



肺通气功能与身体质量指数的研究进展

康长勇¹ 周晰溪² (1 中国人民解放军昆明 31638 部队门诊部 云南昆明 650202 2 成都军区昆明疗养院 云南昆明 650307)

摘要: 身体质量指数 (Body Mass Index, BMI), 评价人体超重或肥胖状态最重要的一个指标, BMI 水平与体脂含量有关。肺功能检查项目众多, 包括肺容量、通气功能、弥散功能、气道反应性等, 这些检查从不同角度分析呼吸生理的改变^[1]。临床中判定肺功能情况多采用肺容量和通气功能作为常规检查。

关键词: 肺通气功能 BMI 身体质量 指数

中图分类号: R179 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-5187 (2018) 13-381-02

1 超重和肥胖的常用 BMI 分级标准

所有的成年人每年都应行 BMI 评估。BMI 常常用来诊断和评估肥胖严重程度, 不同地区有不同的 BMI 分级标准。世界大部分地区以 BMI 在 25.0 ~ 29.9 之间作为超重的标准, 以 BMI \geq 30 作为肥胖的标准。东亚、东南亚、南亚人群常以 BMI 在 23.0 ~ 24.9 之间作为超重的标准, BMI \geq 25 作为肥胖的标准^[2]。

2 肺容量与 BMI 的关系

肺容量可以反映呼吸功能的潜在能力。美国一项研究^[3]将 17977 名心肺功能正常的成人以 BMI 为依据划分为 20-30kg/m²、30-40kg/m²、 \geq 40kg/m² 共三组, 对各组的研究对象行肺容量检查, 同时测定了血氧分压 (PaO₂)。从该研究的结果来看, PaO₂、补呼气容积 (ERV) 随 BMI 的增加而呈下降趋势, 尤其在 BMI \geq 40kg/m² 这组研究对象中, ERV 显著降低。虽然研究结果显示肺泡-动脉血氧梯度与 BMI 值呈正相关关系, 但是当 BMI 超过 40kg/m² 后, 肺泡-动脉血氧梯度又显著降低趋势。以肥胖组为例, 该组比非肥胖组的肺泡-动脉血氧梯度降低了约 17mmHg。除此之外, 在 ERV 低水平人群和 ERV 正常人群中对比两个群体的 PaO₂ 值, 发现前者的 PaO₂ 水平比后者要低 5-10 mmHg。可以看出该研究支持肺容量与 BMI 呈负相关关系, 机制可能是肥胖直接导致了 ERV 减少, 继而 PaO₂ 下降, 最终引起低氧血症发生。

另一项专门以美国高加索裔成人为研究对象的分析^[4]则显示, 肺容量随体重的增加而增加, BMI 对肺功能的影响体现在功能残气量 (FRC)、ERV、肺总量 (TLC)、残气量 (RV) 等指标上, 最主要体现于 FRC 和 ERV 这两项指标上。当 BMI 为 20kg/m²-30kg/m² 这个水平段时, BMI 每增长一个点, FRC 和 ERV 分别下降 3% 和 5%。可是当 BMI > 30kg/m² 时, BMI 每增长一个点, FRC 和 ERV 下降仅为 1%。由此可见在美国高加索裔成人中, BMI 对肺功能的影响仅在超重/轻度肥胖的人群中较为明显。

Alem Mehari 等^[5]共入选 339 名 18-87 岁美国非洲裔成人作为研究对象。研究结果显示, 在美国非洲裔人群中 BMI 与 FRC 和 ERV 也存在负相关关系。但是和以高加索裔人群的研究结果^[3]比较后发现, 这种负相关关系的强度较高加索裔人群要低得多。另外从此研究中还发现, 在校正了年龄、性别等协变量因素后, 重度肥胖者 (BMI \geq 40 kg/m²) 的 FRC 和 ERV 的值处于最低水平段, 比正常体重者 (BMI: 20.0-24.9 kg/m²) 分别下降了 20.0% 和 43.7%。这样的结论也和美国高加索裔人群的研究结果不相同。此外, 该研究的特别之处是, 发现 BMI 对 CO 弥散量有负性影响, 从另一方面提示肺弥散功能也与 BMI 有关。

造成以上几个研究结论悬殊不同的原因一方面可能与样本量的选取、检测方法等因素有关, 但最主要的原因应该是种族间的差异。种族差异造就了不同的体脂分布情况, 从而对呼吸生理的影响也不同。但是无论如何, 均一致认为肥胖对肺容量的影响最大, 且呈负性关系。

3 肺通气功能与 BMI 的关系

BMI 与通气功能指标存在良好的相关性^[6]。肺通气功能是指单位时间随呼吸运动进出肺的气体容积, 显示时间与肺容积的关系, 是一个较好反映肺通气能力的动态指标。

我国邓笑伟等^[7, 8]采用 2003 年《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》, 依据 BMI 将健康人群分为正常组 (18.5-23.9 kg/m²)、超

重组 (24-27.9 kg/m²) 和肥胖组 (\geq 28 kg/m²), 旨在中国人群中研究 BMI 和肺通气功能的关系。这些研究结果证实, FVC (用力肺活量)、FEV1 (第一秒用力呼气容积)、PEF (最高呼气流速) 随 BMI 的增高而下降, 而这样的影响主要体现在超重和肥胖人群中, 说明这些人群的肺通气功能受损主要表现为限制性通气功能障碍。

由于存在研究样本量、分析方法和种族的差别, 研究结果不尽一致, 肺功能的检查指标也不完全统一。但是从以上的研究可以看出, BMI 与肺通气功能间确有联系, 在美国高加索成人人群和美国非洲裔成人人群共同体现在 FRC 和 ERV 随 BMI 升高而降低^[3, 4]。

4 青少年人群中肺通气功能与 BMI 的关系

Liyanage^[9]等以 9-15 岁斯里兰卡科伦坡区健康人群为研究对象, 测定 BMI 和动态肺功能。发现虽然 BMI 与肺功能参数并无明显的统计学相关性, 但是肥胖/超重组的 FVC, FEV1, FEF25-75% 这些值却是低于正常体重重组的。分析其中的原因, 一是研究者评估身体脂肪量的方法和样本量大小有关; 二是少年儿童与成人人群的体脂分布情况有差异; 三是少年儿童处于生长发育的特殊阶段, 其肥胖/超重的持续时间变化程度大。因此对于该人群, 应该使用更精准的方法, 如生物电方法、双能 X 线等来测定身体成分和脂肪含量。

一项加拿大的回顾性队列研究^[10]选择了 2000-2007 年的 327 名 6-17 岁健康青少年作为研究对象; 在分析 BMI 与肺功能之间的关系时, 使用 BMI 标准分数 (BMI Z-score) 替代了传统的 BMI, BMI 标准分数相对于 BMI 能更好反映人体持续体重变化的状态。该研究发现在加拿大的健康青少年人群中, FRC、ERV 预计值百分比和 RV 在肥胖者中最低, 且与低体重者、体重正常者和超重者有显著差异 (P<0.001); FEV1/FVC 比值在超重及肥胖者中均显著降低, 其中肥胖者的 FEV1/FVC 比值最低。此外, 该研究还发现 FEV1、FEF25-75 在各组中均无统计学差异。这样的结论与 Liyanage^[9]研究相吻合。最终加拿大研究认为 BMI 标准分数与 ERV 预计值百分比、RV、FRC、FEV1/FVC 呈负线性关系。

5 肥胖影响肺通气功能的机制

一些研究证实肥胖会影响呼吸系统的动力学和生理学。

综上所述, BMI 与哮喘临床严重程度、肺功能及哮喘控制有着密切的关系, 慢性炎症反应可能解释两者之间的关系^[11]。动物实验^[12]证实肥胖小鼠肺组织间隔、支气管周围炎症细胞浸润增多, 其炎症细胞主要为巨噬细胞; 同时早期营养过剩诱导的肥胖小鼠会有气道重塑, 主要以支气管周围胶原纤维沉积为特征。这些都是致气道炎症和气道高反应性的关键因素。

邓笑伟^[6, 7]认同由肥胖引起的肺容量受损与肥胖程度有关。其中轻、中度肥胖引起的肺容量改变不明显, 重度肥胖可致补呼气量、肺活量、深吸气量明显降低; 同时, 他们还发现肥胖人群中炎症相关标志物高敏 C 反应蛋白、肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-6 较正常体重重组明显升高, 且这些炎症标志物水平与 FVC、FEV1 呈负相关关系。由国内这些研究结论我们可以总结, 一方面超重和肥胖会引起炎症反应和氧化应激进而导致肺通气功能受损; 另一方面肥胖可使过多脂肪囤积在膈肌胸壁, 在腹腔内沉积, 导致胸廓顺应性下降, 通气驱动功

(下转第 383 页)



物为大环内酯类。阿奇霉素因为自身的疗效良好,并且不良反应较少,被广泛临床工作人员应用到实际工作中。阿奇霉素序贯疗法能够对患儿的临床症状进行改善,并且使治疗时间得到缩短,降低不良反应的发生率,对于临床用药指导具有重要的意义。另外,中药在小儿肺炎支原体肺炎治疗过程中的使用也具有一定的研究进展,大量的研究和实验表示其疗效良好,能够使疗程缩短,但是其确切的治疗效果需要进一步的临床实验并且认证。

参考文献

- [1] 马明东. 小学数学学习特点对教学的影响[J]. 教育科学: 全文版, 2016(3):00007-00007.
- [2] 张军昌. 基于WEB服务的远程教育系统设计探究[J]. 电子测试, 2014(10x):88-89.
- [3] 杨超辉. 在线网络教育系统设计与实现[J]. 信息通信, 2015(6):120-121.
- [4] 何谭娟, HETan-xian. 小儿支原体肺炎治疗的研究进展[J]. 医学综述, 2014, 20(8):1432-1434.
- [5] 谢圣全, 谭毅. 阿奇霉素在小儿支原体肺炎治疗中应用方法的研究进展[J]. 中国临床新医学, 2015, 8(10):1007-1010.
- [6] 林丽莎. 阿奇霉素在小儿支原体肺炎治疗中应用方法的研究进展[J]. 哈尔滨医药, 2015, 35(s1):1007-1010.
- [7] 宾庚伟. 小儿肺炎支原体肺炎研究进展[J]. 内科, 2014, 9(1):82-84.
- [8] 冯孝强, 高春燕. 小儿难治性肺炎支原体肺炎免疫机制及治疗研究进展[J]. 临床合理用药杂志, 2016, 9(13):174-176.

- [9] 姜兴旺, 梁玉巧. 小儿肺炎支原体肺炎研究进展[J]. 临床医药文献电子杂志, 2015(8):1435-1435.
- [10] 王月艳, 叶代祥. 小儿支原体肺炎抗菌治疗的研究进展[J]. 现代诊断与治疗, 2014(14):3181-3183.
- [11] 樊成. 阿奇霉素在小儿支原体肺炎应用中的研究进展[J]. 微量元素与健康研究, 2017, 34(4):72-74.
- [12] 王芳, 王森. 阿奇霉素在小儿支原体肺炎治疗中的应用方法研究进展[J]. 中国药业, 2017, 26(13):94-96.
- [13] 宋锦萍, 顾国龙. 中医药治疗小儿肺炎支原体肺炎的研究进展[J]. 今日健康, 2016, 15(3).
- [14] 薛碧萍. 小儿肺炎支原体感染危害分析与治疗研究进展探究[J]. 中国保健营养, 2017, 27(14).
- [15] 谭丹, 姜之炎. 中医药治疗儿童肺炎支原体肺炎的机制研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2018(6).
- [16] 张华静. 小儿肺炎支原体肺炎的中西医治疗研究进展[J]. 医学信息, 2015(21).
- [17] 赵德渊, 沈晓玲, 张宁国. 阿奇霉素在小儿肺炎支原体肺炎应用中的研究进展[J]. 青海医药杂志, 2017(9).
- [18] 肖玲. 阿奇霉素治疗小儿支原体肺炎的研究进展[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(27):127-128.
- [19] 农雄高. 小儿支原体肺炎治疗的研究进展综述[J]. 医药, 2015(13):00288-00288.
- [20] 蒋超锋. 小儿肺炎支原体肺炎的诊断与治疗进展[J]. 医药卫生: 引文版:10.

(上接第380页)

- [9] 朱智瑞, 胡智勇, 蒋一蕾等. 双腔深静脉导管用于小儿七氟醚吸入麻醉-自主呼吸下喉乳头状瘤切除术气道管理的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2013, 33(7):880-882.
- [10] 范庆, 沈霞. 经Frova手控喷射通气在小儿声门下乳头状瘤切除术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(8):748-750.
- [11] 唐朝贤, 温文胜. 复发性呼吸道乳头状瘤的细胞免疫研究进展[J]. 广东医学, 2013, 34(5):805-807.
- [12] 刘聪, 王军, 黄东生等. 喉乳头状瘤患儿生长变化的临床观察[J]. 中国小儿血液与肿瘤杂志, 2013, 18(6):272-273.
- [13] 章誉耀, 陈波蓓, 高金建等. 小儿声嘶2583例电子喉镜检查结果分析[J]. 中国耳鼻咽喉科杂志, 2013, 13(1):31-33.
- [14] 黄海, 张克辉, 张小安等. 内窥镜支撑喉镜下低温等离子射频治疗喉狭窄[J]. 赣南医学院学报, 2015, 35(3):390-391, 393.
- [15] 赵斯君, 李赞, 黄敏等. 儿童喉梗阻1465例的临床分析[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2015, 23(4):282-284.

(上接第381页)

能损伤。美国学者^[4]认为该研究认为, BMI对氧合作用影响机制表现为, 肥胖会使肺闭合容量与正常潮式呼吸重叠, 导致部分肺组织闭合或部分肺不张。

参考文献

- [1] 高怡郑劲平. 肺功能检查实用指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
- [2] 朱惠娟, 王林杰, 赵宇星. 2016年美国临床内分泌医师学会/美国内分泌学会肥胖症综合管理临床实践指南解读[J]. 2017, 25(1):10-13.
- [3] Stephen W. Littleton A A T. The effects of obesity on lung volumes and oxygenation[J]. Respiratory Medicine, 2017, 124(2017):15-20.
- [4] Jones R L, Nzekwu M U. The Effects of Body Mass Index on Lung Volumes[J]. Chest, 2006, 130(3):827-833.
- [5] Mehari A, Afreen S, Ngwa J, et al. Obesity and Pulmonary Function in African Americans[J]. Plos One, 2015.

- [16] 匡玉婷, 赵斯君, 彭湘粤等. 脾氨肽辅助治疗对小儿喉乳头状瘤T淋巴细胞亚群变化及疗效的影响[J]. 中国耳鼻咽喉科杂志, 2014, 14(1):32-35.
- [17] 任红波, 李颖, 王燕楠等. 支撑喉镜下传统钳取法治疗小儿喉乳头状瘤的疗效[J]. 中国实用医刊, 2015, 42(6):113.
- [18] 韦舟雄, 何江, 吴毓林等. 显微喉镜下CO₂激光手术治疗复发性小儿喉乳头状瘤临床疗效[J]. 右江民族医学院学报, 2017, 39(3):201-202, 210.
- [19] Boudjemaa S, Leboulanger N, Dainese L, et al. Metastatic squamous-cell carcinoma of the lung arising in a 12-year-old boy with juvenile recurrent respiratory papillomatosis of neonatal onset[J]. Turk Patoloji Derg. 2014;30(2):133-136.
- [20] Ciesielska U, Zatonski T, Nowinska K, et al. Expression of Cell Cycle-related Proteins p16, p27 and Ki-67 Proliferating Marker in Laryngeal Squamous Cell Carcinomas and in Laryngeal Papillomas[J]. Anticancer Res. 2017;37(5):2407-2415.

- [6] 单锡峰, 罗艳蓉, 高荣倩, 黄蓓洁, 崔凯铭. 重度COPD患者BMI与肺功能的关系[J]. 同济大学学报(医学版), 2014, 35(5):82-85.
- [7] 邓笑伟, 张蒙. 超体质量和肥胖成人肺通气功能与脂联素和瘦素的相关性[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2014, 28(11):1112-1114.
- [8] 邓笑伟, 张蒙. 超重肥胖成人肺通气功能与氧化应激的相关性研究[J]. 临床肺科杂志, 2014(9):1605-1607.
- [9] Liyanage G, Jayamanne B D, Aaqiff M, et al. Effect of body mass index on pulmonary function in children[J]. Ceylon Med J, 2016.
- [10] Davidson W J, Mackenzie K A, Witmans M B, et al. Obesity negatively impacts lung function in children and adolescents[J]. Pediatric Pulmonology, 2014.
- [11] 张勃, 高文文, 杨林瀛. 体重指数与哮喘患者病情严重程度及肺功能的相关性研究[J]. 2016, 33(3): 199-200
- [12] 叶泽慧. 肥胖对小鼠气道反应性和肺部炎症的影响[D]. 重庆医科大学重庆医科大学, 2013.