

利用动态超声波探讨年龄对于喙突肩峰韧带形变的影响

苏柏先¹ 陈文翔¹ 王亭贵¹ 吴爵宏^{2,3}

摘要

目的:利用动态超声波评估不同年龄层的正常男性在肩关节活动时喙突肩峰韧带的形变差异性。

方法:本研究将男性健康受试者依年龄分成3组:少年组、中年组及老年组,以超声波测量喙突肩峰韧带的长度以及和肱骨头间垂直最短距离;行动态超声波检查,在受试者主动式肩关节活动(外展内旋)时测量喙突肩峰韧带的形变;最后采用配对 t 检验,比较各组间的基本数据以及超声波下的关于喙突肩峰韧带的各项参数。

结果:在静态检查时,喙突肩峰韧带的长度以及和肱骨头间最短距离在3组间差异均无显著性。在主动式肩关节外展内旋活动时,喙突肩峰韧带形变在老年组比少年组小($1.8 \pm 0.4\text{mm}$ 及 $2.4 \pm 0.8\text{mm}$, $P=0.005$)。但在少年组及中年组,或中年组和老年组之间,此形变差异则无显著性。

结论:利用动态超声波检查发现在主动式肩关节活动时,老年的喙突肩峰韧带形变较少年小。

关键词: 喙突肩峰韧带;肩关节夹挤综合征;肌骨超声

中图分类号:R445.1, R614 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2012)-05-0423-05

Influence of age on deformation of coracoacromial ligaments by dynamic ultrasound examination/SU Baixian, CHEN Wenxiang, WANG Tinggui, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2012, 27(5): 423—427

Abstract

Objective: To compare the deformation of coracoacromial ligament (CAL) during shoulder motion between different age groups by dynamic ultrasonographic examination.

Method: Thirty healthy subjects without shoulder pain participated in this study. They were divided into 3 groups: 10 adolescents, 10 adults and 10 elders. In static ultrasonographic examination, the length of CAL and the shortest distance between CAL and humeral head were measured. In dynamic examination, the CAL deformation was filmed when participants performed active shoulder motions (shoulder abduction and internal rotation, SAIR). The CAL deformation was reviewed and measured until the maximal deformation was recorded. Paired t test was used to compare the demographic data and the ultrasonographic parameters.

Result: During active SAIR motion, the CAL deformation of the elderly group was significantly less than that of the adolescent group ($1.8 \pm 0.4\text{mm}$ and $2.4 \pm 0.8\text{mm}$, $P=0.005$), while no difference was found between adult group and elderly group or adult group and adolescent group. In static examination, there was no statistically significant difference of CAL thickness and the shortest distance between CAL and humeral head among three groups.

Conclusion: Through dynamic ultrasonography, deformation of CAL was less in elderly subjects when compared with adolescent subjects.

Author's address National Taiwan University Hospital Yun-Lin Branch

Key word coracoacromial ligament; shoulder impingement syndrome; musculoskeletal ultrasound

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.05.009

1 台湾大学附设医院复健部暨台湾大学医学院; 2 台湾大学附设医院云林分院复健部; 3 通讯作者

作者简介:苏柏先,男,住院医师; 收稿日期:2012-03-05

喙突肩峰韧带(coracoacromial ligament)一直以来都被视为和肩关节夹挤综合征(shoulder impingement syndrome)的病理机制有很大的关系,特别是在那些没有明显骨骼相关病变者^[1-2]。喙突肩峰韧带和旋转袖(rotator cuff)之间的夹挤可能导致肌腱的炎症,严重者甚至会造成肌腱的断裂^[3-4]。关于喙突肩峰韧带和肩关节夹挤综合征相关的研究在之前已经有许多,在肩关节夹挤综合征患者身上,宏观可看到喙突肩峰韧带的变厚,微观可看到喙突肩峰韧带的胶原纤维排列变的不规则^[1-5]。

正常喙突肩峰韧带应该是具有弹性和较高的破坏载荷(failure load,刚好可以弄断某个物质所需施加的压力),喙突肩峰韧带的弹性性质会受到很多因素影响,包括先天差异、反复受过创伤和退化,其中退化占有最显著的角色。当使用超声波扫描显微镜(scanning acoustic microscopy)侦测退化的喙突肩峰韧带时可以发现到它具有较高的弹性模量(elastic modulus),代表着退化的喙突肩峰韧带的确变得较硬^[6]。此外,不论有无合并肩旋转袖肌腱断裂,退化的喙突肩峰韧带均和年龄有着较大的关联^[7]。上述这些结果都是来自于大体或是手术取下的检体,它们表示在不同年龄身上的喙突肩峰韧带有着不一样的硬度。但是这些关于不同年龄身上的喙突肩峰韧带相关研究,目前仍缺乏在活体上的资料。

动态超声波已被认为可以用来侦测不同肩关节运动下的喙突肩峰韧带形变^[8-9],除了解到肩关节在何种活动下会造成较明显的喙突肩峰韧带形变,也发现在有肩关节夹挤综合征的未成年运动员其喙突肩峰韧带形变会较大^[9-10],但过去的研究并无针对不同年龄的健康族群做探讨。在本研究中,我们将利用这个模型来侦测不同年龄健康受试者身上的喙突肩峰韧带形变是否有差别,另外根据之前活体外资料观察到喙突肩峰韧带会随退化而变硬的结果,我们的假设为:相对于年轻群体,年老族群的喙突肩峰韧带形变较小。

1 资料与方法

1.1 对象

我们招募共30名男性健康志愿者,依不同年龄分为3组:少年组(小于18岁,平均年龄16.6岁)、壮

年组(18—55岁,平均年龄30.0岁)及老年组(大于55岁,平均年龄63.4岁),各10名志愿者。凡最近一年内有过肩膀疼痛问题者、五十肩患者、颈椎神经根病变患者、肩关节相关骨折、肩关节曾受伤、全身性骨骼肌肉疾病以及曾接受肩关节类固醇施打或手术患者,均被排除在外。本计划经院内伦理委员会批准,所有受试者签署知情同意后后方可参加。所有受试者均接受肩关节相关理学检查,包括空罐测试(empty-can test)、速度测试(speed test)、离背测试(lift-off test)、肩沟测试(sulcus test)、前挤压疼痛测试(anterior apprehension test)、后复位测试(relocation test)、尼尔夹挤测试(Neer's impingement test)以及Hawkins-Kennedy夹挤测试(Hawkins-Kennedy impingement test),有任一项测试为阳性者也将被排除。所有受试者在进行正式测验前,均会接受肩部超声波检查,有发现到旋转袖肌腱撕裂、旋转袖肌腱炎、旋转袖肌腱钙化或是肩峰下滑液囊炎者均被排除。

1.2 动态超声波检查方法

超声波检查均由同一位作者执行,其执行超声波检查经验为3年,超过2000人次检查,使用隶属于Toshiba公司(Xario; Model SSA-660A, Toshiba, Japan)的线性超声波探头(7—14MHz),其分辨率可以测量小至0.1mm的距离,受试者的两侧肩关节均接受静态与动态超声波检查。

静态检查时,受试者呈坐姿且双前臂旋前放在同侧大腿上,超声波探头垂直皮肤表面置放于喙突与肩峰顶点之间,在这个摆位下辨识出喙突与肩峰之后,其联机有一纤维化之构造即为喙突肩峰韧带。在此摆位下测量喙突肩峰韧带的长度,接着稍微倾斜探头将肱骨头(humeral head)清楚显影后,测量喙突肩峰韧带和肱骨头间垂直的最短距离。

动态检查时,将受试者肘关节弯曲90°、肩关节外展及外旋各90°,接着请受试者主动将肩关节内旋至最大幅度,这个肩关节外展及内旋动作(shoulder abduction and internal rotation, SAIR),可用来模拟投掷的动作,并可使喙突肩峰韧带产生最大形变^[8-9],在内旋过程中要持续在超声波下辨识出喙突肩峰韧带,内旋速度约为20°/s,在此过程中可以看到喙突肩峰韧带表现出不同程度弧度变化(图1B),

并用30/s影格的拍摄速度记录下来,同样的动作重复三次。检查结束5—7d后由同一位检查者检视录像片段并测量喙突肩峰韧带的形变,此时检查者并对受试者的年龄并不知情,测量标准是从喙突肩峰韧带上凸最高点至喙突与肩峰联机的垂直距离(图1C),我们选取3次测量值的平均值进行统计分析。

1.3 统计学分析

连续变量以(平均值±标准差)表示。各个变量使用配对t检验于三组间的两两比较。当P值小于0.05被视为有显著性意义。

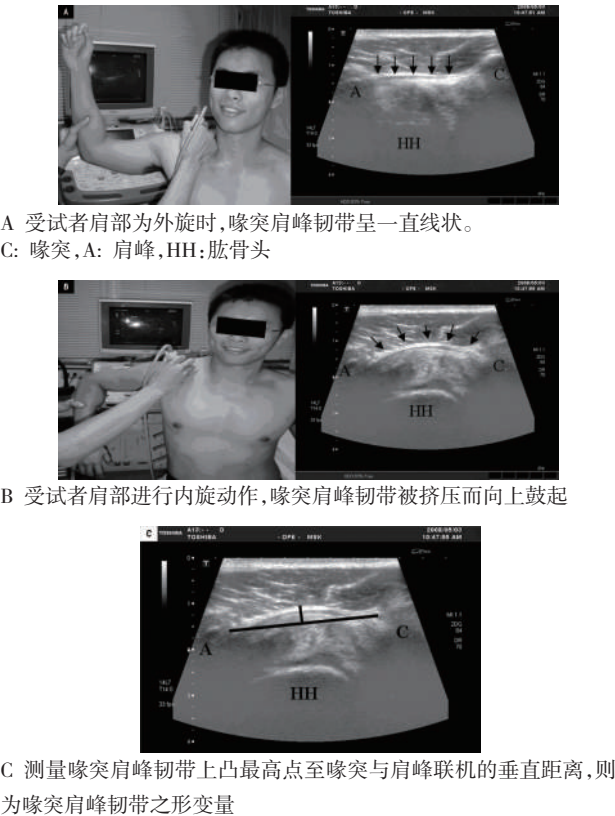
2 结果

各组基本数据之比较如表1,在少年组的身高及体重均较壮年组和老年组高,但壮年组和老年组间则无显著差异。3组的喙突肩峰韧带长度及喙突与肩峰联机到肱骨头的距离差异均无显著性。在主动式肩关节外展及内旋活动时,发现少年组较老年组有较大的喙突肩峰韧带形变(2.4mm与1.8mm,P=0.005),但少年组和壮年组、壮年组和老年组间则无显著差异。

表1 各组受试者之基本数据及超声波检查之结果与比较

项目	组别($\bar{x}\pm s$)			P		
	少年组	中年组	老年组	少 vs 中	中 vs 老	少 vs 老
年龄(岁)	16.6±0.7	30.0±3.2	63.4±5.5	<0.001	<0.001	<0.001
身高(cm)	177.4±4.4	170.7±5.3	169.0±6.2	0.006	0.52	0.003
体重(kg)	75.3±8.0	65.3±10.6	64.8±6.9	0.03	0.90	0.006
喙突肩峰韧带长度(mm)	32.0±3.8	31.5±2.5	31.1±3.8	0.61	0.72	0.47
喙突肩峰韧带和肱骨头间垂直的最短距离(mm)	7.5±1.2	7.3±1.3	7.6±1.3	0.71	0.53	0.78
主动式肩关节外展及内旋活动之喙突肩峰韧带形变(mm)	2.4±0.8	2.1±0.7	1.8±0.4	0.14	0.20	0.005

图1 以动态超声波进行喙突肩峰韧带形变之测量



3 讨论

本研究发现在主动式肩关节外展及内旋活动时,老年人喙突肩峰韧带形变较年轻人小,与我们最初的假设相符合。喙突肩峰韧带形变主要和以下几个因素有关,包括喙突肩峰韧带本身的弹性、喙突与肩峰联机到肱骨头的距离以及在肩关节活动时肱骨头向上形变的幅度,我们可以将喙突肩峰韧带到肱骨头的距离视为间接评估肩峰下软组织所占据的空间^[11],本研究中发现到喙突肩峰韧带到肱骨头的距离在不同年龄段无显著性差异,表示肩峰下软组织所占据的空间都是类似的。在那些有肩关节夹挤综合征的患者身上可以看到不正常的肱骨头向上形变导致有较大幅度的喙突肩峰韧带形变^[10],既然在本研究中的受试者均无肩关节夹挤征象,我们可以假设在无肩疼痛的各个群体中,并没有因为年龄而有异常的肱骨头向上移位,在喙突肩峰韧带被压迫时,较硬的喙突肩峰韧带会表现出较小的形变,因此我们观察到在老年组的喙突肩峰韧带形变较小可能是来自于硬化的喙突肩峰韧带。至于喙突肩峰韧带形变在少年组和壮年组、壮年组和老年组间在本研究中并无差异,这可能暗示年龄差距不够大到足以产

生喙突肩峰韧带形变的差异,或是样本量不够大。

之前有研究指出喙突肩峰韧带的性质^[1-2, 5-6, 12]和形态^[13-14]在有肩旋转袖断裂患者身上占有很重要的角色,而其他研究也发现到老化会导致喙突肩峰韧带性质的改变^[7, 15],在有肩袖断裂患者或是老年人身上均可以看到喙突肩峰韧带退化的改变,包含变硬以及胶原纤维排列不规则,但上述这些发现都是来自于大体或是手术后的检体,在本研究之前对于在活体上是否会有类似发现都是未知的。有另一个研究检测活体的喙突肩峰韧带张力,但是这需要较具侵犯性的差动直磁阻转换器(differential variable reluctance transducer)作为术中测量的工具^[16]。在本研究中,我们利用非侵入性的动态超声波去证明在肩关节活动时,老年人身上的喙突肩峰韧带相对于年轻人具有较小的形变,可以当作间接证据证明喙突肩峰韧带在老化时确有硬化倾向。

在老年人身上的喙突肩峰韧带似乎也可看到相较年轻人有较短的情形,但此点并无统计学上的显著意义。之前在针对大体的喙突肩峰韧带的各个研究统计结果指出喙突肩峰韧带的平均长度约为26.6—36.9mm^[2, 12, 15],其中两个研究发现在肩旋转袖断裂患者和老年人身上的喙突肩峰韧带较短^[2, 15]。在本研究中,我们利用超声波测量的结果和之前的研究发现大致是符合的。

通过动态超声波检查,我们发现在肩关节活动时老年人的喙突肩峰韧带具有较小的形变,可能意味着随着年龄老化,喙突肩峰韧带也变得相对较硬。由于这个方法的肩关节活动乃模拟投掷,同样的检查技巧也可应用于日后研究肩关节夹挤综合征患者身上喙突肩峰韧带的弹性,但此种随着年龄硬化的喙突肩峰韧带是否和肩关节病变有直接的关系,还有待未来的追踪性研究方能进一步明确。另外,以往韧带或是其他软组织的病变诊断标准往往是磁共振成像(magnetic resonance imaging),其缺点为若患者有置放金属支架或是有幽闭恐惧症(claustrophobia)便无法进行检查,且有很多疾病是要在动态检查下方可看出不正常之处,例如本研究论点是在于许多日常生活活动和主动式肩关节外展及内旋活动均有相关,利用超声波在此动作下进行动态检查更可以更贴近临床应用,来提高我们诊断疾病的敏

感性。

本研究样本数较少且均为男性,但是发现少年组和老年组的差异有显著性意义,这符合我们的原始假设,而且在活体上测量到的结果和体格检查的研究是符合的,但要将本研究之结论推广至一般大众仍需更多的数据。其次,本研究未用X线片评估肩峰或是介于肩峰和肱骨头之间空间的形态^[17-18],但过去的研究已证明利用超声波和放射线检查对于评估肩峰至肱骨头的距离以及肩峰下空间具有相当高的关联性^[19-21],因此无需对健康受试者进行放射线之暴露。最后,本研究未使用组织学或压力测试针对喙突肩峰韧带的硬度做直接的检测,由于本研究的受试者均为健康且无症状者,无法在这些受试者身上做此种侵入性测试,因此也有其他研究建议在这些人身上可以利用超声波弹性成像(sonoelastography)去评估喙突肩峰韧带的硬度^[22]。

4 结论

通过动态超声波检查,可发现喙突肩峰韧带的形变在老年组比少年组小,这间接证明了在老年人身上的喙突肩峰韧带有硬化的现象。

参考文献

- [1] Uhthoff HK, Hammond DI, Sarkar K, et al. The role of the coracoacromial ligament in the impingement syndrome. A clinical, radiological and histological study[J]. Int Orthop, 1988, 12: 97—104.
- [2] Soslowky LJ, An CH, Johnston SP, et al. Geometric and mechanical properties of the coracoacromial ligament and their relationship to rotator cuff disease[J]. Clin Orthop Relat Res, 1994: 10—17.
- [3] Belling Sorensen AK, Jorgensen U. Secondary impingement in the shoulder. An improved terminology in impingement[J]. Scand J Med Sci Sports, 2000; 10: 266—78.
- [4] Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2003, 18: 369—379.
- [5] Sarkar K, Taine W, Uhthoff HK. The ultrastructure of the coracoacromial ligament in patients with chronic impingement syndrome[J]. Clin Orthop Relat Res, 1990: 49—54.
- [6] Kijima H, Minagawa H, Saijo Y, et al. Degenerated coracoacromial ligament in shoulders with rotator cuff tears shows higher elastic modulus: measurement with scanning acoustic microscopy[J]. J Orthop Sci, 2009, 14: 62—67.
- [7] Panni AS, Milano G, Lucania L, et al. Histological analysis of the coracoacromial arch: correlation between age-related changes and rotator cuff tears[J]. Arthroscopy, 1996, 12: 531—540.
- [8] Yanai T, Fuss FK, Fukunaga T. In vivo measurements of sub-

- acromial impingement: substantial compression develops in abduction with large internal rotation[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2006, 21: 692—700.
- [9] Wang YC, Wang HK, Chen WS, et al. Dynamic visualization of the coracoacromial ligament by ultrasound[J]. Ultrasound Med Biol, 2009, 35: 1242—1248.
 - [10] Wu CH, Wang YC, Wang HK, et al. Evaluating displacement of the coracoacromial ligament in painful shoulders of overhead athletes through dynamic ultrasonographic examination[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(2): 278—282.
 - [11] Uhthoff HK, Matsumoto F. Rotator Cuff Tendinopathy[J]. Sport Med and Arthrosc Rev, 2000, 8(1): 56—68.
 - [12] Soslowky LJ, An CH, DeBano CM, et al. Coracoacromial ligament: in situ load and viscoelastic properties in rotator cuff disease[J]. Clin Orthop Relat Res, 1996: 40—44.
 - [13] Fealy S, April EW, Khazzam M, et al. The coracoacromial ligament: morphology and study of acromial enthesopathy[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2005, 14: 542—548.
 - [14] Kesmezacar H, Akgun I, Ogun T, et al. The coracoacromial ligament: the morphology and relation to rotator cuff pathology [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2008, 17: 182—188.
 - [15] Fremerey R, Bastian L, Siebert WE. The coracoacromial ligament: anatomical and biomechanical properties with respect to age and rotator cuff disease[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000, 8: 309—313.
 - [16] Chamblar AF, Bull AM, Reilly P, et al. Coracoacromial ligament tension in vivo[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2003, 12: 365—367.
 - [17] Deutsch A, Altchek DW, Schwartz E, et al. Radiologic measurement of superior displacement of the humeral head in the impingement syndrome[J]. J Shoulder Elbow Surg, 1996, 5: 186—193.
 - [18] Paletta GA, Jr., Warner JJ, Warren RF, et al. Shoulder kinematics with two-plane x-ray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearing[J]. J Shoulder Elbow Surg, 1997, 6: 516—527.
 - [19] Azzoni R, Cabitza P, Parrini M. Sonographic evaluation of subacromial space[J]. Ultrasonics, 2004, 42: 683—687.
 - [20] Desmeules F, Minville L, Riederer B, et al. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome[J]. Clin J Sport Med, 2004, 14: 197—205.
 - [21] Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, et al. Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromio-humeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2008, 16: 408—414.
 - [22] Cimmino MA, Grassi W. What is new in ultrasound and magnetic resonance imaging for musculoskeletal disorders? [J]. Best Pract Res Clin Rheumatol, 2008, 22: 1141—1148.

(上接第414页)

是其促进神经功能恢复的机制之一。并且,联合取穴法较单用一种取穴法能取得更好的治疗效果,可能为多穴位协同作用的结果,但具体机制有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 马冉冉,李光勤,王进平,等.不同穴位电针对局灶性脑梗死大鼠脑梗死灶周围皮质GAP-43表达的影响[J].重庆医科大学学报, 2011,36(1):38—41.
- [2] 胡蓉,严洁,李铁浪.电针不同穴组对脑缺血大鼠血浆和脑组织内皮素、降钙素基因相关肽含量的影响[J].针刺研究,2003,28(3): 203—208.
- [3] Zea LE, Weinstein PR, Calson S, et al. Reversible middle cerebral Artery occlusion without craniectomy in rats[J]. Stroke, 1989, 20(1): 84—91.
- [4] 金竹青,程介士.督脉穴位针刺对急性脑梗塞患者的治疗作用[J]. 针刺研究, 1999, 24(1): 1.
- [5] Zhao Peng, Huang Zhinong, Cheng Jieshi. Electro-acupuncture attenuates nitric oxide release from rat striatum after transient middle cerebral artery occlusion[J]. Acupunct Electrother Res, 2000, 25: 101.
- [6] Mi S, Lee X, Shao Z, et al. LINGO1 is a component of the Nogo-66 Receptor/p75 Signaling Complex[J]. Nat Neurosci, 2004, 7(3): 221—228.
- [7] Luo L. Actin cytoskeleton regulation in neuronal morphogenesis and structural plasticity[J]. Annu Rev Cell Dev Biol, 2002, 18: 601—635.
- [8] Lee X, Yang Z, Shao Z, et al. NGF regulates the expression of axonal LINGO1 to inhibit oligodendrocyte differentiation and myelination[J]. Neurosci, 2007, 27(1): 220—225.
- [9] Inoue H, Lin L, Lee X, et al. Inhibition of the leucine-rich repeat protein LINGO1 enhances survival, structure, and function of dopaminergic neurons in Parkinson's disease models [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2007, 104(36): 14430—14435.
- [10] Puttagunta R, Schmandke A, Floriddia E, et al. RA-RAR- β counteracts myelin-dependent inhibition of neurite outgrowth via Lingo-1 repression[J]. J Cell Biol, 2011, 193(7): 1147—1156.
- [11] Barrette B, Vallières N, Dubé M, et al. Expression profile of receptors for myelin-associated inhibitors of axonal regeneration in the intact and injured mouse central nervous system [J]. Mol Cell Neurosci, 2007, 34(4): 519—538.
- [12] Lv J, Xu RX, Jiang XD, et al. Passive immunization with LINGO-1 polyclonal antiserum afforded neuroprotection and promoted functional recovery in a rat model of spinal cord injury[J]. Neuroimmunomodulation, 2010, 17(4): 270—278.
- [13] Pepinsky RB, Walus L, Shao Z, et al. Production of a PE-Glycated Fab' of the anti-LINGO-1 Li33 antibody and assessment of its biochemical and functional properties in vitro and in a rat model of remyelination[J]. Bioconjug Chem, 2011, 22(2): 200—210.
- [14] 崔承斌,王京京,吴朝忠.从背俞穴与夹脊穴的关系论背俞功能带[J].中国针灸, 2005, 25(7): 483.
- [15] 王俊华,周嘉澄,刘刚.针刺背俞穴对偏瘫患者运动功能的影响 [J].上海针灸杂志, 2010, 12(29): 770—772.