

# 肩锁关节及关节盘的相关解剖学特征

王治洲, 张海龙, 陈 舰, 叶 征, 杨元庆, 应正然(上海市普陀区人民医院, 上海市 200060)

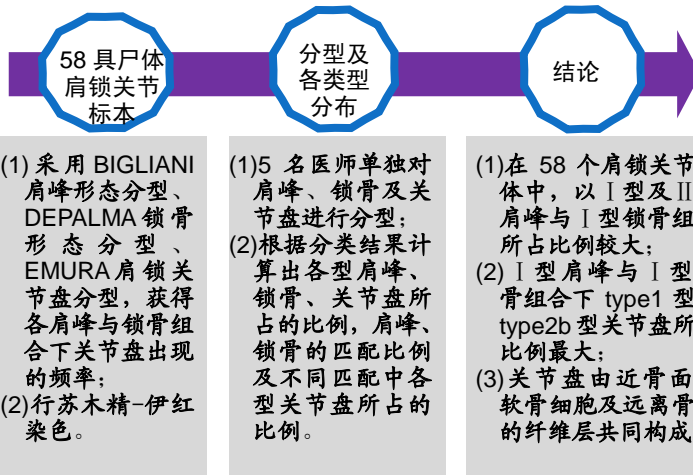
DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2880

ORCID: 0000-0003-4623-4040(王治洲)

文章快速阅读:

## 文章特点一

- (1) 目前临床上对于肩锁关节脱位的治疗方法很多, 越来越多的手术方式提出要保留其微动关节, 达到真正意义上的解剖复位, 可鲜有对于肩锁关节盘的研究;
- (2) 关节盘在肩锁关节中到底扮演什么样的角色? 目前临床上苦苦追求的解剖复位真的可以不考虑关节盘吗? 而关节盘形态和肩峰、锁骨形态有何关联?
- (3) 基于以上考虑, 参考相应形态分型, 回归解剖学研究, 为临床提供依据。



- (1) 采用 BIGLIANI 肩峰形态分型、DEPALMA 锁骨形态分型、EMURA 肩锁关节盘分型, 获得各肩峰与锁骨组合下关节盘出现的频率;
- (2) 行苏木精-伊红染色。

- (1) 5 名医师单独对肩峰、锁骨及关节盘进行分型;
- (2) 根据分类结果计算出各型肩峰、锁骨、关节盘所占的比例, 肩峰、锁骨的匹配比例及不同匹配中各型关节盘所占的比例。

- (1) 在 58 个肩锁关节尸体中, 以 I 型及 II 型肩峰与 I 型锁骨组合所占比例较大;
- (2) I 型肩峰与 I 型锁骨组合下 type1 型和 type2b 型关节盘所占比例最大;
- (3) 关节盘由近骨面的软骨细胞及远离骨面的纤维层共同构成。

王治洲, 男, 1989 年生, 辽宁省海城市人, 回族, 2015 年新疆医科大学毕业, 硕士, 医师, 主要从事运动医学方面的研究。

通讯作者: 应正然, 在读博士, 主治医师, 上海市普陀区人民医院, 上海市 200060

文献标识码: B  
投稿日期: 2019-12-19  
送审日期: 2019-12-25  
采用日期: 2020-02-24  
在线日期: 2020-05-19



## 文题释义:

肩锁关节: 为位于肩胛骨肩峰端和锁骨远端的微动关节, 由关节囊、肩锁韧带、喙锁韧带等维持关节的稳定性。

苏木精-伊红染色: 简称 HE 染色法, 是石蜡切片技术里常用的染色法之一。

## 摘要

背景: 目前临床上多数认为, 肩部疾病如肩锁关节脱位、肩峰下撞击综合征等与肩锁关节的解剖形态有很大的关系, 但国内外文献很少有关于肩锁关节的形态学数据支持, 特别对于肩锁关节关节盘的解剖学研究。同时肩锁关节属于微动关节, 参与肩关节的联合运动, 现临床上有关肩锁关节脱位的手术方式繁多, 较流行的手术方式多为刚性固定, 并未保留其微动特点以及锁骨和肩胛骨的运动特点, 其中关节盘的取舍目前国内外并无大样本多中心对照研究。

目的: 对肩锁关节及关节盘行相关解剖学研究, 用于更好地指导肩部疾病的诊治。

方法: 对 58 具肩锁关节尸体标本(同济大学解剖教研室提供)进行形态学及组织结构研究, 共获得 58 个肩峰、58 个锁骨和 36 个关节盘(包括完全型和不完全型)。采用 BIGLIANI 肩峰形态分型、DEPALMA 锁骨形态分型、EMURA 肩锁关节盘分型, 获得各肩峰与锁骨组合下关节盘出现的频率并行苏木精-伊红染色(上海市普陀区人民医院提供)。

结果与结论: ①在 58 个肩锁关节尸体中, 肩锁关节盘 type1 型共 15 例, 所占比例最高, 为 25.9%; type3a 型共 4 例, 所占比例最少, 为 6.9%。② I 型肩峰 32 个, 所占比例最高, 为 55.2%; III 型肩峰 3 个, 所占比例最低, 为 5.2%。③ I 型锁骨 27 个, 所占比例最高, 为 46.6%; III 型锁骨 9 个, 所占比例最低, 为 15.5%。④以 I 型及 II 型肩峰与 I 型锁骨组合所占比例较大, 分别为 24.1% 和 22.4%, 以 III 型肩峰对 I 型锁骨所占比例最小, 为 0%。⑤而在 I 型肩峰与 I 型锁骨组合下 type1 型和 type2b 型关节盘所占比例最大, 分别为 35.7% 和 28.6%; II 型肩峰与 I 型锁骨组合下 type2a 型和 type1 型关节盘所占比例最大, 分别为 38.5% 和 23.1%。⑥苏木精-伊红染色在组织切片中可以发现, 关节盘中的细胞外基质清晰可辨, 细胞形态饱满, 含有丰富的细胞质, 提示为软骨细胞, 即形成纤维软骨的主要成分。此外, 从关节囊顶端和底端两侧可见部分骨膜纤维层移行至关节盘内侧, 考虑共同组成关节盘结构, 即关节盘由近骨面的软骨细胞及远离骨面的纤维层共同构成。

## 关键词:

骨; 关节; 肩锁关节; 关节盘; 肩峰; 锁骨; 关节脱位; 解剖学

中图分类号: R459.9; R318; R322

## 基金资助:

上海市卫健委面上项目(201740150), 课题名称: 髌关节置换术后唑来膦酸钠治疗对假体周围股骨骨密度影响研究, 项目负责人: 叶征

Wang Zhizhou, Master, Physician, Shanghai Putuo District People's Hospital, Shanghai 200060, China

Corresponding author: Ying Zhengran, Doctoral candidate, Attending physician, Shanghai Putuo District People's Hospital, Shanghai 200060, China

## Anatomical characteristics of acromioclavicular joint and joint discs

Wang Zhizhou, Zhang Hailong, Chen Jian, Ye Zheng, Yang Yuanqing, Ying Zhengran (Shanghai Putuo District People's Hospital, Shanghai 200060, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** At present, most clinicians believed that shoulder diseases such as acromioclavicular joint dislocation and subacromial impact syndrome, have a great relationship with the anatomic shape of the acromioclavicular joint. However, there are few morphological data on acromioclavicular joints in and outside China, especially for the anatomical study of acromioclavicular joint disc. Simultaneously, the acromioclavicular joint belongs to the micro-movement joint and participates in the joint movement of the shoulder joint. There are many clinical methods of acromioclavicular dislocation surgery, the most popular surgical methods are rigid fixation, and do not retain their micro-movement characteristics and the motion characteristics of the clavicle and scapula. Among them, the choice of joint discs is not a large multicenter controlled study in and outside China.

**OBJECTIVE:** To study the anatomy of the acromioclavicular joint and joint discs in order to diagnose and treat shoulder diseases.

**METHODS:** The morphology and tissue structure of 58 acromioclavicular joint corpses (provided by the Department of Anatomy, Tongji University) were studied. A total of 58 acromion, 58 clavicles and 36 joint discs (including complete and incomplete) were obtained. BIGLIANI acromioclavicular morphology typing, DEPALMA clavicle morphological typing, and EMURA acromioclavicular joint disc typing were used to obtain the frequency of joint discs under each acromion and clavicle combination and hematoxylin-eosin staining (provided by Shanghai Putuo District People's Hospital).

**RESULTS AND CONCLUSION:** (1) Among 58 corpses of acromioclavicular joints, there were 15 cases of type I acromioclavicular joints, with the highest proportion being 25.9%, and 4 cases of type 3a, with the lowest proportion being 6.9%. (2) There was 32 type I acromion, with the highest proportion of 55.2%, 3 type III acromion, with the lowest proportion of 5.2%. (3) There were 27 type I clavicle, with the highest proportion of 46.6%, 9 type III clavicle, with the lowest proportion of 15.5%. (4) Type I and type II acromion combined with type I clavicle accounted for a large proportion, which were 24.1% and 22.4%, respectively, and type III acromion had a minimum proportion of type I clavicle of 0%. (5) Type 1 and type 2b joint discs accounted for the largest proportion under the combination of type I acromion and type I clavicle, which were 35.7% and 28.6% respectively. Type 2a and type 1 joint discs under the combination of type II acromion and type I clavicle presented the largest proportions 38.5% and 23.1%. (6) Hematoxylin-eosin staining could be found in tissue sections. The extracellular matrix in the articular disc was clearly discernible. The cells were full in morphology, and rich in cytoplasm, suggesting chondrocytes, which were the main components of fibrocartilage formation. In addition, part of the periosteum fiber layer can be seen from the top and bottom of the joint capsule to the inside of the joint disc. It is considered to form a joint disc structure, that is, the joint disc is composed of chondrocytes near the bone surface and a fiber layer away from the bone surface.

**Key words:** bone; joint; acromioclavicular joint; articular disc; acromion; clavicle; joint dislocation; anatomy

**Funding:** the General Project of Shanghai Health Committee, No. 201740150 (to YZ)

## 0 引言 Introduction

肩锁关节是由锁骨远端和肩峰构成的滑膜关节，具有完整的关节囊，可有节盘<sup>[1]</sup>，其稳定性主要靠关节内、外韧带维持。关节内韧带即肩锁韧带，是限制锁骨和肩峰前、后移位的首要结构，分布在关节囊的上、下、前、后，有斜方肌和三角肌纤维加强，并提供稳定作用。关节外韧带包括喙锁韧带和喙肩韧带。喙锁韧带又分锥形韧带和斜方韧带，是限制锁骨垂直移位的重要结构<sup>[2-3]</sup>。肩锁关节在功能上属微动关节，参与肩关节的联合运动，主要有上下、前后、旋转3种基本运动形式。上肢上举时锁骨会出现40°-50°的旋转，但由于锁骨上旋和肩胛骨下旋同时发生，因此正常的肩锁关节只有5°-8°的活动度<sup>[4]</sup>。经生物力学分析得知，在伸肘肩外展90°时，肩锁关节的应力已接近人体质量的2倍，说明肩锁关节不仅是一个力的传递关节，也是肩关节灵活运动的支撑点。故肩锁关节脱位会严重影响上肢的活动，对于其治疗也越发重要。

目前临床上就肩锁关节脱位的手术方法繁多<sup>[5-6]</sup>，但目前对肩锁关节盘的处理方式国内外尚未得到统一，且很少有关于肩锁关节的形态学数据支持，特别对于肩锁关节节盘的解剖学研究<sup>[7-8]</sup>。虽然MAIER等<sup>[9]</sup>提出肩锁关节韧带复合体的损伤形式与节盘存在与否及大小有关，但并未指出术中是否需要修复节盘。汤文辉等<sup>[10]</sup>回顾性分析了

34例III型肩锁关节脱位患者的临床资料得出结论，如果关节盘碎裂以切除为宜；对节盘完整的病例，主要以修复维持肩锁关节稳定的结构为主，节盘的取舍无关紧要。基于国内外的相关研究，目前临床上关于该研究的问题来源主要存在以下几点：①节盘在肩锁关节中到底扮演什么样的角色？②目前临床上苦苦追求的解剖复位真的可以不考虑节盘吗？③节盘的形态和肩峰、锁骨形态有什么关联吗？

肩峰的形态学研究最早是由NEER<sup>[11]</sup>通过尸体及临床研究后首先提出的。后来BIGLIANI等<sup>[12]</sup>在此基础上提出肩峰的明确分型，将肩峰分为3型，其中I型为平坦型，约占17%；II型为弧形，约占43%；III型为钩型，约占43%。最早提出锁骨分型的作者为DEPALMA<sup>[13]</sup>，将锁骨分为3型：其中I型为弯型，II型为斜形，III型为平型。锁骨的分类主要由2个弧度的曲率和肩峰决定，在共66例样本的研究中，27例(41%)为I型，32例(48%)为II型，7例(11%)为III型。以上两种分型已为经典分型，而节盘的研究较少。EMURA等<sup>[14]</sup>提出较为完整的分型方法，据节盘的存在程度分成5型：type1型为完全型节盘；type2a、type2b型为部分型节盘；type3a、type3b、type3c型为缺失型节盘。在所有研究的53个尸体标本中，type1型2例(3.8%)，type2a型7例(13.5%)，type2b型6例(11.5%)，

type3a型15例(28%), type3b型5例(9.6%), type3c型17例(32.7%)。

以往关于肩峰分型、锁骨分型多用于肩峰下撞击综合征的相关研究<sup>[15-16]</sup>, 但其分型对于肩锁关节脱位以及关节盘的形态影响并没有研究, 故此次研究在同济大学解剖教研室提供相关尸体标本、上海市普陀区人民医院病理科给予技术支持下, 巧妙地将肩峰形态、锁骨形态、关节盘形态三者有机的结合起来, 并对关节盘行组织结构学研究。希望在影像学无法提供关节盘形态学支持的情况下, 根据CT提供肩峰和锁骨形态, 推测关节盘形态, 故而探讨在肩锁关节脱位的众多手术方案中是否保留关节盘, 为肩锁关节脱位的治疗进一步提供理论依据。

## 1 材料和方法 Materials and methods

### 1.1 设计 解剖学基础实验。

1.2 时间及地点 于2019年7至10月在同济大学解剖教研室及上海市普陀区人民医院病理科完成。

1.3 材料 对56具肩锁关节尸体(同济大学医学院解剖教研室提供)进行形态学及组织结构研究, 尸体均保存于体积分数4%的甲醛及50%的乙醇溶液中, 所有样本均无肩峰或锁骨缺损、畸形, 肩锁关节及周围组织附着完整, 喙锁韧带、喙肩韧带、肩锁韧带存在。

### 1.4 方法

1.4.1 解剖方法 切开分离皮肤, 切断三角肌、斜方肌锁骨肩峰止点, 向两侧分开。于肱骨近端离断胸大肌, 向内侧翻转, 充分暴露锁骨、肩峰形态及肩锁关节关节囊。接着从尸体上整块切下此关节囊, 包括锁骨的肩峰端, 肩峰、关节盘(如果存在), 小心切开发节囊, 其保留关节面及关节盘的完整性, 用数码相机拍照记录。切下肩锁关节用体积分数10%的甲醛溶液固定24 h, 经梯度乙醇脱水及石蜡包埋, 制作5 μm厚切片, 行苏木精-伊红染色观察锁骨肩峰端肩峰、关节盘(如果存在)情况。

### 1.4.2 分类标准

(1)BIGLIANI肩峰的形态分为3型: I型为平坦型肩峰, II型为弧形肩峰, III型为钩型肩峰, 见图1。

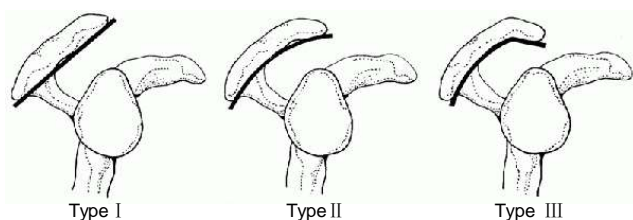


图1 BIGLIANI 肩峰形态分型  
Figure 1 Classification of acromion about BIGLIANI

(2)DEPALMA锁骨形态分型: I型为弯型锁骨, II型为斜形锁骨, III型为平型锁骨, 见图2。

(3)KENJI EMURA肩锁关节盘分型: type1型为完全型

关节盘, type2a、type2b型为部分型关节盘, type3a、type3b、type3c型为缺失型关节盘, 见图3。



图2 DEPALMA 锁骨形态分型  
Figure 2 Classification of clavicle about DEPALMA

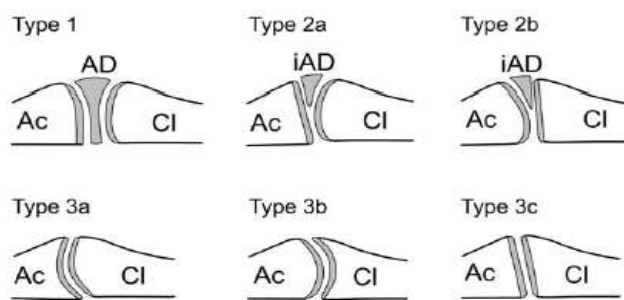


图3 KENJI EMURA 肩锁关节盘分型  
Figure 3 Classification of clavicle about KENJI EMURA

1.4.3 分型评估 组织5位骨科医师统一复习BIGLIANI肩峰形态分型、DEPALMA锁骨形态分型、KENJI EMURA肩锁关节盘分型, 采用盲法分别将所采集数据进行分类。

1.5 主要观察指标 5名医师单独对肩峰、锁骨及关节盘进行分型。最终分型以5人中选择最多的一型为标准, 当某个分型存在争议时2周后5人再次对其进行分型, 最终以两次分型数最多的一型确定。

1.6 统计学分析 分离出单独肩峰、锁骨、关节盘由5名观察者分别进行分类, 为检验5名观察者之间的一致性, 采用Stata 12.0进行统计学分析计算Kappa值。根据分类出的结果计算出各型肩峰、锁骨、关节盘所占的比例, 肩峰、锁骨的匹配比例及不同匹配中各型关节盘所占的比例。

## 2 结果 Results

### 2.1 技术路线图 见图4。

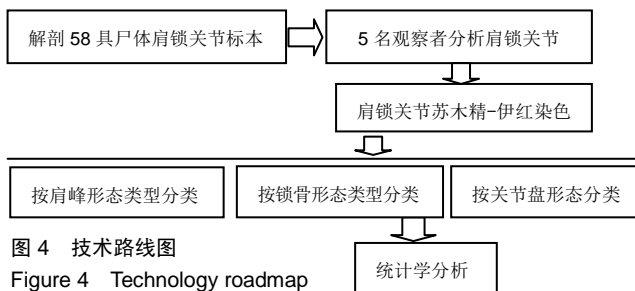


图4 技术路线图  
Figure 4 Technology roadmap

2.2 解剖肩峰后分型 见图5。

2.3 解剖锁骨后分型 见图6。

2.4 解剖关节盘后分型 见图7。



图注: 图 A 为 I 型肩峰(选自 3 号尸体标本), B 为 II 型肩峰(选自 16 号尸体标本), C 为 III 型肩峰(选自 19 号尸体标本)

图 5 肩峰图片  
Figure 5 Images of acromion



图注: 图 A 为 I 型锁骨(选自 2 号尸体标本), B 为 II 型锁骨(选自 3 号尸体标本), C 为 III 型锁骨(选自 11 号尸体标本)

图 6 锁骨图片  
Figure 6 Images of clavicle

2.5 根据KENJI EMURA关节盘分型可将关节盘分为5型见图7。

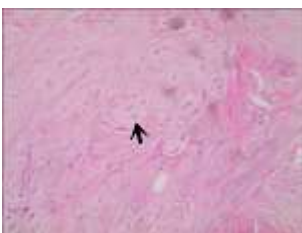
2.5.1 Type1型关节盘 Type1型关节盘, 又称为完全性关节盘, 可从关节腔中完全分离出来, 在58具尸体标本中共15例, 占25.9%。此种关节盘具有两个关节面, 即肩峰端和锁骨端, 且轻微凸出, 所以此型关节盘所处的肩锁关节被称作双椭圆关节, 见图8。



图注: 关节盘具有 2 个关节面, 即肩峰端和锁骨端, 且轻微凸出, 此型关节盘所处的肩锁关节被称作双椭圆关节

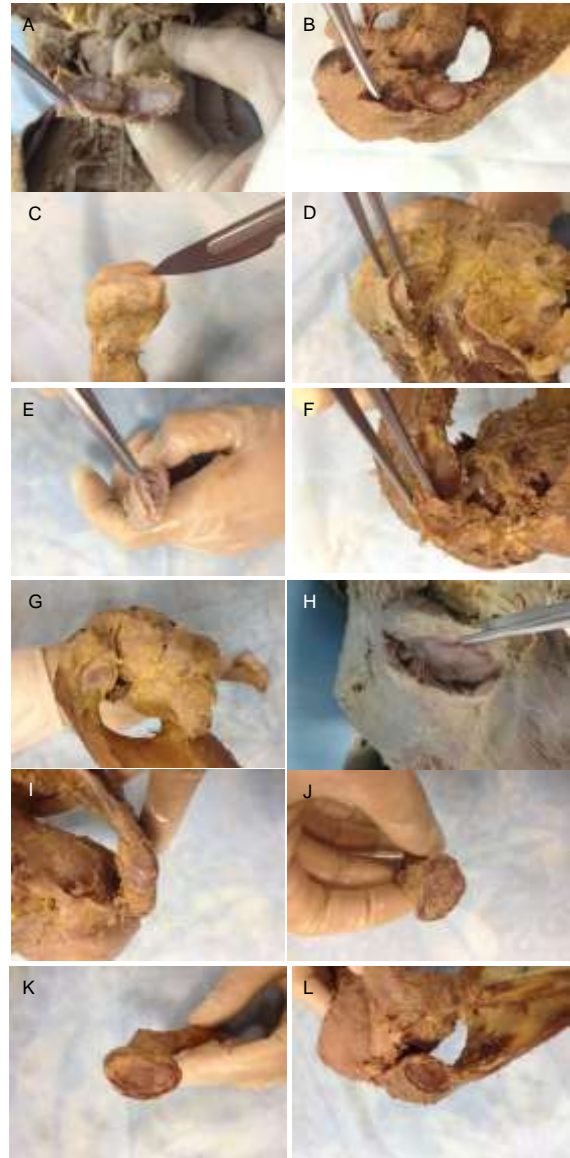
图 8 关节盘的冠状切面  
Figure 8 Coronal section of articular disk

通过单纯行关节盘苏木精-伊红染色在组织切片中可以发现, 关节盘中的细胞外基质清晰可辨, 细胞形态饱满, 含有丰富的细胞质, 提示为软骨细胞, 即形成纤维软骨的主要成分, 见图9。



图注: 黑色箭头所示, 关节盘中的细胞外基质清晰可辨, 细胞形态饱满, 含有丰富的细胞质, 提示为软骨细胞

图 9 关节盘苏木精-伊红染色 (x100)  
Figure 9 Hematoxylin-eosin staining of articular disc (x100)



图注: 图 A, B 为 type1 型关节盘(选自 4 号和 12 号尸体标本); C, D 为 type2a 型关节盘(选自 2 号和 26 号尸体标本); E, F 为 type2b 型关节盘(选自 14 号和 27 号尸体标本); G, H 为 type3a 型关节盘(选自 20 号和 37 号尸体标本); I, J 为 type3b 型关节盘(选自 24 号尸体标本); K, L 为 type3c 型关节盘(选自 18 号尸体标本)

图 7 关节盘图片  
Figure 7 Images of articular disk

在type1型关节盘所处的肩锁关节中行冠状位苏木精-伊红染色发现骨与关节盘连接紧密, 中间形成空白间隙可能由于尸体标本储存时间较长, 在制片过程中从中心断裂, 见图10。此外, 从关节囊顶端和底端两侧可见部分骨膜纤维层移行至关节盘内侧, 考虑共同组成关节盘结构, 即关节盘由近骨面的软骨细胞及远离骨面的纤维层共同构成, 见图11。

2.5.2 type2型关节盘 Type2型关节盘, 又称作部分关节盘或不完全型关节盘(或称半月板), 在58具尸体标本中共21例, 占36.2%。不完全型关节盘起源于关节腔的顶部, 后向下移行, 终止于关节腔内部, 而不是附着于关节腔表面。而此型可以通过关节面进一步分为2个亚型type2a(共

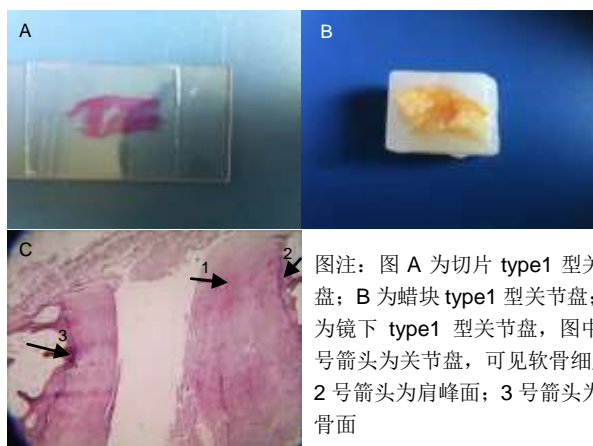


图 10 Type1 型关节盘苏木精-伊红染色( $\times 100$ )  
Figure 10 Hematoxylin-eosin staining of type 1 articular disc ( $\times 100$ )

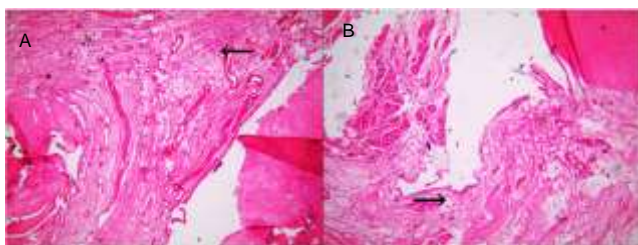


图 11 骨膜组织移行至关节盘内部( $\times 100$ )  
Figure 11 Periosteal tissue plate of internal migration to joints ( $\times 100$ )

12例, 占20.7%)和type2b(共9例, 占15.5%)。

**Type2a型关节盘**, 肩锁关节中锁骨一侧的关节面是外凸的, 而肩峰面是平坦的, 因此即使关节面不一致, 不完全型关节盘也会在锁骨一侧的关节面内凹从而弥补此种不一致的情况。

**Type2b型关节盘**, 与上述情况相反, 肩峰一侧的关节面是外凸的, 而锁骨面是平坦的, 同样的, 不完全型关节盘会在肩峰一侧关节面内凹从而弥补此种不一致的情况。

在**type2型**关节盘所处的肩锁关节中行冠状位苏木精-伊红染色可见关节盘有明显的移行缺失, 从而被骨膜组织所代替, 见**图12**。

**2.5.3 Type3型关节盘** Type3型关节盘, 又称作关节盘缺失, 在58具尸体标本中共22例, 占37.9%。此型同样可以通过关节面进一步分为3个亚型, **type3a**共4例, 占6.9%; **type3b**共5例, 占8.6%; **type3c**共13例, 占22.4%。

**Type3a型关节盘**, 肩锁关节中锁骨一侧的关节面是外凸的, 肩峰一侧的关节面是内凹的。所以建议此型关节盘所处的肩锁关节被称作单椭圆关节。

**Type3b型关节盘**, 肩锁关节中锁骨一侧的关节面是内凹的, 肩峰一侧的关节面是外凸的。同样建议此型关节盘所处的肩锁关节被称作单椭圆关节。

**Type3c型关节盘**, 肩锁关节中两侧均为平坦的, 所以

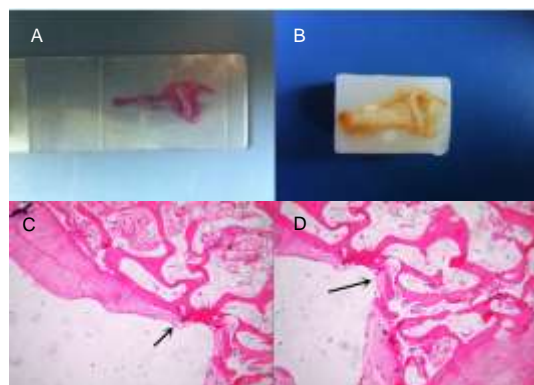


图 12 Type2 型关节盘苏木精-伊红染色  
Figure 12 Hematoxylin-eosin staining of type 2 articular disc

建议此型关节盘所处的肩锁关节被称作水平关节。

在**type3型**关节盘所处的肩锁关节中行冠状位苏木精-伊红染色可见软骨细胞缺失, 骨膜纤维组织直接覆盖关节面, 见**图13**。

在**type3型**关节盘所处的肩锁关节中行冠状位苏木精-伊红染色可见软骨细胞缺失, 骨膜纤维组织直接覆盖关节面, 见**图13**。

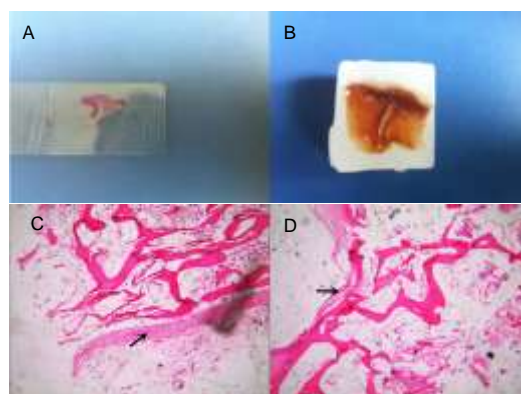


图 13 Type3 型关节盘苏木精-伊红染色  
Figure 13 Hematoxylin-eosin staining of type 3 articular disc

建议此型关节盘所处的肩锁关节被称作单椭圆关节。

**2.6 肩峰和锁骨分型所占的百分比** 按照BIGLIANI肩峰分型可见, 在58个肩峰构成比中 I 型肩峰32个, 所占比例最高, 为55.2%; II型肩峰23个, 所占比例39.6%; III型肩峰3个, 所占比例最低, 为5.2%。按照DEPALMA锁骨分型可见, 在58个锁骨构成比中 I 型锁骨27个, 所占比例最高, 为46.6%; II型锁骨22个, 所占比例为37.9%; III型锁骨9个, 所占比例最低, 为15.5%。各肩峰与锁骨分类及构成比见**表1**。

表 1 肩峰与锁骨分类及构成比 (n=58, n%)  
Table 1 Classification and constituent ratio of acromion and clavicle

| 部位 | I 型     | II 型    | III 型  |
|----|---------|---------|--------|
| 肩峰 | 32/55.2 | 23/39.6 | 3/5.2  |
| 锁骨 | 27/46.6 | 22/37.9 | 9/15.5 |

2.7 关节盘的分类及构成比 按照KENJI EMURA肩锁关节盘分型可见,在58个肩锁关节盘构成比中type1型共15例,所占比例最高,为25.9%; tpye2a型共12例,占20.7%; tpye2b型共9例,占15.5%; type3a型共4例,所占比例最少,为6.9%; type3b型共5例,占8.6%; type3c共13例,占22.4%。各关节盘分类及构成比见表2。

表2 关节盘分类及构成比 (n=58, n%)  
Table 2 Classification and constituent ratio of articular disc

| 关节盘分型    | 构成比     |
|----------|---------|
| type1 型  | 15/25.9 |
| type2a 型 | 12/20.7 |
| type2b 型 | 9/15.5  |
| typ3a 型  | 4/6.9   |
| typ3b 型  | 5/8.6   |
| typ3c 型  | 13/22.4 |

2.8 五名观察者在肩峰及锁骨分型中的一致性检验 由5名骨科医生参照BIGLIANI肩峰分型、DEPALMA锁骨分型和KENJI EMURA肩锁关节盘分型分别对肩峰、锁骨及关节盘形态数据进行分类,5名医生的组成包括主任医师1名,主治医师2名,住院医师2名。由5人分别独自对所有尸体标本分型汇总采用Stata 12.0进行Kappa值检验。结果可见,对于肩峰、锁骨和肩锁关节盘分型总的Kappa值分别为0.612 4, 0.712 5, 0.636 1;从Kappa系数接受范围来看5个观察者为肩峰、锁骨和肩锁关节盘的分型一致性程度为显著。

2.9 肩峰及锁骨分型进行排列组合结果 以同一个肩关节肩峰及锁骨的型号进行匹配,共有9种匹配组合方式,此次研究中共涉及58对组合,其中以I型及II型肩峰与I型锁骨组合所占比例较大,分别为24.1%和22.4%,以III型肩峰和I型锁骨所占比例最小,为0%。肩峰及锁骨分型的匹配组合结果见表3。

表3 肩峰及锁骨分型的匹配组合 (n%)  
Table 3 Matching combination of acromion and clavicle typing

| 肩峰分型  | 锁骨分型    |         |        |
|-------|---------|---------|--------|
|       | I 型     | II 型    | III 型  |
| I 型   | 14/24.1 | 12/20.7 | 6/10.3 |
| II 型  | 13/22.4 | 8/13.8  | 2/3.4  |
| III 型 | 0/0     | 2/3.4   | 1/1.7  |

2.10 肩峰及锁骨分型进行排列组合后各型关节盘的构成比 以同一个肩关节肩峰和锁骨的型号进行匹配后各型关节盘所占的比例,共有54种匹配结果。其中I型肩峰与I型锁骨组合下type1型和type2b型关节盘所占比例最大,分别为35.7%和28.6%; I型肩峰与II型锁骨组合下type3c型关节盘所占比例最大,为66.7%; I型肩峰与III型锁骨组合下type3c型关节盘所占比例最大,为33.3%; II型肩峰与I型锁骨组合下type2a型和type1型关节盘所占比例

最大,分别为38.5%和23.1%; II型肩峰与II型锁骨组合下type1型关节盘所占比例最大,为50.0%; II型肩峰与III型锁骨组合下type2a型和type2b型关节盘所占比例最大,为50.0%; III型肩峰与I型锁骨组合下无关节盘匹配; III型肩峰与II型锁骨组合下type3a型关节盘所占比例最大,为100.0%; III型肩峰与III型锁骨组合下type1型关节盘所占比例最大,为100.0%。肩峰及锁骨分型进行排列组合后各型关节盘所占的比例见表4。

表4 肩峰及锁骨分型的匹配组合下各型关节盘的比例 (n%)  
Table 4 Classification and constituent ratio of each articular disc in the combination of acromion and clavicle

| 肩峰分型        | 锁骨分型           |                 |                |
|-------------|----------------|-----------------|----------------|
|             | I 型            | II 型            | III 型          |
| I 型         | type1(5/35.7)  | type1(1/8.3)    | type1(1/16.7)  |
|             | type2a(3/21.4) | type2a(1/8.3)   | type2a(1/16.7) |
|             | type2b(4/28.6) | type2b(1/8.3)   | type2b(1/16.7) |
|             | type3a(1/7.1)  | type3a(0/0)     | type3a(0/0)    |
|             | type3b(0/0)    | type3b(1/8.3)   | type3b(1/16.7) |
| II 型        | type3c(1/7.1)  | type3c(8/66.7)  | type3c(2/33.3) |
|             | type1(3/23.1)  | type1(4/50.0)   | type1(0/0)     |
|             | type2a(5/38.5) | type2a(1/12.5)  | type2a(1/50.0) |
|             | type2b(2/15.4) | type2b(0/0)     | type2b(1/50.0) |
|             | type3a(1/7.1)  | type3a(1/12.5)  | type3a(0/0)    |
| III 型       | type3b(1/7.7)  | type3b(2/25.0)  | type3b(0/0)    |
|             | type3c(2/15.4) | type3c(0/0)     | type3c(0/0)    |
|             | type1(0/0)     | type1(0/0)      | type1(1/100.0) |
|             | type2a(0/0)    | type2a(0/0)     | type2a(0/0)    |
|             | type2b(0/0)    | type2b(0/0)     | type2b(0/0)    |
|             | type3a(0/0)    | type3a(2/100.0) | type3a(0/0)    |
|             | type3b(0/0)    | type3b(0/0)     | type3b(0/0)    |
| type3c(0/0) | type3c(0/0)    | type3c(0/0)     |                |

### 3 讨论 Discussion

3.1 肩峰形态特点分析 此次研究所得结果I型肩峰32个,所占比例最高,为55.2%; II型肩峰23个,所占比例为39.6%; III型肩峰3个,所占比例最低,为5.2%。BIGLIANI等<sup>[12]</sup>提出肩峰分为3型,其中I型为平坦型,约占17%; II型为弧形,约占43%; III型为钩型,约占43%。构成比略有出入,特别在III型上面,可能由于随诊年龄的增长,肩锁关节退行性变,肩峰下骨赘、骨刺生长等可将I、II型肩峰变为III型肩峰。III型肩峰在老龄人群中所占的比例较高,且由于此次研究无法对尸体标本进行年龄分析,故结论有出入。

3.2 锁骨形态特点分析 此次研究所得结果显示,I型锁骨27个,所占比例最高,为46.6%; II型锁骨22个,所占比例为37.9%; III型锁骨9个,所占比例最低,为15.5%。DEPALMA<sup>[13]</sup>将锁骨分为3型:其中I型为弯型,II型为斜形,III型为平型;在共66例样本的研究中,27例(41%)为I型,32例(48%)为II型,7例(11%)为III型。与此次研究比较III型均是最少的,但此次研究结果显示I型最多,而DEPALMA得出结论为II型最多。分析其原因可能与所选

人群的种族、年龄有关,其结论仍需要多中心、大样本研究。

**3.3 关节盘形态特点分析** 此次研究所得结果肩锁关节盘构成比中type1型共15例,所占比例最高,为25.9%; tpye2a型共12例,占20.7%; tpye2b型共9例,占15.5%; type3a型共4例,所占比例最少6.9%; type3b型共5例,占8.6%; type3c共13例,占22.4%。EMURA等<sup>[14]</sup>提出据关节盘的存在程度分成5型: type1型为完全型关节盘; tpye2a、tpye2b型为部分型关节盘; type3a、type3b、type3c为缺失型关节盘。在所有研究的53个尸体标本中, type1型2例(3.8%), tpye2a型7例(13.5%), type2b型6例(11.5%), type3a型15例(28%), type3b型5例(9.6%), type3c型17例(32.7%)。此次研究得出type1型关节盘最常见,而EMURA得出的结论type1型关节盘最少见,分析其原因可能是因为关节盘的分型还未达到经典分型,还有很多有待提升的地方,同时肩锁关节属于微动关节,其随着年龄的增长出现骨赘,局部增生的可能性大,填充至关节囊中,与关节盘无法清楚辨别,故type1型增多而3型减少。在关节盘分型的研究中,仍然有很长的路要走。

**3.4 五名观察者在肩峰、锁骨和关节盘分型中的一致性检验** 此次研究选择5名不同程度骨科专业经历的观察者单独对所尸体标本进行分型。由于较好地复习了原始文献,对肩峰、锁骨和关节盘分型做出了较好的判断。采用Stata 12.0进行Kappa值检验,得出肩峰、锁骨和关节盘分型总的Kappa值分别为0.612 4, 0.712 5和0.636 1,从Kappa系数接受范围来看5个观察者在肩峰、锁骨和关节盘的分型一致性程度为显著。

**3.5 肩峰及锁骨分型进行排列组合结果分析** 肩峰及锁骨的3种型号进行匹配后,共有9种匹配组合方式,此次研究中共涉及58对组合,其中以I型及II型肩峰与I型锁骨组合所占比例较大,分别为24.1%及22.4%;以III型肩峰和I型锁骨所占比例最小,为0%。根据BIGLIANI等<sup>[12]</sup>和DEPALMA<sup>[13]</sup>的分析,III型肩峰和I型锁骨更易于发生肩峰下空间狭窄。但此2种分型的组合较为少见,哪种组合更易于发生肩部疾患,尚需长时间的病例随访才能得到更好的解释。

**3.6 关节盘形态分型及组织结构分析** 根据关节盘的形态分型,可以得出type1型关节盘所在的肩锁关节为双椭圆关节, type3a、3b型关节盘所在的肩锁关节为单椭圆关节,而tpye3c为水平关节,水平关节由于关节囊松弛的原因,允许行轴向旋转的能力强,然而椭圆关节轴向旋转的能力较差。此次研究中共24例肩锁关节为椭圆关节(type1+type3a+type3c),占41.4%,由于其限制锁骨轴向旋转,这种制约也限制了上臂外展时后侧肩胛骨的摆动,同时胸锁关节代偿的能力也非常有限。故在肩锁关节脱位术中尽量修补type1、type3a和type3c型关节盘,充分保留其锁骨轴向旋转的能力,很大程度上也减少了肩峰下撞击

综合征的发生。从关节盘苏木精-伊红染色上可以看出,关节盘中的细胞外基质清晰可辨,细胞形态饱满,含有丰富的细胞质,提示为软骨细胞,同样发现从关节囊顶端和底端两侧可见部分骨膜纤维层移行至关节盘内侧,考虑共同组成关节盘结构,即关节盘由近骨面的软骨细胞及远离骨面的纤维层共同构成,这同样也解释了为什么切片时type1型关节盘从中间断开而不是从骨表面脱落下来。故在肩锁关节脱位术中无需完全清除关节囊内部及关节盘,其组织结构可能并非单一,骨膜移行部分可以很好地填充关节面不匹配情况,而且可以缓解关节盘钙化而对肩锁关节带来的影响。这与学者提出关节盘与关节囊韧带汇合,形成解剖生物力学单位不谋而合<sup>[14、17-18]</sup>。

**3.7 肩峰及锁骨分型进行排列组合后各型关节盘的构成比结果分析** 上述分析可知,在肩锁关节脱位的治疗方面,椭圆关节(type1+type3a+type3c)需要修补关节盘,而其他关节盘可给予切除,故在今后的肩锁关节脱位治疗可术前CT三维重建,对肩峰及锁骨的的分型给与判断,考虑为何种关节盘可能性大,指导术中关节盘的处理。也有学者指出术前B超提示肩锁关节是否存在关节盘,指导关节盘修复<sup>[19]</sup>。但此次研究由于尸体有限,只能提供初步参考,仍然需要大样本、多种研究手段如将尸体解剖、影像学<sup>[20-21]</sup>、超声及等结合起来,特别是近几年3D打印技术越发成熟<sup>[22-24]</sup>,有学者进行了相关研究,指导喙锁韧带重建的最佳位置<sup>[25]</sup>。只有这样才能获取更加客观和说服力的统计结果来指导临床。

**3.8 不足** 此次研究由于解剖教研室提供的尸体标本质量有限,无法获得性别、年龄等基本信息,故无法行人群中的统计学分析,由于是单肩标本,无法探讨左右肩是否存在关节盘不同的情况,使得结论大打折扣。选取关节盘的分型方法由于研究甚少,并非是经典分型方法,且存在部分主观性,故影响结论的可靠性。

**3.9 小结** 此文仅为初步探索性研究,旨在对肩锁关节及关节盘做初步的解剖学研究,特别是目前临床上对于肩锁关节盘的研究甚少,而其存在与否与肩峰和锁骨的的分型存在怎样的内在联系。此次研究在不同的肩峰、锁骨及关节盘分型下求证最大的组合可能,同时对于关节盘的治疗提出修补椭圆关节盘,从而完善此疾病的手术诊治,为解锁关节脱位的解剖重建进一步提供依据;并且在此解剖研究上提出对于肩锁关节脱位的患者术前行CT三维重建及关节盘B超,在肩峰和锁骨的的不同分型下预估关节盘分型,B超定位关节盘存在与否,最后在手术中验证,也是目前正在进行的临床工作。

**致谢:** 感谢同济大学解剖教研室,感谢上海市普陀区人民医院病理科的大力支持。

**作者贡献:** 王治洲、应正然负责实验设计,王治洲,杨元庆负责实验实施,张海龙、陈舰、叶征负责实验评估,王治洲成文,应正然校审,王治洲对文章负责。

**经费支持:** 该文章接受了“上海市卫健委面上项目(201740150)”

的基金资助。所有作者声明,经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

**利益冲突:** 文章的全部作者声明,在课题研究和文章撰写过程不存在利益冲突。

**机构伦理问题:** 该研究方案的实施符合《赫尔辛基宣言》和上海市普陀区人民医院对研究的相关伦理要求。

**写作指南:** 该研究遵守国际医学期刊编辑委员会《学术研究实验与报告和医学期刊编辑与发表的推荐规范》。

**文章查重:** 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

**文章外审:** 文章经小同行外审专家双盲外审,同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

**生物统计学声明:** 文章统计学方法已经在上海市普陀区人民医院生物统计学专家审核。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章,根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] HYLAND S, VARACALLO M. Anatomy, shoulder and upper limb, clavicle. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2020.
- [2] LI X, MA R, BEDI A, et al. Management of acromioclavicular joint injuries. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(1):73-84.
- [3] SACCOMANNO MF, DE IESO C, MILANO G. Acromioclavicular joint instability: anatomy, biomechanics and evaluation. Joints. 2014;2(2):87-92.
- [4] WILLIMON SC, GASKILL TR, MILLELT PJ. Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. Phys Sportsmed. 2011;39:116-122.
- [5] 刘松,秦士吉,张英泽.肩锁关节脱位的手术治疗进展[J].中华创伤骨科杂志,2013,15(4):349-351.
- [6] 王治洲,伊力哈木·托合提.肩锁关节的脱位及修复重建[J].中国组织工程研究,2014,18(33):5377-5383.
- [7] PREEEMTLI M, GARIMFIA E, MADOMA L, et al. Antomy of the shoulder:pictorial essay. J Ultrasound. 2010;13(4): 179-187.
- [8] ENFREE KJ, RILEY MK, WHEELER D, et al. Ligamentous anatomy of the distal clavicle. J Shoulder Elbow Surg. 2003; 12(3):355-359.
- [9] MAIER D, JAEGER M, REISING K, et al. Injury patterns of the acromioclavicular ligament complex in acute acromioclavicular joint dislocations: a cross-sectional, fundamental study. BMC Musculoskelet Disord. 2016;17:385
- [10] 汤文辉.肩锁关节脱位III型术中关节盘处理[J].广州医药,2004, 35(6):43-44.
- [11] NEER CS 2ND. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. a preliminary report. J Bone Joint Surg. 1972;54(5):41-50.
- [12] BIGLIANI LU, MORRISON DS. The Morphology of the Acromion and its relationship to rotator cuff tears. Orthop Trans. 1986;10:216-228.
- [13] DEPALMA AF. Degenerative changes in the sternoclavicular joints in various decades springfield. Springfield, IL, 1957: 116.
- [14] EMURA K, ARAKAWA T, MIKI A, et al. Anatomical observations of the human acromioclavicular joint. Clin Anat. 2014;27(7): 1046-1052.
- [15] MAYERHOEFFR ME, BREITENSEHER MJ, ROPOSCH A, et al. Comparison of MRI and conventional radiography for assessment of acromial shape. AJR Am J Roentgenol. 2005; 184(2):671-675.
- [16] 薛建刚,孙海飏,韩晓强,等.肩峰撞击征诊断与治疗的研究进展[J].中国骨与关节杂志,2019,8(8):617-621.
- [17] SALTER EG JR, NASCA RJ, SHELLEY BS. Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporting ligaments. Am J Sports Med. 1987;15(3):199-206.
- [18] NAKAZAWA M, NIMURA A, MOCHIZUKI T, et al. The orientation and variation of the acromioclavicular ligament: an anatomic study. Am J Sports Med. 2016;44(10):2690-2695.
- [19] 宋鑫,买合木提·亚库甫,伊力哈木·托合提,等.肩锁关节B超分型在肩锁关节脱位手术方式选择中的重要意义[J].新疆医学, 2016,46(9):1077-1082.
- [20] 张小权,杨选民,卢卫疆,等.肩锁关节损伤的影像诊断[J].现代医用影像学,2014,23(6):654-657.
- [21] HEERS G, GOTZ J, SEHUBEN T, et al. MR imaging of the intraarticular disk of the acromioclavicular joint: a comparison with anatomical,histological and invivo findings. Skeletal Radiol. 2007;36(1):23-28.
- [22] RENGIER F, MEHNDIRATTA A, VON TENGG-KOBLIGK H, et al. 3D printing based on imaging data: review of medical applications. Int J Comput Assist Radiol Surg. 2010;5(4): 335-341.
- [23] MICHALSKI MH, ROSS JS. The shape of things to come: 3D printing in medicine. JAMA. 2014;312(21):2213-2214.
- [24] ESSES SJ, BERMAN P, BLOOM AI, et al. Clinical applications of physical 3D models derived from MDCT data and created by rapid prototyping. AJR Am J Roentgenol. 2011; 196(6):W683-W688.
- [25] 李鉴轶,游辅宇,孔祥雪,等.一种新型喙锁韧带重建导向器及其钻孔精度评价[J].中国骨科临床与基础研究杂志, 2015,7(5): 285-289.