

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2025.04.001

学术探讨

中医“痰”与应激颗粒的相关性阐释

王涛, 张振强, 谢治深, 张效威, 徐江雁✉

河南中医药大学中医药科学院, 河南省郑州市郑东新区金水东路 156 号, 450046

[摘要] 中医“痰”是指机体水液代谢异常形成的病理产物, 痰性重浊黏腻, 易于阻滞, 致病广泛。应激颗粒 (SGs) 是细胞应对外界刺激产生的无膜细胞器, 其由应激产生, 导致蛋白聚集, 阻滞 mRNA 的正常翻译。认为 SGs 致病特点与中医“痰”的特征相符, SGs 可能是中医“痰”的现代物质基础之一。从痰与 SGs 产生原因、组成、物理性质、形态、分布、生物过程的统一性探讨中医“痰”与 SGs 之间的关系, 二者生理特征及在体内的病理演变过程均相似, 作为异常存在的病理产物和致病因素, 其过度积聚与阿尔茨海默病、糖尿病、非酒精性脂肪性肝病、衰老、病毒感染、肿瘤的发生发展密切相关。探讨中医“痰”与 SGs 的关系, 希冀为中医“痰”理论研究提供新方向。

[关键词] 痰; 应激颗粒; 水液代谢

中医学认为, “痰”是人体水液代谢异常形成的病理产物, 分为有形之痰与无形之痰。有形之痰包括经呼吸道排出的涎、涕、唾、沫等物质, 无形之痰多停聚于胸膈、经络、脏腑等部位, 致病而不见其形。“痰”是中医学中一个比较复杂的概念, 痰邪致病广泛, 故从现代生物学角度阐明中医“痰”的科学内涵极具临床指导价值。应激颗粒 (stress granules, SGs) 是细胞遭受外界刺激时, 由未翻译的 mRNA、蛋白质等物质聚集而成的无膜细胞器, 其过度聚集会阻滞蛋白质的正常翻译过程而致使疾病发生^[1]。我们认为, SGs 与中医“痰”受外邪产生, 其性重浊黏腻、易于阻滞而为病等特点相契合。有研究^[2-3]表明, 具有化痰功效的中药, 其成分在靶向调控 SGs 防治疾病中发挥关键作用。“痰”既是病理产物, 也可作为致病因素, 贯穿疾病始终。本文拟从 SGs 角度探析中医“痰”的科学内涵, 为中医“痰”理论研究提供思路。

基金项目: 国家重点研发计划 (2020YFE0201800); 国家自然科学基金 (82474495); 河南省重点研发计划 (221111520300); 河南省高校科技创新人才支持计划 (22HASTIT048); 河南省高等学校青年骨干教师项目 (2021GGJS081); 国家中医药管理局国际合作司中医药国际合作专项 (0730-236132ZC0054/01-03)

✉ 通讯作者: xujiangyan2008@163.com

1 中医“痰”的内涵

“痰”, 古作“淡”, “淡”通“澹”, 《说文解字》曰“水摇也”。《诸病源候论》云: “饮水积聚而不消散, 故成痰也。”可见, 中医“痰”是机体水液代谢异常形成的病理产物。人体水液运行由肺、脾、肾三脏所主。《明医杂著》云: “痰之本, 水也, 原于肾; 痰之动, 湿也, 主于脾。”肺主宣发肃降, 能够通调水道, 脾主运化水湿, 是水液代谢的中心环节, 而肾气的蒸腾气化则是水液代谢的原动力, 肺、脾、肾脏腑功能失调会导致痰浊内生。《临证指南医案》云: “外感六气之邪, 则脾肺胃升降之机失度而痰生”, 《儒门事亲》将痰分为风痰、热痰、湿痰、酒痰、食痰, 《医学传灯》云: “郁怒伤肝, 木邪贼土, 易生痰浊”, 可见外感六淫、内伤七情、饮食不节等因素会导致脏腑功能失调, 水液代谢失常, 是痰浊产生的重要原因。

《仁斋直指方》云: “夫痰者, 津液之异名”, 指出痰即人身之津液异常。津液生于脾胃, 运行周身, 浊则为痰, 重、浊、黏、滞是痰的主要特征, 如《泰定养生论》中描述痰之形状: “如水浸阿胶, 或似蜆肉, 或如破絮”。痰在人体分布广泛, 《濒湖脉学》云: “痰生百病”, 《证治类裁·痰饮》亦言: “痰则随气升降, 遍身皆到, 在肺则咳, 在胃则呕,

在心则悸……在经络则肿，在四肢则为痹”，可见痰邪致病程度的广泛。痰性重浊黏腻，伏结胶固，阻滞气机，致病广泛，贻害无穷。

2 SGs 概述

SGs 是指真核细胞在受到高温、氧化应激、病毒感染、营养匮乏等刺激时，通过液-液相分离的形式将未翻译的 mRNA 包裹起来以保护细胞的一种无膜细胞结构^[4]。其组装是一个复杂的过程：首先是应激条件下的翻译起始阻滞伴随 mRNA 的聚集；随后 mRNA 与 Ras-GTPase 活化蛋白 SH3 结构域结合蛋白 1(G3BP1)、T 淋巴细胞内抗原 1 (TIA1) 等 SGs 成核蛋白相互作用，再通过液-液相分离形式组装成核心结构；最后核心结构会通过蛋白间相互作用招募更多的蛋白质聚集，形成 SGs^[4-5]。

真核翻译起始因子 (eIF) 是指参与真核翻译起始这一过程的蛋白质，其中真核翻译起始因子 2 α (eIF2 α) 的磷酸化和真核翻译起始因子 4F (eIF4F) 复合体解离是 SGs 形成的主要途径^[6-7]。翻译起始受 eIF2 α 磷酸化的调节。在应激条件下，eIF2 α 亚基 51 位丝氨酸残基被磷酸化后与真核翻译起始因子 2 β (eIF2 β) 结合形成复合物，抑制其催化二磷酸鸟苷生成三磷酸鸟苷 (GTP) 的功能，进而阻碍 eIF2 α 、GTP 和甲硫氨酸转移 RNA 三元复合物的形成，导致翻译起始受阻^[8]，形成 SGs。eIF4F 复合体由解旋酶真核翻译起始因子 4A (eIF4A)、帽子结合蛋白真核翻译起始因子 4E (eIF4E)、接头蛋白真核翻译起始因子 4G (eIF4G) 组成，其中任何一个失活都会导致翻译起始受阻，诱导 SGs 产生。在应激时，哺乳动物雷帕霉素靶蛋白失活，低磷酸化的 eIF4E 结合蛋白 1 会竞争性结合 eIF4E，导致 eIF4F 复合体解体，翻译起始受阻^[9]，形成 SGs。当外部压力减弱时，SGs 会解体释放出被包裹的 mRNA，进行正常翻译 mRNA 合成蛋白质过程。SGs 在正常情况下通过伴侣蛋白 (如热休克蛋白 70 等) 介导的非自噬依赖途径解体，但在长时间持续存在的压力下，则通过含缬氨酰胺蛋白/细胞分裂周期蛋白 48 介导的自噬途径解体^[10]。SGs 的动态平衡对于维持机体稳态至关重要，SGs 一旦在体内积聚过多，就会导致肿瘤、病毒感染、神经退行性、代谢性及自身免疫性疾病发生^[11]。

3 中医“痰”与 SGs 的关系

3.1 痰与 SGs 产生原因的统一性

《医林绳墨》论痰的产生曰：“或因风、寒、

暑、湿、热之外感，或因七情、饮食之内伤”，提示外感六淫、内伤七情、饮食不节等因素是痰产生的关键病因。有研究认为，外感六淫邪气还应包括细菌、病毒等致病因素的范畴，而病毒感染是 SGs 形成的重要原因^[12]，病毒作为一种邪气也能够导致痰浊产生^[13]。另有研究^[14-15]显示，氧化应激能够诱导 SGs 形成，而氧化应激与痰的产生也密切相关，氧自由基就是体内代谢积累下来的“痰浊”。代谢紊乱主要表现为体内气血阻滞、阴阳失调、痰湿内聚，而人体代谢紊乱常伴随氧化应激水平升高、营养失衡及蛋白错误折叠的发生^[14]，这些都是诱导 SGs 产生的重要原因。因此，代谢紊乱促生痰与 SGs，二者反过来也会导致代谢失衡。

《血证论·阴阳水火气血论》云：“气行则水亦行。”中医学中“气”具有推动水液代谢的功能，气行则水行，气虚则水停，水停则痰生。《类经·脏象类》云：“精、气、津、液、血、脉，无非气之所化也。”中医学以气作为构成和维持人体生命活动的最基本物质^[16]，气的推动、温煦、防御、气化等作用与线粒体产生三磷酸腺苷 (ATP) 为机体提供能量、维持体温恒定、参与固有免疫反应以及氨基酸、脂类、核苷酸的合成等作用相契合^[17]，线粒体产生的 ATP 即气的物质属性^[18]。有研究显示，ATP 是 SGs 组装和动力学的主要来源，ATP 可驱动部分蛋白质组分交换，参与 SGs 的形成^[19]。药物损伤 ATP 后，SGs 的运动、融合和裂解作用减弱甚至消失^[20]，这与中医学“气虚生痰”的理论不谋而合。气与 ATP 作为构成人体的物质基础和能量来源，其功能异常是痰与 SGs 产生的关键因素。

3.2 痰与 SGs 组成的统一性

气血津液是构成和维持人体生命活动的基础物质。《仁斋直指方》云：“夫痰者，津液之异名”，提示痰在本质上属气血津液类物质范畴。糖、蛋白质、脂类三大能量物质的功能与代谢异常是构成痰邪的主要病理物质^[21-22]。痰的病理学表现与水液、脂质、物质能量代谢异常，炎症反应及免疫调节异常密切相关，涉及神经、免疫等多个系统，与现代生物信息学中的蛋白质、糖、脂质三大物质代谢及基因组学相关^[22]。异常积聚的蛋白质及未翻译的 RNA 等物质也是 SGs 的重要组成部分，如血液黏稠度增加，总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇等水平升高，淀粉样蛋白沉积等，不仅是“痰”的微观体现^[23]，也是构成 SGs 的重要成分。气血津液与蛋白质等物质同为水谷精微化生，是构成人

体的基础物质,同时也是痰与SGs的重要组成部分。

3.3 痰与SGs物理性质的统一性

《医林绳墨》云:“行则为液,聚则为痰”,说明痰作为人体水液代谢异常形成的产物具有动态性。SGs的物理性质与液体高度相似,其成分与细胞质之间相互交换且保持动态平衡^[19, 24]。人体水液代谢正常,痰湿不易滞留,SGs的产生和清除保持动态平衡,则疾病无以内生。《景岳全书》对痰的性质有详细描述:“其生成者,由气血之凝滞”,《医阶辨证》亦云:“稠浊为痰,津液停聚”,可见痰性重浊黏滞,易于聚集。现代研究认为,细胞内黏附因子病理性升高与痰性黏滞相关^[25],而蛋白之间相互招募、黏附停聚也是SGs的重要特征,蛋白停聚会阻滞翻译,与痰性重浊黏腻、阻滞机体的特征相符。

3.4 痰与SGs形态的统一性

中医痰分“有形”和“无形”,有形之痰指经肺胃产生并排出体外的涎、唾、沫等病理性产物,无形之痰指脏腑失调、气血不和、津液停聚的病理性产物,停于胸膈、经络、脏腑等部位,致其病而不见其形^[26]。现代医学已从形态解剖、微观探索以及生化检测等层面探索出无形之痰的实质,当痰饮停留或渗注于组织脏器时,会在计算机断层扫描、磁共振成像和超声结果中有所表现,血清总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白升高,动脉粥样硬化、增生性病变、肿瘤等都是痰浊异常积聚的体现,而在这些病变中能够发现SGs的异常存在^[27]。SGs的大小在0.1~0.2 μm左右,镜下呈现蛋白聚集成液滴样形态^[28],这些异常聚集的SGs和痰浊是导致阿尔茨海默病、病毒感染、肿瘤等多种疾病发生的重要原因^[6, 29]。无形之痰与SGs虽然肉眼不可见,但异常聚集会对人体产生损害。

3.5 痰与SGs分布的统一性

《明医杂著》云:“痰遍身上下无处不到,即津液在周身之故。”痰属津液代谢产物,在人体分布广泛。SGs作为无膜细胞器,在神经元、肿瘤及免疫细胞等不同类型的细胞组织内异常积聚,与人体各个系统疾病密切相关,恰合《杂病源流犀烛》“痰之为物,流动不测,故其为害,上至巅顶,下至涌泉,随气升降,周身内外皆到,五脏六腑皆有”之意。痰与SGs作为病理性产物,广泛分布在体内各个脏腑、经脉、组织中。

3.6 痰与SGs生物过程的统一性

《素问·阴阳应象大论篇》云:“阴阳者,万物

之纲纪,变化之父母,生杀之本始”,可见阴阳是万事万物变化的根基。《素问·阴阳应象大论篇》又言:“阳化气,阴成形。”中医气化理论是指气的升降出入运动产生的变化,阴阳交感即为气化的过程,人体阳气能够推动精微物质化生与输布,阴气则构成有形物质,滋养五脏六腑。机体阴阳失衡,气化功能失司,则水液停聚为痰。现代医学认为,翻译mRNA合成蛋白质是细胞内基因表达与机体维持正常生理功能的基本过程^[30],与中医学“气化”是生命活动变化的基本形式之意相符。我们认为,未翻译的mRNA属于中医“阴”类物质范畴,只有经过正常气化过程,才能够被翻译为功能性蛋白质为人体所用。从病理过程来看,人体气化功能失司,翻译mRNA合成蛋白质过程停滞,也会导致痰和SGs产生。痰与SGs既是病理产物,也是致病因素,二者异常存在导致机体气化不利,翻译mRNA合成蛋白质过程停滞,从而影响机体正常功能。《素问·生气通天论篇》云:“阴平阳秘,精神乃治,阴阳离决,精气乃绝。”阴阳平衡是维持机体稳态的关键,阴阳平和,即痰与SGs的产生和清除保持动态平衡,则机体功能正常,阴阳失衡,则二者积聚过多而为病。

综上所述可以发现,痰与SGs虽异而同类,二者生理特征及在体内的病理演变过程均相似,作为异常存在的病理产物和致病因素,过度积聚与人体疾病的发生发展密切相关。

4 从痰与SGs相关性探讨疾病的临床防治

《丹溪治法心要》言:“痰之为物,在人身随气升降,无处不到,无所不之,百病中多有兼此者,世所不识。”痰邪致病广泛,是多种疾病发生、发展的始动因素和关键环节。痰与阿尔茨海默病、糖尿病、非酒精性脂肪性肝病、衰老、病毒感染、肿瘤等疾病关系密切^[29],而在这些疾病中能够发现SGs的异常存在^[6]。从痰与SGs相关性角度探讨疾病防治,不仅有助于深入理解疾病病理机制,还能为临床治疗提供新的思路和方法,具有重要意义。

阿尔茨海默病属中医学“痴呆”“健忘”范畴,与痰邪密切相关。《丹溪心法》云:“健忘,精神短少者多,亦有痰者。”痰邪致病,最易蒙蔽心窍,导致元神失养,神机失用,发为痴呆^[31]。有研究表明,SGs病理性积累能够使神经元中的RNA代谢紊乱,导致神经元细胞损伤。在阿尔茨海默病患者和小鼠模型的大脑中SGs的形成异常活跃,且能观

察到 G3BP1、TIA1 等 SGs 蛋白成分的沉积^[32-33]。随着疾病进展, SGs 会长期稳定存在于细胞质中不被降解, 调控 SGs 异常形成可能会缓解阿尔茨海默病的疾病进展^[34-35]。

糖尿病属于中医学“消渴”范畴, 与痰浊密切相关。《景岳全书》云: “消渴病……皆膏粱肥甘之变”, 可见嗜食肥甘会导致痰浊内生, 痰浊郁而化热, 津液耗伤, 痰热互结, 发为消渴。现代研究表明, 胰岛 β 细胞能够分泌胰岛素调节人体血糖水平, 而 SGs 的异常存在与胰岛 β 细胞功能障碍之间存在联系, 胰腺和十二指肠同源盒因子 1 (PDX1) 是胰岛素转录和分泌的主要调节因子, PDX1 在应激条件下失活, 且被隔离在 SGs 中, 从而阻碍了 PDX1 的正常转录而影响胰岛 β 细胞的功能^[36-37], 因此调控 SGs 异常形成可减轻胰岛 β 细胞的功能障碍。

非酒精性脂肪性肝病属于中医学“胁痛”“积聚”范畴, 痰湿是其核心致病因素, 贯穿非酒精性脂肪性肝病病理进展始终。脂肪酸 β 氧化是肝脏脂肪分解主要途径之一, 肝脏 β 氧化能力降低, 脂肪异常沉积, 进而加重脂肪肝程度。研究表明, SGs 能够调节线粒体通透性来抑制脂肪酸氧化^[38], 所以调控 SGs 异常形成对于脂肪代谢具有重要作用。

衰老属中医学“虚劳”“虚损”范畴, 《灵枢·营卫生会》云: “老者之气血虚, 其肌肉枯, 气道涩”, 其中“气道涩”被认为是气滞、血瘀及痰浊凝聚, 因而提出痰浊也是衰老的病理产物, 是致衰的重要因素^[39]。有研究^[40-41]表明, 衰老能够诱导细胞内环境变化引起慢性应激从而促进 SGs 形成, 而调控 SGs 异常形成有助于延缓衰老或减轻衰老相关疾病的发生。

病毒感染、肿瘤等疾病属中医学“疫毒”“疫病”及“癥瘕”“积聚”范畴, 与痰浊产生密切相关。现代研究表明, 在病毒感染以及肿瘤等细胞组织中均能发现 SGs 及其相关成分上调^[42-43], 而调控 SGs 异常形成可能具有抑制病毒感染、肿瘤等疾病发生发展的作用^[44]。中药具有多成分、多靶点等优势, 通过运用化痰中药能够靶向调控 SGs 的解聚从而防治疾病, 如化痰中药藜芦中提取的白藜芦醇能够通过靶向 G3BP1 发挥出抗肿瘤作用^[45]。《神农本草经》云: “黄芩, 疗痰热。”黄芩成分黄芩苷能够通过双链 RNA 依赖的蛋白激酶 R/eIF2 α 磷酸化途径调控 SGs, 触发抗病毒应答^[2]。目前关于痰与 SGs 相关性的研究较少, 在中医理论的指导下, 通

过合理运用化痰中药靶向调控 SGs 的积聚防治疾病, 可为临床提供新的思路。

5 结语

“痰”是中医学理论的重要组成部分, 也是中医学中一个比较复杂的概念。本文尝试从现代生物学角度将 SGs 与中医“痰”相联系, 从产生过程、生理特点、病理特征、疾病防治方面将中医“痰”与 SGs 的关系相互论证, 认为 SGs 可能是中医“痰”的现代物质基础之一。痰与 SGs 的产生和清除是一个动态平衡的过程, 人体许多疾病的发生与二者异常积聚密切相关。正确理解痰与 SGs 的生理本质和病理特征, 把握两者之间的关系, 对于研究中医药通过化痰来调节 SGs 聚集防治疾病具有重要的指导意义。从 SGs 的角度探讨中医“痰”的科学内涵, 虽有一定新意, 但仍不够深入和完善, 如化痰中药如何调控 SGs 防治疾病的机制、是否能够在中医辨证论治的治疗原则下选择不同的化痰方法来调控 SGs 积聚从而防治疾病等都是值得进一步深入研究和思考的问题。

参考文献

- [1] PROTTER DSW, PARKER R. Principles and properties of stress granules [J]. Trends Cell Biol, 2016, 26(9): 668-679.
- [2] FENG H, ZHANG K, ZHANG K, et al. Antiviral activity and underlying mechanisms of baicalin against avian infectious bronchitis virus in vitro [J]. Avian Pathol, 2022, 51(6): 574-589.
- [3] FENG H, ZHANG J, ZHANG K, et al. Phillygenin activates PKR/eIF2 α pathway and induces stress granule to exert anti-avian infectious bronchitis virus [J]. Int Immunopharmacol, 2022, 108: 108764. doi: 10.1016/j.intimp. 2022.108764.
- [4] HOFMANN S, KEDERSHA N, ANDERSON P, et al. Molecular mechanisms of stress granule assembly and disassembly [J]. Biochim Biophys Acta Mol Cell Res, 2021, 1868(1): 118876.
- [5] WANG J, GAN Y, CAO J, et al. Pathophysiology of stress granules: an emerging link to diseases (review) [J]. Int J Mol Med, 2022, 49(4): 44.
- [6] LI W, WANG Y. Stress granules: potential therapeutic targets for infectious and inflammatory diseases [J]. Front Immunol, 2023, 14: 1145346. doi:10.3389/fimmu. 2023.1145346.
- [7] 李张驰, 邵文, 黄志纾, 等. 化学干预应激颗粒的研究进展 [J]. 中国药物化学杂志, 2023, 33(2): 116-132.

- [8]汪圆松,乔嘉璐,孙宾莲,等. 应激颗粒在冠状病毒复制中的作用及机制[J]. 病毒学报, 2023, 39(4): 1134-1141.
- [9]WOLOZIN B, IVANOV P. Stress granules and neurodegeneration [J]. Nat Rev Neurosci, 2019, 20(11): 649-666.
- [10]VERMA A, SUMI S, SEERVI M. Heat shock proteins-driven stress granule dynamics: yet another avenue for cell survival [J]. Apoptosis, 2021, 26(7/8): 371-384.
- [11]WANG F, LI J, FAN S, et al. Targeting stress granules: a novel therapeutic strategy for human diseases [J]. Pharmacol Res, 2020, 161: 105143. doi: 10. 1016/j. phrs. 2020. 105143.
- [12]关洪全. 试论中医“六淫”与“内生五邪”学说中的病原微生物致病认识[J]. 中医研究, 2009, 22(4): 1-2.
- [13]殷鸣,张琦. 中医“邪气”的系统论新释[J]. 系统科学学报, 2025, 33(1): 1-5.
- [14]鲁禹希,梁健,于游,等. 基于氧化应激学说探讨从痰论治冠心病合并抑郁[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(8): 92-95.
- [15]李以义,李普海,史玲,等. 中医痰证现代研究指标的探讨[J]. 中国中医基础医学杂志, 1997, 3(6): 51-52.
- [16]张梅,龚方琴. 气概念的本质刍议[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(2): 411-413.
- [17]李斌,纪立金,闵寅,等. 从《黄帝内经》的思维方法探讨“气”和能量的相关性[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(11): 5033-5036.
- [18]林飞,郭丽丽,王阶. 基于线粒体的功能阐释中医“气”的作用[J]. 中国中西医结合杂志, 2014, 34(8): 903-906.
- [19]潘昕祺,王爽,崔亚宁,等. 应激颗粒研究进展及相关技术[J]. 电子显微学报, 2019, 38(4): 420-428.
- [20]JAIN S, WHEELER JR, WALTERS RW, et al. ATPase-modulated stress granules contain a diverse proteome and substructure [J]. Cell, 2016, 164(3): 487-498.
- [21]蔡静,侯丽辉. 痰浊与现代物质基础的关系[J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(6): 742-743.
- [22]任爽,刘妍彤,张杰. 痰湿现代医学本质述析[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27(9): 1515-1518.
- [23]贺小英,李先涛. 痰证的中医药研究进展[J]. 中药新药与临床药理, 2016, 27(2): 303-307.
- [24]马绥斌,张孟俊,王波. 应激颗粒与神经退行性疾病[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2022, 61(3): 436-445.
- [25]黄成宝,廖凌虹,张斐. 黏附分子与痰邪相关性的研究进展[J]. 时珍国医国药, 2017, 28(8): 1977-1979.
- [26]张璋,邱玢,王河宝,等. 中医学“痰”之形与意简析[J]. 中医杂志, 2019, 60(10): 811-814.
- [27]吴建奇. 痰性粘滞理论实质的初步探讨[D]. 广州: 广州中医药大学, 2009.
- [28]崔雪芹,周炜. 被“绑架”的蛋白[N]. 中国科学报, 2023-02-07(007).
- [29]李灿东,吴长汶,杨小婷,等. 痰证之辨[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(9): 3922-3924.
- [30]JIA X, HE X, HUANG C, et al. Protein translation: biological processes and therapeutic strategies for human diseases [J]. Signal Transduct Target Ther, 2024, 9(1): 44.
- [31]吴东南,刘玲,明淑萍,等. 基于“A β 异常沉积”浅析中医“从痰论治”阿尔茨海默病[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(10): 4699-4702.
- [32]SATO K, TAKAYAMA KI, INOUE S. Stress granules sequester Alzheimer's disease-associated gene transcripts and regulate disease-related neuronal proteostasis [J]. Aging (Albany NY), 2023, 15(10): 3984-4011.
- [33]FANG M, LIU Y, HUANG C, et al. Targeting stress granules in neurodegenerative diseases: a focus on biological function and dynamics disorders [J]. Biofactors, 2024, 50(3): 422-438.
- [34]APICCO DJ, ASH PEA, MAZIUK B, et al. Reducing the RNA binding protein TIA1 protects against tau-mediated neurodegeneration in vivo [J]. Nat Neurosci, 2018, 21(1): 72-80.
- [35]任翎璇,王维蓉,林蓉. 应激颗粒在心脑血管疾病、肿瘤和神经退行性疾病中的研究进展[J]. 生命科学, 2024, 36(8): 1089-1097.
- [36]朱梦. 应激颗粒参与饱和脂肪酸影响胰岛 β 细胞功能的机制研究[D]. 南京: 南京医科大学, 2022.
- [37]ZHANG M, YANG C, ZHU M, et al. Saturated fatty acids entrap PDX1 in stress granules and impede islet beta cell function [J]. Diabetologia, 2021, 64(5): 1144-1157.
- [38]AMEN T, KAGANOVICH D. Stress granules inhibit fatty acid oxidation by modulating mitochondrial permeability [J]. Cell reports, 2021, 35(11): 109237.
- [39]刘萍,王平,陈刚,等. 论痰浊衰老相关性学说的源流及现状[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(11): 2719-2720.
- [40]CAO X, JIN X, LIU B. The involvement of stress granules in aging and aging-associated diseases [J]. Aging Cell, 2020, 19(4): e13136.
- [41]金志刚,蒋莹佩,张晶晶. 应激颗粒在细胞衰老中的作用[J]. 浙江师范大学学报(自然科学版), 2022, 45(2): 184-193.
- [42]ZHOU H, LUO J, MOU K, et al. Stress granules: functions and mechanisms in cancer [J]. Cell Biosci, 2023, 13(1): 86.

[43]李淑红,屈亮,李素,等. 应激颗粒:细胞调控病毒感染的重要策略[J]. 微生物学报, 2021, 61(8): 2236-2249.

[44]GUAN Y, WANG Y, FU X, et al. Multiple functions of stress granules in viral infection at a glance [J]. Front Microbiol, 2023, 14: 1138864. doi: 10.3389/fmicb.

2023. 1138864.

[45]OI N, YUAN J, MALAKHOVA M, et al. Resveratrol induces apoptosis by directly targeting Ras-GTPase-activating protein SH3 domain-binding protein 1 [J]. Oncogene, 2015, 34(20): 2660-2671.

The Correlation Between Traditional Chinese Medicine "Phlegm" and Stress Granules

WANG Tao, ZHANG Zhenqiang, XIE Zhishen, ZHANG Xiaowei, XU Jiangyan

Academy of Chinese Medical Sciences, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou, 450046

ABSTRACT In traditional Chinese medicine (TCM), "phlegm" refers to the pathological products formed due to abnormal water and fluid metabolism in the body. Phlegm is characterized by its heavy, turbid and sticky nature, which is prone to obstruction, and it has a wide range of pathogenic effects. Stress granules (SGs) are membrane-less organelles formed by cells in response to external stimuli. SGs generates from stress, leading to protein aggregation and the inhibition of normal mRNA translation. It is believed that the pathogenic characteristics of SGs align with the features of "phlegm" in TCM. SGs may be one of the modern material bases of "phlegm" in TCM. By exploring the similarities between phlegm and SGs in terms of their causes, composition, physical properties, morphology, distribution, and biological processes, we find that their physiological characteristics and pathological evolution in the body are similar. As abnormal pathological products and pathogenic factors, excessive accumulation of both phlegm and SGs is closely associated with the development of Alzheimer's disease, diabetes, non-alcoholic fatty liver disease, aging, viral infections, and tumors. We aim to explore the relationship between TCM "phlegm" and SGs, in order to provide new directions for the research of "phlegm" theory.

Keywords phlegm; stress granules; water and fluid metabolism

(收稿日期: 2024-09-16; 修回日期: 2024-11-05)

[编辑: 侯建春]

广告

欢迎订阅 2025 年《中医杂志》

《中医杂志》(ISSN 1001-1668, CN 11-2166/R)是由中华中医药学会和中国中医科学院主办的中医药综合性学术期刊。创刊以来始终坚持“以提高为主, 兼顾普及”的办刊方针, 是我国中医药界创刊早、发行量大、具有较高权威性和学术影响力的国家级中医药期刊之一, 是中文核心期刊和科技核心期刊、中国精品科技期刊、首届国家期刊奖获得者和中国期刊方阵双奖期刊、新中国 60 年有影响力的期刊、中国百强科技期刊、中国百种杰出学术期刊, 中医药科技期刊分级目录 T1 级期刊。荣获第五届中国出版政府奖期刊奖, 第二届、第三届、第四届中国出版政府奖期刊奖提名奖。

《中医杂志》主要栏目中当代名医和临证心得分别介绍名老中医和临床医生辨证用药治疗疑难病的经验; 临床研究介绍中医药治疗的新方法、新成果; 学术探讨、思路与方法、循证中医药、病例讨论、综述、百家园等栏目, 提供最新学术观点、研究成果与治疗方法, 成为学习中医药、研究中医药, 不断提高临床及研究水平的良师益友。

《中医杂志》为半月刊, 每月 2 日和 17 日出版, 每期定价 40.00 元, 全年 960 元。国内读者可以到全国各地邮局办理订阅手续(邮发代号: 2-698), 也可与本刊读者服务部联系邮购, 邮购免邮费。电话: (010) 64035632, (010) 64089195。国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司(北京 399 信箱, 邮编: 100044, 代号: SM140)。

本社地址: 北京市东城区东直门内南小街 16 号, 邮政编码: 100700。

网址: <http://www.jtcm.net.cn>。

