



The Clinical Significance of Gallbladder Dynamic Phase Divided in Three-Dimensional Ultrasound

Wang Sun¹, Ma Ying², Xu Meihong¹, Zhou Ping¹, Zhuang Huaping^{1,*}

¹Health Management Department, Zhoupu Hospital, Shanghai, China

²Ultrasound Diagnosis Department, Zhoupu Hospital, Shanghai, China

Email address:

13818620617@139.com (Zhuang Huaping)

*Corresponding author

To cite this article:

Wang Sun, Ma Ying, Xu Meihong, Zhou Ping, Zhuang Huaping. The Clinical Significance of Gallbladder Dynamic Phase Divided in Three-Dimensional Ultrasound. *Asia-Pacific Journal of Medicine*. Vol. 2, No. 1, 2019, pp. 14-17.

Received: December 10, 2018; Accepted: February 13, 2019; Published: July 4, 2019

Abstract: Objective To evaluate the clinical significance of gallbladder function and dynamic phase of gallbladder in three-dimensional ultrasonography. Methods 50 healthy subjects and 50 patients with cholecystitis were chosen to analysis the gallbladder contraction rate (GBEFmax), maximal contraction time (Tmax), and draw coordinates of the gallbladder volume by the h-fat meal experiment. Results In healthy subjects group, the volume of gallbladder was 16.75 ± 7.143 ml before h-fat meal, and the minimum volume was 1.907 ± 0.989 ml after h-fat meal 90min, GBEFmax was $88.61 \pm 10.397\%$, and the volume of gallbladder was recovered to normal after h-fat meal 360min. Compared with healthy subjects group, gallbladder volume before h-fat meal of the patients group was increased significantly ($P < 0.05$), GBEFmax was lowered significantly ($P < 0.05$), Tmax was extended significantly ($P < 0.01$), gallbladder movement cycle were similar ($P > 0.05$). Conclusion the volume of gallbladder which was measured before h-fat meal and after h-fat meal 90min can evaluate the gallbladder function.

Keywords: Gallbladder Dynamic Phase, Three-Dimensional Ultrasound, Gallbladder Function

胆囊动力时相及其意义

汪孙¹, 马瑛², 徐美红¹, 周萍¹, 庄华平^{1,*}

¹上海市浦东新区周浦医院健康管理部, 上海, 中国

²上海市浦东新区周浦医院超声诊断科, 上海, 中国

邮箱

13818620617@139.com (庄华平)

摘要: 目的: 探讨胆囊动力时相的准确划分及其临床意义。方法: 三维超声对50例健康体检志愿者进行脂餐试验, 记录餐前、餐后每10min的胆囊容积, 共计360min, 准确定位胆囊最大收缩率 (GBEFmax) 和最大收缩时间 (Tmax), 绘制胆囊容积变化坐标, 并依据数据定义胆囊能力功能的收缩项、舒张项和静止项。结果: 正常餐前胆囊容积为 16.75 ± 7.14 ml, 餐后90min胆囊容积最小为 1.90 ± 0.98 ml, GBEFmax为 $88.61 \pm 10.39\%$, Tmax为 90.34 ± 12.36 , 360min胆囊容积恢复到餐前水平。胆囊能力功能的收缩项为 90.34 ± 12.36 min、舒张项90~360min, 静止项为餐后360min到下一次胆囊收缩。结论: 胆囊动力时相的划分对胆囊功能的评估可能更具有临床意义。

关键词: 胆囊动力时相, 三维超声, 胆囊功能

1. 引言

胆囊结石是我国常见的一种疾病, 发病率为7%[1]。胆囊结石的治疗一直围绕保胆取石与胆囊切除术后结石复发、并发症、胃肠道功能变化等争论不休, 因为保胆术后结石复发率而极少被应用[2]。随着研究不断深入, 才达成了术式选择和共识[3、4]。本世纪初期, 有学者论述了当代保胆取石的理论和技术基础[5], 认为保胆取石不但可以达到预期疗效, 而且可以提高患者生存质量[6]。胆囊动力功能状态对胆囊结石治疗选择手术时机和方式是最重要指标。本研究使用三维超声表达一个完整的胆汁在胆囊内运行周期的胆囊功能时相, 探讨胆囊功能的胆囊动力学时相及其意义, 为术前评估胆囊功能提供参考依据。

2. 资料和方法

2.1. 一般资料

本研究于2017年1月~2018年6月来我院体检志愿者和住院治疗的胆囊结石患者为研究对象。正常组为健康体检志愿者者50例, 男性23例, 女性27例, 年龄22~45岁(33.84±14.39); 入选要求: 体检各项指标正常, 近期未使用影响胆囊收缩功能的药物(生长抑素、胆酸钠等)。胆石组50例, 男性21例, 女性29例, 年龄26~58岁(42.34±12.88), 影像学诊断为胆囊结石, 1~3枚, 最大结石12mm; 入选要求: 6个月内无急性发病史, 近期未使用影响胆囊收缩功能的药物(生长抑素、胆酸钠等)。

2.2. 方法

采用飞利浦iU22型三维超声诊断仪、三维容积X6-1(2-4MHz)探头、QLAB分析软件; 所有对象超声检查前禁食10h以上, 次日空腹进行连续专人超声动态观察。取仰卧位, 将探头置于其右上腹肋下或肋间间隙, 通过QLAB分析软件测量胆囊体积, 同时, 观察并记录胆囊内胆汁回声情况, 胆囊壁厚度和光滑度, 有无异常回声等。测量空腹胆囊容积后, 受试对象分别进食2个油煎鸡蛋和250ml全脂牛奶, 立即按上述方法和公式测量胆囊容积, 观察胆汁回声情况, 随后每隔10min检测一次, 直至胆囊容积和胆囊胆汁超声密度达到空腹胆囊容积, 完成一个完整的胆汁在胆囊内运行周期。

2.3. 胆囊动力学指标

2.3.1. 容积

通过超声诊断仪自带QLAB分析软件, 计算胆囊餐前容积、餐后0min、10min、20min、30min等餐后37次胆囊容积。胆囊容积恢复到空腹前胆囊容积水平, 即为完成一个胆囊运动周期(Tc)。

2.3.2. 胆囊收缩指数计算

根据公式: 胆囊收缩率(%)=(空腹容积-进餐后胆囊容积)/空腹容积×100%得出胆囊收缩率, 数值最大者即胆囊收缩到容积最小为胆囊的最大收缩率(GBEFmax), 对应的时间为胆囊最大收缩时间(Tmax)。

2.3.3. 胆囊胆汁回声密度指数

通过超声探头弹性超声技术测定胆囊胆汁的回声, 但需要足够胆囊体积空间, 进食脂肪餐后胆囊收缩后体积变小, 测定胆汁回声受胆囊壁回声等的干扰, 测量结果误差大, 无法进行统计比较。

2.3.4. 胆囊胆汁动力时相划分

脂餐开始到胆囊容积最小为胆囊胆汁排出时相, 胆囊容积最小恢复到胆囊容积餐前水平为胆囊胆汁充盈相, 胆囊容积恢复到餐前水平后为胆囊胆汁浓缩相。

2.4. 统计学分析

应用SPSS 19.0统计软件对数据进行处理, 计量资料均以, 均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 两组均数比较采用两独立样本的t检验, $P > 0.05$, 无统计学意义, $P < 0.05$ 有统计学意义。

3. 结果

3.1. 胆囊胆汁动力时相

在胆囊胆汁动力时相运动的一个周期内, 两组胆囊容积随时间而变化如坐标图所示(图1), 两组完成一个周期均为360min, 即约6h胆囊容积恢复到餐前水平。正常志愿者胆囊胆汁排出相为餐后0~90min(90.34±12.36), 胆囊胆汁充盈相为餐后90~360min(357.16±46.32), 胆囊胆汁浓缩相为餐后360min后。而胆囊结石组胆囊胆汁排出相为餐后0~110min(110.85±10.32), 与正常组比较有显著差异($P < 0.01$); 胆囊容积自最小恢复到餐前时间缩短。

3.2. 两组胆囊动力学变化比较

正常健康体检志愿者组餐前胆囊容积为16.75±7.14ml, 脂餐后随时间逐渐缩小, 90min时胆囊容积最小为1.90±0.98ml, GBEFmax为88.61±10.39%, Tmax为90.34±12.36min, 以后逐渐增大, 360min胆囊容积恢复到餐前水平。与正常组比较, 胆囊结石组餐前空腹时胆囊体积(19.06±6.93ml)明显大于正常组($P < 0.05$), GBEFmax(67.27±7.26%)明显降低($P < 0.05$), Tmax(110.85±10.325min)显著延长($P < 0.01$), 约餐后360min胆囊容积也恢复到餐前水平。

表1 两组胆囊动力学指标比较表。

	Vc (ml)	GBEFmax (%)	Tmax (min)	Tc (min)
正常组	16.75±7.14	88.61±10.37	90.34±12.36	357.16±46.32
胆石组	19.06±6.93 ^Δ	67.27±7.26 ^Δ	110.85±10.32 [*]	362.37±51.38 ^Ψ

注: Δ表示与正常组比较 $P < 0.05$; *表示 $P < 0.01$; Ψ表示 $P > 0.05$ 。

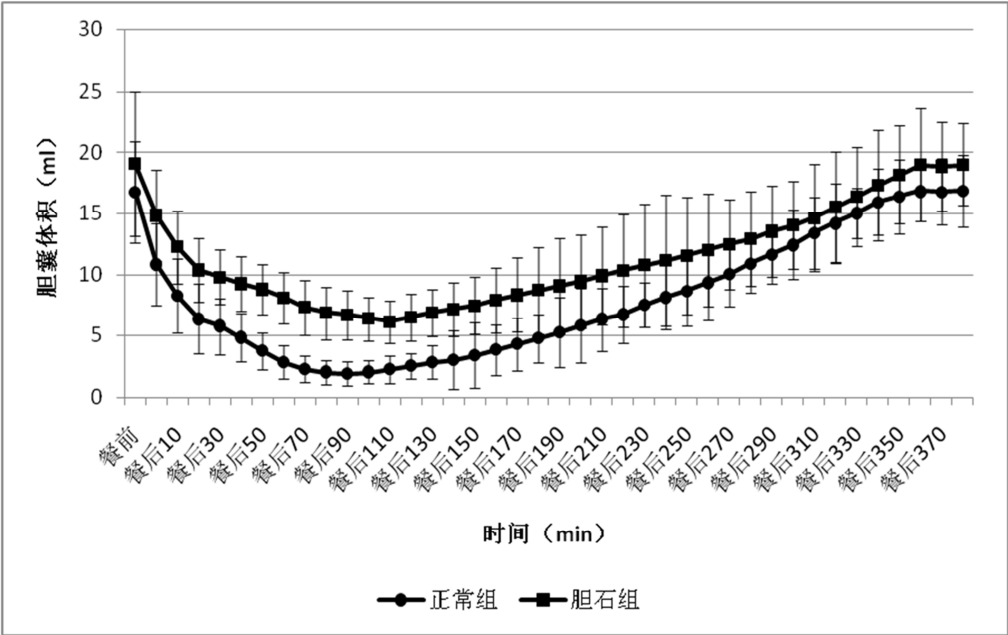


图1 胆囊容积随时间变化。

3.3. 胆囊胆汁回声密度

三维超声探头弹性超声技术测定胆囊胆汁的回声需要足够胆囊体积空间，脂肪餐后胆囊收缩后体积变小，测定胆汁回声受胆囊壁回声等的干扰，测量结果误差大，无法进行统计比较。

4. 讨论

超声作为现代医学常用的无创检测工具，对胆石症诊断的准确率超过90%[7]。超声测量评估胆囊收缩功能已成为胆囊结石患者保胆手术与否的重要参考标准。一般认为，胆囊结石保胆手术要求患者的胆囊收缩功能良好、胆囊大小基本正常、胆囊壁厚<3mm、胆囊管和胆总管无结石，同时近期无急性炎症发作及胆囊结石数量少[8]。超声影像可以观察到胆囊的扩张与收缩，反应胆囊运动情况，研究胆囊动力变化。研究发现，胆囊切除术后胆道动力障碍（PCBD）是胆囊切除术后症状复发的重要因素之一，PCBD常在胆囊功能较好的患者出现，而胆囊功能低，甚至丧失者无PCBD发生[9]。所以，超声术前评估胆囊功能对预测胆囊切除术后并发症，同样具有重要指导意义。本研究利用三维超声实施连续胆囊容积测定，获得精准的胆囊动力功能评估及胆囊胆汁动力时相结果（图1、表1）。

胆囊收缩率是判断胆囊动力功能的一个重要指标。胆囊运动受神经、体液等多种因素调节的复杂的过程。人体在进食后刺激十二指肠产生胆囊收缩素，促使胆囊收缩，排出胆汁帮助脂肪、蛋白等的消化和吸收，因此，利用脂餐实验可以分辨胆囊收缩功能[10]。目前，国内通过脂餐实验测定胆囊动力功能，常以3~4测量餐前、餐后15min-60min的胆囊收缩变化[11、12]，比较繁琐且没有统一的测量时间。本研究分析了从餐前到餐后胆囊容积完全恢复正常的完整周期胆囊收缩变化，发现正常情况下

餐前胆囊容积为16.75±7.14ml，进食完成后胆囊出现剧烈收缩，接着缓慢收缩，餐后90min容积达到最小为1.907±0.989ml，GBEFmax为88.61±10.397%，随后逐渐充盈，360min胆囊恢复到正常体积（16.839±10.193ml）。结果提示，分别选择餐前、餐后90min两次测量胆囊体积大小即可达到分析受试者胆囊动力功能。

胆囊结石患者胆囊动力功能不同程度受损，表现为胆囊的收缩能力下降、胆囊胆汁排泄缓慢、胆汁淤积等。可能与胆囊动力功能的神经内分泌因子调节有关。有研究发现，空腹状态下抑制胆囊收缩的激素水平（雌激素、胰多肽等）偏高，进食后CCK水平偏高或正常，这可能是引起胆石组空腹胆囊增大的一个因素[13]。胆囊收缩率下降的可能原因是炎症因子长期刺激胆囊，减少胆囊上CCK受体，降低患者对CCK调控的敏感度[14]。胆囊收缩率降低引起排空延迟，胆汁淤滞，同时胆囊空腹容积增大为淤滞胆汁提供空间，胆汁形成结晶沉淀在胆囊内形成结石。本研究发现，胆囊结石组餐前空腹时胆囊体积（19.06±6.93ml）明显大于正常组（ $P<0.05$ ）；GBEFmax（67.27±7.26%）明显降低（ $P<0.05$ ）；Tmax（110.85±10.325min）显著延长（ $P<0.01$ ），约餐后360min胆囊容积也恢复到餐前水平。表明胆囊结石患者胆囊动力功能存在明显异常，

胆汁通过在胆囊内的充盈、浓缩、排出完成一个胆汁在胆囊内的动力过程，这个过程可以划分为三个胆囊胆汁动力的时相，即胆囊胆汁在充盈时相（相当于胆囊动力功能的舒张期）、胆囊胆汁浓缩时相（相当于胆囊动力功能的静止期），胆囊胆汁排出时相（相当于胆囊动力功能的收缩期）。时相的概念此前国内外尚未见报道。本研究通过三维超声检测胆囊容积获得正常胆囊的胆囊胆汁排出相为餐后0~90min（90.34±12.36），胆囊胆汁充盈相为餐后90~360min，胆囊胆汁浓缩相为餐后360min（357.16±46.32）后。时相的意义在于更为全面的反应胆囊的完整功能，胆囊胆汁动力时相的改变可以与胆囊动力

功能的改变同时存在,也可以独立体现胆囊的功能状态,胆囊胆汁动力时相能直接表达成石性胆汁在胆石形成中的意义、胆囊结石时患者的消化功能受影响而出现的症状体征。我们在胆囊结石组发现,其胆囊胆汁排出相为餐后0~110min (110.85±10.32),明显延长,与正常组比较有非常显著差异(P<0.01)。有关胆汁浓缩时相的探讨及其意义有待于进一步深入研究。

完整的胆囊功能包括胆囊动力功能(即胆囊的收缩与舒张)、胆囊胆汁动力时相(即胆囊胆汁的充盈、浓缩、排泄)和胆囊粘膜的分泌功能(即胆囊粘膜分泌的粘液、粘蛋白等),无论哪一方面受损都将影响胆囊胆汁动力,从而可能导致胆石形成、胆囊炎症。以超声检查的无创、便捷、价廉等优势,可以准确反应胆囊动力功能和胆囊胆汁动力时相,以便为胆囊结石患者提供选择手术时机和手术方式。

5. 结论

综上所述,三维超声可以无创表达一个完整的胆汁在胆囊内运行周期的胆囊功能时相,划分胆囊动力时相能精准评估胆囊功能,对胆囊结石治疗的术式和手术时机选择具有更重要的临床意义。

参考文献

- [1] Safian RD, Textor SC. Renal-artery stenosis [J]. N Engl J Med, 2001, 344: 431-442.
- [2] Jungst D, del Pozo R, Dolu MH. Rapid formation of cholesterol crystals in gallbladder bile is associated with stone recurrence after laparoscopic cholecystectomy. *Hepatology*. 1997; 25(3): 509-513.
- [3] 王坚、王昊陆、李可为,胆囊结石治疗策略的争论与选择:胆囊切除还是保胆取石[J].中国实用外科杂志,2011,31(1):44-46。
- [4] 卢绮萍,慢性胆囊炎胆囊结石行保留与切除胆囊的争议与共识,中国实用外科杂志,2015,35(1):49-53。
- [5] 张宝善,内镜微创保胆取石手术治疗胆囊结石。《中国内镜杂志》.2002;8(7):1-4。
- [6] 刘京山,等,胆石症术后不良反应多中心联合调查分析.中国内镜杂志,2011;17:1009-1013。
- [7] 吕明德.超声在普通外科中的应用[J].中国实用外科杂志,2000,20(8):494。
- [8] 蒋兆彦,韩天权,张圣道.从胆囊功能认识切胆和保胆取石术[J].外科理论与实践,2011,16(4):348-351。
- [9] 陈蓓,胡江等.超声检测在胆囊功能分级评估中的临床应用研究[J].临床影像技术,2009,24(11):122-124。
- [10] 梁法生,梁杰,兰云霞,等.腹腔镜胆囊部分切除术在保胆中的应用.中华腔镜外科杂志(电子版),2014,7(3):216-220。
- [11] 胡小丽,陈霞等.超声在脂餐测定胆囊排空功能中的应用价值.中外医疗,2014(14):168-169。
- [12] 寇毅,张尚忠.肝胆疾患胆囊动力学研究及其临床意义.临床超声医学杂志,2000(2):26-29。
- [13] Pompili M, et al. Gallbladder emptying, Plasma Levels of estradiol and progesterone, and cholecystokinin secretion in liver cirrhosis. *Dig Dis Sci*, 1995 Feb, 40(2): 428-34.
- [14] Poston GJ, et al. Early stages of gallstone in guinea pig are associated with decreased biliary sensitivity to cholecystokinin. *Dig Dis Sci* 37: 1236, 1992.