

香草醛和香草酸延緩神經毒素誘導的毒性傷害

陳宇寧 (5133)

2025/10/01

大綱

一、前言

二、Evaluation of Potential Neuroprotective Effects of Vanillin Against MPP⁺/MPTP-Induced Dysregulation of Dopaminergic Regulatory Mechanisms in SH-SY5Y Cells and a Mouse Model of Parkinson's Disease

三、Pharmacological evaluation of vanillic acid in rotenone-induced Parkinson's disease rat model

四、結論

摘要

帕金森氏症 (Parkinson's disease, PD) 屬於神經退化性疾病之一，其病理機制與氧化壓力和粒線體的損傷相關。而 1-methyl-4-phenylpyridinium (MPP⁺) 和魚藤酮 (Rotenone, ROT) 是常見模擬 PD 細胞和動物模式的神經毒素，它們產生毒性的機轉與抑制粒線體電子傳遞鏈上複合物 I (complex I) 的活性，造成粒線體氧化壓力增加，伴隨粒線體膜電位 (mitochondrial membrane potential) 降低，而導致大腦內的多巴胺神經元漸進式死亡。香草醛 (Vanillin, Van) 和香草酸 (Vanillic acid, VA) 皆為香草莢的芳香成分，且擁有抗氧化能力、抗發炎、抗凋亡和神經保護作用等生理特性。本次報告預探討 Van 和 VA 是否可以改善神經毒素誘導的氧化壓力和粒線體功能，而達神經保護作用。細胞實驗結果得知，SH-SY5Y 神經細胞給予 MPP⁺ 的處理能夠增加細胞內和粒線體 ROS 生成及降低粒線體膜電位，而誘發細胞凋亡相關基因的 mRNA 表現。然而，Van 的處理可以減弱 MPP⁺ 所產生的作用。動物實驗結果顯示，ROT 的處理會誘導 SD 大鼠產生運動行為障礙，且中腦組織的脂質過氧化指標 (Thiobarbituric acid reactive substances) 和 superoxide anion 生成增加；反之，降低抗氧化系統中穀胱甘肽 (glutathione) 和過氧化氫酶 (catalase) 活性。然而，SD 大鼠給予 VA 則能夠改善 ROT 的作用。綜合上述結果，Van 和 VA 能夠改善神經毒素產生的細胞傷害和大鼠運動行為障礙，保護機轉似乎與減少氧化壓力、增加抗氧化能力和維持粒線體功能有關，進而達到神經保護之效果。因此，香草除了可作為添加在食品的天然香料之外，其活性成分也具有預防或延緩帕金森氏症病程發展之輔助策略。

關鍵字：香草醛、香草酸、氧化壓力、粒線體、帕金森氏症

參考文獻

- Rani, L., Ghosh, B., Ahmad, M. H., & Mondal, A. C. (2023). Evaluation of Potential Neuroprotective Effects of Vanillin Against MPP(+)/MPTP-Induced Dysregulation of Dopaminergic Regulatory Mechanisms in SH-SY5Y Cells and a Mouse Model of Parkinson's Disease. *Mol Neurobiol*, 60(8), 4693-4715. <https://doi.org/10.1007/s12035-023-03358-z>.
- Sharma, N., Khurana, N., Muthuraman, A., & Utreja, P. (2021). Pharmacological evaluation of vanillic acid in rotenone-induced Parkinson's disease rat model. *Eur J Pharmacol*, 903, 174112. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2021.174112>.