

# 经皮穴位电刺激在老年患者围术期的应用进展

马仪雯<sup>1,2</sup>, 罗志锴<sup>1</sup>, 高昌俊<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>延安大学医学院, 陕西 延安

<sup>2</sup>空军军医大学唐都医院麻醉手术科, 陕西 西安

收稿日期: 2024年3月9日; 录用日期: 2024年4月2日; 发布日期: 2024年4月9日

## 摘要

随着老年人口逐渐增多, 接受手术治疗的老年患者也逐年增加。经皮穴位电刺激(TEAS)具有操作简单、无创、患者可接受度高等特点, 被广泛应用于临床。本文对TEAS用于老年患者围术期中的镇痛、改善神经功能认知障碍、调节免疫功能、缓解睡眠障碍、促进术后恢复、器官保护等方面进行综述, 为其临床应用提供更多参考依据。

## 关键词

经皮穴位电刺激, 围术期, 老年患者, 临床应用

# Advances in Perioperative Application of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation in Elderly Patients

Yiwen Ma<sup>1,2</sup>, Zhikai Luo<sup>1</sup>, Changjun Gao<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Medical School of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

<sup>2</sup>Department of Anesthesiology and Surgery, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: Mar. 9<sup>th</sup>, 2024; accepted: Apr. 2<sup>nd</sup>, 2024; published: Apr. 9<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the gradual increase in the elderly population, the number of elderly patients undergoing surgical treatment is also increasing year by year. Transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS), which is characterized by simple operation, noninvasiveness, and high patient acceptabil-

\*通讯作者。

ity, has been widely used in clinical practice. In this article, we review the use of TEAS for perioperative analgesia, improvement of neurologic cognitive impairment, regulation of immune function, alleviation of sleep disorders, promotion of postoperative recovery, and organ preservation in elderly patients, to provide more reference basis for its clinical application.

## Keywords

Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation, Perioperative Period, Elderly Patients, Clinical Application

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

我国已步入老龄化社会, 根据第七次全国人口普查主要数据, 我国 60 岁及以上人口比重已达到 18.70%, 65 岁及以上人口比重更是高达 13.50% [1]。面对这一趋势, 我们应关注老年人的健康问题。需要接受手术麻醉的老年患者逐年增多, 随着外科技术、麻醉技术等领域的进步, 临床工作中为更多的老年病人开展了麻醉手术, 老年人手术量在外科手术中所占比例超过 40% [2]。老年患者由于生理机能衰退, 常常伴随营养不良和多种慢性疾病, 这使得他们在围术期面临各种并发症的风险显著增加 X。因此, 如何有效地管理老年患者的围术期, 对于改善老年外科手术患者的预后具有重要意义[3]。经皮穴位电刺激 (transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS) 是针刺相关技术之一, 将经皮电刺激与穴位相结合, 通过在穴位皮肤表面安置电极片, 控制脉冲电流的输入来发挥作用。由于其操作简便且无创, 现已广泛应用于围术期, 并成为某些疾病的一种新型治疗方式[4]。已有大量研究证明, TEAS 具有镇痛、改善神经功能认知障碍、调节免疫功能、缓解睡眠障碍、促进术后恢复以及器官保护等效果。而 TEAS 用于老人患者围术期具有独特的优势, 现将近年来 TEAS 在老年患者围术期应用的相关研究报道进行综述。

## 2. 镇痛作用

在临床上, 我们通常采用多模式镇痛的方法来处理术后急性疼痛。这意味着我们将不同的镇痛技术或作用机制不同的镇痛药物结合起来, 以增强镇痛效果, 减少镇痛药用量, 减轻副作用[5]。研究表明, TEAS 在老年患者围术期的疼痛管理中能够发挥重要作用。

在骨科手术中, 镇痛多采用非甾体抗炎药、阿片类药物, 但老年患者由于特殊生理状况与基础疾病等, 对药物的耐受性较差 X。在全膝关节置换术中, 通过 TEAS, 老年患者膝关节置换术中的瑞芬太尼、丙泊酚的使用量得以降低, 术后苏醒时间、拔管时间显著缩短, 术后疼痛得到改善[6], 同时促进术后早期功能锻炼及总体恢复质量[7], 加速老年患者的术后康复[8]。TEAS 在老年髋关节置换术后患者中, 也具有显著的效果, 其不仅可以有效减轻患者的疼痛感, 还能改善脑氧代谢、术后认知功能, 且有显著的脑保护作用[9]。吴晓琿等[10]将老年心脏手术患者随机分为对照组和观察组, 对观察组进行 TEAS 干预, 结果显示, 与对照组相比, 观察组的术后各时间点的视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 均显著降低, 发现 TEAS 辅助全麻对老年心脏手术患者镇痛效果显著, 且能减少相关不良反应。在一项老年胸腔镜手术患者的研究中, 段忠心等[11]发现虽然 TEAS 操作仅在术前和术中进行, 但治疗组 TEAS 镇痛作用延续到了术后 48 小时, 这是由于 TEAS 刺激释放的内分泌激素和神经递质在刺激停止后并不会立刻消失, 而

是继续存在体内发挥作用。

目前临床多采用药物镇痛,但因药物血浆浓度、峰作用时间不稳定,个体差异大,导致真正能够达到镇痛效果的仅占约 35% [12]。而 TEAS 通过在穴位施加电刺激替代传统的有创性进针,疗效好、无创性、易操作,对老年患者来说更安全可行。

### 3. 改善围术期神经功能认知障碍

围术期神经认知功能障碍(Perioperative neurocognitive disorders, PND)是一种老年患者常见的术后神经系统并发症,PND 涵盖了术前和术后 12 个月内发生的所有围术期认知功能改变[13]。临床上,PND 常表现为焦虑、学习记忆能力下降、人格改变等,可严重阻碍患者术后恢复,增加死亡率,降低生活质量,加重患者及其家属的心理和经济负担。研究表明,高龄是 PND 发生的独立危险因素[14]。目前,PND 的发生机制尚未阐明,且临床上缺乏改善 PND 的明确治疗方法和药物,预防 PND 的发生尤为重要。不过,针对 PND 真正有效的预防措施也很少。

一项针对老年患者腹腔镜根治性结肠癌手术的研究显示[15],麻醉诱导前 30 min 至手术结束,在双侧合谷穴、内关穴、足三里穴进行 TEAS,能够降低术后认知功能障碍的累积发病率,与对照组相比,TEAS 组患者术后认知功能障碍的累积持续时间明显减少。汪世高等[16]的研究评价了 TEAS 对老年髌部骨折术后认知功能的影响,结果显示研究组术后认知功能障碍发生率低于对照组,表明术前应用 TEAS 可以有效降低认知障碍的发生,改善麻醉质量,可以安全、有效地应用于老年髌部骨折患者麻醉中。

有研究表明 TEAS 可以减少老年患者手术期间所需的丙泊酚剂量和术后谵妄的发生率,且与术中应用相比,在术前 1 天和麻醉诱导前 30 min 应用 TEAS 预处理的效果更好[17]。范倩倩等[18]的研究显示,腹部大手术的老年患者在麻醉前 30 min 开始 TEAS 直至手术结束,随后在术后前三天进行间歇性耳穴位按压的治疗后,降低了术后谵妄的发生率和严重程度,并改善了术后睡眠质量。曹莉等[19]的研究结果也显示 TEAS 预处理可预防老年全髋关节置换术病人术后谵妄的发生,且术后 1 d、术后 3 d 胶质纤维酸性蛋白(glial fibrillary acidic protein, GFAP)、神经元特异性烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)水平明显低于对照组,其原因可能为星形胶质细胞、神经元细胞受损程度较轻。TEAS 预处理或可成为防治老年病人术后谵妄的有效措施。

TEAS 能辅助改善老年患者围术期神经功能认知障碍,但研究中认知功能的测量较单一,存在更多的主观性,且目前主要观察术后早期神经功能认知的影响,对术后远期神经功能认知的影响还有待研究。

### 4. 调节免疫功能

在围术期,多种因素可能导致患者的免疫功能受到抑制,包括手术应激、药物、止痛药物、低温、输血、疼痛、焦虑和心理应激等[20]。这些因素对免疫功能的抑制增加了老年患者术后发生并发症的风险,给临床治疗带来了挑战。因此,找到适合围术期免疫调节的措施对于老年患者来说具有积极意义。

张丽慧[21]研究结果提示老年全膝关节置换术患者入室后在麻醉前 30 min 至手术结束连续行 TEAS,可以减轻患者 T 淋巴细胞亚群数量减少,减少术后疼痛和不良反应,缩短首次下床活动时间,提升患者的舒适度,同时,TEAS 还能促进患者术后转归,有助于患者更快恢复健康。吴晓琿[10]及其团队的研究表明,通过在老年心脏手术患者术中应用 TEAS 辅助全麻,可以有效提升患者术后免疫功能,同时减轻镇痛相关的不良反应和手术应激反应,加速患者术后恢复进程。雷好连等[22]发现 TEAS 在老年患者接受开颅血肿清除术的围术期应用,可保持血流动力学的稳定,同时,它还有助于增强机体的免疫功能。尽管这项研究的样本量较小,检测指标也较为单一,但仍然显示了 TEAS 在调节老年患者围术期的免疫功能方面具有积极的作用。因此,TEAS 作为一种无创且便捷的技术,可以被有效地应用于老年患者的手

术中，以调节围术期的免疫功能，从而改善他们的临床预后。

## 5. 缓解睡眠障碍

随着年龄的增长，人的睡眠质量往往呈现下降趋势。这是因为随着脑功能的逐渐衰退，老年人更容易出现睡眠质量问题。研究[23]表明，高龄人群中，有睡眠质量问题主诉的比例相对较高。睡眠障碍不仅表现为难以入睡、多梦易醒等常见症状，还可能引发白天困倦、精神状态不佳以及焦虑等其他症状[24]。对于老年患者来说，睡眠障碍可能会对术后恢复产生严重影响，严重时甚至可能影响临床预后。临床上常用地西洋、阿普唑仑、褪黑素等改善睡眠，然而药物的副作用(如头晕、乏力及器官功能损伤)时有发生[25]。

在伴有睡眠障碍的全髋关节置换术老年患者围术期 TEAS 内关、合谷与印堂穴，可以明显减轻炎症反应、提升患者术后睡眠质量、缓解术后疲劳状态[26]。同样在老年髋关节置换术患者围术期 TEAS 双侧内关穴、神门穴，魏来等[27]也发现了类似的结果。一项对老年脊柱术后睡眠的研究发现于术前 1 d、麻醉前及术后 1 d 进行经皮电刺激穴位治疗，TEAS 组患者在术后第 1~3 晚的入睡时间、睡眠总时间、睡眠效率、稳定睡眠持续时间、快速睡眠占比和稳定睡眠占比均显著优于对照组，术后 3 d 睡眠总体满意度显著高于对照组[28]。李魏等[29]的研究结果提示老年妇科肿瘤手术患者围术期应用 TEAS，有助于改善术后睡眠质量和短期临床预后。这些研究仅对术后近期睡眠质量进行了监测，对于 TEAS 对老年患者术后长期睡眠质量的影响，我们仍需进一步深入研究探讨。

## 6. 促进术后恢复

老年患者由于身体机能较差，基础疾病较多，代谢能力也相对较慢，这使得他们在接受手术后需要更长的时间来恢复。长时间的卧床休息不仅会增加肺部和泌尿系统感染等并发症的风险，还会影响手术的治疗效果，甚至可能威胁到患者的生命安全[30]。因此，老年患者在术后恢复过程中可能面临更大的挑战。作为促进术后恢复的一部分，TEAS 已用于围术期麻醉管理。

池永亮等[4]在行膝关节手术的老年患者围术期应用 TEAS，结果表明 TEAS 能够促进老年患者术后恢复的发展，特别是在术后早期。段忠心等[11]将 60 例行胸腔镜手术的老年患者随机分为 TEAS 组和对照组，TEAS 组于麻醉诱导前 30 min 经皮穴位电刺激患者双侧合谷、内关、后溪及支沟穴，术中麻醉期间持续 TEAS，结果显示 TEAS 组患者术毕苏醒时间、拔管时间及离室时间均缩短，术后进食时间、开始早期下床活动时间提前，术后住院天数缩短，麻醉费用降低，表明 TEAS 辅助麻醉能有效促进术后快速康复。邢如意等[31]的研究也发现 TEAS 联合经腹平面传导阻滞可以显著提高腹腔镜胃癌手术老年患者全身麻醉后的恢复质量。

## 7. 器官保护作用

老年患者由于生理功能的变化，肺毛细血管床和肺血流量相对减少，导致肺弥散功能减退，容易在围术期发生肺功能受损，进而增加肺部感染率。周淑敏等[32]探究 TEAS 对胆囊切除术老年患者的肺保护作用，结果显示与对照组相比，TEAS 组患者在腹腔镜胆囊切除术中机械通气的气道峰压、平均气道压及驱动压明显降低，气腹时患者气道顺应性增加，改善了手术和麻醉对患者肺功能的影响，从而对老年患者具有一定肺保护作用。袁伟等[33]研究发现 TEAS 联合右美托咪定通过抑制炎症因子和抗氧化双重效应发挥肺保护作用，能够降低腹腔镜胃癌根治术术后肺部并发症。

围术期应用 TEAS 对心脏和脑也具有保护作用。一项研究[34]发现，应用 TEAS 可改变老年冠心病患者脊柱手术中心率变异性指数，提高自主神经系统活性，可以通过减少肌钙蛋白 T 减轻心肌损伤。有学者报道了一项在控制性降压期间对老年患者实施 TEAS 进行脑保护作用的研究[35]，观察到 TEAS 可以降低

低白细胞介素 6 (IL-6)、白细胞介素 10 (IL-10)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)和中枢特异性蛋白(S100 $\beta$ )水平,抑制炎症反应和减少老年人神经细胞损伤,达到脑保护的作用。此外,于波等[36]的研究也得到了类似结果。虽然这些研究的患者数量相对较少,手术类型也不够全面,但仍为老年患者围术期器官保护提供了新的方向。

## 8. 小结与展望

随着老龄化社会的到来及医疗水平的提高,老年患者接受手术治疗的情况逐渐增加,但由于多数老年患者出现了器官退行性变化,身体储备及代偿功能逐渐下降,手术麻醉风险增大。鉴于老年患者的这些生理特点,需要我们探究更适合老年患者的围术期麻醉管理方案。

随着舒适化医疗的发展及中西医结合理念的深入,TEAS 的优势在于其结合了传统中医的精髓和现代科技的创新,为患者提供了更加安全、高效的治疗方式。其疗效稳定、无创、操作简便,且感染风险低,使得患者更容易接受,这些优点使得 TEAS 在临床中得到了广泛的应用,为患者带来了更多的治疗选择。但目前的临床研究中,TEAS 穴位配伍的选择标准缺乏科学规范,多为借鉴前人研究而无临床指南,虽然大部分研究得到了积极的临床疗效,但 TEAS 的频率、强度、波形及刺激时间、疗程多是临床医师根据经验所作的决策,尚无统一的临床标准上述因素在一定程度上限制了 TEAS 在老年患者围术期的应用及普及。因此,未来还需要更多大样本量、多中心的研究集中在参数、规范选择穴位等方面,从细胞与分子水平揭示 TEAS 的机制,使 TEAS 在围术期的应用更加量化、标准化、制度化、客观化,为 TEAS 应用于老年患者的临床应用提供更多参考依据。

## 参考文献

- [1] 第七次全国人口普查主要数据情况[EB/OL]. [http://www.gov.cn/xinwen/2021-05/11/content\\_5605760.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-05/11/content_5605760.htm), 2021-05-11.
- [2] 韩斌如,李秋萍. 衰弱评估在老年患者手术风险预测中的应用进展[J]. 护理学杂志, 2018, 33(4): 110-113.
- [3] 中国老年医学学会麻醉学分会. 中国老年患者围手术期感染防治的麻醉专家共识[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2022, 21(12): 881-887.
- [4] Chi, Y.L., Zhang, W.L., Yang, F., et al. (2019) Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation for Improving Post-operative Recovery, Reducing Stress and Inflammatory Responses in Elderly Patient Undergoing Knee Surgery. *The American Journal of Chinese Medicine*, **47**, 1445-1458. <https://doi.org/10.1142/S0192415X19500745>
- [5] Noba, L., Rodgers, S., Chandler, C., et al. (2020) Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Reduces Hospital Costs and Improve Clinical Outcomes in Liver Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **24**, 918-932. <https://doi.org/10.1007/s11605-019-04499-0>
- [6] 胡小雪,李建松,金忆,等. 经皮穴位电刺激在老年骨关节炎初次全膝关节置换术麻醉中超前镇痛效果的临床研究[J]. 山东中医杂志, 2021, 40(7): 724-728.
- [7] Ge, M., Zhai, X.J. and Li, Y. (2021) Clinical Efficacy of Adductor Canal Blockade Combined with Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation for Total Knee Arthroplasty. *China Journal of Orthopaedics and Traumatology*, **34**, 750-754.
- [8] 王丛蕊,杨建新,程子健,孟治寿,关乐,孙群群. 经皮穴位电刺激辅助多模式镇痛对老年全膝关节置换患者术后康复的影响[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(21): 3507-3510.
- [9] 陆斌,丁玲玲,王麒,柯海,于波. 经皮穴位电刺激对老年髋关节置换术患者脑氧代谢以及术后认知功能、镇痛效果的影响[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(16): 3094-3097+3114.
- [10] 吴晓琿,陈文婷. 经皮穴位电刺激辅助全麻对老年心脏手术患者术后免疫功能和认知功能的影响[J]. 中国医药导报, 2019, 16(9): 145-148+157.
- [11] 段忠心,吴小慧,王佳恒,等. 经皮穴位电刺激辅助麻醉对老年胸腔镜手术患者疼痛及快速康复的影响[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(3): 323-327.
- [12] 陈彤宇,周嘉,王珂,徐建俊,马文,伍勇勇. 肺切除术后应用电针的疗效观察[J]. 针刺研究, 2015, 40(6):

461-464.

- [13] Evered, L., Silbert, B., Knopman, D.S., *et al.* (2018) Recommendations for the Nomenclature of Cognitive Change Associated with Anaesthesia and Surgery—2018. *British Journal of Anaesthesia*, **121**, 1005-1012. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.087>
- [14] Needham, M.J., Webb, C.E. and Bryden, D.C. (2017) Postoperative Cognitive Dysfunction and Dementia: What We Need to Know and Do. *British Journal of Anaesthesia*, **119**, i115-i125. <https://doi.org/10.1093/bja/aex354>
- [15] Liu, T., Yin, C., Li, Y., Gao, F., Yu, L., Wang, Z. and Wang, Q. (2021) Effects of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation on Postoperative Cognitive Decline in Elderly Patients: A Pilot Study. *Clinical Interventions in Aging*, **16**, 757-765. <https://doi.org/10.2147/CIA.S309082>
- [16] 汪世高, 王菊, 肖志强, 周锟, 张艳琴. 经皮穴位电刺激对老年髋部骨折术后认知功能的影响[J]. 中国社区医师, 2022, 38(8): 58-60.
- [17] Ding, L., Ning, J., Guo, Y., Wang, Q., Kou, S., Ke, H., Zhou, R. and Yu, B. (2022) The Preventive Effect of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation on Postoperative Delirium in Elderly Patients with Time Factors: A Randomized Trial. *Journal of Integrative and Complementary Medicine*, **28**, 689-696. <https://doi.org/10.1089/jicm.2021.0141>
- [18] Fan, Q., Lei, C., Wang, Y., Yu, N., Wang, L., Fu, J., Dong, H., Lu, Z. and Xiong, L. (2022) Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation Combined with Auricular Acupressure Reduces Postoperative Delirium among Elderly Patients Following Major Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, **9**, Article ID: 855296. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.855296>
- [19] 曹莉, 陈振华, 杨建新, 丁仲诺, 孟治寿. 经皮穴位电刺激预处理治疗老年全髋关节置换术后谵妄的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(2): 348-352.
- [20] 冯吉杰, 王珂, 张雪慧, 等. 不同强度经皮穴位电刺激对胸腔镜手术患者术后免疫功能的影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(5): 584-588.
- [21] 张丽慧. 经皮穴位电刺激辅助麻醉对老年全膝关节置换术患者 T 淋巴细胞亚群的影响及在术后转归中的作用[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西医科大学, 2019.
- [22] 雷好连, 马玉清. 经皮穴位电刺激复合全身麻醉对开颅血肿清除术老年患者围术期血流动力学及机体免疫功能的影响[J]. 新中医, 2018, 50(1): 111-114.
- [23] Praharaaj, S.K., Gupta, R. and Gaur, N. (2018) Clinical Practice Guideline on Management of Sleep Disorders in the Elderly. *Indian Journal of Psychiatry*, **60**, S383-S396. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.224477>
- [24] Johnson, D.A., Billings, M.E. and Hale, L. (2018) Environmental Determinants of Insufficient Sleep and Sleep Disorders: Implications for Population Health. *Current Epidemiology Reports*, **5**, 61-69. <https://doi.org/10.1007/s40471-018-0139-y>
- [25] 单海燕, 刘骛, 何旖旎, 等. 老年人合理用药及安全性[J]. 中国全科医学, 2015, 18(35): 4362-4364.
- [26] 常明智, 隆巧玉, 林瞬艳, 李勇, 高巨, 穆子涵, 葛亚丽. 经皮穴位电刺激对睡眠障碍老年患者全膝关节置换术后疲劳及谵妄的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(10): 1013-1017.
- [27] 魏来, 罗雯, 黄俊, 等. 经皮穴位电刺激神门穴、内关穴对老年髋关节置换术患者睡眠质量及术后谵妄的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(10): 1056-1060.
- [28] 史会建, 李伟伟, 张业峰, 王月兰. 经皮穴位电刺激对老年脊柱术后睡眠的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(22): 2045-2049.
- [29] 李魏, 杨继梅, 白桦, 李春雨, 李梦洋, 张林东. 经皮穴位电刺激对老年妇科肿瘤患者术后睡眠质量和短期临床预后的影响[J]. 肿瘤基础与临床, 2020, 33(5): 431-436.
- [30] 李兴芹. 早期康复护理对老年股骨颈骨折行髋关节置换术患者髋关节功能恢复的影响及护理体会[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(4): 479-480.
- [31] Xing, R., Yang, Y., Zhang, M., Wang, H., Tan, M., Gao, C., Yang, C., Zhai, M. and Xie, Y. (2022) Effect of Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation Combined with Transversus Abdominis Plane Block on Postoperative Recovery in Elderly Patients Undergoing Laparoscopic Gastric Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Pain and Therapy*, **11**, 1327-1339. <https://doi.org/10.1007/s40122-022-00429-2>
- [32] 周淑敏, 孙越勋, 索建芳, 陆良愿. 经皮穴位电刺激对胆囊切除术老年患者的肺保护作用[J]. 中医药导报, 2022, 28(5): 92-95+100.
- [33] 袁伟, 王瑞, 姜伟, 庞水仙, 王强. TEAS 联合右美托咪定对腹腔镜胃癌根治术老年患者的肺保护作用[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(3): 431-435.
- [34] Li, H., Wu, C., Yan, C., Zhao, S., Yang, S., Liu, P., Liu, X., Wang, M. and Wang, X. (2019) Cardioprotective Effect of

Transcutaneous Electrical Acupuncture Point Stimulation on Perioperative Elderly Patients with Coronary Heart Disease: A Prospective, Randomized, Controlled Clinical Trial. *Clinical Interventions in Aging*, **14**, 1607-1614.  
<https://doi.org/10.2147/CIA.S210751>

- [35] 刘勇, 李玉虎, 曹兴华, 戚杨颂, 张燕. 经皮穴位电刺激对老年患者行控制性降压后的脑保护作用[J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42(3): 406-409.
- [36] 于波, 丁玲玲, 陆斌, 王麒. 经皮穴位电刺激对腹腔镜手术全麻患者脑保护及应激作用的研究[J]. 陕西中医, 2020, 41(2): 241-244.