

TEAS 在老年全髋关节置换术围手术期的应用进展

冯彤彤 李沛沛 高嘉巍 王瑞刚*

(华北理工大学附属医院)

摘要: 随着人口老龄化进程加快, 全髋关节置换术 (THA) 患者逐年增加, 在加速康复医疗外科理念下提高 THA 患者围手术期舒适度及安全性十分重要, 经皮穴位电刺激 (TEAS) 在临床工作中的作用日益显著, 本文就 TEAS 在 THA 患者围手术期中的作用及应用进展予以阐述。

关键词: 经皮穴位电刺激; 围手术期; 麻醉; 全髋关节置换术; 综述

随着医学技术的进步及社会老龄化进程的加快, 老年髋部骨折的发生率逐年上升, 全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 是手术治疗髋部骨折的主要治疗方法之一, 但老年患者往往合并高血压、糖尿病、缺血性心脏病等基础疾病, 提高了术后认知功能障碍、静脉血栓栓塞症、坠积性肺炎等术后并发症的发生概率, 且该手术操作范围大, 术后疼痛明显^[1-2], 目前常用的镇痛方法为静脉给药、患者自控静脉镇痛 (PCIA)、神经阻滞等。静脉给予阿片类药物虽然镇痛效果确切, 但不良反应如恶心呕吐、便秘、呼吸抑制等, 可增加患者术后的风险^[3]。根据研究报道表明术后认知功能障碍的发生与术后疼痛也是密切相关的, 因此为 THA 患者寻求一种安全可行的麻醉方式尤为重要。经皮穴位电刺激 (Transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS), 是将经皮神经电刺激与中国传统针灸结合到一起的新型针灸疗法^[2]。TEAS 操作安全无创, 只是在皮肤表面的穴位上贴上电极贴, 通过调节频率、时长、强度及波形疏密程度来治疗, 不像药物进入人体进而影响患者内环境, 因此更容易被患者所接受并广泛应用于临床。已经有研究表明, TEAS 在 THA 中具有镇痛抗炎及降低术中麻醉用量^[4]、降低早期术后认知功能障碍^[5]、抗焦虑及改善术后睡眠状况、缓解术后胃肠道功能障碍、预防静脉血栓栓塞症等作用。现就 TEAS 在 THA 围手术期的应用进展予以综述。

1、镇痛抗炎及降低术中麻醉用量

据统计, THA 术后 75% 的患者会出现明显的疼痛, 主要是因为 THA 手术操作大引起的术后急性疼痛^[5], 老年患者对于疼痛耐受程度降低, 术后急性疼痛降低术后舒适度, 进而影响术后早期的康复锻炼、延长住院天数、增加术后心脑血管并发症等风险。TEAS 镇痛的作用机制目前尚不确切, 主要包含以下几种机制: ①疼痛闸门控制学说, 是于 1965 年 Melzack 等^[3]提出的, TEAS 能增强粗纤维传入从而降低 T 细胞活性, 使得闸门关闭达到镇痛效果^[4]; ②弥漫性伤害抑制控制理论, 即把人体看成一个整体, 小区域性的疼痛刺激可以在其他任何区域产生镇痛效果, 即可以通过穴位小范围刺激抑制其他刺激造成的疼痛, 降低疼痛感知^[5]; ③降低痛觉中枢神经元的兴奋性, 提高疼痛阈值^[4, 5]; ④TEAS 能够释放一些中枢性抑制性神经递质, 例如

阿片肽, 进而减少中枢神经元的敏化起到止痛作用^[6]; ⑤调节患者免疫功能水平, 进而影响疼痛的应激反应^[7]。在加速康复医疗外科 (ERAS) 理念下 TEAS 因其舒适化、安全化的优势, 已经成为多模式镇痛方式中崭露头角的一种方案, 并广泛应用于临床。

研究表明^[8], 2Hz 可以刺激单胺类物质和阿片肽的释放, 100Hz 可以刺激脊髓中的强啡肽的释放, 而 2Hz 和 100Hz 交替的疏密波可以同时释放上述多种物质, 发挥协同镇痛作用。陆斌、彭毅等^[10]通过在麻醉诱导前于合谷穴、内关穴等穴位进行经皮穴位电刺激后, 相比于对照组能够使术后各时间点 VAS 评分更低, 减少术中阿片类药物用量。相关动物实验研究发现 TEAS 能够显著抑制白细胞介素 6 (IL-6) 和肿瘤坏死因子 α (TNF- α) 免疫炎症因子表达, 认为 TEAS 在抗炎镇痛方面有着良好的作用, 因此, TEAS 可以作为全髋关节置换术后有效的早期抑制炎症因子及疼痛管理的补充手段。

2、降低早期术后认知功能障碍发生率

术后认知功能障碍 (POCD) 是麻醉手术后常发生的一种严重并发症, 发生率高达 50% 以上^[11], 常见于全髋关节置换术的老年患者中^[12]。在外科手术、麻醉及各种因素刺激下, 老年患者体内炎症因子增多, 血脑屏障通透性改变及外周炎症因子通过血液循环透过血脑屏障进入中枢引发一系列中枢免疫细胞介导的神经炎症级联反应, TEAS 能抑制中枢和外周炎症反应, 从而起到脑保护作用^[13]。TEAS 作用于合谷穴、内关穴可以通督调神; 刺激神门穴可帮助入睡、安眠、清心调气; 刺激神庭穴可以通窍调神, 可用于治疗头痛、眩晕等与神志有关的疾病^[12]。蔡银钜等^[14]研究发现, TEAS 能够降低神经元特异性烯醇化酶 (NSE)、S100 β 蛋白及肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白细胞介素 6 (IL-6) 等的浓度, 降低术后认知功能障碍发生率, 从而起到脑保护作用。陆斌、丁玲玲等^[11]在 THA 患者中采用静脉麻醉, 试验组在对照组的基础上复合 TEAS, 试验组患者术后脑氧代谢指标明显高于对照组, 表明 TEAS 能够改善患者术后脑氧代谢, 保证大脑氧供, 降低早期术后认知功能障碍发生率。综上所述, TEAS 可以通过腧穴搭配, 可以达到安神益智、提神开窍的作用, 对于治疗 THA 患者早期 POCD 是有效果的。

3、抗焦虑及改善术后睡眠状况

有研究表明,中国老年人睡眠障碍的发生率高达 47.2%^[17],主要为惊醒次数增加、昼夜睡眠节律紊乱及入睡困难等表现。需要入院进行 THA 的老年患者,因为担心治疗费用、病房环境差等原因发生睡眠障碍的几率将会更高,睡眠障碍将直接关联术后成败,甚至影响患者术后康复^[15]。目前改善老年患者睡眠及抗焦虑的方法主要为药物治疗,老年患者常合并多种基础疾病,服用药物治疗与之而来的心脑血管、呼吸、内分泌等副作用,相比于年轻人来讲风险更高,更容易引起不良反应,不利于老年术后康复^[16]。TEAS 用于术前患者抗焦虑、镇静及缓解疲惫^[19]等优点在临床工作中越发凸显,。Cheung 等^[18]研究发现,电激神门穴可明显降低患者夜间睡眠觉醒次数,改善患者睡眠结构,增加深睡眠比例,从而提升患者的睡眠满意度。有大鼠实验研究发现,针刺内关穴、神门穴与抑制海马区 β 波和激活 δ 波改善脑的功能活动有关,从而使睡眠质量得到改善^[20]。常明智等^[9]研究发现,于术中、术后 1、2、3d 经皮穴位电刺激印堂穴、双侧合谷穴和内关穴可在觉醒次数及天数、疲劳评分及睡眠障碍发生率上相比于对照组显著降低,提高睡眠质量。Fadayomi 等^[21]实验数据表明,术后发生睡眠障碍的患者在术后发生认知功能障碍的概率提升至 3-5 倍。大量研究证明 TEAS 能改善患者术后睡眠状态,具有很大的临床应用空间,为术后睡眠障碍的患者找到一条新的治疗方案。

4、缓解术后胃肠道功能障碍

术后腹部疼痛、腹胀、恶心呕吐、消化不良、排便不通畅等是术后常见胃肠道并发症^[22],术后胃肠道并发症的原因有以下几种可能性:①老年患者,胃肠道功能会随着年龄下降,胃肠道蠕动能力也逐年下降^[23],相应的出现胃肠道表现概率也相应增加;②THA 患者术前及术后都长期卧床,对胃肠道的刺激不足,也会造成胃肠道功能减退;③术中麻醉的一些药物,例如阿片类药物,副作用就会造成恶心呕吐等,老年患者肝肾代谢功能减慢,麻醉药物在体内残留,进一步影响植物神经,使得体内激素分泌水平失调^[24],肠道平滑肌受抑制,造成腹胀,降低患者术后舒适度。术后的胃肠道功能障碍使患者舒适度降低,也可能造成伤口愈合不良、电解质紊乱等严重后果,不利于患者术后恢复。目前治疗术后胃肠道副作用的方法多是对症处理,如服用多潘立酮等促进胃肠蠕动能力、胃肠减压来缓解消化不良及腹胀、服用布洛芬等非甾体药物缓解腹痛等^[25]。

段海峰等^[26]有实验研究发现,内关穴联合足三里穴能够调节脾胃,预防恶心呕吐,起到让患者舒心安神的作用。林常森等^[27]于多个穴位的不同时间段进行研究,于术前时间段进行穴位刺激能够促进胃肠蠕动,预防术后恶心呕吐的发生。龚黎燕等^[28]在相应穴位电刺激研究发现,TEAS 能够缓解阿片类药物副作用,降低恶心呕吐及便秘的概率。目前 TEAS 改善术后胃肠

道功能障碍的原理尚不清晰,已经明确的是与中枢神经系统的脑-肠轴有关联。

5、预防静脉血栓栓塞症

静脉血栓栓塞症是骨科手术围手术期常见的一种疾病,发生静脉血栓后,患者会局部肿胀疼痛、延长住院时间、伤口延迟愈合及降低患者满意度等。有研究表明,静脉血栓的高危因素主要为血液高凝状态、血液流速缓慢及周围血管管壁受到损害。在正常人的体内,自身调节系统能将凝血及纤溶机制保持到可调节的动态平衡状态,但是如果人体受到如手术应激、妊娠状态等情况下这种动态平衡被打破,血流动力学产生波动及凝血功能障碍,使血栓形成的可能性加大^[29]。目前对于髋部骨折手术后常规预防静脉血栓有口服抗凝药物、注射低分子肝素、运用医学器材使下肢静脉加速回流等方法,药物为主的抗凝方法对于衰弱患者来讲,会使不良反应发生的几率更高,更加不安全,并且每个患者的情况不同,预防静脉血栓的治疗方法也应该做出调整。我国中医文化博大精深,在中医理论的指导下,静脉血栓属于“脉痹”“瘀血流注”等范畴,主张以气调血、化瘀通络为主要方法,TEAS 通过对皮肤表面的穴位进行刺激,可以达到“得气”的效果,让体内气血旺盛,脉络通畅^[31]。TEAS 通过低频电波与高频电波相交替作用于患者穴位,带动周围肌肉泵进行作用,带动静脉血液加快流动速度,从而防止血液堆积形成静脉血栓。Yue C 等^[30]实验研究发现,TEAS 能够降低炎症因子水平,从而减轻对血管壁的刺激,减轻炎症反应,防止血栓的形成。大量研究证明,TEAS 作为一种无创治疗方法,安全性高,且效果良好,价格低廉,患者满意度高。

综上所述,TEAS 在围手术期中作用突出,今后我们可以就 TEAS 治疗的最佳频率、时程、腧穴配伍等方面去研究,争取将 TEAS 的作用开发到更大。目前大多数实验研究多是小样本实验,今后可以研究大样本的实验,提高客观科学性。TEAS 大多数围绕的是关于老年患者的研究,我们也可以将年龄跨度放宽,明确 TEAS 的普遍适用性,进一步探讨和研究 TEAS 与年龄之间的联系。

参考文献:

- [1] 陆斌,丁玲玲,王麒,等. 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.
- [2] 何孟霖,胡澄,田伟千. 经皮穴位电刺激在围手术期的应用[J]. 针刺研究, 2021, 46(9): 800-803.
- [3] Melzack R, Wall P D. Pain mechanisms: a new theory[J]. Survey of anesthesiology, 1967, 11(2): 89-90.
- [4] 褚华清,郑晖. 经皮神经电刺激在疼痛诊疗中的应用及研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2021.
- [5] 端木程琳,张晓宁,何伟,等. 电针/经皮电刺激激活不

同传入神经纤维对肌肉炎性痛大鼠的镇痛效应研究[J]. 针刺研究, 2021.

[6] 刘天红, 宋召军, 裘晟晨. 经皮穴位电刺激对类风湿关节炎大鼠外周阿片肽表达水平的影响[J]. 上海针灸杂志, 2021, 40(6): 769-776.

[7] 果君媛, 袁芬, 刘翔等. 经皮穴位电刺激复合全身麻醉对输尿管软镜碎石术后疼痛、应激反应及免疫功能的影响[J]. 中国医刊, 2022, 57(02): 194-198.

[8] 任善洁, 鹿洪秀, 张栋斌等. 经皮穴位电刺激对全麻手术后镇痛效果影响的 Meta 分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(04): 400-405.

[9] 常明智, 隆巧玉, 林瞬艳等. 经皮穴位电刺激对睡眠障碍老年患者全髋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.

[10] 彭毅, 邱延伟, 陈和伟等. 围术期经皮穴位电刺激对全髋关节置换术后老年患者自控静脉镇痛效果的影响[J]. 河北医药, 2019, 41(19): 2972-2975.

[11] Kitsis P, Zisimou T, Gkiatas I, et al. Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in patients with elective hip or knee arthroplasty: a narrative review of the literature[J]. Life, 2022, 12(2): 314.

[12] 唐劲松, 翁国盛, 胡建平. 基于 ReHo 方法的针刺合谷穴静息态脑功能磁共振研究[J]. 福建中医药, 2016 (4): 1-3.

[13] 宋光磊. 脑卒中后认知功能障碍的针灸治疗及症状转归分析[J]. 中医临床研究, 2020, 12(19): 39-41.

[14] 蔡银柜, 刘晓红, 童琴. 经皮穴位电刺激辅助全麻对老年骨科患者术后认知功能障碍的影响[J]. 国际老年医学杂志, 2021, 42(04): 246-248.

[15] 陈文陶. 焦虑症患者焦虑抑郁情绪与认知功能损害的关系[J]. 中国现代医生, 2018, 56(36): 93-95.

[16] Chung F, Liao P, Elsaid H, et al. Factors associated with postoperative exacerbation of sleep-disordered breathing[J]. Anesthesiology, 2014, 120(2): 299-311.

[17] Kaur S, Banerjee N, Miranda M, et al. Sleep quality mediates the relationship between frailty and cognitive dysfunction in non-demented middle aged to older adults[J]. International psychogeriatrics, 2019, 31(6): 779-788.

[18] Wylde V, Rooker J, Halliday L, et al. Acute postoperative pain at rest after hip and knee arthroplasty: severity, sensory qualities and impact on sleep[J]. Orthopaedics & Traumatology: Surgery &

Research, 2011, 97(2): 139-144.

[19] 荆警提, 张卫红, 孙勇, 等. 老年患者髋部骨折术后疲劳综合征的相关因素[J]. 中国老年学杂志, 2019, 15.

[20] 张恒, 李佳. 针刺内关、神门对睡眠剥夺模型大鼠脑电波影响的比较研究[J]. 湖北中医杂志, 2017, 39(6): 13-16.

[21] Fadayomi A B, Iballa R, Bilotta F, et al. A systematic review and meta-analysis examining the impact of sleep disturbance on post-operative delirium[J]. Critical care medicine, 2018, 46(12): e1204.

[22] 张冰冰. 综合护理干预在腹部外科手术患者术后恢复期中的应用效果[J]. 中国医药指南, 2020, 18(26): 164-165.

[23] 梅颢. 加味大承气汤治疗老年胸腰椎压缩性骨折术后腹胀便秘临床观察[D]. 山西中医药大学, 2020.

[24] Camacho-Gonzalez A, Spearman P W, Stoll B J. Neonatal infectious diseases: evaluation of neonatal sepsis[J]. Pediatric Clinics, 2013, 60(2): 367-389.

[25] You X, Wang Y, Wu J, et al. Zusanli (ST36) acupoint injection with neostigmine for paralytic postoperative ileus following radical gastrectomy for gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. Journal of Cancer, 2018, 9(13): 2266.

[26] 段海峰. 单穴与双穴 TEAS 对妇科腔镜手术 PONV 的效应研究—前瞻、随机、双盲、对照研究[D]. 第四军医大学, 2017.

[27] 林常森. 不同时间经皮穴位电刺激对关节置换手术应激反应与术后恶心呕吐的影响[D]. 山东中医药大学, 2016.

[28] 龚黎燕, 周琴飞, 鲍关爱, 等. 经皮穴位电刺激辅助阿片类药物所致便秘疗效观察[J]. 浙江中西医结合杂志, 2018, 10.

[29] Byrnes J R, Wolberg A S. New findings on venous thrombogenesis[J]. Hämostaseologie, 2017, 37(01): 25-35.

[30] Yue C, Zhang X, Zhu Y, et al. Systematic review of three electrical stimulation techniques for rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. The journal of arthroplasty, 2018, 33(7): 2330-2337.

[31] 部一. 通脉活血汤联合低分子肝素钙治疗脊柱术后下肢深静脉血栓形成的临床观察[J]. 中国中医急症, 2016, 25(9): 1780-1782.

作者简介:

第一作者: 冯彤彤, 女, 1995 年 09 月, 籍贯: 河北唐山, 学历: 硕士在读, 专业: 麻醉专业。

通讯作者: 王瑞刚, 男, 1974 年 10 月, 研究方向: 血流动力学、脑保护