

## 论著·临床研究

## 肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练对肩袖损伤患者肩关节功能的影响

谢财忠, 史梦琳, 潘 亭, 丁勤能

(东部战区总医院康复医学科, 江苏 南京 210002)

**[摘要]** 目的 观察肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练对肩袖损伤患者肩关节功能的影响。方法 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月该院康复医学科收治的肩袖损伤患者 50 例, 按随机数字表法分为治疗组和对照组, 每组 25 例。对照组采用肩峰下滑囊注射玻璃酸钠治疗, 治疗组采用肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练治疗。比较 2 组患者治疗后视觉模拟评分法、加州洛杉矶大学肩关节评分。结果 治疗组患者治疗后视觉模拟评分法评分 $[(2.16 \pm 0.85)$ 分]明显低于对照组 $[(3.32 \pm 0.90)$ 分], 优良率 $[92.0\% (23/25)]$ 、治疗后加州洛杉矶大学肩关节评分 $[(30.28 \pm 2.26)$ 分]均明显高于对照组[分别为 $80.0\% (20/25)$ 、 $(26.44 \pm 1.92)$ 分], 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练治疗肩袖损伤能有效减轻肩痛, 改善肩关节功能。

**[关键词]** 肩袖损伤; 肩峰下滑囊; 玻璃酸钠; Thera-Band 弹力带抗阻训练; 肩关节功能

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.23.012

中图法分类号: R684; R323.4+2

文章编号: 1009-5519(2024)23-4026-05

文献标识码: A

Effect of subacromial bursa injection of sodium vitrate combined with Thera-Band elastic band resistance training on shoulder joint function in patients with rotator cuff injury

XIE Caizhong, SHI Menglin, PAN Ting, DING Qinneng

(Department of Rehabilitation Medicine, Eastern Theater General Hospital, Nanjing, Jiangsu 210002, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the effect of subacromial bursa injection of sodium vitrate combined with Thera-Band elastic band resistance training on shoulder joint function in patients with rotator cuff injury. **Methods** A total of 50 patients with rotator cuff injuries admitted to Department of Rehabilitation Medicine of the hospital from January 2022 to December 2023 were selected and divided into treatment group and control group according to randomized numerical table method, with 25 cases in each group. The control group was treated with subacromial bursa injection of sodium vitrate, and the treatment group was treated with subacromial bursa injection of sodium vitrate combined with Thera-Band elastic band resistance training. Comparison of the two groups of patients after treatment visual analog scoring method, University of California, Los Angeles shoulder joint score changes. **Results** The visual analog score of the treatment group patients after treatment $[(2.16 \pm 0.85)$  points] was significantly lower than that of the control group  $[(3.32 \pm 0.90)$  points], and the excellent rate $[92.0\% (23/25)]$ , and the shoulder joint score of the University of California, Los Angeles after treatment $[(30.28 \pm 2.26)$  points] was significantly higher than that of the control group  $[80.0\% (20/25), (26.44 \pm 1.92)$  points, respectively], and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Subacromial bursa injection of sodium vitrate combined with Thera-Band elastic band resistance training for rotator cuff injuries effectively reduces shoulder pain and improves shoulder function.

**[Key words]** Rotator cuff injury; Subacromial bursa; Sodium vitrate; Thera-Band elastic band resistance training; Shoulder joint function

肩袖损伤是引起肩痛和肩关节功能障碍的主要病因之一<sup>[1]</sup>。疼痛、乏力、肌肉萎缩是肩袖损伤患者的主要临床表现, 影响日常生活活动, 如梳头和穿衣。肩袖损伤发病率在普通人群中为 $7\% \sim 39\%$ , 并且随

年龄的增长而增加。非手术、手术治疗为肩袖损伤主要治疗手段。对肩袖的中小型撕裂常采用非手术治疗, 包括药物治疗、局部封闭和康复治疗等<sup>[2]</sup>。对巨大肩袖的撕裂则采用关节镜下手术治疗<sup>[3]</sup>。玻璃酸

钠能改善肩袖损伤后肩痛程度,促进肌腱愈合及预防粘连,但单独使用玻璃酸钠疗效有限<sup>[4]</sup>。运动疗法是肩袖损伤的重要治疗手段,无论是非手术治疗,还是手术治疗均应进行运动锻炼。抗阻训练是运动疗法的重要内容之一,Thera-Band 弹力带抗阻训练已被证实对运动损伤具有较好的临床应用价值<sup>[5]</sup>。但 Thera-Band 弹力带联合肩峰下滑囊注射玻璃酸钠用于肩袖损伤康复中鲜见相关文献报道。本研究探讨了肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练治疗肩袖损伤患者的临床疗效,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 一般资料** 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月本院康复医学科收治的肩袖损伤患者 50 例作为研究

对象。按就诊先后顺序采用随机数字表法分为治疗组和对照组,每组 25 例。治疗组患者中男 15 例,女 10 例;年龄 22~65 岁,平均(46.43±1.27)岁;病程 3 d 至 3 个月。对照组患者中男 14 例,女 11 例;年龄 20~64 岁,平均(45.72±1.96)岁;病程 5 d 至 3 个月。2 组患者年龄、性别、病程、损伤部位、损伤分型等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表 1。本研究获本院医学伦理委员会审批(YYBJ2021051)。

**1.1.2 肩袖损伤诊断标准**<sup>[6]</sup> (1)肩痛,以夜间痛或“过顶”活动时疼痛明显;(2)肩关节活动受限,尤以肩外展、上举、旋转受限明显;(3)疼痛弧试验阳性、Neer 征阳性或 Hawkins 征阳性等;(4)肩部磁共振成像检查证实肩袖损伤。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	性别[n(%)]		病程( $\bar{x}\pm s$ ,d)	损伤部位[n(%)]		损伤分型[n(%)]	
			男	女		左侧	右侧	I 型	II 型
治疗组	25	46.43±1.27	15(60.0)	10(40.0)	43.97±25.54	9(36.0)	16(64.0)	10(40.0)	15(60.0)
对照组	25	45.72±1.96	14(56.0)	11(44.0)	42.37±22.74	8(32.0)	17(68.0)	12(48.0)	13(52.0)

**1.1.3 纳入标准** (1)符合肩袖损伤诊断标准;(2)年龄 18~70 岁,男女不限;(3)Cofield I、II 型非巨大肩袖撕裂;(4)肩峰下滑囊积液;(5)使用消炎镇痛药物无效或效果不佳。(6)签署本研究知情同意书。

**1.1.4 排除标准** (1)Cofield III、IV 型巨大肩袖撕裂;(2)肱骨头骨折;(3)其他,如风湿性关节炎、化脓性关节炎、盂肱关节炎、冻结肩、肱二头肌长头肌腱鞘积液、肿瘤转移所致的破坏;(4)患有严重心、肝、肾等内科及精神类疾病;(5)孕妇或过敏体质。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 治疗方法

**1.2.1.1 对照组** 采用肩峰下滑囊注射玻璃酸钠治疗。患者取坐位,双手置于大腿,放松肩部和颈部肌肉。触及肩峰外缘,标出其中点,进针点位于肩峰中点下方 25~38 mm 处用标记笔标记。常规皮肤消毒,铺无菌洞巾,平行于肩峰进针 25~38 mm(肥胖者可适当增加深度)。如患者疼痛明显或注射时遇到阻力则退回针头并调整进针方向,以斜向上或向下角度进针,穿入肩峰下滑囊时有阻力消失感或突破感。抽吸注射器无回血后注入玻璃酸钠注射液(施沛特)1 支(2.5 mL)。而后退针,压迫止血,用创口贴包扎针孔处。每周治疗 1 次,治疗 4 周。

**1.2.1.2 治疗组** 采用肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练。先通过 Thera-Band 弹力带检测患者肩袖肌的抗拉阻力,依据检测结果选取适宜的 Thera-Band 弹力带进行肩关节抗阻肌力训

练。具体操作:(1)坐位,弹力带一端固定在患肩侧脚上,另一端握于患肩侧手上,手臂用力上抬做前屈运动。(2)坐位,弹力带一端固定在患肩侧脚上,另一端握于患肩侧手上,手臂用力上抬做外展运动。(3)两腿分开站立,双手握住弹力带两端,放于健肩侧髋部,患肩侧手臂用力做向上向外的屈曲运动。(4)两腿分开站立,双手握住弹力带两端,放于健肩侧肩处,患肩侧手臂用力做向下向外的伸展运动。(5)患肩侧腿在前呈弓步站立,弹力带一端固定在前脚上,另一端用患肩侧手握紧放于同侧髋部,患肩侧手臂用力向后拉,直至背部肌肉紧绷感。(6)坐位,双上臂贴于体侧肘关节屈曲 90°,双手掌心相对握住弹力带两端与肩同宽,患侧前臂用力向外侧拉伸。每个动作保持 10 s,每组训练 15 次,每天训练 3 组,每周训练 5 d,连续训练 4 周。每周复测 1 次抗拉阻力,根据所测值调整适当的 Thera-Band 弹力带。

**1.2.2 疗效判定标准** 根据 UCLA 肩关节评分评判疗效,34~35 分为优,28~<34 分为良,20~<28 分为尚可,<20 分为差。

#### 1.2.3 观察指标

**1.2.3.1 疼痛评定** 采用视觉模拟评分法(VAS)评定 2 组患者治疗前后肩关节疼痛程度<sup>[7]</sup>。取一长 10 cm 刻度直尺,数值“0”处记为“0 分”,数值“10”处计为“10 分”,让患者对自己感觉到的疼痛程度在刻度直尺上做出标记,并计分。0 分为无痛,10 分为最严重疼痛。

**1.2.3.2 肩关节运动功能评定** 采用加州洛杉矶大学(UCLA)肩关节评分评估 2 组患者治疗前后肩关节运动功能,包括疼痛(10 分)、功能(10 分)、主动前屈活动度(5 分)、前屈力量(5 分)和满意度(5 分)5 项内容<sup>[8]</sup>,总分为 35 分,分值越高表示肩关节功能越好。

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内比较采用配对  $t$  检验;计数资料以率或构成比表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计

学意义。

**2 结 果**

**2.1** 2 组患者治疗前后 VAS、UCLA 肩关节评分比较 2 组患者治疗前 VAS、UCLA 肩关节评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );2 组患者治疗后 VAS、UCLA 肩关节评分均较治疗前明显改善,且治疗组患者治疗后 VAS 评分明显低于对照组,UCLA 肩关节评分明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组患者治疗前后 VAS、UCLA 肩关节评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	n	VAS 评分				UCLA 肩关节评分			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
治疗组	25	6.88±1.30	2.16±0.85	28.008	<0.001	12.44±1.71	30.28±2.62	53.244	<0.001
对照组	25	6.76±1.20	3.32±0.90	29.498	<0.001	12.68±1.63	26.44±1.92	95.104	<0.001
t	—	0.514	5.879	—	—	0.492	5.841	—	—
P	—	0.612	<0.001	—	—	0.627	<0.001	—	—

注:—表示无此项。

**2.2** 2 组患者临床疗效比较 治疗组患者优良率明显高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 2 组患者临床疗效比较

组别	n	优(n)	良(n)	差(n)	优良率(%)
治疗组	25	9	14	2	92.0 <sup>a</sup>
对照组	25	6	14	5	80.0

注:与对照组比较, $\chi^2=5.980$ ,<sup>a</sup> $P=0.014$ 。

**3 讨 论**

肩袖损伤是继肩周炎之后引起肩痛和肩关节活动受限的主要肩关节疾病。肩袖由冈上肌、冈下肌、小圆肌及肩胛下肌 4 块肌肉组成,分别从肩关节上、后、前方包绕肱骨头形成“袖套”样肌腱复合体<sup>[9]</sup>。肩袖是肩关节稳定和生理运动的重要结构,能将肱骨头牢固固定在关节盂中心,并以此为中心进行前屈、后伸、旋转等多方位运动。由于肩袖解剖结构薄弱、肩关节构造复杂,导致肩袖极易出现摩擦与挤压而发生肩袖损伤。创伤、慢性劳损是肩袖损伤的重要病因。肩袖损伤机制可分为 2 种类型。急性损伤往往由创伤直接造成,慢性病理发生于继发性肌腱变性、撞击和重复的过顶活动。肩袖损伤多见于肩关节上举超过 90°伴外展、外旋的过顶动作<sup>[10]</sup>,如匍匐前进、攀爬、投掷、单双杠、篮球、羽毛球、网球、游泳等。在频繁过顶运动过程中肩袖肌肉及其肌腱反复与肩峰和喙肩韧带发生剧烈撞击及挤压,造成肩袖损伤。肩袖损伤后若不及时、正确治疗,会反复出现肩关节疼痛、无力、活动受限、肌肉萎缩等。由于肩袖肌腱周围的血液供应有限,其自我愈合能力是变化无常的。肩袖损

伤可根据损伤严重程度进行不同分型,但没有统一的分型标准。Cofield 分型是目前最常用的肩袖损伤分型。非手术治疗和关节镜手术治疗是治疗肩袖损伤的常用方法,二者适应证不同效果各异,在二者选择方面争议较多<sup>[6]</sup>。即便是选择手术治疗,术后粘连、再次断裂等发生率高,需尽早进行功能锻炼<sup>[11]</sup>。

肩峰下滑囊是肩袖损伤疼痛的主要来源<sup>[12]</sup>。肩峰下滑囊是全身最大的滑囊之一,为肩关节活动提供一个滑动的装置,对肩袖具有重要的缓冲和保护作用。肩峰下滑囊位于肩峰与肩袖肌群之间,上面是三角肌、肩峰及喙肩韧带,底面是冈上肌腱与关节囊融合部。正常肩关节在进行外展和旋转运动时通过肩峰下滑囊内在滑动作用,保证肱骨大结节通过肩峰下时不引起二者之间的摩擦和撞击。肩峰下滑囊组织中存在着丰富的游离神经末梢及机械感受器,可接收伤害刺激和本体感觉,感知肩部疼痛。肩袖损伤会引起肩峰下滑囊中肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、白细胞介素-1、白细胞介素-6 等炎症因子高表达,刺激前列腺素 E2 合成增多,直接激活痛觉神经效应感受器和降低感受器阈值引发疼痛<sup>[13]</sup>。炎症反应及疼痛刺激可引起局部血液循环障碍,滑膜和血管翳增生,肌腱水肿增厚,组织发生粘连。肩峰下滑囊炎在肩袖损伤的发展过程中具有重要作用<sup>[14]</sup>。既往研究证实,肩峰下滑囊内注射麻醉药物及皮质类固醇药物可缓解肩部疼痛,改善肩关节功能<sup>[15]</sup>。

近年来,关节内注射玻璃酸钠被广泛用于治疗肩袖损伤。玻璃酸钠是一种高分子线性黏多糖,由 N-乙酰氨基葡萄糖和 D-葡萄糖醛酸双糖聚合组成,是关节滑液、软骨及软骨基质的主要构成物质,为滑液及软骨

自我修复提供营养<sup>[16]</sup>。玻璃酸钠在关节腔内起到润滑的作用,可覆盖和保护关节软骨,抑制软骨表面变性变化,增强关节液的黏稠性,减轻关节摩擦,改善关节挛缩粘连<sup>[4]</sup>。玻璃酸钠还能促进关节滑液循环,清除局部炎症介质和组织代谢产物。此外,玻璃酸钠还具有良好的生物相容性和黏弹性,与糖蛋白或蛋白质结合,抑制炎症介质表达,并通过屏蔽痛觉感受器和抑制感觉纤维的兴奋性减少痛觉传导,缓解疼痛。有研究表明,玻璃酸钠注射液在缓解肩痛长期疗效优于类固醇皮质激素,在改善肩关节功能方面其短期疗效与类固醇皮质激素相似<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,肩袖损伤患者经肩峰下滑囊内注射玻璃酸钠治疗后 VAS、UCLA 肩关节评分均明显改善,说明肩峰下滑囊内注射玻璃酸钠对肩袖损伤患者具有积极的治疗价值。虽然肩峰下滑囊内注射玻璃酸钠可减轻肩关节疼痛、提高肩关节运动功能,但效果还不理想,且恢复周期较长,尚需结合更多治疗手段以提升疗效,缩短疗程。

肩袖周围肌肉构成肩关节动力平衡系统,其中冈上肌和小圆肌构成一对力耦矩以维持肩关节的外展与内收运动,肩胛下肌和冈下肌组成另一对力耦矩以协调肩关节的内旋与外旋运动,这些肌群共同维持着肩的稳定和生理运动<sup>[18]</sup>。肩袖损伤后肩袖肌肉肌腱收缩力下降,随着病程进展,肩袖肌群的力量会不同程度下降,出现肌肉萎缩,并累及周边临近肌肉组织,可引起肩胛骨动力障碍和肩肘节律紊乱,导致肩关节无力和活动受限,影响患者生活质量。肩袖损伤后的肩胛骨动力障碍主要表现为肩胛骨外旋、前倾等异常姿势,增加肩袖损伤的概率。纠正肩胛骨的外旋和前倾、改善肩胛骨静态和动态位置可减少肩关节运动时肩峰撞击风险及发生率,这是肩袖损伤运动康复的前提条件。

运动疗法是肩袖损伤的重要治疗手段,渐进式抗阻训练是提升运动能力的重要途径。传统的抗阻肌力训练主要是利用哑铃、杠铃和功率自行车等训练器具,但笨重且使用不灵活。Thera-Band 弹力带是由高分子聚合物制成的橡胶带,通过形变产生不同阻力负荷,是一种特殊的阻力训练器具,并且具有成本低、多功能、携带方便等特点。利用 Thera-Band 弹力带可给肌肉相应的负荷刺激,训练时不受场地限制,使锻炼更具有灵活性和安全性,不易造成病损区的再次伤害<sup>[19]</sup>。王京华等<sup>[20]</sup>将 Thera-Band 弹力带联合滑囊内注射曲安奈德对肩峰-三角肌下滑囊病变患者的康复中,结果显示,患者肩痛明显减轻,肩关节功能明显提升。本研究在应用肩峰下滑囊注射玻璃酸钠缓解肩痛基础上首先放松肩胛骨以提升肩肘节律性,然后通过 Thera-Band 弹力带渐进式增加阻力,在无痛范围内进行低负荷、静态牵引和动态拉伸肌肉,以改善肩关节活动范围、增加肌肉力量及提升肩关节控制能

力。Thera-Band 弹力带通过渐进式增加阻力对肌肉产生渐进式离心刺激能有效地放松紧张肌肉、缓解肌肉痉挛,诱发肌肉、肌腱及韧带的伸缩活动,增强肌肉力量和柔韧性,扩大无痛活动范围,使肩上举、前屈、背伸、外旋等功能得到较大提升<sup>[21]</sup>。因此,在肩峰下滑囊注射玻璃酸钠基础上联合 Thera-Band 弹力带运动疗法可最大限度帮助其恢复。由表 2、3 可见,治疗组患者治疗后 VAS 评分 $[(2.16 \pm 0.85)$ 分]明显低于对照组 $[(3.32 \pm 0.90)$ 分], UCLA 肩关节评分 $[(30.28 \pm 2.62)$ 分]明显高于对照组 $[(26.44 \pm 1.92)$ 分];优良率(92.0%)明显高于对照组(80.0%),差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。本研究选取的肩袖损伤患者肩痛程度较为严重,均为中、重度肩痛,大多数患者不能接受无镇痛措施进行主动运动锻炼,而且本研究侧重于观察联合治疗效果,故仅将患者分为肩峰下滑囊注射玻璃酸钠组和肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练组,而未单独设立 Thera-Band 弹力带抗阻训练组,但不影响本研究结论。本研究证实应用肩峰下滑囊内注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练治疗肩袖损伤更有助于放松紧张肌肉,缓解肩周疼痛,改善病变肩袖肌和周围软组织伸展性,增强肩袖肌力量,提高主动肌与拮抗肌的协调性,恢复肩关节活动能力。

综上所述,肩峰下滑囊注射玻璃酸钠联合 Thera-Band 弹力带抗阻训练治疗肩袖损伤能有效减轻肩痛症状,恢复肩关节功能。但本研究样本量相对较小。今后将基于随机、多中心、更大样本量的数据集研究验证结果的稳健性,增加单独 Thera-Band 弹力带抗阻训练组以便更好地证实联合治疗效果,肩峰下滑囊注射玻璃酸钠与 Thera-Band 弹力带抗阻训练联合应用的具体机制尚有待于进一步研究。

## 参考文献

- [1] PATEL M, AMINI M H. Management of acute rotator cuff tears[J]. Orthop Clin North Am, 2022, 53(1): 69-76.
- [2] LONGO U G, LALLI A, MEDINA G, et al. Conservative management of partial thickness rotator cuff tears: A systematic review[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2023, 31(3): 80-87.
- [3] ZHAO J L, LUO M H, PAN J K, et al. Risk factors affecting rotator cuff retear after arthroscopic repair: A meta-analysis and systematic review[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2021, 30(11): 2660-2670.
- [4] KHAN M, SHANMUGARAJ A, PRADA C, et al. The role of hyaluronic acid for soft tissue indications: A systematic review and meta-analy-

- sis[J]. *Sports Health*, 2023, 15(1): 86-96.
- [5] ARIMA S, MAEDA N, ODA S, et al. Acute effects of selective strength exercise on the peroneus longus and brevis[J]. *J Sports Sci Med*, 2023, 22(3): 397-405.
- [6] 谢财忠, 刘真真, 史梦琳, 等. 威伐光联合调制中频电疗治疗肩袖损伤的临床疗效[J]. *中国疗养医学*, 2024, 33(1): 54-57.
- [7] 王娟娟, 范素贞, 梁豪. 超声引导下肩胛背神经阻滞联合全身麻醉在肩胛骨骨折手术中的应用研究[J]. *现代医药卫生*, 2020, 36(16): 2518-2520.
- [8] COHEN M, FONSECA R, GALVÃO AMARAL M V, et al. Treatment of chronic locked posterior dislocation of the shoulder with the modified McLaughlin procedure[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31(1): 100-106.
- [9] FITZPATRICK L A, ATINGA A G A, WHITE L, et al. Rotator cuff injury and repair[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2022, 26(5): 585-596.
- [10] RODRIGUEZ H C, RUST B, HANSEN P Y, et al. Artificial intelligence and machine learning in rotator cuff tears[J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2023, 31(3): 67-72.
- [11] 王跃华, 周凯, 陈锋, 等. 关节镜下锚钉固定治疗肩关节 Bankart 损伤临床疗效观察[J]. *现代医药卫生*, 2017, 33(15): 2331-2333.
- [12] 黄淑明, 郑荣宗. 肩峰下滑囊在肩袖疾病中的作用研究进展[J]. *中华实验外科杂志*, 2018, 35(2): 382-384.
- [13] HERMAN J, LE GOFF B, DE LIMA J L N, et al. Pro-inflammatory effects of human apatite crystals extracted from patients suffering from calcific tendinopathy[J]. *Arthritis Res Ther*, 2021, 23(1): 131.
- [14] 单帅, 姚小强, 郑先丽, 等. 肩峰下滑囊在肩袖损伤中的作用研究进展[J]. *甘肃医药*, 2023, 42(4): 304-306.
- [15] 解波, 黎已莲, 张秀平, 等. 肩胛上神经阻滞与肩峰下滑囊注射对于肩袖撕裂患者的短期疗效分析[J]. *成都医学院学报*, 2020, 15(1): 109-111.
- [16] 李安安, 陈嘉韵, 陈锦, 等. 关节镜联合玻璃酸钠治疗膝关节关节炎效果的 Meta 分析[J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(15): 2437-2444.
- [17] 成雪晴, 卢漫, 贺凡丁, 等. 超声引导下复方倍他米松联合玻璃酸钠注射治疗肩峰下滑囊炎的临床研究[J/CD]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2015(6): 488-492.
- [18] ISHIKAWA H, SMITH K M, WHEELWRIGHT J C, et al. Rotator cuff muscle imbalance associates with shoulder instability direction[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2023, 32(1): 33-40.
- [19] STOJANOVIĆ M D M, MIKIĆ M J, MILOŠEVIĆ Z, et al. Effects of chair-based, low-load elastic band resistance training on functional fitness and metabolic biomarkers in older women[J]. *J Sports Sci Med*, 2021, 20(1): 133-141.
- [20] 王京华, 江雨桐, 胡德洪. Thera-Band 弹力带主动运动疗法联合滑囊内注射曲安奈德对肩峰-三角肌下滑囊病变患者肩关节活动度的影响[J]. *反射疗法与康复医学*, 2021, 2(23): 142-144.
- [21] PARK Y J, NA S J, KIM M K. Effect of progressive resistance exercise using theraband on edema volume, upper limb function, and quality of life in patients with breast cancer-related lymphedema[J]. *J Exerc Rehabil*, 2023, 19(2): 105-113.

(收稿日期: 2024-05-07 修回日期: 2024-08-21)

(上接第 4025 页)

- approach for the determination of GP. Mur (Mi. III) and other Hil+ miltenberger glycoporphin variants[J]. *Transfusion*, 2013, 53(5): 962-971.
- [16] 孙爱农, 孙雯婷, 李勇. Miltenberger 血型系列和 Mur(MNS10) 血型抗原及其临床意义[J]. *中国输血杂志*, 2010, 23(5): 403-406.
- [17] 王颖, 刘长利, 苗天红. Miltenberger 血型系列和 Mia, Mur 抗原[J]. *中国输血杂志*, 2013, 26(3): 192-194.
- [18] 夏琳, 姜悦. 临床输血医学检验[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2014: 42-44.
- [19] 邓诗楨, 严康峰, 谢敬文. 番禺地区 Mur 抗原与抗-Mur 频率调查[J]. *中国输血杂志*, 2010, 23(3): 218.
- [20] 陈瑞明, 顾晓菁, 熊立凡, 等. 上海市无偿献血者 Miltenberger 抗体频率的调查[J]. *中国输血杂志*, 2000, 13(4): 267-268.
- [21] 虞茜, 杨红梅. 多次输血漏检抗-Mur 致抗-Ce 配血不合分析[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(9): 1337-1340.

(收稿日期: 2024-06-14 修回日期: 2024-08-30)