

文章编号 1006-8147(2020)01-0051-05

论著

# 胸腹腔镜食管切除术手术治疗食管癌的临床效果及对患者并发症发生的影响

朱勇,陈晶,寇海涛,张宇,王相臣

(河南省濮阳市人民医院胸外科,濮阳 457100)

**摘要** 目的:探究胸腹腔镜食管切除术相较传统开放手术对食管癌患者的临床效果及对患者并发症发生的影响。方法:选取我院2015年7月-2017年11月肿瘤科收治的106例食管癌患者作为研究对象,使用随机数字表法分为传统组及胸腔镜组,每组各53例。传统组采用传统开胸手术进行治疗,胸腔镜组使用胸腹腔镜食管切除术。比较两组患者术中情况、术后疼痛程度、并发症发生率及手术前后两组肺功能指标、血清炎症因子水平。结果:术前两组肺功能指标及血清炎症因子水平无显著差异( $P>0.05$ );胸腔镜组术中出血量、手术时间、术后引流流量、VAS评分、并发症发生率及术后血清炎症因子水平显著低于传统组;肺功能相关指标显著高于传统组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );两组术中淋巴结清扫个数差异不显著( $P>0.05$ )。结论:胸腹腔镜食管切除术能有效改善食管癌患者术中指标,减低其术后并发症发生率、术后疼痛及手术对患者肺功能的影响,改善患者术后感染症状,值得临床推广。

**关键词** 胸腔镜;食管切除术;食管癌;临床效果;并发症

中图分类号 R735.1

文献标志码 A

## Clinical effect of thoracic laparoscopic esophagectomy for esophageal cancer and its effect on patient complications

ZHU Yong, CHEN Jing, KOU Hai-tao, ZHANG Yu, WANG Xiang-chen

(Department of Thoracic Surgery, Puyang People's Hospital, Henan Province, Puyang 457100, China)

**Abstract Objective:** To investigate the clinical effect of thoracoscopic and laparoscopic esophagectomy on esophageal cancer patients and patient complications compared with traditional open surgery. **Methods:** A total of 106 patients with esophageal cancer admitted to the department of oncology from July 2015 to November 2017 in our hospital were selected as study subjects. The patients were divided into a traditional group and a thoracoscopic group using a random number table method, with 53 cases in each group. The traditional group was treated with conventional thoracotomy and the thoracoscopic group was treated with thoracoscopic laparoscopic esophagectomy. The intraoperative conditions, postoperative pain, incidence of complications, and lung function and serum inflammatory factors were compared between the two groups before and after surgery. **Results:** There was no significant difference between the two groups in pulmonary function parameters and serum inflammatory factors before surgery ( $P>0.05$ ); intraoperative blood loss, operation time, postoperative drainage volume, VAS score, complication rate, and postoperative thoracoscopic group serum inflammatory factors were significantly lower than the traditional group; lung function-related indicators were significantly higher than the traditional group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the number of intraoperative lymph node dissection did not differ significantly ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** Thoracic and laparoscopic esophagectomy may effectively improve the intraoperative indicators for esophageal cancer patients, reduce the incidence of postoperative complications, postoperative pain and surgical impact on the patient's lung function, and improve the postoperative infection symptoms, with clinical significance in practice.

**Key words** thoracoscope; esophagectomy; esophageal cancer; clinical effect; complication

目前,食管癌是我国较为常见的消化系统恶性肿瘤之一,其发病数占所有恶性肿瘤发病数的2%,其中以中、下段食管癌最为常见,各占40%以上<sup>[1]</sup>。患者发病后,常表现为吞咽困难、吞咽疼痛、食物反流等临床症状。随着病情发展,严重者出现无法吞咽、疼痛难忍等严重并发症,致死率极高。为有效缓

解其不良症状,手术切除是目前主要且有效的治疗方法,但传统开放性食管癌切除术手术创伤面较大,患者术后应激反应、炎症反应及并发症发生较为严重,不利于对患者后期康复<sup>[2]</sup>。随着近年来微创技术和腔镜技术的不断发展,腔镜下微创外科手术在恶性肿瘤切除中的应用也越加广泛<sup>[3-5]</sup>,本文对胸腔镜食管切除术对食管癌患者的临床应用效果和对患者术后并发症发生的影响进行研究。

作者简介 朱勇(1976-),男,副主任医师,硕士,研究方向:胸外科;  
E-mail:3476786168@qq.com。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 对 2015 年 7 月–2017 年 11 月我院肿瘤科收治的 106 例食管癌患者进行回顾性分析,纳入标准:(1)由胃镜及病理活体检验确诊食管癌;(2)CT 检验显示无远处转移、肿瘤外侵等情况;(3)于我院进行手术并资料完备者。排除标准:(1)合并精神类疾病或严重心、肝、肾等重要器官病变者;(2)合并凝血功能障碍等手术禁忌症者;(3)合并严重感染、内分泌系统或免疫系统疾病者;(4)合并肺部病变者。所有患者及家属均自愿参加本研究并签署知情同意书。使用随机数字表法将所有患者分为传统组(53 例)及胸腔镜组(53 例),两组基线资料见表 1。2 组一般资料差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 1 两组基线资料的比较[ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]

Tab 1 Comparison of baseline data between the two groups [ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]

组别	n	年龄/岁	性别组成		肿瘤位置			临床分期	
			男	女	上	中	下	I-II	III
传统组	53	56.46 $\pm$ 5.58	30	23	12	20	21	29	24
胸腔镜组	53	57.11 $\pm$ 5.69	28	25	13	22	18	26	27
$\chi^2/t$		0.594	0.152		0.052	0.158	0.365	0.340	
P		0.277	0.696		0.819	0.691	0.546	0.560	

**1.2 方法** 所有患者入院后均进行营养控制,身体调理等常规术前准备,为排除不同手术熟练度不同引起的影响,所有手术均由同一组外科医师进行。

**传统组手术方法:**传统组使用常规三切口食管切除术,患者全麻,行单腔器官插管双肺通气。具体步骤如下:(1)取左侧卧位,于右胸后外则作切口,切开皮肤及皮下组织,分离胸腔段食管并对胸腔野淋巴结进行清扫;(2)患者转仰卧位,对颈部食管进行处理,具体操作同上;(3)常规开腹手术,对患者腹腔淋巴结进行清扫;(4)于剑突下切口,切口长度约 3 cm,拉出胃及胸腔段食管,制作管状胃,并使用经食管床将其牵引至颈部,内层使用可吸收线缝

合,外层使用丝线缝合,完成后留置营养管及胃减压管,逐层关闭切口并缝合。

**胸腔镜组使用胸腔镜切除术,**术前准备同传统组,具体操作如下:患者取左侧俯卧位,在腋中线第 6、7 肋骨间隙间作一切口,切口长度约 15 mm;第 3、4 肋骨间隙作一约 5 mm 切口,作为主操作孔;肩胛线第 9 肋间作 15 mm 切口,作为辅助操作孔,置入胸腔镜,探查食管情况(图 1)。游离奇静脉,以 Ham lock 夹闭,超声刀切断,游离胸段食管(图 2),清扫食管旁淋巴结及左右喉返神经,放置胸腔闭式引流管,缝合胸部切口。患者取平卧位,分别于脐左上方 1、3 cm 与左锁骨中线交汇处,剑突下,左侧肋缘下,右锁骨中线与脐上方 3 cm 水平线交汇处打孔,植入腹腔镜,常规游离胃,切断肝胃、脾胃韧带,清除胃左动脉旁淋巴结及脂肪组织,处理胃左血管,以 Ham lock 夹闭后超声刀切断。左颈部胸锁乳突肌前缘切口,分离颈浅肌群,游离颈段食管,近心夹闭后,断食管,远端使用 10 号线缝合牵引。扩大剑突下切口,提出并游离胃,制作管状胃(图 3),将胃提至左颈部,行食管,胃左颈部端侧吻合术,并置入胃管及十二指肠营养管,包埋吻合口,冲洗颈部切口并放置橡皮引流条,缝合颈部切口,放置腹腔引流管,分层缝合腹部切口。

**1.3 观察指标** 观察指标包括:(1)两组术中情况;(2)两组疼痛程度;(3)两组术后并发症发生率;(4)两组手术前后两组肺功能指标水平;(5)两组手术前后炎症因子水平。

**1.4 判断标准** (1)术中情况:记录两组平均手术时间,术中出血量、淋巴结清扫个数及术后引流量并进行比较。(2)术后疼痛<sup>[6]</sup>:使用视觉模拟评分法(VAS)进行评定,标尺正面标注患者疼痛程度,背面标注评分,由患者指定其疼痛程度后进行对照,对应评分即为其疼痛分值。其中轻度疼痛:1~3 分,中



图 1 外部切口及胸腔镜置入  
Fig 1 External incision and thoracoscopic placement

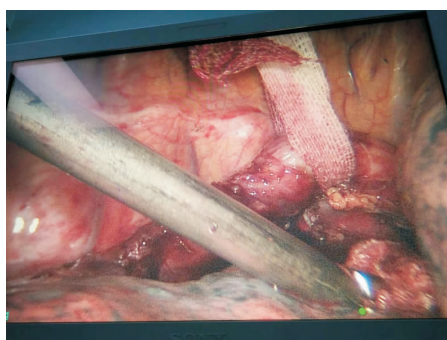


图 2 游离食管  
Fig 2 Free of the esophagus

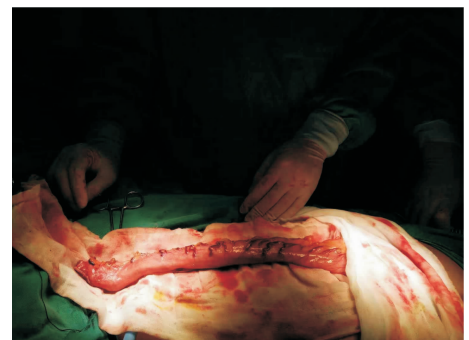


图 3 管状胃制作  
Fig 3 Tube stomach

度:4~6分,重度:7~10分。(3)肺功能指标:使用上海凯梵实业有限公司提供的S-980A(II)型肺功能检测仪进行检测,主要包括肺活量(VC)、用力肺活量(FVC)、每分钟最大通气量(MVV)、第一秒用力呼气量(FEV1)4项指标。(4)炎症因子水平:取患者清晨静脉血,低速离心后取上清液,使用酶联免疫吸附法测定其肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ )、白介素-6(IL-6)、白介素-8(IL-8)及白介素(IL-10)水平。试剂盒由上海酶联免疫生物科技有限公司提供。(5)并发症:术后对患者进行体征观察及,并定期观察患者伤口吻合及气管感染症状。使用影像学检测观察患者是否存在吻合口瘘,观察其是否存在肺部等器官感染。

表2 2组术中情况的比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab 2 Comparison of intraoperative conditions between the two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	术中淋巴结清扫个数/个	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL
传统组	53	11.94 $\pm$ 0.53	170.42 $\pm$ 10.35	185.66 $\pm$ 11.12	655.62 $\pm$ 679.78
胸腔镜组	53	12.02 $\pm$ 0.49	161.28 $\pm$ 9.98	163.29 $\pm$ 9.96	283.55 $\pm$ 498.74
<i>t</i>		0.807	4.628	10.909	3.213
<i>P</i>		0.211	0.000	0.000	0.001

2.2 2组疼痛程度的比较 术后胸腔镜组VAS评分及重度、重度疼痛例数显著低于传统组,轻度疼痛例数显著高于传统组( $P<0.05$ ),见表3。

2.3 2组术后并发症发生率的比较 胸腔镜组并发症发生率显著低于传统组( $P<0.05$ ),见表4。

2.4 2组手术前后两组肺功能指标水平的比较 术前两组肺功能各项指标水平无显著差异( $P>0.05$ ),术后胸腔镜组肺功能各项指标显著优于传统组( $P<0.05$ ),见表5。

1.5 统计学方法 所有统计学资料都采用SPSS21.0专业统计学软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,干预前后组内比较采用重复测量方差分析进行检验,而所有的计数资料用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 评价为差异具有统计学意义。术后并发症发生率=并发症发生数/总例数 $\times 100\%$ 。

## 2 结果

2.1 2组术中情况的比较 胸腔镜组手术时间、术中引流量、术中出血量显著低于传统组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),2组清扫淋巴结个数差异不显著( $P>0.05$ ),见表2。

2.5 2组血清炎症因子水平的比较 见表6。

表3 2组疼痛程度的比较 [ $\bar{x}\pm s$ ,  $n(\%)$ ]

Tab 3 Comparison of pain degree between two groups [ $\bar{x}\pm s$ ,  $n(\%)$ ]

组别	<i>n</i>	VAS 评分	疼痛程度		
			轻度	中度	重度
传统组	53	5.81 $\pm$ 1.23	20	25	8
胸腔镜组	53	4.67 $\pm$ 1.14	37	14	2
$\chi^2$		4.949	10.968	4.909	3.975
<i>P</i>		0.000	0.001	0.027	0.046

表4 2组术后并发症发生率的比较 [ $n(\%)$ ]

Tab 4 Comparison of postoperative complications between the two groups [ $n(\%)$ ]

组别	<i>n</i>	吻合口瘘	喉返神经损伤	伤口感染	肺部感染	胸腔积液	其他系统感染	合计
传统组	53	1(1.89)	2(3.77)	5(9.43)	5(9.43)	3(7.55)	4(7.55)	20(37.74)
胸腔镜组	53	1(1.89)	1(1.89)	3(5.66)	2(3.77)	1(1.89)	1(1.89)	9(16.98)
$\chi^2$					—			5.744
<i>P</i>					—			0.017

表5 2组手术前后两组肺功能指标水平的比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab 5 Comparison of lung function indexes between two groups before and after surgery( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	术前/mL				术后/mL			
		VC	FVC	MVV	FEV1	VC	FVC	MVV	FEV1
传统组	53	97.12 $\pm$ 10.45	96.68 $\pm$ 10.26	87.24 $\pm$ 10.13	89.97 $\pm$ 14.78	68.52 $\pm$ 6.64	63.44 $\pm$ 6.27	55.79 $\pm$ 6.74	65.55 $\pm$ 12.11
胸腔镜组	53	96.98 $\pm$ 10.33	95.45 $\pm$ 9.89	85.98 $\pm$ 10.04	87.68 $\pm$ 14.92	80.03 $\pm$ 8.38	78.10 $\pm$ 7.67	68.53 $\pm$ 7.05	75.42 $\pm$ 13.20
$\chi^2$		0.069	0.628	0.643	0.794	7.837	10.773	9.509	4.011
<i>P</i>		0.472	0.266	0.261	0.215	0.000	0.000	0.000	0.000



表 6 2 组血清炎症因子水平的比较( $\bar{x} \pm s$ )Tab 6 Comparison of serum inflammatory factor levels between two groups( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	术前/mL				术后/mL			
		TNF- $\alpha$ /(ng/L)	IL-6/(ng/L)	IL-8/(ng/L)	IL-10/(ng/L)	TNF- $\alpha$ /(ng/L)	IL-6/(ng/L)	IL-8/(ng/L)	IL-10/(ng/L)
传统组	53	105.24 $\pm$ 41.58	191.25 $\pm$ 18.34	170.02 $\pm$ 16.41	54.79 $\pm$ 6.48	170.38 $\pm$ 62.54	296.69 $\pm$ 21.58	265.48 $\pm$ 24.60	82.13 $\pm$ 7.67
胸腔镜组	53	99.76 $\pm$ 33.67	189.72 $\pm$ 18.98	167.37 $\pm$ 16.32	55.67 $\pm$ 6.51	131.71 $\pm$ 79.88	281.77 $\pm$ 21.34	227.59 $\pm$ 23.98	66.84 $\pm$ 7.25
$\chi^2$		0.746	0.422	0.834	0.698	2.775	3.579	8.029	10.547
P		0.229	0.337	0.203	0.244	0.003	0.000	0.000	0.000

### 3 讨论

我国食管癌发病率及致死率均较高,目前,其发病机理尚未完全清楚,有部分学者认为<sup>[7]</sup>,硝酸盐类物质的过量摄入、食物中微量元素和无机盐的缺乏及各种如抽烟等不良习惯是其主要致病因素。食管癌治疗方式仍停留在化疗、放疗、手术切除等常规恶性肿瘤治疗手段,其中,手术切除是临床主要治疗方式<sup>[8]</sup>。但传统开放式食管癌切除手术创口较大、术后留置管较多,严重影响患者后期康复。随着腔镜手术的不断发展和微创技术的日渐成熟,相较于传统手术,胸腔镜、腹腔镜切除手术中创伤更小,出血量更低,可显著改善患者术后恢复情况,减少其术后并发症发生数,已被逐渐运用于食管癌切除术中<sup>[9-10]</sup>。

本次研究结果显示,术前两组肺功能指标及血清炎症因子水平无显著差异( $P>0.05$ );胸腔镜组术中出血量、手术时间、术后引流量、VAS 评分、并发症发生率及术后血清炎症因子水平显著低于传统组;肺功能相关指标显著高于传统组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );两组术中淋巴结清扫个数差异不显著( $P>0.05$ ),提示胸腔镜、腹腔镜下行食管癌切除术相较传统开放性手术具有同样的淋巴结清扫能力,此外,腔镜下手术能有效改善患者术中指标及术后疼痛症状,降低手术对患者肺功能及机体炎症反应的影响,减少并发症的发生,达到促进患者术后康复的目的。笔者认为,胸腹腔镜下手术能获得开阔且无盲区的视野,因此可以达到与传统开胸手术的清扫效果。此外,气道通畅程度、肺脏状态、胸廓与肺组织顺应性及其完整性等多个因素决定了健康人体中肺功能的优劣程度,传统开胸手术中,由于手术创面较大,肺组织及和内脏长时间的暴露及术中对肺部的挤压和挫伤,对患者肺功能及循环系统功能造成严重影响。同时,膈肌是呼吸系统的核心肌肉之一,一半以上的呼吸作用与其有关,传统开胸手术则会严重破坏膈肌的完整性,加剧其对患者肺功能的损害,腔镜下手术则可有效改善此类情况,本次研究结果中胸腔镜组术后肺功能

优于传统组也可对笔者观点进行证实。

患者机体损伤则可引起其体内血清炎症因子水平上升,IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  是 3 种促炎因子,许建功等<sup>[11]</sup>报道指出,此 3 种促炎因子可促进 T 淋巴细胞及超敏 C 蛋白表达,促进机体炎症反应。且其水平随机体损伤程度增加而上升。多种炎症因子相互作用,形成循环效应,引发一系列不良反应。IL-10 则为一种抑炎因子,可抑制机体免疫应答,多种因子互相拮抗,互相影响,调节患者机体炎症反应。腔镜下行食管癌切除术以其微创性可有效减少患者机体创伤,从而缓解其炎症反应,降低患者血清炎症因子水平,同时,疼痛作为与炎症反应紧密相关的症状,患者炎症反应的降低则能有效对其疼痛症状进行缓解。马明全等<sup>[12]</sup>指出,肿瘤的发生与患者免疫系能力有关,肿瘤发生后,癌细胞严重影响患者免疫功能。同时手术创伤损害患者正常生理机能,引起一系列严重应激反应,进一步破坏患者免疫系统,导致患者免疫力显著降低,极易发生各种继发感染,形成恶性循环。结合此观点,笔者分析,使用微创手术减轻患者机体损伤能有效降低其对患者免疫功能的损害,进而减少患者并发症的发生。此外,国内目前也有部分学者对腔镜下食管癌切除术进行研究,马明全等<sup>[12]</sup>研究显示胸腔镜下食管癌切除术能有效缓解患者术后应激反应;张续民等<sup>[13-14]</sup>证实腔镜下手术可有效降低食管癌切除术对患者肺功能及炎症反应的影响;李志龙等<sup>[14-15]</sup>证实,胸腔镜下手术能有效减少食管癌患者术后并发症发生数。

综上所述,胸腹腔镜食管切除术能在保证淋巴结清扫效率的前提下有效改善食管癌患者术中指标,减低其术后并发症发生率、术后疼痛及手术对患者肺功能的影响,改善患者术后感染症状,但本研究样本较少,且全为我院患者,此观点还需多中心、大样本研究证实。

#### 参考文献:

- [1] 李凡,李标,王琼育,等.食管癌患者行胸腔镜切除术后对肺部感染和炎症细胞因子的影响[J].中华医院感染学杂志,2017,27(17):3944

- [2] 吕朋,张鹏.食管癌腹腔镜手术治疗进展[J]. 国际老年医学杂志, 2014(5):235
- [3] 刘绍群,曹奕鸥.直肠癌患者腹腔镜微创治疗的效果及对肛肠动力学和肿瘤标志物含量的影响[J]. 河北医药, 2016, 38(18): 2741
- [4] 刘青锋.微创胸腔镜切除术治疗纵隔肿瘤的临床效果[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2016(3):322
- [5] 郑民华,马君俊.微创技术在中国结直肠肿瘤手术中应用的历史与发展趋势[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(8):841
- [6] 郑艳,付沫,李玉萧,等.MEWS 结合 VAS 评分提高急性疼痛留观病人危重症早期识别率的效果观察[J]. 护理研究, 2017, 31(21): 2597
- [7] 史有阳,钱亚云.刘延庆治疗食管癌经验辑要[J]. 江苏中医药, 2016, 48(1):20
- [8] Komine O, Tanaka Y, Kawashima Y, et al. Short-term postoperative superiority and 5-year follow-up outcomes of video-assisted thoracoscopic esophagectomy for treatment of esophageal carcinoma: a historical comparison with conventional open esophagectomy under a single experienced surgeon[J]. Esophagus, 2014, 11(1):54
- [9] Ninomiya I, Okamoto K, Oyama K, et al. Feasibility of esophageal reconstruction using a pedicled jejunum with intrathoracic esophagojejunostomy in the upper mediastinum for esophageal cancer[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 62(10):627
- [10] Kubo N, Ohira M, Yamashita Y, et al. Thoracoscopic esophagectomy in the prone position versus in the lateral position for patients with esophageal cancer: a comparison of short-term surgical results[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2014, 24(2):158
- [11] 许建功,蔡瑞君,王禹冰,等.胸腔镜联合腹腔镜食管癌根治术学习曲线研究[J]. 中国全科医学, 2012, 15(6):631
- [12] 马明全,姜宏景,弓磊,等.胸腔镜与开放食管癌根治术后并发症及应激反应的比较研究[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(4):401
- [13] 张续民,凤雷.胸腔镜切除术与传统式手术对食管癌术后肺部功能和炎症细胞因子的影响[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(10):1617
- [14] 李志龙,王一心,臧建洲.不同食管癌根治术对患者术后肺功能及炎症因子水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2016, 13(6):746
- [15] 张素雯.胸腔镜切除术对食管癌患者的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2018(8):41

(2018-10-19 收稿)

(上接第 46 页)

- 疗指南(2017)[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 20(5): 413
- [4] 刘国强,姜世平,徐谦.唑来膦酸联合钙尔奇 D 治疗原发性骨质疏松症的研究[J]. 临床军医杂志, 2012, 40(6): 1359
- [5] 李昂,高莹,郭晓蕙.以骨痛、骨质疏松为主要表现的库欣综合征 1 例报告[J]. 北京医学, 2016, 38(4): 337
- [6] 陈浩,冯飞,朱富强,等.老年骨折患者 25-羟基维生素 D 和甲状旁腺素与骨质疏松程度的相关性[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2013, 6(1): 20
- [7] 李巧,姚军,吴红花,等.库欣综合征合并骨质疏松症患者的临床特点及骨密度相关因素分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(8): 1034
- [8] 孙传兴.临床疾病诊断依据治愈好转标准[M]. 第 2 版.北京:人民军医出版社,1998:136
- [9] 胡芯源. 骨源性碱性磷酸酶预测骨质疏松骨折患者再骨折的意愿[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(6): 640
- [10] 李洁. 骨化三醇治疗甲亢性骨质疏松症对相关指标及疗效的影响[J]. 医药前沿, 2016, 6(22): 31
- [11] Fisher A, Fisher L, Srikusalanukul W, et al. Bone turnover status: classification model and clinical implications [J]. Int J Med Sci, 2018, 15(4):323
- [12] Miura M, Satoh Y. Significance of Bone Turnover Marker Measurement in the Treatment of Osteoporosis[J]. Yakugaku Zasshi, 2019, 139(1):27
- [13] 孙献甫,崔树德,孙森森,等.血清 PINP、 $\beta$ -CTX 检测在老年乳腺癌骨转移诊断中的价值[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(14): 3827
- [14] Szulc P, Naylor K, Hoyle N R, et al. Use of CTX-I and PINP as bone turnover markers: National Bone Health Alliance recommendations to standardize sample handling and patient preparation to reduce pre-analytical variability[J]. Osteoporos Int, 2017, 28(9): 2541

(2018-05-23 收稿)