全麻开胸术中彩超检测膈肌厚度对呼吸动力学的评价

张强华,周 钢,杨秀娟,邢宇彤 (佳木斯大学附属第一医院麻醉科胸心外科,黑龙江 佳木斯 154002)

[摘 要] **目的** 为了探讨膈肌厚度与呼吸功能的关系,对全麻开胸患者术中进行膈肌厚度检测并评价其呼吸动力学参数。**方法** 选择110例肺叶切除手术病例在开胸术中采取直视下彩超测量膈肌厚度,术前后检测呼吸动力学指标进行对照研究。**结果** 膈肌厚度在4 mm组和5 mm组的各项肺功能指标均优于膈肌小于3 mm组和大于6 mm组的病例,5 mm组的肺功能达到最佳,大于6 mm组最差($P<0.05$)。**结论** 膈肌厚度是影响呼吸功能的重要因素,尤其在肺脏功能受到损害条件下是评价呼吸动力泵代偿能力的参考依据。

[关键词] 膈肌;厚度;彩超检查;呼吸动力学
[中图分类号] R655 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2013)05-0488-02

Evaluation of the breathing dynamics by color doppler detection of diaphragmatic thickness in anesthesia and thoracotomy

ZHANG Qiang-hua, ZHOU Gang, YANG Xiu-juan, XING Yu-tong (Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Jiamusi University, Jiamusi Heilongjiang 154002, China)

Abstract: Objective To explore the relationships between diaphragmatic thickness and respiratory function, evaluation of respiratory dynamics indicators and diaphragmatic thickness have been made in anesthesia and thoracotomy. **Methods** The diaphragm thickness of 110 cases have been measured under direct vision color doppler ultrasound in lobectomy. Breathing dynamics indicators were measured before and after the opreation, and the indicators were compared after thoracotomy. **Results** The lung function indicators of patients whose diaphragmatic thickness were between 4 mm to 5 mm are better than patients whose diaphragmatic thickness were less than 3 mm or more than 6 mm. Diaphragmatic thickness of 5 mm is the bset, while more than 6 mm is the worst($P<0.05$). **Conclusion** Diaphragm thickness is the most important factor affecting the respiratory function, especially in the evaluation of respiratory compensatory ability when the lung function were damaged.

Keywords: diaphragmatic; thickness; color Doppler ultrasound examination; breathing dynamics

膈肌属于骨骼肌,由迷走神经的分支膈神经支配,其呼吸作用约占呼吸运动动力学的60%~80%以上[1-2]。因此膈肌的功能状态对呼吸运动可以产生明显的影响。全麻开胸手术是对患者呼吸循环功能干扰最大的手术之一,但开胸手术除侵袭性外,同时它还具有术中观测膈肌解剖形态的有利条件。我们利用这个特点通过手术中彩超仪直视下测量膈肌厚度,术后与呼吸功能恢复情况进行对比研究,旨在探讨膈肌厚度与呼吸动力学之间的关系,建立评价膈肌呼吸动力学的预测指标,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2010年1月至2012年12月我们在胸心外科开胸手术患者中开展膈肌形态功能学研究。选择病例标准如下:①肺癌临床分期为Ⅰ期和Ⅱ期肺癌,开胸手术切除单个肺叶的病例;②术前心肺功能检查在正常范围;③双腔管气管插管全麻患者可以耐受单侧肺通气手术;④手术麻醉过程稳定,无大出血等意外事件发生;⑤除外胸膜炎,膈肌膨升和膈肌运动麻痹等病例。以此病例标准本研究共有入组患者110例,其中男72例,女38例,年龄39~75岁,平均(56±8.2)岁。

1.2 方法

术前常规测量患者的基础肺功能数据。麻醉经口腔插管,静脉和气管吸入联合麻醉。麻醉诱导使用依托咪酯、芬太尼、维库溴铵;手术中麻醉维持用异丙芬静脉持续泵入,间断给予芬太尼、维库溴铵,咪达唑仑等。在麻醉成功后常规开胸肺叶切除手术。对每例患者在术中手术侧肺完全萎陷膈肌静止后,观察膈肌各部的形态及范围,同时以IE33彩超机消毒探头从术区直接测量膈肌肌部和腱部的厚度,测量方法是选取膈肌肌部的前、外和后区域,每个测量点选择3处测量其厚度,共有9个测量区;膈肌中央区腱部测量3处。膈肌厚度的取值是以测量数据的最后平均值为最终的膈肌厚度值(mm),膈肌肌部和腱部分别计算。动脉血气分析检测:时段是在麻醉前、麻醉手术中期和麻醉气管插管拔管后分别做2次。血气分析指标取值是各次检查的平均值。全组手术麻醉中静脉和吸入麻醉药物按患者公斤体重统一标准化输入,麻醉机及呼吸机呼吸参数设

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201305012
[收稿日期] 2013-02-22 [修回日期] 2013-03-28

定,呼吸每分钟 12 次,潮气量每公斤体重 10 mL,吸呼比 1∶2。手术结束术后转入 ICU 苏醒和观察测试患者的呼吸功能状况。术后 2 周和 4 周分别检测肺功能,肺活量(Vt)取术前后的平均值。统计术后带呼吸机辅助通气时间(mv)。

1.3 统计学处理

以手术中检测的膈肌肌部厚度数值分组,以小于 3 mm 组和大于 6 mm 组之间,每 1 mm 膈肌厚度不同,分为亚组。比较组间的肺功能等指标。采用 SPSS 13.0 统计学软件对研究资料进行处理。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。采取方差分析(F 检验)比较多组资料组间的变异,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学显著意义。

2 结果

全组病例麻醉和手术均顺利,无麻醉和手术意外及并发症发生。手术中出血量平均(238 ± 16) mL,手术时间平均为(186 ± 52) h 术后诊断与手术前相同。测量全组 110 例患者膈肌肌部最小厚度值为 2.83 mm,最大厚度值为 8.36 mm,平均厚度为(5.62 ± 3.24) mm;膈肌腱部最小厚度为 1.37 mm,最大厚度 4.93 mm,平均厚度为(3.07 ± 0.15) mm。根据设计方案以膈肌肌部厚度分组观察术后肺功能各项指标及机械辅助通气等情况,见表 1。

表 1 膈肌厚度与全麻开胸术后肺功能指标的关系

厚度(mm)	n	PaO_2(mmHg)	$PaCO_2$(mmHg)	SaO_2(%)	Vt(mL)	R(次/min)	mv(min)
<3	15	75.90 ± 4.53	40.36 ± 4.52	96.18 ± 1.83	1920 ± 78.18	15.09 ± 1.76	108.36 ± 8.72
4	36	80.60 ± 6.19	33.09 ± 4.11	97.63 ± 1.86	2080 ± 112.43	13.27 ± 1.91	86.51 ± 5.43
5	42	88.20 ± 5.27	31.91 ± 2.81	98.16 ± 1.42	2378 ± 161.17	16.28 ± 1.73	57.23 ± 3.81
>6	17	71.90 ± 5.22	53.64 ± 7.24	96.29 ± 1.76	1783 ± 87.79	22.67 ± 2.58	136.52 ± 9.89
F	110	11.52	7.45	1.32	7.84	23.85	17.98
P		0.002	0.008	0.341	0.007	0.000	0.001

3 讨论

膈肌是最重要的呼吸肌,因为膈肌的形态和厚度常常因人而异,所以目前有关膈肌厚度的解剖测量结果报道较少,研究数据因受膈肌呼吸运动和测量方法影响,结果相差较大。文献报道膈肌厚度从正常人组到呼吸系统疾病组在 2.5 mm ~ 6.2 mm 不等[3-5]。近年来有关膈肌解剖形态及其运动功能与呼吸系统疾病的关系探讨逐渐成为研究的重点。

本文与以往膈肌解剖功能研究的不同之处是在于我们的研究方法,我们是采取开胸手术在膈肌静止的条件下,术中直视彩超直接测量膈肌厚度,这要比单纯解剖学或临床上在体表利用彩超或 CT 以及 X 线影像间接测量结果较为准确。彩超检查的精确性、无创性和可重复性为目前临床工作以及研究提供了简单实用的方法[6]。尸体解剖学测量膈肌因膈肌没有血流供应,临床影像学检测膈肌因膈肌呼吸运动的影响,两者均较难精确地测量到膈肌的厚度。呼吸动力泵源于膈肌收缩舒张的肌力和膈肌的运动幅度,膈肌与其它骨骼肌一样经过负荷训练后其可以发生膈肌代偿性肥厚,相反也能出现废用性萎缩[7]。因此膈肌厚度及膈肌肌层状态与呼吸运动的关系是影响呼吸功能的一个重要因素。葛慧青等[8]报道对于心脏手术后撤离呼吸机困难的患者尽早进行自主吸气运动则有利于膈肌功能的恢复和撤机。我们经手术中观察测量膈肌厚度与术后呼吸功能发现膈肌平均厚度小于 3 mm 时其肺活量和血气分析指标均差于膈肌厚度为 4 ~ 5 mm 组,但膈肌厚度超过 6 mm 组呼吸功能则开始下降。分析这一现象的原因还是将膈肌运动强度归于膈肌肌层动力泵的作用。膈肌运动除与膈肌厚度有关,还与胸腹腔之间的压力差有关系[9]。本文膈肌肌层过薄组患者可能会出现呼吸运动的动力不足,运动幅度过浅,胸腹腔压力差变小,如呼吸负荷长期积累易引起膈肌的疲劳。膈肌肌层过厚或过薄可能是发育的个体差异,也可能是慢性肺部疾病的膈肌代偿性改变。对病理性和创伤性膈肌,一旦这种代偿性膈肌厚度变化达到一定数值后就可能失代偿致膈肌呼吸功能进一步下降,甚至出现呼吸衰竭[10-12]。张新宇等[13]在临床控制老年支气管炎和哮喘病的预防治疗中有效保护肺脏避免呼吸功能进行性恶化取得了经验。

膈肌厚度测量结果对评价患者呼吸动力学状况有重要临床意义。临床现行评估肺功能方法主要是通过肺功能测试仪测量肺的最大通气功能,血气分析了解患者实际的肺通气和换气指标等[14]。胸部 CT 和 X 线影像学检查往往只是显示肺脏,气管和膈肌的位置及其运动等。目前临床工作不仅需要能够反映患者肺功能现状的指标往往还需要可以充分评估呼吸动力学潜力的检查。心肺功能负荷试验是一项评定患者心肺代

(下转第 492 页)

[参考文献]

[1] Recht MP, Kramer J, Marcelis S, et al. Abnormalities of articular cartilage in the knee: analysis of available MR techniques[J]. Radiology, 1993, 187(2): 473 – 478.

[2] Disler DG, McCauley TR, Wirth CR, et al. Detection of knee hyaline cartilage defects using fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging: comparison with standard MR imaging and correlation with arthroscopy[J]. AJR Am J Roentgenol, 1995, 165(2): 377 – 382.

[3] Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25, 124 knee arthroscopies[J]. Knee, 2007, 14(3): 177 – 182.

[4] 雷 杰, 杨海山, 高海英. 膝关节软骨损伤的 MRI 诊断与关节镜对照研究[J]. 中国实验诊断学, 2010, 14(1): 99 – 101.

[5] Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research[J]. Radiographics, 2011, 31(1): 37 – 61.

[6] Kijowski R, Blankenbaker DG, Davis KW, et al. Comparison of 1.5- and 3.0-T MR imaging for evaluating the articular cartilage of the knee joint[J]. Radiology, 2009, 250(3): 839 – 848.

[7] Ghazinoor S, Crues JV 3rd, Crowley C. Low-field musculoskeletal MRI[J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 25(2): 234 – 244.

[8] Rössler E, Mattea C, Mollova, A, et al. Low-field one-dimensional and direction-dependent relaxation imaging of bovine articular cartilage[J]. J Magn Reson, 2011, 213(1): 112 – 118.

[9] Jungius KP, Schmid MR, Zanetti M, et al. Cartilaginous defects of the femorotibial joint: accuracy of coronal short inversion time inversion-recovery MR sequence[J]. Radiology, 2006, 240(2): 482 – 488.

[10] Roemer FW, Guermazi A, Lynch JA, et al. Short tau inversion recovery and proton density-weighted fat suppressed sequences for the evaluation of osteoarthritis of the knee with a 1.0 T dedicated extremity MRI: development of a time-efficient sequence Protocol[J]. Eur Radiol, 2005, 15(5): 978 – 987.

[11] Disler DG, McCauley TR, Kelman CG, et al. Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of hyaline cartilage defects in the knee: comparison with standard MR imaging and arthroscopy[J]. AJR Am J Roentgenol, 1996, 167(1): 127 – 132.

[12] Xia Y. Heterogeneity of cartilage laminae in MR imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 11(6): 686 – 693.

[13] Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research[J]. Radiographics, 2011, 31(1): 37 – 61.

[14] Lee SY, Jee WH, Kim SK, et al. Differentiation between grade 3 and grade 4 articular cartilage defects of the knee: fat-suppressed proton density-weighted versus fat-suppressed three-dimensional gradient-echo MRI[J]. Acta Radiologica, 2010, 51(4): 455 – 461.

(编辑: 兰阳军)

(上接第 489 页)

偿能力的方法。但当患者胸部麻醉手术以及严重创伤感染合并呼吸衰竭时,就不能进行心肺运动负荷试验就应以其它的手段来代替。我们认为膈肌功能判定是一个较好的方法。其中通过彩超和 CT 等影像学诊断可以检测膈肌厚度的途径,有助于了解患者在心肺功能受到损害时作为呼吸动力泵的膈肌的代偿能力,尤其对于膈肌厚度小于 3 mm 和大于 6 mm 的病例应高度警惕呼吸功能有代偿潜力不足的可能。我们推荐将膈肌厚度检测作为临床对呼吸代偿功能的预测指标。膈肌动力泵的状况可以反映呼吸功能的代偿能力。除了膈肌厚度等对呼吸功能的影响外,膈肌运动幅度也是影响呼吸功能另一个重要因素,这还需要今后临床进一步深入研究。

[参考文献]

[1] Budweiser, S, Jorres, RA, Pfeifer, M. Treatment of respiratory failure in COPD[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2008, 3(4): 605.

[2] Wilson, TA Legrand. A. Respiratory effects of the external and internal inte-rcostal muscles in humans[J]. J Physiol, 2001, 15(2): 319.

[3] 张家洪, 龚 兰, 辛得光. 应用超声显像对慢性阻塞性肺病患者膈肌功能测定的研究[J]. 临床内科杂志, 1997, 14(2): 92 – 93.

[4] 张德平, 王世鹏, 郑培德, 等. 应用 B 超评价慢性阻塞性肺病患者膈肌功能变化的意义[J]. 现代诊断与治疗, 1999, 10(2): 107 – 108.

[5] 张叶娜. 影像学技术对膈肌的研究进展[J]. 吉林医学, 2011, 32(21): 4465 – 4467.

[6] 彭 玲, 魏 蔚. 超声心动图在右心功能评价中的应用[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2012, 19(6): 671 – 675.

[7] 刘火根, 黄英姿. 呼吸机相关膈肌功能障碍的病因与发病机制[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2009, 8(3): 285 – 288.

[8] 葛慧青, 林 玲, 应可净, 等. 心脏直视术后机械通气撤机时机选择[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2012, 28(12): 743 – 745.

[9] 邱 晋, 郭国宁, 任小宝, 等. 33 例创伤性膈疝的诊断与治疗分析[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(3): 294 – 295.

[10] 刘晋梁, 李克耀, 赵 辉. 成人先天性膈肌膨出症七例的临床分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(5): 435.

[11] 张 梁, 姜 涛. 胸外科手术后影响急性呼吸窘迫综合症发生的高危因素与治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(1): 55 – 59.

[12] 曹宇亮, 舒绍兵. 钝性胸部损伤诊断和治疗进展[J]. 局解手术学杂志, 2013, 22(1): 84 – 86.

[13] 张新宇, 付学锋, 万东君. 老年支气管哮喘急性发作诱因分析及肺功能变化[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(4): 407 – 411.

[14] 季 蒙, 陶 军, 王庆利, 等. 呼吸功能不全患者腹腔镜手术的麻醉及管理[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(6): 633 – 635.

(编辑: 左艳芳)