

## 低脂、减能饮食对腹部超声检查影响的初步研究

何丹妮<sup>1</sup>, 袁 鲲<sup>1</sup>, 刘安然<sup>2</sup>, 纪 巧<sup>1</sup>, 梁凤平<sup>1</sup>, 李璐婧<sup>1</sup>, 王显翔<sup>1</sup>, 徐作峰<sup>1</sup>  
(中山大学附属第七医院 1. 超声科, 2. 营养科, 广东 深圳 518107)

**摘 要:**【目的】探讨低脂、减能饮食对肝脏、胆囊及胰腺等脏器超声检查的影响。【方法】2020年1月至2020年9月共30位受试者纳入本研究,使用自身对照的研究方法,先行禁食8 h后空腹超声扫查(胰腺、左肝及胆囊),然后受试者食用低脂、减能饮食(白馒头、白粥),分别于餐后0.5、1、2、3和4 h进行5次相同项目的超声扫查,每位受试者均参与以上6组时间段中。两位超声医生在盲态下评估进食前后各时段的超声成像质量,并比较胆囊容积百分比。使用重复测量的单因素方法评估各时间段超声成像质量与胆囊容积的变化。【结果】胰腺与左肝的超声图像成像质量在餐后各组与空腹组的比较中,组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。其中在最受关注的胆囊超声图像质量中,组间差异均无统计学意义( $F=0.7, P=0.6$ )。对于胆囊容积百分比,组间差异均无统计学意义( $F=1.8, P=0.2$ )。【结论】与空腹8 h状态下行超声检查比较,受检者行低脂、减能饮食并不影响肝脏、胰腺及胆囊等腹部器官超声检查图像的质量及胆囊容积。

**关键词:**禁食;超声检查;低脂饮食

中图分类号:R445.1

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2021)01-0139-06

### Effect of Low-Fat and Low-Energy Diet on Abdominal Ultrasound Examination: A Preliminary Study

HE Dan-ni<sup>1</sup>, YUAN Kun<sup>1</sup>, LIU An-ran<sup>2</sup>, JI Qiao<sup>1</sup>, LIANG Feng-ping<sup>1</sup>, LI Lu-jing<sup>1</sup>, WANG Xian-xiang<sup>1</sup>, XU Zuo-feng<sup>1</sup>

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Nutrition, The Seventh Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, China.)

Correspondence to: XU Zuo-feng; E-mail: xuzuofeng77@aliyun.com

**Abstract:**【Objective】To explore the effect of low-fat and low-energy diet on the ultrasound examination of liver, gallbladder and pancreas of participants.【Methods】From January 2020 to September 2020, a total of 30 participants were enrolled in this study. Using self-controlled research method, firstly, ultrasound scans were performed to them for scanning some organs (such as pancreas, left liver and gallbladder) after fasting more than 8 hours, then the participants were told to eat the low-fat and energy foods (steamed bread and porridge), and five times of the same ultrasound scans were performed to them at 0.5 h, 1 h, 2 h, 3 h and 4 h after the meal. Every participant was tested in the above 6 groups. The ultrasound images were blindly evaluated, and gallbladder volumes were compared by two sonographers. The single-factor method of repeated measurement was used to evaluate the ultrasound image qualities of different groups and to compare the gallbladder volumes.【Results】The difference had no statistical significance in imaging quality of pancreas and left liver between each postprandial group and fasting group ( $P>0.05$ ). Among the most concerned gallbladder ultrasound image quality, the difference had no statistical significance between groups ( $F=0.7, P=0.6$ ). For the percentage of gallbladder volume, the difference had no statistical significance between groups ( $F=1.8, P=0.2$ ).【Conclusion】Compared with the ultra-

收稿日期:2020-12-02

基金项目:中山大学附属第七医院临床研究基金(ZSQYLCCJJ202010);中央高校基本科研业务费专项资金(19ykpy12)

作者简介:何丹妮,硕士研究生,研究方向:超声医学,E-mail:hedn5@mail2.sysu.edu.cn;徐作峰,通信作者,博士,主任医师,研究方向:超声医学,E-mail:xuzuofeng77@aliyun.com

sound examination under an 8-hour fasting state, the ultrasound images of abdominal organs (such as liver, pancreas and gallbladder) and the gallbladder volumes are not affected by the low-fat and low-energy diets.

**Key words:** fasting; ultrasound scan; low-fat diet

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2021, 42(1): 139-144]

超声检查作为腹部器官的首选影像学方法<sup>[1]</sup>, 具有安全、快捷、重复性高等优点。但是超声对腹部器官的评估效果, 往往受到诸多因素影响, 如操作者经验、超声检查机器的分辨率、受检者体质指数(body mass index, BMI)、年龄、呼吸配合等<sup>[2-3]</sup>。一直以来, 行肝脏、胆囊及胰腺超声检查前都需要受检者禁食8 h以上, 可能与进食后胆汁排空、胆囊收缩有关, 同时胃内食物及气体会影响胆囊、胰腺甚至左肝的超声扫查。然而, 大多数人晚餐的时间相对固定, 从晚餐结束至排队检查时禁食时间往往超过8 h, 长时间的空腹会引发一系列不良反应和烦躁、易怒等不良情绪, 过度严格的禁食容易造成医源性营养不良<sup>[4-5]</sup>; 特别是对于糖尿病人群及孕产妇, 容易造成低血糖、昏厥、甚至休克<sup>[6-8]</sup>, 无形中增加了临床工作的风险。有关糖尿病人管理的指南和文献中指出, 不建议糖尿病人及孕产妇空腹时间过长<sup>[9-10]</sup>。临床工作中我们观察到, 有时受检者在超声检查前已经进食, 但是同样能够获得很好的图像质量而不影响超声诊断。因此我们设想, 行腹部器官超声检查的人群是否可以在检查前进食某类不影响超声检查的食品, 在不影响超声检查图像质量的基础上提高受检者的检查感受、减少因长时间空腹产生的不良反应和情绪。目前, 尚未检索到国内对于超声检查前是否有必要禁食的相关研究。在国外为数不多的相关研究中, 大多采取随机对照研究, 将受检者分为禁食组及餐后组, 得出禁食不影响超声检查的结论<sup>[3, 11-12]</sup>; 但由于组间混杂因素过多, 从而使研究的可信度下降。该研究中采用自身对照的研究方法, 尽可能地降低组间混杂因素对结果带来的干扰, 提高研究结果的可信度。

## 1 材料与方 法

### 1.1 一般资料

2020年1月至2020年9月在临床工作中招募受试者40名, 排除BMI不正常( $n=8$ )、中途退出( $n=1$ )、同一人各组检查机器不一致( $n=1$ ), 最终纳

入30人。受试者年龄( $28.0\pm 3.7$ , 23~40)岁, 女性20人(占比66.7%), 男性10人(占比33.3%), BMI为 $20.5\pm 1.4$ 。

纳入标准为: ①年龄18~80岁; ②意识清醒, 具备知情同意书的文字解读能力及文件签署能力; ③对该研究中所使用的食物无过敏史; ④未行胆囊及胰腺切除术; ⑤能正常饮食; ⑥BMI在正常范围内(18.5~23.9)。

排除标准为: ①未完成全部扫查的中途退出者; ②同一人各组二维超声检查机器不一致; ③BMI值不在正常范围。

本研究向本院伦理委员会报备并获批(伦理审查批件号: 2019SYSUSH-046), 在研究开展前获得受试者知情同意。

### 1.2 病例分组

采用受试者自身对照的方法, 根据超声检查时段与进食的时间关系, 共设定6个组别, 分别为: 空腹组、餐后0.5 h组、餐后1 h组、餐后2 h组、餐后3 h组、餐后4 h组, 每位受试者均参与到以上6组时间段检查中。

### 1.3 研究过程

1.3.1 受检前夜清淡饮食及禁食 对于签署该研究知情同意书并满足初步纳入标准的人员, 研究人员与其约定好参与该项研究受检时间, 受检者需在受检前一天晚上清淡饮食并在23:30后禁食。

1.3.2 仪器设备 应用飞利浦(Philips HD15)、声科(Supersonic Aixplorer)或迈瑞(Mindry DC-60)彩色多普勒超声诊断仪, 使用3.5 MHz的凸阵探头对受试者腹部行超声扫查; 使用飞利浦(Philips HD15)经腹三维容积探头(V6-2)对胆囊进行三维成像。

1.3.3 超声检查流程 在受检当天上午7:30受检者空腹状态下进行第一次腹部超声检查。在空腹时段的检查完成后, 受试者食用低脂、减能餐食(所含餐食能量与成人早餐所需能量相比减少25%以上; 脂肪含量低于3 g/100 g固体或1.5 g/100 mL液体, 且提供的能量占食品总能量<10%)。低脂、

减能餐食中包含白馒头1个(100 g, 能量983 kJ, 脂肪1.63 g)和白粥1碗(200 mL, 能量356 kJ, 脂肪0.22 g), 所含总能量为1 339 kJ, 总脂肪含量为1.85 g(能量<133.9 kJ), 在5~10 min内食用完毕。在用餐结束后的0.5、1、2、3和4 h后, 再分别进行相同的超声检查。在整个检查结束前不能够进食其他食物。同一受检者的所有检查均由同一名医生(从事超声检查工作时长>10年)在同一台机器行腹部超声检查。具体扫查流程如下:①剑突下纵横切扫查胰头、胰体、胰尾, 并在左肋间以脾脏为声窗得到胰尾的补充图像;②剑突下纵横切获得左肝的横切、纵切的二维超声图像;③在右肋间或肋缘下扫查获得胆囊二维超声图像;④使用经腹三维容积探头, 在右肋间或肋缘下扫查获得胆囊三维容积超声图像。受试者在检查期间与检查医生充分配合, 具体检查体位根据检查需要调整; 每次检查时长控制在15 min以内, 以期取得满意质量的超声检查图像。

#### 1.4 图像阅读和评估

各时段扫查所获得的超声图像分别由一名高年资医生(>10年的超声工作经验)和一名低年资医生(<5年的超声工作经验)在盲态下(只提供超声图像, 不知晓受检者基本信息及受检时段)分别独立地进行阅读并行质量评分。评分方法采用5分法<sup>[13]</sup>, 具体标准如下:不具备诊断标准(1分)、图像质量差(2分)、图像清晰且可以接受(3分)、图像质量好且具备诊断标准(4分)、非常好(5分)。

#### 1.5 胆囊容积计算

将所得到的胆囊三维容积图像通过叠式轮廓法(stacked contours)进行分析(图1), 计算出每位受检者每个时间段胆囊的三维容积。

#### 1.6 统计学方法

使用SPSS 25.0对数据进行统计分析。通过加权Kappa(weighted Kappa)分析评估两位超声医生超声图像质量判读的一致性。使用重复测量的单因素方差分析比较超声图像质量评分与胆囊容积比值, 组间两两比较采用最小显著差异(least significant difference, LSD)的检验方法, 检验水准 $\alpha=0.05$ (双尾),  $P<0.05$ 组间差异有统计学意义。

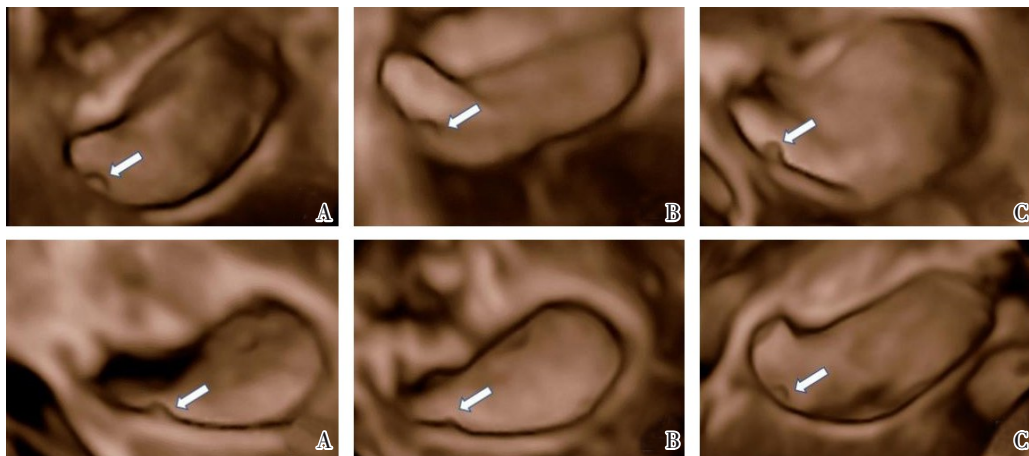
## 2 结果

#### 2.1 胰腺、左肝及胆囊的二维图像质量评估

餐后各组腹部器官(胰腺、左肝、胆囊)的超声图像分别与空腹组相比, 其图像质量组间差异均无统计学意义(图2)。在所有参与评价的组别中, 组间差异最大的是餐后0.5 h的胰尾图像(Mean Difference=0.25,  $P=0.056$ )。

#### 2.2 胆囊容积

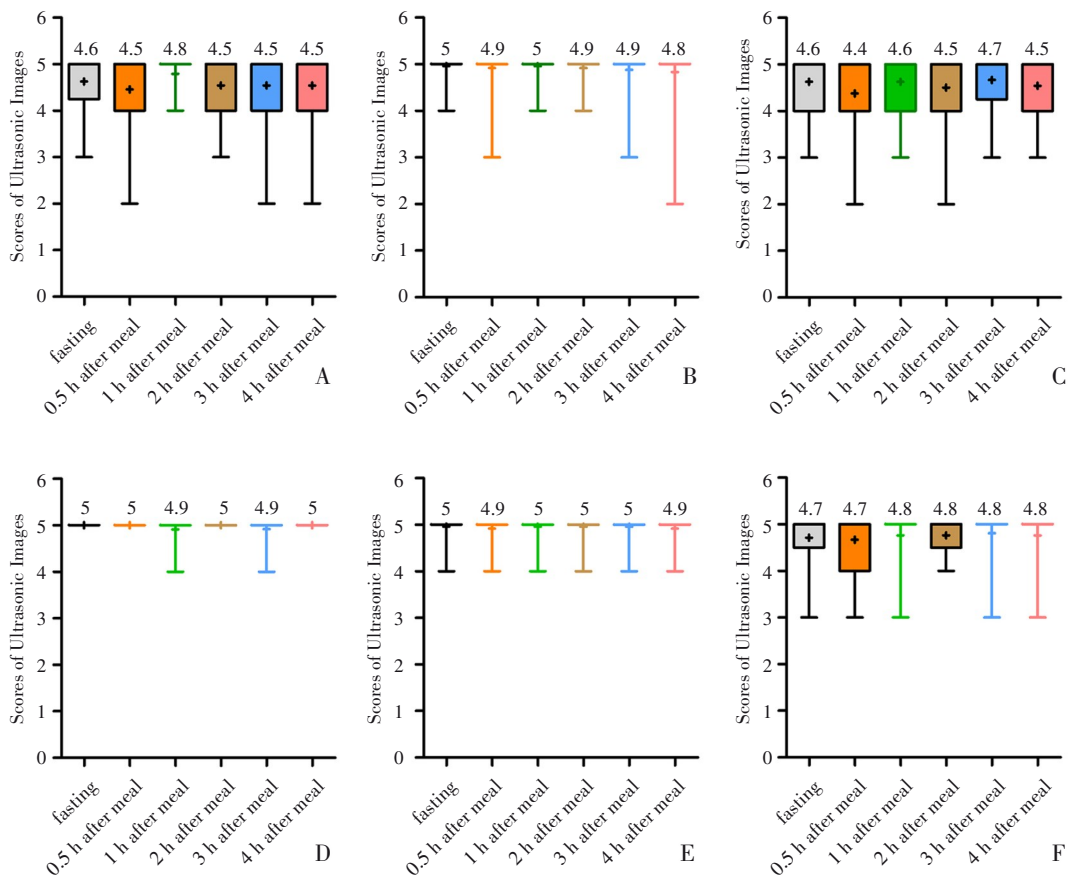
通过计算得到, 各组胆囊容积百分比进行比较, 均无统计学差异( $F=1.8$ ,  $P=0.2$ ; 图3)。而与空腹组比较, 差异最大的是餐后0.5 h的胆囊容积比值(Mean Difference=11%,  $P=0.1$ )。



A: fasting group. B: 0.5 h after-meal group. C: 1 h after-meal group. D: 2 h after-meal group. E: 3 h after-meal group. F: 4 h after-meal group. the white arrow: the polyp of gallbladder

图1 同一病人各时间组胆囊三维容积图

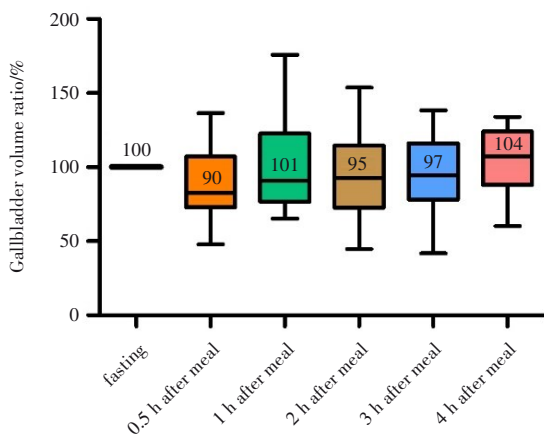
Fig.1 Three-dimensional gallbladder volume diagram of the same patient in each time group



The scores of the ultrasonic image in each group were assessed by One-way Repeated Measures Anova.  $n < 30$  because of some lost images. Mean  $\pm$  SD,  $n = 24$ ; +: Mean; Median = 5 in each group. A: Pancreas Head,  $F = 1.6$ ,  $P = 0.2$ . B: Pancreas Body,  $F = 1.3$ ,  $P = 0.3$ . C: Pancreas Tail,  $F = 2$ ,  $P = 0.1$ . D: Longitudinal Section of Left Liver,  $F = 1.8$ ,  $P = 0.2$ . E: Transverse Section of Left Liver,  $F = 0.8$ ,  $P = 0.5$ . F: Gallbladder,  $F = 0.7$ ,  $P = 0.6$ .

图2 空腹组与餐后各组胰腺、左肝及胆囊的超声图像质量得分

Fig.2 The scores of the ultrasonic images of the pancreas, left liver and gallbladder in fasting group and after-meal groups at different times



Gallbladder volume ratios in each group were assessed by One-way Repeated Measures Anova. Mean  $\pm$  SD,  $n = 30$ ;  $F = 1.8$ ,  $P = 0.2$ .

图3 空腹组和餐后各组的胆囊容积比值

Fig.3 Gallbladder volume ratios in fasting group and after-meal groups at different times

### 3 讨论

自从超声应用于临床以来,为了不影响胆囊、胰腺和左肝等器官的观察,各医疗机构在行腹部超声检查前都需要受检者禁食甚至禁饮8h以上<sup>[2-3]</sup>,更有甚者某些医疗机构超声检查前连慢性病患者(高血压或糖尿病等)需每天按时吃的口服药(降压药或降糖药等)都被禁止服用,长时间的禁食不但让受检者产生较为明显的饥饿感,且容易产生烦躁的情绪,甚至会造成低血糖、高血压、昏厥甚至休克的现象<sup>[6-7]</sup>,危及病人健康。国内尚无相关研究报道,国外也仅有少数相关研究报道<sup>[3, 11-12]</sup>,这些研究虽然得出了进食并不影响检查结果的结论,但是都没有对受检者的饮食种类进行严格控制,没有采取自身对照研究,而是将受检者分为禁

食组和餐后组,组间混杂因素过多,从而使研究的可信度下降。另有学者为了提高腹部超声图像质量,在腹部超声检查前除了对受检者严格禁食禁饮要求之外,还采用在检查前服用胃肠造影剂<sup>[14-15]</sup>、服用消泡剂<sup>[2, 16-18]</sup>、服用泻药<sup>[19]</sup>等方法,进一步加重了受检者的痛苦感受,使得这些方法在临床中难以实施。

本研究所有受试者均采用自身对照的研究方法,空腹组与餐后各小组都是由相同的人群参与,组间的差别降到最低,最大程度地保证了组间一致性。本研究选取最有可能受到进食影响的腹部器官结构(胰腺、左肝和胆囊)进行空腹8 h以上状态下及进食低脂减能量食物后不同时间段的二维及三维超声扫查,通过超声医生对所得器官超声图像质量的盲法评价和统计学分析,得出了进食后各时间段所得到的超声检查图像质量与标准空腹的组间差异没有统计学意义的结论。其原因可能与低脂饮食食物较为清淡,且所脂肪成分低,不会造成明显的胆囊收缩,因此不会影响胆囊的观察。另外,低脂、减能食物成分较为简单,经过咀嚼后不会产生大量的胃肠道气体,并且在胃内形成较均一的食物颗粒,这些食物颗粒具有较好的透声性,因此,对胃后方胰腺的超声显示不会造成过多的影响。

此次研究作为初探,存在一些不足之处。第一,在受试者的纳入方面存在局限。①在此次纳入的受检者多集中在能够得到较好图像质量的人群中。有研究表明,年龄、BMI及性别都在一定程度上影响超声图像质量<sup>[3]</sup>。而在本次研究中,纳入的受检者为23~40岁的人群,年龄范围较窄,且偏向于年轻人群;为了控制BMI对研究结果的影响,我们将BMI控制在正常范围内,而这一部分人群腹壁脂肪较薄,不太会影响到超声图像质量的观察。②纳入的样本量较少,且多为无疾病的人群,因此尚需进一步扩大样本量进行深入的研究。③由于在数据收集过程中出现部分数据丢失,因此部分组别病例数不足30例。第二,在研究设计方面存在局限。①该研究中只选取了胰腺、胆囊、左肝这几个重要的部分进行研究,但这几个部位只是作为腹部器官的代表,只是由于其最有可能受到进食的影响,但并不包含所有的腹部器官,如腹主动脉、胆管等。②只是对二维超声图像进行评估,没有评估器官的血流动力学及弹性等参数的变化。

综上所述,与空腹8 h状态下行超声检查比较,受检者行低脂减能饮食并不影响肝脏、胰腺及胆囊等腹部器官超声检查图像的质量及胆囊容积。

#### 参考文献

- [1] Milkau M, Noll T, Sayk F. Point-of-care ultrasonography of the abdomen in emergency and intensive care medicine [J]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*, 2018, 113(8):638-648.
- [2] Vogel HJ, Schipper J, Hermans J. Abdominal ultrasonography: Improved image quality with the combined use of a diet and laxatives [J]. *J Clin Ultrasound*, 1990, 18(8):627-630.
- [3] Windler EE, Lempp FL. US of the upper abdomen: Factors of influencing image quality [J]. *Radiology*, 1985, 157(2):513-515.
- [4] Arenas Moya D, Plascencia Gaitan A, Ornelas Camacho D, et al. Hospital malnutrition related to fasting and underfeeding: is it an ethical issue? [J]. *Nutrition Clin Pract*, 2016, 31(3):316-324.
- [5] Correa-Arruda WS, Vaez IDA, Aguilar-Nascimento JE, et al. Effects of overnight fasting on handgrip strength in inpatients [J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2019, 17(1):eAO4418. doi: 10.31744/einstein\_journal/2019AO4418.
- [6] Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus—definition, classification, diagnosis, screening and prevention (Update 2019) [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2019, 131(Suppl 1):6-15.
- [7] Yi SW, Won YJ, Yi JJ. Low normal fasting glucose and risk of accidental death in Korean adults: a prospective cohort study [J]. *Diabetes Metab*, 2019, 45(1):60-66.
- [8] Rao Kondapally Seshasai S, Kaptoge S, Thompson A, et al. Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk

- of cause-specific death [J]. *N Engl J Med*, 2011, 364(9):829-841.
- [9] Cryer PE, Davis SN, Shamoon H. Hypoglycemia in diabetes[J]. *Diabetes Care*, 2003, 26:1902-1912.
- [10] 陈伟,姬秋和.《中国糖尿病医学营养治疗指南》的更新与发展[J]. *中华糖尿病杂志*, 2015, 7(2):65-67.
- Chen W, Ji QH. Update and development of "Chinese diabetes medical nutrition treatment guidelines" [J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2015, 7(2):65-67.
- [11] Ehrenstein BP, Froh S, Schlottmann K, et al. To eat or not to eat? Effect of fasting prior to abdominal sonography examinations on the quality of imaging under routine conditions: a randomized, examiner-blinded trial [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2009, 44(9):1048-1054.
- [12] Sinan T, Leven H, Sheikh M. Is fasting a necessary preparation for abdominal ultrasound?[J]. *BMC Med Imaging*, 2003, 3(1):1.
- [13] Yedururi S, Kang HC, Wei W, et al. Free-breathing radial volumetric interpolated breath-hold examination vs breath-hold cartesian volumetric interpolated breath-hold examination magnetic resonance imaging of the liver at 1.5T[J]. *World J Radiol*, 2016, 8(7):707-715.
- [14] Lev-Toaff AS, Langer JE, Rubin DL, et al. Safety and efficacy of a new oral contrast agent for sonography: a phase II trial [J]. *Am J Roentgenol*, 1999, 173(2):431-436.
- [15] Sisle WJ, Tilcock C. Effect of cellulose concentration on the efficacy of a cellulose-based oral contrast agent for gastrointestinal ultrasonography [J]. *J Ultrasound Med*, 1995, 14(4):267-272.
- [16] Heldwein W, Sommerlatte T, Hasford J, et al. Evaluation of the usefulness of dimethicone and/or senna extract in improving the visualization of abdominal organs [J]. *J Clin Ultrasound*, 1987, 15(7):455-458.
- [17] Maconi G, Bolzacchini E, Radice E, et al. Alpha-galactosidase versus active charcoal for improving sonographic visualization of abdominal organs in patients with excessive intestinal gas [J]. *J Ultrasound*, 2012, 15(4):232-238.
- [18] da Silva KG, de Andrade C, Sotomaioir CS. Influence of simethicone and fasting on the quality of abdominal ultrasonography in New Zealand white rabbits [J]. *Acta Vet Scand*, 2017, 59(1):48.
- [19] Pinto PN, Chojniak R, Cohen MP, et al. Comparison of three types of preparations for abdominal sonography [J]. *J Clin Ultrasound*, 2011, 39(4):203-208.

(编辑 孙慧兰)