

有相关文献报道该损害可存在于骨盆、肋骨、四肢长骨、肺组织等部位;对于 EGB 的诊断往往需要把症状、体征及病理结果等相结合,然而 EGB 其临床表现通常无明显的特异性,多数患者因创伤导致骨折在行影像学检查时发现,少数患者仅有局部间断性疼痛和局部肿块。结合本研究病例的发病特点,可以看出目前对于 EGB 尚缺乏特异性的诊断标准。

目前在 EGB 的治疗方案的选择上,覃佳强等<sup>[7]</sup>认为孤立性骨灶采用手术刮除所有病变组织及植骨,病例组织活检为较佳的治疗方案;也有个案报道认为对于多部位骨嗜酸性肉芽肿采取化疗、放疗方案进行治疗,也具有较好的效果<sup>[8]</sup>;除此之外,临床上报道的治疗方法还有保守治疗、病灶内注射激素等,本研究的患儿予行手术病灶清除+植骨术(异体骨植骨)+石膏外固定术,病灶已清除干净并在病灶区用 95%乙醇灭活 15 分钟,术后 1 个月及 10 个月复查拍片,其影像学表现均未见复发征象,由此证实了该治疗方法的有效性,该方法可避免因使用激素或放化疗药物而产生的如小儿的骨骼生长发育产生、骨髓抑制等不良反应;同时术后 3 年后通过电话随访,患儿左上臂无不适症状,左上肢功能正常,患儿家长代测双上肢长度基本等长。

以上论述表明,目前尚无对 EGB 的诊疗指南,大部分对 EGB 的研究报道仅局限于个体;而对于 EGB 采用保守治疗,其治疗效果尚缺乏明确的病例报道;结合既往对 EGB 的研究报道和本病例的诊断和治疗情况,可以得出临床上在治疗 EGB 时应充分考虑患者的年龄、局部情况及全身情况等因素,作出适合患者的,利大于弊的治疗方案。

#### 参考文献

[1] Li Z, Li ZB, Zhang W, et al. Eosinophilic granuloma of the

• 短篇及病例报道 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.26.052

jaws; an analysis of clinical and radiographic presentation [J]. Oral Oncology, 2006, 42(6): 574-580.

[2] Ando A, Hatori M, Hosaka M, et al. Eosinophilic granuloma arising from the pelvis in children: a report of three cases. [J]. Ups J Med Sci, 2008, 113(2): 209-216.

[3] Sai S, Fujii K, Masui F, et al. Solitary eosinophilic granuloma of the sternum [J]. J Orthop Sci, 2005, 10(1): 108-111.

[4] 黄兆文, 陈久尊, 张小红, 等. 小儿四肢长骨嗜酸性肉芽肿的影像学诊断 [J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(4): 588-591.

[5] 吴蔚, 程富礼, 于湛, 等. 儿童骨嗜酸性肉芽肿的临床特点及诊治 [J]. 中国骨与关节杂志, 2007, 6(6): 363-365.

[6] Hicks J, Flaitz CM. Langerhans cell histiocytosis: current insights in a molecular age with emphasis on clinical oral and maxillofacial pathology practice [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Endod, 2005, 100(2): 42-66.

[7] 覃佳强, 易贵祥, 王忠良, 等. 儿童骨嗜酸性肉芽肿 [J]. 临床小儿外科杂志, 2003, 2(4): 266-268.

[8] 白萍萍, 马保根, 张茵, 等. 多部位骨嗜酸性肉芽肿 1 例报道 [J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2011, 25(3): 295-296.

(收稿日期: 2017-02-12 修回日期: 2017-06-02)

## 应用 3D 打印个性化假体治疗骨盆恶性肿瘤 1 例\*

董乐乐<sup>1</sup>, 郭鹏年<sup>1</sup>, 刘亚雄<sup>2</sup>, 李涤尘<sup>2</sup>, 刘瑞<sup>1</sup>, 左强<sup>1</sup>

(1. 内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院骨二科, 内蒙古包头 014010;

2. 西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室, 西安 710049)

[中国法分类号] R738.2

[文献标识码] C

[文章编号] 1671-8348(2017)26-3739-04

目前,保肢治疗成为骨肿瘤外科治疗的首选方式<sup>[1-2]</sup>,保留肢体可以提高患者的生活质量,减少家庭和社会负担。骨肿瘤的保肢治疗必然涉及肿瘤的切除和功能的重建两部分内容<sup>[3]</sup>。特别是累及髌白的骨盆肿瘤,由于肿瘤体积大,位置特殊,解剖关系复杂,对技术要求高,术后并发症多<sup>[4-5]</sup>。如何准确切除肿瘤并对缺损骨关节行功能重建,尚无统一的认识和完美的解决方法。

近年来,随着科技的发展,计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、3D 打印等工学技术逐渐渗入到医学领域,形成了新兴的医工结合交叉学科。本研究在前期理论积累的基础上,应用医工结合的理念,运用 CAD、CAM 和 3D 打印

等技术为 1 例骨盆肿瘤患者进行术前规划、设计制备个性化定制假体,切除肿瘤,精准安装假体并取得良好的疗效,为复杂骨盆肿瘤的治疗提供了一整套的解决方案。

### 1 临床资料

患者,男性,65 岁,主因“发现左髌部肿物半年,逐渐增大并双下肢麻木无力 2 个月”,于 2015 年 2 月 9 日在内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院治疗。查体:神志清楚,精神可,饮食差,大便失禁,小便导尿。左侧腹股沟区可见局部隆起,皮肤完整,无发红,皮温正常,可触及 15 cm×10 cm 大小椭圆形肿物,质韧,边界尚清楚,活动度差,压痛阳性,腹股沟平面以下感觉明显减退,双下肢肌力 I 级,右侧提睾反射阳性,左侧提睾

反射阴性,双侧肛门括约肌收缩差,双侧 Babinski 症阳性。X 线片显示骨盆左侧耻骨支、坐骨支,部分髌臼破坏,见图 1。

CT 提示:左侧耻骨上下支和部分髌臼骨质破坏,髌臼上缘和股骨上段内侧肌群明显强化肿块,考虑为软骨肉瘤。全身骨扫描提示:左侧耻骨上下支及部分髌臼骨盐代谢异常,考虑恶性病变(原发可能性大);肺部 CT、胸、腰椎磁共振成像(MRI)未见肿瘤转移病灶。腹部彩超未见肿瘤病灶。肿瘤标记物提示:糖原 211(CA211) 9.32 ng/mL,神经元特异性烯醇化酶(NSE) 31.61 ng/mL。术前诊断:左侧骨盆肿瘤(软骨肉瘤)。该病例所采取的治疗方法和治疗过程取得了患者及家属的同意,并获得了该院伦理委员会的批准。

患者术前应用 Philips 256 层 Brilliance iCT 对病变部位进行扫描,扫描条件:电压 120 KV,层厚 1 mm CT 数据以 Dicom 格式存储并输出。将 Dicom 格式数据导入 Mimics Research 17.0 软件,运用软件的 Thresholding 功能使骨组织从周围软组织中提取出来,再运用 Edit Masks、Edit Masks 和 Region Growing 等工具将两侧的髌骨和骶骨从其他骨组织中分离出来,运用 Calculate 3D 重建骨盆的三维模型。将骨盆模型保存为 STL 格式的工程文件。将 STL 文件输入到 Stratasys Objet 24 3D 打印机执行打印指令,约 40 h 后,去除模型支撑便得到了与患者等比例大小的三维骨盆模型。



图 1 术前 X 线片

肿瘤切除包括骨切除和周围软组织的切除,骨切除范围主要依据核磁显示瘤外 2~3 cm 的正常骨髓处截骨;软组织的切除边界依据 CT 和 MRI 图像,一般按瘤体边界外 2~3 cm 范围切除,具体情况根据术中情况由术者判断实施。观察患者影像学检查结果和骨盆三维实物模型,可以确定肿瘤侵蚀骨质的范围,即:左侧髌臼的内、上壁,左侧的耻骨上支,耻骨联合面和部分耻骨下支。术前通过观察患者的影像学资料和骨盆三维实物模型,根据肿瘤的切除原则和骨盆生物力学分析,确定截骨范围并且可以在 Mimics Research 17.0 软件上模拟截骨。为了保留足够多的髌臼以支撑假体和股骨头,主要截骨平面位于髌前下棘垂直于髌臼缘形成的平面,坐骨支的截骨平面与髌臼截骨平面平行,坐骨体截骨平面垂直于两平行平面(图 2)。经过 3 个平面的截骨,骨盆分为正常骨盆区域和骨盆肿瘤切除区域 2 个部分。确定截骨平面后,提取剩余髌臼表面特征,设计术中应用的截骨导板。

设计的假体既要能恢复骨盆的形态,传导骨盆环的负荷;又要重建髌关节,完成下肢的支撑和负重功能。这就要求根据骨盆切除区域的大小和形态特征设计与正常骨盆区域相匹配的个性化骨盆假体,假体应包含髌臼、耻骨上支、耻骨联合面,以及与正常骨盆区域固定的连接柄。假体与正常骨盆接触部

分完全匹配,主要包括:骨盆的截骨面部分,耻骨联合面部分和固定连接柄部分。假体的髌臼与骨质接触部分厚度设计为 2.0 mm,无骨质支撑部分厚度为 6 mm,髌臼内表面预留直径为 3.0 mm 的孔,以利于骨水泥的渗入。耻骨上支基本保留原有形态,做适度的光滑过度处理,假体耻骨联合面预留 2 个矢状面方向的固定孔,与耻骨联合面垂直。假体内上方设计 Y 型固定连接柄,与髌骨翼的表面匹配,固定柄上预留螺钉孔。所有螺孔直径为 7.0 mm,保证松质骨螺钉(直径 6.5 mm)通过。将设计好的假体保存为 STL 文件输入到 3D 金属打印机,完成钛合金个性化假体的打印约需 20 h,见图 3。

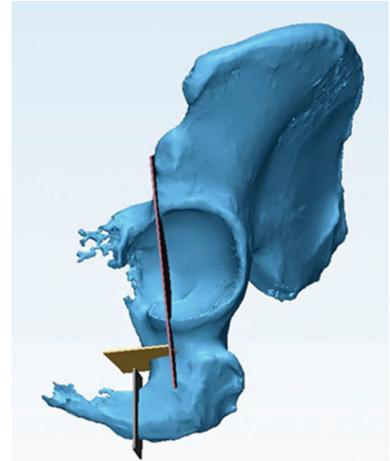


图 2 术前软件上模拟截骨



图 3 术前骨盆三维模型及钛合金金属假体

假体的设计和打印由手术医生和西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室共同完成,经有限元分析,确定危险位置位于髌臼和连接板的相交处,最大应力为 344 MPa,小于钛合金屈服强度(950 MPa)的 40%,满足假体的使用要求。截骨导板及个性化金属假体均应用 Ti6Al4V 合金在德国 EOS M290 金属打印机上完成。

拿到个性化骨盆肿瘤假体后,在患者的三维骨盆实物模型上按术前规划截骨平面截骨,髌臼锉打磨髌臼至合适大小,安装个性化定制假体,观察假体安放位置和匹配程度,并做适当调整。假体预留的固定孔电钻打孔,测量、记录螺钉长度,术中备用。整个模拟安装过程顺利。

患者全身麻醉,仰卧位。取左侧延长髌腹股沟入路,并沿股骨前外侧逐层切开,显露肿瘤,沿肿瘤边界分离。见肿瘤位于腹膜外,肿瘤将左侧全部耻骨支、部分坐骨支及部分髌臼侵犯,沿瘤体外 2 mm 将肿瘤完整切除。根据术前设计利用截骨导板切除左侧耻骨支、部分坐骨支和内侧髌臼。彻底冲洗伤口,髌臼锉打磨髌臼,安装 3D 打印钛合金半骨盆假体,透视下

见假体位置佳,与周围组织贴合紧密。分别钻孔,螺钉固定。取髋关节外侧直切口,长约 10 cm,切开阔筋膜、股外侧肌,将左髋脱位,股骨距上 2 cm 切断股骨颈,扩髓。3D 打印半骨盆假体髋关节用全髋关节髋臼试模为 50 #,取 46 # 髋臼聚乙烯假体用骨水泥固定,再安装 2 # 股骨假体,安装 28XL 股骨头球头假体,将关节复位,各方向活动可见关节稳定。冲洗伤口,彻底止血,放置负压引流,关闭切口。手术时间约 4 h,出血量 4 000 mL,输悬浮红细胞 6 U,血浆 1 430 mL,血小板 400 mL。术后 X 线片提示定制化个性假体与骨盆匹配好(图 4)。病理回报提示骨盆转移性低分化癌。术后 6 个月随访,患者左髋部切口愈合好,无感染,破溃,下肢无静脉血栓形成,假体无松动、脱位。左侧髋关节被动活动好,活动范围正常,主动活动范围较小,屈髋约 30°,内收、外展约 10°,主被动活动均无疼痛,双下肢感觉正常,左髋关节屈伸、内收、外展肌力约 III 级。



图 4 术后 X 线片

## 2 讨论

3D 打印技术又称为快速成型技术,是通过逐层堆叠累积的方式制造三维实体的先进技术。近年来,3D 打印技术在医学等领域的应用越来越广泛<sup>[6]</sup>。骨盆肿瘤位置深,解剖关系复杂,诊断、治疗困难,加之恶性骨肿瘤对周围骨质破坏,传统二维观察手段难以对三维形态结构有准确的认识。运用 3D 打印技术可以术前将患者的骨盆实物模型打印出来,真实地反映骨盆原貌,术者可以多角度、多方位地观察肿瘤的位置、骨质的侵蚀范围、周围的毗邻关系,确定截骨的范围和平面,保证尽可能保留正常组织的情况下完整切除肿瘤组织。按照确定好的截骨平面在 Mimics Research 17.0 上模拟截骨,根据截骨后的骨盆形态和剩余骨质,设计符合力学原理和解剖形态的个性化定制假体,并应用 3D 打印技术制作钛合金金属假体。这样,术者在术前利用骨盆实物模型和个性化定制假体模拟手术操作,提前了解截骨平面、髋臼的打磨深度、假体安放位置、假体的匹配程度及固定螺钉的方向和长度,多次反复地演练模拟手术,熟悉手术操作,手术安全性提高。在术前与患者及家属的沟通和交流,在骨盆三维实物模型上进行讲解,使患者及家属在短时间内了解病情和治疗方案,更好地理解配合医生的治疗<sup>[7]</sup>。

肿瘤切除后,如何有效地重建骨盆,恢复功能是手术疗效的关键。传统的骨盆重建方式有生物学重建和人工假体重建<sup>[8]</sup>。由于生物学重建骨盆适应证狭窄,并发症发生率高,功能差等原因,目前均已较少使用。肿瘤切除后人工假体重建逐渐成为骨盆肿瘤治疗的首选方法。应用假体重建骨盆环、传递

下肢和躯干的负荷,恢复髋关节的活动和负重功能,符合生物学和力学的要求,被多数学者采纳。目前可用于重建的人工假体有马鞍式<sup>[9]</sup>、“冰激凌”式,组配式<sup>[10]</sup>和定制型<sup>[11-12]</sup>几种类型。马鞍式和“冰激凌”式人工假体要求肿瘤切除后能保留足够多的髂骨来提供支撑<sup>[13]</sup>,对病例的要求较高。传统定制式假体受限于假体的设计和安装水平,假体尺寸无法根据术中缺损情况来调整,可能出现假体与残余骨质不匹配,安装困难。为了改进安装问题,出现了组合式假体,可以根据术中缺损范围临时装配,但假体的整体强度和稳定性备受质疑。

在这个病例中,本研究采用计算机辅助设计,3D 打印技术为患者定制了个性化的骨盆假体,结合传统人工髋关节置换术一期解决了骨盆肿瘤切除和功能重建的问题,提供了新的方案和思路。前期的整个设计过程中,数字化设计与实体模型上模拟手术相互配合,互为指导,将数字化设计的方案在模型上实施,发现问题再在软件上修改,改进后的方案在模型上实践,这样反复几个来回,最后确定最佳的假体设计和治疗方案。个性化定制 3D 打印假体与传统假体比较具有一定的优势:通过计算机辅助设计,个性化假体与剩余骨骼的匹配性良好;经过力学分析,一体化假体的力学强度有了保证;术前在骨盆模型上试装假体,使术者熟悉手术过程,螺钉固定位置,角度和长度等参数提前测量,手术操作难度减小,准确性增大,术中安装快捷;个性化假体的形态与切除的骨骼形态一致,符合原有生理解剖。本研究设计的个性化骨盆假体与国内报道过的利用 3D 打印技术制作的个性化骨盆假体都是按照患者骨骼的缺损情况“量身定做”,符合精准医疗的要求。但个性化假体从前期设计到后期的手术有其独有的特点,假体的设计和制作过程由专业医疗团队和工程学团队合作完成,在生物力学方面经过严格测试,符合人体负重要求;假体的形态符合人体骨骼解剖,术后外观及功能好,不存在软组织凹陷因此的功能欠缺;假体的即刻稳定性依靠早期的螺钉固定和骨水泥填充固定,远期稳定性依靠假体微孔结构的骨长入。但 3D 打印个性化假体也存在一定的不足,术者与熟悉假体设计的软件操作者必须密切配合,共同参与设计过程,因此术前准备时间较长,假体制作受 3D 打印机及生产厂家的限制,需要一定的制作周期;成功的病例数仍不足,缺乏长期的临床观察和功能随访。但随着技术的成熟,3D 打印的产业化,计算机辅助设计和 3D 打印在骨盆肿瘤甚或骨科疾病的治疗中必有广阔的前景,为患者提供精确化手术和个性化医疗。

## 参考文献

- [1] Pant R, Moreau P, Ilyas I, et al. Pelvic limb-salvage surgery for malignant tumors[J]. *Int Orthop*, 2001, 24(6): 311-315.
- [2] Satcher RL, O'Donnell RJ, Johnston JO. Reconstruction of the pelvis after resection of tumors about the acetabulum[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2003(409): 209-217.
- [3] 丁焕文, 易灿, 涂强, 等. 计算机辅助骨盆肿瘤精确切除和功能重建[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2011(10): 1218-1223.
- [4] Enneking WF, Dunham WK. Resection and Reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1978, 60(6): 731-746.

- [5] WEI G, Li D, Tang X, et al. Surgical treatment of pelvic chondrosarcoma involving periacetabulum[J]. J Surg Oncol, 2010, 101(2): 160-165.
- [6] 罗强, 刘德荣, 方欣硕, 等. 3-D 打印技术在矫形外科的应用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2014, 28(3): 268-271.
- [7] Hurson C, Tansey A, O'donnchadha B, et al. Rapid prototyping in the assessment, classification and preoperative planning of acetabular fractures[J]. Injury, 2007, 38(10): 1158-1162.
- [8] 郭卫, 姬涛. 髌臼周围肿瘤切除后的功能重建[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(2): 189-194.
- [9] Ieder E, Elson RA, Engelbrecht E, et al. The saddle prosthesis for salvage of the destroyed acetabulum[J]. J Bone Joint Surg Br, 1990, 72(6): 1014-1022.
- [10] Guo W, Li D, Tang X, et al. Reconstruction with modular
- 短篇及病例报道 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.26.053

hemipelvic prostheses for periacetabular tumor[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007(461): 180-188.

- [11] Sim FH, Weber KL. Orthopedic ontology and complex reconstruction[M]. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2011: 43-54.
- [12] Grading R, Rechl H, Ascherl R, et al. Partial endoprosthetic reconstruction of the pelvis in malignant tumors[J]. Orthopade, 1993, 22(3): 167-173.
- [13] Cottias P, Jeanrot C, Vinh TS, et al. Complications and functional evaluation of 17 saddle prostheses for resection of periacetabular tumors[J]. J Surg Oncol, 2001, 78(2): 90-100.

(收稿日期: 2017-02-18 修回日期: 2017-06-06)

## 肌酸激酶显著升高的多发性肌炎伴肝功能损害 1 例

李玉婷, 汤绍辉<sup>△</sup>

(暨南大学附属第一医院消化内科, 广州 510000)

[中图分类号] R575.3

[文献标识码] C

[文章编号] 1671-8348(2017)26-3742-02

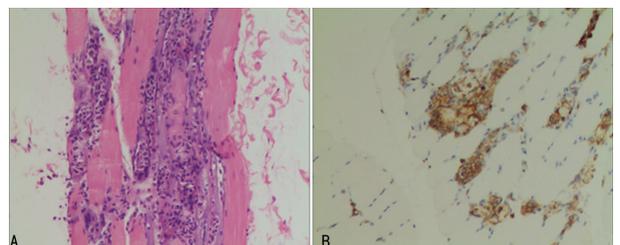
多发性肌炎(polymyositis, PM)是特发性炎症性肌病的一种类型,指肌组织受炎性细胞浸润,并伴有肌纤维变性坏死的多系统的自身免疫性疾病,常伴有肌酸激酶(CK)的升高。而 PM 导致肝功能损伤的病例较为少见,现将本院收治的 1 例合并肝功能受损的 PM 的诊疗经过报道如下。

### 1 临床资料

患者,男,22岁,因“四肢乏力 1 月余,转氨酶升高 1 d”于 2015 年 6 月 28 日入院。患者 1 个月前无明显诱因出现四肢肌肉酸痛,伴四肢乏力,无肢体麻木,到当地一家诊所就诊,给予维生素 C、湿毒清、追风透骨丸治疗,病情无明显好转。后至当地医院门诊予以芬必得、维生素 B1 等药物治疗,症状稍好转。1 d 前患者四肢乏力感加剧,查丙氨酸氨基转移酶(ALT)431 U/L,天冬氨酸氨基转移酶(AST)156 U/L,总胆红素(TBiL)42.5  $\mu\text{mol/L}$ ,CK 62 070 U/L,肌酸激酶同工酶(CK-MB)500 U/L,遂转入本院就诊。患者自诉发病以来,无其他特殊不适,精神、睡眠、饮食可,大便正常,晨起小便稍黄,近期体质量无明显变化。否认有传染病史、慢性病史、过敏史、输血史及慢性病史。个人史、婚育史及家族史无特殊。入院体格检查:体温 36.3  $^{\circ}\text{C}$ ,脉搏 70 次/分钟,呼吸 18 次/分钟,血压 114/75 mm Hg;神志清楚,步入病房,自主体位,巩膜及全身皮肤黏膜轻度黄染,表浅淋巴结未触及肿大;双肺呼吸音清,未闻及干、湿性啰音;心脏体检未发现异常;腹部平坦,腹壁浅表静脉无曲张,腹软,腹部无压痛、反跳痛,肝脾肋下未触及, Murphy 征(-),移动性浊音(-),肠鸣音 3~5 次/分钟。四肢无畸形,双下肢无水肿,四肢肌力 IV 级,肌肉压痛(+).入院诊断:急性肝炎?病毒性心肌炎?多发性肌炎?

入院后进一步完善相关检查:(1)血生化 ALT 423 U/L,

AST 1 007 U/L, TBiL 35.5  $\mu\text{mol/L}$ , 结合胆红素(DBiL) 13.1  $\mu\text{mol/L}$ , 非结合胆红素(IBiL) 22.4  $\mu\text{mol/L}$ , 乳酸脱氢酶(LDH) 1 025 U/L, CK 44 971 U/L, CKMB 317 U/L, 羟丁酸脱氢酶(HBDH) 465 U/L, 其余生化指标正常;(2)血常规、尿常规及粪便常规未见明显异常;(3)肌红蛋白大于 400 ng/mL, 肌钙蛋白 I 小于 0.03 ng/mL;(4)腹部彩超、心电图及胸片未见异常;(5)甲、乙、丙、丁及戊型肝炎病毒标志物阴性;(6)自身抗体阴性,免疫球蛋白及补体正常;(7)肌电图显示左肱二头肌和右三角肌肌源性损害;(8)右腓肠肌组织活检示肌纤维肿胀变性,间质炎性细胞浸润(图 1),符合肌炎表现。结合病史、临床表现、辅助检查及肌电图和肌肉组织活检的结果,诊断为多发性肌炎。立即给予泼尼松 60 mg/d 口服,10 d 后患者四肢酸痛消失,四肢乏力减轻。复查:ALT 295 U/L, AST 156 U/L, CK 6 240 U/L, CKMB 90 U/L, TBiL 8.3  $\mu\text{mol/L}$ , 较前明显好转。出院后继续服用激素维持治疗。2015 年 10 月 3 日复查:CK 100 U/L, CKMB 19 U/L, ALT 22 U/L, AST 23 U/L, TBiL 19.8  $\mu\text{mol/L}$ , 各项指标均恢复正常,嘱患者递减药物剂量并维持治疗。



A: 右腓肠肌组织活检病理; B: 免疫组织化学检测

图 1 右腓肠肌组织活检(HE,  $\times 40$ )