

胃幽门螺杆菌采用不同方法检测结果比较

汪浩, 邹文静

汪浩, 邹文静, 苏州市九龙医院检验科 江苏省苏州市 215021
汪浩, 主管检验师, 主要从事检验医学的研究。

作者贡献分布: 此文主要由汪浩完成; 此课题由汪浩设计; 研究过程由汪浩与邹文静操作完成; 数据分析由汪浩与邹文静完成; 本论文写作由汪浩完成。

通讯作者: 汪浩, 主管检验师, 215021, 江苏省苏州市工业园区万盛街118号, 苏州市九龙医院检验科. 106084688@qq.com
电话: 0512-62629640

收稿日期: 2014-10-23 修回日期: 2014-11-26

接受日期: 2014-12-08 在线出版日期: 2015-01-28

Comparison of different methods for detecting *Helicobacter pylori*

Hao Wang, Wen-Jing Zou

Hao Wang, Wen-Jing Zou, Department of Clinical Laboratory, Jiangsu Kowloon City Hospital, Suzhou 215021, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Hao Wang, Senior Technician, Department of Clinical Laboratory, Jiangsu Kowloon City Hospital, 118 Wansheng Street, Industrial Park, Suzhou 215021, Jiangsu Province, China. 106084688@qq.com
Received: 2014-10-23 Revised: 2014-11-26

Accepted: 2014-12-08 Published online: 2015-01-28

Abstract

AIM: To explore the clinical value of different methods for detecting *Helicobacter pylori* (*H. pylori*).

METHODS: Using ^{13}C urea breath test (UBT) as the "gold standard", 209 patients with gastrointestinal symptoms treated at our hospital underwent *H. pylori* detection by colloidal gold method, enzyme linked immunosorbent assay, UBT, immunoblotting test (IBT) and pathological biopsy. The detection rate of *H. pylori* infection, sensitivity, accuracy, Kappa value and other performance indicators were calculated and compared.

RESULTS: The detection rate differed significantly between colloidal gold method and ^{13}C UBT ($\chi^2 = 5.961$, $P = 0.015$), but showed no significant difference between ELISA and ^{13}C UBT ($\chi^2 = 2.636$, $P = 0.104$), between IBT and ^{13}C UBT ($\chi^2 = 2.105$, $P = 0.147$), or between

pathological biopsy and ^{13}C UBT ($\chi^2 = 1.171$, $P = 0.279$). Using ^{13}C UBT as the gold standard, the accuracy was 77.03% for colloidal gold method, 74.64% for ELISA, 82.78% for IBT, and 87.56% for pathological biopsy; the Kappa value was 0.424 for colloidal gold method, 0.437 for ELISA, 0.659 for IBT, and 0.752 for pathological biopsy.

CONCLUSION: Histopathology and ^{13}C UBT have a high degree of consistency and can be used as preferred methods for screening *H. pylori* infection.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: *Helicobacter pylori*; Histopathology; ^{13}C urea breath test; Diagnosis

Wang H, Zou WJ. Comparison of different methods for detecting *Helicobacter pylori*. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(3): 525-529 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/525.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i3.525>

摘要

目的: 探讨几种不同检测方法对胃幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H. pylori*)感染诊断的价值。

方法: 以 ^{13}C 尿素呼气试验(^{13}C urea breath test, ^{13}C UBT)作为“金标准”, 对由于消化系症状来苏州市九龙医院就诊的209例患者分别采用胶体金法(金标法)、酶联免疫试验(ELISA)、 ^{13}C UBT、免疫印迹法(immunoblotting test, IBT)、病理组织切片进行检测, 计算各检测方法诊断*H. pylori*感染的阳性率、阴性率、灵敏度、准确度、Kappa值等性能指标。

结果: 金标法与 ^{13}C UBT检出率相比差异具有统计学意义($\chi^2 = 5.961$, $P = 0.015$), ELISA与 ^{13}C UBT检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 2.636$, $P = 0.104$), IBT与 ^{13}C UBT检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 2.105$, $P = 0.147$), 病理

背景资料
世界卫生组织(World Health Organization, WHO)已将幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H. pylori*)感染作为肿瘤发生的主要相关致病菌, 如何有效、快速诊断*H. pylori*感染对清除*H. pylori*有着重要意义。目前对*H. pylori*诊断的方法主要侵袭类和非侵袭类两种, 其中侵袭类检测方法主要包括快速尿素酶实验、病理组织切片等, 而非侵袭类检测方法主要有血清学检查、胶体金技术(金标法)和C呼气试验等。

同行评议者
李瑜元, 教授, 广州市第一人民医院内科

研究前沿

目前对 *H. pylori* 感染的诊断方法主包括侵入类和非侵入类两种, 由于各种诊断方法基于的理论、操作各不相同, 检测的准确性、敏感度、特异度也不尽相同; 如何在多样化的诊断方法中选取准确率高、操作方便、符合医院实际情况检测方法是临床医生首先考虑的问题。

组织切片与¹³C UBT检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 1.171, P = 0.279$). 以¹³C UBT作为标准, 金标法准确度为77.03%, ELISA为74.64%, IBT为82.78%, 病理组织切片为87.56%; 金标法Kappa值为0.424, ELISA为0.437, IBT为0.659, 病理组织切片为0.752.

结论: 病理组织切片与¹³C UBT具有高度一致性, 可以作为 *H. pylori* 感染筛查的方法之一。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 胃幽门螺杆菌; 病理组织切片; ¹³C尿素呼气试验; 诊断

核心提示: 本研究发现病理组织切片敏感度为100.0%, Kappa值为0.752, 提示病理组织切片与¹³C尿素呼气试验(¹³C urea breath test)具有高度一致性, 故我们认为病理组织切片能够较好反映出患者是否存在幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H. pylori*)感染, 这与张盛洪报道结论一致。但是仍需要注意病理组织切片的局限在于胃黏膜存在“灶性”分布, 可能会造成假阴性结果, 本研究中其诊断特异度为77.39%, 很好的证明了我们的猜测, 因此在分析时需要慎重。此外病理组织切片有创伤, 给患者带来痛苦, 不适合体检普查。

汪浩, 邹文静. 胃幽门螺杆菌采用不同方法检测结果比较. 世界华人消化杂志 2015; 23(3): 525-529 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/525.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i3.525>

0 引言

调查显示^[1,2], 我国普通人群幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H. pylori*)感染率已高达45%-60%, 且随着年龄的增长, *H. pylori*感染率显著上升。研究发现^[3]*H. pylori*感染是消化性溃疡和各种慢性胃炎的主要致病因子, 与胃癌、非霍奇金淋巴瘤等恶性肿瘤发生也有着密切关系。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)已将*H. pylori*感染作为肿瘤发生的主要相关致病菌^[4], 如何有效、快速诊断*H. pylori*感染对清除*H. pylori*有着重要意义。目前对*H. pylori*诊断的方法主要侵袭类和非侵袭类两种, 其中侵袭类检测方法主要包括快速尿素酶实验、病理组织切片等; 而非侵袭类检测方法主要有血清学检查、胶体金技术(金标法)和C呼气试验等。本研究对临床上常用的*H. pylori*检

测方法进行综合评价, 以期临床选择合适*H. pylori*诊断方法提供依据, 现将研究成果报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料 选择2012-03/2014-03因消化系统症状来江苏省苏州市九龙医院就诊的209例患者作为研究对象, 男167例, 女42例; 年龄13-78岁, 平均45.9岁±12.7岁。纳入标准^[5]: (1)无胃、食管部位手术史; (2)近1 mo内未使用过铋剂、H₂受体阻断剂、抗酸药或抗生素类药物; (3)半年内无口腔护理或治疗; (4)取得患者知情。排除标准^[6]: (1)严重心、肾等重要器官病变; (2)妊娠期妇女; (3)有*H. pylori*感染史或曾接受*H. pylori*根除治疗。将符合标准的患者分别采用胶体金法(金标法)、HpSA酶联免疫试验(ELISA)、¹³C尿素呼气试验(¹³C urea breath test, ¹³C UBT)、免疫印迹法(immunoblotting test, IBT)、病理组织切片进行检测, 并将¹³C UBT作为“金标准”, 记录各检测结果。

1.2 方法

1.2.1 胶体金法: 采用美利泰格诊断试剂(嘉兴)有限公司提供的*H. pylori*抗体检测试剂盒; 收集患者清晨唾液0.5 mL, 将测试板平铺于实验台上; 吸取3-5滴唾液于取样杯中, 并加入缓冲液后混匀; 再吸取混合液滴入测试板上于20 min内观察结果。判定结果: 若试纸T区和C区均出现两条色带, 表明存在*H. pylori*感染; 若仅在C区出现一条色带表明无*H. pylori*感染。

1.2.2 酶联免疫试验: 取患者检查当日的粪便样本, 采用双抗体夹心酶联免疫吸附试验对患者*H. pylori*抗原进行检测, 相关试剂盒由艾康生物技术(杭州)有限公司提供。

1.2.3 ¹³C UBT: 于清晨空腹时让患者向集气管缓慢呼气, 并收集密封; 再让患者服用1粒¹³C尿素胶囊, 于30 min后让患者按同样方法再次收集呼出气体; 然后采用¹³C UBT对收集气体进行检测分析。判定结果: A值≥4.0时为*H. pylori*阳性, 证明存在*H. pylori*感染; 否则无*H. pylori*感染。

1.2.4 免疫印迹法: 抽取患者静脉血3 mL, 高速离心分离血清后于-20℃保存待检。将*H. pylori*抗原用SDS聚酰胺凝胶电泳, 按照分子量大小不同分离, 再转移至硝酸纤维素膜上; 应用酶联免疫吸附反应, 被测血清中的抗体就会在抗原的相应

表 1 各种方法对 *H. pylori* 感染检测结果比较 ($n = 209$)

检测方法	阴性		阳性	
	真阴性	假阴性	真阳性	假阳性
金标法	68	11	93	37
酶联免疫试验	79	12	77	41
IBT	107	29	66	7
病理组织切片	89	10	94	16
^{13}C 尿素呼气试验 [$n(\%)$]	115(55.02)		94(44.98)	

H. pylori: 幽门螺杆菌; ELISA: 酶联免疫试验; IBT: 免疫印迹法。

表 2 各检测方法特异度、敏感度 [%($n1/n$)]

检测方法	敏感度	特异度	准确度
金标法	98.94(93/94)	59.13(68/115)	77.03(161/209)
ELISA	81.91(77/94)	68.70(79/115)	74.64(156/209)
IBT	70.21(66/95)	93.04(107/115)	82.78(173/209)
病理组织切片	100.00(94/94)	77.39(89/115)	87.56(183/209)

ELISA: 酶联免疫试验; IBT: 免疫印迹法。

位置出现显色区带, 根据阳性区带的分子量不同, 判定存在 *H. pylori* 阳性类型。相关试剂盒由深圳市伯劳特生物制品有限公司提供。

1.2.5 病理组织切片: 取胃窦黏膜标本送入病理科进行切片, 采用姬姆萨染色法(Giemas)进行染色; 若镜检显示标本出现典型 *H. pylori* 形态则证明为 *H. pylori* 阳性, 否则无 *H. pylori* 感染。

统计学处理 采用 SPSS17.0 统计学软件进行检验, 将 4 种方法检查结果与“金标准”结果比较, 并计算各检测方法的特异度、敏感度、阴性似然比、阳性似然比、约登指数(Youden index)等; 并计算 Kappa 值评价各诊断方法的一致性, 其中 Kappa 值越大, 符合程度越好, 即诊断试验的可靠性越好; 率的比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各检测方法对 *H. pylori* 感染诊断结果比较 ^{13}C UBT 检测 *H. pylori* 感染阳性率为 44.98%, 金标法检测 *H. pylori* 感染阳性总体检出率为 62.20%(130/209), ELISA 检测 *H. pylori* 感染阳性总体检出率为 56.46%(118/209), IBT 检测 *H. pylori* 感染阳性总体检出率为 34.93%(73/209), 病理组织切片检测 *H. pylori* 感染阳性总体检出率为 52.63%(110/209); 金标法与 ^{13}C UBT 检出率相

比差异具有统计学意义($\chi^2 = 5.961$, $P = 0.015$), ELISA 与 ^{13}C UBT 检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 2.636$, $P = 0.104$), IBT 与 ^{13}C UBT 检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 2.105$, $P = 0.147$), 病理组织切片与 ^{13}C UBT 检出率相比差异无统计学意义($\chi^2 = 1.171$, $P = 0.279$)(表 1)。

2.2 各检测方法特异度、敏感度比较 以 ^{13}C UBT 作为标准, 金标法准确度为 77.03%, ELISA 为 74.64%, IBT 为 82.78%, 病理组织切片为 87.56%, 各检测方法特异度、敏感度如表 2。

2.3 各检测方法阴性似然比、阳性似然比、约登指数、Kappa 值比较 金标法 Kappa 值为 0.424, ELISA 为 0.437, IBT 为 0.659, 病理组织切片为 0.752, 各检测方法阴性似然比、阳性似然比、约登指数如表 3。

3 讨论

我国属于 *H. pylori* 感染高发国家, 随着人民生活水平的不断提高, *H. pylori* 感染逐渐受到人们高度重视。研究^[7]显示 *H. pylori* 感染可能会导致胃癌等恶性肿瘤, 因而早期诊断并及时根除 *H. pylori* 具有重要意义。目前对 *H. pylori* 感染的诊断方法主包括侵入类和非侵入类两种, 由于各种诊断方法基于的理论、操作各不相同, 检测的准确性、敏感度、特异度也不尽相同; 如何

相关报道

研究显示, *H. pylori* 感染可能会导致胃癌等恶性肿瘤, 因而早期诊断并及时根除 *H. pylori* 具有重要的意义。

同行评价
本研究内容比较
实用,结果可靠,
值得报道.

表 3 各检测方法阴性似然比、阳性似然比、约登指数、Kappa值比较

检测方法	阴性似然比	阳性似然比	约登指数	Kappa值
金标法	0.162	2.514	0.581	0.424
ELISA	0.152	1.878	0.506	0.437
IBT	0.271	9.429	0.633	0.659
病理组织切片	0.112	5.875	0.774	0.752

ELISA: 酶联免疫试验; IBT: 免疫印迹法.

在多样化的诊断方法中选取准确率高、操作方便、符合医院实际情况检测方法是临床医生首先考虑的问题.

^{13}C UBT是非侵入类检测方法, 在国外用于 *H. pylori* 感染已经有10多年的历史, 且技术成熟, 目前已经作为 *H. pylori* 根除治疗随访的主要观察方法, 对金标法、酶联免疫试验、快速尿素酶实验和病理组织切片等检测方法进行综合评价. 金标法与 ^{13}C UBT 检出率相比差异具有统计学意义, 金标法的检出率较高, 这可能与口腔唾液中 *H. pylori* 含量较多有关^[8,9]. 杨锴毓等^[10]研究发现, 口腔是 *H. pylori* 主要聚集场所, 唾液 *H. pylori* 检出率为87.4%, 显著高于消化道症状患者胃黏膜组织切片 *H. pylori* 检出率 (47.1%). 但是口腔 *H. pylori* 感染是否与胃内 *H. pylori* 感染有关目前还未未知, 这需要进一步研究证实. ELISA法与 ^{13}C UBT *H. pylori* 检出率差异无统计学意义, ELISA敏感度较高(81.91%), 但是特异度偏低(68.70%). 我们分析出现假阳性的原因可能与实验检查误差有关; 另外患者粪便成分多含有大量种类的细菌, 抗原成分较为复杂, 他们可能均与抗体发生交叉反应^[11], 也可能导致假阴性数量增加. Kappa值为0.437, 这也提示我们单一ELISA不宜作为诊断 *H. pylori* 感染依据, 且当反应较弱时缺乏明确客观评价指标. IBT *H. pylori* 检出率与 ^{13}C UBT相比虽然差异无统计学意义, 但是我们亦能发现IBT检出率偏低, 且检测敏感度较低(70.21%), 提示IBT可能会造成 *H. pylori* 感染漏诊. 但是其特异度较高(93.04%), 且Kappa值为0.659, 说明IBT诊断可靠性中等, 虽然不能作为单一检测的依据, 但是可以作为辅助诊断的方法之一, 通过联合诊断提高 *H. pylori* 感染诊断率. 本研究发现病理组织切片敏感度为100.0%, Kappa值为0.752, 提示病理组织切片与 ^{13}C UBT具有高度一致性, 故我们认为病理组织切片能够较好反

映出患者是否存在 *H. pylori* 感染, 这与张盛洪^[12]报道结论一致. 但是仍需要注意病理组织切片的局限在于胃黏膜存在“灶性”分布, 可能会造成假阴性结果^[13,14], 本研究中其诊断特异度为77.39%, 很好的证明了我们的猜测, 因此在分析时需要慎重. 此外病理组织切片有创伤, 给患者带来痛苦, 不适合体检普查.

H. pylori 于1982年由Warren等从病发慢性活动性胃炎的患者胃黏膜培养得出, 随着研究的进一步完善, 发生宿主免疫应答参与介导的胃黏膜损伤、*H. pylori* 毒素及定植所致的胃黏膜损害、生长抑素和胃泌素因 *H. pylori* 感染所致的胃酸分泌异常均是主要造成慢性胃炎、消化性溃疡及部分胃肠道功能性疾病的病理因素, 为重要MALT和胃癌诱因. *H. pylori* 于1994年被WHO归类为 I 类致癌因子, *H. pylori* 为导致人类胃癌的重要危险因子, 故不断深入研究, 取得了瞩目的成绩. *H. pylori* 对人体造成的危害巨大, 胃溃疡是 *H. pylori* 毒素侵袭、胃黏膜防御屏障破坏、胃酸等共同作用所致, *H. pylori* 感染和胃酸增多为主要诱导溃疡发生因素^[15]. 全球 *H. pylori* 感染率>50%, 我国为55%, *H. pylori* 菌感染与消化性溃疡的发生有密切相关性, 采取有效措施将 *H. pylori* 根除可最大程度地改善长期症状, 且根除 *H. pylori* 对溃疡愈合有明显促进作用, 减少复发, 且降低胃癌几率, 故患者检测出 *H. pylori* 阳性时, 需积极根除 *H. pylori*. 抽取相关组织, 行病理检查, 是对其诊断的黄金标准.

总之, 金标法存在检出率较高的现象, 准确性较差. ELISA法操作简单, 且无放射性污染, 敏感度较高, 一般可用于流行病学调查. IBT诊断可靠性中等, 特异性高, 检测结果可以对 *H. pylori* 感染分型, 虽然不能作为单一检测的依据, 但是可以作为辅助诊断的方法. 金标法、ELISA法、IBT 3种方法均为非侵袭类检测方法, 适合

不宜胃镜检查或不需胃镜检查的患者, 无需特殊的器材, 简单易行。病理组织切片具有较高的准确性和一致性, 虽然受于胃部 *H. pylori* “灶性” 分布的影响, 但仍可以作为 *H. pylori* 感染筛查的方法之一。

4 参考文献

- 1 李世霞. 292例体检者幽门螺杆菌检测结果分析. 中国肿瘤临床 2011; 38: 654-655, 663
- 2 戈宏焱, 陈博, 刘会龙, 李洪清. 13C尿素呼气实验检测老年人幽门螺杆菌的现症感染. 中国老年学杂志 2011; 31: 943-944
- 3 Isobe H, Nishiyama A, Takano T, Higuchi W, Nakagawa S, Taneike I, Fukushima Y, Yamamoto T. Reduction of overall *Helicobacter pylori* colonization levels in the stomach of Mongolian gerbil by *Lactobacillus johnsonii* La1 (LC1) and its in vitro activities against *H. pylori* motility and adherence. *Biosci Biotechnol Biochem* 2012; 76: 850-852 [PMID: 22484956 DOI: 10.1271/bbb.110921]
- 4 Lin YH, Chiou SF, Lai CH, Tsai SC, Chou CW, Peng SF, He ZS. Formulation and evaluation of water-in-oil amoxicillin-loaded nanoemulsions using for *Helicobacter pylori* eradication. *Process biochemistry* 2012; 47: 1469-1478 [DOI: 10.1016/j.procbio.2012.05.019]
- 5 Yan D, Naughton J, Clyne M, Murphy PV. Synthesis of bivalent glycoclusters containing GlcNAc as hexasaccharide mimetics. Bactericidal activity against *Helicobacter pylori*. *Carbohydr Res* 2012; 360: 1-7 [PMID: 22975273 DOI: 10.1016/j.carres.2012.07.011]
- 6 Fujimoto Y, Shimoyama A, Suda Y, Fukase K. Synthesis and immunomodulatory activities of *Helicobacter pylori* lipophilic terminus of lipopolysaccharide including lipid A. *Carbohydr Res* 2012; 356: 37-43 [PMID: 22486825 DOI: 10.1016/j.carres.2012.03.013]
- 7 曹雪源, 贾志芳, 马洪喜, 所剑, 李洋, 姜晶. 血清抗幽门螺杆菌IgG抗体、胃蛋白酶原水平与胃癌发病的相关性分析. 中国实验诊断学 2012; 16: 1026-1028
- 8 杨雁华, 刘玉萍, 程幼夫, 帅平, 陆巧, 郑霄霞, 洪敏, 吴亚平, 肖仙. 应用13C-尿素呼气试验检测成都市健康体检者幽门螺杆菌感染情况分析. 实用医院临床杂志 2013; 10: 71-73
- 9 Wardi J, Shalev T, Shevah O, Boaz M, Avni Y, Shirin H. A rapid continuous-real-time 13C-urea breath test for the detection of *Helicobacter pylori* in patients after partial gastrectomy. *J Clin Gastroenterol* 2012; 46: 293-296 [PMID: 22395063 DOI: 10.1097/MCG.0b013e31823eff09]
- 10 杨锴毓, 李雨庆, 周学东. 口腔幽门螺杆菌与胃幽门螺杆菌感染关系的研究进展. 华西口腔医学杂志 2014; 32: 314-318
- 11 González CA, Megraud F, Buissonniere A, Lujan Barroso L, Agudo A, Duell EJ, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F, Palli D, Krogh V, Mattiello A, Tumino R, Sacerdote C, Quirós JR, Sanchez-Cantalejo E, Navarro C, Barricarte A, Dorronsoro M, Khaw KT, Wareham N, Allen NE, Tsilidis KK, Bas Bueno-de-Mesquita H, Jeurnink SM, Numans ME, Peeters PH, Lagiou P, Valanou E, Trichopoulou A, Kaaks R, Lukanova-McGregor A, Bergman MM, Boeing H, Manjer J, Lindkvist B, Stenling R, Hallmans G, Mortensen LM, Overvad K, Olsen A, Tjønneland A, Bakken K, Dumeaux V, Lund E, Jenab M, Romieu I, Michaud D, Mouw T, Carneiro F, Fenge C, Riboli E. *Helicobacter pylori* infection assessed by ELISA and by immunoblot and noncardia gastric cancer risk in a prospective study: the Eurgast-EPIC project. *Ann Oncol* 2012; 23: 1320-1324 [PMID: 21917738]
- 12 张盛洪, 陈宏颖. 胃幽门螺杆菌染色方法之比较. 诊断病理学杂志 2014; 21: 123
- 13 颜薇, 张运群, 王雪梅. 有上消化道症状患儿幽门螺杆菌感染的研究. 中华全科医学 2013; 11: 1055-1056
- 14 李雪, 耿长新, 于建宪, 韦孝铭. Wnt信号通路靶基因GS蛋白与胃癌发生发展的关系. 齐鲁医学杂志 2011; 26: 384-386
- 15 姜国胜, 张庚, 任维聃. 幽门螺杆菌感染对结直肠癌发生的相关因素分析. 中华医院感染学杂志 2013; 23: 1462-1463

编辑: 郭鹏 电编: 都珍珍

