



- 217(3):412-420.
- [8] Mullins CF, Bak B, Moore D. Pre-outpatient group education and assessment in chronic pain: a systematic review[J]. *Pain Med*, 2022, 23(1):89-104.
- [9] Morcillo-Muñoz Y, Sánchez-Guarnido AJ, Calzón-Fernández S, *et al.* Multimodal chronic pain therapy for adults via smartphone: randomized controlled clinical trial[J]. *J Med Internet Res*, 2022, 24(5):e36114.
- [10] Basta YL, Bolle S, Fockens P, *et al.* The value of multidisciplinary team meetings for patients with gastrointestinal malignancies: a systematic review[J]. *Ann Surg Oncol*, 2017, 24(9):2669-2678.
- [11] 刘玲. DIP 付费对降低同一病种医疗费用及医保控费管理的效果 [J]. *中国卫生标准管理*, 2024, 15(7):51-54.
- [12] 纪运, 马冰洁, 郭琇茜, 等. 全域疼痛管理诊疗策略的构成与实施探讨 [J]. *中华医学杂志*, 2023, 103(39): 3083-3087.
- [13] Borsook D, Sava S, Becerra L. The pain imaging revolution: advancing pain into the 21st century[J]. *Neuroscientist*, 2010, 16(2):171-185.
- [14] Mills S, Nicolson KP, Smith BH. Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies[J]. *Br J Anaesth*, 2019, 123(2):e273-e283.
- [15] Tang H, Du H, Tang Q, *et al.* Chinese patients' satisfaction with total hip arthroplasty: what is important and dissatisfactory[J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(12):2245-2250.
- [16] White R, Bruggink L, Hayes C, *et al.* Feasibility of patient-focused behavioral interventions to support adults experiencing chronic noncancer pain during opioid tapering: a systematic literature review[J]. *Transl Behav Med*, 2021, 11(8):1481-1494.
- [17] 赖楷贤, 赖和成, 陈文斌, 等. 氢吗啡酮静脉自控镇痛泵在肝恶性肿瘤并多发转移致难治性癌痛病人中应用 1 例 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2023, 29(10):798-800.
- [18] 沈慧芬, 高聚伟, 张卫平. 自控镇痛技术在胰腺癌难治性疼痛治疗中的应用 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(3):239-240.

• 国际译文 •

高频深部脑刺激改善帕金森病运动障碍的分子机制-音猬因子

丘脑底核深部脑刺激 (deep brain stimulation targeting the subthalamic nucleus, STN-DBS) 可有效缓解进展期帕金森病 (Parkinson's disease, PD) 运动障碍。DBS 需要依赖高频 (通常指 ≥ 100 Hz) 电刺激才能发挥疗效, 但其分子机制尚不明确。已有研究表明, 音猬因子 (sonic hedgehog, Shh) 作为一种分泌蛋白, 能够在高频刺激下从神经元中释放, 并通过影响细胞膜上谷氨酸转运体表达调控胞外谷氨酸水平。在多巴胺能神经元中敲除 Shh, 可诱导 PD 样运动障碍。该研究旨在探讨 Shh 是否介导高频 STN-DBS 改善运动障碍。该研究采用单侧纹状体注射 6-羟基多巴胺, 建立 PD 啮齿类动物模型。以阿朴吗啡诱导的对侧旋转实验和平衡木实验, 评估运动障碍。结果: (1) 同侧高频 STN-DBS (100 Hz) 显著缓解运动障碍。腹腔注射 Shh 信号通路抑制剂环巴胺 (cyclopamine, Cyc) 阻断 DBS 对 PD 动物运动障碍的改善作用; 侧脑室内注射 Shh 信号通路激动剂 (SAG), 其作用与 DBS 类似, 缓解运动障碍。这些结果表明, Shh 在 DBS 改善 PD 运动障碍中发挥重要作用。(2) 神经示踪结果显示, 同侧 STN 可以投射到双侧丘脑前核 (anterior thalamic nucleus, ANT)。然而, 在 PD 模型中, 同侧 STN-DBS, 只能增加对侧 ANT 的 Shh 含量。(3) 干预对侧 ANT 中 Shh 信号通路, 如靶向 Shh 或 Smo 的干扰病毒或中和抗体 5E1 及 SAG, 能够分别阻断或模拟 STN-DBS 对 PD 运动障碍的改善作用。这表明对侧 ANT 的 Shh 信号, 介导高频 STN-DBS 改善 PD 运动障碍。(4) 高频光遗传激活对侧 ANT 及 STN-ANT 环路, 改善 PD 运动障碍。光遗传抑制该环路, 部分阻断光遗传 STN-DBS 治疗作用。结论: 同侧高频 STN-DBS, 引起对侧 ANT 中释放 Shh, 进而改善 PD 运动障碍。该研究有望实现 “手术型 DBS” 到 “药物型 DBS” 的转变, 具有重要的潜在临床转化价值。

(Zhang H, Su YJ, Qu ZW, *et al.* Sonic hedgehog mediates high frequency-dependent deep brain stimulation for the correction of motor deficits in a Parkinson's disease model. *Neurosci Bull*, 2024. doi: 10. 1007/s12264-024-01306-y. 北京大学神经科学研究所, 刘风雨 译)