

锶、镁、粗多糖、总黄酮对抑郁症相关神经炎症的调控作用

马善易

身份证号: 522529197508140027

摘要: 本文综述了锶、镁、粗多糖、总黄酮在抑郁症治疗中的研究进展,探讨了其抗抑郁和抗炎的潜在机制。研究表明,锶、镁、粗多糖、总黄酮能够调节神经递质系统、促进神经生长因子表达、提高抗氧化能力,并通过抑制炎症因子释放、调节炎症细胞功能、改善神经元生存环境和促进神经再生等途径发挥抗抑郁作用。此外,锶、镁、粗多糖、总黄酮还能够通过调节NF- κ B、PPAR- γ 、MAPK等信号通路进一步调控神经炎症。锶、镁、粗多糖、总黄酮作为一种具有抗抑郁和抗炎双重作用的天然产物,在抑郁症治疗中具有巨大的潜力,未来需要进行更多研究以明确其具体作用机制和临床应用价值。

关键词: 锶、镁、粗多糖、总黄酮、抑郁症;神经炎症;抗抑郁作用;抗炎作用

Regulation of Strontium, Magnesium, Crude Polysaccharide, and Total Flavones on Neuroinflammation Associated with Depression

Ma Shanyi

ID: 522529197508140027

Abstract: This article reviews the research progress of strontium, magnesium, crude polysaccharide, and total flavones in the treatment of depression, exploring their potential antidepressant and anti-inflammatory mechanisms. Studies have shown that these compounds can regulate the neurotransmitter system, promote the expression of neurotrophic factors, and enhance antioxidant capacity. They exert antidepressant effects by inhibiting the release of inflammatory factors, regulating inflammatory cell function, improving the neuronal environment, and promoting neuroregeneration. Furthermore, these compounds can further modulate neuroinflammation by regulating signaling pathways such as NF- κ B, PPAR- γ , and MAPK. As a natural product with dual antidepressant and anti-inflammatory effects, these compounds have significant potential in the treatment of depression, and more research is needed to clarify their specific mechanisms and clinical application value.

Keywords: strontium, magnesium, crude polysaccharide, total flavones, depression; neuroinflammation; antidepressant effect; anti-inflammatory effect

引言

抑郁症,作为一种常见的心理健康问题,影响着全球数以亿计的人。根据世界卫生组织的数据,抑郁症已成为全球主要致残原因之一,其流行病学特征表现为高发病率、复发率和致残率。神经炎症在抑郁症的病理机制中扮演着关键角色,调查发现,抑郁症患者的大脑和血液中炎症标志物水平升高,这可能导致了神经细胞损伤和神经通路功能紊乱。在这样的背景下,探索具有抗抑郁和抗炎双重作用的新型治疗策略显得尤为重要。锶、镁、粗多糖、总黄酮作为一种天然产物,因其独特的生物活性和潜在的神经保护作用,吸引了研究者的广泛关注。

一、锶、镁、粗多糖与的生物活性

(一) 锶、镁、粗多糖的化学结构与药理特性

锶、镁、粗多糖是一种从天然植物中提取的复合多糖,主要由锶、镁等金属离子与多糖分子通过配位键结合而成。这种

多糖的化学结构复杂,由多种单糖单元通过 α -1,4-糖苷键和 β -1,3-糖苷键连接而成,形成具有分支的分子结构。这种结构特点使得锶、镁、粗多糖具有较强的生物活性。在药理特性方面,锶、镁、粗多糖,总黄酮展现出了多方面的作用:

1. 它具有良好的抗炎活性,能够通过抑制炎症因子的释放,

减轻炎症反应。

2. 锶、镁、粗多糖和总黄酮具有显著的神经保护作用，能够通过提高抗氧化酶的活性，减少氧化应激对神经细胞的损伤。

3. 锶、镁、粗多糖还能促进神经细胞的生长和修复，这对于神经退行性疾病的治疗具有重要意义。在抗肿瘤方面，锶、镁、粗多糖能够通过调节免疫系统和抑制肿瘤细胞增殖来发挥抗肿瘤作用。同时，它还能改善骨质疏松症状，增强骨骼的密度和强度。这些药理特性使得锶、镁、粗多糖在医药领域具有广泛的应用前景。

（二）总黄酮的化学成分与生物学功能

总黄酮是一类广泛存在于植物中的天然化合物，主要由黄酮类化合物组成，包括黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、异黄酮等。这些化合物具有相似的化学结构，即由两个苯环通过三个碳原子相连形成的C6-C3-C6骨架。总黄酮的化学成分决定了它们在生物学上的多样功能。

总黄酮在生物学功能上展现出多样化的药理活性。作为强大的抗氧化剂，它们有效地清除了自由基，阻断了脂质过氧化过程，从而为细胞提供了保护层，避免氧化损伤的发生^[1]。同时，总黄酮亦展现出显著的抗炎效果，通过抑制炎症介质的生成与释放，有效缓解了炎症反应。在心血管系统中，总黄酮的作用体现在降低胆固醇水平、防止血栓形成以及保护血管内皮细胞等方面，这些功能共同构成了对心血管疾病的预防机制。在抗癌领域，总黄酮同样发挥了重要作用，通过诱导肿瘤细胞凋亡、抑制其增殖和侵袭等途径，展现了其抗肿瘤潜力。在神经保护方面，总黄酮通过调节神经生长因子、发挥抗炎和抗氧化作用等途径，为神经细胞提供了保护，减少了损伤^[2]。这些广泛的生物学功能使得总黄酮在预防和治疗多种疾病中扮演了关键角色，彰显了其重要的医疗价值。

二、抑郁症与神经炎症的相互作用

抑郁症的成因复杂多样，这一特性使其成为科学研究持续关注和深入探讨的关键领域。近年来，越来越多的证据表明，神经炎症在抑郁症的发生和发展中扮演了关键角色。

（一）神经炎症在抑郁症发生发展中的角色

神经炎症，即中枢神经系统对有害刺激的炎症反应，涉及多种免疫细胞和炎症介质的参与，与抑郁症的病理机制紧密相连。研究揭示，神经炎症通过多种途径对大脑功能产生影响，从而在抑郁症的发作和恶化中扮演着推动角色^[3]。神经炎症可能导致神经递质系统的失衡，如5-羟色胺（5-HT）和多巴胺（DA）的合成、释放和再摄取过程受影响，这些神经递质对情绪和行为的调节至关重要。同时，神经炎症可能对神经元造成直接损害，引发神经元萎缩甚至死亡，进一步影响大脑的认知和情绪处理功能。另外，神经炎症还可能干扰神经再生，减少新神经元的产生，从而加剧抑郁症的症状。

（二）抑郁症相关的神经炎症标志物

在抑郁症的研究中，识别和验证神经炎症的标志物对于理解

疾病机制和开发新的治疗方法具有重要意义。目前，已有一些炎症标志物被发现存在于抑郁症患者中存在异常。

肿瘤坏死因子- α （TNF- α ）是一种关键的炎症介质，其在抑郁症患者中的水平通常升高^[4]。白细胞介素-1 β （IL-1 β ）和白细胞介素-6（IL-6）也是重要的炎症因子，它们在抑郁症患者的大脑和血液中均有升高。这些炎症因子的异常表达不仅反映了神经炎症的存在，还可能与抑郁症的严重程度和治疗效果相关。除了这些经典的炎症因子，C反应蛋白（CRP）作为一种急性期蛋白，也在抑郁症患者中表现出升高趋势。此外，趋化因子如CCL2的异常表达也被认为是抑郁症的潜在生物标志物。胶质细胞标志物，如胶质纤维酸性蛋白（GFAP），可以反映胶质细胞的活化状态，也是抑郁症神经炎症研究中的一个重要指标。

三、锶、镁、粗多糖、总黄酮对抑郁症的治疗潜力

抑郁症作为一种严重影响患者生活质量的常见精神疾病，其治疗手段的研究与开发一直是医学界关注的焦点。近年来，天然产物及其提取物在抑郁症治疗中的应用潜力逐渐受到重视^[5]。锶、镁、粗多糖、总黄酮作为一种从天然植物中提取的复合物，其在抑郁症治疗中的作用逐渐被揭示，展现出显著的抗抑郁潜力和神经保护作用。

（一）锶、镁、粗多糖、总黄酮的抗抑郁作用

锶、镁、粗多糖、总黄酮的抗抑郁作用主要体现在三个方面：调节神经递质系统、促进神经生长因子，以及提升抗氧化应激能力。在神经递质系统的调节上，它显著提升了脑内5-羟色胺（5-HT）和多巴胺（DA）的水平，这两种递质在情绪调节和抗抑郁方面起着关键作用^[6]。通过抑制递质的再摄取和促进释放，锶、镁、粗多糖、总黄酮有效改善了实验动物的抑郁行为。

其对神经生长因子的促进作用也是抗抑郁机制的重要组成部分。例如，脑源性神经营养因子（BDNF）对神经细胞的生长、分化和存活至关重要。抑郁症患者往往脑内BDNF水平降低，而锶、镁、粗多糖、总黄酮能上调BDNF表达，促进神经细胞的再生与修复。在抗氧化应激方面，锶、镁、粗多糖、总黄酮展现出强大的自由基清除能力，减少氧化应激对神经细胞的损害。氧化应激是抑郁症发病的关键因素之一，该物质通过增强抗氧化酶活性及减少自由基生成，有效保护神经细胞，从而改善了抑郁症状。

（二）锶、镁、粗多糖、总黄酮对神经炎症的调节作用

神经炎症在抑郁症的发病机制中起着关键作用，锶、镁、粗多糖、总黄酮对神经炎症的调节作用是其治疗抑郁症的另一重要机制。研究发现，锶、镁、粗多糖、总黄酮能够有效地抑制炎症因子的释放，如肿瘤坏死因子- α （TNF- α ）、白细胞介素-1 β （IL-1 β ）和白细胞介素-6（IL-6）等，这些炎症因子在抑郁症患者的大脑和血液中通常表现为高水平^[7]。

小胶质细胞（Microglia）是中枢神经系统（Central nervous system, CNS）的常驻免疫细胞，也是负责大脑中先天免疫的主要细胞。小胶质细胞的激活是大脑中神经炎症的核心，负责清除碎

片并保持神经元健康，这和大脑中病理的产生与发展密切相关。因此，小胶质细胞激活被认为是AD和抑郁症个因果关系。小胶质细胞具有多种生理功能，包括在突触可塑性和神经发生中的作用，这些功能可能在神经炎症中被破坏并导致抑郁症^[8]。镉、镁、粗多糖、总黄酮通过多渠道对神经炎症进行调节。它直接作用于免疫细胞，特别是小胶质细胞，有效抑制其过度活化，进而降低炎症介质的生成。同时，镉、镁、粗多糖、总黄酮通过调节核因子- κ B (NF- κ B) 信号通路，有效抑制了炎症基因的表达。此外，它还促进抗炎细胞因子，如白细胞介素-10 (IL-10) 的表达，以此平衡促炎和抗炎反应，从而减轻神经炎症的整体负担^[9]。在细胞模型和动物模型中，镉、镁、粗多糖、总黄酮显示出良好的神经保护作用。它能够减少神经细胞的凋亡，保护神经元免受炎症介质的损害，从而维持大脑的正常功能。此外，镉、镁、粗多糖、总黄酮还能够改善血脑屏障的完整性，防止外周炎症因子的侵入，进一步减轻神经炎症。

四、镉、镁、粗多糖、总黄酮调控神经炎症的潜在机制

神经炎症是抑郁症等神经系统疾病的关键病理特征之一，镉、镁、粗多糖、总黄酮作为一种具有抗炎特性的天然化合物，其在神经炎症调控中的作用机制逐渐成为研究热点。

(一) 抗炎作用途径

镉、镁、粗多糖、总黄酮的抗炎机制主要表现在对炎症介质的直接抑制和对炎症细胞功能的精细调节。在抗炎介质的作用下，该物质有效降低了关键炎症因子，如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β) 和白细胞介素-6 (IL-6) 的生成，从而显著减少了这些因子对神经细胞的潜在损害。同时，它还通过抑制趋化因子的表达，减少了炎症细胞的浸润，有效缓解了神经炎症的进程。在调节炎症细胞功能方面，镉、镁、粗多糖、总黄酮能够抑制小胶质细胞的过度活化，减少炎症介质的释放，进而促进这些细胞向抗炎表型的转变，增强其吞噬清除能力，有助于清除神经炎症环境中的有害物质，维护神经系统的健康状态。

(二) 神经保护与修复机制

镉、镁、粗多糖、总黄酮的神经保护与修复机制主要表现在

两个方面：一是改善神经元的生存环境，二是促进神经再生。在改善生存环境方面，它通过其强大的抗氧化能力，有效减少氧化应激对神经细胞的损害，同时，其抗炎特性有助于减轻炎症对神经元的侵害，共同为神经细胞营造了一个更加稳定和健康的生存环境^[10]。在推动神经再生方面，镉、镁、粗多糖、总黄酮显著上调了脑源性神经营养因子 (BDNF) 的表达，BDNF是神经生长和修复的关键因子。这一作用促进了神经干细胞的增殖与分化，从而加速了神经损伤的修复过程，为神经系统的恢复提供了重要支持。

(三) 信号通路调控

在对抗神经炎症的过程中，镉、镁、粗多糖、总黄酮展现了其对多个关键信号通路的精准调节能力。它有效地抑制了核因子- κ B (NF- κ B) 信号通路的活动，从而降低了炎症基因的转录和表达水平。与此同时，镉、镁、粗多糖、总黄酮还激活了过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (PPAR- γ)，借助这一通路实现了抗炎效果。不仅如此，它还调节了丝裂原活化蛋白激酶 (MAPK) 信号通路，影响着炎症细胞的活化和炎症介质的生成。通过这些复杂的信号通路调节，镉、镁、粗多糖、总黄酮在分子层面上有效地缓解了神经炎症，为神经细胞提供了坚实的保护，避免了潜在的损伤。

五、结束语

镉、镁、粗多糖、总黄酮作为一种天然产物，其在抑郁症治疗中的潜力不容小觑。本文从其抗抑郁和抗炎双重作用出发，探讨了其可能的分子机制和信号通路调控。镉、镁、粗多糖、总黄酮在调节神经递质系统、促进神经生长因子、抗氧化应激以及抑制神经炎症等方面展现出独特优势，为抑郁症的治疗提供了新的思路。展望未来，深入研究镉、镁、粗多糖、总黄酮的构效关系、作用机制和体内代谢过程，以及开展临床研究验证其安全性和有效性，将是推动其临床应用的关键。我们期待镉、镁、粗多糖、总黄酮能够在抑郁症治疗领域发挥更大的作用，为患者带来福音。

参考文献

- [1] 史玉妮, 韩远山, 邹曼姝. 中药多糖治疗抑郁症的作用机制的研究进展 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(18): 39-42. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2023.18.08.
- [2] 白雨禾. 天然产物多糖对抑郁症缓解作用及其机制的研究进展 [J]. 食品工业科技, 2023, 44(22): 394-401. DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2023030197.
- [3] 梁显扬, 王植, 沈瑞乐. 基于脑-肠轴探讨多糖调控肠道菌群参与抑郁症的研究进展 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2023, 23(12): 885-889.
- [4] 张琪毓, 刘雨培, 孙晶, 等. 植物多糖抗抑郁作用机制和构效关系的研究进展 [J]. 现代药物与临床, 2023, 38(06): 1517-1524.
- [5] 何嘉桃. 基于系统炎症探究羧甲基苄基多糖对亚慢性应激诱导临床前抑郁症状的阻遏作用 [D]. 广东海洋大学, 2023. DOI: 10.27788/d.cnki.ggdhy.2023.000430.
- [6] 王思喆, 徐柳婷, 周曼菲, 等. Roseburia 及 Coprococcus 菌上清通过抑制小胶质细胞活化影响抑郁症的发生发展的机制研究 [C] // 中国毒理学会. 中国毒理学会第九次全国青年科技大会暨第二届生物技术药物毒理与安全评价委员会学术会议论文集. 南京医科大学, 2023: 1. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.071367.
- [7] 白桂芹, 张雪. 小胶质细胞激活与抑郁症的研究进展 [J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(09): 834-838.
- [8] 王智博. 神经炎症在轻度抑郁症状与阿尔茨海默病淀粉样病理中的关联性研究 [D]. 青岛大学, 2023. DOI: 10.27262/d.cnki.gqda.2023.003086.
- [9] 黄燕燕. 植物乳杆菌 DMDL9010 基因组学、降解 NO₂- 特性及其胞外多糖缓解抑郁症的研究 [D]. 华南理工大学, 2021. DOI: 10.27151/d.cnki.ghnlu.2021.005026.
- [10] 周鸿铭, 李铁臣. 硫酸茯苓多糖抗抑郁作用机制的探讨 [J]. 皖南医学院学报, 2020, 39(03): 209-213.