

胃癌早期筛查策略及临床应用价值

詹捷锐¹, 杨婧铷², 郑翹楚³, 杨子乐⁴, 吴其乐³, 马靖洁⁵, 余楠^{6*}

¹杭州医学院临床医学院, 浙江 杭州

²杭州医学院护理学院, 浙江 杭州

³杭州医学院医学影像学院, 浙江 杭州

⁴杭州医学院存济口腔医学院, 浙江 杭州

⁵杭州医学院检验医学院、生物工程学院, 浙江 杭州

⁶杭州医学院药学院、食品科学与工程学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年6月15日; 录用日期: 2026年7月9日; 发布日期: 2026年7月16日

摘要

胃癌与结直肠癌是我国高发的消化道恶性肿瘤, 早期诊断率低, 多数患者确诊时已处于中晚期, 预后较差。大量研究表明, 系统化早期筛查可显著提高早诊率、降低死亡率, 并具有明确的卫生经济学优势。本文围绕胃癌与结直肠癌的发病危险因素、高危人群界定、主流筛查技术、临床应用价值及现存问题与挑战进行系统综述, 以期为临床实践与公共卫生决策提供参考。

关键词

胃癌, 结直肠癌, 早期筛查

Early Screening Strategies for Gastrointestinal Cancer and Their Clinical Value

Jierui Zhan¹, Jingru Yang², Qiaochu Zheng³, Zile Yang⁴, Qile Wu³, Jingjie Ma⁵, Nan Yu^{6*}

¹School of Clinical Medicine, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

²School of Nursing, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

³School of Medical Imaging, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

⁴Cunji School of Stomatology, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

⁵School of Laboratory Medicine and School of Bioengineering, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

⁶School of Pharmacy and School of Food Science and Engineering, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

Received: June 15, 2026; accepted: July 9, 2026; published: July 16, 2026

*通讯作者。

文章引用: 詹捷锐, 杨婧铷, 郑翹楚, 杨子乐, 吴其乐, 马靖洁, 余楠. 胃癌早期筛查策略及临床应用价值[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 1406-1413. DOI: 10.12677/acm.2026.1672659

Abstract

Gastric and colorectal cancers are highly prevalent gastrointestinal malignancies in China. Early diagnosis rates are low, and most patients are diagnosed at intermediate or advanced stages, resulting in poor prognoses. Numerous studies have demonstrated that systematic early screening can significantly improve early diagnosis rates, reduce mortality, and offer clear health economic benefits. This article provides a systematic review of the risk factors for gastric and colorectal cancer, the definition of high-risk populations, mainstream screening technologies, clinical utility, and existing issues and challenges, with the aim of providing guidance for clinical practice and public health decision-making.

Keywords

Gastric Cancer, Colorectal Cancer, Early Screening

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胃癌与结直肠癌是全球最常见的消化道恶性肿瘤。据 2022 年全球癌症统计,胃癌发病率与死亡率均居所有癌症第五位,结直肠癌发病率居第三位、死亡率居第二位[1]。我国是胃肠癌高发国家,胃癌新发病例约占全球 37.1%,结直肠癌新发病例约 60 万例、死亡约 31 万例[2]。胃肠癌预后与诊治时机密切相关:早期胃癌和早期结直肠癌的 5 年生存率均可超过 90%,而晚期胃癌低于 30%、晚期结直肠癌仅约 70% [3] [4]。然而,我国早期肠胃癌诊断率均较低,与韩国等已建立全国性筛查计划的国家存在显著差距[3] [4]。因此,开展系统化早期筛查,是改善胃肠癌患者预后、降低死亡率的关键策略。本文围绕肠胃癌的早期筛查策略及临床应用价值进行系统综述,旨在为临床实践与公共卫生决策提供参考。

2. 胃癌发病危险因素与高危人群界定

2.1. 胃癌高危因素:幽门螺杆菌(Hp)感染与癌前疾病

Hp 被世界卫生组织列为 I 类致癌物,是胃癌发生最明确的始动因素之一[5]。Hp 携带的核心毒力因子能激活信号通路,诱导胃上皮细胞产生慢性炎症、氧化应激及表观遗传修饰,进而促进恶性转化。Hp 感染还会重塑胃内微生物群生态,降低多样性,为致癌微生物富集创造条件[6]。此外, Hp 感染与胃癌免疫治疗疗效密切相关:感染 Hp 的胃癌患者肿瘤组织中 CD8⁺T 细胞浸润减少,巨噬细胞向 M2 型极化, PD-L1 等免疫检查点分子表达上调,导致免疫逃逸,显著降低免疫治疗应答率,缩短总生存期与无进展生存期[5]。因此, Hp 感染既是胃癌发生的关键启动因素,也是影响晚期胃癌治疗效果的重要调控因子。

慢性萎缩性胃炎、胃息肉、残胃等癌前疾病以及胃黏膜上皮内瘤变也会显著提高胃癌风险。

2.2. 结直肠癌高危因素:肠道息肉、炎症性肠病

腺瘤性息肉是最重要的癌前病变,结直肠息肉史可使大肠癌发病风险升高数倍[7]。炎症性肠病也是明确的诱因,病程越长癌变累积患病率越高[8] [9]。

2.3. 共同因素：不良生活方式及遗传因素

不良饮食与生活方式是肠胃癌共同的危险因素。高盐、腌制食品、高脂高热量低纤维饮食、红肉及加工肉类过量摄入均增加两类癌症的风险；吸烟、饮酒、肥胖及缺乏体力活动亦为明确危险因素。

遗传因素中，一级亲属胃癌史是中国人群胃癌发病的独立危险因素，其关联强度仅次于Hp感染和霉变食品摄入[10]；约35%的直肠癌患者具有相关家族史，有一级或二级亲属罹患结直肠癌者，发病风险是普通人群的1.5~4.0倍[9]。

2.4. 胃肠癌联合高危人群筛查标准与分层

现有指南已提出多种分层方案。胃癌方面，已有李氏评分和ABC法等多种新型筛查评分系统，借助年龄、性别、Hp感染状态、胃蛋白酶原及胃泌素17水平实现无创风险分层，为内镜精查提供依据。针对结直肠癌，指南将人群分为一般风险人群、散发性高危人群和遗传性高危人群。一般风险人群指无家族史、无个人结直肠癌或肠道腺瘤病史、无长期炎症性肠病且粪便潜血试验阴性者；散发性高危人群需综合年龄、肠息肉史、吸烟饮酒史等判定；遗传性高危人群包括林奇综合征、家族性腺瘤性息肉病等[8]。

筛查指征方面，国内外指南通常建议一般风险人群从40~45岁开始接受胃肠癌筛查，有肿瘤家族史者应提前至40岁或比家族最早发病年龄提前10年。对于有一级亲属结直肠癌家族史者，无论年龄大小，均应尽早行结肠镜检查[8]。胃癌筛查的重点对象包括Hp感染阳性且伴有胃黏膜萎缩或肠化生者，以及来自高发区、有不良饮食习惯者。

3. 胃癌早期筛查主流技术与策略

3.1. 胃癌早期筛查技术

3.1.1. 血清学筛查

在胃癌“序贯式”筛查模式中，血清学检测因其微创、低成本和高可及性而被广泛采用。根据现有研究，血清学筛查指标主要分为三类：胃功能相关指标(胃蛋白酶原I/II比值、胃泌素17)、幽门螺旋杆菌(Hp)感染状态，以及传统肿瘤标志物(CA72-4、CA19-9、CEA等)。然而，传统肿瘤标志物对早期胃癌的灵敏度通常低于30%，已不推荐单独用于早期筛查[11]。相比之下，胃蛋白酶原I/II比值与胃泌素17联合Hp抗体所构建的新型胃癌筛查评分系统可将中高风险人群的胃癌早诊率提升至70%以上，并减少不必要的胃镜检查[1]。

3.1.2. 胃镜筛查

胃镜检查及活检是胃癌确诊的金标准，但常规白光内镜易漏诊早期细微病变[11]。高清白光内镜(HD-WLE)虽提高了像素密度，仍有20%~25%的漏诊率。虚拟染色内镜(如窄带成像NBI)联合放大内镜可显著提升诊断准确度，其依据的VS分型有助于识别早期胃癌特征。共聚焦激光显微内镜(CLE)可实现细胞级在体成像(“光学活检”)，但其耗时长、设备昂贵，仍属专业性检查；其他技术如自体荧光、光学相干断层扫描等在胃癌筛查中证据有限[12]。近年来，人工智能辅助内镜图像识别可将早期胃癌漏诊率降低20%以上[13]。此外，磁控胶囊胃镜(MCCG)为不耐受常规胃镜者提供了无创、舒适的替代方案，其诊断准确率与常规电子胃镜相当[14][15]。综上，新型内镜成像技术、人工智能辅助及磁控胶囊胃镜各有优势，临床中应根据受检者情况和资源可及性合理组合应用。

3.2. 结直肠癌早期筛查技术

粪便筛查

采集粪便样本具有便捷、成本低、患者依从性高等优势，已成为结直肠早期筛查的主要手段。目前

粪便筛查主要包括粪便隐血试验和粪便基因检测两大类。

1) 粪便隐血试验

传统的化学法粪便隐血试验(gFOBT)主要检测粪便中的血红素,但对结直肠癌灵敏度较低,且易受饮食干扰,已逐步被 FIT 替代[9]。粪便免疫化学试验(FIT)应用人血红蛋白抗原抗体反应的原理进行检测[16],具有所需样本量少、不受药物和饮食影响等优点,已被全球多个指南推荐为结直肠癌筛查的首选方法。定量 FIT 可动态调整阳性阈值,更适用于大规模人群筛查且可减少约 71%的不必要结肠镜检查。然而, FIT 对进展期腺瘤的检出率有限。研究显示,常规定量 FIT 对直径大于 1 厘米的腺瘤检出率仅为 20%至 30%。

2) 粪便基因检测

几乎所有结直肠癌都存在特定基因的甲基化异常,且在癌前病变阶段即可出现,因此粪便 DNA 甲基化检测成为极具前景的无创筛查方法。多靶点粪便 DNA 检测(mt-sDNA)联合检测 K-RAS 突变、NDRG4 和 BMP3 基因甲基化以及血红蛋白,其对结直肠癌的敏感度可达 92.3%,对进展期腺瘤的敏感度为 42.4%,两者均显著优于单独 FIT 检测[17]。多靶点粪便 DNA 检测技术近年来持续优化, Imperiale 等通过大规模 BLUE-C 研究报道,新一代检测对结直肠癌的灵敏度为 93.9%,对晚期癌前病变的灵敏度为 43.4%[18]。与上一代产品相比,其特异性显著提高,假阳性率明显降低,进一步支持了该技术作为无创筛查工具的应用价值。尽管多靶点粪便 DNA 检测在早期病变检出方面优势明显,但其成本较高,目前尚不适合在我国大规模人群筛查中全面推广。

3.3. 内镜筛查

结肠镜检查辅以组织活检和病理学评估,是目前结直肠癌最可靠的检查手段,被公认为诊断的金标准。该技术能够直观检查整个结直肠,发现异常病变并可在同一操作中进行息肉切除,有效阻断癌前病变进展[19]。然而,结肠镜存在一定漏诊风险且属于侵入性操作,可能并发出血、穿孔等并发症。加之医疗资源限制,结肠镜在我国尚未普及至大规模人群筛查,主要用于高风险人群的精查或进一步诊断。

乙状结肠镜是结肠镜的简化形式,仅检查直肠和乙状结肠,但我国一项研究显示 38%的结肠腺瘤和 42%的结直肠癌发生在近端结肠,因此乙状结肠镜未被列入我国推荐的筛查方法[20]。对于不能耐受结肠镜检查者,结肠胶囊内镜是一种无创替代方案,具有较高的敏感性和特异性,但其临床推广仍面临胶囊排出率、结肠清洁度等挑战。近年来,人工智能辅助结肠镜技术在息肉检测、腺瘤识别、浸润深度预测及质量控制等方面均表现出显著优势,有望进一步降低漏诊率并推动结肠镜检查的标准化[21][22]。

影像学筛查

对于不愿或不能接受肠镜检查的人群,影像学筛查是可选的替代方案,但总体敏感度低于结肠镜。CT 结肠成像(CTC)是一项重要的影像学技术,通过低剂量 CT 扫描结合三维重建技术生成结肠影像,具有无创、操作时间短、能同时评估结肠内和结肠外病变等优势[19]。在诊断性能方面,CT 结肠成像对直径大于十毫米的病变检出效果较好,一项荟萃分析显示其检测结直肠高级别肿瘤的表现优于多靶点粪便 DNA 检测[23],但对小于六毫米的病变敏感性相对较低[24]。此外,CT 结肠成像还可用于结肠镜检查失败或有禁忌证的患者,以及合并其他癌症病史者的结直肠癌筛查。但该技术仍存在一定的辐射暴露,且无法在检查过程中进行活检或息肉切除。

4. 胃肠癌早期筛查的临床应用价值

4.1. 提高早诊率,改善生存预后并阻断癌变

早期筛查可显著提升肠胃癌的早诊率。新型胃癌筛查评分系统可识别出超过 60%的早期胃癌[25]。在

结直肠癌方面，多靶点粪便 DNA 检测对结直肠癌的敏感度达 92.3%。

早诊带来的预后改善极为明确。早期肠胃癌 5 年生存率均超过 90%，而晚期胃癌低于 30%、晚期结直肠癌仅约 70% [3] [4]。内镜下切除技术可实现早期消化道肿瘤的微创根治，手术相关并发症少、功能恢复好。结肠镜筛查可大幅降低结直肠癌死亡率。模型预测显示，若胃镜筛查覆盖率达 70%，未来 30 年可减少 304 万例胃癌新发病例和 393 万例胃癌死亡病例[26]。

阻断癌前病变进展是筛查的另一核心价值。结直肠“腺瘤 - 腺癌”历程 5~10 年，胃“萎缩性胃炎 - 肠上皮化生 - 异型增生 - 胃癌”历程 5~20 年。这一漫长的时间窗为早期干预提供了充分机会。内镜下切除腺瘤等癌前病变可使结直肠癌发病率降低 68%~88% [27]。根除幽门螺杆菌可使胃癌发生风险降低 46%、复发风险降低 51% [28]。

4.2. 优化医疗资源配置，提高成本效益

早期胃肠癌与晚期胃肠癌的诊疗成本存在巨大差异。早期病变主要通过内镜下微创切除实现根治，住院时间短、无需辅助化疗；晚期患者需接受外科手术、放化疗、靶向治疗等综合手段，诊疗成本数倍乃至数十倍于早期治疗。卫生经济学评价一致表明，基于风险分层的筛查策略具有明确的成本效益。

4.3. 推动胃肠癌防控体系规范化，提升全民健康意识

国际经验充分印证了规范化筛查体系对降低胃肠癌疾病负担的关键作用。韩国通过制度化的筛查体系，早期胃癌检出率分别达 58.7% [29]和 63.6% [30]，胃癌 5 年生存率达 75%~80%。借鉴其成功经验，近年来我国也在胃肠癌筛查规范化建设方面取得了积极进展——国家卫生健康委员会发布的《结直肠癌筛查与早诊早治方案（2024 年版）》及国家癌症中心制定的《中国胃癌筛查与早诊早治指南（2022）》为各级医疗机构提供了统一的操作规范和质量标准，明确了筛查对象、筛查频率及质控指标。“两步法”筛查策略(初筛 + 精查)已成为适合我国国情的规范化模式，全国性的癌症早诊早治项目已覆盖千万级人群。通过社区动员、问卷发放、筛查结果反馈等环节，公众对胃肠癌危险因素和早期信号的认知逐步提高，主动参与筛查的意愿逐步增强。

5. 胃肠癌早期筛查临床应用现存问题、挑战及改进策略

除上文已详述的筛查技术局限外，我国胃肠癌筛查的推广还面临多重障碍。本文借鉴实施科学领域的 CFIR 框架(实施研究综合框架)，从患者、提供者、组织、政策四个维度系统分析问题，并探讨相应的改进策略。

5.1. 患者维度：筛查依从性偏低，高危人群参与度不足

有问卷表明：结直肠癌高危人群中仅 14%接受了结肠镜检查[31]。肠胃镜因其侵入性、不适感、较繁琐的前期准备及并发症使得接受度普遍较低[32]。对此，可推广数字化健康工具，如开发筛查风险评估 APP、智能预约提醒系统及在线健康宣教平台；采用“邮寄粪便 DNA 检测盒 + 电话指导”模式降低参与门槛；在社区设置“筛查引导员”，提供一对一咨询与转诊协助，以提高高危人群的主动参与意愿。

5.2. 提供者维度：基层筛查技术普及不足，专业诊疗能力欠缺

我国消化内镜医师仅约 3.9 万人，而筛查目标人群过亿，人均资源严重匮乏[33]。内镜医师培训缺乏统一标准，制约了早期癌检出率提升。且偏远地区医疗基础薄弱，筛查普及率更低，影像学设备配置不足等因素进一步限制了基层筛查能力[34]。针对这一问题，可设计分层递进的标准化培训方案(线上理论 + 模拟操作 + 导师跟诊)，建立区域性内镜技能实训基地；推行“人工智能辅助初筛 + 基层医生确认”

的工作模式,利用 AI 降低对高年资医师的依赖;同时建立跨区域远程内镜会诊平台,由上级医院指导基层操作与诊断。

5.3. 组织维度:筛查流程规范化程度不足,质控体系有待完善

我国胃肠癌筛查缺乏统一的筛查标准和质控体系。不同地区、不同医疗机构采用的筛查方案差异较大,筛查质量参差不齐。在胃癌筛查方面,虽然已建立了新型胃癌筛查评分系统,但临床应用中仍存在执行不规范、评分标准不统一等问题[28]。改善这一现状需要建立国家-省-市三级质控网络,定期发布质控报告;将质控指标(如腺瘤检出率 $\geq 25\%$ 、退镜时间 ≥ 6 分钟)纳入内镜医师绩效考核;强制推行波士顿肠道准备量表电子化记录,不合格者自动提醒重做;开发基于内镜操作视频的 AI 质控系统,实时监控退镜速度及盲区覆盖,从流程上保障筛查质量。

5.4. 政策维度:筛查与后续诊疗、随访衔接机制不健全

胃肠癌筛查的最终目的是实现早诊早治,但我国目前筛查与后续诊疗、随访之间的衔接机制尚不健全。研究表明,结直肠癌高风险人群中结肠镜的参与率低,这意味着大量高危人群未能在初筛后获得确诊。筛查发现的癌前病变和早期癌症患者的长期随访管理也缺乏统一规范,随访间隔、随访方式等尚无标准化方案。筛查与医保政策的衔接也不够紧密,部分筛查和后续诊疗费用未能纳入医保报销范围,增加了患者的经济负担,影响了筛查工作的可持续性。为此,可建设全国统一的胃肠癌筛查信息平台,实现初筛-转诊-确诊-治疗-随访全链条闭环管理;推动医保将粪便 DNA 检测、结肠镜筛查及癌前病变内镜切除纳入报销范围,减轻患者经济负担;制定分层随访管理方案(低风险每年 1 次粪便检测,中高风险定期内镜复查),通过平台自动推送随访提醒,确保筛查发现的病变得及时处。

6. 区域差异化与精准筛查策略

我国城乡之间在医疗资源、人群健康素养及筛查可及性方面存在显著差异,胃肠癌筛查策略需因地制宜。

6.1. 城市地区

城市地区医疗资源相对充裕,居民健康意识较高,可推广“两步法”筛查模式(初筛→精查)。对于胃癌,可依托常规体检开展血清学检测(胃蛋白酶原、胃泌素 17、Hp 抗体)及高危因素问卷评估,阳性者引导至胃镜检查。对于结直肠癌,可采用 FIT 或粪便 DNA 检测初筛,阳性者行结肠镜精查。有条件的单位可直接开展内镜筛查。同时,利用数字化工具(在线问卷、预约平台、智能提醒)提高人群参与率和依从性。

6.2. 农村地区

农村基层医疗能力薄弱,居民健康素养较低。应强化初筛环节,以低成本、易操作的技术为核心。胃癌方面,可推广 Hp 呼气试验和血清学快速检测,由乡镇卫生院采样,阳性者转诊至县级医院行胃镜精查。结直肠癌方面,以 FIT 为主要初筛手段,由村医或乡镇卫生院完成采样与检测,阳性者转诊至县级医院行结肠镜检查。可借助移动筛查车深入偏远村庄,开展“一站式”粪便检测与健康宣教。同时,设计通俗易懂的宣传材料,通过村医上门入户动员,并依托基本公共卫生服务项目提供筛查补贴或免费筛查,减轻农民经济负担。

通过城乡差异化策略,可更有效地配置有限资源,缩小胃肠癌防控的城乡差距。

7. 结语

肠胃癌早期筛查是改善患者预后、降低疾病负担的有效策略。当前,胃癌筛查已形成以血清学初筛

联合内镜精查为核心的序贯式模式, 结直肠癌筛查则以粪便检测为基础、结肠镜为金标准。新型内镜成像技术、人工智能辅助诊断以及多靶点粪便 DNA 检测等新技术的应用, 显著提升了早期病变的检出能力。大规模筛查实践表明, 系统化的早期筛查可有效提高早诊率、降低死亡率, 并具有明确的卫生经济学优势。然而, 目前我国胃肠癌筛查仍面临人群依从性偏低、基层技术普及不足、质控体系不完善等挑战。未来应加强健康宣教, 推进基层筛查能力建设, 优化无创筛查技术, 建立标准化质控与全程管理体系, 探索智能化、个体化的精准筛查新模式, 以进一步提高我国胃肠癌早诊率, 降低疾病负担。

参考文献

- [1] Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., et al. (2018) Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **68**, 394-424.
- [2] Xia, C., Dong, X., Li, H., Cao, M., Sun, D., He, S., et al. (2022) Cancer Statistics in China and United States, 2022: Profiles, Trends, and Determinants. *Chinese Medical Journal*, **135**, 584-590. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000002108>
- [3] 仇祎凡, 周显祝, 李兆申, 杜奕奇. 胃癌筛查方法与模式的现状及展望[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(10): 1336-1343.
- [4] 黄晨曦, 倪清涛, 何玉琦. 结直肠癌早期筛查方法的现状及研究进展[J]. 中国医刊, 2024, 59(9): 943-946.
- [5] 康博, 许锦彪, 顾伟国, 邱峰. 幽门螺杆菌感染对胃癌免疫治疗影响及其潜在机制的研究进展[J]. 中国肿瘤临床 2025, 52(17): 903-909.
- [6] 刘思凡, 杨舒悦, 冀旭, 张政, 李鹏. 胃微生物在胃癌进展中的作用[J]. 首都医科大学学报, 2025, 46(4): 682-687.
- [7] 张梦, 孟涛, 刘莹, 柔倩, 孜那提·努尔太, 成芳. 大肠癌患者发病危险因素分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2023, 30(3): 127-131.
- [8] 国家癌症中心中国结直肠癌筛查与早诊早治指南制定专家组. 中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020, 北京) [J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(1): 16-38.
- [9] 上海市抗癌协会大肠癌专业委员会, 赵任. 结直肠癌早筛、早诊、早治上海方案(2023 年版) [J]. 中国癌症杂志, 2024, 34(1): 13-65.
- [10] 孙凯旋, 张眉佳, 廖成功, 刘理礼. 中国人群胃癌发病影响因素的 meta 分析[J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30(8): 1431-1438.
- [11] 杜奕奇, 蔡全才, 廖专, 方军, 朱春平. 中国早期胃癌筛查流程专家共识意见(草案) (2017 年, 上海) [J]. 胃肠病学, 2018, 23(2): 92-97.
- [12] Hoffman, A., Manner, H., Rey, J.W. and Kiesslich, R. (2017) A Guide to Multimodal Endoscopy Imaging for Gastrointestinal Malignancy—An Early Indicator. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, **14**, 421-434. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.46>
- [13] Wu, L., Shang, R., Sharma, P., Zhou, W., Liu, J., Yao, L., et al. (2021) Effect of a Deep Learning-Based System on the Miss Rate of Gastric Neoplasms during Upper Gastrointestinal Endoscopy: A Single-Centre, Tandem, Randomised Controlled Trial. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, **6**, 700-708. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(21\)00216-8](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(21)00216-8)
- [14] 莫燕冰, 赵巧红, 晏星, 潘浩泉. 磁控胶囊胃镜检查受检者的舒适度调查及相关因素分析[J]. 医学理论与实践, 2024, 37(1): 139-141.
- [15] Liao, Z., Hou, X., Lin-Hu, E., Sheng, J., Ge, Z., Jiang, B., et al. (2016) Accuracy of Magnetically Controlled Capsule Endoscopy, Compared with Conventional Gastroscopy, in Detection of Gastric Diseases. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **14**, 1266-1273.e1. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.05.013>
- [16] Shapiro, J.A., Bobo, J.K., Church, T.R., Rex, D.K., Chovnick, G., Thompson, T.D., et al. (2017) A Comparison of Fecal Immunochemical and High-Sensitivity Guaiac Tests for Colorectal Cancer Screening. *American Journal of Gastroenterology*, **112**, 1728-1735. <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.285>
- [17] Imperiale, T.F., Ransohoff, D.F., Itzkowitz, S.H., Levin, T.R., Lavin, P., Lidgard, G.P., et al. (2014) Multitarget Stool DNA Testing for Colorectal-Cancer Screening. *New England Journal of Medicine*, **370**, 1287-1297. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1311194>
- [18] Imperiale, T.F., Porter, K., Zella, J., Gagrut, Z.D., Olson, M.C., Statz, S., et al. (2024) Next-Generation Multitarget Stool DNA Test for Colorectal Cancer Screening. *New England Journal of Medicine*, **390**, 984-993.

- <https://doi.org/10.1056/nejmoa2310336>
- [19] 冯伟静, 陈晨, 曾伟, 宋小运. 结直肠癌早期筛查的研究进展[J]. 中国肛肠病杂志, 2025, 45(9): 72-74.
- [20] Bai, Y., Gao, J., Zou, D. and Li, Z. (2010) Distribution Trends of Colorectal Adenoma and Cancer: A Colonoscopy Database Analysis of 11025 Chinese Patients. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 25, 1668-1673. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2010.06414.x>
- [21] 黄秀强, 刘倩, 刘鲁荣, 李慕然, 刘艳迪. 人工智能辅助结肠镜在结直肠癌早期及癌前病变诊断的应用进展[J]. 天津医药, 2026, 54(6): 668-672.
- [22] 许庆洪, 王静, 黄元, 祝辞, 操文兵, 李盈. 基于深度学习的结直肠息肉实时测量系统测量结直肠息肉尺寸的验证研究[J]. 中国全科医学, 2026, 29(14): 1873-1877.
- [23] de Haan, M.C., van Gelder, R.E., Graser, A., Bipat, S. and Stoker, J. (2011) Diagnostic Value of CT-Colonography as Compared to Colonoscopy in an Asymptomatic Screening Population: A Meta-Analysis. *European Radiology*, 21, 1747-1763. <https://doi.org/10.1007/s00330-011-2104-8>
- [24] Weinberg, D.S., Pickhardt, P.J., Bruining, D.H., Edwards, K., Fletcher, J.G., Gollub, M.J., et al. (2018) Computed Tomography Colonography vs Colonoscopy for Colorectal Cancer Surveillance after Surgery. *Gastroenterology*, 154, 927-934.e4. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.11.025>
- [25] 林毅, 郑红英, 咸雨蔚, 等. Itgb2 新发突变致白细胞黏附分子缺陷病的致病机制研究[J]. 中华儿科杂志, 2018, 56(8): 617-622.
- [26] 高凯悦, 王文祥, 李海文. 胃癌内镜筛查及监测间隔的研究进展[J]. 现代消化及介入诊疗, 2025, 30(5): 533-535.
- [27] 叶晓宇, 齐革清, 刘琳, 武金宝. 胃癌早期筛查的研究进展[J]. 内蒙古医学杂志, 2023, 55(2): 168-170.
- [28] 赫捷, 陈万青, 李兆申, 等. 中国胃癌筛查与早诊早治指南(2022, 北京) [J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(7): 634-666.
- [29] Katai, H., Ishikawa, T., Akazawa, K., Isobe, Y., Miyashiro, I., Oda, I., et al. (2017) Five-Year Survival Analysis of Surgically Resected Gastric Cancer Cases in Japan: A Retrospective Analysis of More than 100,000 Patients from the Nationwide Registry of the Japanese Gastric Cancer Association (2001-2007). *Gastric Cancer*, 21, 144-154. <https://doi.org/10.1007/s10120-017-0716-7>
- [30] Kim, D.J., Song, J.H., Park, J., Kim, S., Park, S.H., Shin, C.M., et al. (2025) Korean Gastric Cancer Association-Led Nationwide Survey on Surgically Treated Gastric Cancers in 2023. *Journal of Gastric Cancer*, 25, 115-132. <https://doi.org/10.5230/jgc.2025.25.e8>
- [31] Chen, H., Li, N., Ren, J., Feng, X., Lyu, Z., Wei, L., et al. (2018) Participation and Yield of a Population-Based Colorectal Cancer Screening Programme in China. *Gut*, 68, 1450-1457. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-317124>
- [32] 赵英楠, 高君妍, 贺子轩, 柏愚, 李兆申. 中国结直肠癌早筛早诊早治高质量发展的思考[J]. 中国实用内科杂志, 2025, 45(5): 373-380.
- [33] 上海国家消化系统疾病临床医学研究中心, 国家消化内镜专业质控中心, 中国医师协会内镜医师分会, 中华医学会消化内镜学分会, 中国县域医院院长联盟消化专业分会. 县域医院消化专科规范化建设指南(2021) [J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38(12): 964-968.
- [34] 陈琼玲, 杜勇, 郑永法, 戈伟. 影像学在大肠癌早期筛查中的应用研究进展[J]. 中国医药导报, 2021, 18(34): 47-50.