

# 改良肘关节前内侧过顶入路显露冠突骨折的解剖学研究

陈红卫<sup>1</sup>, 杨新东<sup>2</sup>, 吴国林<sup>1</sup>

(1. 浙江省义乌市中心医院, 浙江 义乌 322000; 2. 温州医科大学, 浙江 温州 325035)

**摘要 目的:**探讨经改良肘关节前内侧过顶入路显露冠突骨折的解剖学基础。**方法:**对 20 具成人上肢标本进行解剖学测量,男 12 具、女 8 具。在浅层,将肱骨内上髁标记为 A,将内、外上髁连线与正中神经内侧缘交点标记为 B,测量 AB 的长度。在中层,将正中神经旋前圆肌支的分叉点标记为 D,将其入肌点标记为 E,测量 AD、AE 的长度。将尺动脉与尺神经的交点标记为 C,测量 AC、BC 的长度。将尺侧返动脉前支在尺动脉的分叉点标记为 F,测量 AF、BF 的长度。在深层,将冠突顶点标记为 O,将关节面平面与尺侧副韧带外侧缘交点标记为 M,测量 AM、OM 的长度。**结果:**AB 长度为  $(10.37 \pm 2.67)$  cm, BC 长度为  $(10.19 \pm 2.57)$  cm, AC 长度为  $(3.03 \pm 0.84)$  cm, AD 长度为  $(3.53 \pm 1.55)$  cm, AE 长度为  $(4.61 \pm 1.55)$  cm, AF 长度为  $(4.96 \pm 1.74)$  cm, BF 长度为  $(4.51 \pm 1.56)$  cm, AM 长度为  $(2.75 \pm 0.57)$  cm, OM 长度为  $(1.59 \pm 0.26)$  cm, 肱肌附着点到冠突的距离为  $(1.56 \pm 0.93)$  cm。在肌组织深层可建立 ABC 和 ABF 2 个三角形安全区,其中 ABC 区域由正中神经中段、尺动脉下段与尺神经构成,在结扎尺侧返动脉前支后该区域是显露冠突的相对安全区域;ABF 区域除支配屈肌群的部分正中神经分支外,并无其他重要神经、血管,为显露冠突的绝对安全区域。**结论:**经改良肘关节前内侧过顶入路能很好地暴露冠突,有足够的安全区域进行冠突骨折的手术,是一种安全的手术入路。

**关键词** 肘关节;冠突;手术入路;尸体解剖

## Anatomical research on improved anteromedial elbow over-the-top approach to ulnar coronoid process fractures

CHEN Hongwei<sup>1</sup>, YANG Xindong<sup>2</sup>, WU Guolin<sup>1</sup>

1. Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang, China

2. Wenzhou Medical University, Wenzhou 325035, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the anatomical basis of improved anteromedial elbow over-the-top approach to ulnar coronoid process fractures. **Methods:** Twenty adult cadaveric upper limb specimens (12 males and 8 females) were selected and their anatomical parameters were measured. At the level of superficial layer, the medial epicondyle of humerus was labelled as A, and the intersection of the line from medial epicondyle to lateral epicondyle and the inner margin of median nerve was labelled as B. The distance between A and B was measured. At the level of medio-layer, the bifurcation point of pronator teres branch of median nerve was labelled as D and its entering muscle point was labelled as E. The distance between A and D and the distance between A and E were measured. The intersection of ulnar artery and ulnar nerve was labelled as C, and the distance between A and C and the distance between B and C were measured. The bifurcation point of ramus anterior arteriae recurrentis ulnaris of ulnar artery was labelled as F, and the distance between A and F and the distance between B and F were measured. At the level of deep layer, the culminated point of coronoid process was labelled as O, and the intersection point of articular surface and lateral margin of ulnar collateral ligament was labelled as M. The distance between A and M and the distance between O and M were measured. **Results:** The length of line segment AB, BC, AC, AD, AE, AF, BF, AM and OM were  $10.37 \pm 2.67$  cm,  $10.19 \pm 2.57$  cm,  $3.03 \pm 0.84$  cm,  $3.53 \pm 1.55$  cm,  $4.61 \pm 1.55$  cm,  $4.96 \pm 1.74$  cm,  $4.51 \pm 1.56$  cm,  $2.75 \pm 0.57$  cm and  $1.59 \pm 0.26$  cm respectively, and the distance from attachment point of brachialis to coronoid process was  $1.56 \pm 0.93$  cm. Two triangular safety zones (ABC and ABF) could be build up in the deep layer of muscular tissues. The sides of triangle ABC consist of midpiece of median nerve, inferior segment of ulnar artery and ulnar nerve. The ABC zone was the relatively safe zone for exposing ulnar coronoid process after ligaturing the ramus anterior arteriae recurrentis ulnaris. The ABF zone was the absolutely safe zone for exposing ulnar coronoid process because there weren't important nerves and blood vessels in the zone except for some median nerve branch that

基金项目:浙江省科技厅项目(2013C33216);浙江省卫生厅项目(2014KYB296);义乌市科技攻关项目(2013-G3-02)

通讯作者:陈红卫 E-mail:chw6988@aliyun.com

dominated the flexor groups. **Conclusion:** The ulnar coronoid process can be successfully exposed through improved anteromedial elbow over-the-top approach, and the approach provides ample safe zone for surgery of ulnar coronoid process fractures.

**Key words** elbow joint; coronoid process of ulna; operative approach; autopsy

由于解剖的特殊性和复杂性,目前对于冠突骨折的手术入路尚存在较大争议。肘关节前内侧入路可直接显露和固定冠突,但由于肘关节前方有重要的血管神经通过,且肌肉组织丰富,显露冠突有一定困难,因此肘关节前内侧入路一直没有在临床中广泛应用。目前文献报道有 3 种方法可从肘关节前内侧显露冠突:Taylor 等<sup>[1]</sup>从背侧面到掌侧面抬起尺骨内侧的尺侧腕屈肌、桡侧腕屈肌、掌长肌及旋前圆肌显露冠突,但需要广泛切开;Ring 等<sup>[2-3]</sup>建议采用尺侧腕屈肌劈开入路,即在尺侧腕屈肌的 2 个头之间劈裂,该入路必须将尺神经充分减压游离,在多数肘关节,还需要切断肘关节束支;Hotchkiss 等<sup>[4]</sup>用一个更前侧的过顶入路显露冠突,将旋前圆肌、桡侧腕屈肌和掌长肌牵向桡侧,尺侧腕屈肌牵向尺侧,但其显露范围不及尺侧腕屈肌劈开入路<sup>[3]</sup>。我们将 Hotchkiss 等提出的过顶入路进行改良,术中将旋前圆肌向桡侧牵开,将桡侧腕屈肌、尺侧腕屈、掌长肌等屈肌群向尺侧牵开以扩大显露范围,并对其进行了解剖学测量,探讨了该入路的解剖学基础。

## 1 材料与方法

**1.1 解剖标本** 采用甲醛固定的新鲜成人上肢标本 20 具(男 12 具、女 8 具),由温州医科大学解剖实验室提供,所有标本均无明显畸形、且未接受过肘关节周围手术。

**1.2 解剖方法** 由 2 名解剖专业老师共同进行解剖,对解剖过程中的关键环节拍照。在解剖结构无破坏、无扭曲变形的情况下用游标卡尺(精确度 0.01 mm)测量相关数据。

将标本在前臂旋后 90°位摆放并固定。将肱骨内上髁标记为 A,在其上方 2 cm 以上处向腕横纹中点做长约 8 cm 的皮肤切口(根据需要扩大)[图 1(1)]。沿切口向内外侧翻起皮肤,充分暴露浅筋膜,除去脂肪,可见前臂内侧皮神经及表层静脉在内上髁下方斜形走向内侧[图 1(2)],游离后向内侧牵拉固定。切开深筋膜,可见肱二头肌腱膜[图 1(3)]。纵向切开,仔细分离旋前圆肌和桡侧腕屈肌之间的肌间隔[图 1(4)]。为获得更大的显露范围,松解剥离部分

起点,向桡侧牵开旋前圆肌,向尺侧牵开桡侧腕屈肌等屈肌群,暴露下方的肱肌。为测量安全区域,暴露正中神经(常规手术无需显露神经),将内、外上髁连线与正中神经内侧缘交点标记为 B,测量 AB 的长度(AB 的长度可视作内上髁至正中神经内缘的距离)。将旋前圆肌从内上髁起点处缓慢分离,观察正中神经旋前圆肌支的分叉点(D)和入肌点(E)与 A 点的位置关系,并测量 AD、AE 的长度。以尺侧腕屈肌内侧肌间隔为界,将屈肌群从上至下完全去除,显露尺动脉与尺神经的交点(C),并测量 AC 和 BC 的长度。将尺侧返动脉前支在尺动脉的分叉点标记为 F,分别测量 AF 和 BF 的长度。骨膜下剥离部分肱肌止点,向桡侧牵开肱肌,注意保护内侧附着于冠突高耸结节的内侧副韧带前束,于肘关节前侧切开发节囊。为更清晰地显露冠突,在内上髁处横向切开肱肌并向下翻转,暴露关节囊并打开,将冠突顶点标记为 O,关节面平面与尺侧副韧带外侧缘交点标记为 M,分别测量 AM、OM 的长度[图 1(5)、图 1(6)]。

## 2 结 果

AB 长度为 $(10.37 \pm 2.67)$ cm, BC 长度为 $(10.19 \pm 2.57)$ cm, AC 长度为 $(3.03 \pm 0.84)$ cm, AD 长度为 $(3.53 \pm 1.55)$ cm, AE 长度为 $(4.61 \pm 1.55)$ cm, AF 长度为 $(4.96 \pm 1.74)$ cm, BF 长度为 $(4.51 \pm 1.56)$ cm, AM 长度为 $(2.75 \pm 0.57)$ cm, OM 长度为 $(1.59 \pm 0.26)$ cm, 肱肌附着点到冠突的距离为 $(1.56 \pm 0.93)$ cm。在肌组织深层可建立 ABC 和 ABF 2 个三角形安全区,其中 ABC 区域由正中神经中段、尺动脉下段与尺神经构成,在结扎尺侧返动脉前支后该区域是显露冠突的相对安全区域[图 1(7)];ABF 区域除支配屈肌群的部分正中神经分支外,并无其他重要神经、血管,为显露冠突的绝对安全区域[图 1(8)]。

## 3 讨 论

肘关节前内侧解剖结构复杂,其周围有内侧副韧带前束、尺神经、正中神经和尺动脉等重要结构,如果损伤这些重要结构,将产生严重后果<sup>[5]</sup>。Seiler 等<sup>[6]</sup>详细介绍了肘关节前内侧入路手术治疗冠突骨折的解剖, Marchessault 等<sup>[7]</sup>用新鲜尸体标本外科显露肘



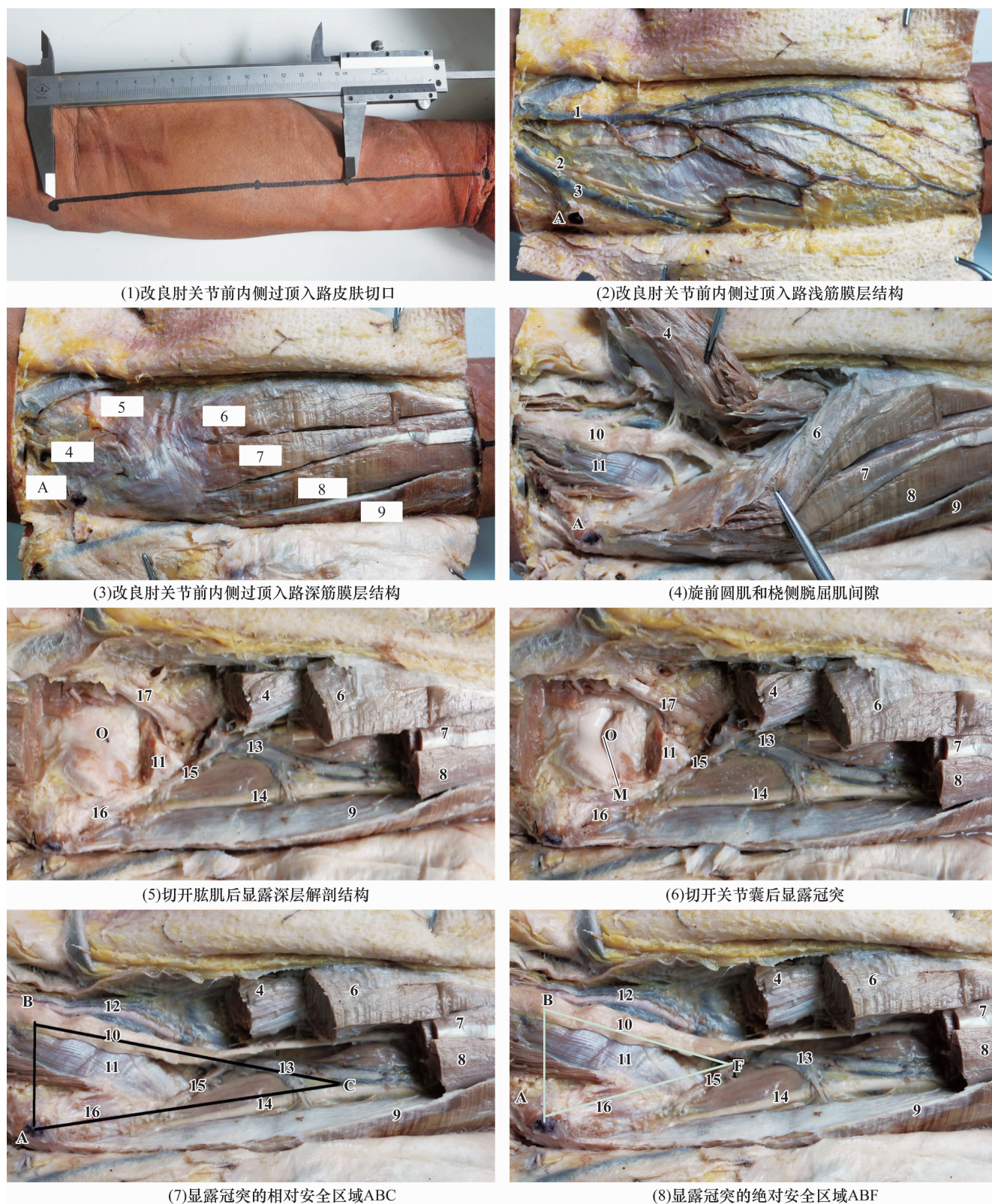


图1 经改良肘关节前内侧过顶入路显露冠突过程中各层次解剖结构

A 为内上髁; B 为内、外上髁连线与正中神经内缘交点 (AB 长度可视作内上髁到正中神经的距离); C 为尺动脉与尺神经相交处; F 为尺侧返动脉前支在尺动脉的分叉点; O 为冠突顶点; M 为关节面与尺侧副韧带外侧缘交点 (可视作 O 投射到韧带上的点); 1 为前臂正中静脉; 2 为前臂内侧皮神经; 3 为贵要静脉; 4 为旋前圆肌; 5 为肱二头肌; 6 为桡侧腕屈肌; 7 为掌长肌; 8 为指浅屈肌; 9 为尺侧腕屈肌; 10 为正中神经; 11 为肱肌; 12 为肱动脉; 13 为尺动脉; 14 为尺神经; 15 为尺侧返动脉前支; 16 为尺侧副韧带; 17 为肱二头肌肌腱。

关节内侧和前侧冠突,但其论文中都没有涉及手术显露的安全范围。Huh 等<sup>[3]</sup>解剖 20 具新鲜尸体肘关节,比较了尺侧腕屈肌劈裂入路和 Hotchkiss 过顶入路的显露面积,认为在显露冠突前内侧和尺骨近端及内侧韧带结构时,尺侧腕屈肌劈裂入路比 Hotchkiss 过顶入路可提供更广泛的显露。Jost 等<sup>[8]</sup>描述了一个肘关节内侧扩展入路,并解剖了 12 具新鲜冰冻肘关节尸体标本,比较了扩展的肘关节内侧入路和劈开尺侧腕屈肌入路的显露范围,结果显示扩展的肘关节内侧入路尺骨近端的显露范围平均 840 mm<sup>2</sup>、劈开尺侧腕屈肌入路平均 810 mm<sup>2</sup>,扩展入路因尺动脉的存在限制了远端的显露(从内上髁平均 68 mm),劈开尺侧腕屈肌入路在 75% 的标本中因肌支限制了远端显露(从内上髁平均 29 mm)。

从本研究的解剖过程可以看出,沿肱骨内上髁与腕横纹中点的连线做切口,易于定位。沿切口打开皮肤,在浅筋膜层可见该切口处仅有贵要静脉和部分内侧皮神经经过,手术经过该层时仅需注意该处的贵要静脉和内侧皮神经。由于浅筋膜层的皮神经及静脉网容易分辨,手术时可以避免该处神经血管网的损伤。去掉深筋膜暴露肌肉组织,可见肱二头肌的腱膜包裹旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌等与内上髁连接的部分。分离肌间隔前需将肱二头肌腱膜离断,而术后较好的缝合不会严重影响其功能。尺侧返动脉前支是较重要的动脉,横跨该区域斜向内上走行,故手术进入深层后应尽量避免损伤该动脉。ABF 区域作为显露冠突的绝对安全区域,仅有支配屈肌群的部分正中神经分支,损伤对前臂的运动感觉功能产生影响较小,并无其他重要神经、血管。但是肱肌附着点会影响冠突的显露,术中部分剥离肱肌止点是必需的。在肘关节恐怖三联征损伤中,冠突骨折块的平均高度是 7 mm<sup>[9]</sup>,故在 ABF 区域足以进行显露和固定。正中神经中段、尺动脉下段与尺神经构成三角形区域 ABC,在结扎尺侧返动脉前支后可认为该区域是手术的相对安全区域,可用于显露和固定巨大的冠突骨折,但在临床中是很少需要。AC 长度范围可为因严重骨折或合并脱位时而需延长切口或扩大手术野提供参考依据,避免损伤该处神经血管网。尺侧副韧带前束附着在冠突高耸结节 3.2 mm 以内<sup>[10]</sup>,与肱肌连接紧密,经前内侧入路治疗冠突骨折时可能造成误伤,故术中需剥离肱肌止点并向桡侧牵拉,同时

注意保护尺侧副韧带前束。

本研究的结果提示,经改良肘关节前内侧过顶入路能很好地暴露冠突,有足够的安全区域进行冠突骨折的手术,是一种安全的手术入路。本研究的局限性在于:解剖标本数量较少,在一定程度上影响了数据的准确性,同时也未进行男女之间、左右侧之间的比较分析;此外,由于神经分支和肌肉分支的绝对距离存在变异,所测定的数据仅可作为临床手术的参考。

#### 4 参考文献

- [1] TAYLOR TK, SCHAM SM. A posteromedial approach to the proximal end of the ulna for the internal fixation of olecranon fractures[J]. J Trauma, 1969, 9(7): 594 - 602.
- [2] RING D, JUPITER JB. Surgical exposure of coronoid fractures[J]. Techniques in Shoulder and Elbow Surgery, 2002, 3(1): 40 - 56.
- [3] HUH J, KRUEGER CA, MEDVECKY MJ, et al. Medial elbow exposure for coronoid fractures: FCU - split versus over-the-top[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(12): 730 - 734.
- [4] HOTCHKISS RN, KASPARYAN NG. The medial "Over the top" approach to the elbow[J]. Techniques in Orthopaedics, 2000, 15(2): 105 - 112.
- [5] ZHU XZ, WANG X, MA Z. Comment on the anterior approach for coronoid process fracture[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(1): 123 - 124.
- [6] SEILER JG, DALTON JF. Coronoid fractures: operative treatment using an anteromedial approach[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2003, 32(7): 325 - 329.
- [7] MARCHESSAULT JA, DABEZIES EJ. Posteromedial elbow approach for treatment of olecranon and coronoid fractures[J]. Orthopedics, 2006, 29(3): 249 - 253.
- [8] JOST B, BENNINGER E, ERHARDT JB, et al. The extended medial elbow approach - a cadaveric study[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2015, 24(7): 1074 - 1080.
- [9] DOORNBURG JN, VAN DUIJN J, RING D. Coronoid fracture height in terrible - triad injuries[J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(5): 794 - 797.
- [10] MUNSHI M, PRETTERKLIEBER ML, CHUNG CB, et al. Anterior bundle of ulnar collateral ligament: evaluation of anatomic relationships by using Mr imaging, Mr arthrography, and gross anatomic and histologic analysis[J]. Radiology, 2004, 231(3): 797 - 803.

(2017-04-18 收稿 2017-05-11 修回)