

· 临床研究 ·

基于 CT 三维重建图像分析肩胛骨冈盂切迹的 形态学分型特征

谢东波, 顾兴科, 陈永洪, 张玉科, 张鹏翼, 莫玉富

(宜宾市中西医结合医院, 四川 宜宾 644100)

摘要 目的:分析肩胛骨冈盂切迹的形态学分型特征。方法:纳入 460 例接受胸部或肩部 CT 检查的患者,将其 CT 扫描数据传至西门子影像存储与传输系统中进行单侧肩胛骨三维重建,并在 CT 三维重建图像上测量和记录肩胛骨冈盂切迹的形态学数据;根据冈盂切迹的形态将 460 例患者分别纳入 L 形组、大 U 形组和小 U 形组,分析比较 3 组肩胛骨冈盂切迹的形态学特征。结果:L 形冈盂切迹 134 例(L 形组)、大 U 形 103 例(大 U 形组)、小 U 形 223 例(小 U 形组)。3 组患者冈盂切迹至肩胛切迹、盂上结节、盂下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度比较,组间差异均有统计学意义($F=20.911, P=0.028; F=15.095, P=0.017; F=17.095, P=0.001; F=12.932, P=0.001; F=9.374, P=0.012$);小 U 形组冈盂切迹至肩胛切迹、盂上结节、盂下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度均小于 L 形组和大 U 形组(冈盂切迹至肩胛切迹的距离: $q=1.928, P=0.029; q=2.018, P=0.030$;冈盂切迹至盂上结节的距离: $q=12.012, P=0.001; q=9.253, P=0.001$;冈盂切迹至盂下结节的距离: $q=9.267, P=0.001; q=5.267, P=0.001$;冈盂切迹的深度: $q=3.191, P=0.001; q=4.353, P=0.001$;冈盂切迹的宽度: $q=2.803, P=0.003; q=3.656, P=0.003$);L 形组冈盂切迹至肩胛切迹、盂上结节、盂下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度与大 U 形组比较,差异无统计学意义($q=2.803, P=0.146; q=3.128, P=0.149; q=3.412, P=0.111; q=8.453, P=1.646; q=3.780, P=0.852$)。3 组患者冈盂切迹至肩胛上角、肩胛下角、关节盂中央的距离及 α 角(以冈盂切迹顶点为顶点、以肩胛骨横轴和肩胛冈长轴为边所构成的角)比较,组间差异均无统计学意义($F=5.546, P=0.129; F=8.977, P=1.092; F=6.029, P=0.941; F=2.091, P=0.589$)。结论:与 L 形和大 U 形冈盂切迹相比,小 U 形冈盂切迹至肩胛切迹、盂上结节、盂下结节的距离及小 U 形冈盂切迹的深度、宽度均小。

关键词 肩胛骨;冈盂切迹;成像,三维;肩胛上神经;神经压迫综合征

Analysis on morphological classification characteristics of spinoglenoid notch based on three - dimensional CT reconstruction images

XIE Dongbo, GU Xingke, CHEN Yonghong, ZHANG Yuke, ZHANG Pengyi, MO Yufu

Yibin Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Yibin 644100, Sichuan, China

ABSTRACT Objective:To analyze the morphological classification characteristics of spinoglenoid notch(SGN). **Methods:**Four hundred sixty patients who underwent chest or shoulder computed tomography(CT) examination were enrolled in the study, and their CT data were transmitted to the Siemens Picture Archiving and Communication System(PACS) for three-dimensional(3D) reconstruction of unilateral scapula. According to the morphological data of SGN measured on the 3D CT images, the 460 patients were grouped into the L-shaped group, large U-shaped group and small U-shaped group, and the morphological characteristics of SGN were analyzed and compared among the 3 groups. **Results:**The L-shaped SGN, large U-shaped SGN and small U-shaped SGN were found in 134 cases, 103 cases and 223 cases in L-shaped group, large U-shaped group and small U-shaped group respectively. The 3 groups showed statistically significant differences in the distances from the SGN to the scapular notch(ab), supraglenoid tubercle(ae) and infraglenoid tubercle(af) as well as the depth(S1) and width(S2) of SGN($F=20.911, P=0.028; F=15.095, P=0.017; F=17.095, P=0.001; F=12.932, P=0.001; F=9.374, P=0.012$). The values of ab, ae, af, S1 and S2 were smaller in small U-shaped group compared to L-shaped group and large U-shaped group ($ab: q=1.928, P=0.029; q=2.018, P=0.030; ae: q=12.012, P=0.001; q=9.253, P=0.001; af: q=9.267, P=0.001; q=5.267, P=0.001; S1: q=3.191, P=0.001; q=4.353, P=0.001; S2: q=2.803, P=0.003; q=3.656, P=0.003$), while there was no significant difference between L-shaped group and large U-shaped group($q=2.803, P=0.146; q=3.128, P=0.149; q=3.412, P=0.111; q=8.453, P=1.646; q=3.780, P=0.852$). There was no statistical difference among the 3 groups in the distances from SGN to superior angle of scapula(ac), subscapular angle(ad) and the middle of glenoid cavity(ag) as well as the angle α between the lateral axis of the

scapula and the long axis of scapular spine when the vertex was at the nadir of the SGN($F = 5.546, P = 0.129; F = 8.977, P = 1.092; F = 6.029, P = 0.941; F = 2.091, P = 0.589$). **Conclusion:** The small U-shaped SGN has smaller ab, ae, af, S1 and S2 compared to the L-shaped SGN and large U-shaped SGN.

Keywords scapula; spinoglenoid notch; imaging, three-dimensional; suprascapular nerve; nerve compression syndromes

肩胛上神经卡压综合征是指肩胛上神经受到卡压引起的以肩部疼痛、冈上肌或冈下肌萎缩为主要临床表现的一系列综合征^[1]。囊肿压迫、创伤、肩胛骨骨折等是导致肩胛上神经卡压的主要因素^[2]。肩胛骨的冈孟切迹位于肩峰内下方、肩峰根部与关节盂之间,肩胛上神经在冈孟切迹处形成肩胛上神经转折角^[3-4]。相关研究结果表明,冈孟切迹的形态学特征与肩胛上神经卡压综合征存在一定的关系^[5-6]。本研究分析了冈孟切迹的形态学分型特征,以期为临床诊断和治疗肩胛上神经卡压综合征提供参考。

1 临床资料

纳入 460 例在宜宾市中西医结合医院接受胸部或肩部 CT 检查患者的病例资料。男 234 例,女 226 例。年龄 20~60 岁,中位数 38 岁。左侧肩胛骨 196 例,右侧肩胛骨 264 例。均不合并先天性肩胛骨畸形、肩胛骨骨折,且排除有肩部手术史患者。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

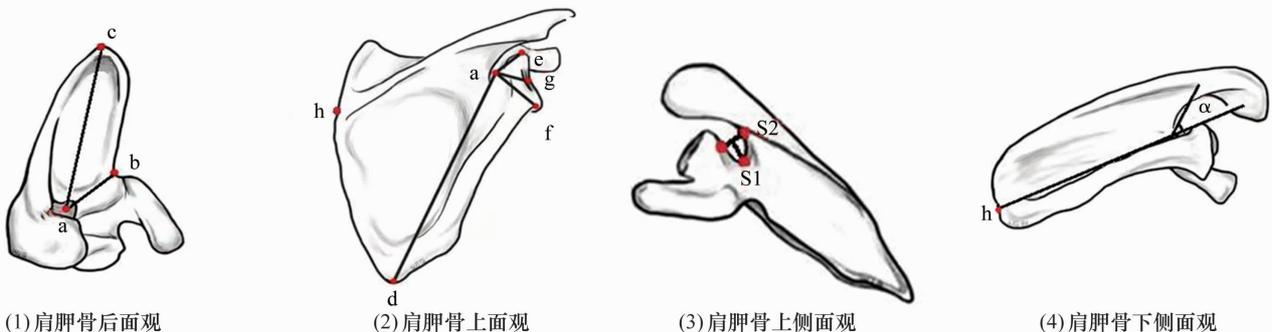
2 方法

2.1 冈孟切迹形态学数据测量方法 将 CT 扫描数据传输至西门子影像存储与传输系统(picture archiving and communication system, PACS)中进行肩胛骨三维重建,在单侧肩胛骨三维重建图上分别标记冈孟切迹最低点为 a 点、肩胛切迹最低点为 b 点、肩胛上角

为 c 点、肩胛下角为 d 点、孟上结节为 e 点、孟下结节为 f 点、关节盂中央为 g 点、肩胛冈长轴与肩胛骨内侧缘交汇点为 h 点,采用 PACS 中测量工具测量线段 ab(冈孟切迹至肩胛切迹的距离)、ac(冈孟切迹至肩胛上角的距离)、ad(冈孟切迹至肩胛下角的距离)、ae(冈孟切迹至孟上结节的距离)、af(冈孟切迹至孟下结节的距离)、ag(冈孟切迹至关节盂中央的距离)的长度[图 1(1)、图 1(2)];测量冈孟切迹最宽处的距离 S2(冈孟切迹的宽度)、冈孟切迹顶点至冈孟切迹最宽处的距离 S1(冈孟切迹的深度)[图 1(3)];测量以冈孟切迹顶点为顶点、以肩胛骨横轴和肩胛冈长轴为边所构成的角 α [图 1(4)]。

2.2 分组方法 由 2 名影像专业副主任医师观察冈孟切迹,按照冈孟切迹的形态将患者分为 3 组,其肩胛骨分别为 L 形、大 U 形和小 U 形。冈孟切迹底部平直、无明显弧度为 L 形;冈孟切迹底部有明显弧度且冈孟切迹深度和宽度均 ≥ 1.3 cm 为大 U 形;冈孟切迹底部有明显弧度且冈孟切迹深度或宽度 < 1.3 cm 为小 U 形。

2.3 数据统计方法 采用 SPSS20.0 统计软件对所得数据进行统计学分析。3 组患者冈孟切迹至肩胛切迹、肩胛上角、肩胛下角、孟上结节、孟下结节、关节盂中央的距离及冈孟切迹的深度、宽度、 α 角的组间



a 点为冈孟切迹最低点;b 点为肩胛切迹最低点;c 点为肩胛上角;d 点为肩胛下角;e 点为孟上结节;f 点为孟下结节;g 点为关节盂中央;h 点为肩胛冈长轴与肩胛骨内侧缘交点;ab 为冈孟切迹至肩胛切迹的距离;ac 为冈孟切迹至肩胛上角的距离;ad 为冈孟切迹至肩胛下角的距离;ae 为冈孟切迹至孟上结节的距离;af 为冈孟切迹至孟下结节的距离;ag 为冈孟切迹至关节盂中央的距离;S1 为冈孟切迹的深度;S2 为冈孟切迹的宽度; α 角为以冈孟切迹顶点为顶点、以肩胛骨横轴和肩胛冈长轴为边所构成的角。

图 1 冈孟切迹形态学数据测量示意图

比较均采用单因素方差分析,组间两两比较均采用 q 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 L形冈盂切迹 134 例(L形组)、大 U 形 103 例(大 U 形组)、小 U 形 223 例(小 U 形组)。冈盂切迹形态学分型示意图见图 2。

3.2 冈盂切迹形态学数据分析结果 3 组患者冈盂切迹至肩胛切迹、孟上结节、孟下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度比较,组间差异均有统计学意义;小 U 形组冈盂切迹至肩胛切迹、孟上结节、孟下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度均小于 L 形组和大 U 形组(冈盂切迹至肩胛切迹的距离: $q = 1.928, P = 0.029; q = 2.018, P = 0.030$;冈盂切迹至孟上结节的

距离: $q = 12.012, P = 0.001; q = 9.253, P = 0.001$;冈盂切迹至孟下结节的距离: $q = 9.267, P = 0.001; q = 5.267, P = 0.001$;冈盂切迹的深度: $q = 3.191, P = 0.001; q = 4.353, P = 0.001$;冈盂切迹的宽度: $q = 2.803, P = 0.003; q = 3.656, P = 0.003$);L 形组冈盂切迹至肩胛切迹、孟上结节、孟下结节的距离及冈盂切迹的深度、宽度与大 U 形组比较,差异无统计学意义($q = 2.803, P = 0.146; q = 3.128, P = 0.149; q = 3.412, P = 0.111; q = 8.453, P = 1.646; q = 3.780, P = 0.852$)。3 组患者冈盂切迹至肩胛上角、肩胛下角、关节盂中央的距离及 α 角比较,组间差异均无统计学意义。见表 1。



图 2 冈盂切迹形态学分型示意图

表 1 不同分型冈盂切迹的形态学指标

分组	样本量/例	ab ¹⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	ac ²⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	ad ³⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	ae ⁴⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$
L 形组	134	2.123 ± 0.276	6.622 ± 0.697	9.924 ± 1.312	2.654 ± 0.512
大 U 形组	103	2.157 ± 0.246	6.803 ± 0.651	10.202 ± 1.204	2.616 ± 0.438
小 U 形组	223	2.079 ± 0.266	6.978 ± 0.676	10.265 ± 1.276	2.498 ± 0.427
F 值		20.911	5.546	8.977	15.095
P 值		0.028	0.129	1.092	0.017
分组	af ⁵⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	ag ⁶⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	SI ⁷⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	S2 ⁸⁾ / $(\bar{x} \pm s, \text{cm})$	α 角 ⁹⁾ / $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$
L 形组	2.787 ± 0.465	1.306 ± 0.227	1.315 ± 0.224	1.363 ± 0.212	55.168 ± 4.675
大 U 形组	2.908 ± 0.339	1.335 ± 0.229	1.331 ± 0.224	1.336 ± 0.189	56.137 ± 4.979
小 U 形组	2.738 ± 0.379	1.286 ± 0.2184	1.244 ± 0.252	1.260 ± 0.244	54.959 ± 5.179
F 值	17.095	6.029	12.932	9.374	2.091
P 值	0.001	0.941	0.001	0.012	0.589

1) 冈盂切迹至肩胛切迹的距离;2) 冈盂切迹至肩胛上角的距离;3) 冈盂切迹至肩胛下角的距离;4) 冈盂切迹至孟上结节的距离;5) 冈盂切迹至孟下结节的距离;6) 冈盂切迹至关节盂中央的距离;7) 冈盂切迹的深度;8) 冈盂切迹的宽度;9) 以冈盂切迹顶点为顶点、以肩胛骨横轴和肩胛冈长轴为边所构成的角。

4 讨论

上肢剧烈运动时,由于肩关节剧烈活动,肩胛上神经易与冈孟切迹边缘接触并发生摩擦,长期持续性上肢运动易导致肩胛上神经卡压^[7-8]。相关研究表明,排球运动员由于长期的持续性上肢剧烈运动,肩胛上神经卡压的发生率高达 12% ~ 33%^[9]。Aiello 等^[5]于 1982 年首次报道了由冈孟韧带引起的肩胛上神经在冈孟切迹卡压的病例。朱盛修^[10]于 1992 年首次报道了国内的 3 例与冈孟切迹相关的肩胛上神经卡压综合征病例。冈孟切迹的形态学分型特征与肩胛上神经卡压之间存在一定的关联。Moriggl^[6]根据冈孟切迹的形态学数据,将其分为 4 种类型。我们测量了 460 例患者单侧肩胛骨冈孟切迹的形态学数据,根据冈孟切迹的形态和大小将其分为 L 形、大 U 形及小 U 形 3 种类型。L 形冈孟切迹的宽度和深度与大 U 形冈孟切迹相比,差异无统计学意义,但此类型的冈孟切迹呈“L”形转折,肩胛上神经在经过转折处时易发生卡压;大 U 形冈孟切迹呈圆弧形,且宽度、深度均较大,肩胛上神经发生神经卡压的风险较低;小 U 形冈孟切迹宽度、深度均较小,肩胛上神经易与冈孟切迹边缘发生摩擦,导致神经水肿,进而发生神经卡压。

随着 MRI 技术的发展,采用 MRI 诊断肩胛上神经卡压综合征,能够较好地确定神经卡压的位置和损伤情况。刘世同等^[11]研究发现,在 MRI 矢状位可见肩胛冈与肩胛骨体连接处、关节孟稍内侧呈“Y”形低信号影,即为冈孟切迹,继而可见受压迫的肩胛上神经。此外,对于小 U 形冈孟切迹,其到孟上结节、孟下结节的距离均较小,可以关节孟结节为标志寻找受压迫的肩胛上神经。对于与冈孟切迹相关的肩胛上神经卡压综合征,发病初期可选择非手术治疗,但如果非手术治疗不能显著改善临床症状,则需选择手术进行神经卡压松解。传统开放性手术常需大面积剥离软组织,易形成瘢痕组织造成二次神经卡压,且术后恢复较慢^[12-13]。随着关节镜技术的发展,关节镜下微创手术成为治疗与冈孟切迹相关的肩胛上神经卡压综合征的主要方法。该方法在关节镜下将肩关节后上方关节囊沿孟唇外缘分离,显露并切开发节囊,即可小心分离肩胛上神经血管束,松解肩胛上神经^[14-15]。Lafosse 等^[16]采用关节镜下神经松解减压治疗肩胛上神经卡压综合征,疗效良好。对于神经卡压部位不同的肩胛上神经卡压综合征,需采用不同

的关节镜入路,而冈孟切迹的分型对关节镜入路及手术方法的选取具有一定的指导作用^[17]。小 U 形冈孟切迹至孟上结节、孟下结节的距离均小于 L 形、大 U 形,提示其位置相对较浅。因此,在关节镜下行神经卡压松解术时,选择合适的手术入路可轻松抵达手术部位,更有利于术者操作^[18-19]。肩胛上神经顺次经过肩胛上切迹和冈孟切迹,肩胛上神经在肩胛切迹处发生卡压易导致其在冈孟切迹处发生卡压^[20]。因此,冈孟切迹至肩胛切迹的距离是冈孟切迹处发生神经卡压的潜在影响因素之一。对于肩胛上神经卡压综合征,临床上应及时治疗,避免由一处卡压发展为多处卡压,导致病情复杂,增加治疗难度。

本研究结果表明,与 L 形和大 U 形冈孟切迹相比,小 U 形冈孟切迹至肩胛切迹、孟上结节、孟下结节的距离及小 U 形冈孟切迹的深度、宽度均小。在临床诊断和治疗与冈孟切迹有关的肩胛上神经卡压综合征时,明确冈孟切迹的形态分型具有重要的临床指导意义。

参考文献

- [1] CHALLOUMAS D, DIMITRAKAKIS G. Insights into the epidemiology, aetiology and associations of infraspinatus atrophy in overhead athletes: a systematic review[J]. Sports Biomech, 2017, 16(3): 325-341.
- [2] LABETOWICZ P, SYNDER M, OJCIECHOWSKI M, et al. Protective and predisposing morphological factors in suprascapular nerve entrapment syndrome: a fundamental review based on recent observations [J]. Biomed Res Int, 2017 [2020-06-10]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5485264/>.
- [3] BOERGER T O, LIMB D. Suprascapular nerve injury at the spinoglenoid notch after glenoid neck fracture[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2000, 9(3): 236-237.
- [4] BURKS R. Editorial commentary: to cyst or not to cyst: shoulder SLAP lesions with concomitant spinoglenoid notch ganglion cysts[J]. Arthroscopy, 2018, 34(7): 2254-2255.
- [5] AIELLO I, SERRA G, TRAINA G C, et al. Entrapment of the suprascapular nerve at the spinoglenoid notch [J]. Ann Neurol, 1982, 12(3): 314-316.
- [6] MORIGGL B. Fundamentals, possibilities and limitations of sonography of osteofibrous tunnels in the shoulder area[J]. Ann Anat, 1997, 179(4): 355-373.
- [7] ZEHETGRUBER H, NOSKE H, LANG T, et al. Suprascapular nerve entrapment: a meta-analysis [J]. Int Orthop, 2002, 26(6): 339-343.

(下转第 18 页)