

电子鼻咽喉镜中 I-scan 各模式与白光模式的应用比较

倪凌达, 唐旭兰, 孟丽丽, 周慧群, 苏开明

上海交通大学医学院附属第六人民医院 耳鼻咽喉头颈外科, 上海 200233

摘要:目的 探讨日本宾得(Pentax)所产电子鼻咽喉镜的 I-scan 功能中各项模式与白光模式在鼻咽喉科疾病图像显示中的适用性。方法 回顾性分析 96 例鼻咽喉科疾病患者的图像资料, 对其在 6 种 I-scan 模式与白光(WL)模式下拍摄的图片进行互相比较。结果 I-scan 功能中各模式与白光模式的摄片效果有显著差异, p、b、e、g、c 模式下的图像在细节显示、血管突出方面优于白光模式, 以 g、c 模式优点更为显著, v 模式则表现差于白光模式。结论 在鼻咽喉科疾病的图片资料采集中, I-scan 各模式有效补充白光模式的短板, 各模式互补利用, 临床诊断效率提高, 值得推广应用。

关键词: 电子鼻咽喉镜; I-scan 功能; 窄带成像技术; 黏膜微腺管; 白光图像

中图分类号: R762 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-3770(2025)03-0019-07

引用格式: 倪凌达, 唐旭兰, 孟丽丽, 等. 电子鼻咽喉镜中 I-scan 各模式与白光模式的应用比较[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2025, 39(3): 19-25. NI Lingda, TANG Xulan, MENG Lili, et al. Comparison of different modes of I-scan and WL in the application of electronic nasopharyngoscope[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2025, 39(3): 19-25.

Comparison of different modes of I-scan and WL in the application of electronic nasopharyngoscope

NI Lingda, TANG Xulan, MENG Lili, ZHOU Huiqun, SU Kaiming

Department of Otorhinolaryngology & Head and Neck Surgery, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China

Abstract: Objective To investigate the applicability of different modes of Pentax I-scan (intelligent scan) and WL (white light) in the imaging of nasopharyngeal and laryngological diseases. **Methods** The image data of 96 patients with nasopharyngeal and laryngological diseases were retrospectively analysed and the images taken under the 6 modes of I-scan and WL were compared. **Results** There are significant differences in the images of nasopharyngeal and laryngological diseases taken in different modes. In the imaging of nasopharyngeal and laryngological diseases, the images of Mode p, b, e, g and c are superior to WL in the detail display and the prominent aspect of blood vessels. Mode g and Mode c are more obvious. The effect of Mode v is worse than that of WL. **Conclusion** In the picture data acquisition of nasopharyngeal diseases, I-scan modes effectively complement the short board of WL, and the complementary use of them improves the efficiency of clinical diagnosis, which is worthy of clinical application.

Key words: Electronic nasopharyngoscope; I-scan; Narrow-band imaging; Mucosal microglandular duct; White light image

电子鼻咽喉镜是目前耳鼻咽喉头颈外科疾病诊断中重要的检查工具之一, 其具有操作简便、显示直观、清晰等特点。随着医疗要求的不断提高, 普通白光条件下显示的图像已无法满足日常工作的需要。I-scan 技术作为新型内镜技术, 可以对图像进行表面增强、对比增强和/或色调增强, 可精细观察黏膜表面结构, 使微结构强化, 显示血管微细结构, 弱化反射红光, 强化黏膜微腺管的开口形态及黏膜微细形态显示, 具有操作简单、诊断符合率较单纯白光图像高等优点^[1]。相对于功能相似的窄带成像技术(narrow-band imaging, NBI), 目前有关 I-scan

的文献并不多, 且大多为胃肠道检查相关内容。本文通过比较白光模式和 I-scan 功能中 6 种模式在耳鼻咽喉疾病图像中的显示特点, 探讨评价在本专科疾病中哪些模式显示的图像更为清晰、更具有诊断学意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对 2023 年 9 月至 2023 年 11 月间在上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科进行电子鼻咽喉镜的部分患者图片进行回顾性分析。

纳入标准:①患者有鼻、鼻咽或咽喉部的实质性占位性病变,或局部血管增生、扩张、扭曲明显。②七种模式拍摄(分别为白光、v、p、b、e、g、c模式,下同)光线充足,角度基本相同,图像均无伪影。

排除标准:七种模式有任何一种或以上发生以下情况:①图像模糊。②光线过明或过暗影响色泽。③拍摄角度与其他模式明显有异。

此次研究共纳入 96 例患者,其中男 65 例、女 31 例,13~94 岁。

1.2 方法

1.2.1 电子鼻咽喉镜检查

每位常规检查患者均取坐位,1%利多卡因气雾剂进行鼻腔及咽喉部表面浸润麻醉。麻醉起效后,患者取仰卧位,根据病情需要进行鼻腔、鼻咽部或/或咽喉部的电子鼻咽喉镜检查。采用内镜为 EPK-i5000 内镜主机(Pentax 公司,日本),配 VNL-1570STK 系列电子鼻咽喉镜。先采用白光模式进行常规检查,如发现阳性病变,分别用白光模式、v 模式(微血管模式)、p 模式(微腺管模式)、b 模式(Barrett 食管模式)、e 模式(食管模式)、g 模式(胃模式)和 c 模式(肠道模式)进行形态学观察并摄片。观察重点:占位整体轮廓(规则或欠规整、光滑或粗糙、与周围组织界限清晰或模糊),表面形态细节(有无凸起、渗出、伪膜),血管表现(有无血管增多、增粗、扭曲畸形)。挑选出每位患者典型图像(同一角度、同一具体对象的 7 张不同模式图像)进行后续分析。

1.2.2 图像分析

收集资料后,请两名高年资临床主治医师对每位受试患者典型图像的每一模式进行评分。另有一名高级别主任医师负责对二人的评分进行审核。如有疑问,做出该评分的医师需向主任医师说明原因。因此次统计是用二人所得分数相加得出的总分进行分析,故只要理由充分,二人即使意见相左基本不影响后续分析。如理由不充分,主任医师对分数有最终决定权。

个人评分标准总分 0~5 分:① 0 分,明暗对比差,轮廓模糊,占位表面光线过亮或者过暗细节无法显示,暴露于表面的血管看不见;② 1 分,轮廓基本清晰,占位表面光线过亮或者过暗细节无法显示,暴露于表面的血管看不清楚;③ 2 分,轮廓清晰,占位表面细节可呈现,暴露于表面的血管可以看见;④ 3 分,轮廓清晰,占位表面细节可清晰呈现,暴露于表面的血管清晰可见;⑤ 4 分,轮廓清晰,占位表面细节可清晰呈现且有层次感,暴露于表面的血管清晰

可见,与周围组织对比强烈;⑥ 5 分,轮廓清晰,占位表面细节可清晰呈现且有明显立体层次感,暴露于表面的血管清晰可见,与周围组织对比强烈且有明显立体感。

将二人对同一图像的评分相加,用相加后的分数进行统计(个人每帧图像评分 0~5 分,相加后每帧图像评分 0~10 分)。

1.3 统计学处理

应用 Minitab Statistical 21.4 软件对数据进行统计学分析。数据为 7 组,每组 96 例。使用单因素方差分析进行组间两两比较分析,使用假设分析中的标准差检验进行组间标准偏差值的两两比较分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 评分

由于数据是人为感官打分,故数据样本为离散型,存在的误差主要为系统误差,来自于相对固定的个体感官差异,可以无需考虑随机误差,所以数据无需计算置信区间,均以整数形式参与数据分析。最低取样量通过计算 $[n=(2s/d)^2]$, $s=(UCL-LCL)/6=1.5$, $d=1$ 得出为 9,本次统计取样量为 96,远远大于最低取样量。

患者评分分布情况,见表 1。显示每一组中得到某一分值的病例数,例如:v 组得 1 分的病例数为 1 例。

表 1 评分分布情况

Table 1 Score distribution

单位:例

分值	v 组	白光组	p 组	b 组	e 组	g 组	c 组
1 分	1						
2 分	55		1				
3 分	27	9	1	1	1		
4 分	12	60	10	10	6		
5 分	1	21	15	15	16	1	
6 分		6	63	51	48	17	6
7 分			4	16	21	24	10
8 分			2	3	4	47	45
9 分						6	23
10 分						1	12

由表 1 可得出各组评分的描述性统计结果,见表 2。

表 2 各组评分的描述性统计结果

Table 2 Basic Statistics Summary

单位:分

分组	均值	中间值	最大值	最小值	极差	标准差	方差
v 组	2.55	2	5	1	4	0.77	0.59
白光组	4.25	4	6	3	3	0.71	0.51
p 组	5.65	6	8	2	6	0.92	0.84
b 组	5.83	6	8	3	5	0.97	0.94
e 组	5.98	6	8	3	5	0.95	0.90
g 组	7.45	8	10	5	5	0.93	0.86
c 组	8.26	8	10	6	4	1.02	1.04

2.2 两两比较分析

使用假设分析中的单因素方差分析进行组间均值的两两比较分析。各组均值之间的比较,见

图 1。假设 7 组数据均值各不相同,计算得出 $P < 0.001$,表明 7 组数据的平均值两两有显著差异统计学意义。

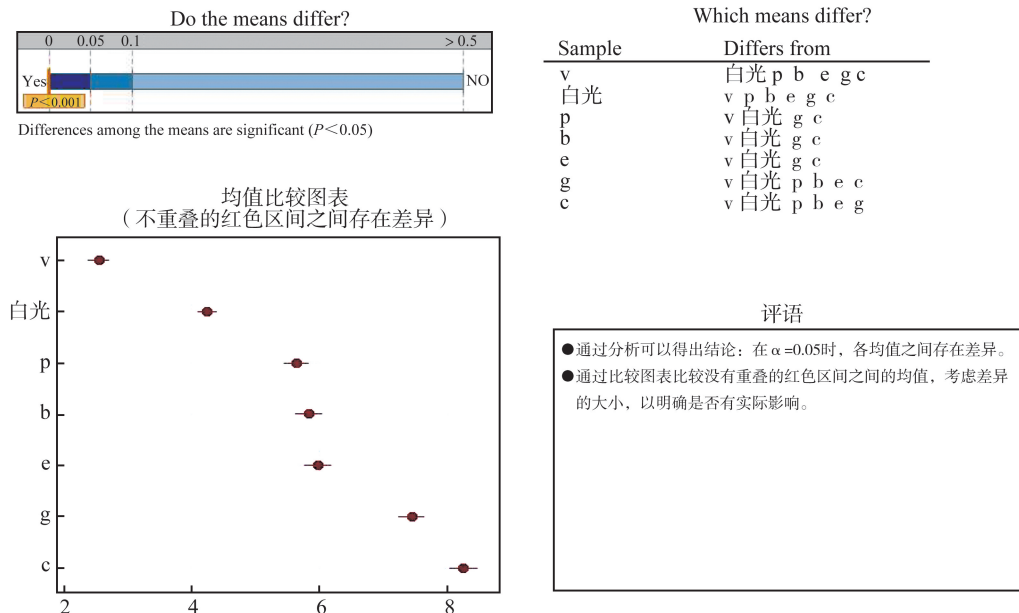


图 1 方差分析(各组均值间的两两分析比较)

Figure 1 ANOVA for hypothesis analysis (compare more than two groups)

使用假设分析中的标准差检验 (Standard Deviation Test) 进行组间标准差值的两两比较分析。各组标准差之间的比较,见图 2。假设 7 组数据标准差 (SD) 各不相同,检验水准 $\alpha = 0.05$,计算

得出 $P = 0.029$,表明 7 组数据的标准差在统计学意义上只有白光组和 c 组是不相同的,其他两两比较差异无统计学意义。

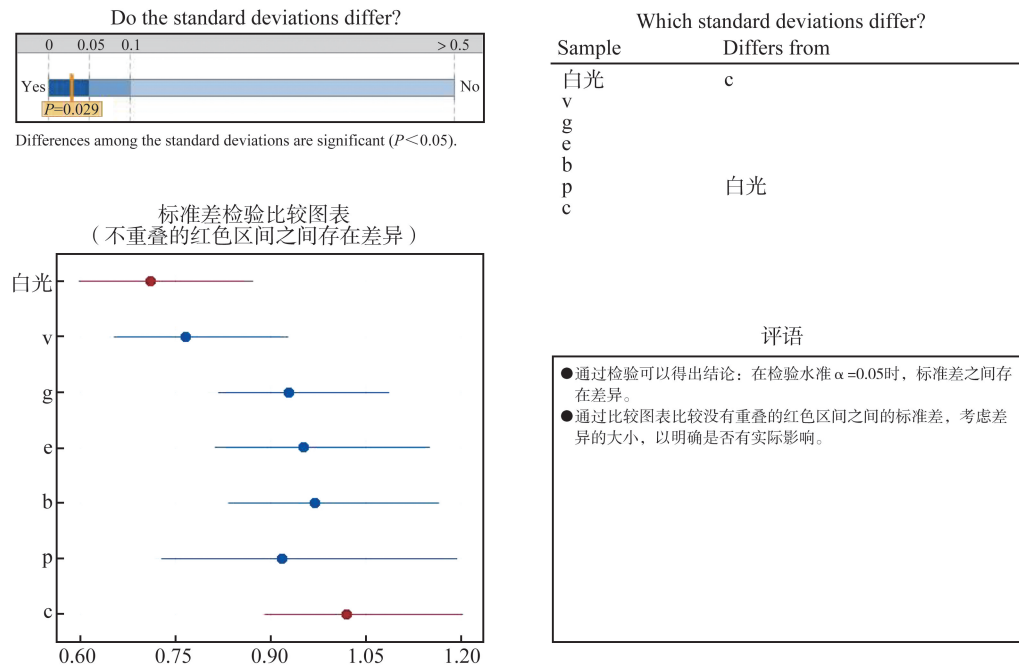


图 2 标准差检验(组间标准差的两两分析比较)

Figure 2 Standard deviation test for hypothesis analysis (compare more than two groups)

2.3 各组情况

该 96 例病例根据病变发生部位可分为鼻腔 17 例、鼻咽部 23 例、咽喉部 56 例;根据病变性质可分为良性 66 例(包括乳头状瘤、囊肿、息肉、血管瘤、单纯淋巴组织增生等)、恶性及癌前病变 30 例(包

括鼻咽癌、喉癌、下咽癌、声带白斑等)。

为了直观显示评分所在区间,便于下文分析,我们将上文中的统计学结果采用箱状图进行显示,见图 3。箱状图上星点为该组数据中离散点,采取中间值连线来观察其变化趋势。

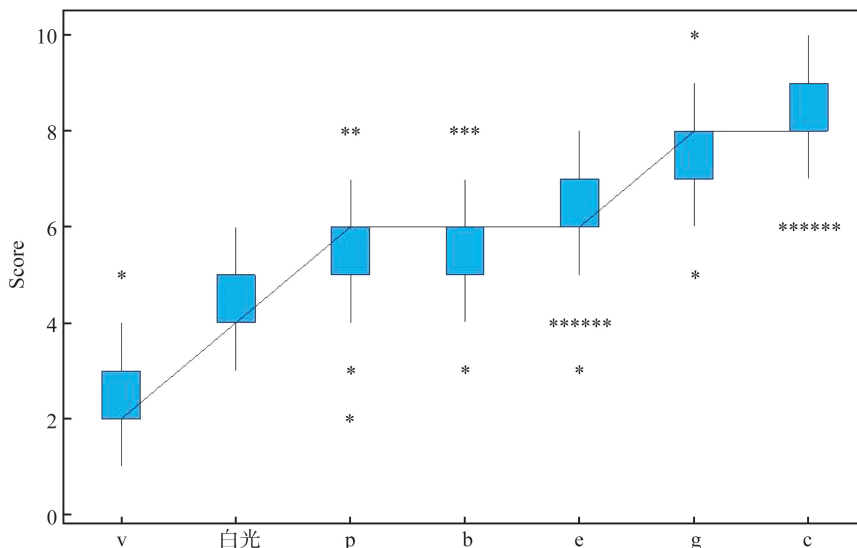


图 3 各组评分的描述性统计箱状图
Figure 3 Boxplot of groups

从图 3 可以看出:每组数据集中,中位数的变化趋势从 v 到 c 呈现显著上升的趋势。g 和 c 组的均值显著高于其他组。v 组的均值最小。p 组的极差最大,说明其适用性不够高,个体感官差异影响最大。白光组的标准差和极差最小,说明个体差异影响小,适用性强,但是均值较低说明总体效果不佳。p、b 和 e 组的数据离散度 S2 和中位数处于整体中间段。c 组的方差较 g 组高,表明组内高分较多,拉高了均值。每个组分值都集中在特定分值区间内。这是由于参与评定的人员均为专业人员,对于不同光线下图片质量的判断除了感官判断,还带有经验判断,造成各个组的数据偏差接近。

由此可见白光组虽然适用性强,但是总体效果不佳。v 组总体效果较差, g 组 c 组表现优于其他组别, c 组对于某些特定情况会有极佳的表现,而 g 的广泛适用性更加优秀。

3 讨论

随着科技的进步与日常诊疗工作的需求,电子鼻咽喉镜在各级医院耳鼻咽喉头颈外科的运用越来越普及,尤其是门诊初诊,极大方便了医生对患者疾病的观察分析^[2]。

I-scan 的染色原理是利用正常与异常黏膜的反光性的不同,增强病灶与周围区域的对比度和

清晰度,从而达到非化学染色也能清晰地突出病变的目的^[3]。它包括对比增强、表面增强两种基本强调模式和色调增强这一特殊模式,主要特色在于色调增强。色调增强是主机软件系统根据红细胞对光的吸收不同,不同波长的光穿透黏膜的深度也不同的原理,针对消化道不同部位黏膜特性,有针对性地涉及染色功能,从而使不同部位病变显出最佳染色效果^[4]。常用的 6 种显色组合方式又被称多通道多颜色对比的动态染色模式,分别在微血管、微腺管开口、Barrett 食管病变及正常黏膜分界处、食管黏膜、胃黏膜、肠道黏膜表现上最为清晰、典型。I-scan 暂时没有专门针对鼻咽喉黏膜的染色算法,目前只能套用消化道染色方式。因为食管上皮为复层扁平上皮,胃、肠黏膜上皮是单层柱状上皮,而鼻腔大部分区域及鼻咽部上皮为假复层纤毛柱状上皮,咽喉部上皮为复层扁平上皮,故鼻咽喉部黏膜被 I-scan 染色后和消化道黏膜表现既有相似也有差异。这就需要我们充分了解 I-scan 各染色算法在消化道和上呼吸道图像中显示的异同及耳鼻喉科病变,特别是占位性病变的特征,找到符合本专业特点的最佳染色模式。

大多数鼻咽喉部的占位性病变在 I-scan 模式下较白光模式下显示得更为清晰和立体。但大多数光滑的良性肿物,比如鼻息肉、会厌囊肿、声带息肉、

鼻、咽腔的血管瘤,由于肿物自身形态特点,在特定的解剖结构下显示本身就很清晰,或者颜色与周围组织本身差异就很明显,故在这种情况下 I-scan 的优势并没有特变突出。这与 I-scan 在胃肠道最普遍的占位性病变——肠息肉的检测中的检测成功率有所区别^[5]。研究表明,普通白光下肠息肉中检出率为 13%,而联合 I-scan 结直肠的肠息肉检出率升高至 38%^[6]。咽乳头状瘤通常较小,在白光模式下很容易因为反光强烈而被误诊为息肉或是囊肿。其特殊的表面乳头状凸起,在 I-scan 模式下可以清晰显示出来,从而有效避免了漏诊误诊。I-scan 最大的优势在于可以更清晰敏锐地观测到边界不清隆起型病灶与微小病灶,使得凹陷型及平坦型病变的检出率有所提高,且在病灶性质判断上具有比较大的优势^[7]。通过对腺管、血管开口以及独特模式下的某些病变表现,可以大概预测出病理组织学诊断及早期癌的浸润程度,这极大地有利于早癌及重度不典

型增生病变的发现^[8]。这一点在对胃黏膜病变的观察诊断中,表现尤为突出^[9]。肿瘤性病变更常伴有血管的增生,表现为血管增粗、变长、密度增高,恶性肿瘤表面的血管则可呈现出扭曲、分支、排列不规则等^[3]。与传统内镜相比,I-scan 内镜显示黏膜表面微细结构和黏膜下的血管更清楚,立体感更强^[10]。在耳鼻喉科疾病中,对于鼻咽癌、喉癌、下咽癌等恶性占位性病变的检查有重要意义。鼻咽癌早期诊断研究显示:I-scan 模式敏感性及特异性明显优于高清白光模式^[11]。I-scan 诊断鼻咽部肿瘤时,除了能看到白光模式下可见的局部肿物伴出血和/或糜烂、咽隐窝不对称等常规表现,亦能在未见鼻咽部肿物时,观察到鼻咽部黏膜的异常血管,如:血管口径不同、血管异常弯曲、扩张或是形态不均匀等^[11]。列举一例鼻咽癌的 7 种模式图,图像充分印证了上述观点,见图 4。此例病理结果示:鼻咽部浸润性鳞状细胞癌,非角化型。

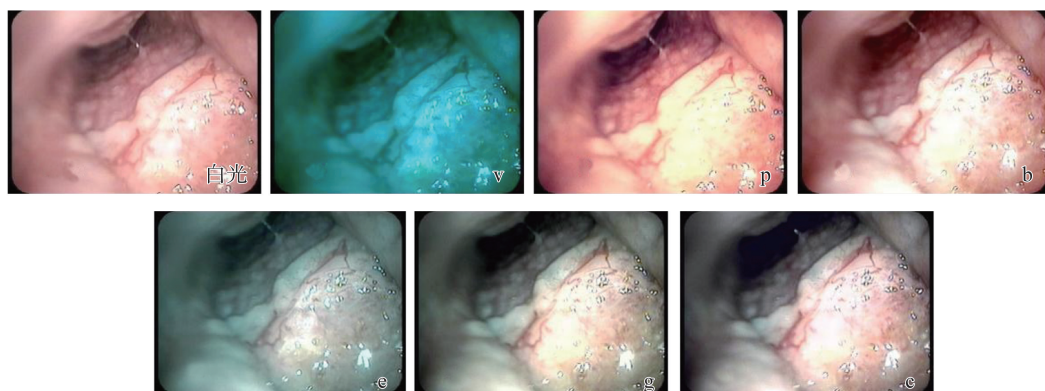


图 4 7 种模式图像下的鼻咽癌
Figure 4 Nasopharyngeal carcinoma in 7 image modes

声带白斑是另一类专科较常见疾病,电子喉镜图片对初诊意义很大。列举一例声带白斑的 7 种模

式图,见图 5。此例病理结果示:黏膜组织慢性炎伴糜烂,局灶鳞状上皮轻-中度异型增生。

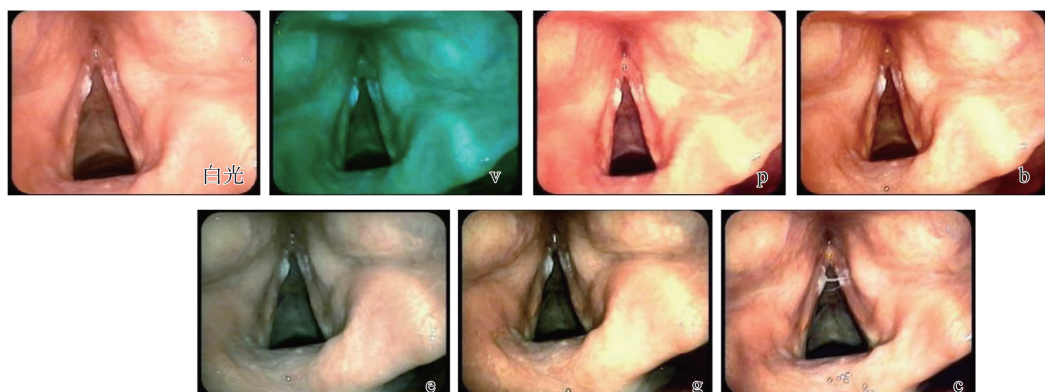


图 5 7 种模式图像下的声带白斑
Figure 5 Vocal cord leukoplakia in 7 image modes

由于声带白斑覆盖声带表面,其中较厚的或是范围较大的白斑会对其下黏膜的微血管产生遮挡,

形态产生屏蔽效应(又称“伞效应”),而白斑本身表面极少出现斑点样改变^[12]。另有研究表明,30%声

带白斑无异常血管变化^[13]。这些均为此类病变中 I-scan 内镜灵敏度较低的原因,会导致部分恶性病变的遗漏^[14]。这在其它手段的内镜检查中也有类似的问题。Klimza 等^[15]研究认为,通过 NBI 评估斑块周围黏膜下血管形态可以有效克服伞效应。2019 年 Chen 等^[16]提出了声带白斑的形态学分型(分为平坦光滑型,隆起光滑型和粗糙型),与 2019 年 Ni^[17]等提出的新的克服伞效应的 NBI 内镜喉部疾病分型(NBI 模式下观察病变黏膜上皮乳头状毛细血管襻的形态学变化,将声带白斑分为 I-IV 型)相结合,可大大提高诊断的准确率。I-scan 作为类似的智能染色系统,也可以借鉴 NBI 的经验进行观察。另外,还可结合频闪喉镜观察声带黏膜波的变化^[14],综合判断提高良恶性鉴别能力。总之,应对病变进行多维度评估避免遗漏部分高危病变从而影响临床决策。

通过对比试验可看出,在耳鼻咽喉专科图片中, I-scan 中的 g、c 模式效果显著优于其他模式及白光, v 模式效果最差, p、b、e 模式效果介于白光与 g、c 之间。但 v、p、b、e 模式并非毫无意义。I-scan 的六种模式最初系为胃肠系统研发,在胃肠专科图片中各有其特定的意义。在耳鼻咽喉科中,虽然某些模式效果不突出,但它们也从不同的角度对其他几种模式起到了有益的补充,能给予医者多角度、多层次的参考。

目前就 I-scan 的图像研究,特别是耳鼻咽喉专科领域的研究不多,这就督促我们在这块领域多实践、勤思考,充分借鉴相关领域前人的经验(如 NBI 技术),为临床诊断治疗提供更有力的帮助。

参考文献:

- [1] 尚辉辉, 焦莉, 宋文先, 等. i-Scan 染色对非糜烂性食管反流病诊断研究[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(9): 968-970. doi:10.16680/j.1671-3826.2017.09.27
SHANG Huihui, JIAO Li, SONG Wenxian, et al. Diagnostic study of i-Scan staining in non-erosive gastroesophageal reflux disease [J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2017, 45(9): 968-970. doi:10.16680/j.1671-3826.2017.09.27
- [2] 侯波, 梁程程, 魏东敏, 等. 耳鼻咽喉门诊咽喉良性疾病老年患者喉镜观察与嗓音声学分析[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2022, 36(2): 20-25. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.111
HOU Bo, LIANG Chengcheng, WEI Dongmin, et al. Laryngoscopy observation and voice acoustic analysis of elderly patients with benign laryngopharyngeal lesions in

- an ENT out-patient clinic [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2022, 36(2): 20-25. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.111
- [3] 冒雨虹, 张德庆, 丁祥林. 高清智能电子染色内镜技术 I-SCAN 在早期胃癌及胃癌前病变诊断中的临床价值[J]. 国际消化病杂志, 2021, 41(3): 214-217. doi:10.3969/j.issn.1673-534X.2021.03.014
MAO Yuhong, ZHANG Deqing, DING Xianglin. Clinical value of high-definition intelligent electronic staining endoscopy I-SCAN in the diagnosis of early gastric cancer and gastric precancerous lesions [J]. International Journal of Digestive Diseases, 2021, 41(3): 214-217. doi:10.3969/j.issn.1673-534X.2021.03.014
- [4] 钱之欣, 占强. 消化内镜特殊光学处理成像技术及其应用[J]. 医学综述, 2010, 16(18): 2829-2832. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2010.18.038
QIAN Zhixin, ZHAN Qiang. Specific optical processing image-enhanced technologies for digestive endoscopy [J]. Medical Recapitulate, 2010, 16(18): 2829-2832. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2010.18.038
- [5] 尚辉辉, 宋文先, 王静. i-Scan 染色联合内镜黏膜切除术治疗结肠广基隆起性腺瘤性息肉疗效分析[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(10): 1068-1069. doi:10.16680/j.1671-3826.2017.10.23
SHANG Huihui, SONG Wenxian, WANG Jing. Clinical analysis of i-Scan staining combined with endoscopic mucosal resection in the treatment of colorectal cancer with adenomatous polyp [J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2017, 45(10): 1068-1069. doi:10.16680/j.1671-3826.2017.10.23
- [6] 黎波, 刘扬兰, 张宗胜. I-SCAN 技术和普通高清电子结肠镜在结肠息肉诊断中的应用效果对比[J]. 中国当代医药, 2017, 24(3): 39-41. doi:10.3969/j.issn.1674-4721.2017.03.012
LI Bo, LIU Yanglan, ZHANG Zongsheng. Application effect comparison of I-SCAN technology and common high definition electronic colonoscopy in the diagnosis of colorectal polyps [J]. China Modern Medicine, 2017, 24(3): 39-41. doi:10.3969/j.issn.1674-4721.2017.03.012
- [7] 徐晓光, 管恩翠, 薛方喜, 等. 结肠息肉在结肠黑变病与经 i-scan 内镜检出率的比较[J]. 浙江临床医学, 2017, 19(7): 1329-1330
XU Xiaoguang, GUAN Encui, XUE Fangxi, et al. Comparison of the detection rate of colonic polyps in melanosis coli and by i-scan endoscopy [J]. Zhejiang Clinical Medical Journal, 2017, 19(7): 1329-1330
- [8] 尚辉辉, 宋文先, 陈欣. i-Scan 染色在消化内镜检查中的应用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2014, 23(8): 975-977. doi:10.3969/j.issn.1006-5709.2014.08.037
SHANG Huihui, SONG Wenxian, CHEN Xin. Applica-

- tion of i-Scan staining in gastrointestinal endoscopy [J]. *Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2014, 23 (8) : 975-977. doi: 10.3969/j.issn.1006-5709.2014.08.037
- [9] 刘坤, 徐菁, 马竹芳. 白光内镜、放大内镜及放大内镜联合窄带成像技术对早期胃癌的诊疗价值 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2023, 22 (5) : 481-484. doi: 10.3969/j.issn.1671-4695.2023.05.009
- LIU Kun, XU Jing, MA Zhufang. Value of white light endoscopy, magnification endoscopy and magnification endoscopy combined with narrow-band imaging in the diagnosis and treatment of early gastric cancer [J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2023, 22 (5) : 481-484. doi: 10.3969/j.issn.1671-4695.2023.05.009
- [10] 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
- [11] 练健勤, 凌威, 赵以谦. 高清染色内镜 (i-scan) 技术在鼻咽癌早期诊断中的价值分析 [J]. *当代医学*, 2020, 26 (12) : 163-164. doi: 10.3969/j.issn.1009-4393.2020.12.071
- LIAN Jianqin, LING Wei, ZHAO Yiqian. Value analysis of high-definition staining endoscopy (i-scan) in early diagnosis of nasopharyngeal carcinoma [J]. *Contemporary Medicine*, 2020, 26 (12) : 163-164. doi: 10.3969/j.issn.1009-4393.2020.12.071
- [12] 石小玲, 汤玮晶, 王云峰, 等. 不同观察方法在预测声带白斑病理性质中的应用 [J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2024, 24 (2) : 101-106. doi: 10.14166/j.issn.1671-2420.2024.02.004
- SHI Xiaoling, TANG Weijing, WANG Yunfeng, et al. Application of different observation methods in predicting the pathological properties of vocal cord leukoplakia [J]. *Chinese Journal of Ophthalmology and Otorhinolaryngology*, 2024, 24 (2) : 101-106. doi: 10.14166/j.issn.1671-2420.2024.02.004
- [13] Anis MM. Correlating laryngoscopic appearance of laryngeal lesions with histopathology [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129 (6) : 1308-1312. doi: 10.1002/lary.27585
- [14] 王琦, 黄杨熠艺, 李林荣, 等. 高清智能染色内镜结合频闪喉镜对声带白斑的诊疗价值 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2022, 57 (7) : 868-873. doi: 10.3760/cma.j.cn115330-20211021-00678
- WANG Qi, HUANG Yangyiyi, LI Linrong, et al. The value of high-definition intelligent endoscopy combined with stroboscopy in the diagnosis and treatment of vocal cord leukoplakia [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2022, 57 (7) : 868-873. doi: 10.3760/cma.j.cn115330-20211021-00678
- [15] Klimza H, Jackowska J, Tokarski M, et al. Narrow-band imaging (NBI) for improving the assessment of vocal fold leukoplakia and overcoming the umbrella effect [J]. *PLoS One*, 2017, 12 (6) : e0180590. doi: 10.1371/journal.pone.0180590
- [16] Chen M, Cheng L, Li CJ, et al. Nonsurgical treatment for vocal fold leukoplakia: an analysis of 178 cases [J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017 : 6958250. doi: 10.1155/2017/6958250
- [17] Ni XG, Zhu JQ, Zhang QQ, et al. Diagnosis of vocal cord leukoplakia: the role of a novel narrow band imaging endoscopic classification [J]. *Laryngoscope*, 2019, 129 (2) : 429-434. doi: 10.1002/lary.27346

(编辑: 李纬)