

内镜技术在消化系统疾病诊断与治疗中的研究进展

李兆申 王天骄

【摘要】 内镜技术作为消化系统疾病重要的诊断技术在临床上应用已有近 70 年的历史。随着科学技术及相关学科快速发展,消化内镜不仅作为诊断工具在临床普及应用,在治疗技术上的发展也日新月异。除了传统治疗技术逐步完善外,不断有创新性的新技术相继问世,如消化道出血的内镜治疗、消化道病变内镜切除及缝合、胆胰疾病的微创诊断与治疗等,目前已成为消化系疾病的重要治疗手段。21 世纪以来,随着人工智能技术的发展与医工结合理念的深入人心,内镜技术也迎来了新的发展。

【关键词】 消化系统疾病; 内镜技术; 胶囊内镜; 人工智能

Research progress of endoscopic techniques in diagnosis and treatment of digestive diseases Li Zhaoshen, Wang Tianjiao. Department of Gastroenterology, Changhai Hospital, Navy Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Li Zhaoshen, Email: zhsl@vip.163.com

【Abstract】 As an important diagnostic technology for digestive diseases, endoscopic technique has been applied in clinic for nearly 70 years. With the rapid development of science and technology in related disciplines, digestive endoscopy not only is widely used as a diagnostic technique, but also acts as an important role in the treatment of digestive disease. Besides the improvement of traditional treatment techniques, innovative new technologies have emerged, such as endoscopic treatment of gastrointestinal bleeding, endoscopic resection and suture of gastrointestinal lesions, diagnosis and treatment of biliary and pancreatic diseases, and so on, which have become an important treatment of digestive diseases. Since the new century, with the development of artificial intelligence technology and the concept of combining medical and engineering deeply rooted in the hearts of the people, endoscopic techniques have also ushered in new development.

【Key words】 Digestive system diseases; Endoscopic techniques; Capsule endoscopy; Artificial intelligence technology

近年来,消化内镜技术进入了快速发展时期,新理念、新技术、新器械层出不穷,对消化系统疾病诊断与治疗产生了巨大影响。笔者围绕近年来消化内镜在消化系统疾病诊断与治疗中的现状进行总结,并对未来发展趋势做一展望。

1 内镜诊断技术研究进展

1.1 普通白光内镜

常规电子内镜下白光检查与活组织检查是目前临床筛查和诊断早期胃、食管、结直肠癌的重要方法。但消化道早癌在内镜下有时单纯表现为黏膜的色泽改变,某些病灶甚至跟周围正常的黏膜色泽完全相同,普通内镜下不易区分,甚至漏诊。Ren 等^[1]的研究结果显示:普通白光内镜检查对早期胃癌或高级别上皮内瘤变的漏诊率达 22.23%。因此,结合其他内镜检查技术提高消化道早癌诊断率显得尤为重要。

1.2 色素内镜

色素内镜又叫染色内镜,该项检查通过在局部应用染色剂,从而提高异常组织与正常组织的差异,根据颜色变化对病变性质、位置等予以判定。胃黏膜最常采用的染色剂有靛胭脂、亚甲蓝、冰醋酸等。色素内镜检查可根据良恶性病变染色不同进行鉴别诊断;在白光内镜检查基础上对癌变区域判断更准确,可提高胃癌的活组织检查阳性率;能观察到病变区的大小、形状和排列方式;能显示黏膜表面的细小凹凸改变。

1.3 电子染色内镜

具有代表性的电子染色内镜包括窄带成像技术(narrow-band imaging, NBI)、智能电子分光比色技术和高清智能电子染色内镜等。电子染色内镜检查在内镜下可以不喷洒染色剂就能显示黏膜腺管形态的改变,从而避免了染料分布不均匀而对病变的错误判断,与色素内镜检查相比,电子染色内镜检查还可清晰观察黏膜浅表微血管形态,并且能在普通白光内镜和电子染色内镜之间反复切换对比观察,操作更为简便,同时不存在色素内镜染色剂的不良反应。

1.4 放大内镜

放大内镜是一种具有高像素和高分辨率特点的电子内镜。该检查可使肉眼直观所见到的黏膜组织被不同程度放大,目前最大可提高至 170 倍,可达到与解剖显微镜相同的观察水平,有利于观察微细结构变化,发现早癌以及对良、恶性病变进行较准确鉴别,其高像素和高分辨率的特点,明显提高了对黏膜微小结构、微小病变的观察与判断^[2]。

1.5 共聚焦激光显微内镜

共聚焦激光显微内镜将激光共聚焦显微镜和传统内镜相结合,可放大 1 000 倍,实现对消化道黏膜及黏膜下的细胞和亚细胞结构在内的实时观察,以此实现光学活组织检查或者虚拟活组织检查的效果,对于消化道早癌有比较高的诊断价值。

1.6 人工智能在消化内镜诊断与治疗领域的应用

近年来,借助于新型算法和大数据的支持,人工智能在图像和语音识别领域不断取得突破,特别是深度学习的出现,使得数据特征的提取摆脱了人工提取低效和不完全的局限性,其在消化内镜领域的探索也取得了一定初步成果^[3]。

1.6.1 上消化道内镜领域:计算机辅助诊断技术对于提高我国早期胃癌和食管癌发现率低的现状具有巨大的潜力和推广价值。日本的研究人员利用 32 208 张胃镜图像进行深度学习,最终获得了对幽门螺杆菌性胃炎诊断超过 87% 的灵敏度和特异度,诊断的准确性明显高于内镜医师^[4]。

1.6.2 结肠镜领域:结肠镜下发现和摘除结直肠息肉是预防结直肠癌最重要和最有效的技术手段。因此,目前国内外研究人员围绕着结直肠息肉的智能检出和性质鉴别开展了系列的探索。香港中文大学的研究人员通过结合深度学习与迁移学习,并在 1 106 张正常黏膜内镜图像和 826 张息肉 NBI 图像进行训练和验证,实现人工智能对内镜医师识别准确性的超越,其鉴别的灵敏度、特异度和精确度均超过了 85%^[5]。

1.6.3 胶囊内镜领域:由于一次胶囊内镜检查将产生 3~4 万张肠道图片,在海量的检查图片中准确筛选出病变图片,需要消耗大量的人力和时间成本,因此,目前人工智能在胶囊内镜领域的研究热点主要集中于胶囊内镜图像中病变的智能检出。Xiao 和 Meng 等^[6]的研究结果显示:基于卷积神经网络的深度学习在 10 000 张胶囊内镜图像(2 850 张出血图像和 7 150 张正常图像)的训练和测试中,对出血病灶识别的灵敏度和精确度均超过了 99%。

2 胶囊内镜研究进展

2.1 小肠胶囊内镜领域

小肠曾是临床诊断的盲区,自小肠胶囊内镜问世后,其作为一种无创、无放射、可视性及耐受性好的全消化道检查手段,已广泛应用于临床,使小肠疾病的诊断取得了突破性进展,有利于小肠疾病的早发现、早诊断及早治疗。小肠胶囊内镜检查对于不明原因消化道出血、克罗恩病、小肠肿瘤、乳糜泻、遗传性息肉病综合征、肠道寄生虫等疾病具有较高的检出率^[7-8]。但目前胶囊内镜检查仍存在非连续性观察,且视角较小,无法观察整个肠腔等问题,因此存在一定的漏诊率。

2.2 磁控胶囊胃镜

磁控胶囊内镜系统由磁控胶囊胃镜、胶囊内镜导航系统、实时监控系统和数据记录仪组成,主要用于食管及胃等上消化道的检查。我国自行研制的一款机器臂式磁控胶囊胃镜检查系统,已成为目前唯一应用于临床的磁控胶囊胃镜。与传统电子胃镜检查相比,磁控胶囊胃镜检查对胃黏膜疾病诊断的灵敏度为 85%~92%,特异度为 67%~95%,与传统胃镜检查结果一致性为 87%~98%^[9]。磁控胶囊胃镜检查对于胃黏膜局灶性病变的检出率近似于传统电子胃镜检查,且相比于传统电子胃镜检查,具有无创、无痛、无麻醉、无交叉感染等优势,人群接受度高^[10]。然而,磁控胶囊胃镜检查有时不能完全观察食管和十二指肠,暂无法进行病理活组织检查,也不具备内镜下治疗功能。

2.3 结肠专用胶囊内镜

目前第 2 代结肠胶囊内镜,单侧摄像头视角 172°,双侧 360°,可覆盖结直肠整个黏膜,全结肠检查率可达 92%。Spada 等^[11]的研究结果显示:结肠胶囊内镜检查对直径>6 mm 息肉诊断的灵敏度及特异度为 84%及 89%,目前临床主要用于结肠癌患者的筛查及溃疡性结肠炎的随访。但尽管结肠胶囊内镜检查诊断灵敏度较高,目前仍认为传统肠镜检查是诊断的金标准。

3 内镜治疗技术研究进展

近年来,随着内镜诊断与治疗理念的革新和内镜器械的改进,消化内镜治疗技术不断发展,在消化系统良性疾病诊断与治疗上取得了很多突破。

3.1 消化道出血的内镜治疗

消化道出血是消化道疾病临床常见的症状,常见的原因有食管胃底静脉曲张、消化性溃疡、肿瘤、

息肉、炎症及血管畸形等,随着消化内镜技术的不断进步,内镜止血治疗已被证明可以显著降低消化道出血患者的死亡率、再出血率、急诊手术率、输血量以及住院费用^[12]。

3.1.1 非静脉曲张性消化道出血:非静脉曲张性消化道出血占有消化道出血的 80%~90%,是临床工作中常见急症,内镜下止血因起效迅速、疗效可靠、重复性好,目前已成为一线止血措施,主要包括以下几种:(1)注射法:内镜下常用的注射药物包括肾上腺素(1:10 000)、生理盐水、无水乙醇、硬化剂及组织胶等。(2)热凝固:主要是通过压迫出血部位及凝固出血血管达到止血目的,适合于小动脉显露性出血或毛细血管扩张出血,而对中等和大动脉出血的疗效不太满意,且对组织有一定的损伤,应注意避免造成即刻和迟发性穿孔。(3)机械止血:包括金属夹和皮圈套扎术。常规的内镜下止血措施可以使 85% 的患者得到有效的止血,随着止血设备的不断革新,有望使再出血及病死率进一步下降^[13]。

3.1.2 食管胃静脉曲张出血:食管胃静脉曲张出血(esophago-gastric variceal bleeding, EGVB)是各种原因引起的肝硬化并(或)门静脉高压症所致的一种严重并发症。随着食管胃静脉曲张出血内镜治疗技术的发展,目前在临床上已广为应用,通常 EGVB 的内镜治疗包括内镜下静脉曲张套扎术、硬化剂注射术、组织胶注射术及其联合序贯治疗^[14]。此外,经过药物或急诊内镜套扎或硬化剂治疗后,仍有 15%~20% 患者反复出血或活动性出血不能有效控制,而其他挽救治疗措施(如经颈内静脉肝内门体分流术、外科手术)无法进行或无时机进行时,氩离子凝固术和内镜下自膨式覆膜食管金属支架具有一定效果^[15]。近年来由于 EUS 技术的快速发展,高频超声小探头广泛应用,加深了对食管胃静脉曲张病理生理学特性的认识。在加强食管静脉曲张的早期诊断、提高硬化剂或组织粘合剂注入静脉的精准度以及特殊类型静脉曲张的治疗中,具有显著意义^[14]。

3.1.3 不明原因消化道出血:多次胃镜、肠镜检查未能发现出血病变者多为小肠出血,小肠出血可占不明原因消化道出血的 70% 以上。随着胶囊内镜和小肠镜技术普及,不明原因消化道出血的确诊率明显提高,对于小肠良性疾病,小肠镜下止血效果较好^[15]。

3.2 消化道病变内镜切除及缝合

消化道病变内镜切除术肇始于对息肉等较小病

变的活组织检查钳除。近年来,内镜切除术发展迅速,消化道良性病变的内镜诊断与治疗也受到重视。

近年来,大部分消化道息肉和(或)腺瘤都可直接经消化内镜下切除,安全性高,并发症少。目前在临床诊断与治疗过程中,对于直径<0.5 cm 的小息肉和腺瘤,可在镜下用活组织检查钳钳除或电凝法灼除;直径<2.0 cm 的有蒂息肉,一般可直接用高频电圈套切除。目前已有研究结果表明:欧美国家在高危人群内镜筛查中执行的“发现后即切除”的策略,可降低消化道恶性肿瘤,尤其是结直肠癌的发病率和病死率^[16]。

对于部分消化道良性病变,如平坦型腺瘤、黏膜下肿瘤、部分亚蒂及无蒂息肉,可应用内镜下黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)和内镜下黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)进行治疗。前者指在病变部位进行黏膜下注射,使病变与基层分离,再行圈套器完整或分片切除病变;而后者主要目的是将病变及周边一定范围的黏膜自肌层整块剥离,达到病灶整块组织切除的目的。EMR 和 ESD 术后最严重的并发症为穿孔,过去常采用外科手术治疗术后消化道穿孔,但随着内镜理念和相关手术器械的进步,若及早对穿孔行妥善的内镜下闭合或缝合,基本可避免术后腹膜炎和二次手术的发生。

由于胃黏膜下肿瘤常累及固有肌层、紧贴浆膜层的病变,由于其浸润较深且与周围组织紧密粘连,ESD 技术在治疗过程中,不易完整切除,同时增加了穿孔几率。内镜全层切除术是近年来在 ESD 基础上衍生出来的新技术,通过主动穿孔,达到全层切除病灶目的,也能降低肿瘤切除过程中播散的可能^[17]。

隧道内镜技术,是指在消化道黏膜肌层与固有肌层之间建立一条“人工隧道”,并通过此隧道对位于消化道黏膜层、固有肌肉层,消化道腔外(纵隔、胸腹腔等)疾病进行诊断与治疗。经口内镜及切开术用于治疗贲门失弛缓症是隧道内镜技术的经典之作,且已被证明具有良好的治疗效果并广泛应用^[18]。受 POEM 启发而开展的内镜黏膜下隧道切除术可用于切除固有基层病变,通过在病变部位口侧近端 5 cm 处切开黏膜,在黏膜下进行剥离建立黏膜下隧道,并逐步剥离达到病变远端 2~3 cm,直视下将病变完整切除后由隧道取出,最后关闭隧道入口黏膜。其优势在于极大程度保留了肿瘤表面的黏膜,形成天然屏障,防止消化道漏的发生^[19]。

目前常用的内镜缝合技术采用钛夹联合尼龙绳

进行内镜下荷包缝合,或采用内镜缝合器械对创面直接闭合。常用的内镜缝合器械分为内镜金属夹和内镜专用缝合器,相关器械通过内镜钳道或捆绑于内镜外侧进入人体内,需由内镜医师和助手分别操作内镜和缝合器械^[20]。内镜金属夹成本较低,但仅夹闭组织黏膜层和部分黏膜下层,没有组织对和,导致在治疗大穿孔时愈合时间较长,适用于快速止血及小穿孔的闭合;内镜专用缝合器则能实现组织的全层缝合,极大地缩短术后愈合时间,降低手术风险,而售价较为昂贵^[21]。

3.3 胆胰疾病的微创诊断与治疗

以 ERCP 和 EUS 检查为代表的内镜技术,近年来在胆胰疾病微创治疗领域取得较多进展。

3.3.1 ERCP 检查: ERCP 检查自 1968 年首先报道以来,经过 50 年的不断发展逐渐在胆总管结石、胆道狭窄、胰腺假性囊肿等胆胰疾病的治疗中起到重要作用,极大提高了治疗成功率。以体外振波碎石联合 ERCP 微创治疗也已经部分替代外科手术治疗成为慢性胰腺炎一线治疗方案^[22]。近来,能够进入但一贯直接观察病变并进行介入操作的 Spy-Glass 系统引起人们关注,Maydeo 等^[23]对 64 例患者进行 Spy-Glass 下 ERCP+钎激光碎石治疗后发现,难治性胆胰管结石碎石成功率为 100%,并发症发生率仅 13.5%,证明 Spy-Glass 治疗胆胰管结石安全、有效。

3.3.2 EUS 检查: 近来,以超声胃镜为基础的自然腔道内镜手术为胆胰疾病诊断与治疗理念的转变提供新的思路,包括感染性胰腺坏死引流清创术、胆胰管引流术、胆囊引流取石术、胰腺假性囊肿引流、胃肠吻合技术等。其中 EUS 引导下胰腺假性囊肿引流术已成为假性囊肿引流的一线治疗手段,与外科引流术相比其住院时间及费用明显降低^[24]。双蘑菇头金属支架的出现,也进一步解决了塑料支架移位、堵塞的问题,不过金属支架的安全性与优势仍需进一步观察。

4 结语

近年来,消化内镜领域新理念、新技术、新器械不断涌现,但其长期疗效及安全性研究仍然比较匮乏,在临床实践中的适应证与禁忌证的范围也值得进一步探讨。而目前我国消化内镜诊断与治疗的质量水平仍不容乐观,因此,进一步推动全国消化内镜质控网络建设,全面提高消化内镜医师培训与诊断与治疗质量尤为迫切。

参考文献

- [1] Ren W, Yu J, Zhang ZM, et al. Missed diagnosis of early gastric cancer or high-grade intraepithelial neoplasia [J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(13): 2092-2096. DOI: 10.3748/wjg.v19.i13.2092.
- [2] Yao K, Takaki Y, Matsui T, et al. Clinical application of magnification endoscopy and narrow-band imaging in the upper gastrointestinal tract: new imaging techniques for detecting and characterizing gastrointestinal neoplasia [J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2008, 18(3): 415-433, vii-viii. DOI: 10.1016/j.giec.2008.05.011.
- [3] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning [J]. *Nature*, 2015, 521(7553): 436-444. DOI: 10.1038/nature14539.
- [4] Shichijo S, Nomura S, Aoyama K, et al. Application of Convolutional Neural Networks in the Diagnosis of Helicobacter pylori Infection Based on Endoscopic Images [J]. *EBioMedicine*, 2017, 25: 106-111. DOI: 10.1016/j.ebiom.2017.10.014.
- [5] Zhang R, Zheng Y, Mak TW, et al. Automatic Detection and Classification of Colorectal Polyps by Transferring Low-Level CNN Features From Nonmedical Domain [J]. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2017, 21(1): 41-47. DOI: 10.1109/JBHI.2016.2635662.
- [6] Xiao Jia, Meng MQ. Gastrointestinal bleeding detection in wireless capsule endoscopy images using handcrafted and CNN features [J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2017, 2017: 3154-3157. DOI: 10.1109/EMBC.2017.8037526.
- [7] Hartmann D, Schmidt H, Bolz G, et al. A prospective two-center study comparing wireless capsule endoscopy with intraoperative enteroscopy in patients with obscure GI bleeding [J]. *Gastrointest Endosc*, 2005, 61(7): 826-832.
- [8] Figueiredo P, Ameida N, Lopes S, et al. Small-bowel capsule endoscopy in patients with suspected Crohn's disease—diagnostic value and complications [J]. *Diagn Ther Endosc*, 2010, 2010: pii: 101284. DOI: 10.1155/2010/101284.
- [9] 中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会, 中国医师协会内镜医师分会消化内镜健康管理及体检专业委员会, 中华医学会消化内镜分会胶囊内镜协作组, 等. 中国磁控胶囊胃镜临床应用专家共识 (2017, 上海) [J]. *中国实用内科杂志*, 2017, 37(10): 885-894. DOI: 10.19538/j.nk2017100106.
- [10] 邹文斌, 廖专, 李兆申. 磁控胶囊胃镜研发及临床应用进展 [J]. *中国实用内科杂志*, 2018, 38(4): 265-270. DOI: 10.19538/j.nk2018040101.
- [11] Spada C, Hassan C, Munoz-Navas M, et al. Second-generation colon capsule endoscopy compared with colonoscopy [J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 74(3): 581-589. e1. DOI: 10.1016/j.gie.2011.03.1125.
- [12] Jiranek GC, Kozarek RA. A cost-effective approach to the patient with peptic ulcer bleeding [J]. *Surg Clin North Am*, 1996, 76(1): 83-103.
- [13] 肖勇, 于红刚, 陈明镛. 肝硬化门脉高压食管静脉曲张出血的内镜诊治策略 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2018, 35(2): 84-88. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.02.002.
- [14] Holster IL, Kuipers EJ, van Buuren HR, et al. Self-expandable metal stents as definitive treatment for esophageal variceal bleeding [J]. *Endoscopy*, 2013, 45(6): 485-488. DOI: 10.1055/s-0032-1326227.
- [15] 汤美, 王玫, 徐馥, 等. 单气囊小肠镜在小肠病变中的治疗价值 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2017, 34(12): 902-905. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2017.12.013.
- [16] Zaubler AG, Winawer SJ, O'Brien MJ, et al. Colonoscopic polypec-

tomy and long-term prevention of colorectal cancer deaths [J]. N Engl J Med, 2012, 366 (8) : 687-696. DOI: 10.1056/NEJMoa1100370.

[17] 李冰, 齐志鹏, 周平红, 等. 内镜全层切除术治疗胃底部小及微小胃肠间质瘤价值探讨 [J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37 (11) : 1281-1285. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.11.23.

[18] Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia [J]. Endoscopy, 2010, 42 (4) : 265-271. DOI: 10.1055/s-0029-1244080.

[19] Khashab MA, Saxena P, Valeshabad AK, et al. Novel technique for submucosal tunneling and endoscopic resection of submucosal tumors (with video) [J]. Gastrointest Endosc, 2013, 77 (4) : 646-648. DOI: 10.1016/j.gie.2012.11.011.

[20] 刘明. 消化内镜诊疗相关性穿孔的内镜治疗现状 [J]. 世界华人消化杂志, 2009, 17 (30) : 3123-3127. DOI: 10.3969/j.issn.1009-3079.2009.30.009.

[21] 葛书晨, 宋成利, 闫士举. 内镜缝合器械的临床应用和技术评估 [J]. 中国医学物理学杂志, 2014, 31 (5) : 5174-5179. DOI: 10.3969/j.issn.1005-202X.2014.05.017.

[22] 叶博, 胡良喙, 廖专, 等. 2180 例慢性胰腺炎临床特征及治疗模式变迁分析 [J]. 中华消化内镜杂志, 2013, 30 (1) : 10-14. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2013.01.004.

[23] Maydeo A, Kwek A, Bhandari S, et al. SpyGlass pancreatoscopy-guided cannulation and retrieval of a deeply migrated pancreatic duct stent [J]. Endoscopy, 2011, 43 Suppl 2 UCTN: E137-138. DOI: 10.1055/s-0030-1256205.

[24] 曾彦博, 杜奕奇, 王东, 等. 新经自然腔道内镜手术技术下超声内镜治疗胰腺假性囊肿的研究进展 [J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35 (2) : 145-147. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.02.018.

(收稿日期: 2018-08-14)

本文引用格式

李兆申, 王天骄. 内镜技术在消化系统疾病诊断与治疗中的研究进展 [J]. 中华消化外科杂志, 2018, 17 (9) : 886-890. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.09.002.

Li Zhaoshen, Wang Tianjiao. Research progress of endoscopic techniques in diagnosis and treatment of digestive diseases [J]. Chin J Dig Surg, 2018, 17 (9) : 886-890. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.09.002.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊可直接使用英文缩写词的常用词汇

本刊将允许作者对下列比较熟悉的常用词汇直接使用英文缩写词, 即在论文中第 1 次出现时, 可以不标注中文全称。

AFP	甲胎蛋白	FITC	异硫氰酸荧光素	MODS	多器官功能障碍综合征
Alb	白蛋白	GAPDH	3-磷酸甘油醛脱氢酶	MTT	四甲基偶氮唑蓝
ALP	碱性磷酸酶	GGT	γ-谷氨酰转移酶	NK 细胞	自然杀伤细胞
ALT	丙氨酸氨基转移酶	HAV	甲型肝炎病毒	OR	优势比
AST	天冬氨酸氨基转移酶	Hb	血红蛋白	PaCO ₂	动脉血二氧化碳分压
AMP	腺苷一磷酸	HBV	乙型肝炎病毒	PaO ₂	动脉血氧分压
ADP	腺苷二磷酸	HBeAg	乙型肝炎 e 抗原	PBS	磷酸盐缓冲液
ATP	腺苷三磷酸	HBsAg	乙型肝炎表面抗原	PCR	聚合酶链反应
ARDS	急性呼吸窘迫综合征	HCV	丙型肝炎病毒	PET	正电子发射断层显像术
β-actin	β-肌动蛋白	HE	苏木素-伊红	PLT	血小板
BMI	体质量指数	HEV	戊型肝炎病毒	PT	凝血酶原时间
BUN	血尿素氮	HIFU	高强度聚焦超声	PTC	经皮肝穿刺胆道造影
CEA	癌胚抗原	HR	风险比	PTCD	经皮经肝胆管引流
CI	可信区间	IBil	间接胆红素	RBC	红细胞
Cr	肌酐	ICG R15	吲哚菁绿 15 min 滞留率	RFA	射频消融术
CT	X 线计算机体层摄影术	IFN	干扰素	RR	相对危险度
DAB	二氨基联苯胺	Ig	免疫球蛋白	RT-PCR	逆转录-聚合酶链反应
DAPI	4,6-二脒基-2-苯基吲哚二盐酸	IL	白细胞介素	TACE	经导管动脉内化疗栓塞术
DBil	直接胆红素	抗-HBe	乙型肝炎核心抗体	TBil	总胆红素
DMSO	二甲基亚砜	抗-HBe	乙型肝炎 e 抗体	TC	总胆固醇
DSA	数字减影血管造影术	抗-HBs	乙型肝炎表面抗体	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	LC	腹腔镜胆囊切除术	TGF	转化生长因子
ELISA	酶联免疫吸附试验	LDH	乳酸脱氢酶	TNF	肿瘤坏死因子
ERCP	内镜逆行胰胆管造影	MMPs	基质金属蛋白酶	TP	总蛋白
EUS	内镜超声	MRCP	磁共振胰胆管成像	WBC	白细胞
		MRI	磁共振成像	VEGF	血管内皮生长因子