

## قرار گرفتن موش‌های آزمایشگاهی نر بالغ سالم در معرض طوفان گرد و غبار، شناخت، اضطراب، حرکت و رفتارهای شبه افسردگی را از طریق تحریک التهاب عصبی مغز و استرس اکسیداتیو تغییر می‌دهد

سمیه حاجی پور<sup>۱</sup>، یعقوب فربود<sup>۱,۲</sup>، سید اسماعیل خوشنام<sup>۱</sup>، غلامرضا گودرزی<sup>۳</sup>، محمد رشنو<sup>۴</sup>، حیدر ملکی<sup>۵</sup>، نیما بختیاری<sup>۶</sup>، بهجت سرکاکی<sup>۷</sup>، علیرضا سرکاکی<sup>۱,۲,۷</sup>

۱- مرکز تحقیقات فیزیولوژی خلیج فارس، پژوهشکده علوم پایه پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۲- گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۳- مرکز تحقیقات آبادگی هوا و بیماری های تنفسی (APRD)، مرکز تحقیقات فناوری های محیطی (ETRC)، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۴- گروه ایمونولوژی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات سلوی و مولکولی، پژوهشکده علوم پایه پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۵- مهندس محیط زیست، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۶- مرکز تحقیقات درد، واحد تحقیقات و توسعه بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، جمهوری اسلامی ایران

۷- بنیاد ملی علوم ایران (INSF)، معاونت علمی ریاست جمهوری، جمهوری اسلامی ایران

سمیه حاجی پور: hajipour.s1984@gmail.com

### چکیده

هدف: قرار گرفتن افراد عادی در معرض طوفان گرد و غبار (DS) با دوزهای مختلف ذرات گرد و غبار (PM) در هوای محیط باعث اختلال حافظه و حرکت، رفتارهای شبه اضطرابی و افسردگی می‌شود. این مطالعه به منظور بررسی اثر مواجهه مزمن با DS همراه با استنشاق PM محیط در یک محفظه ویژه طراحی شده، بر شناخت، اضطراب، افسردگی، رفتارهای حرکتی، سایتوکاین‌های التهابی بافت مغز و شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی در موش‌های آزمایشگاهی بالغ سالم انجام شد.

مواد و روش‌ها: موش‌های آزمایشگاهی نر بالغ نژاد ویستار (۳۰۰-۲۵۰ گرم) به طور تصادفی به ۴ گروه شم (هوای تمیز، حاوی  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM: DS1 ( $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), DS2 ( $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM), DS3 ( $500\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM) و DS4 ( $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM)) تقسیم شدند. موش‌ها در ۴ روز اول هر هفته به طور متوالی در معرض هوای پاک یا گرد و غبار با غلظت‌های مختلف در محفظه DS قرار گرفتند.

یافته‌ها: قرار گرفتن مزمن در معرض طوفان گرد و غبار PM باعث اختلال در حافظه اجتنابی و حرکت، افزایش رفتارهای شبه اضطرابی و افسردگی شد. این اختلالات در راستای افزایش سطح سیتوکاین‌های التهابی در بافت مغز و کاهش شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های کنونی نشان داد که در معرض قرار گرفتن PM محیطی ناشی از DS، با افزایش پاسخ‌های التهابی عصبی و سرکوب شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی در مغز باعث اختلال در رفتارهای شناختی، شبه اضطرابی، افسردگی و حرکتی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: طوفان گرد و غبار، شناخت، حرکت، اضطراب، افسردگی، التهاب، شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی



# Exposure of healthy adult male rats to dust storm impairs cognition, Anxiety, locomotion and depression-like behaviors by stimulation of brain neuroinflammation and oxidative stress

Somayeh Hajipour<sup>1</sup>, Yaghoob farbood<sup>1,2</sup>, Seyed Esmaeil Khoshnam<sup>1</sup>, Gholamreza Goudarzi<sup>3</sup>, Mohammad Rashno<sup>4</sup>, Heidar Maleki<sup>3,5</sup>, Nima Bakhtiari<sup>6</sup>, Behjat Sarkaki<sup>1</sup>, Alireza Sarkaki<sup>1,2,7</sup>

1- Persian Gulf Physiology Research Center, Medical Basic Sciences Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

2- Department of Physiology, Medicine Faculty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

3- Air Pollution and Respiratory Diseases Research Center (APRD), Environmental Technologies Research Center (ETRC), Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

4- Department of Immunology, Medicine Faculty, Cellular and Molecular Research Center, Medical Basic Sciences Research Institute, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

5- Environmental Engineer, Faculty of Water Sciences Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

6- Pain Research Center, Imam Khomeiny Hospital Research and Development Unit, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Islamic Republic of Iran

7- Iran National Science Foundation (INSF), Science Deputy of Presidency, Islamic Republic of Iran

Somayeh Hajipour: hajipour.s1984@gmail.com

**Introduction:** Exposure of normal subjects to dust storm (DS) with different doses of ambient air-born dusty particulate matter (PM) causes memory and locomotion impairment, anxiety and depression-like behaviors. This study was designed to investigate the effect of sub-chronic exposure to DS with inhalation of ambient PM in a designed special chamber on cognition, anxiety, depression, locomotion behaviors, brain tissue inflammatory cytokines and antioxidant indices in healthy adult rats.

**Methods and Materials:** Adult male Wistar rats (250-300 g) were divided randomly into the 4 groups: Sham: (clean air, contains the least dusty PM < 150 µg/m<sup>3</sup>), DS1: (200-500 µg/m<sup>3</sup> PM), DS2: (500-2000 µg/m<sup>3</sup> PM) and DS3: (2000- 8000 µg/m<sup>3</sup> PM). Rats were exposed to the clean air or different sizes and concentrations of PM in DS during the first 4 consecutive days of each week in an experimental actual-ambient dust exposure chamber.

**Results:** Sub-chronic exposing to dust storm PM impaired avoidance memory and locomotion, increased anxiety and depression like behaviors. These disturbances were in line with increased levels of inflammatory cytokines in brain tissue and suppressing the antioxidant indexes.

**Conclusion:** Current findings indicated that exposure to ambient PM due to DS caused cognitive, anxiety, depression-like and locomotion behaviors impairment by increasing the neuroinflammatory responses and suppressing the antioxidant indexes in the brain.

**Keywords:** Dust storm PM, Cognition, Locomotion, Anxiety, Depression, Inflammation, Antioxidant indexes

