析中VF受其他关联因素影响,特别是随DMD患儿年龄的增加,服用激素时间延长、LBMD-Z值显著降低,这些对椎体的损害远大于年龄的保护作用。

本文探讨的DMD患者运动功能与VF的关系为国内外首次,研究表明:卧-立位时间是DMD患儿VF的独立影响因素($P<0.05$),当其趋近27s时应加大对椎体骨折的关注;10m步行时间、6min步行距离与DMD患者VF之间无统计学意义($P>0.05$)。目前卧-立位时间在国际上已广泛应用于DMD患儿的运动功能评估,可以作为运动功能受损的早期指标,反映躯干、骨盆、膝盖、踝部和足部的活动情况^[25]。VF患者通常在翻身、坐起、改变体位时出现

背痛、沿神经走形的放射痛、肌肉痉挛和抽搐^[7],使得卧-立位时间延长。因此对其进行定期评估可预测VF的发生。

综上所述,LBMD-Z值、服用激素时间、年龄、卧-立位时间是DMD患儿VF的独立影响因素,联合上述指标对VF具有一定预测能力,对其进行监测和早期干预,可有效预防VF的发生。本研究仍存在不足之处,研究样本量较少,且为单中心研究,测量结果存在一定偏倚,大数据的统计结果更具代表性。

参考文献

- [1] Waldrop MA, Flanigan KM. Update in Duchenne and Becker muscular dystrophy [J]. *Curr Opin Neurol*, 2019, 32 (5): 722-727.
- [2] 张淑, 吴士文. 杜氏型肌营养不良症治疗进展 [J]. *实用药物与临床*, 2019, 22 (9): 897-903.
- [3] Wood CL, Straub V. Bones and muscular dystrophies: what do we know [J]. *Curr Opin Neurol*, 2018, 31 (5): 583-591.
- [4] Maupin JJ, Steinmetz RG, Hickerson LE. A percutaneous threaded wire as a clamp technique for avoiding wedge deformity while nailing intertrochanteric femur fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33 (7): e276-e279.
- [5] Tian C, Wong BL, Hornung L, et al. Bone health measures in glucocorticoid-treated ambulatory boys with Duchenne muscular dystrophy [J]. *Neuromuscul Disord*, 2016, 26 (11): 760-767.
- [6] Martin H, Joseph S, Shepherd S, et al. Observer agreement of vertebral fracture grading using dual energy absorptiometry vertebral fracture assessment in duchenne muscular dystrophy [J]. *J Clin Densitom*, 2021, 24 (4): 622-629.
- [7] 丁悦, 张嘉, 岳华, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折诊疗与管理专家共识 [J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2018, 11 (5): 425-437.
- [8] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国0-18岁儿童、青少年体块指数的生长曲线 [J]. *中华儿科杂志*, 2009, 47 (7): 493-498.
- [9] Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2003, 167 (9): 1287.
- [10] Bushby K, Connor E. Clinical outcome measures for trials in Duchenne muscular dystrophy: report from International Working Group meetings [J]. *Clin Investig (Lond)*, 2011, 1 (9): 1217-1235.
- [11] Tung JY, Lam TP, Chan SH. Bone microarchitectural alterations in boys with Duchenne muscular dystrophy on long-term glucocorticoid treatment [J]. *J Bone Miner Metab*, 2021, 39 (4): 606-611.
- [12] 刘念, 李志安, 李振武, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折保守治疗后不愈合的危险因素 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (22): 2065-2068.
- [13] Schousboe JT. Vertebral fracture identification as part of a comprehensive risk assessment in patients with osteoporosis [J]. *Curr Osteoporos Rep*, 2018, 16 (5): 573-583.
- [14] Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic

- fractures [J]. *BMJ*, 1996, 312 (7041): 1254-1259.
- [15] Bouxsein ML, Eastell R, Liu LY, et al. Reply to: change in bone density and reduction in fracture risk: a meta-regression of published trials [J]. *J Bone Miner Res*, 2019, 34 (10): 1977-1978.
- [16] Sbrocchi AM, Rauch F, Jacob P, et al. The use of intravenous bisphosphonate therapy to treat vertebral fractures due to osteoporosis among boys with Duchenne muscular dystrophy [J]. *Osteoporos Int*, 2012, 23 (11): 2703-2711.
- [17] Griggs RC, Miller JP, Greenberg CR, et al. Efficacy and safety of deflazacort vs prednisone and placebo for Duchenne muscular dystrophy [J]. *Neurology*, 2016, 87 (20): 2123-2131.
- [18] Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and pharmacological and psychosocial management [J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9 (1): 77-93.
- [19] Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: respiratory, cardiac, bone health, and orthopaedic management [J]. *Lancet Neurol*, 2018, 17 (4): 347-361.
- [20] 蒋盛旦,戴力扬.糖皮质激素诱导的骨质疏松发生机制[J].中国矫形外科杂志, 2004, 12 (6): 459-460.
- [21] 罗磊,谭钢,康鹏德,等.Wnt信号转导通路与糖皮质激素性骨质疏松[J].中国矫形外科杂志, 2011, 19 (17): 1445-1447.
- [22] Weber DR, Thomas S, Erickson SW, et al. Bone health and endocrine care of boys with duchenne muscular dystrophy: Data from the MD STARnet [J]. *J Neuromuscul Dis*, 2018, 5 (4): 497-507.
- [23] Angurana SK, Angurana RS, Mahajan G, et al. Prevalence of vitamin D deficiency in apparently healthy children in north India [J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2014, 27 (11-12): 1151-1156.
- [24] Kindler JM, Lappe JM, Gilsanz V, et al. Lumbar spine bone mineral apparent density in children: results from the bone mineral density in childhood study [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2019, 104 (4): 1283-1292.
- [25] Mazzone ES, Coratti G, Sormani MP, et al. Timed rise from floor as a predictor of disease progression in duchenne muscular dystrophy: an observational study [J]. *PLoS One*, 2016, 11 (3): e151445.
- (收稿:2022-11-15 修回:2022-12-01)
(同行评议专家:肖兴军 张昆林 邹漳钰)
(本文编辑:郭秀婷)

读者·作者·编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏: 期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间……”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴: “Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前3位, 超过3位时, 加“等.”或“.et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用Pubmed标准缩写, 示例如下:

[1] 王本祯, 冯志伟, 宋军旗, 等. 阻挡针结合生根技术新型胫骨髓内钉治疗胫骨远端骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(20): 1913-1915.

[2] 陈世益, 冯华. 现代骨科运动医学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2020: 197-200.

[3] Bhan K, Tyagi A, Kainth T, et al. Reamed exchange nailing in nonunion of tibial shaft fractures: a review of the current evidence [J]. *Cureus*, 2020, 12 (7): e9267.

[4] Louachama O, Rada N, Draiss G, et al. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: unusual presentation and difficult management [J/OL]. *Case Rep Pediatr*, 2021. Epub ahead of print. [Http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management](http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management)

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准(GB-T7714-2005)。