维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253－3626(2003)06－0766－03

胸大肌的肌内神经分支分布和肌构筑特征及其临床应用

李 平[1], 薛 黔[2], 谢 鹏[1]

(1.重庆医科大学临床学院神经内科,重庆 400016;2.遵义医学院解剖学教研室,贵州 遵义 563003)

【摘 要】目的:为胸大肌肌移植的临床应用提供解剖学依据。方法:解剖并观察测量人胸大肌的肌内神经分支分布及肌构筑特征。结果:1.胸大肌锁骨部和胸肋部各有单独的神经支配,胸肋部各肌齿均有细长的神经分支分布。2.胸大肌锁骨部肌重 45.9±10.8g,肌长 18.5±2.1cm,肌纤维长 10.7±1.4cm,生理横切面积 4.1±1.1cm^2;胸肋部上述指数分别为 220.4±44.3g,21.4±1.6cm,17.2±2.6cm,12.4±3.1cm^2。结论:1.胸大肌锁骨部和胸肋部两个肌亚部,可单独取材用于肌移植,也可按肌齿(条)取材。2.胸大肌胸肋部产生的肌力是锁骨部的 3 倍,位移幅度是锁骨部的 1.6 倍左右。

【关键词】胸大肌;肌内神经分支;肌构筑;肌移植

【中国图书分类法分类号】R322.7 【文献标识码】A 【收稿日期】2003－05－12

The innervation, muscle architecture and their clinical application in pectoralis major

LI Ping, et al

(*Department of Neurology, College of Clinical Medicine, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To provide anatomical basis for clinical application of human pectoralis major (P. major). *Methods*: The intramuscular nerve branches and muscle architectural features of P. major were dissected and observed. *Results*: 1. The clavicular part (clavic. part) and sternal part of P. major had their anatomically distinct nerve supply. Some final terminal branches went along their course to each muscle slip. 2. The average muscle mass, muscle length, fiber length and cross sectional area of the clavic. part of P. major were 45.9±10.8g, 18.5±2.1cm, 10.7±1.4cm and 4.1±1.1cm^2, respectively and those of sternal part of P. major were 220.4±44.3g, 21.4±1.6cm, 17.2±2.6cm, 12.4±3.1cm^2, respectively. *Conclusion*: 1. P. major could be divided into clavic. part and sternal part compartments according to the intramuscular nerve branches. 2. The force produced by sternal part is 3 times as much as the clavic. part and the excursion produced by the former is 1.6 times as much as the latter. The two compartments of P. major could be used for muscle transplant respectively, so could each muscle slip.

【Key words】Pectoralis major; Intramuscular nerve branches; Muscle architecture; Muscle transplant

胸大肌肌皮瓣是临床上用于修复颌面部、颈部缺损以及上臂肌肉肌功能重建常用的组织瓣[1,2]。目前国内外对于此肌的应用解剖研究多侧重于肌的外形、血供和肌外神经分支型的观察,对于肌内神经分支分布、肌的收缩力、收缩幅度和收缩速度的研究,国内外未见报道。本文则对胸大肌肌内神经分支分布、肌构筑特征做进一步探讨,为临床肌移植中肌功能的重建提供理论依据。

1 材料与方法

甲醛固定的尸体 20 具,其中童尸和成年尸体各 10 具,已查询无神经肌肉疾病。

1.1 Sihler's 肌神经染色法

用经甲醛固定 1 年以内的童尸体 10 具(3a～10a),完整取下两侧胸大肌,共 20 块肌,仔细分离并保留肌外神经干。采用 Sihler's 肌神经染色法,对肌进行除色素、脱钙、染色、脱色、透明等一系列处理[3,4]。仔细观察和记录肌的肌内、外神经分支分布并摄片和绘图。

1.2 肌构筑学

成年尸体 10 具(25a～40a),取双侧胸大肌,共 20 块肌。除去肌表面筋膜和脂肪,仔细观察肌形态、肌起止点和肌束走行,胸大肌按照锁骨部和胸肋部分别取材研究。测量以下肌构筑指数。①肌重(Muscle Weight, MW);②肌长(Muscle Length, ML);③肌纤维长(Fiber Length, FL);④羽状角(θ°);

作者介绍:李 平(1970－),女,主治医师,博士生,主要研究方向:肌运动生理。

维普资讯 http://www.cqvip.com

⑤肌节数(Sarcomere Number/Fiber,SN/F),即单条肌纤维的肌节总数;⑥生理横切面积(Cross Sectional Area,CSA)即:CSA=[肌重(g)×cosθ]/[纤维长(cm)×肌密度(g/cm³)]。θ为羽状角,肌密度为假定值,即 1.056g/cm³。

本文用标准化肌节长 2.2μm 来校正肌纤维长,以消除尸体固定时肩关节的角度位置对肌纤维长度的影响,利于肌块间的比较[5]。

2 实验结果

2.1 肌内、外神经分支分布

胸大肌由胸外侧神经与胸内侧神经支配,它们分别发自臂丛神经的外侧束(C5、C6、C7)和内侧束(C8、T1)。胸外侧神经跨过腋动脉和腋静脉前面,穿过锁胸筋膜,于喙突内侧发出 2 支一级神经分支(Primary branches),分别支配胸大肌锁骨部和胸肋部上部。支配锁骨部的神经分支大约在锁骨下缘与锁骨中、内 1/4 垂线交界处(即胸大肌锁骨部中点处)入肌,入肌后分支向起、止两端走行,沿途发出大量细分支。另一神经分支于第 1 肋与锁骨中、内 1/4 垂线交界处入肌,分布到起自第 1～2 肋的肌齿(条),有分支与胸内侧神经吻合(见图 1、图 3)。胸内侧神经肌外神经干相对较长,与胸肩峰动脉的胸肌支伴行,在肌腹中部发出 3 支一级神经分支,分别在大约 2、3、4 肋与锁骨中、内 1/4 垂线交界处入肌,每支又分出 2 支二级神经支(Secondary branches),分别行向肌的起端和止端,支配胸肋部的上、中、下三部。各神经支由肌深面逐渐走向浅面,在肌腹中部发出大量小分支,吻合成有神经支连接的两条纵行神经带(网),位于胸大肌的纵轴中部,由带上进一步发出细长分支,行向胸大肌起始处的肌齿(见图 2、图 4)。胸内侧神经主要支配起自第 3～6 肋的肌束。

胸内、外侧神经的神经主干之间和以下各级神经分支之间均可见交通支。从神经主干和神经分支还发出细小的返支,分布于止端肌腱。

2.2 肌构筑特征

胸大肌为一扇形扁肌,锁骨部和胸肋部之间有一小裂隙,内有少许脂肪和结缔组织,经 Sihler's 神经染色处理后的肌块,可以更清楚看到两部分之间的淡黄色结缔组织。两部分肌纤维起止走行互异。在肌构筑指数中,肌纤维长决定着肌的位移幅度和收缩速度,生理横切面积决定着肌的收缩力。胸大肌胸肋部肌纤维长是锁骨部的 1.6 倍,将产生近似于锁骨部 1.6 倍的收缩幅度,CSA 是锁骨部的 3 倍,将产生近似于锁骨部 3 倍的肌力。胸大肌肌构筑指数见表 1。



图 1 胸大肌后面观(Sihler's 肌神经染色)



图 2 胸大肌前面观(Sihler's 肌神经染色)

1.胸外侧神经;2.胸内侧神经;3.4.吻合支;5.终末支;6.神经吻合网



图 3 胸大肌后面观(Sihler's 肌神经染色)



图 4 胸大肌前面观(Sihler's 肌神经染色)

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1 成人胸大肌构筑指数($\bar{x} \pm s$, $n = 20$)

肌名 muscle	肌重 MW(g)	肌长 ML(cm)	肌纤维长 FL(已校正)(cm)	羽状角 θ°	肌节数目 ($\times 10^4$SN/F)	生理横切面积 CSA(cm^2)
胸大肌锁骨部	45.9±10.8	18.5±2.1	10.7±1.4	0	4.87±0.67	4.1±1.1
胸大肌胸肋部	220.4±44.3	21.4±1.6	17.2±2.6	0	7.84±1.19	12.4±3.1

3 讨 论

每块肌的神经肌支多与主要的血管束伴行,入肌部位基本一致[6]。胸大肌的支配神经在肌外与血管伴行,但在肌内形成两条与肌束排列垂直的神经带(神经网),这种分布形式与血管分布有差异,其机理有待进一步探讨。Sihler's 肌神经染色法进一步证实胸大肌锁骨部和胸肋部各有单独的神经支配,两部分起止、肌纤维走行互异,符合肌亚部的特征,因而把两部分分别称为锁骨部亚部和胸肋部亚部,并以肌亚部为基础研究肌构筑特点,可能更好地反映肌的形态和功能特征。

肌构筑指数包括:肌重(MG)、肌长(ML)、肌纤维长(FL)、羽状角(θ)及生理横切面积(CSA)等。肌收缩力的大小主要取决于互相平行的肌纤维的数量总和,因而体现在肌肉的截面大小上,即肌的生理横切面积大小。而肌肉的收缩幅度取决于连续排列的肌节数目,即肌纤维的长度,决定肌的缩短速度和位移幅度。故肌的构筑指数可以作为一个生物力学指标来衡量骨骼肌的生理特性[5]。

Liu 等提出骨骼肌在解剖学上,依据肌内神经分支可把整块肌分为更小的次级肌亚部,整复外科可选择具有不同神经、血管支配的次级肌亚部用于肌移植[3]。傅忠军等也认为当胸大肌仟为肌瓣移植时,可根据其神经分支分成几个神经肌纤维组,分别用做供肌[7]。我们观察到胸大肌自上而下一般有 5、6 条神经分支,每一条神经支配相应肌齿,因此胸大肌锁骨部、胸肋上部、胸肋中部、胸肋下部与腹部一起均可分别用于肌移植。这种选择供肌的方式可以减少肌移植取材时神经分支的损伤。

骨骼肌的肌构筑特征决定着肌产生的力量和位移幅度,只有供肌与原位肌构筑指数相近,那么二肌在收缩幅度、收缩力大小及持久性上才能互相匹配[8]。Lieber 早在 1992 年就依据肌构筑特性选取供肌重建拇长伸肌(EPL)的功能,以保证供肌与原位肌从力的产生(CSA)和位移的速度、幅度(FL)上更接近[9]。国内褚氏首次应用肌构筑学理论,用半腱肌与股二头肌长头亚部(二者生理横切面积之和 31.31cm^2),重建股中间肌的伸膝功能(生理横切面积 31.66cm^2),疗效满意[10]。胸大肌锁骨部与胸肋部肌纤维长与生理横切面积均较大,二者都有提供速度和力量的潜力,参考既往其它肌肉的肌构筑研究资料,胸大肌锁骨部肌重、肌纤维长、生理横切面积与三角肌前亚部及肱二头肌的短头相近,故适合做为其供肌。

参 考 文 献

[1] 郑和平,夏 明,张发惠,等.胸大肌锁骨部蒂半片锁骨肩峰端的应用解剖[J].中华显微外科杂志,1999;23(3):210-211.

[2] Seikaly H, Calhoun K, Rassekh CH, et al. The calvipectoral osteomyocutaneous free flap[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1997;117(5):547-554.

[3] Liu J, Kumar VP, Shen Y, et al. Modified Sihler's technique for studying the distribution of intramuscular nerve branches in mammalian skeletal muscle[J]. Anat Rec, 1997;247:137-144.

[4] Kierner AC, Zelenka I, Burian M. How do the cervical plexus and the spinal accessory nerve contribute to the innervation of the trapezius muscle? As seen from within using Sihler's stain[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2001;127(10):1230-1232.

[5] Delp SL, Suryanarayanan S, Murray WM, et al. Architecture of the rectus abdominis, quadratus lumborum, and erector spinae[J]. J Biomech, 2001;34(3):371-375.

[6] 柏树令,应大君,主编.系统解剖学[M].第 5 版,北京:人民卫生出版社,2001;69.

[7] 傅忠军.扩展型胸大肌皮瓣的外科解剖[J].第三军医大学学报,1985;7(4):345-349.

[8] Lieber RL, Friden J. Clinical significance of skeletal muscle architecture[J]. Clin Orthop, 2001;(383):140-151.

[9] Lieber RL, Jacobson MD, Fazeli BM, et al. Architecture of selected muscles of the arm and forearm: Anatomy and implications for tendon transfer[J]. Hand Surg, 1992;17A(5):787-798.

[10] 褚先秋,李名扬,薛 黔,等.骨骼肌亚部化和肌构筑学原理改进肌移植术重建伸膝功能[J].贵州医药,2000;24(10):585-586.