DOI:10.16016/j.1000-5404.202003162

防粘膜在机器人甲状腺癌手术中的应用效果

钟 玲,张 晔,杜俊泽,崔 翔,曾令娟,张 毅,姜 军,范林军 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院乳腺甲状腺外科

[**摘要**] **目的** 探讨防粘膜在机器人甲状腺癌手术中的防粘连效果。**方法** 回顾性分析本院2016年1月至2018年12月接受达芬奇机器人甲状腺癌手术患者452例的临床资料及治疗效果,其中试验组228例在完成甲状腺切除以及淋巴结清扫后将防粘膜(可吸收医用膜)放置在气管前方后缝合颈白线。对照组224例除未使用防粘膜外其他操作与试验组相同。**结果** 试验组吞咽不适状况评分在术后3、6个月均明显低于对照组。亚组分析结果显示,单侧甲状腺切除患者术后3、6、12个月其吞咽不适的评分两组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。甲状腺全切患者试验组与对照组的吞咽不适评分在术后3个月($P=0.00$)、6个月($P=0.001$)均明显低于对照组;试验组与对照组吞咽不适发生率(轻度+较重)在术后3个月($P=0.004$)、6个月($P=0.006$)差异均有统计学意义,使用防粘膜后吞咽不适发生率均明显低于对照组。两组术后声音嘶哑和甲状旁腺功能减退发生率、引流量以及住院时间等方面差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 机器人甲状腺全切患者术中使用可吸收医用膜能有效减轻颈部软组织粘连,改善术后吞咽不适,提高患者术后生活质量。

[**关键词**] 防粘膜;甲状腺癌;机器人手术
[**中图法分类号**] R181.32;R608;R736.1 [**文献标志码**] A

Application of anti-adhesion film in robotic thyroid cancer surgery alleviates postoperative soft tissue adhesion and swallowing discomfort

ZHONG Ling, ZHANG Ye, DU Junze, CUI Xiang, ZENG Lingjuan, ZHANG Yi, JIANG Jun, FAN Linjun
Department of Breast and Thyroid Surgery, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the anti-adhesion effect of anti-adhesion film in robotic thyroid cancer surgery. **Methods** We retrospectively analyzed the clinical data and treatment outcomes of 452 patients who underwent Da Vinci robotic surgery for thyroid cancer between January, 2016 and December, 2018. In 228 of the patients, anti-adhesion film (absorbable medical film) was placed on the trachea before thyroid resection and dissection of the lymph nodes (test group); the other 224 patients underwent identical surgical procedures but without the use of the anti-adhesion film (control group). **Results** The scores for swallowing discomfort were significantly lower in the test group than in the control group at 3 and 6 months after the operation. Subgroup analysis showed that in the patients receiving unilateral thyroidectomy, the scores for swallowing discomfort did not differ significantly between the 2 groups at 3, 6, and 12 months postoperatively. In patients receiving total thyroidectomy, the scores were significantly lower in the test group than in the control group at 3 months ($P=0.00$) and 6 months ($P=0.001$), and the incidence of swallowing discomfort (either mild or severe) was also significantly lower in the test group at 3 months (74.6% *vs* 83.6%, $P=0.004$) and 6 months (24.2% *vs* 40.9%, $P=0.006$) after the operation. No significant differences were found in the incidences of postoperative hoarseness and hypoparathyroidism, drainage

[**基金项目**] 重庆市技术创新与应用发展专项项目(CSCT2019jscx-msxmX0284)
[**通信作者**] 范林军,E-mail:flj212@126.com

volume, or the length of hospital stay between the 2 groups. **Conclusion** The use of absorbable medical film during robotic total thyroidectomy for thyroid cancer can effectively reduce neck soft tissue adhesion, lower the incidence of postoperative swallowing discomfort, and improve postoperative quality of life of the patients.

[**Key words**] anti-adhesion film; thyroid cancer; robotic surgery

Supported by the Special Project of Technology Innovation and Application Development Program of Chongqing (CSCT2019jscx-msxmX0284). Corresponding author: FAN Linjun, E-mail: flj212@126.com

近年来甲状腺癌发病率逐年增高,但多数甲状腺癌经过外科手术后预后良好。其手术方式包括常规开放手术、腔镜手术以及机器人手术3种。无论何种术式都可能会发生甲状旁腺功能低下、喉返神经损伤以及出血等并发症。由于这些并发症可能会引起较严重的后果,常常是临床医生关注的重点。但甲状腺癌术后尚有一种容易被忽视但对患者生活质量有明显影响的并发症,如术后吞咽不适甚至吞咽困难,其发生率可达50%以上,其中15%的患者其吞咽不适的症状可能会延续2~5年,有研究将透明质酸或医用生物膜用于甲状腺手术中预防术后吞咽不适并取得了一定的效果[1-5]。机器人甲状腺手术虽能达到精细操作并具有颈部美观的优势,但患者术后颈部软组织粘连导致的吞咽活动受限仍时有发生,而机器人甲状腺术后吞咽不适或吞咽困难的发生情况以及防治方法尚未见文献报道。为探讨机器人甲状腺癌患者术后吞咽不适的发生情况和预防策略,本研究于2016-2018年将医用可吸收膜作为防粘膜用于机器人甲状腺癌手术中,并与采用相同术式但未使用防粘膜的患者进行对照分析。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

本研究纳入2016-2018年在陆军军医大学第一附属医院诊断为甲状腺乳头状癌并住院接受达芬奇机器人甲状腺癌手术的患者共452例,年龄19~73岁,男性85例,女性367例。其中使用防粘膜组(试验组)228例患者,未使用防粘膜组(对照组)224例。两组手术均为同一手术组以相同的技术标准完成手术。本研究获得本院医院伦理委员会批准(KY2020069),详细临床资料见表1。

1.2 纳入标准

①术前经FNA确诊为分化型甲状腺癌;②病灶最大径<4 cm;③侧颈部无明显肿大或明确的转移淋巴结;④手术方式为机器人辅助手术。

1.3 排除标准

①既往有颈部手术或放射治疗史;②肿瘤侵及喉返神经、气管或食道等其他重要结构;③进行了侧颈部淋巴结清扫者;④术后病理报告提示有慢性炎症者。

1.4 手术方式

1.4.1 手术步骤 患者均采取气管插管全麻,单侧腋窝双侧乳晕(unilateral axilla-bilateral areola,UABA)的手术入路[6]。操作步骤简述如下:患者取仰卧位,肩部垫高,头后仰过伸位,右上肢外展90°。标记切口位置和Trocar穿刺径路,置入Trocar并与机械臂连接,充气压力设定为6 mmHg。游离皮瓣后置入专用甲状腺拉钩向侧方牵拉带状肌,以协助显露术野。电凝钩切开颈白线,切断甲状腺峡部,并依次切断甲状腺下极血管和甲状腺中静脉。紧贴甲状腺后方真被膜及气管旁游离甲状腺至喉返神经入喉处,显露并保护喉返神经和上位甲状旁腺及其血供,完成甲状腺的全切或近全切。清扫右侧中央区淋巴结时,右侧拉钩向右牵开带状肌,左侧拉钩向左牵开气管。清扫左中央区时,右拉钩向右牵开气管,左拉钩向左牵开带状肌,采用电凝钩完成中央区淋巴结的清扫。

1.4.2 防粘膜的放置(图1、2) 本研究采用的防粘连膜为迪康©可吸收医用膜(成都迪康中科生物医学材料有限公司,规格80 mm×100 mm),在甲状腺切

表1 对照组和试验组患者临床资料对比

组别	n	性别		年龄/岁	肿瘤直径/mm	甲状腺切除范围		中央区淋巴结清扫	
		男	女			单侧	双侧	单侧	双侧
试验组	228	43	185	40.7±13.5	14.8±2.6	63	165	181	47
对照组	224	42	182	42.1±15.2	15.1±2.4	65	159	179	45
统计值		0.001		1.036	1.274	0.107		0.019	
P值		0.976		0.301	0.203	0.744		0.890	

除及中央区淋巴结清扫完成后,取出标本,彻底止血并采用无菌蒸馏水冲洗术野,根据裸露气管的长度将防粘膜纵行或横行折叠后平铺于喉前及气管前方,间断缝合颈白线,术野放置引流管经左侧乳晕隧道口引出并固定。

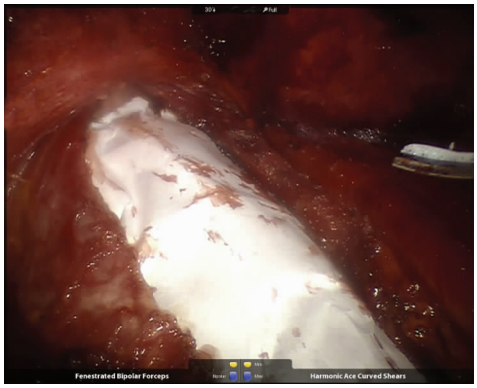


图 1 甲状腺全切及淋巴结清扫完成后,将防粘膜折叠后平铺于气管前方

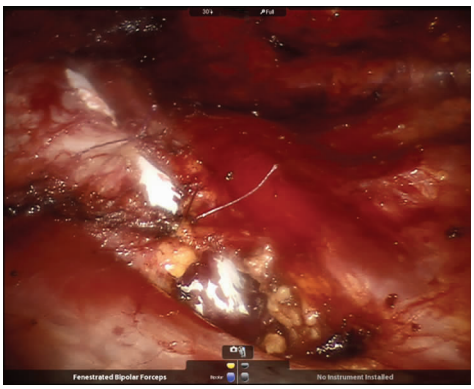


图 2 缝合颈白线后,防粘膜位于气管与带状肌之间

1.5 观察指标及术后处理

术后住院期间观察患者发音情况,记录引流液的颜色和量,引流液变为淡红色,每天少于 20 mL 时拔除引流管。术后通过门诊复查(3、6、12 个月)观察患者吞咽情况、发声情况、甲状旁腺素等,每半年进行 1 次颈部超声检查。吞咽不适的程度参照 LOMBARDI 等[7]提出的主观吞咽障碍指数(The subjective Swallowing Impairment Index,SSI-6,表 2)进行量化评价,因在临床工作中有部分机器人甲状腺手术患者术后常诉说在吞咽时有颈前皮肤牵扯感,而原文献中第 6 项“吞咽液体时有困难”与第 1 项“吞咽费力”可能有部分重合,因此将第 6 项改为“吞咽时颈前皮肤牵扯感”。

表 2 吞咽障碍评分系统

评分项目	分值
1. 吞咽费力	0 1 2 3 4
2. 吞咽时有梗阻感	0 1 2 3 4
3. 吞咽食物时感到烦恼	0 1 2 3 4
4. 吞咽时咳嗽	0 1 2 3 4
5. 吞咽时异物感	0 1 2 3 4
6. 吞咽时颈前皮肤牵扯感	0 1 2 3 4

分值判定 0:从无;1:偶尔有;2:有时有;3:多数情况有;4:持续存在

每一项的评分从 0(无吞咽不适)到 4(最大)。颈部活动时颈前皮肤牵扯感参照 SSI-6 系统进行评分。患者术后辅助治疗依照中国甲状腺癌诊治指南进行。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,计数资料以绝对值和百分比表示。计量资料采用 t 检验或 Mann-Whitney U 检验,计数资料采用 χ^2 检验或 Jonckheere-Terpstra 检验。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

患者均顺利完成机器人手术,手术方式为单侧或双侧甲状腺切除术+单侧或双侧中央区淋巴结清扫术。患者术后经 12~36 个月的随访均未发现明显的肿瘤复发。

试验组与对照组手术时间、术中出血量、术后引流量、术后住院时间、术后甲状旁腺功能减退与声音嘶哑的发生率等相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$,表 3)。两组术后均未发生永久性甲状旁腺功能减退以及永久性声音嘶哑。

表 3 两组甲状腺癌患者手术结果及主要并发症

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL	术后住院时间/d	暂时性甲旁减[例(%)]	暂时性声音嘶哑[例(%)]
试验组($n=228$)	150.0±52.6	52.0±15.5	124.0±29.5	3.6±1.2	32(14.0)	7(3.1)
对照组($n=224$)	155.0±49.7	50.0±18.6	122.0±26.8	3.5±1.0	31(13.8)	6(2.7)
统计值	1.038	1.243	0.754	0.962	0.002	0.062
P 值	0.300	0.215	0.451	0.337	0.952	0.803

试验组吞咽不适状况评分在术后 3 个月(P=0.001)、6 个月(P=0.002)均明显低于对照组,在术后 12 个月与对照组差异无统计学意义(P=0.094,表 4)。亚组分析结果(表 5)显示,在单侧甲状腺切除的患者是否使用防粘膜对术后吞咽活动的影响不大,在术后 3 个月(P=0.566)和 6 个月(P=0.481)其吞咽不适的评分两组间差异均无统计学意义。两组吞咽活动在术后 12 个月时均恢复正常(0 分)。

甲状腺全切患者试验组与对照组的吞咽不适评分(表 6)在术后 3 个月[4(0, 6) *vs* (5(3, 10),P<0.01]、6 个月[0(0, 0) *vs* (0(0, 3), P=0.001],两组相比差异有统计学意义,试验组明显低于对照组。但在术后 12 个月其吞咽不适评分在试验组低于对照组但未达到统计学差异(P=0.073)。

对甲状腺全切患者吞咽状况结果进一步分析显示(表 7),试验组与对照组吞咽活动不适感的发生率(轻度+较重) 在术后 3 个月(74.6% *vs* 83.6%,P=0.004)、6 个月(24.2% *vs* 40.9%,P=0.006)的差异均有统计学意义,试验组均明显低于对照组。在术后 12 个月时试验组吞咽活动不感的发生率也低对照组(10.3% *vs* 17.0%),但差异无统计学意义(P=0.206)。

表 4 两组甲状腺癌患者术后吞咽状况评分 [中位数(四分位数间距)]

组别	n	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
试验组	228	3(0, 5)	0(0, 0)	0(0, 0)
对照组	224	4(1, 8)	0(0, 2)	0(0, 0)
统计值		3.481	3.063	1.677
P 值		0.001	0.002	0.094

表 5 单侧甲状腺术后两组患者吞咽状况评分 [中位数(四分位数间距)]

组别	n	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
试验组	63	2(0, 4)	0(0, 0)	0(0, 0)
对照组	65	2(0, 4)	0(0, 0)	0(0, 0)
统计值		0.573	0.704	--
P 值		0.566	0.481	--

表 6 甲状腺全切患者术后吞咽状况评分 [中位数(四分位数间距)]

组别	n	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
试验组	165	4(0, 6)	0(0, 0)	0(0, 0)
对照组	159	5(3, 10)	0(0, 3)	0(0, 0)
统计值		3.732	3.183	1.792
P 值		0.001	0.001	0.073

3 讨论

吞咽活动由 3 个时相构成,包括口部、咽部和食道期,其中咽部时间最短但也是最复杂的时相。在咽部时相,舌骨上肌的牵拉导致食道扩约肌的开放与食道的松弛,喉部气管向前上移位以暂时关闭并保护气道,完成吞咽活动。因此如果喉部气管的上提受限将引起吞咽不适或吞咽困难[8]。甲状腺手术无论是开放手术、腔镜手术还是机器人手术均是在颈阔肌和带状肌之间游离皮瓣,切除甲状腺时则需要在带状肌与甲状腺包膜之间进行游离,这两部分的操作会导致带状肌浅面及深面的组织间隙破坏,术后导致带状肌浅面与皮瓣之间以及其深面与气管间在愈合过程中形成紧密的疤痕连接,从而影响术后喉部气管的运动导致正常的吞咽活动受限。有研究发现,在颈阔肌深面与带状肌浅面放置防粘膜或带状肌的浅面和深面均同时放置防粘连材料均有助于减轻甲状腺术后的吞咽不适感[5,9-10]。而 CHO 等[11]通过对喉部气管的运动幅度评价甲状腺术后的组织粘连程度,结果显示甲状腺切除术后患者吞咽不适感的程度与吞咽时喉部上提的幅度密切相关,并认为甲状腺术后喉部气管与其前方的软组织粘连是导致术后吞咽不适甚至吞咽困难的主要原因。因此本研究在甲状腺切除后将防粘膜(迪康©可吸收医用膜)放置于带状肌与气管之间,以防止或减轻术后喉部气管与其前方的软组织的粘连程度。结果显示,放置防粘膜的试验组甲状腺癌术后吞咽不适状况评分在术后 3、6 个月均明显低于对照组。亚组分析结果显示,在单侧甲状腺切除的患者是否使用防粘膜对术后吞咽活动的影响不大,在术后 3、6 个月及 12 个

表 7 甲状腺全切术后患者两组间吞咽不适发生率比较 [例(%)]

组别	n	术后 3 个月			术后 6 个月			术后 12 个月		
		0(无)	1~8(轻度)	9~24(较重)	0(无)	1~8(轻度)	9~24(较重)	0(无)	1~8(轻度)	9~24(较重)
试验组	165	42(25.4)	93(56.4)	30(18.2)	125(75.8)	21(12.7)	19(11.5)	148(89.7)	15(9.1)	2(1.2)
对照组	159	26(16.4)	84(52.8)	49(30.8)	94(59.1)	33(20.8)	32(20.1)	132(83.0)	23(14.5)	4(2.5)
统计值			8.472			10.261			3.155	
P 值			0.004			0.006			0.206	

月其吞咽不适的评分两组间差异均无统计学意义。这可能是由于单侧手术者术后仅一侧带状肌与周围组织粘连,健侧带状肌未受手术影响而保持其正常组织结构及其周围正常的组织间隙,从而对术后吞咽活动影响较小。而使用防粘膜的甲状腺全切患者与对照组的吞咽不适评分在术后3个月[4(0,6) *vs* 5(3,10),$P<0.01$]、6个月[(0(0,0) *vs* 0(0,3),$P=0.001$],两组相比差异有统计学意义,试验组明显低于对照组。这可能是由于甲状腺全切术后双侧颈前肌群与甲状腺固有的疏松组织间隙均受到破坏,术后容易导致气管前方较广泛的粘连,而防粘膜屏障作用减轻了术后粘连的程度,从而减轻了术后吞咽过程中的不适感以及皮肤牵扯感。

对甲状腺全切患者术后吞咽活动不适感(轻度+较重)进一步分析结果显示,甲状腺癌术后吞咽不适主要发生在甲状腺全切的患者,以术后3个月发生率最高,未使用防粘膜的对照组患者达到83.6%,6个月后逐渐降低,但12个月时仍有17%患者有不同程度的吞咽不适感。使用防粘膜后在各时间点的吞咽不适感有明显降低,试验组与对照组吞咽活动不适感的发生率在术后3个月(74.6% *vs* 83.6%,$P=0.004$)、6个月(24.2% *vs* 40.9%, $P=0.006$)差异均统计学意义。说明使用防粘膜可明显降低术后1年内吞咽不适的发生率。这一结果说明机器人甲状腺全切患者术中使用防粘膜对于预防术后吞咽不适,提高患者术后生活质量有明显效果。

甲状腺术中采用透明质酸钠和羧甲基纤维素(HA-CMC)膜(Seprafilm,Genzyme Corp,Cambridge,MA)和氧化再生纤维素膜(interceed,ethicon Inc, Somerville, NJ)以及脱细胞真皮(ADM)等材料[4,10,12-13]预防颈前皮瓣粘连已有较多报道,但聚乳酸制成的医用膜在甲状腺术中的应用尚不多[14]。本研究使用的防粘膜为迪康©可吸收医用膜,由聚乳酸(PDLLA)制成,通过膜的物理隔离作用将术后易粘连组织界面分开,达到防止或减轻组织粘连的作用。聚乳酸在体内可完全降解为乳酸单体,并经三羧酸循环代谢生成二氧化碳和水,经大、小便及汗液等排出体外。体内试验表明聚乳酸可吸收膜植入体内2周后开始降解,8~12周完全降解,组织相容性好,对机体无明显毒副作用[15-16]。本研究结果显示,试验组与对照组在手术时间、术中出血、术后引流量、术后住院时间以及术后主要并发症如声音嘶哑、甲旁减等并发症差异均无统计学意义,说明在机器人甲状腺癌手术中使用可吸收医用膜是安全的。

机器人甲状腺手术因其操作精准度高、术后对颈部外观无明显影响,在甲状腺外科已有较多的应用,但与常规手术和腔镜手术相比,对术后气管前方粘连引起的吞咽不适并无明显差别,本研究将防粘膜用于机器人甲状腺手术,结果显示在甲状腺全切后在气管前方放置可吸收医用膜能有效减轻机器人甲状腺全切术后颈颈前肌群与气管的粘连,改善术后吞咽状况,提高患者生活质量。本研究尚有一定的局限性,第一是回顾性研究,第二是尚未能找到组织学改变或影像学改变等更为客观的粘连评价指标,而采用的患者主观感受评分系统,虽然在文献中被较多的采用,但可能存在一定的主观偏倚。因此可吸收医用膜作为防粘膜对预防甲状腺术后吞咽不适感的准确效果尚需进一步的研究验证。

参考文献:

[1] KREKELER B N, WENDT E, MACDONALD C, *et al*. Patient-reported dysphagia after thyroidectomy: a qualitative study[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2018, 144(4): 342-348. DOI: 10.1001/jamaoto.2017.3378.

[2] LOMBARDI C P, RAFFAELLI M, D'ALATRI L, *et al*. Voice and swallowing changes after thyroidectomy in patients without inferior laryngeal nerve injuries[J]. Surgery, 2006, 140(6): 1026-1032; discussion 1032-4. DOI: 10.1016/j.surg.2006.08.008.

[3] PEREIRA J A, GIRVENT M, SANCHO J J, *et al*. Prevalence of long-term upper aerodigestive symptoms after uncomplicated bilateral thyroidectomy[J]. Surgery, 2003, 133(3): 318-322. DOI: 10.1067/msy.2003.58.

[4] PARK W S, CHUNG Y S, LEE K E, *et al*. Anti-adhesive effect and safety of sodium hyaluronate and sodium carboxymethyl cellulose solution in thyroid surgery[J]. Asian J Surg, 2010, 33(1): 25-30. DOI: 10.1016/S1015-9584(10)60005-X.

[5] 丁纪伟, 汤治平, 褚杏华, 等. 医用生物膜在腔镜甲状腺手术中预防颈前皮瓣粘连的应用[J]. 岭南现代临床外科, 2012, 12(1): 45-46, 53.
DING J W, TANG Z P, XUAN X H, *et al*. Application of medical biological membrane on preventing from anterior cervical skin flap adhesion in endoscopic thyroid surgery[J]. Lingnan Mod Clin Surg, 2012, 12(1): 45-46, 53.

[6] LIU P F, ZHANG Y, QI X W, *et al*. Unilateral axilla-bilateral areola approach for thyroidectomy by Da vinci robot: 500 cases treated by the same surgeon[J]. J Cancer, 2019, 10(16): 3851-3859. DOI: 10.7150/jca.31463.

[7] LOMBARDI C P, RAFFAELLI M, D'ALATRI L, *et al*. Video-assisted thyroidectomy significantly reduces the risk of early postthyroidectomy voice and swallowing symptoms[J]. World J Surg, 2008, 32(5): 693-700. DOI: 10.1007/

s00268-007- 9443-2.

[8] ERTEKIN C, AYDOGDU I. Neurophysiology of swallowing [J]. Clin Neurophysiol, 2003, 114(12): 2226-2244. DOI: 10.1016/s1388-2457(03) 00237-2.

[9] 杨玉峰, 刘萍, 曲国红, 等. 防粘连膜减轻甲状腺术后皮下瘢痕47例分析[J]. 中国现代普通外科进展, 2012, 15(4): 318-319.
YANG Y F, LIU P, QU G H, *et al*. Analysis of 47 cases of anti-adhesive film to reduce subcutaneous scar after thyroid surgery [J]. Chin J Curr Adv Gen Surg, 2012, 15(4): 318-319.

[10] PARK K S, LEE K E, KU D O H, *et al*. Antiadhesive effect and safety of oxidized regenerated cellulose after thyroidectomy: a prospective, randomized controlled study[J]. J Korean Surg Soc, 2013, 84(6): 321-329. DOI: 10.4174/jkss. 2013. 84. 6. 321.

[11] CHO J G, BYEON H K, OH K H, *et al*. Objective assessment of postoperative swallowing difficulty through ultrasound in patients undergoing thyroidectomy[J]. Dysphagia, 2020, 25(2): 253-260. DOI: 10.1007/s00455-019- 10020-1.

[12] BAE D S, WOO J W, PAEK S H, *et al*. Antiadhesive effect and safety of sodium hyaluronate-carboxymethyl cellulose membrane in thyroid surgery[J]. J Korean Surg Soc, 2013, 85(5): 199-204. DOI: 10.4174/jkss.2013. 85.5.199.

[13] ZENG Q Q, YU Z P, YOU J, *et al*. Efficacy and safety of Seprafilm for preventing postoperative abdominal adhesion: systematic review and meta-analysis [J]. World J Surg, 2007, 31(11): 2125-2131; discussion 2132. DOI: 10.1007/ s00268-007-9242-9.

[14] 沈伟敏, 封光华, 贾忠. 医用生物膜在颈部手术中的应用[J]. 医学研究杂志, 2006, 35(11): 98-99.
SHEN W M, FENG G H, JIA Z. Application of medical biofilm in neck surgery [J]. J Med Res, 2006, 35(11): 98-99.

[15] LI R Y, LIU Z G, LIU H Q, *et al*. Evaluation of biocompatibility and toxicity of biodegradable poly (DL-lactic acid) films[J]. Am J Transl Res, 2015, 7(8): 1357-1370.

[16] 庞秀炳, 潘永明, 华菲, 等. 聚乳酸/乙醇酸可吸收医用膜对兔腹腔术后粘连的预防作用研究[J]. 中国医疗器械杂志, 2014, 38(5): 389-392.
PANG X B, PAN Y M, HUA F, *et al*. Effects of PLGA absorbable membrane on preventing postoperative abdominal adhesion in rabbits [J]. Chin J Med Instrum, 2014, 38(5): 389-392.

(**收稿**:2020-03-13;**修回**:2020-04-08)

(编辑 王 红)