

· 论 著 ·

## 医用胶原蛋白海绵在下颌阻生第三磨牙拔除术中的应用效果及术后并发症分析

赵利, 王元银, 徐文华, 韩良, 张越

(安徽医科大学口腔医学院 安徽医科大学附属口腔医院 安徽省口腔疾病研究重点实验室 安徽 合肥 230032)

**[摘要]**目的: 探讨医用胶原蛋白海绵在下颌阻生第三磨牙拔除术中的应用效果及术后并发症。方法: 选取2024年4月-2025年4月笔者医院开展微创拔除下颌阻生第三磨牙的165例患者, 按随机数表法分为三组, 每组55例。按照拔牙术后分别填充医用胶原蛋白、明胶海绵及无填充缝合分为医用胶原蛋白组、明胶海绵组和对照组。观察比较三组拔牙时间, 牙科畏惧调查量表、术后疼痛程度、面部肿胀、最大开口度及生活质量。结果: 三组拔牙时间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 三组的牙科畏惧调查量表比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 三组术后1 d疼痛程度和面部肿胀比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 三组术后1 d、3 d的最大开口度比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 三组术后7 d的最大开口度比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 三组术后7 d并发症的总发生率比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 术后2周, 三组生活质量评分医用胶原蛋白组 ( $19.27 \pm 3.19$ ) 分、明胶海绵组 ( $22.92 \pm 2.94$ ) 分, 均显著低于对照组的 ( $25.81 \pm 3.25$ ) 分 ( $P < 0.05$ )。结论: 下颌阻生第三磨牙拔除后填充医用胶原蛋白海绵和明胶海绵可减少术后早期并发症, 促进软组织的初步愈合, 效果显著, 其中医用胶原蛋白海绵效果更佳。

**[关键词]** 医用胶原蛋白海绵; 明胶海绵; 下颌阻生第三磨牙; 拔牙; 并发症

**[中图分类号]** R782.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455 (2026) 06-0133-05

## Application Efficacy of Medical Collagen Sponge in the Extraction of Impacted Mandibular Third Molars and Analysis of Postoperative Complications

ZHAO Li, WANG Yuanyin, XU Wenhua, HAN Liang, ZHANG Yue

(College &amp; Hospital of Stomatology, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, Anhui, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the application efficacy of medical collagen sponge in the extraction of impacted mandibular third molars and to analyze associated postoperative complications. **Methods** Total of 165 patients with minimally invasive mandibular impacted third molars were selected from April 2024 to April 2025 in the author's hospital, and were divided into 3 groups according to the random number table method, each with 55 cases. The subjects were divided into medical collagen group, gelatin sponge group and control group according to the medical collagen group, gelatin sponge group and non-filled suture after the tooth extraction, respectively. The extraction time, dental fear survey scale, postoperative pain degree, facial swelling, maximum mouth opening and quality of life of the three groups were observed. **Results** No statistically significant difference was observed in extraction duration among the three groups ( $P > 0.05$ ). There was a statistically significant difference in the dental fear survey scale among the three groups ( $P < 0.05$ ). The degree of pain and facial swelling on day 1 after surgery were observed, which were a statistically significant difference among the three groups ( $P < 0.05$ ). The maximum mouth opening degree on day 1, day 3 and day 7 after surgery was observed, which were a statistically significant difference among the three groups on day 1 and day 3 after surgery ( $P < 0.05$ ), but no statistically significant difference on day 7 ( $P > 0.05$ ). The total incidence of complications on day 7 after surgery was observed, which was a statistically significant difference among the three groups ( $P < 0.05$ ). The quality of life score at two weeks after surgery was ( $19.27 \pm 3.19$ ) for the medical collagen group, ( $22.92 \pm 2.94$ ) for the gelatin sponge group, and ( $25.81 \pm 3.25$ ) for the control group. Both the medical collagen group and the gelatin sponge group were significantly lower than the control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ).

基金项目: 安徽省卫生健康委科研项目 (重点项目) (编号: AHWJ2022a012)

通信作者: 王元银, 博士生导师、主任医师、教授; 研究方向为口腔颌面外科。E-mail: wyy1970548@sohu.com

第一作者: 赵利, 硕士、主治医师; 研究方向为口腔颌面外科。E-mail: 786411900@qq.com

**Conclusion** The filling of medical collagen sponge and gelatin sponge following extraction of impacted mandibular third molars can significantly reduce early postoperative complications and promote preliminary soft tissue healing, with medical collagen sponge demonstrating superior efficacy.

**Key words:** medical collagen sponge; gelatin sponge; impacted mandibular third molar; tooth extraction; complications

下颌第三磨牙的生长和萌出常常受到牙弓狭窄和空间不足的限制, 导致其出现阻生、冠周炎、邻牙损害及牙周疾病等一系列问题<sup>[1]</sup>。这些病变不仅影响患者的口腔健康, 也会对其咀嚼功能和日常社交生活造成不良影响<sup>[2]</sup>。如何优化拔牙术中及术后的治疗效果, 减少术后并发症的发生, 已成为口腔临床医生的重要研究方向<sup>[3]</sup>。以往对于下颌第三磨牙拔除后, 拔牙创内填塞明胶海绵, 这样有利于形成局部血栓从而止血, 但是存在填塞压力较弱等不足, 若湿润后浮出牙槽窝还可能会引起再次出血。医用胶原蛋白海绵生物相容性较好, 易于加工和保存, 是一种具有广泛科研和临床应用价值的生物材料, 主要用于组织缺损充填、修复及止血等<sup>[4-5]</sup>。胶原蛋白的三维结构能够促进组织钙化, 加速骨修复。其表面具有骨钙素结合位点, 从而有诱导矿物沉积和促进新骨形成的作用<sup>[6]</sup>。此外, 其物理稳定性佳, 可在口腔内形成持久的支撑占位, 防止食物和液体的污染, 从而有效减少拔牙术后并发症的发生<sup>[7]</sup>。本研究旨在观察下颌阻生第三磨牙拔除后分别使用医用胶原蛋白、明胶海绵及无填塞缝合后患者的术后并发症及生活质量, 为优化拔牙术中的操作方法提供新的临床依据。

## 1 资料和方法

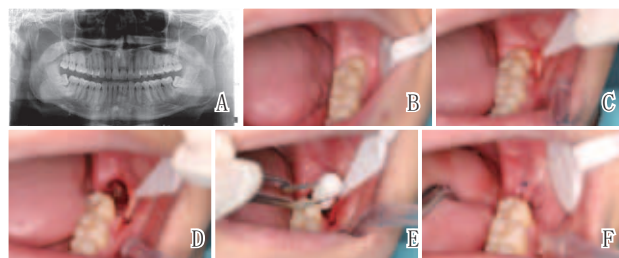
1.1 一般资料: 本研究选取2024年4月-2025年4月在安徽医科大学附属口腔医院综合科门诊就诊且需拔除下颌阻生第三磨牙的165例患者作为研究对象。按随机数字法分为医用胶原蛋白组55例、明胶海绵55例和对照组55例, 每组阻生类型均近似相同以控制手术难度, 组间年龄、性别、阻生位置、阻生深度和拔牙时间比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ) (见表1)。本研究术前患者均签署知情同意书。本研究遵循《赫尔辛基宣言》并获得安徽医科大学附属口腔医院伦理委员会的批准。

1.1.1 纳入标准: ①年龄 $\geq 18$ 岁; ②患者及家属知情同意, 医嘱遵从性高, 愿意按时复诊; ③除下颌第三磨牙外, 其余牙齿均已萌出, 且至少有一颗未完全萌出的下颌

第三磨牙。

1.1.2 排除标准: ①缺乏X线影像资料, 影像学评估不完整; ②患有未控制的系统性疾病和恶性肿瘤者; ③近期服用抗凝血药物。

1.2 方法: 本研究中所有操作均由本文第一作者用同样的手术方法亲自操作, 首先选用含有1:10万肾上腺素的2%利多卡因局部麻醉, 观察患者的生命体征有无不适及麻药不良反应。从第二磨牙颊侧中间及远中全层切开至外斜嵴, 翻起黏膜-骨膜瓣, 直达骨面, 采用反角高速手机 (BDZ-4) 去骨及分牙, 微创拔除阻生第三磨牙。术后, 医用胶原蛋白组在生理盐水持续冲洗拔牙窝后, 将医用胶原蛋白海绵 (国械注准20143142302) 轻柔填充于拔牙窝内, 采用无张力的可吸收缝线 (国械注准20173024097) 进行缝合, 并压迫止血 (见图1); 明胶海绵组则将独立包装的明胶海绵 (国械注准20233141949) 置于拔牙窝内, 缝合创口; 对照组使用生理盐水持续冲洗拔牙窝, 随后进行缝合及压迫止血。三组患者使用同样的缝合技术, 术后7 d内给予抗生素治疗, 采用0.12%葡萄糖酸氯己定漱口口水漱口, 每12 h使用一次, 连续7 d, 并根据个人按需服用镇痛药, 同时详细告知其他拔牙后的注意事项, 术后电话随访以增强患者的护理意识并确定复诊时间。



注: A. 术前全景片; B. 术前口内像; C. 手术切开牙龈、翻瓣; D. 拔除第三磨牙; E. 放置医用胶原蛋白海绵; F. 拉拢缝合

图1 医用胶原蛋白组典型病例拔牙前后图片

## 1.3 观察指标

表1 三组患者一般资料比较

组别	性别		年龄/岁	阻生位置		阻生深度		拔牙时间/min
	男	女		左侧	右侧	低位	中位	
医用胶原蛋白组 (n=55)	30 (54.54)	25 (45.45)	27.56 $\pm$ 6.27	33 (60.00)	22 (40.00)	26 (47.27)	29 (52.72)	21.83 $\pm$ 6.23
明胶海绵组 (n=55)	28 (50.90)	27 (49.09)	29.00 $\pm$ 8.94	31 (56.36)	24 (43.63)	31 (56.36)	24 (43.63)	21.32 $\pm$ 6.18
对照组 (n=55)	29 (52.72)	26 (47.27)	28.92 $\pm$ 8.96	28 (50.90)	27 (49.09)	28 (50.90)	27 (49.09)	20.41 $\pm$ 4.62
F/ $\chi^2$ 值	0.145		0.540	0.933		0.922		0.967
P值	0.437		0.929	0.627		0.630		0.328

[例 (%),  $\bar{x} \pm s$ ]

1.3.1 牙科畏惧调查量表 (Dental Fear Suvey, DFS) 评分<sup>[8]</sup>: 使用DFS评分评价患者的畏惧程度。包括治疗逃避心理 (Avoidance of Dental Treatment, AD), 10分; 预期焦虑 (Anticipated Anxiety, AA), 35分; 躯体焦虑 (Somatic Symptoms of Anxiety, SA), 25分; 治疗刺激焦虑 (Anxiety Caused by Dental Stimuli, ADS), 30分; 4项合计总分, 评分越高, 畏惧程度越高。

1.3.2 视觉模拟量表评分: 根据Faiz<sup>[9]</sup>使用的方法, 术后1 d处于疼痛的高峰期, 通过视觉模拟评分 (Visual Analogue Scale, VAS) 评估患者的疼痛程度。VAS采用10分制, 从无痛 (0分) 到最剧烈的疼痛 (10分) 评估。

1.3.3 面部肿胀: 根据Gabka和Matsumara<sup>[10]</sup>描述的方法, 术后1 d使用卷尺测量面部肿胀。测量点包括4个点和2条连线。点分别包括: 眼外眦 (A)、口角 (B)、下颌角 (C)、耳屏 (D); 线包括: S1为AC连线, S2为BD连线; 测量2条线的连线之和Sum, 并比较术后与术前的差值来评估面部肿胀程度, 最后得出数据S。

1.3.4 最大开口度 (Maximum Opening, MM0): 在患者大张口状态下, 测量术后1 d、3 d和7 d上下切牙的最大距离, 以评估下颌功能恢复情况。

1.3.5 术后并发症: 术后第7天患者复查, 记录并评估术后并发症的发生率, 包括干槽症、唇舌麻木、邻牙松动和颞下颌关节疼痛等。

1.3.6 生活质量评分: 术后2周采用症状严重度量表 (Postoperative Symptom Severity, PoSse)<sup>[11]</sup>评估患者的生活质量, 包含饮食、言语、感觉异常、外观、疼痛、恶心与呕吐和日常生活, 总分越低, 说明患者生活质量越高。

1.4 统计学分析: 本研究采用Graghpad Prism 9.5统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 并进行F检验; 计数资料以例数或百分比表示, 比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 牙科畏惧调查量表 (DFS) 评分: 医用胶原蛋白组的各项DFS评分低于明胶海绵组, 两组评分均明显低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表2。

2.2 术后疼痛程度 (VAS) 和面部肿胀比较: 术后1 d, 医用胶原蛋白组的VAS评分和面部肿胀低于明胶海绵组, 且两组均低于对照组 ( $P < 0.01$ )。见表3。

组别	VAS评分/分	面部肿胀/mm
医用胶原蛋白组 (n=55)	2.20±1.54 <sup>##</sup>	8.19±1.22 <sup>##</sup>
明胶海绵组 (n=55)	2.53±1.51*	9.81±1.44*
对照组 (n=55)	3.18±1.55	10.86±1.47
F值	5.761	51.710
P值	0.003	0.001

注: \*表示与对照组比较,  $P < 0.05$ ; #表示与明胶海绵组比较,  $P < 0.05$ 。

2.3 最大开口度 (MM0) 比较: 术后1 d、3 d和7 d上下切牙在大张口状态下的最大张口度, 三组术后1 d、3 d比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 三组术后7 d比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表4。

组别	术后1 d	术后3 d	术后7 d
医用胶原蛋白组 (n=55)	35.63±5.24	33.21±4.12	41.61±1.67
明胶海绵组 (n=55)	31.53±2.21	29.88±7.26	40.68±3.29
对照组 (n=55)	28.50±5.94	27.84±5.77	40.52±2.73
F值	31.160	11.030	2.701
P值	<0.001	0.001	0.071

2.4 术后并发症比较: 术后7 d, 医用胶原蛋白组的并发症总发生率 (5.45%) 低于明胶海绵组 (12.72%), 且均明显

表2 三组DFS评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	逃避心理评分	预期焦虑评分	躯体焦虑评分	治疗刺激焦虑评分	总分
医用胶原蛋白组 (n=55)	4.58±1.38 <sup>##</sup>	20.62±4.27 <sup>##</sup>	10.29±1.27 <sup>##</sup>	14.03±3.06 <sup>##</sup>	49.52±5.74 <sup>##</sup>
明胶海绵组 (n=55)	5.50±1.17*	23.71±3.82*	15.87±0.95*	15.42±1.73*	60.51±4.27*
对照组 (n=55)	6.05±0.99	26.40±1.77	15.70±1.78	16.12±1.21	64.29±3.06
F值	21.100	37.770	293.100	13.370	159.000
P值	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

注: \*表示与对照组比较,  $P < 0.05$ ; #表示与明胶海绵组比较,  $P < 0.05$ 。

表5 三组并发症发生情况比较

[例 (%)]

组别	干槽症	唇舌麻木	邻牙损伤	颞下颌关节疼痛	感染	总并发症
医用胶原蛋白组 (n=55)	0 (0.00)	1 (1.81)	0 (0.00)	1 (1.81)	1 (1.81)	3 (5.45)
明胶海绵组 (n=55)	1 (1.81)	2 (3.63)	1 (1.81)	1 (1.81)	2 (3.63)	7 (12.72)
对照组 (n=55)	3 (5.45)	3 (5.45)	2 (3.63)	2 (3.63)	4 (7.27)	14 (25.45)
$\chi^2$ 值						7.751
P值						0.020

表6 三组患者生活质量评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	饮食	言语	感觉异常	外观	疼痛	恶心	日常生活	总分
医用胶原蛋白组 (n=55)	4.41±1.58	1.10±0.73	1.05±0.52	3.10±1.54	5.27±1.29	0.61±0.62	3.69±1.62	19.27±3.19*
明胶海绵组 (n=55)	4.90±1.22	1.29±0.68	1.43±0.95	3.43±1.53	6.70±1.71	0.80±0.59	4.34±1.49	22.92±2.94*
对照组 (n=55)	5.36±1.44	1.38±0.75	1.85±1.02	3.90±1.39	7.18±1.52	0.96±0.60	5.16±1.19	25.81±3.25
F值	6.061	2.006	11.770	3.988	23.400	4.456	14.280	60.260
P值	0.003	0.137	<0.001	0.020	<0.001	0.013	<0.001	<0.001

注: \*表示与对照组比较,  $P < 0.05$ 。

低于对照组 (25.45%), 三组总并发症发生率比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表5。

2.5 生活质量评分比较: 术后2周, 采用症状严重度量表 (PoSSe) 评估患者的生活质量, 医用胶原蛋白组总分 (19.27±3.19) 分、明胶海绵组总分 (22.92±2.94) 分, 均显著低于对照组总分 (25.81±3.25) 分, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表6。

### 3 讨论

下颌第三磨牙拔除后, 常出现术后出血、疼痛、肿胀, 还可能存在颞下颌关节疼痛、感觉异常等一系列并发症, 严重影响患者的生活质量<sup>[12]</sup>。在临床中, 多数医生会在拔牙术后牙槽窝内放置充填材料, 以促进拔牙创封闭、保护血凝块、加速创面快速愈合。Kokash M等<sup>[13]</sup>报道采用医用胶原蛋白海绵和明胶海绵填充拔牙窝的患者, 术后第3天医用胶原蛋白组张口受限和面部肿胀的发生率为 (32.45±15.3)%, 碘仿明胶海绵为 (44.03±12.8)%, 低于未做填充的对照组 (52.14±13.7)% ( $P < 0.05$ ), 证实下颌阻生第三磨牙拔除术拔牙窝内填充材料可减少疼痛及张口受限等并发症。而目前临床中应用最多的是明胶海绵材料, 但因其质感较硬牵拉易碎, 膨胀比较明显, 并且它的降解周期小于7 d, 不能起到长期占位的效果<sup>[14]</sup>。

近年来, 随着组织工程学的发展, 医用胶原蛋白作为一种新型生物材料, 被广泛应用于口腔颌面外科。医用胶原蛋白具有良好的生物活性, 胶原分子网吸附聚集血小板和凝血因子激活内源性止血, 促进伤口愈合、稳定血块、稳定伤口, 还可通过其吸引成纤维细胞的趋化能力增强原发创面覆盖, 并通过提供胶原支架折叠增加上皮厚度<sup>[15]</sup>。Li X等<sup>[16]</sup>研究I型冻干胶原治疗慢性溃疡, El-Sioufi I等<sup>[17]</sup>用牛胶原蛋白应用于牙科患者止血的临床试验中, 发现拔牙后即刻使用胶原蛋白能较快止血, 加速拔牙创愈合。本研究中, 牙科畏惧调查量表评分结果进一步验证了拔牙术后应用明胶海绵和胶原蛋白均可以有效缓解患者恐惧心理, 减轻患者围手术期焦虑、恐慌的不良情绪, 而胶原蛋白的使用效果更好。本研究结果表明: 术后1 d, 医用胶原蛋白组疼痛视觉模拟评分 (VAS) 和面部肿胀分别为 (2.20±1.54) 分和 (8.19±1.22) mm, 明胶海绵组 (2.53±1.51) 分和 (9.81±1.44) mm, 两组均低于对照组, 三组差异有统计学意义, 提示术后填塞医用胶原蛋白和明胶海绵可以

促进凝血, 有利于拔牙创愈合, 同时减少术后疼痛, 减轻面部肿胀, 且与明胶海绵组比较, 医用胶原蛋白效果更佳, 更具优势。本研究中, 观察患者术后1 d、3 d和7 d三组的最大开口度情况, 因拔牙术后疼痛可能导致患者主动限制张口幅度, 而咀嚼肌群因创伤或肿胀发生痉挛, 会导致最大张口度进一步受限<sup>[18]</sup>, 因此, 术后3 d的最大张口度小于术后1 d, 随着手术创伤恢复和炎症消退, 术后7 d张口度逐渐恢复正常, 医用胶原蛋白组术后3 d MMO小于术后1 d, 三组最大张口度术后1 d、3 d比较差异有统计学意义, 术后7 d三组差异无统计学意义, 提示医用胶原蛋白和明胶海绵可以减少张口受限, 促进下颌功能的恢复。据文献报道, 医用胶原蛋白海绵的作用机制可能是: ①提供支架作用, 胶原蛋白海绵为血凝块提供了良好的支撑作用, 为牙槽窝内血凝块的正常机化提供了条件, 有效维护了血凝块的体积; ②促进细胞增殖和迁移, 胶原蛋白能抑制MMP活性, 为细胞提供附着和支持, 有利于细胞迁移和增殖, 进而加速伤口愈合过程<sup>[19]</sup>; ③调节局部微环境, 胶原蛋白和血小板结合, 为具有抗炎功效的生长因子提供分泌环境, 使其吞噬并消除细菌, 并刺激microRNA信号的传导, 从而加速消炎的作用; 胶原蛋白海绵通过吸附钙离子和磷酸根离子, 为拔牙后骨腔的血块凝集提供了足够的立体空间, 可能通过调节局部微环境来促进成骨相关基因的表达。有学者<sup>[20]</sup>通过建立大鼠拔牙模型, 发现医用胶原蛋白海绵填入拔牙创能促进牙槽窝早期愈合, 从而显著上调Osterix、Runx2、VEGF基因表达水平, 促进成骨细胞骨基质的合成与矿化, 对牙槽骨的形成至关重要。

对本研究中不同分组术后并发症进行分析, 术后7 d医用胶原蛋白组的并发症总发生率5.45%, 低于明胶海绵组12.72%, 均明显低于对照组25.45%, 其中干槽症的发生率, 医用胶原蛋白组未发生, 明胶海绵组1例, 对照组有3例, 提示拔牙术后填充医用胶原蛋白和明胶海绵可减少拔牙后干槽症的发生, 继而减少术前疼痛及伤口感染等并发症。同时, 本文研究结果显示医用胶原蛋白组患者的生活质量更高, 高于明胶海绵组, 两组均高于对照组。Jinno C等<sup>[21]</sup>报道明胶海绵中比胶原蛋白更容易降解, 填塞压力较弱, 经血液浸润可迅速湿润, 易膨胀浮出牙槽窝, 刺激创面可引起再次术后出血等。明胶海绵中含有明胶的成分, 明胶多提取自皮革, 不具备生物活性且材料来源不可控, 易有重金属残留, 而导致创面感染, 这可能是胶原蛋

白填充拔牙创口的效果优于明胶海绵的作用原因之一。

综上所述,医用胶原蛋白海绵和明胶海绵填充拔牙窝后缝合均可有效减少术后出血,促进伤口愈合,提高患者的生活质量,其中医用胶原蛋白的效果更佳。因此,这种方案具有较高的临床推广价值。本研究因研究入组病例有限,随访时间短,未进行骨愈合等远期效果的评估,在今后的研究工作中还需进一步扩大样本量、长期随访,进一步验证其疗效。

#### [参考文献]

- [1] 见秀颀,李怀业,徐锦程. 复杂下颌阻生智齿拔除术严重并发症的应对策略[J]. 安徽医学, 2019, 40(7): 807-809.
- [2] Szalma J, Janovics K, Pacheco A. Pre-eruptive intracoronal resorption in " high-risk" impacted third molars : A report of four cases[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2022, 25(22): 131-137.
- [3] Suter V G A, Rivola M, Schriber M. Risk factors for root resorption of second molars associated with impacted mandibular third molars[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2019, 48(6): 801-809.
- [4] Natto Z S, Parashis A, Steffensen B, et al. Efficacy of collagen matrix seal and collagen sponge on ridge preservation in combination with bone allograft: A randomized controlled clinical trial[J]. J Clin Periodontol, 2017, 44(6): 649-659.
- [5] Natto Z S, Parashis A, Jeong Y N. Soft-tissue changes after using collagen matrix seal or collagen sponge with allograft in ridge preservation: A randomized controlled volumetric study[J]. J Oral Implantol, 2020, 46(6): 588-593.
- [6] Might K R, Martinez S A, Karin N, et al. The effect of lysophosphatidic acid using a hydrogel or collagen sponge carrier on bone healing in dogs[J]. Vete Comp Orthop Traumatol, 2016, 29(4): 306-313.
- [7] 杜文斌, 张帅, 曹玮奇. 牙根十字分牙法联合医用胶原蛋白海绵在下颌阻生齿拔除术中的应用效果观察[J]. 中国美容医学, 2023, 32(2): 157-160.
- [8] Blumer S, Peretz B, Yukler N, et al. Dental anxiety, fear and anxiety of performing dental treatments among dental students during clinical studies[J]. J Clin Pediatr Dent, 2020, 44(6): 407-411.
- [9] Faiz K W. VAS--visual analog scale [J]. Tidsskr Nor Laege-foren, 2014, 134(3): 323.
- [10] Gabka M. Measuring techniques and clinical testing of an anti-inflammatory agent (tantum)[J]. Munch Med Wochenschr, 1971, 113(6): 198-203.
- [11] Maferano E F, Filho E L, Silva P G, et al. Evaluating quality of life in third molar surgery: a scoping review of the postoperative symptom severity (PoSSe) scale[J]. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2025, 30(2): 232-239.
- [12] Chen Y W, Chi L Y, Lee O K, et al. Revisit incidence of complications after impacted mandibular third molar extraction: A nationwide population-based cohort study[J]. PLoS One, 2021, 16(2): 258-271.
- [13] Kokash M, Darwich K, Ataya J. The effect of hyaluronic acid addition to collagen in reducing the trismus and swelling after surgical extraction of impacted lower third molars: A split-mouth, randomized controlled study[J]. Clin Oral Investig, 2023, 27(8): 4659-4666.
- [14] Kim J W, Seong T W, Cho S, et al. Randomized controlled trial on the effectiveness of absorbable collagen sponge after extraction of impacted mandibular third molar: split-mouth design[J]. BMC Oral Health, 2020, 20(77): 1186-1195.
- [15] Ayyanahalli Matta B K, Kumar S, Mehta C H, et al. Comparative evaluation of the effectiveness of a combination of absorbable gelatin sponge and calendula officinalis with absorbable gelatin sponge used alone as a hemostatic agent-an in-vitro study[J]. Dent J (Basel), 2022, 10(5): 76-89.
- [16] Li X, Xu Y, Zhou Z, et al. Self-cross-linked collagen sponge from the alosa sapidissima scale for hemostasis and wound healing applications[J]. Biomacromolecules, 2025, 26(1): 405-414.
- [17] El-Sioufi I, Oikonomou I, Koletsi D, et al. Clinical evaluation of different alveolar ridge preservation techniques after tooth extraction: a randomized clinical trial[J]. Clin Oral Investig, 2023, 27(8): 4471-4480.
- [18] Altaweel A A, El-Hamid Gaber A, Alnaffar M Z, et al. A novel therapeutic approach for reducing postoperative inflammatory complications after impacted mandibular third molar removal[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(37): 100-113.
- [19] Wang T, Xue Y, Zhang W, et al. Collagen sponge scaffolds loaded with Trichostatin A pretreated BMSCs-derived exosomes regulate macrophage polarization to promote skin wound healing[J]. Int J Biol Macromol, 2024, 269(2): 131948-131954.
- [20] Li J F, Zhu J, Jiang J, et al. Effect of collagen sponge on the healing process of alveolar fossa after tooth extraction in rats[J]. Shanghai Kouqiang Yixue, 2023, 32(3): 241-245.
- [21] Jinno C, Morimoto N, Ito R, et al. A comparison of conventional collagen sponge and collagen-gelatin sponge in wound healing[J]. Biomed Res Int, 2016, 2016(7): 4567146-4567154.

[收稿日期] 2025-02-19

本文引用格式: 赵利, 王元银, 徐文华, 等. 医用胶原蛋白海绵在下颌阻生第三磨牙拔除术中的应用效果及术后并发症分析[J]. 中国美容医学, 2026, 35(6): 133-137.