

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.07.012  
文章编号: 1005-8982 (2021) 07-0059-05

临床研究·论著

## 肠道屏障功能检测在急性肠梗阻患者 诊疗中的临床意义

黄开禹, 王向阳, 王辉

(华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院 胃肠外科, 湖北 武汉 430014)

**摘要:** **目的** 探讨血清二胺氧化酶(DAO)、D-乳酸(D-LC)及细菌内毒素(BT)检测在急性肠梗阻患者诊疗中的临床意义。**方法** 选取2018年1月—2019年3月在华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院胃肠外科住院治疗的急性肠梗阻患者69例作为研究对象(实验组)。选择同期在该院诊疗的非肠道疾病患者20例作为对照组。根据术中肠管缺血损伤情况,将实验组分为轻损伤组40例和重损伤组29例。测定两组患者的血清DAO、D-LC和BT水平,并比较其手术前后的变化。**结果** 实验组各时间点血清DAO、D-LC和BT水平比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );实验组术前2 h、术后第1天和术后第3天血清DAO、D-LC、BT水平较对照组升高( $P < 0.05$ );术后第7天实验组血清D-LC水平与对照组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),血清DAO和BT水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );重损伤组与轻损伤组的DAO、D-LC和BT水平比较,不同时间点有差异( $P < 0.05$ ),两组间有差异( $P < 0.05$ ),变化趋势有差异( $P < 0.05$ )。**结论** 血清DAO、D-LC和BT水平在急性肠梗阻患者体内动态变化,可作为急性肠梗阻的辅助诊断指标和病情评估指标,手术前后定期检测在急性肠梗阻诊疗中具有重要的临床意义,值得临床进一步推广应用。

**关键词:** 急性肠梗阻;二胺氧化酶;D-乳酸;细菌内毒素;肠道黏膜屏障

**中图分类号:** R574.2

**文献标识码:** A

## Clinical significance of intestinal barrier function detection in diagnosis and treatment of acute intestinal obstruction

Kai-yu Huang, Xiang-yang Wang, Hui Wang

(Department of Gastrointestinal Surgery, The Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College,  
Huazhong University of Science and Technology, Hubei, Wuhan 430014, China)

**Abstract: Objective** To investigate the value of diamine oxidase (DAO), d-lactic acid (D-LC) and bacterial endotoxin (BT) in diagnosis and assessment of acute intestinal obstruction (AIO). **Methods** Totally 69 patients diagnosed with AIO between January 2018 and March 2019 in our hospital were chosen as objects of study (group AIO). 20 patients with healthy condition from same period were control group. Based on intraoperative findings and disease severity, group AIO were divided into mild injuries group (40) and severe injuries (29) group. Venous blood from each group and detected the level of serous DAO, D-LC, and BT in 2 hours before operation and 1 day, 3 days, 7 days after operation were collected. The level of serous DAO, D-LC, and BT in each group were compared. **Results** The level of DAO, D-LC, and BT in peripheral blood of group AIO were significantly higher than those in control group ( $P < 0.05$ ) in 2 hours before operation and day 1, day 3 after operation. Day 7 after operation, group AIO and control group demonstrated same level. At different time point, the serum level of DAO, D-LC, and BT showed much difference in group AIO ( $P < 0.05$ ). Compared with mild injuries group, severe injuries group showed

收稿日期: 2020-09-09

[通信作者] 王辉, E-mail: wanghuiandy@163.com

the higher level of DAO, D-LC, and BT in 2 hours pre-operation and in day 1, day 3, day 7 post-operation with statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). At different time point, the serum level of DAO, D-LC, and BT showed much difference in severe injuries group and mild injuries group ( $P < 0.05$ ). Severe injuries group also demonstrated the higher rate of DAO, D-LC, and BT decline in serum than mild injuries group at different time point (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The level of DAO, D-LC, and BT in AIO patients changed dynamically. Monitoring serums DAO, D-LC and BT had certain clinical significance in diagnosis and assessment of AIO..

**Keywords:** intestinal obstruction, acute; diamine oxidase; d-lactic acid; endotoxin, bacterial; intestinal mucosal barrier

肠梗阻是外科常见的急腹症之一，根据发病的原因、部位、缓急等可分为不同类型<sup>[1-2]</sup>。急性肠梗阻发展急迫，病情变化多样，所致后果严重，需做到早诊断、早治疗。肠黏膜屏障功能损伤是急性肠梗阻病情发展中的重要一环，其损伤程度往往与患者的病情和预后密切相关<sup>[3-5]</sup>，监测急性肠梗阻患者肠黏膜损伤情况对于急性肠梗阻的诊断与治疗有重大意义。研究显示<sup>[6]</sup>，通过检测血清二胺氧化酶(diamine oxidase, DAO)、D-乳酸(D-lactic acid, D-LC)、细菌内毒素(bacterial endotoxin, BT)水平，可评估肠黏膜的屏障功能，借此判断病情变化。本研究拟探讨血清DAO、D-LC、BT水平在急性肠梗阻中的变化及临床意义，为急性肠梗阻的诊断和病情评估提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

根据急性肠梗阻的诊断标准<sup>[1]</sup>，选取2018年1月—2019年3月在华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院胃肠外科手术治疗的急性肠梗阻患者69例作为研究对象(实验组)。其中，男性32例，女性37例；年龄29~82岁，平均(64.5±11.8)岁。术中行肠切除肠吻合术、肠粘连松解术、肠切除肠造口术。选择同期该院非肠道疾病患者20例作为对照组。其中，男性12例，女性8例；年龄22~81岁，平均(53.6±16.3)岁。本研究为临床回顾性分析，经医院医学伦理委员会审查通过。

### 1.2 方法

**1.2.1 分组** 根据术中肠管的颜色、血运、蠕动情况、温盐水热敷后的变化等情况，将实验组分为轻损伤组和重损伤组，具体参照的标准为：肠管颜色尚红润、动脉搏动明显、肠管蠕动良好，或经温盐水热敷后达到上述表现者，即为轻损伤

组；反之为重损伤组，或术中探查见肠管质量、血运尚可，但已出现穿孔者亦归到重损伤组<sup>[1]</sup>。

**1.2.2 试剂与仪器** DAO/D-LC/BT联检试剂盒(酶法)，生化分析仪器及JY-DLT肠道屏障功能生化指标分析系统均购自北京中生金域诊断技术股份有限公司，台式离心机购自常州崢嵘有限公司。

**1.2.3 检测方法** 对照组和实验组皆空腹抽取静脉血3~4 ml，用黄色分离胶血清试管保存，常温下静置5 min后，3 500 r/min离心5 min，制备血清。取20 μl血清，根据DAO/D-LC/BT联检试剂盒说明书的检验步骤，利用生化分析仪器检测术前2 h、术后第1天、术后第3天及术后第7天血清的DAO、D-LC、BT水平。检测产生的3项数据自动上传到JY-DLT肠道屏障功能生化指标分析系统，再利用该系统对数据分析、记录，结合患者的临床表现，全面评估患者的肠道屏障障碍情况。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 17.0统计软件。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，比较采用 $t$ 检验或随机区组设计的方差分析或重复测量设计的方差分析；计数资料以构成比(%)表示，比较采用 $\chi^2$ 检验； $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 轻、重损伤组术中诊断及平均手术时间比较

所有急性肠梗阻患者手术顺利，均康复出院。根据术中所见及术后手术记录描述，实验组分为轻损伤组40例和重损伤组29例。轻损伤组和重损伤组术中诊断损伤原因构成比比较，差异无统计学意义( $\chi^2=7.866, P=0.225$ )；平均手术时间比较，差异有统计学意义( $t=32.735, P=0.033$ )，轻损伤组平均手术时间短于重损伤组。见表1。

表1 轻、重损伤组术中诊断结果及平均手术时间的比较

| 组别   | <i>n</i> | 乙状结肠扭转/<br>例 | 腹内疝/<br>例 | 结肠癌/<br>例 | 肠套叠/<br>例 | 腹壁疝/<br>例 | 小肠扭转/<br>例 | 粘连性肠梗阻/<br>例 | 平均手术时间/<br>(min, $\bar{x} \pm s$ ) |
|------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|------------------------------------|
| 轻损伤组 | 40       | 2            | 3         | 10        | 1         | 3         | 2          | 19           | 163.00 ± 39.42                     |
| 重损伤组 | 29       | 1            | 2         | 11        | 5         | 2         | 1          | 7            | 183.00 ± 33.70                     |

## 2.2 实验组与对照组血清中DAO、D-LC和BT水平比较

实验组血清DAO、D-LC和BT水平不同时间点变化趋势的比较,采用随机区组设计的方差分析,差异有统计学意义( $F=124.772$ 、 $67.904$ 和 $48.773$ ,均 $P=0.000$ ),DAO、D-LC和BT水平均逐渐降低。实验组术前2h,术后第1天和术后第3天血清

DAO、D-LC和BT水平与对照组比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),实验组均高于对照组。术后第7天,实验组血清D-LC水平与对照组比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),血清DAO和BT水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),实验组血清DAO、D-LC和BT水平逐渐恢复正常。见表2~4。

表2 实验组和对照组手术前后血清DAO比较 (u/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | <i>n</i> | 术前2h         | 术后第1天        | 术后第3天        | 术后第7天       |
|------------|----------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 实验组        | 69       | 32.45 ± 8.18 | 19.55 ± 6.03 | 12.79 ± 4.53 | 7.57 ± 2.67 |
| 对照组        | 20       | 5.87 ± 3.23  |              |              |             |
| <i>t</i> 值 |          | 13.734       | 9.197        | 5.811        | 1.974       |
| <i>P</i> 值 |          | 0.000        | 0.000        | 0.000        | 0.550       |

表3 实验组和对照组手术前后血清D-LC比较 (mg/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | <i>n</i> | 术前2h         | 术后第1天        | 术后第3天        | 术后第7天        |
|------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 实验组        | 69       | 34.95 ± 9.97 | 27.36 ± 8.22 | 18.17 ± 5.59 | 10.82 ± 3.05 |
| 对照组        | 20       | 8.55 ± 2.61  |              |              |              |
| <i>t</i> 值 |          | 11.525       | 9.848        | 7.122        | 3.642        |
| <i>P</i> 值 |          | 0.000        | 0.000        | 0.000        | 0.014        |

表4 实验组和对照组手术前后血清BT比较 (u/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | <i>n</i> | 术前2h          | 术后第1天        | 术后第3天        | 术后第7天       |
|------------|----------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| 实验组        | 69       | 30.37 ± 15.08 | 17.30 ± 8.22 | 12.25 ± 5.03 | 7.47 ± 3.27 |
| 对照组        | 20       | 6.06 ± 3.16   |              |              |             |
| <i>t</i> 值 |          | 8.135         | 4.734        | 4.829        | 2.496       |
| <i>P</i> 值 |          | 0.000         | 0.000        | 0.000        | 0.233       |

## 2.3 重损伤组与轻损伤组血清DAO、D-LC和BT水平比较

重损伤组与轻损伤组在术前2h,术后第1天、术后第3天和术后第7天血清DAO、D-LC和BT比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点的DAO、D-LC、BT水平有差异( $F=125.796$ 、

71.680和81.897,均 $P=0.000$ );②两组DAO、D-LC和BT水平有差异( $F=7.641$ 、 $18.604$ 和 $29.247$ , $P=0.011$ 、 $0.000$ 和 $0.000$ ),术前2h、术后第1天和术后第3天重损伤组高于轻损伤组;③两组DAO、D-LC和BT水平变化趋势有差异( $F=5.361$ 、 $7.446$ 和 $36.795$ , $P=0.029$ 、 $0.011$ 和 $0.000$ )。见表5~7。

表5 轻、重损伤组手术前后各时间点血清DAO水平比较 (u/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别   | n  | 术前2 h        | 术后第1天        | 术后第3天        | 术后第7天       |
|------|----|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 轻损伤组 | 40 | 27.91 ± 7.71 | 18.31 ± 4.80 | 10.56 ± 1.80 | 7.89 ± 1.29 |
| 重损伤组 | 29 | 36.09 ± 6.75 | 20.55 ± 6.86 | 14.56 ± 5.29 | 7.15 ± 3.36 |

表6 轻、重损伤组手术前后各时间点血清D-LC水平比较 (mg/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别   | n  | 术前2 h        | 术后第1天        | 术后第3天        | 术后第7天        |
|------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 轻损伤组 | 40 | 28.56 ± 9.07 | 22.98 ± 6.66 | 16.76 ± 6.02 | 10.59 ± 2.95 |
| 重损伤组 | 29 | 40.06 ± 7.55 | 30.85 ± 7.81 | 19.31 ± 5.16 | 11.01 ± 3.22 |

表7 轻、重损伤组手术前后各时间点血清BT水平比较 (u/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别   | n  | 术前2 h        | 术后第1天         | 术后第3天        | 术后第7天       |
|------|----|--------------|---------------|--------------|-------------|
| 轻损伤组 | 40 | 17.01 ± 6.74 | 10.62 ± 5.20  | 9.46 ± 2.85  | 7.11 ± 2.86 |
| 重损伤组 | 29 | 41.05 ± 6.86 | 22.63 ± 10.22 | 14.48 ± 5.35 | 7.68 ± 3.96 |

### 3 讨论

急性肠梗阻的发病原因多样,但其本质是肠道梗阻引起肠腔内压力升高、肠壁血运异常导致肠壁黏膜屏障的受损,最后引起肠道病理生理及功能的改变<sup>[7]</sup>。在病情演变中,肠壁黏膜屏障中的物理屏障、化学屏障、生物屏障、免疫屏障可先后出现受损<sup>[8]</sup>,当肠壁黏膜屏障严重受损时,肠壁的“钢铁长城”已近乎崩溃,肠道细菌产生的内毒素、代谢产物甚至肠道细菌本身皆可透过肠壁黏膜屏障直接入血形成内毒素血症、菌血症等,诱发或加重患者全身炎症反应、多器官功能障碍等<sup>[9]</sup>。因急性肠梗阻起病急骤、进展较快,如何快速而准确评价肠壁黏膜屏障的受损情况,对急性肠梗阻的病情评估和治疗有重要临床意义。

D-LC是肠道菌群的代谢产物,BT是肠道革兰阴性菌的细胞壁成分。正常情况下,D-LC和BT在肠腔内水平较高,且难以透过肠壁黏膜屏障进入血液。DAO作为肠壁细胞内胺类物质的代谢酶,在肠壁黏膜屏障、肠黏膜通透性正常的情况下,90%的DAO均在细胞内<sup>[10]</sup>。应激、创伤、自身免疫系统功能障碍等因素均可引起肠壁通透性的变化和黏膜屏障功能的损害<sup>[11-13]</sup>,在病程早期即出现DAO、D-LC和BT升高,且病情越重,上述3项指标升高越明显。加之诸如利用分子探针检测尿液

中乳果糖与甘露醇的比值、腹水培养、肠黏膜活检等其他方法,因检测过程复杂,检测设备昂贵,耗费时间较长等,在急性肠梗阻的术前诊断、评估过程中使用受到限制,所以DAO、D-LC和BT水平可作为早期评估肠壁屏障功能变化的敏感指标<sup>[14-15]</sup>。

本研究利用DAO/D-LC/BT联检试剂盒(酶法),可同时检测手术前后不同时间点血清DAO、D-LC和BT水平。与对照组比较,实验组在术前2 h血清DAO、D-LC和BT水平均升高;而根据术中所见,肠道梗阻情况越重,术前DAO、D-LC和BT水平也越高,尤其是BT水平,重损伤组高于轻损伤组。这提示术前快速、准确的检测DAO、D-LC和BT水平,可辅助诊断并评估急性肠梗阻的严重程度。在术后恢复早期,实验组中上述3项指标逐渐降低,术后第1天和术后第3天的水平仍较对照组高,术后第7天实验组中血清DAO、D-LC和BT逐渐降到正常水平。而实验组内,重损伤组术后血清DAO、D-LC和BT水平下降较快,术后第7天与轻损伤组水平接近,表明及时手术治疗以解除肠道梗阻状态、恢复肠壁血供是重新构建肠道黏膜屏障的关键,而术后包括抗感染、恢复肠道动力、营养肠上皮细胞等在内的治疗对术后肠黏膜屏障的修复亦十分重要。由此可见在术后定期检测血清DAO、D-LC和BT水平可从侧面反映肠道功能的

恢复情况,这对术后肠道黏膜屏障功能恢复情况的评估有很好的帮助。另外本研究中发现,部分结肠癌伴急性肠梗阻患者,术前检测血清BT升高幅度较DAO、D-LC明显,其原因可能为:①因瘤体梗阻并侵蚀肠壁血管导致细菌直接移位;②肿瘤分泌的活性物质如细胞因子、炎症介质等导致肠壁黏膜屏障通透性的增加<sup>[6]</sup>。

综上所述,急性肠梗阻患者血清DAO、D-LC和BT水平可作为辅助诊断、评估急性肠梗阻的指标之一,手术前后定期检测在急性肠梗阻的诊疗中具有重要的临床意义,值得临床进一步推广应用。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 吴在德,吴肇汉.外科学[M].第7版.北京:人民卫生出版社,2008:451-456.
- [2] 陈心足,魏涛,姜昆,等.急性肠梗阻的病因学和病死率:705例回顾分析[J].中西医结合学报,2009,17(35):1010-1016.
- [3] CUOCO L, MONTALTO M, JORIZZO R A, et al. Eradication of small intestinal bacterial overgrowth and oro-cecal transit in diabetics[J]. Hepatogastroenterology, 2002, 49(48): 1582-1586.
- [4] 武金宝,王继德,张亚历.肠黏膜屏障研究进展[J].世界华人消化杂志,2003,11(5):619-623.
- [5] 刘文跃,王琳,王建峰,等.小儿急性肠梗阻肠黏膜免疫屏障损伤及细菌移位的研究[J].中华小儿外科杂志,2011,32(8):577-580.
- [6] 周婷婷,宋莎莎,唐敏,等.溃疡性结肠炎患者肠黏膜屏障功能测定的临床意义[J].世界最新医学信息文摘,2018,18(61):10-11.
- [7] VELAT S, UNAL U, AYDIN E C E, et al. Role of ankaferd on bacterial translocation and inflammatory response in an experimental rat model of intestinal obstruction[J]. Int J Clin Exp Med, 2014, 7(9): 2677-2686.
- [8] 王树玲,赵胜兵,方军,等.应激及肠道屏障功能障碍在炎症性肠病中的作用[J].世界华人消化杂志,2016(21):3248-3254.
- [9] 李辉,王骥平,王培戈.大鼠急性肠梗阻不同时段血浆内毒素和D-乳酸变化[J].青岛大学医学院学报,2011,47(6):501-503.
- [10] 王蕾,时志民,王晓华,等.儿童急性肠梗阻血浆D-乳酸、二胺氧化酶的检测及其意义——附56例分析[J].新医学,2009,40(2):105-107.
- [11] 尉秀清,姚集鲁,文卓夫.肠道黏膜屏障功能及其临床检测[J].国际内科学杂志,2004,31(10):415-418.
- [12] 石慧琳,冯凭,程义勇.应激对肠黏膜屏障功能影响的研究进展[J].国际消化病杂志,2003,23(3):164-167.
- [13] 刘跃武,蒋朱明,徐艳英.化疗后肠屏障功能损害及谷氨酰胺和生长激素对肠黏膜屏障的作用[J].中华实验外科杂志,2001,18(1):27-28.
- [14] 阮鹏,张全荣,龚作炯,等.肝炎肝硬化患者血浆D-乳酸、二胺氧化酶和内毒素的检测及其临床意义[J].临床内科杂志,2004,21(2):93-95.
- [15] 夏国莲,江荣林,雷澍,等.基于床旁JY-DLT肠道屏障功能检测系统分析参苓白术散对脓毒症胃肠功能障碍患者肠黏膜屏障的影响[J].中华中医药杂志,2019,34(3):1293-1296.
- [16] 荆盼盼,刘萍,王俊平.肠道通透性相关疾病及其影响因素的研究进展[J].中华全科医师杂志,2017,16(4):320-323.

(张蕾 编辑)

**本文引用格式:** 黄开禹,王向阳,王辉.肠道屏障功能检测在急性肠梗阻患者诊疗中的临床意义[J].中国现代医学杂志,2021,31(7):59-63.

**Cite this article as:** HUANG K Y, WANG X Y, WANG H. Clinical significance of intestinal barrier function detection in diagnosis and treatment of acute intestinal obstruction[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(7): 59-63.