

·指南与共识 Guidelines and consensus·

X 线和 CT 引导下经皮穿刺胃造瘘术专家共识
(2022 年版)

中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会

【摘要】 X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘术已经越来越多地应用于住院患者的营养支持治疗。为了促进 X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘术治疗的临床实践和规范发展,由中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会组织国内多学科的专家,讨论制定了 X 线和 CT 引导下经皮穿刺胃造瘘术专家共识(2022 年版)。主要内容包括:①X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘术的适应证、禁忌证,以及术前检查、术前准备与患者评估;②X 线和 CT 引导下胃造瘘的技术方法选择,手术操作与注意事项;③术后观察,造瘘管护理及并发症防治。

【关键词】 X 线和 CT 引导;胃造瘘术;营养支持治疗;专家共识

中图分类号:R459.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-09-0846-06

Expert consensus on percutaneous gastrostomy under X-ray and CT guidance (2022 Edition) Tumor Ablation Therapy Professional Committee of Chinese Anti-Cancer Association

Corresponding author: LI Hailiang, E-mail: cjr.lihailiang@vip.163.com

【Abstract】 X-ray and CT-guided percutaneous gastrostomy has been increasingly used in clinical practice as a nutrition support therapy for hospitalized patients. In order to promote the clinical application and normative development of X-ray and CT-guided percutaneous gastrostomy treatment, the “Tumor Ablation Therapy Professional Committee of Chinese Anti-Cancer Association” has organized multidisciplinary experts to make a detailed discussion on this therapy and formulate the “Expert Consensus on X-ray and CT guided Percutaneous Gastrostomy (2022 Edition)”. This consensus mainly includes the following contents: ① the indications and contraindications of X-ray and CT-guided percutaneous gastrostomy, as well as the preoperative examination, preoperative preparation and patient evaluation; ② the selection of the technical methods of X-ray and CT-guided gastrostomy, operation procedure and precautions; and ③ postoperative observation, fistula tube care, complications and their prevention and treatment. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 846-851)

【Key words】 X-ray and CT guidance; gastrostomy; nutritional support treatment; expert consensus

据报道,有 29%~33% 的住院患者存在营养不良状况,同时有高达 43% 的患者存在营养不良的风险^[1-2]。因此,进行必要的营养支持治疗对患者的康复有着积极意义,尤其是对于吞咽障碍或不能经口进食,而胃肠道功能正常的患者都可以施行肠内营养。与肠外静脉营养相比,肠内营养不仅可维持胃肠道黏膜解剖和生理功能完整性,对于保护胃肠道黏膜屏障也有着重要意义,同时还能预防胃肠道内细菌和内毒素的移位,降低肠源性感染的发生。故当患者需长期营养支持时,多推荐采用肠内营养^[3]。

外科胃造瘘术于 19 世纪开始应用于临床,由于存在需要全身麻醉、有较大创伤和较高的并发症发生率等问题,现在已经不作为首选治疗方法。1980 年, Gauderer 报道了首例经皮内镜下胃造瘘术,随后 Preshaw 在 1981 年成功实施首例 X 线透视引导下经皮穿刺胃造瘘术。国内李彦豪等于 1997 年率先开展了经皮穿刺胃造瘘,王忠敏等随后报道 40 例经皮透视引导下胃造瘘和胃空肠造瘘术,均取得了较好疗效。目前,对于超过 30 d 的营养支持,美国胃肠病协会推荐行经皮胃造瘘^[4]。肠外肠内营养

支持中国专家共识亦指出,若无明确禁忌证,超过 4 周的肠内营养支持应考虑采用经皮胃造瘘营养支持^[5]。既往内镜下经皮胃造瘘术是首选治疗手段,其优点是可以同时进行内镜下检查和治疗,但是存在口腔菌群污染、吸入性肺炎、头颈部肿瘤种植性播散等潜在风险。此外,上消化道严重狭窄或食管裂孔疝患者的内镜下胃造瘘技术成功率大大降低。

随着技术和器械的发展,X 线或 CT 引导下胃造瘘由于其手术成功率高、更微创、手术时间短、患者误吸风险低以及并发症少等优点,越来越受到临床医师的重视^[6-7]。研究表明,内镜引导下经皮胃造瘘的成功率为 95.7%,X 线引导下经皮胃造瘘的成功率为 99.2%^[8]。X 线引导下经皮胃造瘘并发症发生率较低,但研究显示两种方法并发症发生率差异无统计学意义^[8-9]。所以对于内镜引导下胃造瘘失败的患者,也可以使用 X 线引导下胃造瘘技术。

随着医疗设备、器械和技术的不断发展和患者对于生活质量要求的提高,经皮胃造瘘越来越多地被患者接受,作为替代鼻饲营养管成为肠内营养的支持治疗^[10-12]。其主要原因是胃造瘘可最大限度地保留患者尊严,降低鼻咽部不适感和感染率,减少反流性食管炎和吸入性肺炎的发生率^[13]。

目前,国内对于 X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘治疗尚无统一的认识。为此,经国内放射介入专业胃造瘘领域的相关专家讨论,结合相关文献及经皮胃造瘘术领域的热点问题,制定如下专家共识。本共识包括手术适应证和禁忌证、术前准备和患者评估、手术操作程序与技巧、并发症防治、术后护理以及术后疗效评定与随访等内容。

1 适应证

伴有高度的营养不良的风险,并且在短期内(4 周)不太可能通过经口进食来恢复营养的患者,或者需要长期行胃肠减压的患者^[14-15]。

包括:①神经源性吞咽困难,并且具有较高的吸入风险的患者,例如脑血管疾病、外伤性脑损伤或脑瘫、神经元退行性病变等^[14, 16]。②头颈部及食管恶性肿瘤的患者,局部神经受侵或肿瘤阻塞进食通道^[17];因放化疗或颈部及口咽部手术导致不能经口进食的患者^[14-15, 18]。③存在内镜引导下胃造瘘禁忌或者内镜引导下胃造瘘失败者^[14, 16]。④胃肠减压或分流、胃肠道瘘时引流胃液的患者^[15]。⑤需要额外营养补充的患者,例如严重烧伤^[19-20]、严重先天性心脏病^[17]、厌食症^[14]等。

2 禁忌证

2.1 绝对禁忌证

经皮胃造瘘的绝对禁忌证较少^[17],包括以下情况:难以纠正的凝血功能障碍、急性期腹膜炎、肠缺血、胃肠道梗阻(不包括存在减压指征的患者)、严重的门静脉高压和胃静脉曲张。

2.2 相对禁忌证

中量或者大量腹水、毕Ⅱ式胃大部切除术后、较大食管裂孔疝、胃扭转、食管切除术后胃上提、间位结肠、胃上提致胃瘫、脑室腹膜分流术、长期服用类固醇激素或免疫抑制患者、预行造瘘处有开放性伤口或既往切口疝修补伤口。

3 术前检查、术前准备与患者评估

3.1 术前常规检查

实验室检查包括血常规、血型、血液生化、电解质、凝血功能、传染病筛查等。影像学检查包括上腹部 CT 平扫或增强扫描,检查前应空腹并适量饮水以充盈胃和小肠(如果可以),必要时可行泛影葡胺上消化道造影或胃镜检查,有助于制订手术方案。

胃造瘘术为 2 级手术,有中度出血风险,应注意以下几点:①INR<1.5,血小板 $>50\times10^9/L$;②如果患者使用低分子肝素,术前应停用 24 h 以上;③建议术前 5 d 停用阿司匹林和氯吡格雷等抑制血小板聚集的药物;④使用华法林的患者应在术前 1 周将华法林改为低分子肝素,术前 24 h 停用低分子肝素。

3.2 术前常规准备

①术前 12 h 停止任何肠内营养,改为静脉营养支持;②术前 30 min 肌内注射山莨菪碱以抑制胃肠道蠕动;③手术开始前行心电监护;④准备胃造瘘套装;⑤准备血管造影导管及亲水导丝;⑥准备对比剂及局麻药。

胃造瘘套装目前国际上常用的有美国 Cook 公司胃造瘘套装和日本库利艾特鲋田式胃造瘘套装。下文中以日本库利艾特鲋田式胃造瘘套装为例进行手术操作描述。鲋田式胃造瘘套装包括 15 F 胃造瘘管、PS 针、T 型支撑套(可撕脱式)、鲋田式胃壁固定器、引线器及丝线。

3.3 患者评估

充分尊重患者选择,遵循有利和不伤害的原则。例如预估肠内营养时间较短,则可以选择鼻肠营养管置入。建议所有患者评估通过多学科会诊讨论。一旦确定患者适合进行 X 线或 CT 引导下胃造瘘,应当由介入放射医师对患者进行评估,并让患

者签署知情同意书。

患者评估除了前述提及的血液学检查,还应该根据术前平扫或增强 CT 检查了解肝左叶、横结肠与胃的位置关系(非必需,推荐进行)。对于特殊患者,例如经口不能插管入胃内进行充气者或严重呼吸功能障碍需佩戴呼吸机者,应提前考虑采用的影像学引导技术和方法。

4 X 线和 CT 引导下胃造瘘的技术方法选择

4.1 X 线透视引导

X 线透视引导是较为传统的技术方法,也是目前应用最广的技术。主要优点为常规 X 线透视引导下即可进行,设备要求低,容易推广普及,同时患者辐射剂量少。但是存在较为严重的并发症,例如误伤结肠和肝脏左叶。如果患者食管严重狭窄,可能造成插管胃内充气失败,若患者存在严重呼吸道狭窄,经口插管可能加重患者呼吸困难,无法进行 X 线透视下胃造瘘^[13,21]。

4.2 DSA 透视联合 C-arm CT 引导

可以使用 DSA 透视联合 C-arm CT 引导的方法^[22],在透视下定位后,贴定位标记,然后行 CT 扫描,观察穿刺点及周围脏器关系,测量进针角度和深度。主要优势是较单纯 DSA 透视引导更为精确和安全。

4.3 全程 CT 引导

CT 扫描的优势为速度快、图像分辨率高,对于精确定位和评估胃与周围脏器的解剖关系作用更好,可显著提高操作成功率,即便使用上述两种方法失败的患者也可以使用此方法获得成功。尤其是无法经口插管至胃内行气体注入的患者首先应考虑全程 CT 引导下进行,此外对于胃部分切除术后的残胃造瘘,由于残胃体积小,充气不充分,在透视下进行胃造瘘要求技术难度高,采用 CT 引导则较为容易完成。缺点为手术期间需行多次 CT 扫描,患者所受辐射剂量增加^[21]。

5 手术操作与注意事项

5.1 X 线透视引导下胃造瘘术

如果情况允许,嘱患者术前 24 h 口服泛影葡胺,术中即可见结肠显影,以避免术中误穿结肠(现已较少采用,主要原因是多数患者并不适合口服大量对比剂)。**①扩张胃:**患者取仰卧位,2%利多卡因 5 mL 经口、咽喉、食管局部麻醉后,超滑导丝引导 5 F 单弯导管经口插管,经食管至胃内。沿导管缓

缓注入气体 800~1 000 mL,需要注意的是患者胃体积有个体差异,需个体化调整气体注入量。行正位 DSA 透视,确认胃腔明显扩张后,取肋弓下腹直肌鞘外侧近胃大弯侧为穿刺点(即造瘘口),并行皮肤标记,然后行侧位 DSA 透视,确定胃壁与腹壁之间无其他脏器存在,并确认穿刺点位置是否合适。**②胃穿刺、固定:**常规消毒术野皮肤,铺巾,2%利多卡因局部麻醉造瘘口周围(直径约 3 cm),透视下用固定穿刺针在预定造瘘口两侧旁开 0.5~1.0 cm 处穿刺,穿刺成功时有突破感,拔出固定穿刺针的黄色针芯可见气体溢出,随后可经穿刺针注入少量对比剂,如见到胃黏膜呈条纹状显影,即证实在胃腔内。**③固定胃壁:**穿刺成功后,将蓝色针推入胃腔内,沿原黄色穿刺针孔穿入准备好的固定专用丝线,然后回拉蓝色针,有阻力感后将整个固定穿刺针连同丝线同时拔出。使用丝线采用外科打结方法将胃壁与腹壁固定。重复此操作完成两次胃壁腹壁固定。**④置入胃造瘘管:**再次用 2%利多卡因麻醉造瘘口处皮肤及皮下组织至腹膜,在预定的造瘘点中间作一长约 1 cm 切口,钝性分离皮肤及皮下组织,用 16 F 的 PS 针(外部有可撕脱式 T 型支撑鞘)与腹壁成 60~70 度角,针尖指向头侧进行穿刺,PS 针穿刺腹壁和胃前壁后有明显的落空感,要注意穿刺深度和力度。穿刺成功后拔出 PS 针。经可撕脱 T 型支撑鞘注入对比剂 20 mL,确认可撕脱导引鞘头端位于胃腔内。随后将造瘘管通过可撕脱 T 型支撑鞘送入胃腔内至胃底部。经造瘘管尾端注入对比剂,再次确认造瘘管头端位于胃腔内。**⑤固定造瘘管:**经造瘘管尾端侧孔注入 3.0~3.5 mL 蒸馏水充盈造瘘管头端球囊,撕脱并拔除可撕脱 T 型支撑鞘。将皮肤垫盘锁牢并用丝线固定于皮肤上,10~14 d 后剪断丝线,外拉造瘘管,使造瘘管头端球囊紧贴胃壁内侧,将皮肤垫盘锁牢于皮肤上。

5.2 X 线透视联合 C-arm CT 引导胃造瘘术^[22]

对于 DSA 配备有 C-arm CT 功能的介入手术室,可采用两者联合的方法。大致方法同透视下胃造瘘,主要区别在于在 DSA 正、侧位透视,初步确定穿刺点后在皮肤贴金属标记,然后行 C-arm CT 扫描,根据 CT 扫描图像再次确定最佳穿刺点、穿刺角度和深度。通过该方法可双重判断穿刺针和胃腔及其周围器官的情况,避免了误穿肝左叶及结肠的可能性,从而提高经皮胃造瘘术的成功率和安全性。

5.3 全程 CT 引导下胃造瘘术^[21]

患者仰卧于 CT 扫描床,先行 CT 扫描,根据扫

描图像选择胃体穿刺点,并进行体表标记及复扫确认。穿刺点确认后消毒铺巾,穿刺点麻醉后使用 21 G 穿刺针按照预定的穿刺角度和深度直接行胃体部穿刺,成功后注入少量空气,行 CT 扫描确认胃内气体充盈,然后持续注入空气使胃充盈满意,然后再行 CT 扫描并预定胃造瘘管置入处穿刺点,局部麻醉后用固定针在预定造瘘口位置两侧行胃壁及腹壁固定,固定方法、穿刺胃壁及插入胃造瘘管方法和操作程序同透视引导下胃造瘘。

5.4 注意事项

①穿刺点最佳位置在肋骨下缘、腹中线的左边、腹直肌外侧,胃体中部到胃窦部,胃大弯和胃小弯中间,以避开胃和胃网膜血管。②胃壁和腹壁的固定线不宜牵拉过紧,否则容易造成疼痛、胃壁缺血和溃疡。通常在打结以前,在皮肤上线的下面放置小号蚊钳,然后直接在蚊钳上固定打结,打结完毕后移除蚊钳即可确保适宜的松紧度。术后不建议立即将造瘘管外拉使球囊紧贴胃壁,有可能造成胃壁局部缺血。建议 2 周后拆除固定线,将造瘘管外拉使球囊紧贴胃壁,防止造瘘管移位和胃腔内容物外溢,此时窦道已经形成,而且由于丝线不再牵拉,单纯球囊紧贴胃壁不容易造成缺血。③建议术中持续给予心电监护,必要时给予镇静和镇痛,但不建议作为常规。④X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘的感染少见,且经皮胃造瘘术常规预防使用抗生素并不降低感染率^[23],目前尚无证据支持预防性使用抗生素。但是有证据表明头颈部肿瘤患者的感染率可达到 15%^[24],这类患者可能存在预防性应用抗生素的必要。

6 术后观察

目前国内外对于胃造瘘术后的进食时间尚无共识。大多数医院会在术后常规禁食 4~8 h,然后通过造瘘管注射 0.9%NaCl 溶液进行测试,同时观察患者的感受。由经验丰富的医师确认无误后,即可开始经造瘘管进行肠内营养。如果患者在测试时出现不适或者医师怀疑造瘘管位置发生位移时,必须行 CT 扫描进行确认,也推荐在 X 线透视引导下经造瘘管注射对比剂来进行确认和观察胃造瘘管的位置。

由于术中给予局部麻醉或者镇痛治疗,胃造瘘术后 4~6 h 后患者出现疼痛峰值,其主要原因为胃壁的牵拉痛,多数患者不进行镇痛处理也可缓解,对于疼痛较重且持续时间较长者,在拆除固定线后

疼痛多立即消失。

7 造瘘管护理

胃造瘘管每次使用前后均建议使用温开水冲洗以防止堵塞。对于造瘘口处皮肤,建议每天使用碘伏进行消毒,防止局部感染,同时还要注意保持造瘘管的干燥。可以适当轻柔地推进和拉出造瘘管,促进造瘘通道成熟。应尽量避免在造瘘管周围使用纱布敷料,容易造成周围潮湿,导致皮肤擦伤和感染,对于有少量渗漏的患者,建议使用泡沫敷料,同时注意多次、及时更换。

8 并发症及其防治

X 线和 CT 引导下经皮胃造瘘术的并发症按照介入放射学的分类分为轻微并发症和严重并发症^[25]。轻微并发症主要包括浅表性造口周围感染、造口肉芽组织增生、渗漏、气腹、导管堵塞和导管脱落等。严重并发症包括出血、腹膜炎、结肠穿孔、严重的皮肤感染和手术导致死亡等。

8.1 轻微并发症

①瘘口周围感染:浅表性瘘口感染率可达 45%,但很少由手术导致,多是因术后瘘口周围消毒不及时所致,包括细菌、真菌和酵母菌感染等^[15]。可使用抗菌药、抗真菌药或类固醇药膏局部涂抹,同时加强周围皮肤消毒,严重时可能需要全身抗感染治疗。必要时可请胃肠道造口专家和皮肤科医生会诊。②肉芽组织增生:由于造瘘管由体外异物的机械性刺激造成,可外用类固醇或压迫治疗,严重时可行激光治疗。③渗漏:肠内营养和胃液的泄漏多发生在胃造瘘口部位,发生率约为 1.4%^[26]。渗漏的危险因素包括胃造瘘口部位感染、胃酸分泌增加、包埋综合征、胃壁固定过紧或胃造瘘管球囊没有紧贴胃壁等^[27]。如果发生渗漏,首先调整胃造瘘管的位置,同时口服促进胃肠道蠕动药物或质子泵抑制剂。如果是由于造瘘管通道扩大导致的渗漏,可考虑更换大直径造瘘管。同时可以使用泡沫敷料吸附泄漏的液体,不建议使用无菌纱布覆盖,纱布吸附液体后容易诱发感染。④气腹:较为少见,可见于反复多次穿刺,导致穿刺点漏气至腹腔内,也可见于长期营养管支持治疗的患者,由于胃收缩能力差,造瘘管插入后经周围漏气至腹腔内。通过拉紧胃造瘘管并禁食 2~3 d 可自行吸收。胃造瘘后不推荐拍摄腹部 X 线平片观察是否有气腹。研究表明,胃造瘘术后腹腔内的漏出气体最长时间可以存

留 5 个星期。因此,如果发现患者术后出现气腹,但是无腹膜炎征象,也不伴有白细胞升高或者发热等感染征象时,密切观察即可,无需处理。一旦患者出现气腹的同时伴有感染征象,建议立即进行胃造瘘管造影,以评估是否有胃和腹壁分离或者存在胃瘘可能。如果存在,查明原因并行胃壁再次固定,必要时需手术治疗。⑤胃造瘘管堵塞:造瘘管堵塞最常见的原因是经管注射药物、半流食有渣食物所致,因此要详细交代推注的食物类型。药物堵塞造瘘管的原因主要是片剂碾碎不够充分或药物成分沉积。食物和药物或者药物之间的相互作用形成的沉淀物,也是造成管腔阻塞的原因之一^[28]。为了最大限度地减少管腔堵塞的风险,在每次使用前,都需要用清水或 0.9%NaCl 溶液冲洗导管,以防止阻塞管腔。当管腔堵塞时,可用 0.9%NaCl 溶液冲管。如果失败,可以使用导丝通过造瘘管来尝试缓解梗阻。当上述方法无法疏通堵塞时,则需要更换胃造瘘管。⑥导管脱落:导管脱落的发生率为 1.3%~4.5%^[15]。如果出现导管脱落,可以使用无菌胃管通过窦道插入胃内,保留原造瘘通道,在影像学引导下及时更换胃造瘘管。⑦疼痛:胃造瘘管置入后 4~6 h 为疼痛的高峰期,随后会逐渐减轻。如果出现持续性疼痛,多为胃固定缝线固定太紧所致,尤其是当胃蠕动时最为严重。

8.2 严重并发症

①出血:胃造瘘术中出血发生率为 1.4%^[26],而需要输血的严重出血为 1.2%^[29]。大出血的危险因素包括消化性溃疡、食管炎、抗凝和手术后发生解剖学结构改变^[26]。处理措施包括通过内窥镜检查或者血管造影,如果发现出血血管,及时行介入栓塞治疗。②腹膜炎:X 线和 CT 引导下胃造瘘术后腹膜炎发生率为 1.3%,而内镜下置管后腹膜炎发生率为 0.5%^[26]。多数原因是在胃造瘘通道成熟前拔出造瘘管或者造瘘管脱落,进而导致胃内容物进入腹腔所致,也有报道是结肠穿孔导致^[26]。腹膜炎发生后患者病死率提高,因此及早发现和治疗非常重要。腹膜炎常见的临床表现包括腹部压痛、腹胀、寒战、发热、排气排便困难和呕吐等。处理措施包括抗感染和对症支持治疗,必要时行经皮穿刺引流或手术引流。③结肠穿孔:结肠穿孔的风险较小,如果采用 C-arm CT 引导或全程 CT 引导基本可以避免。危险因素主要是胃充气不足,不能充分挤走结肠,而造成横结肠显示不清。胃造瘘术通过结肠最终导致肠瘘的形成,患者可能出现肠穿孔、肠梗阻或腹膜炎。

因此,推荐患者术后复查上腹部 CT 扫描。当发生结肠穿孔时,可通过保守治疗治愈。先保留造瘘管 2 周,待窦道形成后,拔除造瘘管,等待结肠瘘口自行愈合即可。当瘘管不能愈合或发生腹膜炎,则需要外科手术干预。④严重的皮肤感染:严重皮肤感染较为少见,多发生于经口腔途径胃造瘘、接受免疫抑制治疗,以及糖尿病、慢性肾功能衰竭、酗酒或肺结核等患者^[15]。可通过早期诊断,口服或者静脉注射广谱抗生素治疗联合局部清创处理。坏死性筋膜炎是最严重且有可能致命的并发症,但早期非常罕见,一旦发生,应尽早清创,应用大量有效抗生素和全身支持治疗,推荐外科或皮肤科会诊处理。

9 结束语

X 线透视引导和 CT 引导下胃造瘘术是一种安全有效的方法,应用范围较广^[30-32]。与内镜胃造瘘或手术胃造瘘相比,其成功率更高,并发症发生率更低。X 线透视引导和 CT 引导下胃造瘘术能够为不能经口进食的人群提供肠内营养通道,进行营养支持治疗,为后续治疗保证营养状态,延长患者生存时间。但是在临床实际操作中,要根据患者病情、状态及既往治疗情况,有选择地使用不同的影像学引导方法来完成胃造瘘,以提高胃造瘘的成功率,降低术中术后并发症的发生率。

[参与本共识讨论专家:黎海亮(郑州大学附属肿瘤医院/河南省肿瘤医院)、范卫君(中山大学附属肿瘤医院)、叶欣(山东第一医科大学第一附属医院/山东省千佛山医院)、王忠敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、李肖(中国医学科学院肿瘤医院)、孟志强(复旦大学肿瘤医院)、徐栋(浙江省肿瘤医院)、林征宇(福建医科大学附属第一医院)、胡鸿涛(郑州大学附属肿瘤医院)。执笔:胡鸿涛]

[参考文献]

- [1] Liu H, Jiao J, Zhu M, et al. Nutritional status according to the short-form mini nutritional assessment (MNA-SF) and clinical characteristics as predictors of length of stay, mortality, and readmissions among older inpatients in China: a national study [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 815578.
- [2] McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition [J].

- J Parenter Enteral Nutr, 2016, 40:159-211.
- [3] Bischoff SC, Austin P, Boeykens K, et al. ESPEN practical guideline: home enteral nutrition[J]. Clin Nutr, 2022, 41: 468-488.
 - [4] Toh YE, Yoneda K, Nishihara K. Percutaneous endoscopic gastrostomy for enteral nutrition: a 5-year clinical experience with 324 patients[J]. Minerva Gastroenterol Dietol, 2019, 65: 20-29.
 - [5] 中华医学会肠外肠内营养学分会老年营养支持学组. 中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39:119-132.
 - [6] 沈洁云, 王忠敏, 陈克敏, 等. 经皮内镜引导下、经皮影像学引导下施行胃造瘘术的比较研究[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 669-672.
 - [7] 王 谭, 黎海亮, 胡鸿涛, 等. 胃造瘘术和支架置入在吞咽困难的老年食管癌患者治疗中的效果比较[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29:942-945.
 - [8] Leeds JS, McAlindon ME, Grant J, et al. Survival analysis after gastrostomy: a single-centre, observational study comparing radiological and endoscopic insertion[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2010, 22: 591-596.
 - [9] 姚全军, 胡鸿涛, 黎海亮, 等. X 线引导下经皮胃造瘘术和鼻-胃营养管置入术的疗效比较[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 1007-1010.
 - [10] 王秋香, 李 丽, 李智岗, 等. DSA X 线透视下经皮胃造瘘术在肿瘤患者营养治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 811-814.
 - [11] 姚全军, 胡鸿涛, 黎海亮, 等. CT 引导下经皮胃造瘘术治疗肌萎缩侧索硬化所致吞咽困难[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 60-63.
 - [12] Wang T, Wen Q, Zhang Y, et al. Percutaneous gastrostomy compared with esophageal stent placement for the treatment of esophageal cancer with dysphagia[J]. J Vasc Interv Radiol, 2021, 32: 1215-1220.
 - [13] Stroud M, Duncan H, Nightingale J, et al. Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients[J]. Gut, 2003, 52(Suppl 7): vii1-vii12.
 - [14] Itkin M, Delegge MH, Fang JC, et al. Multidisciplinary practical guidelines for gastrointestinal access for enteral nutrition and decompression from the Society of Interventional Radiology and American Gastroenterological Association (AGA) Institute, with endorsement by Canadian Interventional Radiological Association (CIRA) and Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE)[J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 1089-1106.
 - [15] Cherian P, Blake C, Appleyard M, et al. Outcomes of radiologically inserted gastrostomy versus percutaneous endoscopic gastrostomy [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2019, 63: 610-616.
 - [16] Sutcliffe J, Wigham A, McEniff N, et al. CIRSE standards of practice guidelines on gastrostomy[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2016, 39: 973-987.
 - [17] Nugent B, Lewis S, O'Sullivan JM. Enteral feeding methods for nutritional management in patients with head and neck cancers being treated with radiotherapy and/or chemotherapy[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 1: CD007904.
 - [18] Rahnemai-Azar AA, Rahnemaiazar AA, Naghshizadian R, et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy: indications, technique, complications and management[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20: 7739-7751.
 - [19] Chourdakis M, Bouras E, Shields BA, et al. Nutritional therapy among burn injured patients in the critical care setting: an international multicenter observational study on "best achievable" practices[J]. Clin Nutr, 2020, 39: 3813-3820.
 - [20] 胡鸿涛, 姚全军, 黎海亮, 等. 全程 CT 引导下经皮穿刺胃造瘘的临床应用[J]. 中华临床营养杂志, 2015, 23:147-150.
 - [21] 姚全军, 胡鸿涛, 黎海亮, 等. C 臂 CT 引导下经皮胃造瘘术的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49:713-714.
 - [22] Sutcliffe JA, Briggs JH, Little MW, et al. Antibiotics in interventional radiology[J]. Clin Radiol, 2015, 70: 223-234.
 - [23] Cantwell CP, Perumpillichira JJ, Maher MM, et al. Antibiotic prophylaxis for percutaneous radiologic gastrostomy and gastrojejunostomy insertion in outpatients with head and neck cancer[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19: 571-575.
 - [24] Cardella JF, Kundu S, Miller DL, et al. Society of interventional radiology clinical practice guidelines[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20(Suppl 7):S189-S191.
 - [25] Covarrubias D, O'Connor OJ, McDermott S, et al. Radiologic percutaneous gastrostomy: review of potential complications and approach to managing the unexpected outcome[J]. AJR Am J Roentgenol, 2013, 200: 921-931.
 - [26] McClave S, Chang WK. Complications of enteral access[J]. Gastrointest Endosc, 2003, 58: 739-751.
 - [27] Ohbe H, Matsui H, Fushimi K, et al. Small-bore feeding tube versus large-bore sump tube for early enteral nutrition in mechanically ventilated patients: a nationwide inpatient database study[J]. Clin Nutr, 2021, 40: 4113-4119.
 - [28] Hoang PT, Menias CO, Niemeyer MM. Percutaneous gastrostomy tube placement: recognizing when things go wrong[J]. Semin Intervent Radiol, 2019, 36: 264-274.
 - [29] Hament JM, Bax NM, van der Zee DC, et al. Complications of percutaneous endoscopic gastrostomy with or without concomitant antireflux surgery in 96 children[J]. J Pediatr Surg, 2001, 36: 1412-1415.
 - [30] 曹 军, 彭诗月, 王赛博, 等. 经皮胃造瘘术治疗肌萎缩侧索硬化症吞咽困难 51 例[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:147-152.
 - [31] 陈 勇, 李彦豪, 曾庆乐, 等. 经皮穿刺胃造瘘和胃空肠造瘘术[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14:394-397.
 - [32] 周建平, 王忠敏, 刘 涛, 等. 经皮透视引导下胃造瘘和胃空肠造瘘术的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20:279-282.

(收稿日期:2022-04-13)

(本文编辑:新 宇)