

- [11] BELJAARS L, OLINGA P, MOLEMA G, et al. Characteristics of the hepatic stellate cell-selective carrier mannose 6-phosphate modified albumin (M6P (28)-HSA) [J]. *Liver*, 2010, 21(5):320-328.
- [12] LUK J, ZHANG Q, LEE N, et al. Hepatic stellate cell-targeted delivery of M6P-HSA-glycyrrhetic acid attenuates hepatic fibrogenesis in a bile duct ligation rat model [J]. *Liver*, 2007, 27(4):548-557.
- [13] TSUCHIDA T, FRIEDMAN S L. Mechanisms of hepatic stellate cell activation [J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2017, 14(7):397-411.
- [14] SENOO H, MEZAKI Y, FUJIWARA M. The stellate cell system (vitamin A-storing cell system) [J]. *Anat Sci Int*, 2017, 92(4):387-455.
- [15] GIUSEPPE T, ADRIANA T, MARIA LUISA T, et al. Hyaluronic acid and its derivatives in drug delivery and imaging: recent advances and challenges [J]. *Eur J Pharm Biopharm*, 2015, 97(Pt B):400-416.
- [16] ANDERSON L R, OWENS T W, NAYLOR M J. Structural and mechanical functions of integrins [J]. *Biophysical Reviews*, 2014, 6(2):203-213.
- [17] BARCZYK M, CARRACEDO S, GULLBERG D. Integrins [J]. *Cell Tissue Res*, 2010, 339(1):269-280.
- [18] 刘莉, 丁丽君. 靶向整合素  $\alpha\beta3$  药物的研究进展 [J]. *中国新药与临床杂志*, 2017, 36(9):505-510.
- [19] 王莹, 姜媛媛, 李国军, 等. 整合素在肿瘤发展中的作用 [J]. *中国化工贸易*, 2017, 9(20):235.
- [20] 戴明权, 金海晓, 严小军. 整合素  $\alpha\beta3$  结构与激活及其肿瘤靶向药物的研究进展 [J]. *生物学杂志*, 2018, 35(4):85-89.
- [21] JOHNSON A, DIPIETRO L A. Apoptosis and angiogenesis: an evolving mechanism for fibrosis [J]. *FASEB J*, 2013, 27(10):3893-3901.
- [22] ZHANG X, HAN X, YIN L, et al. Potent effects of dios-
- cin against liver fibrosis [J]. *Scientific Reports*, 2015, 5:9713.
- [23] FAUSTHER M, DRANOFF J A. Integrins, myofibroblasts, and organ fibrosis [J]. *Hepatology*, 2014, 60(2):756-758.
- [24] GARDNER H. Integrin  $\alpha1\beta1$  [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2014, 819:21-39.
- [25] ZHOU X, MURPHY F R, GEHDU N, et al. Engagement of  $\alpha5\beta1$  integrin regulates proliferation and apoptosis of hepatic stellate cells [J]. *J Biol Chem*, 2004, 279(23):23996.
- [26] TACKE F, ZIMMERMANN H W. Macrophage heterogeneity in liver injury and fibrosis [J]. *J Hepatol*, 2014, 60(5):1090-1096.
- [27] HERSEY P, SOSMAN J, O'DAY S, et al. A randomized phase 2 study of etaracizumab, a monoclonal antibody against integrin  $\alpha\beta3$ ,  $\pm$  dacarbazine in patients with stage IV metastatic melanoma [J]. *Cancer*, 2010, 116(6):1526-1534.
- [28] STUPP R, HEGI M E, GORLIA T, et al. Cilengitide combined with standard treatment for patients with newly diagnosed glioblastoma with methylated MGMT promoter (CENTRIC EORTC 26071-22072 study): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial [J]. *Lancet Oncol*, 2014, 15(10):1100-1108.
- [29] LOMBARDI G, PAMBUKU A, BELLU L, et al. Effectiveness of antiangiogenic drugs in glioblastoma patients: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *Crit Rev Oncol Hematol*, 2017, 111:94-102.
- [30] TURAGA R C, YIN L, YANG J J, et al. Rational design of a protein that binds integrin  $\alpha\beta3$  outside the ligand binding site [J]. *Nat Commun*, 2016, 7:11675.

(收稿日期:2019-02-18 修回日期:2019-05-06)

• 综 述 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.17.049

## 蓝激光成像结合放大内镜对胃黏膜萎缩及肠上皮化生的诊断价值

王于梅<sup>1,2</sup>综述, 何松<sup>1△</sup>审校

1. 重庆医科大学附属第二医院消化科, 重庆 400010; 2. 重庆市黔江中心医院消化内科, 重庆 409000

关键词: 蓝激光成像; 放大内镜; 萎缩; 肠上皮化生

中图分类号: R445.9

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2019)17-2569-04

慢性萎缩性胃炎(CAG)及肠化生是胃癌前状态, 具有较高的癌变风险<sup>[1]</sup>。研究显示诊断明确的上消化道癌, 很多背景黏膜为 CAG 及肠上皮化生, 因此, CAG 是胃癌发生的重要环节, 开展对 CAG 的规范筛查、诊治对预防胃癌的发生具有重大意义。然而, 传统内镜对 CAG 的诊断尚有一定的局限性, 随着内镜

技术的发展, 新型内窥镜问世, 不断提高了对消化道疾病诊断的准确率, 其中有蓝激光(BLI)成像放大内镜结合技术(BLI-ME)、色素内镜、共聚焦激光显微内镜(CLE)、自发荧光内镜(AFI)等。BLI有别于过去惯用的卤素灯和氙气灯光源, 首次研发采用激光光源, 是对不同观察用激光的叠加而非滤除, 从而有效

△ 通信作者, E-mail: 578673595@qq.com.

保证了观察用光的亮度<sup>[2]</sup>。BLI 可以清楚显示消化道组织黏膜腺管开口和微血管结构,能精确辨识正常组织上皮、异型增生程度及癌的分化性质诊断,对浸润稍深的病灶诊断能力更强<sup>[3]</sup>。BLI 具有多种检查模式,即:BLI、联动成像(LCI)、高亮模式(BLI-bright),可远距离 LCI 进行筛查发现病灶,中远距离用 BLI-bright 模式去观察整体病灶,接近的时候用 BLI-ME 精查,实现从筛查到精查的全面诊断并靶向活检。

### 1 幽门螺杆菌(HP)感染相关性胃炎的内镜下诊断

胃癌的发生是多因素共同作用的结果,其中 HP 感染占主要病因,其次为环境因素<sup>[4-5]</sup>。所以,HP 的检测作为胃癌筛查流程中的重中之重。我国一项 Meta 分析显示:(1)根除 HP 能明显改善甚至逆转 CAG 患者胃黏膜病理评分,但对于胃窦萎缩性胃炎无改善;(2)根除 HP 能降低已有 CAG 和(或)肠化生患者的胃癌发生风险;(3)根除 HP 能改善胃体肠化生的黏膜病理评分,但不能改善胃窦的评分;(4)根除 HP 可减轻 CAG 和(或)肠上皮化生患者的消化道症状<sup>[6]</sup>。

红白边界、弥散发红是 HP 感染的内镜下特征性表现,利用 BLI-LCI 观察模式极易获得这些外观表现。若镜下胃体大小弯可见规则集合静脉(RAC)可基本排除 HP 感染,根据内镜下 RAC 的有无(RAC 诊断),判断有无 HP 感染的正确率在 90%以上<sup>[7]</sup>。因此,BLI-LCI 模式可以提高 HP 感染相关性胃炎的诊断阳性率,并可提高 HP 阴性的诊断率。近一年的国外专家研究表明,BLI-LCI 观察模式可提高炎症、HP 感染等的识别度,可能作为一个客观、可量化指标<sup>[8]</sup>。

### 2 慢性胃炎分类

依据我国制定的《中国慢性胃炎共识意见》<sup>[9]</sup>及《老年人慢性胃炎中国专家共识》<sup>[10]</sup>,临床一般基于悉尼系统和新悉尼系统进行慢性胃炎分类。按内镜和病理诊断可将慢性胃炎分成萎缩和非萎缩,其中非萎缩性胃炎在内镜下表现为黏膜发红、有出血点或黏膜粗糙不平、充血水肿、渗出性红斑等<sup>[11]</sup>。萎缩性胃炎表现为黏膜红白相间,以白相为主,黏膜变薄,黏膜下血管网可透见,有黏膜颗粒或结节状改变<sup>[11]</sup>。胃黏膜萎缩又可分成单纯性和化生性,胃黏膜腺体伴肠上皮化生者属于化生性萎缩。也可采用八木一芳等<sup>[6]</sup>的慢性胃炎放大内镜 A-B 分型。

亮蓝嵴(LBC)为肠上皮化生胃黏膜,LCI 模式下观察区域呈淡紫色调,BLI-ME 位于上皮细胞表面脑回样结构或嵴部的纤细、蓝白色的线样结构。肠上皮化生的胃黏膜在白光内镜下缺少特异性表现,内镜和活检病理学诊断一致性差<sup>[12-14]</sup>。有研究表明,LBC 诊

断胃黏膜肠上皮化生的敏感度及特异度分别为 89% 和 93%,准确性为 91%<sup>[3]</sup>。DOHI 等<sup>[7]</sup>研究认为,LBC 的频率与见于肠上皮化生的刷状缘标志物 CD10 密切相关,推测是由于肠上皮化生的刷状缘微绒毛对短波长窄带光的反射现象,实际上,在组织学上已经确认存在肠上皮化生的部位 LBC 出现的频率高。

### 3 病理诊断

参照《胃炎的分类和分级:悉尼系统修正版》《日本胃癌分类》《WHO 消化系统肿瘤分类(2010 版)》《中国慢性胃炎共识意见(2017 年,上海)》和《慢性胃炎及上皮性肿瘤胃黏膜活检病理诊断共识》<sup>[15]</sup>等指南共识意见。我国共识指出:慢性胃炎有以下组织学分级,即 HP 相关性胃炎、炎性、活动性、萎缩及肠化,按“无、轻度、中度、重度”分为 4 级,标识为 0、+、++、+++。分级采用我国慢性胃炎的病理诊断标准及新悉尼系统的直观模拟评分法。CAG 的病理诊断为看到固有腺体的萎缩即可,不必追究送检标本的萎缩程度和块数。有研究显示,应用 ME-BLI 对于萎缩性胃炎诊断的准确度、敏感度、特异度、阳性预测值分别为 79.02%、93.40%、71.96%、62.26%,Kappa 值为 0.58;应用 ME-BLI 对于胃黏膜肠化诊断的准确度、敏感度、特异度、阳性预测值分别为 95.94%、100.00%、92.07%、92.31%,Kappa 值为 0.92<sup>[16]</sup>。揭示 ME-BLI 与病理诊断有较好的一致性,尤其对肠上皮化生诊断具有较高的准确度、敏感度、特异度(Kappa 值>0.7)。

也有文献报道,对于 CAG 来说,其临床的影响因素相对较多,且其主要的发病部位是胃窦位置,其中胃部的不同位置经过胃镜检查效果不同,必须将胃镜检查与病理检查结合起来,达到更好效果<sup>[17]</sup>。在诊断消化内镜黏膜活检组织的过程中,经常规切片、染色无法确诊的病例,有以下几种可能:(1)肿瘤细胞少、组织挤压严重;(2)见异型细胞团,但无法明确组织来源;(3)坏死成分严重;(4)切片染色质量不佳。病理医生必须认识到存在的诊断陷阱,一定要结合内镜下检查,特殊情况下需要再次切片、染色或进行免疫组织化学染色辅助诊断,以避免漏诊、误诊<sup>[18]</sup>。

### 4 比较 BLI-ME 与 WLI、FICE、NBI-ME 对早期胃癌及癌前病变的诊断价值

日本一项前瞻性研究分别对 127 个病灶用 BLI-ME 和 WLI 观察,BLI-ME 诊断准确度、敏感度和特异度分别为 92.1%、93.8% 和 91.6%;WLI 诊断准确度、敏感度和特异度分别为 71.7%、46.9% 和 80.0%。BLI-ME 相比 WLI 具有更好的准确性,因 BLI-ME 放大倍数介于肉眼和显微镜之间,可有效帮助内镜医生判断病变的性质和边界,提高了早期胃癌及癌前病变的诊断率。同时,该研究中还提到 BLI-ME 与 NBI-

ME 诊断率相似<sup>[19]</sup>。我国一项研究:NBI-ME 诊断萎缩的敏感度、特异度分别为 82.81%、87.50%, WLI 诊断萎缩的敏感度、特异度分别为 46.88%、58.93%, 说明 NBI-ME 在胃黏膜萎缩、肠化生诊断上的价值明显高于 WLI<sup>[20]</sup>。另一项国内研究显示, WLI 筛查出的 72 例疑似胃早癌及癌前病变的病例, 每个病例均行 BLI 与 FICE 检查, BLI 镜下诊断与病理符合率为 98.61%, FICE 为 90.28%, 两组差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。所以, 相比 FICE, BLI 与病理结果有较好的一致性, BLI 能够更准确地评估早期胃癌及癌前病变<sup>[21]</sup>。由上可见, BLI-ME 与 NBI-ME 诊断率相似, 且在早期胃癌及癌前病变诊断上优于 FICE、WLI。但 NBI-ME 存在观察视野较暗, 无法实施对癌灶纵深直接观察, 因此对肿瘤浸润深度判断常基于一些间接征象, 尤其在空间范围较大的时候, 突显病灶受到限制; 相反, BLI-bright 模式可以提供更亮的视野, 适用于较远病变的观察及更精细的放大观察。

## 5 小 结

研究显示, 胃黏膜在经“正常胃黏膜-慢性浅表性胃炎-慢性萎缩性胃炎-肠上皮化生-异性增生-胃癌(肠型)”的过程中黏膜微腺管及微血管形态均会发生变化, HP 阳性是感染性疾病, 可引起胃黏膜萎缩、肠上皮化生、上皮内瘤变和癌变。有文献报道 HP 感染是肠型胃癌发生的必要非唯一条件<sup>[22]</sup>。提高对 HP 感染、胃癌前病变的诊断率可有效降低胃癌的发生。我国 CAG 的患病率较高, 普通内镜诊断 CAG 的敏感度低, 临床医生更多地需结合病理诊断结果<sup>[9]</sup>。

BLI 内镜系统作为一种新的内镜技术, 利用白光与窄谱 BLI 的结合, 为胃肠道疾病的诊断提供了新方法<sup>[23]</sup>。对比白光模式, LCI 能够清晰观察黏膜弥散性发红, 明显提高 HP 感染相关性胃炎的诊断率, 更好地观察判断黏膜萎缩的边界, 在诊断肠上皮化生时, LCI 观察与白光观察、BLI 观察相比, 最大限度地提高了病变的识别性<sup>[6]</sup>, 具有较好的临床应用价值。同样, BLI 内镜可以预测病变组织的病理诊断并且预判其浸润深度<sup>[24-27]</sup>。LBC 在 LCI 模式下观察区域呈淡紫色调, 在 BLI-ME 模式下呈亮蓝色线状分布, LBC 可作为 NBI-ME 下诊断肠上皮化生的特征性表现, 精准指引活检, 进而提升诊断准确率。

相比 WLI、FICE, BLI-ME 与病理结果有较好的一致性, 说明 BLI-ME 在胃黏膜萎缩、肠上皮化生、消化道早癌诊断上的价值要明显高于 WLI、FICE。BLI 的优点在于能弥补 WLI 易遗漏微小、平坦型病灶的缺陷, 也避免了 FICE 观察的视野模糊, 较 NBI 还明显提高了视野亮度等。BLI-ME 与 NBI-ME 的诊断率相似, 但 BLI 联动成像功能模式在发现病灶方面凸显更大优势, 能够明显提高 HP 感染相关性胃炎的诊

断率, 能最大限度地提高了肠化生的识别度。BLI-bright 模式下即使远景病灶, 也能获得高分辨率对比图像, 可用于远景对病灶的全貌观察, 有助于低年资内镜医师在筛查中发现病灶<sup>[28]</sup>, BLI-ME 提高了内镜诊断效能, 是一种简便、直接、有效的诊断方法, 可以对胃黏膜萎缩及肠上皮化生作出全面和精确的判断。

## 参考文献

- [1] 中华医学会消化内镜学分会, 中国抗癌协会肿瘤内镜学专业委员会. 中国早期胃癌筛查及内镜诊治共识意见[J]. 中华消化杂志, 2014, 34(7): 433-448.
- [2] 彭学, 柏键鹰. 蓝激光内窥镜临床实用图谱[M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2018: 7.
- [3] 余超, 贺亚敏, 肖君. 蓝激光成像技术在上消化道早癌中的诊断价值[J]. 胃肠病学和肝病杂志, 2017, 26(9): 1061-1065.
- [4] SUGANO K, TACK J, KUIPERS E J, et al. Kyoto global consensus report on Helicobacter pylori gastritis[J]. Gut, 2015, 64(9): 1353-1367.
- [5] MALFERTHEINER P, MEGRAUD F, O' MORAIN C A, et al. Management of helicobacter pylori infection-the Maastricht V/Florence consensus report[J]. Gut, 2017, 66(1): 6-30.
- [6] 八木一芳, 味冈洋一. 放大胃镜诊断图谱[M]. 2 版. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2017: 7.
- [7] DOHI O, YAGI N, ONOZAWA Y, et al. Linked color imaging improves endoscopic diagnosis of active Helicobacter pylori infection[J]. Endosc Int Open, 2016, 4(7): E800-805.
- [8] 毛小萍. 萎缩性胃炎和肠上皮化生患者根除幽门螺杆菌治疗预防胃癌的 Meta 分析[D]. 泸州: 西南医科大学, 2018.
- [9] 房静远, 杜奕奇, 刘文忠, 等. 中国慢性胃炎共识意见(2017 年, 上海)[J]. 胃肠病学, 2017, 22(11): 670-687.
- [10] 中华医学会老年医学分会, 中华老年医学杂志编辑委员会. 老年人慢性胃炎中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(5): 485-491.
- [11] TYTGAT G N. The sydney system: endoscopic division. Endoscopic appearances in gastritis/duodenitis[J]. J Gastroenterol Hepatol, 1991, 6(3): 223-234.
- [12] 高美丽, 陈吉, 崔宏. 内镜下醋酸染色联合窄带成像技术诊断胃粘膜肠上皮化生的价值[J]. 国际消化病杂志, 2016, 36(4): 254-255.
- [13] 闫红林, 管蕾, 吕文浩, 等. 窄带成像结合放大内镜对胃粘膜病变的定性诊断意义[J]. 中华消化内镜杂志, 2016, 33(9): 609-612.
- [14] ZHANG Q, WANG F, CHEN Z Y, et al. Comparison of the diagnostic efficacy of white light endoscopy and magnifying endoscopy with narrow band imaging for early gastric cancer: a meta-analysis[J]. Gastric Cancer, 2016, 19(2): 543-552.
- [15] 中华医学会病理分会消化病理学组筹备组. 慢性胃炎及

- 上皮性肿瘤胃黏膜活检病理诊断共识[J]. 中华病理学杂志, 2017, 46(5): 289-293.
- [16] 王金鹏, 翟惠虹, 焦月, 等. 内镜联合蓝激光成像对萎缩及肠上皮化生的诊断价值[J]. 首都医科大学学报, 2018, 39(5): 663-668.
- [17] 于榛. 慢性萎缩性胃炎的相关因素及内镜与病理诊断比较的临床意义构建[J]. 中国医药指南, 2018, 16(21): 57-58.
- [18] 唐治蓉, 龙琼先, 刘欣雅, 等. 内镜粘膜活检组织的病理诊断思路及陷阱[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23(1): 6-9.
- [19] DOHI O, YAGI N, MAJIMA A, et al. Diagnostic ability of magnifying endoscopy with blue laser imaging for early gastric cancer: a prospective study[J]. Gastric Cancer, 2017, 20(2): 297-303.
- [20] 唐琳. 窄带成像联合放大内镜诊断慢性萎缩性胃炎及肠上皮化生的临床研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2016.
- [21] 孙锦晨, 崔俊, 黄留业. 蓝激光成像技术与智能分光比色技术对早期胃癌诊断价值的研究[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(10): 49-52.
- [22] RUGGE M, GENTA R M, DI M F, et al. Gastric Cancer as Preventable Disease[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2017, 15(12): 1833-1843.
- [23] 孙文美, 黄留业, 崔俊. 蓝激光成像技术在上消化道早癌及癌前病变中的应用进展[J/CD]. 中西医结合心血管病
- 电子杂志, 2018, 6(34): 22-23.
- [24] YOSHIDA N, HISABE T, HIROSE R, et al. Improvement in the visibility of colorectal polyps by using blue laser imaging (with video) [J]. Gastrointest Endosc, 2015, 82(3): 542-549.
- [25] YOSHIDA N, HISABE T, INADA Y, et al. The ability of a novel blue laser imaging system for the diagnosis of invasion depth of colorectal neoplasms[J]. J Gastroenterol, 2014, 49(1): 73-80.
- [26] TOGASHI K, NEMOTO D, UTANO K, et al. Blue laser imaging endoscopy system for the early detection and characterization of colorectal lesions: a guide for the endoscopist[J]. Therap Adv Gastroenterol, 2016, 9(1): 50-56.
- [27] EZOE Y, MUTO M, UEDO N, et al. Magnifying narrow-band imaging is more accurate than conventional white-light imaging in diagnosis of gastric mucosal Cancer[J]. Gastroenterol, 2011, 141(6): 2017-2025.
- [28] GRAHAM D Y. Helicobacter pylori update: gastric cancer, reliable therapy, and possible benefits[J]. Gastroenterol, 2015, 148(4): 719-731.

(收稿日期: 2019-02-16 修回日期: 2019-05-04)

• 综述 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2019.17.050

## Mur 血型系统的最新研究进展

蒋群芳, 秦瑛键, 张崇林, 吴革成, 李奇 综述, 韦沂媛 审核  
广西壮族自治区桂林市妇女儿童医院, 广西桂林 541001

**关键词:** Mur 抗原; 抗-Mur 抗体; 血型糖蛋白 A; 血型糖蛋白 B; Miltenberger 血型系统  
**中图法分类号:** R552 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2019)17-2572-04

Mur 血型抗原一种由血型糖蛋白 A 和血型糖蛋白 B 基因杂合产生的位于红细胞表面的新型抗原, 由于目前对该抗原抗体的认识不足及其鉴定技术的限制, 造成了人们在对 Mur 抗原阴性患者在抗体鉴定或交叉配血时的误区<sup>[1-2]</sup>; 患者因抗体类型迟迟未定或交叉配血实验无法通过, 导致 Mur 抗原阴性患者因“无血可输”而贫血加重。本文针对 Mur 抗原血型系统、抗-Mur 抗体的临床意义、Mur 抗原和抗体的检测方法以及抗-Mur 抗体阳性患者的临床输血对策等方面进行综述。

### 1 Mur 抗原血型系统的发展

Miltenberger 血型系统是 MNS 血型系统的亚系统, Mi. III 血型(GP. Mur)是该系统的一种特殊表型, 是由血型糖蛋白 A(GPA)和血型糖蛋白 B(GPB)的基因杂合产生, 如基因转换或 MNS 血型系统中血型糖蛋白 A 和 B 基因的重组, 导致血型糖蛋白以杂交

分子的形式在红细胞上被显示<sup>[1-2]</sup>。Miltenberger 血型抗原系列最初起于即抗-Mur 抗体的发现, 1966 年 CLEGHORN 将已经发现的 4 例患者的血清抗体, 即抗-Vw、抗-MP、抗-Mur、抗-Hil 所识别的同种异体抗原归类为 Miltenberger 系列<sup>[3]</sup>。后来 TIPPETT 等对其重新定义和分类, TIPPETT 命名中的 GP 表示血型糖蛋白, 之后是标点符号“.”, 接着写上该血型先证者姓名的缩写, 如用 GP. Mur 取代 Mi. III, Mur 是该血型先证者名字的缩写, GP. Mur 代表表型, GP(B-A-B)代表变异的血型糖蛋白, GYP(B-A-B)Mur 则表示该变异的血型糖蛋白基因型。传统的分类法已经应用多年, 在日常血型工作中实际上难于完全舍弃, 因此在新的命名后可加一括号, 写入相应的传统命名, 如 GP. Mur(Mi. III), 以便于识别与理解<sup>[4]</sup>。

### 2 Mur 血型抗原的分布及分子基础

Mur 抗原在世界大部分人群中的分布频率为