

Sessione Salute e Ambiente

Primi dati sugli effetti del PM_{2,5} sulle Olfactory Ensheathing Cells (OECs)

Antonio Cristaldi¹, Rosalia Pellitteri², Paola Dell'Albani², Gea Oliveri Conti¹, Chiara Copat¹, Alfina Grasso¹, Maria Fiore¹, Sebastiano Cavallaro², Margherita Ferrante¹.

¹LIAA – Laboratorio di Igiene Ambientale e degli Alimenti, Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate “G.F. Ingrassia”, Università degli Studi di Catania, Italia.

²Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Catania, Italia.

Introduzione

L'esposizione al PM_{2,5} rappresenta un importante fattore di rischio per la salute pubblica¹⁻⁶. Sebbene la mucosa olfattiva è coinvolta nella traslocazione del PM_{2,5} al cervello⁷, l'identificazione di tipi cellulari più suscettibili può essere la chiave per comprendere come le alterazioni della mucosa olfattiva possano essere legate ai processi neurodegenerativi indotti dal particolato. Nel nostro studio riportiamo i primi dati di un progetto che mira a valutare la capacità del PM_{2,5} di indurre citotossicità e ridotta vitalità in colture *in vitro* di OECs.

Materiali e metodi

A seguito del monitoraggio ambientale del PM_{2,5} in aree ad alta densità di traffico veicolare della città di Catania, è stata effettuata la caratterizzazione chimica qualitativa dei campioni raccolti, mediante determinazione in ICP-MS di As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Se, V, e dei 16 IPA classificati prioritari dalla US EPA mediante determinazione in HPLC UV-FL. Successivamente, è stata validata una metodologia adeguata a garantire la sterilità del terreno di coltura impiegato (DMEM) per le prove di esposizione *in vitro* del PM_{2,5} alle OECs, così da valutare il potenziale effetto citotossico mediante saggio MTT.

Risultati

Le prime analisi sono state effettuate su un totale di 40 campioni (10 per stagione) ed è stato rilevato un valore medio di $PM_{2,5} = 16,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$; un valore massimo di $PM_{2,5} = 27,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante la stagione invernale, un valore minimo di $PM_{2,5} = 7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante la stagione estiva. Sia per i metalli pesanti che per gli IPA, i valori più elevati sono stati rilevati durante la stagione invernale, sebbene al di sotto dei limiti riportati dal D.Lgs. 152/2007 per As ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$), Cd ($5 \text{ ng}/\text{m}^3$) e Ni ($20 \text{ ng}/\text{m}^3$), dal DM 60/2002 per il Pb ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e dal D.Lgs 155/10 per il Benzo(a)pirene ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). I successivi test *in vitro* sulle OECs hanno evidenziato citotossicità e ridotta vitalità dopo esposizione agli estratti del $PM_{2,5}$. In particolare, i campioni della stagione invernale, con la maggior quantità di $PM_{2,5}$ e più elevati valori di Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, naftalene, pyrene, dibenzo(a,h)antracene, hanno mostrato una riduzione della vitalità cellulare del 44%, 62% e 67% dopo 24, 48 e 72 ore di esposizione, rispettivamente.

Conclusioni

I risultati ottenuti forniscono una prima indicazione sui possibili effetti del $PM_{2,5}$, e delle molecole ad esso correlate, nei confronti delle OECs. I prossimi step vedranno la valutazione del danno genomico, mitocondriale, dello stress ossidativo e dell'interferenza nei livelli di espressione delle proteine, al fine di indicare nuove linee di intervento preventivo per le patologie neurodegenerative.

Bibliografia

1. Cristaldi, A., Fiore, M., Oliveri Conti, G., Pulvirenti, E., Favara, C., Grasso, A., Copat C., Ferrante, M., 2022. Possible association between PM_{2.5} and neurodegenerative diseases: A systematic review. *Environmental Research* 208 (2022)112581.
2. Copat, C., Cristaldi, A., Fiore, M., Grasso, A., Zuccarello, P., Signorelli, S.S., Conti, G.O., Ferrante, M., 2020. The role of air pollution (PM and NO₂) in COVID-19 spread and lethality: A systematic review. *Environ. Res.* 191, 110129. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110129>.
3. Anderson, J.O., Thundiyil, J.G., Stolbach, A., 2012. Clearing the Air: A Review of the Effects of Particulate Matter Air Pollution on Human Health. *J. Med. Toxicol.* 8, 166–175. <https://doi.org/10.1007/s13181-011-0203-1>.
4. Choi, J., Oh, J.Y., Lee, Y.S., Min, K.H., Hur, G.Y., Lee, S.Y., Kang, K.H., Shim, J.J., 2018. Harmful impact of air pollution on severe acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: particulate matter is hazardous. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 13, 1053–1059. <https://doi.org/10.2147/COPD.S156617>.
5. Franchini, M., Mannucci, P.M., 2011. Thrombogenicity and cardiovascular effects of ambient air pollution. *Blood* 118, 2405–2412. <https://doi.org/10.1182/blood-2011-04-343111>.
6. Shou, Y., Zhu, X., Zhu, D., Yin, H., Shi, Y., Chen, M., Lu, L., Qian, Q., Zhao, D., Hu, Y., Wang, H., 2020. Ambient PM_{2.5} chronic exposure leads to cognitive decline in mice: From pulmonary to neuronal inflammation. *Toxicol. Lett.* 331, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2020.06.014>.
7. Siddiqui, A.M., Khazaei, M., Fehlings, M.G., 2015. Translating mechanisms of neuroprotection, regeneration, and repair to treatment of spinal cord injury. *Prog Brain Res* 2015; 218:15-54. [10.1016/bs.pbr.2014.12.007](https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2014.12.007).