

两种不同胃肠营养方式下吞咽康复训练疗效的临床观察*

姜从玉^{1,2} 胡永善^{1,2} 吴毅^{1,2} 韩璐² 陈坚³ 段春浩⁴ 郑钢⁴

摘要

目的:探索不同胃肠营养方式下吞咽康复训练改善患者吞咽功能的影响。

方法:采用前瞻性对照研究方法。接受经皮穿刺内镜下胃造瘘术(PEG)者设为PEG训练组,入组1例PEG训练组后,同时随机配对入选1例接受鼻饲胃管者,设为鼻饲胃管(NGT)训练组。两组患者均给予相同的吞咽康复训练,分别于入选时,训练后2周、4周、8周和12周采用洼田饮水试验评分标准进行评测,同时记录两组患者身高、体重、血红蛋白、白蛋白、吸入性肺炎和鼻饲胃管更换次数等相关指标。

结果:20例患者入选,每组各10例,无失访病例。入选时,2周、4周、8周和12周时PEG训练组患者的洼田评分均分别是:5.0分、4.7分、3.9分、3.1分和2.4分,2周后、4周后、8周后和12周后PEG训练组洼田评分的改善值均分别是:0.3分、1.1分、1.9分和2.6分;而NGT训练组评分均分别为:4.9分、4.9分、4.2分、4.0分和3.3分,改善值均分别是:0分、0.7分、0.9分和1.6分。入选时,2周、4周、8周和12周时PEG训练组患者的体重指数分别是:20.32、20.29、20.45、20.74和21.04,而NGT训练组分别为:19.73、19.70、19.80、19.94和19.85。入选后12周PEG训练组体重和体重指数分别改善2.1kg和0.72,NGT训练组分别改善0.4kg和0.12。血红蛋白和白蛋白随访期间两组间变化无显著性意义。PEG训练组发生5人次吸入性肺部感染,NGT训练组有12人次吸入性肺部感染,最少更换3次胃管,最多更换8次胃管,平均更换(4.9±1.7)次胃管。

结论:经皮穿刺内镜下胃造瘘术联合吞咽康复训练可以明显改善社区中脑损伤后吞咽功能障碍患者的吞咽功能。

关键词 经皮穿刺内镜下胃造瘘术;鼻饲胃管;吞咽康复训练;中重度吞咽功能障碍

中图分类号:R766,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2013)-05-0445-04

吞咽功能障碍在脑血管病和颅脑外伤患者中非常普遍和常见,文献报道40%—73%的脑血管病患者会发生不同程度的吞咽障碍^[1-2],而脑血管病和颅脑外伤导致的吞咽功能障碍表现为饮水呛咳,吞咽困难,常导致吸入性肺炎,甚至窒息死亡,如何解决和改善社区康复中的中重度吞咽障碍意义重大。本研究采用前瞻性对照试验研究的方法,来观察社区中脑损伤后吞咽障碍患者在经皮穿刺内镜下胃造瘘(percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG)和鼻饲胃管(nasogastric tube, NGT)两种不同胃肠营养方式下^[3-4],接受12周系统规范的吞咽康复训练,对两组患者研究期间的吞咽功能和其他相关指标进行测评与比较,来探讨PEG联合吞咽康复训练在改善中枢性吞咽障碍患者功能状态的影响及意义。本研究得到伦理委员会的认可。

1 对象与方法

1.1 一般资料

社区中临床诊断的新发脑血管意外或是颅脑外伤患者,

并经颅脑CT或MRI确诊^[5]。同时具备以下条件:①入选标准:首次发病的脑血管病或颅脑外伤;病程发病后4周—24个月;意识清楚;愿意签署知情同意书;年龄18—80岁;有中重度的吞咽功能障碍者(洼田吞咽评分:4分或5分)。②排除标准:活动性肝病,肝肾功能不全;充血性心力衰竭;恶性肿瘤患者;恶性进行性高血压;既往痴呆病史;呼吸功能衰竭;昏迷者;首次发病4周以内或>24个月;原有脑血管病或是颅脑外伤且留下吞咽困难者;原有其他疾患导致吞咽困难者;外地无法随访者;既往有精神病史;聋、哑人;拒绝签署知情同意书者。

选择2010年1月1日—2012年4月30日期间,在复旦大学附属华山医院康复医学中心住院康复治疗的符合上述选择标准的20例中重度吞咽功能障碍患者。患者的选择时间是PEG组发病后(9.2±5.5)个月,NGT组发病后(7.5±5.3)个月,其中PEG组10例(脑血管病7例,脑外伤3例,男6例,女4例),NGT组10例(脑血管病6例,脑外伤4例,男7例,女3例);年龄:PEG组(43.2±16.8)岁,NGT组(45.8±10.5)岁。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.05.013

*基金项目:2010年上海市残疾人联合会立项课题(2010-010)

1 复旦大学附属华山医院康复医学科, 200040; 2 复旦大学附属华山医院永和分院康复医学科; 3 复旦大学附属华山医院消化内科;

4 上海市闸北区残疾人联合会

作者简介:姜从玉,男,主治医师;收稿日期:2012-07-12

两组患者的病程、年龄、洼田评分、身高、体重、体重指数、血红蛋白和白蛋白,以及发病至入选时两组患者吸入性肺炎发生次数等相关基础资料和指标,两组间的差异无显著性意义,见表1。

表1 两组患者入选时的一般资料对比 ($\bar{x} \pm s$)

指标	PEG组(n=10)	NGT组(n=10)	P值
发病至入选时间(月)	9.2 ± 5.5	7.5 ± 5.3	0.488
年龄(岁)	43.2 ± 16.8	45.8 ± 10.5	0.692
身高(m)	1.70 ± 0.08	1.71 ± 0.49	0.647
体重(kg)	58.8 ± 7.1	57.8 ± 3.7	0.700
体重指数(BMI)	20.32 ± 0.95	19.73 ± 0.78	0.151
血红蛋白(g/L)	129.5 ± 15.0	133.3 ± 19.2	0.627
白蛋白(g/L)	38.43 ± 3.03	38.21 ± 1.43	0.838
入组前发生吸入性肺炎次数	2.3 ± 0.8	2.2 ± 0.8	0.785
入选时洼田评分	5.0 ± 0	4.9 ± 0.3	0.343

本研究所涉及的社区康复中的中枢性中重度吞咽障碍患者,根据患者本人和患者家属在入选时对于PEG术的了解程度和接受与否,接受PEG者设为PEG训练组,入组1例PEG训练组后,同时随机配对入选一例接受鼻饲胃管者,设为NGT训练组。

1.2 治疗方法

PEG训练组患者本人同意接受PEG手术,签署知情同意书,然后联系消化内镜中心,实施PEG术,术后给予其积极的吞咽康复训练。NGT训练组患者不接受PEG手术,仍以鼻饲胃管为其胃肠营养方式,予以相同的吞咽康复训练。两组患者都是接受康复医院自制的营养均衡匀浆。两组患者都接受为期12周的吞咽康复训练,改善患者吞咽功能。前8周每周训练5次,30min/次。后4周每周指导训练1次,30min/次,其余时间指导患者家属或护工进行辅助吞咽功能训练。上述训练均在社区康复中心进行。随访过程中患者出现吸入性肺炎且体温>38.5℃的2—3d,则暂停吞咽康复训练。

具体的吞咽功能康复训练主要包括以下内容^[6-9]:①吞咽基础训练:基础吞咽训练涉及的步骤主要有:发音训练,舌肌、咀嚼肌运动功能训练,面颊和口咽部肌肉训练和吞咽动作训练等^[6-7]。②进食训练:患者吞咽功能部分改善后可行进食训练,向患者说明进食的重要性,以及误吸和呛咳的危害,并配备急救知识和临床经验丰富,业务技术能力强的医护人员,在严密监护下喂饲或指导其自主进食。另外进食时还要注意进食环境、进食体位、食物形态、进食入口量、进食量分配、进食准备。③间接训练方法:对于吞咽障碍的康复训练,除上述吞咽基础训练和进食训练外,还有多种间接训练方法^[6,10-11]。根据患者训练过程中的具体情况,酌情选用声门上吞咽、屏气发声运动、促进吞咽反射手法和喉内收训练等训练方法,提高吞咽康复训练的效果。④代偿策略:另外,根据吞咽训练时采用的姿势和方法,还可以适当通过改变食物通过的渠道和特定的吞咽方法使吞咽变得安全^[6,10-11]。如

转头吞咽法、下颌下降吞咽法、交互吞咽法、点头样吞咽法和随意性咳嗽法等,酌情选用改善患者吞咽的安全性,提高患者吞咽功能。

1.3 主要观察指标及评定方法

采用洼田饮水试验评分标准^[11-12],对于每例样本在入选时(W0),入选后2周(W2)、入选后4周(W4)、入选后8周(W8)、入选后12周(W12)分别进行临床吞咽功能的测评,另外测定患者身高和每一阶段的体重,以及血红蛋白和血清白蛋白的水平。记录两组患者随访期间发生吸入性肺炎,以及NGT训练组胃管更换情况。

设有1名康复评定人员,所有康复评定均由其进行评测,评测者不参与治疗,仅作相关指标的测评和记录。

1.4 统计学分析

资料由2组资料员2次平行分别录入,然后采用软件EpiData 3.0^[13]进行数据的导入、校正和查错,采用软件SPSS(12.0)进行统计,计量资料比较用t检验,计数资料比较用 χ^2 检验或秩和检验。

2 结果

20例中重度吞咽障碍样本纳入研究,无病例失访。

入选后两组患者的洼田评分、体重、体重指数、血红蛋白、白蛋白和随访期间发生吸入性肺炎次数的比较见表2—3。两组患者在入选后8周和12周时洼田评分比较有明显差异($P < 0.01$),在入选后12周体重指数比较有明显差异($P < 0.05$),随访期间两组发生吸入性肺炎人次比较两组有显著性差异($P < 0.05$),NGT训练组明显为多,为PEG训练组的2.4倍。随访期间两组患者的体重、血红蛋白和白蛋白等指标比较无明显差异($P > 0.05$)。各阶段两组相关指标和评分的改善值的比较见表4,PEG训练组到第4周后洼田评分的改善值与对照组比较,两组有明显差异($P < 0.01$);随访12周后两组的体重指数的比较有明显差异($P < 0.01$)。随访期间血红蛋白和白蛋白的改善两组间无明显差异。

在整个随访治疗的期间,PEG训练组仅有1例患者吞咽功能改善后成功拔除PEG置管,但发生5人次肺部感染,1例PEG造瘘管口轻度感染,1例PEG术后胃出血,2人次PEG造瘘管内置蘑菇头脱落至十二指肠球部堵塞肠管,1次造瘘管外部橡皮管断裂;NGT训练组无患者能够成功拔除鼻饲胃管,有12人次肺部感染,另外这组患者鼻饲胃管脱落频繁,最少更换3次胃管,最多8次胃管,平均更换(4.9 ± 1.7)次胃管。

3 讨论

中重度吞咽功能障碍常见于中枢神经系统疾病患者中,脑血管病和颅脑外伤极易引起吞咽功能障碍,将严重地影响着患者的生存质量,同时也是整个家庭乃至社会生存质量的

重大影响因素。改善社区康复患者中的中重度吞咽功能障碍,提高其生存质量,使之回归家庭,乃至重返社会是社区康复工作重点关注的问题^[14],也顺应了当代康复医学以功能为导向的科学研究方向。

脑血管病变和颅脑外伤患者,经过临床治疗病情稳定后,且意识清楚,若采用补偿性吞咽手法或是通过改进食物性状等方法,仍不能经口获得足够的营养和水时就应该采取

表2 两组患者洼田评分、体重和体重指数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标/阶段	PEG组(n=10)	NGT组(n=10)	P值
洼田评分			
W0	5.0 ± 0	4.9 ± 0.3	0.343
W2	4.7 ± 0.5	4.9 ± 0.3	0.288
W4	3.9 ± 0.3	4.2 ± 0.4	0.089
W8	3.1 ± 0.6	4.0 ± 0.5	0.001
W12	2.4 ± 0.7	3.3 ± 0.7	0.009
体重			
W0	58.8 ± 7.1	57.8 ± 3.7	0.700
W2	58.7 ± 7.0	57.7 ± 3.4	0.693
W4	59.2 ± 6.7	58.0 ± 3.4	0.639
W8	60.0 ± 6.9	58.4 ± 3.5	0.525
W12	60.9 ± 7.0	58.2 ± 4.2	0.308
体重指数			
W0	20.32 ± 0.95	19.73 ± 0.78	0.151
W2	20.29 ± 1.00	19.70 ± 0.76	0.157
W4	20.45 ± 0.95	19.80 ± 0.72	0.100
W8	20.74 ± 0.98	19.94 ± 0.77	0.056
W12	21.04 ± 0.93	19.85 ± 0.93	0.011

表3 两组患者血红蛋白、白蛋白和肺炎发生情况的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标/阶段	PEG组(n=10)	NGT组(n=10)	P值
血红蛋白			
W0	129.50 ± 14.96	133.30 ± 19.17	0.627
W4	131.60 ± 11.03	135.40 ± 14.18	0.512
W8	137.90 ± 7.65	136.50 ± 11.64	0.754
W12	139.10 ± 8.46	139.70 ± 9.55	0.883
白蛋白			
W0	38.43 ± 3.03	38.21 ± 1.44	0.838
W4	38.05 ± 2.28	39.32 ± 1.43	0.153
W8	38.79 ± 2.69	39.50 ± 1.84	0.500
W12	39.91 ± 2.98	39.80 ± 1.78	0.921
发生肺炎次数			
发病至入选期间	2.3 ± 0.8	2.2 ± 0.8	0.785
12周随访期间	0.5 ± 0.7	1.2 ± 0.6	0.031

表4 各阶段两组患者相关评分和指标改善值 ($\bar{x} \pm s$)

阶段差	康复组(T)	对照组(C)	P值
洼田评分			
W0 - W2	0.3 ± 0.5	0	0.081
W0 - W4	1.1 ± 0.3	0.7 ± 0.5	0.044
W0 - W8	1.9 ± 0.6	0.9 ± 0.3	< 0.001
W0 - W12	2.6 ± 0.7	1.6 ± 0.5	0.002
体重			
W12 - W0	2.1 ± 0.9	0.4 ± 0.6	< 0.001
W8 - W0	1.2 ± 0.9	0.6 ± 0.4	0.090
体重指数			
W12 - W0	0.72 ± 0.33	0.12 ± 0.23	< 0.001
W8 - W0	0.43 ± 0.36	0.21 ± 0.14	0.095
血红蛋白 W12 - W0	9.60 ± 9.01	6.40 ± 11.27	0.492
白蛋白 W12 - W0	1.48 ± 2.20	1.43 ± 0.95	0.948

经导管输入胃肠内营养。常见的经导管输入胃肠内营养方法是PEG、手术胃造瘘和NGT三种方式^[3-4,15-20]。本研究比较PEG和NGT两种不同胃肠营养方式下的吞咽康复训练效果。

本研究采用洼田饮水试验评分标准、体重、体重指数、血红蛋白和白蛋白等相关指标来衡量两组患者吞咽康复训练前后,以及训练过程中相关的功能和指标变化。本研究的结果表明吞咽康复训练可以明显改善患者吞咽功能,这一点可以从两组患者各阶段吞咽功能洼田饮水试验评分的变化和评分改善值的变化中看出来。

然而,本研究结果同时在另外一方面也显示出不同胃肠营养方式下,吞咽康复训练的效果是有一定的差异,即不同的胃肠营养方式,对患者吞咽功能恢复是有一定的影响。PEG置管胃肠营养方式下吞咽康复训练组患者8周和12周后的吞咽功能明显优于NGT训练组,PEG组患者相应阶段吞咽功能评分的改善值也明显优于鼻饲胃管组,也即PEG组患者的吞咽功能改善明显优于NGT组患者。

此外,两组患者康复训练12周后,PEG组患者的体重和体重指数改善也优于NGT组患者,差异有显著意义。但是两组患者在随访期间的血红蛋白和白蛋白两相关指标间的差异无显著性意义。由于两组患者虽在不同的胃肠营养方式予以管饲匀浆,但是都是予以相同的医院自制匀浆,能够保证患者热量和营养供给,管饲匀浆都是经过胃至十二指肠,进而消化吸收,因此理论上两组患者相关营养指标应无差别,这一点也从本研究的数据中得到了进一步的印证,两组患者血红蛋白和白蛋白随访期间两组间无明显差异。但是由于PEG患者吞咽功能的逐步明显改善,患者的进食和能量摄入能力渐强,逐渐影响到患者体重的增加,因此至随访12周时PEG组患者体重和体重指数较NGT组有一定差别。

本研究中,规范的吞咽功能康复训练可能通过加速损伤侧支循环的建立,促进了病灶周围组织或健侧脑细胞的功能重组或代偿^[21-22],极大地发挥了脑的“可塑性”^[23-25],由于神经细胞损伤不能再生、某些神经通路中断不能再接通,此时患者的功能恢复就有赖于神经系统的代偿功能,功能代偿一般不会自动发展,而有赖于学习和训练^[21,26-28]。而有效的吞咽功能康复训练和吞咽动作的尝试,则是患者吞咽功能的再学习和训练。此现象在本研究表现为两组患者吞咽功能均有不同程度的恢复和改善。但是不同胃肠营养方式,如鼻饲胃管由于增加了患者吸入性肺炎的发生,研究中本组患者发生12人次吸入性肺炎。因为鼻饲胃管本身持续地刺激鼻咽和咽喉部,引起局部不适,黏痰液过多分泌,不利于吞咽功能训练,更加容易引起呛咳,以及胃管本身对上呼吸道和消化道的长期压迫和摩擦易引起的上呼吸道和消化道糜烂和不适,贲门口由于胃管持续存在,容易引起胃内容的反流,导致吸入性肺炎和反流性食管炎。此外,胃管本身由于护理不当

等原因极易脱落造成患者需要反复置管。从而在一定程度上影响了患者及时地进行以吞咽功能训练和再学习为主的康复训练和治疗,不利于诱发大量信息的传入性活动以及来自大脑中枢的大量神经冲动信息的传出性活动,促进大脑皮质功能的重组,最终促进吞咽功能的重新恢复^[21-22,29-30]。

PEG置管营养方式下,由于免除上呼吸道和消化道的长期压迫和摩擦等刺激,以及贲门口处于自然开合状态,减少了PEG组患者吸入性肺炎发生次数,研究中也仅发生5人次吸入性肺炎,从而更加有利于患者的吞咽康复训练,即有利于吞咽功能的再学习和训练,进而促进大脑皮质功能的重组和代偿,最终促进吞咽功能的重新恢复^[29-30]。

PEG置管在欧美国家已经得到了广泛的认同和使用,PEG置管技术和置管术后管理技术也是很成熟,很少有严重的并发症出现。然而PEG置管在国内使用却为数不多,医务人员,包括患者家属或是护工对于PEG置管的管理和护理,缺乏相应的经验,包括本课题的研究团队,所以本课题研究过程中初期出现了1例PEG造瘘管口轻度感染,2人次PEG造瘘管内置蘑菇头脱落至十二指肠球部堵塞肠管,1人次造瘘管外部橡皮管断裂。这些并发症后期通过提高课题组护理人员的造瘘管管理和护理水平,明显减少了其发生的频率和次数。此外,研究初期还有一例患者造瘘过后出现胃出血并发症,由于发现较早,及时处理,未出现严重后果^[31-32]。可见PEG置管后的管理和护理也是非常重要的,可以预防和避免PEG置管后的相关并发症的出现和发生。

参考文献

[1] Han TR, Paik NJ, Park JW. Quantifying swallowing function after stroke: a functional dysphagia scale based on videonuroscopic studies[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82: 677—682.

[2] Deborah JC, David G, Kalra L. Early assessments of dysphagia and aspiration risk in acute stroke patients[J]. Stroke, 2003, 34: 1252—1257.

[3] 徐雪, 朱京慈. 颅脑损伤患者的营养支持治疗研究进展[J]. 护理研究, 2008, 22:2268—2271.

[4] 韩书军. 脑卒中后吞咽障碍的护理研究进展[J]. 齐鲁护理杂志, 2010, 16: 40—42.

[5] 全国第四届脑血管病学术会议. 各类脑血管病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29: 379—380.

[6] 姜从玉, 胡永善, 吴毅, 等. 经皮内镜下胃造瘘术联合吞咽训练改善中枢性吞咽功能障碍的研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33:940—944.

[7] 方丽波, 王拥军. 脑卒中后吞咽困难的康复及治疗[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11: 404—405.

[8] 赵玉香, 刘淑芳. 老年吞咽困难患者误吸的预防与护理[J]. 实用护理杂志, 1997, 13:47.

[9] 麦志晖, 杜建容, 谢艳秋, 等. 脑卒中后吞咽困难的早期评估及护理进展[J]. 中国实用医药, 2010, 5: 249—251.

[10] 韩瑞. 脑卒中后吞咽障碍的研究进展[J]. 安徽医学, 2009, 30: 1381—1386.

[11] 王瑞华. 神经原性吞咽障碍的评定与康复[J]. 中国康复理论与实践, 2002, 8:109—112.

[12] 胡瑞萍, 蔡德亨, 胡永善, 等. 吞咽困难的康复评定与治疗[J]. 中国临床康复, 2003, 22:3115—3117.

[13] Lauritsen JM, Bruus M. EpiData (version 3). A comprehensive tool for validated entry and documentation of data[J]. The EpiData Association, Odense Denmark, 2003, 1—30.

[14] Ma RH, Wang YJ, Qu H, et al. Assessment of the early effectiveness of a stroke unit in comparison to the general ward[J]. Chinese Medical Journal, 2004, 117: 852—885.

[15] 陈思曾, 朱景法, 刘森峰, 等. 经皮内镜下胃造瘘术与外科胃造瘘术的对比研究[J]. 肠外与肠内营养, 2010, 17: 147—149, 152.

[16] 朱季军, 朱美玲, 林爱华. 经皮内镜下胃造瘘在重度颅脑损伤患者治疗中的应用[J]. 现代消化及介入诊疗, 2010, 15:167—168.

[17] 许乐. 胃镜下经皮胃造瘘的临床应用[J]. 世界华人消化杂志, 2009, 17:3377—3380.

[18] 谢榕城. 经皮内镜下胃造瘘术的学习曲线[D]. 福州:福建医科大学外科学系, 2010, 2—16.

[19] 杜万良. 2007年成人缺血性卒中早期治疗指南[J]. 中国卒中杂志, 2007, 2: 614—621.

[20] Frigal-Ruiz AB, González-Castillo S, Lucendo AJ. Endoscopic percutaneous gastrostomy: an update on the indications, technique and nursing care[J]. Enferm Clin, 2011, 21: 173—178.

[21] 曾进胜, 李华, 范玉华, 等. 实验性大脑皮层梗死后中枢神经系统相关部位的神经可塑性[J]. 中国康复医学杂志, 2003, 17: 69—71.

[22] Liepert J, Hamzei F, Weiller C. Lesion-induced and training-induced brain reorganization[J]. Restor Neurol Neurosci, 2004, 22:269—277.

[23] Johansson BB. Brain plasticity and stroke rehabilitation. The Willis lecture[J]. Stroke, 2000, 31: 223—230.

[24] Ward NS, Cohen LG. Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke[J]. Arch Neurol, 2004, 61:1844—1848.

[25] Ward NS. Neural plasticity and recovery of function[J]. Prog Brain Res, 2005, 150:527—535.

[26] Landers M. Treatment-induced neuroplasticity following focal injury to the motor cortex[J]. Int J Rehabil Res, 2004, 27:1—5.

[27] Hummel FC, Cohen LG. Drivers of brain plasticity[J]. Curr Opin Neurol, 2005, 18: 667—674.

[28] 朱镛连. 神经康复学基本理论. 见: 朱镛连, 主编. 神经康复学. 王新德, 总主编. 神经病学. 第21卷[M]. 第1版. 北京:人民军医出版社, 2001.1—14.

[29] 姜从玉, 胡永善. 康复训练促进脑梗死后功能恢复机制的基础研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24: 443—445.

[30] 于惠贤, 贾杰, 胡永善. 神经康复的基础研究进展. 见: 胡永善, 主编, 运动疗法应用研究进展[M]. 第1版. 北京:人民卫生出版社, 2010.119—164.

[31] Richter-Schrag HJ, Richter S, Ruthmann O, et al. Risk factors and complications following percutaneous endoscopic gastrostomy: a case series of 1041 patients[J]. Can J Gastroenterol, 2011, 25: 201—206.

[32] Joo YJ, Koo JH, Song SH. Gastrocolic fistula as a cause of persistent diarrhea in a patient with a gastrostomy tube[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91: 1790—1792.