

腹部放射学协会(SAR)注重疾病小组共识声明: 食管钡餐造影在胃食管反流病中的作用

克力木·阿不都热依木¹ 吾布力卡斯木·吾拉木²

胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease, GERD)是最常见的影响胃肠道功能的疾病,在西方国家,GERD 发病率为 10%~20%^[1],而在美国至少 5% 的成年人有胃灼热症状^[2],因此准确诊断 GERD 有助于其从改变生活方式、药物或抗反流手术治疗等治疗方法中获益。

医生可能会为 GERD 患者进行一系列的诊断性检查,包括纤维胃镜或鼻咽喉镜以评估咽喉部功能或结构异常;内镜检查用来评估反流性食管炎以及并发症,如消化性狭窄和 Barrett 食管;食管测压用于评估食管运动功能障碍;用 24 h 食管测酸来确定酸性和非酸性反流程度。

在当前的医疗实践中,内镜检查已成为一种广泛应用于 GERD 的诊断性检查方法,然而钡餐检查一直未被充分利用。钡餐造影诊断价值的降低与多种因素有关,包括经验丰富的胃肠道透视医师的相对短缺;普遍认为具有放射性的钡剂检查为一项费时费力、技术要求高的检查;持有“首选内镜”心态的医师对钡餐检查实用性的低估等;此外,在各种胃肠道疾病有关的指南与共识中并不推荐使用食管钡餐造影检查,甚至没有提到可选择作为 GERD 的检查方法之一^[3-5]。

食管钡餐造影被公认为是能够同时评估吞咽功能、食管运动功能、胃食管反流以及咽食管形态异常的全球性检查方法^[6]。与此同时,它以无创、廉价和无需镇静剂等优势被广泛应用。因此,食管钡餐造影能够发现 GERD 及其并发症,还能区分 GERD 与其他食管相关性病理状态,这样有助于在选择额外诊断性检查以及内科、内镜或手术治疗选择上给予指导。

腹部放射学协会最近成立了注重疾病小组,本组使命为推进多学科综合治疗 GERD 中食管钡餐造影在其他诊断性检查综合应用中的重要性。此小组成员由 10 名胃肠道与腹部放射学家和胃肠病学家、一名普外科医师以及病理学家组成。小组成员间通过资料查阅和讨论,更新了共识声明,其内容为食管钡餐造影和透视检查过程中的推荐技术以及各种相关发现在 GERD 中的作用。

一、临床问题

GERD 患者通常出现典型的胃灼热和反流症状。烧心通常表现为间断性胸骨后烧灼样痛,并通过质子泵抑制剂(PPI)治疗能够明显缓解症状^[7]。当胸骨后不适症状尤为明显时,容易与心源性疼痛相混淆^[8]。少数情况下,胸骨后疼痛可能由 GERD 相关的嗜酸细胞性食管炎或食管运动障碍,如弥漫性食管痉挛或贲门失弛缓症等引起^[9]。

大多数 GERD 患者反复出现口腔内苦酸味和胸部上下流动的异物感^[7]。躺下时往往会加剧反流,所以这种症状尤其在夜间常见。难治性夜间反流为主诉的 GERD 患者可能需要进行抗反流手术以得到长期的临床症状的缓解。

其他出现吞咽困难的 GERD 患者是由食管对反流的敏感性增加或反流性食管炎有关的明显的食管运动障碍引起^[7]。此外,吞咽困难可能是由于消化性狭窄、食管下环、Barrett 食管等导致的食管狭窄,或甚至由 Barrett 食管导致的腺癌所引起。当出现吞咽困难时,临床病史对鉴别良恶性病因有极大的帮助;良性狭窄会引起长期吞咽困难,很少或不会出现体重减轻,而恶性狭窄的特点是进行性吞咽困难和近期体重明显减轻。

部分 GERD 患者会出现上腹疼痛或消化不良,并容易被认为由消化性溃疡或其他原因引起^[10]。然而,这些患者也会出现其他继发于白天或夜间酸反流入和被吸入咽喉部或呼吸道所引起的食管外症状,如癔球症、慢性咳嗽、喉炎、声音嘶哑、哮喘或胃灼热(严重的的流涎)^[11-12]。GERD 也有可能因其他原因进行钡餐检查时意外发现。

二、检查方法

当 GERD 患者进行食管钡餐造影时,为了发现咽部和颈段食管异常应常规行咽部造影。因此,这种方法从技术角度来讲应被称为“咽食管 X 线造影”,但为了简洁起见我们称它为“食管造影”。

采用单对比食管钡餐造影来检测反流性食管炎是不可靠的,总灵敏度仅有 50%-75%^[13-16]。相比之下,双对比食管钡餐造影灵敏度将近 90%^[14,16-17]。双对比造影的主要优点是它能够检测表面溃疡或黏膜水肿和没有溃疡情况下的炎症。然而,假阴性结果的出现是因为腔内过多的钡剂会掩盖粘膜病变,假阳性结果是因为气泡和不溶解的泡腾剂与食管炎的表现相似。因此这些检查需要一个最佳的双对比度技术。

我们建议进行钡餐造影作为一种多相检查(包括咽部

和颈段食管的动态评估和光斑图像)去检测一些相关结构异常,如使用高浓度钡剂的直立双对比图来发现反流性食管炎和食管肿瘤;贲门胃底双对比图来检测贲门区肿瘤和其他异常;低浓度钡剂单对比图来检测由消化性狭窄、食管下环或其他原因引起的食管狭窄;通过食管运动功能评估来检测 GERD 相关的食管运动功能障碍。

1. 咽部造影

夜间酸反流入咽部会引起会厌倾斜、咽麻痹、喉穿孔或误吸等吞咽功能障碍症状。患者吞下高和低浓度钡剂时可以通过动态成像与数字记录或快速序列成像观察咽部和颈段食管的正侧位片来评估吞咽功能。如果出现明显的吞咽功能障碍或误吸,应与病理学家协力按照标准化方法使用不同浓度钡剂进行改良吞钡造影^[18]。根据调查结果,各种补充性检查都可能以改善吞咽功能和防止或减少误吸为目的^[19]。然而,通过暂停呼吸和发音时的咽部和颈段食管的正侧位图像来检测和记录 GERD 相关的咽部和颈段食管结构异常(如 Zenker 憩室与食管蹼)^[20-21]。

2. 双对比食管造影

咽下发泡剂之后为了获得食管双对比图像,患者必须处于直立的左侧后斜位并连续吞下高浓度钡剂。当连续吞下高浓度钡剂时会抑制食管蠕动,使得食管处于膨胀状态。如果患者间歇性吞下钡剂,食管结构会被每一新蠕动波产生的影响而减少食管扩张充足状态下双对比图像的获得机会。

我们应该重视具有反流症状的患者远端食管双对比图的获取,因为这里是反流性食管炎常见的部位。有时过多的腔内钡剂会产生掩盖反流性食管炎黏膜病变的白色光泽区,也称为“流动伪影”^[22]。因此,使涂钡层变薄并减少流动伪影来提高反流性食管炎的检测率之后再采集双对比图像。

此外通过食管倒影(即黏膜纹图)能够看到反流性食管炎中增厚或无规则的褶皱。

3. 胃贲门检查

食管双对比图像采集结束后,患者必须处于右侧卧位以采集胃贲门双对比图像,而它具有三或四个星状褶皱向位于胃食管交界处中心聚集的特征,也被称为“心脏花环”^[23]。由于吞咽困难经常发生于近段胸廓入口或咽喉部,当患者出现吞咽困难时,无论主观定位在何处,都应该进行贲门功能评估^[24]。根据早期贲门肿瘤心脏花环的形态变化或闭塞合并结节、溃疡或占位效应而被识别出来^[25-26]。与此同时,贲门是一种根据 LES 开放或关闭状态而表现出不同外观的动态结构。当 LES 关闭时,部分患者的贲门向内陷入胃底并表现出显著的突出结构或结节样心脏花环,但这种表现在 LES 处于开放状态时消失^[27]。因此,另外一种可疑的发现就是让患者吞下额外的钡剂并观察这种明显的异常表现是否在 LES 开放时持续存在。

4. 食管运动功能的评估

当评估食管运动功能时,患者必须在右侧前斜卧位姿势下进行单独低浓度钡餐造影检查。正常的食管运动表现为,当原发蠕动波贯穿整个食管时以倒“V”形式清除钡柱。

对于食管运动功能障碍的表现而言,以前认为患者喝两口或更多,甚至五口钡剂才表现出异常蠕动^[28],然而认为两口或三口钡剂足以评估食管运动功能。重要的是要认识老年患者的原发蠕动波经常停留在主动脉弓水平,其原因为食管平滑肌和横纹肌交界处蠕动的减弱^[29]。然而,这种情况不应被误诊为食管运动功能障碍。

5. 单对比食管造影

评估食管膨胀性最佳的方法是让患者处于右侧前斜卧位姿势进行连续低浓度钡剂吞咽造影。这样能够显示出患者在直立情况下进行双对比造影时因缺乏膨胀性而容易被忽略的远端食管环和狭窄的部位^[30-31]。相反地,过度膨胀会导致远端食管与相邻食管裂孔疝的重叠和阻碍远端食管的侧位观察以及掩盖胃食管交界处或附近的食管环或环形狭窄^[32]。这种重叠现象可以通过让患者缓慢吞下钡剂来消除。

6. 胃食管反流(GER)的评估

评估 GER(gastroesophageal reflux, GER)时让患者处于仰卧位姿势,使得钡剂在胃底部淤积。贲门位于胃底后内侧壁,因此让患者慢慢地把姿势改为右侧后斜卧位使得钡剂流经贲门来评估 GER。有些 LES 功能异常患者的钡剂自然流入到食管,无需给予刺激。根据括约肌损害程度,患者会出现偶然的、间歇性的、频繁的或持续的钡剂从胃反流入食管。当出现 GER 时,应该使用低倍图像记录食管内钡柱的高度和宽度。

如果没有观察到自发的 GER,透视医师可以让患者进行直腿抬高或 Valsalva 动作以增加腹腔内压力和 GER 的敏感性。如果 GER 仍然观察不到,透视科医师可以在右侧后斜卧位下让病人喝口水进行食管饮水试验^[27]。当喝进的水穿过胃食管交界处并使 LES 开放时,通常是没有或只有少量水反流到食管远端(即生理性 GER)。相反地,大量钡剂反流到食管表明存在病理性 GER。食管饮水试验能够显著增加病理性 GER 中食管钡餐造影的敏感性,同时因生理性 GER 的存在而降低它的特异性^[33]。因此,一些研究者认为食管饮水试验对 GER 的检测作用不大^[34]。然而,我们的经验是通过这种方法使大多数病人的病理性 GER 能够与生理性 GER 进行区别,所以我们认为食管饮水试验在钡餐造影评估 GER 中是一种有价值的辅助方法。

如透视中发现 GER,患者应被要求吞下自己的唾液来评估钡剂在食管内是否能够被蠕动波迅速清除或因食管运动功能障碍在食管内停留一段时间。

三、胃食管反流病(GERD)引起的异常

1. 食管运动功能障碍

GERD 患者通常存在食管运动功能障碍,其表现为不存在无蠕动性收缩的情况下中、下胸段食管的间歇性蠕动减弱或无蠕动(也被称为三级收缩)^[35]。这是食管运动功能障碍的常见形式,应与年龄相关运动障碍区分开来,而间歇性运动减弱或无蠕动性运动障碍与不同程度的无蠕动收缩有关^[29]。因此,无蠕动收缩的存在与否是区分年龄相关运动

障碍与 GERD 相关运动障碍的重要特征^[35]。GERD 很少表现为初始清除波的消失而停止蠕动^[36]。

2. 胃食管反流

重要的一点是不仅要在透视中发现胃食管反流而且要评估反流的量、程度、频率和持续时间。大量反流患者反流的钡剂可能使食管扩张至胸廓入口,反之,少量反流患者只有部分钡剂反流到远端食管。GER 至胸廓入口或更高处尤为令人担忧,因为这种反流很有可能与夜间酸反流入咽喉部有关^[11-12]。

反流持续时间的评估也很重要,因为患者反流持续时间越长食管受损风险越大。典型的例子为当硬皮病患者食管受累时,主动脉弓水平下方的食管平滑肌无蠕动并导致食管内反流的酸很难被清除^[29]。结果,这些病人发展成为反流性食管炎和 Barrett 食管的风险更大。有一项研究表明,出现反流症状的硬皮病患者进行内镜检查时发现 37% 的患者有 Barrett 食管^[37]。

3. 食管裂孔疝

绝大多数胃疝是由胃食管交界处和近端胃从膈肌食管裂孔疝入胸腔而起的食管裂孔疝。食管裂孔疝的发生率随年龄的增加而增加;通过钡餐造影检查发现 60% 的美国老年人有食管裂孔疝^[38]。虽然食管裂孔疝容易诱发 GERD,但小疝本身的临床意义是可疑的。

由于胃食管交界处以粘膜交界处环状结构为界(即 B 环),因此在单对比图像中当 B 环超过膈肌以上 2 cm 处时可以诊断为食管裂孔疝^[39]。相比之下,生理性食管裂孔疝(其 B 环位于膈肌以上 ≤ 2 cm 处)是由于食管壁纵肌的收缩和吞咽时食管被环状软骨抬高而向上缩回引起的。当无法看到 B 环时,食管裂孔疝常可被疝内胃皱襞所识别。

观察小的滑动性食管裂孔疝理想的方法是右侧前斜卧位下行单对比钡餐造影,因为此种疝在直立时变的更小。相反地,直立时持续存在的巨大食管裂孔疝可能表明食管纵向固定缩短并发现其对抗反流手术有影响^[40]。少部分情况下钡餐造影中显示的食管旁疝,由于存在绞窄或坏死的风险很有可能需要手术治疗^[39]。

4. 反流性食管炎

反流性食管炎在双对比造影中表现出由粘膜水肿和炎症引起的远端食管内细小结节样或颗粒状外观。而这些颗粒样变化表现为清晰度差的透亮区域从胃食管交界处向上延伸^[10]。这是反流性食管炎在双对比食管造影中最常见的表现,其特异性和阳性预测值大约为 90%^[41]。尽管如此,有时远端食管的病变会被流动伪影所掩盖^[22],因此为了提高反流性食管炎的检测率,当涂钡层变薄之后再采集双对比摄片。

反流性食管炎患者胃食管交界处或附近会出现点状或线型钡剂聚集的多发小溃疡^[10]。这种进行性疾病会导致形成更广泛的远端胸段食管的溃疡。然而,反流性食管炎中溃疡仅局限于上或中段食管并不累及远端食管是极不寻常的,因此这一发现总是提示疾病的另一种原因。少数情况下反

流性食管炎表现为胃食管交界区或附近的单一明显的溃疡灶^[42]。由于患者在夜间仰卧位姿势下睡觉时酸反流并聚集在食管后壁,因此这些溃疡往往位于远端食管后壁^[42]。

部分反流性食管炎患者会出现继发于粘膜下水肿和炎症的增厚的纵向褶皱^[10],而其他病人可能会出现发生在胃食管交界处并延伸到远端食管的光滑的息肉样突起,称其为炎症性食管-胃息肉^[43-44]。这种良性病变,根据其钡餐造影中的特征性表现和部位,无需内镜帮助就几乎能够与真性肿瘤区分开来。

5. 反流性食管炎的瘢痕形成

反流性食管炎是远端食管瘢痕形成的最常见原因。反流性(即消化性)狭窄通常位于食管裂孔疝上方并表现为的食管远端锥形光滑区域的向心性狭窄^[10]。少数情况下,消化性狭窄可能导致继发于纤维化区域之间食管壁外翻而形成的袋状小广口病灶和离心性狭窄^[10]。其他消化性狭窄仍有可能导致由食管深部粘液腺的排泄管扩张造成的食管壁假憩室的进一步发展。这些结构在钡餐造影中以典型的小烧瓶状形式显影^[45]。从表面上看,假憩室容易与小溃疡相混淆,但从侧面看,它们看似漂浮在腔外,而真正的溃疡应与管腔相通。

虽然消化性狭窄长度通常为 1~3 cm,但多达 40% 的患者在造影中显示为长度 < 1 cm 的环形狭窄^[46]。这种环形狭窄可能与引起食管功能障碍的食管下环(Schatzki 环)难以鉴别。然而,Schatzki 环为高度 2~4 mm,光滑对称的环形狭窄^[47],而环形消化性狭窄表现为高度通常 > 4 mm 的不对称性变化^[46]。无论由何种原因引起,需要在内镜下进行狭窄部位的扩张以缓解吞咽困难症状。

相比之下,异常长的远端食管狭窄应该考虑因反流性食管炎引起的严重瘢痕形成相关的变异性反流性疾病^[48]。可能的原因包括:反流物包含异常高浓度酸的 Zollinger-Ellison 病^[49];胃部分或全切除术后胆汁反流至食管引起的碱性反流性食管炎^[50];留置胃管时酸反流并留置于胃管内引起的变化^[51];硬皮病食管受累时,因食管无蠕动引起的食管内反流酸清除能力差而导致的狭窄^[48],以及作为嗜酸细胞性食管炎的另一个特征,由长的或甚至弥漫性食管狭窄引起的小口径食管等^[52]。然而,上述所有情况都应列入超长远端食管狭窄的鉴别诊断。

反流性食管炎引起的瘢痕形成会导致食管纵向缩短和消化性狭窄区域内横向固定褶皱的进一步发展,并表现为钡剂水平聚集在多个横向褶皱形成阶梯状改变^[53]。猫食管是一种与 GER 相关的瞬变现象,其特征为薄而紧密的褶皱延伸至整个食管^[54],相比之下,相差较大的是由于慢性反流性疾病瘢痕形成引起的横向固定褶皱只延伸至部分食管,是一种与消化性狭窄有关的持续性变化^[53]。

6. Barrett 食管与食管腺癌

Barrett 食管是继发于慢性 GER 和反流性食管炎的远端食管柱状上皮(肠道)化生引起的获得性疾病^[10]。现在 Barrett 食管比以前更为常见,如反流性食管炎患者中总发生

率约为 10% 而消化性狭窄患者为 40%^[10]。Barrett 食管应受到重视是因为它是一种通过上皮细胞逐步重度不典型增生而增加食管腺癌风险的癌前病变^[55]。已出版的指南中推荐进行内镜检查以早期发现和治疗不典型增生并防止这些患者发展成为食管腺癌^[56]。

Barrett 食管可分为短段型(长度 ≤ 3)和长段型(长度 > 3)^[10]。长段型 Barrett 食管典型的影像学特征为距胃食管交界处相当远的高位食管的狭窄或溃疡^[10]。当食管裂孔疝和 GER 存在时出现食管高位狭窄或溃疡可考虑 Barrett 食管^[10]。尤其是高位狭窄和远端部位相邻的粘膜独特的网状结构也是 Barrett 食管特有的标志^[57]。然而,这些典型的表现只有 5%~10% 的 Barrett 食管患者中出现^[10]。其他更常见的表现,如反流性食管炎和消化性狭窄通常出现在无并发症和 Barrett 食管的 GERD 患者之中^[10]。因此,那些特异性较高的表现,如高位食管狭窄或溃疡或粘膜网状结构等的敏感性较低,而那些敏感性较高的反流性食管炎或消化性狭窄的特异性较低。结果很多研究者认为,双对比食管造影是筛查 Barrett 食管较差的检查方法,此诊断的成立需进行内镜检查。

Gilchrist 等^[58]表示,双对比研究可以被用来进行分类并说明患者处于长段 Barrett 食管高,中度或低风险状态。患者处于高风险状态是因为当高位狭窄或溃疡或粘膜网状结构存在时几乎总是发现有 Barrett 食管,所以应该进行内镜下活检以明确诊断。有一大组中部分病人因反流性食管炎或消化性狭窄而处于中度风险状态;选择进行内镜检查时应根据患者年龄和健康状况而定(如这些患者是否为该检查的合适人选)。然而,大部分患者因没有食管炎或狭窄而处于低风险状态。因此这一组中 Barrett 食管的发生率很低,而且可以根据经验给予对症治疗即可,无需进行内镜检查。所以可根据双对比食管造影结果进行 Barrett 食管的风险和胃食管反流病患者对内镜相关需求的评估。

7. 咽颈部食管异常

GERD 会引起夜间酸反流到咽部而导致吞咽功能障碍,如降低或延迟会厌倾斜,咽麻痹,喉穿孔或继发于酸诱导的咽喉部慢性炎症引起的误吸。GERD 也会引起作为防止酸反流至咽部代偿性机制的环咽肌功能障碍^[59]。在这种情况下,钡餐造影中表现出典型的继发于环咽肌不完全开放引起的胃食管交界处后方表面光滑的凹陷痕迹,而有时也会导致咽性吞咽困难。在一些患者中,环咽肌功能障碍表现为突出的环咽肌正上方咽食管交界处后壁中线的向外突出,而这也有助于 Zenker 憩室的发现^[21]。最终,GERD 可能与颈段食管蹼的形成有关,其也是在这些患者中出现吞咽困难的另一种原因^[20]。因此,咽部造影评估 GERD 的价值是不容忽视的。

五、胃食管反流病(GERD)的影像学表现与治疗的关系

当有难治性反流症状患者出现大量胃食管反流至胸腔入口时需要进行抗反流手术(如 Nissen 胃底折叠术)以缓解症状。当考虑进行此类手术时,潜在食管裂孔疝的影像学评

估是很重要的。如果患者在斜卧位时出现食管裂孔疝而直立时不出现,则对这些患者可考虑行典型的抗反流手术(即部分或全胃底折叠术)。如果患者有巨大食管裂孔疝并在站立位时无法回纳说明存在食管缩短,这将阻碍术中疝的复位^[40]。这种患者可能需要进行食管延长,如胃成形术,其方法为疝复位后外科医师制作功能上相似的胃管状成形重建的远端食管^[40]。因此,影像学检查不仅影响难治性 GERD 患者的内科与外科治疗之间的选择,也有助于决定手术的类型。

由于食管运动功能障碍会降低食管中反流酸的清除率而导致更严重的损害,因此通过钡餐造影评估食管运动功能是 2016 年 1 月~2016 年 11 月必要的。此外,有些外科医生认为正常的食管运动功能是胃底折叠术的前提,因为当食管运动功能障碍时,胃底折叠处的固体排空可能受到损害^[60]。相反地,部分患者行胃底折叠术后因 GER 的减少而 GERD 和食管运动功能障碍得到改善,甚至食管运动完全正常^[61]。

GERD 患者出现的吞咽困难可能是由一系列异常变化,如从反流性食管炎到消化性狭窄、Barrett 食管,甚至因食管腺癌而造成的。GER 或反流性食管炎患者可以通过抑酸治疗使由于食管对反流酸敏感性增加或食管运动功能障碍引起的吞咽困难得到改善。如果吞咽困难由远端食管狭窄引起,而且食管钡餐造影和实际表现符合良性病变^[46],则可以通过内镜下扩张狭窄部位来缓解症状。然而,如果在钡餐造影中发现模糊或可疑的狭窄,应进行多点活检来区分是消化性狭窄还是 Barrett 癌。良性狭窄形态特征的影像学评估也可以帮助内镜医生选择合适的扩张技术和决定是否需要多次扩张的可能性。因此,钡餐造影在后续诊断性或治疗性手段的选择中具有指导性重要作用。

六、小结

我们小组认为食管钡餐造影是 GERD 有效的检查方法,因为它不仅能够检测出 GERD 有关主要的形态学和功能异常,而且对内镜等诊断性检查有帮助并能够指导选择内科或外科治疗。此外,食管钡餐造影是一种廉价、无创、应用广泛以及无需镇静的检查方法,因此它可被选择为已知或怀疑为 GERD 的诊断性初步检查并能够与内镜、24 h 测酸测压等检查结合应用。

参 考 文 献

- 1 Dent J, Elserag HB, Wallander MA, et al. Epidemiology of gastroesophageal reflux disease: a systematic review [J]. Gut, 2005, 54(5):710.
- 2 Camilleri M, Dubois D, Coulie B, et al. Prevalence and socioeconomic impact of upper gastrointestinal disorders in the United States: results of the US Upper Gastrointestinal Study [J]. Clinical Gastroenterology & Hepatology, 2005, 3(6):543-552.
- 3 DeVault KR, Castell DO. Updated guidelines for the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease [J]. Am J Gastroenterol, 2005, 100:190-200.
- 4 Kahrilas PJ, Shaheen NJ, Vaezi MF, et al. American Gastroenterological Association Medical Position Statement on the management of gastroesophageal reflux disease [J]. Gastroenterology, 2008, 135(4):1-5.

- 5 Katz PO, Gerson LB, Vela MF. Guidelines for the diagnosis and management of gastroesophageal reflux disease[J]. American Journal of Gastroenterology, 2013, 108(3):308-328.
- 6 Levine MS, Rubesin SE, Laufer I. Barium Esophagography: A Study for All Seasons[J]. Clinical Gastroenterology & Hepatology, 2008, 6(1):11.
- 7 Kahrilas PJ. Regurgitation in patients with gastroesophageal reflux disease[J]. Gastroenterology & Hepatology, 2013, 9(1):37.
- 8 Lam HG, Dekker W, Kan G, et al. Acute noncardiac chest pain in a coronary care unit. Evaluation by 24-hour pressure and pH recording of the esophagus[J]. Gastroenterology, 1992, 102(2):453-460.
- 9 Patterson DR. Diffuse esophageal spasm in patients with undiagnosed chest pain[J]. Journal of Clinical Gastroenterology, 1982, 4(5):415-417.
- 10 Levine MS. Gastroesophageal reflux disease[J]. In: Gore RM, Levine MS, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, 4th ed, Philadelphia, PA: Elsevier, 2015:291-311.
- 11 Vaezi MF, Hicks DM, Abelson TI, et al. Laryngeal signs and symptoms and gastroesophageal reflux disease (GERD): a critical assessment of cause and effect association [J]. Clinical Gastroenterology & Hepatology, 2003, 1(5):333.
- 12 Hom C, Vaezi M. Extra-esophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease: diagnosis and treatment [J]. Drugs, 2013, 73:1281-1295.
- 13 Ott DJ, Gelfand DW, Wu WC. Reflux esophagitis: radiographic and endoscopic correlation[J]. Radiology, 1979, 130(3):583-588.
- 14 Koehler RE, Weyman PJ, Oakley HF. Single- and double-contrast techniques in esophagitis [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1980, 135(1):15-19.
- 15 Ott DJ, Wu WC, Gelfand DW. Reflux esophagitis revisited: Prospective analysis of radiologic accuracy [J]. Gastrointestinal Radiology, 1981, 6(1):1-7.
- 16 Creteur V, Thoeni RF, Federle MP, et al. The role of single and double-contrast radiography in the diagnosis of reflux esophagitis [J]. Radiology, 1983, 147(1):71-75.
- 17 Graziani L, Nigris ED, Pesaresi A, et al. Reflux esophagitis: Radiologic-endoscopic correlation in 39 symptomatic cases [J]. Gastrointestinal Radiology, 1983, 8(1):1.
- 18 Martin Harris B, Brodsky MB, Michel Y, et al. MBS Measurement Tool for Swallow Impairment-MBSImp: Establishing a Standard [J]. Dysphagia, 2010, 25(1):79-79.
- 19 Dodds WJ, Logemann JA, Stewart ET. Radiologic assessment of abnormal oral and pharyngeal phases of swallowing [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1990, 154(5):965-974.
- 20 Gordon AR, Levine MS, Redfern RO, et al. Cervical esophageal webs: association with gastroesophageal reflux [J]. Abdominal Imaging, 2001, 26(6):574-577.
- 21 Rubesin S. Structural abnormalities of the pharynx[J]. In: Gore RM, Levine MS, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2015:237-265.
- 22 Maglinte DD, Lappas JC, Chernish SM, et al. Flow artifacts in double-contrast esophagography [J]. Radiology, 1985, 157(2):535-536.
- 23 Herlinger H, Grossman R, Laufer I, et al. The gastric cardia in double-contrast study: its dynamic image [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1980, 135(1):21.
- 24 Levine MS, Rubesin SE. Radiologic investigation of dysphagia[J]. AJR Am J Roentgenol, 1990, 154(6):1157-1163.
- 25 Freeny PC, Marks WM. Adenocarcinoma of the gastroesophageal junction: barium and CT examination [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1982, 138(6):1077.
- 26 Levine MS, Laufer I, Thompson JJ. Carcinoma of the gastric cardia in young people[J]. AJR Am J Roentgenol, 1983, 140(1):69-72.
- 27 Levine MS. Examination of the esophagus, stomach, and duodenum: Techniques and normal anatomy [J]. 2012.
- 28 Ott DJ, Chen YM, Hewson EG, et al. Esophageal motility: assessment with synchronous video tape fluoroscopy and manometry [J]. Radiology, 1989, 172(2):419-422.
- 29 Ott D, Levine M. Motility disorders of the esophagus [J]. In: Gore RM, Levine MS, eds. Text-book of gastrointestinal radiology, 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2015:279-290.
- 30 Chen YM, Ott DJ, Gelfand DW, et al. Multiphasic examination of the esophagogastric region for strictures, rings, and hiatal hernia: evaluation of the individual techniques [J]. Gastrointestinal Radiology, 1985, 10(4):311-316.
- 31 Ott DJ, Chen YM, Wu WC, et al. Radiographic and endoscopic sensitivity in detecting lower esophageal mucosal ring [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1986, 147(2):261-265.
- 32 Hsu WC, Levine MS, Rubesin SE. Overlap phenomenon: a potential pitfall in the radiographic detection of lower esophageal rings [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 2003, 180(3):745.
- 33 Thompson JK, Koehler RE, Richter JE. Detection of gastroesophageal reflux: value of barium studies compared with 24-hr pH monitoring [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1994, 162(3):621-626.
- 34 Blumhagen JD, Christie DL. Gastroesophageal reflux in children: evaluation of the water siphon test [J]. Radiology, 1979, 131(2):345.
- 35 Campbell C, Levine MS, Rubesin SE, et al. Association between esophageal dysmotility and gastroesophageal reflux on barium studies [J]. European Journal of Radiology, 2006, 59(1):88.
- 36 Simeone JF, Burrell M, Toffler R, et al. Aperistalsis and esophagitis [J]. Radiology, 1977, 123(1):9-14.
- 37 Recht M, Levine M, Katza D, et al. Barrett's esophagus in scleroderma: increased prevalence and radiographic findings [J]. Gastrointest Radiol, 1988, 13:1-5.
- 38 Ellis H. Diaphragmatic hernia--a diagnostic challenge [J]. Postgraduate Medical Journal, 1986, 62(727):325-327.
- 39 Levine M. Abnormalities of the gastroesophageal junction [J]. In: Gore RM, Levine MS, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2015:438-448.
- 40 Canon CL, Morgan DE, Einstein DM, et al. Surgical approach to gastroesophageal reflux disease: what the radiologist needs to know [J]. Radiographics, 2005, 25(6):1485-1499.
- 41 Dibble C, Levine MS, Rubesin SE, et al. Detection of reflux esophagitis on double-contrast esophagrams and endoscopy using the histologic findings as the gold standard [J]. Abdominal Imaging, 2004, 29(4):421.
- 42 Hu C, Levine MS, Laufer I. Solitary ulcers in reflux esophagitis: radiographic findings [J]. Abdominal Imaging, 1997, 22(1):5-7.
- 43 Bleshman MH, Banner MP, Johnson RC, et al. The inflammatory esophagogastric polyp and fold [J]. Radiology, 1978, 128(3):589.
- 44 Styles RA, Gibb SP, Tarshis A, et al. Esophagogastric polyps: radiographic and endoscopic findings [J]. Radiology, 1985, 154(2):307.
- 45 Levine MS, Moolten DN, Herlinger H, et al. Esophageal intramural pseudodiverticulosis: a reevaluation. AJR Am J Roentgenol [J]. American Journal of Roentgenology, 1987, 147(6):1165-1170.
- 46 Gupta S, Levine MS, Rubesin SE, et al. Usefulness of barium studies for differentiating benign and malignant strictures of the esophagus [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 2003, 180(3):737-744.
- 47 Ott D, Gelfand D, Wu W, et al. Esophagogastric junction and its rings [J]. Am J Roentgenol, 1984, 142:281-287.
- 48 Luedtke P, Levine MS, Rubesin SE, et al. Radiologic diagnosis of benign esophageal strictures: a pattern approach [J]. Radiographics, 2003, 23(4):897-909.
- 49 Agha FP. Esophageal involvement in Zollinger-Ellison syndrome [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1985, 144(4):721-725.
- 50 Levine MS, Fisher AR, Rubesin SE, et al. Complications after total gastrectomy and esophageal jejunostomy: radiologic evaluation [J]. AJR American Journal of Roentgenology, 1991, 157(6):1189-1194.
- 51 Waldman I, Berlin L. Strictures of the esophagus due to nasogastric intubation [J]. AJR, 1965, 94:321-324.
- 52 White SB, Levine MS, Rubesin SE, et al. The small-caliber esophagus: radiographic sign of idiopathic eosinophilic esophagitis [J]. Radiology, 2010, 256(1):127.
- 53 Levine MS, Goldstein HM. Fixed transverse folds in the esophagus: a

sign of reflux esophagitis[J]. AJR,1985,143(2):275-278.

54 Samadi F, Levine MS, Rubesin SE, et al. Feline esophagus and gastroesophageal reflux[J]. Ajr American Journal of Roentgenology, 2010,194(4):972-976.

55 Levine M, Halvorsen R. Carcinoma of the esophagus[J]. In: Gore RM, Levine MS, eds. Textbook of gastrointestinal radiology, 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2015:366-393.

56 Shaheen N, Falk G, Iyer P, et al. ACG clinical guideline: diagnosis and management of Barrett's esophagus[J]. Am J Gastroenterol, 2016,111:30-50.

57 Levine MS, Kressel HY, Caroline DF, et al. Barrett esophagus: reticular pattern of the mucosa[J]. Radiology, 1983, 147(3):663-667.

58 Gilchrist AM, Levine MS, Carr RF, et al. Barrett's esophagus: diagnosis by double-contrast esophagography[J]. Ajr American Journal of Roentgenology, 1988,150(1):97-102.

59 Brady AP, Stevenson GW, Somers S, et al. Premature contraction of the cricopharyngeus: a new sign of gastroesophageal reflux disease[J]. Abdominal Imaging, 1995,20(3):225-229.

60 Hunter J, Trus T, Branum G, et al. A physiologic approach to laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease[J]. Ann Surg, 1996,223:673-685.

61 Ravi N, Alsarraf N, Moran T, et al. Acid normalization and improved esophageal motility after Nissen fundoplication: equivalent outcomes in patients with normal and ineffective esophageal motility[J]. American Journal of Surgery, 2005,190(3):445.

(收稿日期:2017-01-18)
(本文编辑:王俭)

克力木·阿不都热依木,吾布力卡斯木·吾拉木. 腹部放射学协会(SAR)注重疾病小组共识声明:食管钡餐造影在胃食管反流病中的作用[J/CD]. 中华胃食管反流病电子杂志,2017,4(1):1-6.