

呼吸康复中岩盐气溶胶疗法应用的研究进展

谷 静

湖南省人民医院 湖南长沙 410000

摘要: 气道分泌物清除是呼吸康复中的关键环节, 如何高效地清除气道深层分泌物, 最大限度地减轻病人不适是目前气道清理中最常见方法, 主要有雾化吸痰、体位引流、振动式排痰器和经气道抽吸等, 但这些方法对深层细支气管内的分泌物作用不大, 且给病人造成极大痛苦。岩盐气溶胶治疗是利用研磨原理生成岩盐气溶胶, 吸入之后能有效地帮助深层痰液排出, 没有任何不适的感觉, 是一种安全、简便、易于操作、易于推广的方法。

关键词: 呼吸康复; 岩盐气溶胶疗法; 应用管理

1. 岩盐气溶胶疗法的作用机制

盐气溶胶疗法又称为“盐疗”, 盐气溶胶疗法源自于古老的洞穴居留疗法, 该疗法起初在被遗弃的盐矿中实践。其核心理念在于, 通过人工手段模拟并创造出与天然地下盐矿洞穴内极为相似的微环境参数, 进而实现治疗目的。使用岩盐气溶胶治疗仪研磨生成粒径在 1-5 微米的岩盐气溶胶微粒, 可以很容易进入最小细支气管及肺泡, 通过研磨使岩盐气溶胶表面产生了高能量的负电荷; 而支气管粘膜表面的上皮纤毛则是带正电荷, 两者相互作用, 可以促进上皮纤毛的摆动。溶解于粘液中的岩盐气溶胶微粒可以提高粘液的渗透压, 使更多的水分能够透过粘液屏障, 将分泌物稀释, 并能随咳嗽从气道深部排出, 还能缓解由于炎症引起的气道粘膜充血水肿。同时, 高渗透性岩盐气溶胶所营造的高渗透压环境, 可破坏细菌细胞壁, 导致病原菌体蛋白大量失水、凋亡, 既能杀死病原菌, 又能抑制细菌生长, 使残留的病原菌在高渗条件下丧失致病性, 并可通过调节体内炎症相关因子如组胺、白介素、肿瘤坏死因素等, 发挥抗炎、调节体内稳态的作用。此外, 在大气中挥发的气溶胶还能将灰尘、细菌和其他有害物质吸附并聚集并沉降, 同时其高渗透效应也会导致细菌脱水而死, 从而创建低菌、低变应原环境。

2. 岩盐气溶胶疗法的临床意义

肺康复目前在慢性呼吸系统疾病的非药物治疗疗效目前都已基本明确, 其关注度也越来越高。肺康复最早应用于慢阻肺患者, 随着其应用范围及疾病谱的变化, 国内也进行了重新定义, 国内一概称为“呼吸康复”。虽呼吸康复的疗效意义已经明确, 但其实施率并不高, 就算是针对符合

康复要求的慢阻肺患者, 其也只有不到 5% 的患者接受了呼吸康复治疗^{[1][2]}。患者因各种各样的原因导致其积极性、参与性较低, 退出率较高增加呼吸康复治疗的可用性是目前一个关键的优先事项。

目前也诞生出了一些新兴肺康复的发展, 比如穿戴式设备, 远程监测设备等^[3]。也有一些新的治疗技术的应用, 比如经皮穴位电刺激等不需要患者太多配合和费力的比较容易坚持的治疗方法^[4]。岩盐气溶胶疗法 (Rock salt aerosol therapy), 最早起源于欧洲, 是在一个相对密闭的治疗室内, 通过岩盐气溶胶治疗仪生成岩盐气溶胶弥散在空气中, 用于呼吸疾病的治疗, 但是由于场地限制, 始终无法在国内得到大规模开展。在 2020 年, 国内春帆生物自主研发上市了首个便携式岩盐气溶胶治疗仪, 其操作简单, 且设备小巧, 方便携带和移动, 并且现已有研究证实其对呼吸道系统疾病可产生一些积极作用, 比如减轻咳嗽、咳痰症状或气道炎症反应, 提高呼吸道清洁能力及改善免疫功能等, 从而改善其相关症状, 提高其生活质量。是值得推广的一种较为安全且简单易行的非药物治疗手段^[5]。

3. 岩盐气溶胶疗法在呼吸康复中的应用

3.1 慢性阻塞性肺疾病 (COPD)

COPD 的核心特征在于其持续性的气流阻塞状况, 并伴有由此引发的多种呼吸系统临床表现, 这些表现共同构成了该疾病的独特病理生理特征。COPD 是全球最常见的慢性病, 临床实践中, 发现呼吸康复计划 (如: 耐力训练, 力量训练, 呼吸肌肉训练) 对 COPD 的疗效已有较多研究, 但仍存在诸多不足, 导致其疗效与预期不符。另外, COPD 病人在气道

分泌物清除时,会对气道粘膜产生损害,目前尚无较好的实验依据,尤其是采用特定的咳嗽手法和体位引流方式,并不能有效地去除气道内的分泌物。

岩盐气溶胶治疗在这一领域具有明显的优越性,其作用机制与前面已有讨论。2016年,有73名45-64岁慢性阻塞性肺病(COPD)轻、中、重度COPD病人,被随机分为对照组,在对照组基础上加入盐气溶胶治疗,经临床症状及呼吸功能检测结果,观察组轻、中度COPD总有效率分别为95%、80%,对于对照组的总有效率40%、30%有明显提升。另外,它还有助于病人心理康复。2020年一项RCT临床研究显示,岩盐气溶胶治疗联合乙酰半胱氨酸加上粘液溶解剂氨溴索可有效清除呼吸道分泌物,观察组1s用力呼气流量提高8.3%,并减轻了反应性焦虑及植物神经损害,但与单纯应用基础疗法相比,有统计学意义^[6]。一项2021年的前瞻性队列研究表明,慢性阻塞性肺疾病稳定期病人出现焦虑和抑郁症状的可能性更大。结论:岩盐气溶胶治疗的效果,除明显改善病人的症状外,还与岩盐气溶胶治疗自身有关。与现有多种运动训练方法相比,岩盐气溶胶疗法具有操作简单、依从性高等优点,能够减轻病人对康复锻炼自身的抗拒与畏惧,减轻其自身焦虑^[7]。

3.2 尘肺病

尘肺病是煤炭、有色金属,机械等职业活动中生成的致病性粉尘被长期吸入肺内滞留,是一种以肺组织弥漫性纤维化为特征的一种职业性肺部疾病,是由灰尘进入肺引起的,是一种无法治愈的、不可逆的疾病,严重影响了患者的生活质量。

国内等人采用纯随机对照研究,发现岩盐气溶胶疗法与传统疗法相结合,而对照组只进行常规治疗,观察组的总有效率为96%,比对照组的71%要高,而且各个期尘肺的效果都好于对照组,其中I期尘肺的有效率98.1%高于对照组73.5%,II期和III期尘肺观察组有效率100%高于对照组58.3%,且在治疗过程中未见长期不良反应,咽干、眼睛干痒等短期不良反应经对症治疗后消除^[8]。课题组于2020年开展了一项多中心RCT临床研究,以河南、湖南6个职业医院452名尘肺病人为研究对象,将其随机分为两组,分别用药前及治疗后2、4周,观察两组在治疗前后的临床症状、肺功能、生存质量以及毒副作用,两组治疗效果、每秒用力呼气量、用力肺活量、峰值呼气流量等肺功能方面的改善,

生存质量也较对照组好,有统计学意义。以上研究表明,岩盐气溶胶疗法尘肺是一种有效的辅助治疗方法,而且是一种安全、有效的治疗方法,具有一定的临床价值^[9]。

3.3 支气管哮喘

支气管哮喘作为一种慢性的气道炎症性疾病,其核心特征在于气道内持续的慢性炎症反应。该疾病在临床上的表现以喘息、气急、胸闷乃至咳嗽等症状的反复发作为主,且这些症状尤为倾向于在夜间至清晨时段发作或呈现加剧趋势。与COPD相比,支气管哮喘患者具有较早的发病年龄,无长期暴露于有害颗粒物或气体的历史,其发病机制与I型过敏反应、气道慢性炎症密切相关。国外学者等人对呼吸康复和气道阻塞性呼吸系统疾病开展了系统性回顾,结果显示,相对于COPD,以运动训练为主导的康复计划,其疗效尚不清楚;运动耐力、生活质量等方面也无明确的高质量证据;而在运动后,通气功能指标如用力呼气量、用力肺活量、呼气气流峰值等无显著变化。

2017年,国外学者开展了一项无抗生素治疗的轻型哮喘患儿的临床研究,结果显示:治疗组患者IgM含量升高,IgE水平下降,相关炎症因子组胺、白介素等也下降,肺通气功能指标得到了明显改善,具有较好的临床应用价值^[10]。结合国内外相关研究成果,认为岩盐气溶胶治疗支气管哮喘通过优化支气管内物质的流动性特征,可以增强粘液纤毛系统的清除效能,进而减轻气道内部的炎症反应,具有良好的临床疗效。

3.4 过敏性鼻炎和血管舒缩性鼻炎

过敏性鼻炎亦称变应性鼻炎,是一种慢性鼻黏膜炎症,其特点在于易感人群在接触过敏原后,经由免疫球蛋白E的介导作用,引发免疫活性细胞及细胞因子的广泛参与,导致以阵发性喷嚏、流涕及鼻塞为主要临床表现的病理过程。而血管舒缩性鼻炎亦称血管运动性鼻炎,则是一种由非特异性刺激触发的鼻黏膜神经源性炎症,其主导机制侧重于神经递质的介导。普遍认为血管舒缩性鼻炎的根源在于自主神经系统功能的失调,特别是副交感神经系统反应性的异常增强。体育锻炼是一种常用的呼吸康复方法,已用于各种呼吸道疾病的治疗,对改善呼吸功能具有重要意义。本项目拟采用随机对照研究方法,以18-55岁的变应性鼻炎病人为研究对象,通过4次3-5小时的步行行程,在411米的海拔11公里,在3个不同的区域进行全天42公里的全天滑雪。

而对对照组不作任何干预。在 75 名患者中, 因中途受伤而退出, 最后的实验组有 18 名, 对照组有 22 名, 我们的研究表明, 10 天的冬季锻炼对变应性鼻炎患者的呼吸康复具有明显的促进作用, 实验组患者的呼气一氧化氮明显降低, 而辅助指标如鼻腔灌洗液的嗜酸性细胞计数、肺活量测定、液纤毛清除时间、健康状况、过敏症状的逆向仿真评分等都得到了一定的改善^[11]。然而, 由于该研究采用的训练强度较低, 无法实施; 同时, 实验中训练项目所需的环境条件很难满足, 实验中出现了多人中途退出现象。对于过敏性鼻炎所引起的过敏症状, 岩盐气溶胶疗法也具有显著的效果。同时, 它也是一种非药物疗法, 它可以减轻病人的精神压力, 降低病人的副作用。与剧烈的锻炼相比, 岩盐气溶胶疗法是一种更易于持久治疗方法, 可以更好地实现变应性鼻炎病人的呼吸康复^[12]。

与变应性鼻炎相比, 血管舒缩性鼻炎的诊断难度更大, 主要是由于植物神经功能障碍所致。外科手术是其主要的治疗手段, 但术后易复发。我们前期研究发现, 岩盐气溶胶疗法对血管舒缩性鼻炎术后呼吸康复具有重要作用。研究发现, 岩盐气溶胶吸入鼻道, 清除呼吸道分泌物, 并有抗炎作用, 促进鼻道开放, 降低下鼻甲肿胀, 恢复纤毛转运, 降低药物依赖引起的复发, 促进鼻粘膜功能的早期恢复。岩盐气溶胶疗法在治疗变应性鼻炎和血管舒张性鼻炎术后康复中具有重要的临床意义。

4. 结束语

岩盐气溶胶疗法是一种新治疗方法, 对改善慢性呼吸道疾病病人的生活质量具有重要意义, 传统的岩盐气溶胶治疗仪, 体积大, 需要建立一个专门的岩盐气溶胶治疗室, 但是国内春帆生物自主研发的便携式岩盐气溶胶治疗仪, 因其小巧便捷, 极大的推动了岩盐气溶胶治疗法的普及。目前国内外尚缺乏针对岩盐气溶胶疗法与呼吸康复方面的原创性研究, 因此, 尚不能以循证为基础来指导临床。鉴于岩盐气溶胶疗法具有免疫调控功能, 能否将其用于治疗因机体免疫紊乱引起的疾病尚有待进一步研究。在此基础上, 进一步深入开展相关研究, 以期为我国居民在日常生活中的健康与亚健康人群提供科学依据。

参考文献:

- [1] 谢欲晓, 卢茜, 段亚景等. 肺康复的发展现状与展望 [J]. 华西医学, 2019, 34(05): 498-502.
- [2] 余露, 臧巧英, 梁蕊, 罗健达. 慢性阻塞性肺部疾病康复治疗进展 [J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(03): 427-431.
- [3] 中国医师协会呼吸医师分会, 中华医学会呼吸病学分会, 中国康复医学会呼吸康复专业委员会, 《中华健康管理学杂志》编辑委员会. 中国慢性呼吸道疾病呼吸康复管理指南 (2021 年) [J]. 中华健康管理学杂志, 2021, 15(06): 521-538.
- [4] 谷静, 朱黎明, 彭艳萍, 等. 经皮穴位电刺激联合下肢运动训练在 COPD 患者肺康复中的应用 [J]. 热带医学杂志, 2023, 23(09): 1198-1202+1211.
- [5] 鄂文娟, 侯婷婷, 阿明古丽. 岩盐气溶胶治疗呼吸道疾病研究进展 [J]. 新疆医学, 2019, 49(07): 729-731.
- [6] 盛彩玲, 王苏. 盐气溶胶疗法在慢性支气管炎呼吸康复中的应用价值研究 [J]. 华夏医学, 2023, 36(06): 60-65.
- [7] 王洋, 刘锡诚, 李京淑等. 岩盐气溶胶疗法在尘肺病合并慢性阻塞性肺疾病康复治疗中的应用评价 [C]// 中华预防医学会劳动卫生与职业病分会. 第十三次全国劳动卫生与职业病学学术会议论文汇编. 黑龙江省第二医院, 2014: 1.
- [8] 张晓梅, 陈美玲. 岩盐气溶胶治疗老年尘肺患者疗效分析 [J]. 中华老年病研究电子杂志, 2021, 8(02): 26-29.
- [9] 刘红梅, 袁扬, 段建勇等. 岩盐气溶胶治疗煤工尘肺病患者血清中 IL-8 及 IFN- γ 变化的探讨 [J]. 工业卫生与职业病, 2020, 46(01): 65-66+69.
- [10] 孙志谦, 袁扬, 段建勇等. 岩盐气溶胶疗法对尘肺病患者肺功能的影响 [J]. 职业与健康, 2018, 34(23): 3190-3194+3202.
- [11] 勾晶, 王一川, 卢君. 岩盐气溶胶疗法治疗小儿变应性鼻炎的临床疗效及机制探讨 [J]. 中国现代医生, 2022, 60(10): 69-72.
- [12] 赵丹, 侯旭东, 王琳. 岩盐气溶胶疗法对儿童轻度间歇性变应性鼻炎鼻部症状及血清指标的作用 [J]. 中国医学创新, 2021, 18(36): 149-152.