1005-1021.
[36] Wang L, Lan Z, He Y, *et al*. The lactylation-immune regulatory axis: a potential therapeutic target for migraine prevention and treatment[J]. J Headache Pain, 2025, 26(1):134.
[37] Xie MX, Lai RC, Xiao YB, *et al*. Histone lactylation regulates DOCK4 to control heat nociception and supports Dynein-mediated Nav1.7 trafficking[J]. Nat Commun, 2025, 16(1):7165.
[38] Yarmolinsky DA, Zeng X, Mackinnon-Booth N, *et al*. Differential modification of ascending spinal outputs in acute and chronic pain states[J]. Neuron, 2025, 113(8):1223-1239. e25.
[39] Thomas G, Banton KL, Acuna D, *et al*. Lactate modulates TGF-β1- and IL-1β-induced transcriptional programs in human dermal fibroblasts: potential implications for wound management[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2026, 100(4):671-677.
[40] Guo H, Luan N, Gao J, *et al*. Exploring the mechanisms of mutual influence between lactylation and macrophage polarization in the context of disease[J]. Clin Transl Med, 2025, 15(11):e70499.
[41] Chen J, Xu D, Chen B, *et al*. Senescent macrophages trigger a pro-inflammatory program and promote the progression of rheumatoid arthritis[J]. Int Immunopharmacol, 2025, 149:114164.

·国际译文·

一条传递膀胱状态信息的非脊髓神经环路

膀胱是维持机体体液平衡、保障机体正常生理状态的核心器官。相较于排尿调控神经环路，维持膀胱自身内稳态的神经网络目前尚不明确。迷走神经是内脏感觉信息传入大脑的主要路径，膀胱是否接受其直接支配目前仍不明确。本研究利用多种病毒示踪工具，旨在探索膀胱、迷走神经以及大脑之间的神经连接。主要结果：（1）通过单纯疱疹病毒 (herpes simplex virus, HSV) 顺向跨多级突触示踪，发现膀胱、迷走神经的结状神经节 (nodose ganglia，NG)、孤束核 (nucleus of the solitary tract, NTS) 之间存在完整解剖投射通路。（2）通过霍乱毒素 B 亚基 (cholera toxin B-Alexa 488, CTB488) 对膀胱壁进行逆向追踪，双侧 NG 检出标记神经元，但 NTS 无明显 CTB 标记。以上结果提示 NG 神经元轴突直接支配膀胱；膀胱信号先经 NG 中继，再投射至 NTS。（3）通过膀胱壁注射两种逆行转染病毒 (rAAV9-Retro 与 rAAV2-Retro)，证明 rAAV9-Retro 可以高效逆行标记投射到膀胱的 NG 神经元。（4）进一步通过双向病毒示踪，证明 NG 存在一类假单极感觉神经元，轴突分叉后一支支配膀胱壁、另一支上行投射至 NTS，构成膀胱感觉向大脑传递的基础解剖通路。（5）基于 rAAV9-Retro 结合 Cre 重组酶依赖的顺向跨多级突触 HSV 的标记方法，解析了膀胱迷走神经网络。（6）研究者建立膀胱炎症模型，在该模型下 NG 和 NTS 均被激活，表明该通路可能参与膀胱炎症的调控。结论：该研究证实膀胱-迷走-大脑神经通路的存在，该通路维持膀胱自身稳态，并参与膀胱炎症的调控。

（Zhu ZX, Liu Z, Wang Z, *et al*. A non-spinal neural circuit for transmitting information of bladder conditions. Neurosci Bull, 2026, 42(7):1569-1584. 北京大学神经科学研究所 , 刘风雨 译）