

骨科讲义

上肢解剖

(内部资料)



天津医院编印

1972年5月

0054

5
21

目 录

第一篇 上 肢

第一章 肩部	(1)
构成肩部之骨骼	(1)
一、锁骨	(1)
二、肩胛骨	(3)
三、肱骨上端	(5)
肩部骨性标志	(7)
腋窝	(8)
一、腋窝部筋膜	(8)
二、腋窝部肌肉	(9)
三、腋窝之内容	(13)
肩胛部	(20)
一、肩后部肌	(20)
二、椎肩胛肌	(23)
肩外侧部 (三角肌部)	(25)
肩部之检查	(25)
一、视诊	(25)
二、触诊	(26)
三、颈椎及颈根之检查	(26)
四、肩部肌腱帽 (肩袖) 之检查	(26)
肩关节	(27)
一、肩肱关节	(27)
二、胸锁关节	(34)
三、肩锁关节	(35)
四、肩胛骨与胸壁间之连接	(37)
肩部手术暴露途径	(40)
一、锁骨暴露途径	(40)
二、胸锁关节暴露途径	(40)
三、肩锁关节暴露途径	(40)
四、肩胛骨暴露途径	(41)

五、肩肱关节暴露途径·····	(41)
第二章 上臂 ·····	(45)
构成上臂之骨骼——肱骨干·····	(45)
上臂表面解剖·····	(46)
上臂软组织解剖·····	(46)
一、上臂肌肉·····	(46)
二、肱动脉及其分枝·····	(50)
三、臂部神经·····	(52)
肱骨干之手术暴露途径·····	(55)
一、前外侧途径·····	(55)
二、后侧途径·····	(55)
第三章 肘部 ·····	(57)
构成肘部之骨骼·····	(57)
一、肘部骨骼解剖特点·····	(58)
二、肘部骨骼胚胎发生·····	(59)
三、肘部骨骼畸形变异·····	(58)
肘部X线解剖·····	(59)
肘部骨性标志及表面解剖·····	(61)
肘部软组织解剖·····	(62)
一、肘窝及其内容·····	(62)
二、肘后部·····	(66)
肘关节·····	(67)
一、肘关节之组成·····	(67)
二、维持肘关节完整之组织·····	(68)
三、肘关节之润滑及散热组织·····	(69)
肘关节手术暴露途径·····	(71)
第四章 前臂 ·····	(75)
桡骨干与尺骨干·····	(75)
一、桡、尺骨干解剖特点·····	(75)
二、前臂骨畸形变异·····	(75)
前臂之骨性标志及表面解剖·····	(75)
前臂软组织解剖·····	(76)
一、前臂肌肉·····	(76)
二、前臂动脉·····	(80)
三、前臂神经·····	(81)

前臂手术暴露途径·····	(85)
一、尺骨及桡骨上端暴露途径·····	(85)
二、桡骨及尺骨干后侧暴露途径·····	(86)
三、前臂桡侧暴露途径·····	(87)
四、前臂前侧暴露途径·····	(87)
第五章 腕 ·····	(89)
构成腕之骨骼·····	(89)
一、桡尺骨下端·····	(89)
二、腕骨·····	(89)
腕部X线解剖·····	(94)
腕部骨性标志与表面解剖·····	(94)
腕部软组织解剖·····	(95)
一、腕掌侧·····	(95)
二、腕背侧·····	(98)
腕部之关节·····	(101)
一、桡腕关节·····	(101)
二、桡尺远侧关节·····	(105)
腕部手术暴露途径·····	(106)
一、后侧暴露途径·····	(106)
二、前侧暴露途径·····	(107)
三、桡骨下端暴露途径·····	(107)
四、尺骨下端暴露途径·····	(108)
五、外侧暴露途径·····	(108)
六、桡尺远侧关节及腕关节软骨盘暴露途径·····	(108)
第六章 手 ·····	(110)
手部骨骼·····	(110)
一、手部骨骼解剖特点·····	(110)
二、掌指骨胚胎发生·····	(111)
三、掌指骨畸形变异·····	(112)
手部X线解剖·····	(113)
手部骨性标志及表面解剖·····	(113)
手的姿势·····	(114)
手部软组织解剖·····	(114)
一、手掌部·····	(114)
二、手背部·····	(129)
上肢神经损伤·····	(137)

一、桡神经损伤	(137)
二、正中神经损伤	(137)
三、尺神经损伤	(137)
手之关节	(139)
一、腕间关节	(139)
二、腕掌关节	(140)
三、掌骨间关节	(141)
四、掌指关节	(141)
五、指间关节	(142)
手之功能	(142)
一、手的动作	(143)
二、手部运动	(144)
手部切口	(147)
一、手部切口原则	(147)
二、常用手部切口	(148)

第一篇 上 肢

第一章 肩 部

构成肩部之骨骼

一、锁骨

(一) 锁骨解剖特点

锁骨属于长管状骨,外形作S状,女性锁骨弯曲不甚明显。锁骨之骨密质甚厚,特别在锁骨后部,但骨松质发育不良,锁骨外侧部粗糙而上下扁平,中间部呈圆形而且最窄,内侧部最为粗大,其末端近似三棱形。锁骨的粗细及外形在不同部位均不相同,其大小和形状亦随个人而有所不同,这些变化与身长、体格、肌肉发育程度以及性别有关。成人锁骨长11.5—16.5厘米,锁骨的弯曲也不相同,或前曲明显,或后曲明显,一般男性锁骨前曲明显的较女性多一倍。

锁骨胸骨端的关节面,对肩峰端有不同的倾斜度⁽¹⁾,如把肩峰端作为固定点,那末右侧胸骨端便呈顺时针,左侧呈逆时针扭转,这种扭转牵连到附近的锁骨体,直至中上部份。锁骨有的没有扭转,有的很小,有的很大,一般没有扭转的都是小孩和幼童,有扭转的都是成人,因此可以认为锁骨的扭转是在生后发育期中形成的。此外,扭转程度不同,锁骨缘和面的大小比例也不等,强度扭转时,体的内侧部上面成为狭缘,前后二面延续至直立的胸骨端,二面于下方由一锐缘相接,轻度扭转或无扭转的锁骨有上下二面,移行至横位的胸骨端,二面的前后仅有窄缘。

锁骨扭转度增加时,由胸骨端至肩峰端的弓状弯曲也随之加强,但此并非额面弯曲,而仅限于下缘成下面,有许多锁骨的下面是平直的,但也有弯曲的,额面弯曲一般呈轻度或强度S状,有时作简单向上凹陷的弓状。锁骨的形态与胸廓之形状有关,胸廓越健全,肌肉越发达,水平的S状弯曲越显著;胸廓越不发达,锁骨下面越平直,额面弯曲与扭转也是如此。

锁骨全长均可摸到,整个锁骨及其两端之胸锁关节及肩锁关节均位于皮下。锁骨上之皮肤可自由移动,在锁骨与皮肤之间另有颈阔肌存在,故锁骨亦可称为皮下骨。

从外形上看,锁骨内端曲度凸向前侧,外端曲度凸向后侧,内端占全长 $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$,呈棱形或三角形;外端占全长 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$,呈扁平形。在正常位置时,锁骨的方向近乎水平,向外并向后,惟在耸肩时则由于斜方肌之收缩而向上抬起。

在锁骨后曲显著的人,发生的骨折常斜行,而在锁骨前曲显著的人,发生的骨折常横行。由于锁骨覆盖以坚固而易于剥离的骨膜,同时在儿童时期该骨膜比较发达,故幼年的锁骨骨折常不伴有骨折端移位,骨折端被坚韧的骨膜鞘所固定,颈阔肌之存在可使锁骨上之皮肤任意活动,具有相当程度之松弛性与弹性,锁骨骨折后,虽离皮肤甚近,但不易穿破皮肤即因此故。

锁骨上有五条肌肉附着,在外侧,前上面有斜方肌,前下面有三角肌;在内侧,前上缘有胸锁乳突肌,前下缘有胸大肌而在锁骨中 $\frac{1}{3}$ 后面有锁骨下肌附着。锁骨骨折常发生于外中 $\frac{1}{3}$ 交界处,亦即前后曲交界处,该处锁骨最窄,骨折后,内侧骨折端因胸锁乳突肌胜过胸大肌之牵引力向后上方移位,而外侧骨折端在收缩的肌肉及上肢重力的作用下移向前下方。

根据锁骨断面研究⁽²⁾,锁骨之皮质壳在中 $\frac{1}{3}$ 最厚,除内侧半吋及外侧1吋外,为一坚强圆柱,在上述内外端,皮质变薄,最后两端之皮质为极薄之板。皮质壳之内部充以稀疏之松质骨,骨小梁纵行排列或斜行越过,这些骨小梁借小的圆锥状结节与皮质相附着,这些结节间之凹陷相当大,故任何锐利之针进入骨松质内可以相当固定不致向外逸出,骨之皮质形状为一坚强、中等厚、弯曲之中心圆柱,有一相当大漏斗状内侧端及扁平之外侧端。

(二) 锁骨之功能

锁骨好似一支持物,它能调节上肢的运动,保证上肢作旋转运动,它好似肱骨的挂架,使肱骨远离胸壁,便利手之活动。锁骨因与肩胛骨相连,使上肢骨骼间接附着于躯干上。正常时上肢之方向朝外、上、后,当上肢悬垂时,位于身体重心之后,这样可协助维持身体之直立。锁骨尚保护其下由颈部至腋窝之大血管神经束,它本身尚是许多肌肉之附着处,对于维持正常肩部外观起一定作用。

(三) 锁骨之血运供给

锁骨的血运甚为丰富,骨折后易于迅速愈合,锁骨血运来自营养动脉及骨膜动脉,两者起自肩胛上动脉及胸肩峰动脉。骨营养动脉从锁骨中 $\frac{1}{3}$ 后面进入骨中,一般为1—2支,罕见为3—4支。骨膜血管数目较多,主要在锁骨两端进入骨中。所有血管在骨松质中彼此吻合成网,尤其在胸骨端更为明显,这点显然与该部锁骨的较大功能活动性有关。锁骨的淋巴汇入于锁骨上、下淋巴结。

(四) 锁骨之神经支配

锁骨的神经由胸前神经及锁骨上神经的分支支配。

(五) 锁骨之胚胎发生

在人体整个骨化过程中,锁骨最早发生,在胸部刚形成时即已骨化,它由皮下组织发生,故亦可算做皮质骨。在胚胎第5—7周时,于锁骨中心出现膜性成骨中心。在出生时,锁骨的中 $\frac{1}{3}$ 通常已经骨化,由此分别发展为内外两端,以后又经过软骨阶段。锁骨完全骨化进行较晚,在18岁时,近胸骨端出现次发成骨中心,至22岁,骨骺与骨干愈合。

(六) 锁骨之畸形变异⁽³⁾

锁骨畸形中最常见者为骨干或肩峰端之缺损,但亦有全部锁骨缺如者,肩峰端已发育而锁骨其他部份缺损者则甚为少见。锁骨缺损常为两侧对称,但亦有一侧者,在锁骨未发育之病例中,常有一纤维索存留于胸骨与肩峰之间,如其中段骨干部份缺损,则两端之间亦可有纤维组织相连系。根据锁骨发育情况,胸锁乳突肌之锁骨头、三角肌及斜方肌之锁骨端可

完全缺如或部分发育不全，由于上述缺损可形成肩部畸形，以致两肩下垂，与锁骨骨折姿势相似，肩部运动范围较正常人为大，两肩可以显著地向中线移动。

与锁骨发育不全同时，头颅呈短头型，横径增宽，颅骨囟门及各缝合均未闭合，可能有多数缝间骨出现，颅底短，额骨前部及顶骨部特别园凸，眶上嵴明显突出，眶上壁下陷，有时可以形成眼球突出，鼻梁下凹而变扁，鼻旁窦甚小或完全未发育，硬腭狭窄，呈弓形，常有乳齿出现迟缓及不规则现象。

其他骨骼尚可合并畸形，如肩胛骨、胸骨畸形、颈肋、脊柱前凸、侧凸、椎神经弓未闭合、耻骨发育不全、髌内翻、膝外翻等。

二、肩胛骨

(一) 肩胛骨解剖特点

肩胛骨属于扁骨，呈不整之三角形，分二面三缘。前面微凸，与胸后上壁相适应，儿童的肩胛骨在平面上没有弯曲，这个弯曲是随着上肢功能的增强而逐渐发生的，朝向胸廓的肩胛骨前面发生二三条粗糙骨线，是相当强大的肩胛下肌起始处。

肩胛骨上缘最薄也最短，其上有一小而深的半圆形切迹，称为肩胛上切迹，切迹之上横过一条短而坚韧的肩胛横韧带，因此将切迹转变成孔，其间通过肩胛上神经，有时该韧带骨化发生骨桥。肩胛骨之内侧缘（脊柱缘）最长且稍弯向脊柱。外侧缘（腋缘）向下向后，最厚，其上有强大的肌肉附着。在肩胛骨之外侧角有一卵圆形的关节孟，向外，同时微向前上，作成肩肱关节之一部份，与髌骨之髌臼相较显得极浅。

肩胛冈向外并微向上，肩峰亦极坚固，且甚大，靠上之扁平面向外后下倾斜，籍一斜向上方之长卵圆形关节面与锁骨相关节。喙突由肩胛颈伸出，位于关节孟之后及内侧，它向前、外、下。恰在喙突之上，为锁骨之外三分之一，彼此籍坚强之喙锁韧带相连。喙突由前面遮盖肱骨头，强大而宽阔的喙肩韧带之内侧端附于喙突上面之外侧，该韧带紧张于肩关节上方，能限制肩关节向上运动。

肩胛骨除借锁骨与胸骨相关节外，与其他躯干骨无任何直接连系，它在胸后壁遮盖第二至第七八肋骨，肋骨之一半为其覆盖。当上肢下垂时，其上角对第二肋骨之上缘，下角对第七肋间隙。肩胛骨的结构在不同部位有所不同，在肩胛颈、肩峰和肩胛冈基底，骨松质发育良好，但在肩胛骨之内、外侧缘全长则较差，冈上、下窝是肩胛骨最薄的地方，实际没有骨松质，仅由骨密质构成，该处有时具有或大或小的裂孔，在年老的人系因骨质萎缩所致。一般来说肩胛骨的骨松质不发达，在骨松质发达部位容易发生骨髓炎，相反在骨松质不发达部位，火器伤时容易造成骨折，且往往为粉碎性。

肩胛骨骨膜非常明显，特别在靠近肩胛颈处更显著增厚，但肩胛骨边缘及肩胛骨前面粗糙处外，骨膜较易剥离，这点对施行骨膜下部份肩胛骨切除术有很大便利。

肩胛骨的位置与身体正中线的关系因人而异，两侧肩胛骨的脊柱缘祇有少数情形相平行，大多数与棘突线形成角度，两侧肩胛骨的内侧角常互相接近（在男性为55%，女性为50%），互相离开的则较少（在男性为12%，女性为14%）。应当说明，肩胛骨的位置随上肢移动而有所变动，上肢外展时，其下角移向外上方，而其脊柱缘与棘突线形成开口向下的角度，当两侧上肢在胸前强度交叉时，肩胛骨之间的空隙几乎增大一倍。

肩胛骨可分为窄长型及短宽型(Антелав 氏)。肩胛骨之外形及它表面所呈现的凹凸不平随性别、个体特征及上肢带肌肉发育程度而异,习惯于用右手的人,右则肩胛骨的面积通常较左侧为大,并有75%较左侧为重(Романенко 氏)。女性的肩胛骨一般较男性为薄,肌肉发育良好的体育家,其肩胛骨显著增厚,面积亦增大,相反在上肢瘫痪以及作过肩关节离断术的患者,其肩胛骨因废用而显萎缩。

(二) 肩胛骨之功能

肩胛骨有甚多肌肉附着,它借椎肩肌(肩胛提肌、菱形肌及斜方肌与前锯肌之上部)附于颈椎及上胸椎,维持肩关节之稳定并便利其活动,它在胸壁上之滑动可增大肩关节之活动性。肩峰作为喙肩弓之一个主要组成成份,它从后上保护肱骨头。在肩部运动,肩部肌腱帽以及肩峰下滑囊均起主导作用,当上臂抬起时,肱骨头及大结节经过肩峰之下,除非当上臂后伸外力袭击肩之前部及顶部,不可能直接损伤肱骨头。肩胛骨在上肢带和上肢的所有功能中虽然起重要作用,但是它的局部切除并不影响上肢运动的范围,甚至将肩胛冈和肩峰连同肩胛骨体作广泛切除,也不会引起很大的功能障碍。

(三) 肩胛骨之血运供给

肩胛骨之血运甚为丰富,根据 Ансеров Н. 氏之材料,肩胛骨之血运由肩胛上动脉、旋肩胛动脉、肩胛下动脉、颈横动脉和胸肩峰动脉供给,这些血管彼此吻合成网,在肩胛骨骨松质比较发达的地方如喙突、肩峰及关节盂最深厚的地方,动脉网比较发达,但在缺少骨松质部份如冈上、下窝,仅由骨膜血管来供应。另据 Шилова 氏之观察,发现供应肩胛骨的动脉一般有三条,即:①骨营养动脉:起自肩胛上动脉,在冈上窝由喙突基底和肩峰之间进入骨中;②第2条动脉,起自旋肩胛动脉,在相当于冈下窝并在肩胛冈基底处进入骨中;③第3条动脉,起自肩胛下动脉或旋肩胛动脉,在肩胛下窝近肩胛颈处进入骨中。

肩胛骨的静脉由同名静脉回流。

(四) 肩胛骨之神经支配

肩胛骨的神经由肩胛上、下神经分支支配。

(五) 肩胛骨之种系发生

比较解剖上,肩胛骨之主要改变表现在:①冈下部份增宽,但冈上部份甚少改变;②肩峰之体积及突出显著;③随着胸壁变扁,肩胛骨逐渐向背侧推移。

在软组织上,亦发生相应改变:①冈下肌及肩胛下肌增大,但冈上肌甚少变化;②三角肌增大;③发生肩峰下滑囊。在种系发生上,喙突原来相当于下肢带中的耻骨,其前端连接于胸骨(如蛙、龟),以后由于陆栖生活胸部呼吸运动和上肢运动的增加,喙突部份向后缩,其前端不再连接于躯干骨。人类的喙突是所有哺乳动物中最大者。

(六) 肩胛骨之胚胎发生

肩胛骨是一个复杂骨,胚胎时由上肩胛骨、喙突骨和固有肩胛骨所组成,喙突骨以后转变为喙突,约在16—17岁时始与肩胛骨连接。上肩胛骨骨化较晚,以后构成肩胛骨下角,至21—25岁,始与肩胛骨愈合(Зенин 氏)。

肩胛骨之原发成骨中心出现于胚胎第八周,次发中心一岁时出现于喙突,10岁时出现于喙突下端及关节盂之上端,在15岁时愈合。肩峰之成骨中心出现于14—15岁,16—18岁愈合。

(七) 肩胛骨畸形变异

肩峰骨骺不愈合

Grant 氏在319例30岁以上之肩胛骨标本中,发现21例(7%)肩峰骨骺不愈合,骨骺线横行,与锁骨相接之关节面或位于其后,在此21例标本中,有4例发生于两侧,13例为单侧。

先天性高肩胛症

胚胎三月,肩胛骨应与颈部分离而与胸之上部相会,如果因胎儿在子宫内的位置异常或因其他原因,一侧或两侧之肩胛骨未能下降至正常位置,因而停留于较高水平,患侧之肩胛骨下角内移,肩胛骨之大小或正常或较小,其上下径变短,有时在内上角与下四颈椎棘突或第一胸椎之间有纤维性、软骨性或骨性桥梁连系,这种畸形称为先天性高肩胛症(Sprengel氏症)。此种畸形一般为一侧,但有时为两侧,肩胛冈上部弯曲向前,与胸壁相适应,此畸形常同时伴随有颈椎脊柱裂、颅裂、颈肋、半椎体、肋骨融合、脊柱弯曲等畸形,与此同时,肌肉之发育亦受到影响,斜方肌全部或部份缺如,肩胛提肌及菱形肌可以为纤维或软骨组织所代替,起自枕骨底至肩胛骨之脊柱缘,可以存在斜颈。上臂抬起时,肩胛骨不移至外侧,当上臂外展至90°时,其下角亦不向外旋转。

在此畸形,尚有肩胛椎骨(Omovertbral bone),此骨性及软骨性结构由肩胛骨上缘向上内借纤维或软骨组织附着于一个下部颈椎之棘突、椎板或横突。稀少情形下与挛缩的或纤维性肩胛提肌相连,可以限制肩胛骨之活动,与健侧相较,外展范围及肩带活动性降低,如肩胛椎骨向上附着于颈椎,特别是颈椎有其他异常时,颈部的旋转运动将受到限制⁽⁴⁾。

(八) 临床病变

肩胛弹响

肩胛弹响并不罕见,可能由于骨结构、肌肉或粘液囊变化引起,骨组织之变化可发生于肩胛骨或肋骨,虽然肋骨之骨赘或角度可引起,但肩胛骨本身病理改变更常引起,包括:

1. 肩胛骨内侧角不正常曲度,向前突出。

2. 肩胛骨肿瘤,特别是骨软骨瘤。

3. Luschka结节:为位于肩胛骨内侧角前面小的骨性或纤维软骨性小结,可引起弹响,肩胛骨斜面X线像显现内侧角有增厚及球形影像。手术切除上角后,弹响症状随即消失,标本显示突出部份表面覆以软骨如一般骨软骨瘤。肩胛椎骨亦可引起肩胛弹响,但甚罕见,Milch 氏曾报告1例C₆、C₇中等度发育不足,两椎骨之椎板融合,其棘突形成一块,向后向左突出在颈部之软组织中,斜面像显示这个突起朝向肩胛骨内角,但不与其相续,手术发现这个骨块与肩胛骨仅借致密结缔组织相连,系C₆棘突之延续,与C_{6,7}之棘突连接并不坚固,骨块作椭圆形,一边覆以骨,作板状,此患者之C₁发育不良,C₂与C₃椎体部份融合,其椎板及棘突完全融合,C₄椎体压缩。此患者尚伴有其他畸形,如蹠状趾、拇指有三个指骨等。

三、肱骨上端

(一) 肱骨上端解剖特点

肱骨头之关节面呈半圆形,朝上、内、后,其与骨干相交角度为180—140°,肱骨头内翻时此角度可以减小至100°以下。与肩胛骨之关节盂比较,肱骨头之软骨面积较大,故与关节盂相接触时仅有一部相接。在肱骨头之关节面边缘及肱骨结节间有一浅沟即解剖颈,而

外科颈在其下，相当于圆形之骨干与两结节交接处。

在肱骨头之前外为大、小二结节，大结节向下延长为骨干之外面，在其上有冈上肌、冈下肌及小圆肌附着；小结节居前，相当于肱骨上端之中心，有肩胛下肌附着。在结节间沟内有肱二头肌腱经过，中年以后肌腱帽逐渐退化，因此在肱骨头的关节面及退化之肌腱帽间解剖颈平坦，在沟之内外侧唇有胸大肌、背阔肌及大圆肌附着。

肱骨结节间沟之深度以及内侧壁与底所形成之角度可有很大变异，后者可为 $15-90^\circ$ ，有8%小于 45° ，这种浅的角度较小的沟易引起肱二头肌腱长头脱位，特别在上臂突然外旋或已外旋之上臂猛力前屈时容易发生。

（二）肱骨头之血运供给

根据 Laing氏⁽⁶⁾描述，恒定有一个前外侧动脉进入肱骨头，由旋肱前动脉发出，或者在肱二头肌腱沟上端，或者借其分支经大小结节进入头内，进入骨后（可能有好几个），向后内弯行，恰在已愈合之骺线下，呈弓状动脉由其呈直角发生一些支至骨骺及软骨。

供给肱骨头之动脉尚有发自旋肱后动脉的后内侧动脉，在肩关节肌腱帽附着处之前、后侧有时见不恒定支进入头内。肱骨头之主要血运从前外侧进入，相当于一般外科颈骨折部位之上方，骨折两端血运均佳，因此易于愈合。

在修复肌腱帽损伤或对外科颈骨折脱位之开放整复时，必须记住肱骨头之主要血运经肱二头肌腱沟上端或在近大小结节处进入。

（三）肱骨上端之种系发生

比较解剖上，肱骨发生下列改变：

1. 三角肌之体积增大，其远侧附着于肱骨之点逐渐向下推移。

2. 肱骨之长轴扭转，肱二头肌腱沟向前内侧推移，这种扭转在人类可达 164° ，可能由于：

①喙肩弓对肱骨上端之外旋力量，上臂外展时，使肱骨头向外旋转，前屈时可以进一步防止肱骨头旋内；②肌肉对肱骨干之内旋力量，如胸大肌、背阔肌及大圆肌均附着于肱骨外科颈下之骨干前面。

肱骨干之向内扭转使肱骨结节及结节间沟向内移位，肱骨扭转角为 $134^\circ-160^\circ$ ，结节间沟由经肱骨头中心之线内移 30° 。肱骨的扭转在人类最大，这是人类所特有的特征，与劳动过程有关。

根据 Механик氏⁽⁷⁾的研究，在出生后，肱骨尚经第二次扭转，其扭转角随年龄而不断增加，由出生到99岁之间，扭转角由 95° 增到 170° ，扭转角度之大小可作为一定年龄的特征。

肱骨第二次扭转度的增长在一生的各个时期中并不均衡，出生后第一年扭转度最大，为 35° ，第二年扭转度的增长显著减少，仅达 10° ，第三年增长得更慢（ $6-7^\circ$ ），以后每年扭转度增长较稳定，但极小，在 $1^\circ-5^\circ$ 之间。左右两侧肱骨的第二次扭转并非完全一致，左侧似较右侧稍大（ $2-4^\circ$ ），特别是在20岁以前，但以后随年龄之增长则见不到此种差异。

（四）肱骨上端之胚胎发生

出生的肱骨头几全为软骨形成，一岁时出现成骨中心，至于大、小结节牵引骨骺之成骨中心则分别于三、五岁时出现，此三个成骨中心于6—7岁时合成肱骨上端之骨骺，其凹面朝下，罩于骨干之近侧端锥形面，似一小帽，于18岁至25岁时骨骺始与骨干愈合。据北医调查，肱骨头骨化中心在男性18岁及女性16岁时各有88%及56%愈合，骨骺线之一部在关节囊

内，延长至结节部，其内端止于肱骨头关节面之边缘。

骨化中心出现早的骨骺愈合晚，出现晚的愈合早，肱骨近端的骨化即属于前者，是上肢长度增长的主要因素。

肱骨近端小结节的骨化中心甚小，X线上不易观察。

肱骨近端骨化中心出现及骨骺愈合

作 者	北 医 ⁽⁸⁾	刘 惠 芳 ⁽⁸⁾	
		男	女
肱骨头出现	1 岁	初生——1 岁	初生——12月
大结节出现	1—3 岁	7 月——2 岁	7 月——2 岁
小结节出现	4—8 岁	2——3 岁	2——4 岁
大、小结节愈合		3——5 岁	3——5 岁
结节与头愈合		5——8 岁	4——7 岁
近端骺愈合	16—18岁	17——20岁	16——17岁

注：骨化中心出现年龄女性比男性早1—3岁，愈合年龄早2—3岁。

(五) 肱骨上端之畸形变异

肱骨内翻 极罕见，头干角小于140°，在肱骨外科颈之上，大结节突出，肱骨头关节面与肱骨外侧皮质距离缩小，肩关节外展45°时，大结节即抵于肩峰，肩胛骨在胸壁上之滑动只能外展至80°，肱骨外旋亦受到限制。

小结节可以向上延长直至骺线，形成结节上嵴，可引起肱二头肌腱磨损，因后者在结节之上向内绕过，据 Hitchcock 氏之观察，这种结节上嵴出现率高达67%，其中完全并明显者占8%，部份者占59%，结节上嵴尚常伴有由小结节向外长出之骨刺，更进一步引起肱二头肌腱损伤，但在不具结节上嵴之标本（33%），只有3%具有骨刺。

肩 部 X 线 解 剖

肩胛骨下角、肩峰、喙突和关节盂的后期化骨核在16—18岁时钙化，25岁愈合，偶尔可以终身不愈合。

肱骨头的内半侧成骨中心先出现，当大结节成骨中心尚未出现时，正位像上肱骨头的成骨中心偏于一侧，在内旋位时，成骨中心外移，则位于骨干正中。

成人肱骨结节间沟有时很深，侧位像上好像骨皮质缺损，轻度旋转使二嵴相错时，又好像皮质增生。

肩 部 骨 性 标 志

如自锁骨干向外触摸，则发现锁骨之外端(或肩峰端)向后，与肩峰成斜面相接。肩峰甚易触得，如将手放于椅上，因肱三头肌松弛而较明显，肩峰之尖在肩锁关节微前，其外缘向

后5厘米处与肩胛冈相连，两者相接处成肩峰角，由此至肱骨外上髁之距常为测量上臂长度之标志。

肩胛骨之喙突为三角肌前缘所覆盖，惟如在锁骨外侧曲度前下2.5厘米，即相当于三角肌及胸大肌之间隙内向后下触摸，则清楚显出，在瘦人更宜触到。

肩胛冈相当于第三胸椎之平面，起于肩胛骨之脊柱缘，由此向外终于肩峰。肩胛骨之脊柱缘及下角在手下垂时极易摸到，惟当伸手向前时，则因前锯肌及菱形肌之收缩而较不明显，在肌肉萎缩时，这些标志特别明显。

正常情况下，肱骨头在肩峰之下，由前、外两面向外突出，肩之圆形即因肱骨上端覆被以三角肌之故。上臂运动时，可发现肱骨头在转动。在三角肌瘫痪时，肩峰与肱骨间之距离增大，手指可伸入至凹陷内。

肱骨大结节突出肩峰之外，为肩部最外之骨点。在肩肱关节脱位时因上臂极度外展，大结节与关节盂边缘相抵触，故有三分之一病人合并有大结节骨折，如无骨折，一般大结节移向内侧，肩峰变为最外之点，肩遂变为方形。肱骨小结节位于喙突尖之外侧2.5厘米处而微低，置指尖于该处，旋转肱骨时即可觉其在指下滚动。

腋 窝

腋窝位于胸侧壁与上臂近侧部之间，尖朝上而底向下。尖端可以视为腋窝之入口，朝向锁骨与第一肋骨间的间隙，有甚多大神神经血管自颈部由此入于上臂。当上臂紧贴胸壁时，由于肌肉之松弛，腋窝内容能清楚摸到，惟当极度外展时，则腋筋膜变紧张，腋窝内容不显著。

一、腋窝部筋膜

(一) 腋筋膜

腋筋膜边缘较厚，但在中央部则较薄，为众多血管、淋巴管及神经所穿通，作筛状。喙锁筋膜之两层在胸小肌下缘融合后，从该处向外下方延伸并与腋筋膜相长合，并且通过它与腋腔基底的皮肤相连，由于皮肤被牵向上方而引起腋高的凹陷，所以与腋筋膜相连部份的喙锁筋膜亦称做腋窝悬韧带。

剥除腋筋膜并去除蜂窝组织、血管和神经后，腋窝即成为空腔，是谓腋腔，呈截断的四角锥体形，其前壁为胸大肌、胸小肌和喙锁筋膜构成腋前皱襞，后壁为肩胛下肌、背阔肌和大圆肌，其下缘构成腋后皱襞，内侧壁为胸廓的外侧壁，包括从第一到第四肋骨和前锯肌，在内，外侧壁为肱骨的内侧面以及被盖它的喙肱肌和肱二头肌短头。腋窝之前后皱襞在肱骨结节间沟平面互相接近，在此窄隙内有肱二头肌长、短头及喙肱肌通过，腋窝之神经血管即紧贴这些肌肉内侧。腋腔前壁有三个三角，即：①锁骨胸肌三角——上界为锁骨和锁骨下肌，下界为胸小肌上缘，基底朝向胸骨；②胸肌三角——与整个胸小肌大小相当；③胸肌下三角——上界为胸小肌下缘，下界为胸大肌的游离缘，三角肌构成三角的基底。

腋腔后壁肌肉之间构成两个孔，即：①三边孔(内侧孔)——上方为肩胛下肌和小圆肌，下方为大圆肌，外侧为肱三头肌长头，旋肩胛动脉穿行其中；②四边孔(外侧孔)——上方

为肩胛下肌和小圆肌，下方为大圆肌，内侧为肱三头肌长头，外侧为肱骨外科颈，腋神经和旋肱后动、静脉穿行其中。

(二) 胸大肌筋膜

胸大肌筋膜上附着于锁骨，内附着于胸骨，三角肌及胸大肌间之间隙为其遮盖，向下方与前锯肌及腹外斜肌之筋膜相连，向外与腋窝底及上臂之筋膜相融合。

喙锁肋筋膜

胸部固有筋膜深层亦称喙锁肋筋膜，在胸大肌后面，相当坚固，其在喙突和锁骨之间的最上部尤为坚厚，外形上似腱膜板，亦称喙锁筋膜，此筋膜在锁骨处构成锁骨下肌之鞘，同时也与上位四条肋软骨相连，向下分成两层包绕胸小肌，以后又会合为一层，在胸大肌下缘与胸部固有筋膜浅层相融合，并由此延续而为腋筋膜。

有很多神经血管通过喙锁筋膜，其中最重要者为胸前神经，它在锁骨缘至胸小肌上缘之间不同部位从内往外穿过筋膜。此神经由臂丛发出，可以为1—4条，在锁骨下窝显露锁骨下动、静脉而切开该筋膜时，必须注意勿损伤此神经，否则有引起胸肌瘫痪的危险。在胸小肌腱上缘处，在筋膜之表面尚有胸肩峰动脉及其分支胸肌支及三角肌支，在筋膜之深面，接近胸肩峰动脉处通行有头动脉。

上臂外展时，此筋膜即呈紧张，结扎腋动脉第一段时，宜将上臂贴于胸侧壁，因在此位置下，锁胸筋膜松弛，手术便于施行。通过锁骨内中1/3交界处所作胸壁矢状断面可以明显看出。

在胸大、小肌之间，亦即在胸大肌后面的筋膜后面和喙锁肋筋膜之间有一层脂肪蜂窝组织间隙，在近锁骨处特别清楚，向下甚为菲薄，几乎消失，其下界位于胸部固有筋膜浅深层相会合的地方，在此层的胸肌下蜂窝织炎因为脓液不能外流甚为危险。

在喙锁肋筋膜与胸廓之间另有第二层蜂窝组织，在锁骨下窝特别明显，此处因系腋窝尖端，该蜂窝组织可向上沿粗大血管和神经的行程与颈侧部蜂窝组织间隙相交通，锁骨上窝深层的脓肿和血肿可向下扩散至腋区，此层与三角肌下蜂窝组织间隙亦相交通。

二、腋窝部肌肉

(一) 腋窝前壁肌肉

胸大肌

胸大肌作扇形，肌肉宽大，其起端分三部，锁骨部起于锁骨上面前部之内半；胸肋部起于胸骨之前面以及及与胸骨成关节之上六肋软骨前面；腹部最窄，起自腹直肌鞘的上部。锁骨部与胸肋部在胸锁关节会合，两部之间有一清楚裂隙，全部肌纤维向外互相聚合并增粗，然后移行于一共同短粗扁平之腱。止端收缩似扇柄，附着于结节间沟之外侧唇。在肌腱深面有时有粘液囊。

胸大肌之胸骨锁骨头常缺如，甚至整个胸大肌可完全缺如，此时背阔肌常呈代偿性增大，按椅臂时可显出，但运动往往不受影响。

在胸骨上有时出现一纵长直行之胸骨肌(按照 Тонков 氏，约占3%)，与胸锁乳突肌及腹直肌在一线上。此肌呈三角形，是某些动物特有的胸面肌的残余，起自胸骨柄前面的腱膜，后者向上延续于胸锁乳突肌胸骨头的腱纤维，胸骨肌向下附着于第六、七肋软骨的外面及腹

直肌鞘的前壁。

胸大肌有时由四部构成，此时胸肋部再分为上下二部，胸肋部有时具有6—8个肌束，但也有时不发达，仅有从锁骨和胸骨柄发生的纤维束。

胸大肌之血运供给

胸大肌之血运由许多血管分支供给，由胸肩峰动脉发出之胸肌支最大，有2—3枝，从上方斜行向下，接近胸大肌的后面，并在它的上缘附近穿入该肌，除此以外，胸外侧动脉的分支及肋间动脉的前穿支和外侧穿支亦供应胸大肌，全体在肌内组成密网状网，静脉血循同名静脉回流。

胸大肌的淋巴回流可以有不同方向，其锁骨部有1—2条淋巴管注入锁骨上淋巴结，胸肋部内侧部的淋巴沿分节性淋巴管穿过相当的肋间隙而达于沿胸廓内血管分布的胸骨旁淋巴结，从胸大肌的其余部份发出3—4条淋巴管，上位者沿胸肩峰动脉到达锁骨下淋巴结，下位者到达位于该肌下缘的胸肌下淋巴结，有时在胸大肌后面沿这些粗大的淋巴管尚有胸肌间淋巴结。

胸大肌之神经支配

胸大肌的神经由数条胸前内、外侧神经（颈5—8）供给，有时可达4条，神经亦由肌肉后面进入，彼此之间在肌肉内以或多或少的分支互相连系，因此胸大肌的损伤或切断较少引起瘫痪。

胸大肌之各部作用不同，主要作用为内收内旋，仅锁骨部对上臂外展起作用，屈曲时胸大肌之锁骨部与三角肌共同作用，其他各部对屈曲则不起作用，在前屈上臂时，胸大肌能将其牵下，反之在后伸上臂时，则能将其牵回，当呼吸困难时，可以协助吸气，上提肋前端。

胸大肌移植

屈肘功能障碍时，可采用胸大肌移植术。

胸大肌可分为锁骨部、胸肋部和腹壁部三个部份，锁骨部与胸肋部之间有一空隙，一直延伸到肌腱止点处，二者各有单独分开的血管及神经供给，这种解剖特点对胸肋、腹壁部肌移位术提供了有利条件。

胸肋部起始于第2—6肋软骨及胸骨的前侧，腹壁部则起始于腹直肌鞘的前层，两者接受同一神经和血管的支配。

移植胸大肌的方法甚多，Seddon氏手术即保留与腹壁相连的腹直肌鞘上端，供移植应用。Schottstaedt手术则包括三个步骤，即：①胸大肌胸肋部和腹壁部游离术，在游离过程中，在第三肋间隙附近可找出支配胸大肌之胸肋部的胸前内侧神经的分支和随行的血管，应注意勿损伤；②肱骨干上上述二部肌纤维止点腱游离术；③肌腱移位固定术，将腹直肌鞘缝合于肱二头肌腱及肌与腱的连接部，止点腱移位到肩胛骨之喙突上。

Clark氏手术即将胸大肌下部纤维包括胸骨头自胸壁分离，在神经血管允许条件下将此部纤维尽量游离朝向腋窝，以后将此部纤维沿上臂向下移植至肱二头肌腱。这个手术在臂丛上干牵引损伤特别有用，因胸大肌之胸骨头未瘫痪。Brookes氏手术⁽¹¹⁾则将胸大肌止点切断，切断肱二肌长头，游离直至其附着点，以后将游离之肱二头肌腱自切断之胸大肌止点穿孔反绕缝合。

胸小肌

胸小肌起于第三、四、五肋骨，向上外斜行成一腱，止于肩胛骨之喙突，在该处常具有小粘液囊，有时该肌由二或四、五肌齿所组成。某些人胸小肌可以完全缺如，在15%情形下，部分胸小肌腱越过喙突在喙肩韧带两束间穿过，止于喙肱韧带而加强该韧带，胸小肌之前后被锁胸筋膜包裹。

胸小肌之血运由胸肩峰动脉发出之胸肌支支配，有1—2支从肌肉后面进入，另外尚有胸外侧动脉的分支以及相当的肋间动脉穿支供应，静脉回流循同名静脉而行。

胸小肌之神经由胸前内侧神经支配，作用能向前下牵肩胛骨并降肩，在极度呼吸困难时，在上肢固定情况下，亦能牵肋骨帮助呼吸。

胸小肌变异

高贤华氏⁽¹²⁾对100侧胸小肌解剖发现，胸小肌起点可自第1—6肋，但变动范围在2—5肋者达91%，其中起自2—5肋者占46%，起自3—5肋者占28%，起自2—4肋者占8%。

胸小肌都在喙突有止点，但可有附加止点，仅止于喙突者占37%，其中以止于喙突水平部上面和内缘者最多，仅止于喙突水平部上面者次之。

胸小肌之附加止点可为：

1. 跨越喙突，穿过喙肩韧带向后外，止点主要是关节囊、大结节和关节盂，可止于其中1—3处，但同时止于3处者最多，占52%。
2. 向喙突内、外侧扩展，前者多延伸至肋喙韧带，后者多延伸至喙肱肌。

(二) 腋窝后壁肌肉

肩胛下肌

肩胛下肌以单个肌束起自肩胛骨外侧缘和肩胛骨前面的粗糙处，彼此以筋膜隔互相隔开，在肩胛骨外侧角处移行为一共同短而宽的肌腱，止于肱骨小结节，肌腱直接贴附于肩关节囊之前面，部份纤维直接编织于关节囊中，与冈上、下肌及小圆肌共同组成肩部肌腱帽，协助维持肩关节的稳定。在肩胛下肌深面与肩关节囊之间有肩胛下肌粘液囊，常与关节腔相通，因此在肩关节化脓性关节炎或结核时，脓液可以扩散至此囊，并有时穿通它的薄壁蔓延至肩胛骨前面，临床上甚难辨认。

肩胛下肌位于肩胛下骨性纤维鞘中，该鞘由肩胛下窝及肩胛下筋膜所组成，后者向肩胛下肌深处发出2—3个结缔组织间隔，将肩胛下骨性纤维鞘分成若干更小的间隙，肩胛下筋膜向外至肌腱处变薄，因此肩胛下间隙内之脓肿可以穿透此筋膜而扩散至三角肌下蜂窝组织间隙，另外此间隙尚可沿供应肩胛下肌的血管神经行程而与腋窝蜂窝组织相交通。

肩胛下肌之作用能使上臂内收并内旋。

肩胛下肌腱子骨

肩胛下肌腱内可有子骨，Fromson氏⁽¹³⁾曾在手术中发现骨块紧与肩胛下肌腱之内侧纤维相连，它具有软骨面，与肱骨头相关节，形状与髌骨相似，但稍小，子骨三分，一大二小，这种子骨系先天性畸形，骨之三分形状，可能由于患者过去受伤骨折未愈合所致。

子骨为位于肌腱、韧带、肌肉之明显多余骨，一般为两侧，但也可为一侧，它为先天性，子骨大多数在胎儿有软骨子骨核。

肩胛下肌血运神经供给

肩胛下肌的动脉由肩胛下动脉分支供给，常为3—5条，上方1—2条口径较小的血管可以直接起自腋动脉或副肩胛下动脉。静脉较目较多，注入腋静脉或肩胛下静脉中。

肩胛下肌的淋巴回流注入靠近三边孔的肩胛下淋巴结以及锁骨上、下淋巴结中。

肩胛下肌的神经由肩胛下神经支配，它是臂丛的短支，与同名血管由肩胛下肌前面穿入肌中，其数目可以为3—7条，在作腋窝淋巴结清扫时，此神经与胸背神经及胸长神经容易遭受损伤，宜注意避免，否则有引起肩胛下肌、大圆肌、背阔肌及前锯肌瘫痪之危险。

肩胛下肌变异

肩胛下肌虽多少有分离为数个肌束的侧向，但未见完全分离者。Gruber氏尚报告有小肩胛下肌，但极罕见。

背阔肌及大圆肌均止于结节间沟之内侧唇，在近止端处，背阔肌绕至大圆肌之前，在胸大肌深面可有腋弓肌加入背阔肌。

上列三肌均在腋窝之后壁，其神经都来自臂丛之后束。肩胛下肌由上肩胛下神经供给，与胸背神经平行并在其上。背阔肌由胸背神经供给，它在此肌游离缘半时处进入肌之深面，相当于胸壁在外展上臂之中点。大圆肌由下肩胛下神经供给，与前者平行并在其下。此三肌均能内收及内旋上臂，背阔肌于上臂固定时能将身体牵向前上，在攀援时多赖此肌，大圆肌并能协助伸上臂。

(三) 腋窝内侧壁肌肉

前锯肌

前锯肌宽而扁平，肌齿起于上8—9肋骨之外侧面，微在腋中线之前，纤维向后紧贴胸壁，止于肩胛骨脊柱缘之前唇以及肩胛骨之上内侧角及下角，这样前锯肌广阔地贴附于胸廓侧面以及胸廓前面和后面一部份。

前锯肌之上位4—5个肌齿前方为胸大肌所覆盖，仅下3—4肌齿接近表面，在前锯肌各肌束之间具有疏松蜂窝组织层，解剖时彼此容易分开。

前锯肌之血运神经供给

前锯肌的血运主要来自胸外侧动脉，另外相当肋间动脉的许多侧支及胸背动脉的分支也供应该肌，静脉血沿同名静脉而回流。

前锯肌的主要淋巴输出管以1—2干起自每一肌齿的外面，而最后合成一总干，走向位于腋窝区中之胸淋巴结，该淋巴结有2—5个，位于前锯肌外面，围绕胸外侧动脉而分布，介于第2—6肋之间。

前锯肌的神经由胸长神经支配，该神经在斜角肌间间隙中由臂丛发出。胸长神经亦称Bell氏外呼吸神经，直接从第5—7颈神经根发出，不含感觉神经纤维，仅支配前锯肌，由第5、6颈神经根发出者穿过中斜角肌后立刻与由第七颈神经根发出者会合，以后胸长神经在臂丛之下下降，与胸外侧动脉伴行直至胸前外侧壁，并在前锯肌外面 $\frac{1}{3}$ 处进入该肌，沿途发支供应前锯肌锯齿。Bernett氏⁽¹⁴⁾对胸长神经和前锯肌的变异性及分节性的研究发现，前锯肌分为颅侧部、放散部及集合部，颅侧部起于第一、二肋骨及腱弓(位于两肋之间)，止于肩胛骨的内倒角；放散部起于第二、三肋骨及其腱弓，其纤维作扇状走向肩胛骨之脊柱缘；集合部起自第三、四肋骨到第九肋骨，抵止于下角，前锯肌属于第五、六、七颈节、第五颈节形成肌之颅侧部，第七颈节形成集合部，而第六颈节几乎形成肌之全部。