

ORIGINAL ARTICLE

Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events

R. Marfella, F. Prattichizzo, C. Sardu, G. Fulgenzi, L. Graciotti, T. Spadoni,
N. D'Onofrio, L. Scisciola, R. La Grotta, C. Frigé, V. Pellegrini, M. Municinò,
M. Siniscalchi, F. Spinetti, G. Vigliotti, C. Vecchione, A. Carrizzo, G. Accarino,
A. Squillante, G. Spaziano, D. Mirra, R. Esposito, S. Altieri, G. Falco, A. Fenti,
S. Galoppo, S. Canzano, F.C. Sasso, G. Maticchione, F. Olivieri, F. Ferraraccio,
I. Panarese, P. Paolisso, E. Barbato, C. Lubritto, M.L. Balestrieri, C. Mauro,
A.E. Caballero, S. Rajagopalan, A. Ceriello, B. D'Agostino, P. Iovino,
and G. Paolisso

JOAQUÍN FERNÁNDEZ MUÑOZ
F.E.A. MEDICINA INTERNA

Impacto de los Micro y Nanoplásticos

- La producción de plásticos está en aumento → tendencia constante hasta 2050.
- Los plásticos contaminan el medio ambiente, distribuyéndose a través de corrientes oceánicas, vientos y fenómenos terrestres.
- La degradación de los plásticos produce microplásticos (menores a 5 mm) y nanopartículas plásticas (menores a 1000 nanómetros), con potenciales efectos tóxicos.
- Está demostrado que micro y nanopartículas plásticas ingresan al cuerpo humano por ingestión, inhalación y contacto cutáneo, encontrando restos en tejidos humanos como hígado y pulmones, así como en leche materna, orina y sangre.
- Investigaciones recientes sugieren que estas partículas son un nuevo factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, promoviendo estrés oxidativo, inflamación y apoptosis en células vasculares.

Diseño de estudio

- Estudio prospectivo, multicéntrico y observacional en los que los paciente fueron asignados a grupos según presencia de MNPs en placa de ateroma.
- Reclutamiento de pacientes de tres hospitales del sur de Italia entre Agosto de 2019 y Julio de 2020.
- Seleccionados pacientes con estenosis carotídea asintomática con indicación de intervención.
- Seguimiento post-endarterectomía durante 34 meses hasta Julio de 2023.
- Análisis de muestras de placa ateromatosa mediante técnicas especializadas: se evaluaron 11 tipos distintos de MNPs mediante Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas → corroborados por microscopía electrónica.

Diseño de estudio

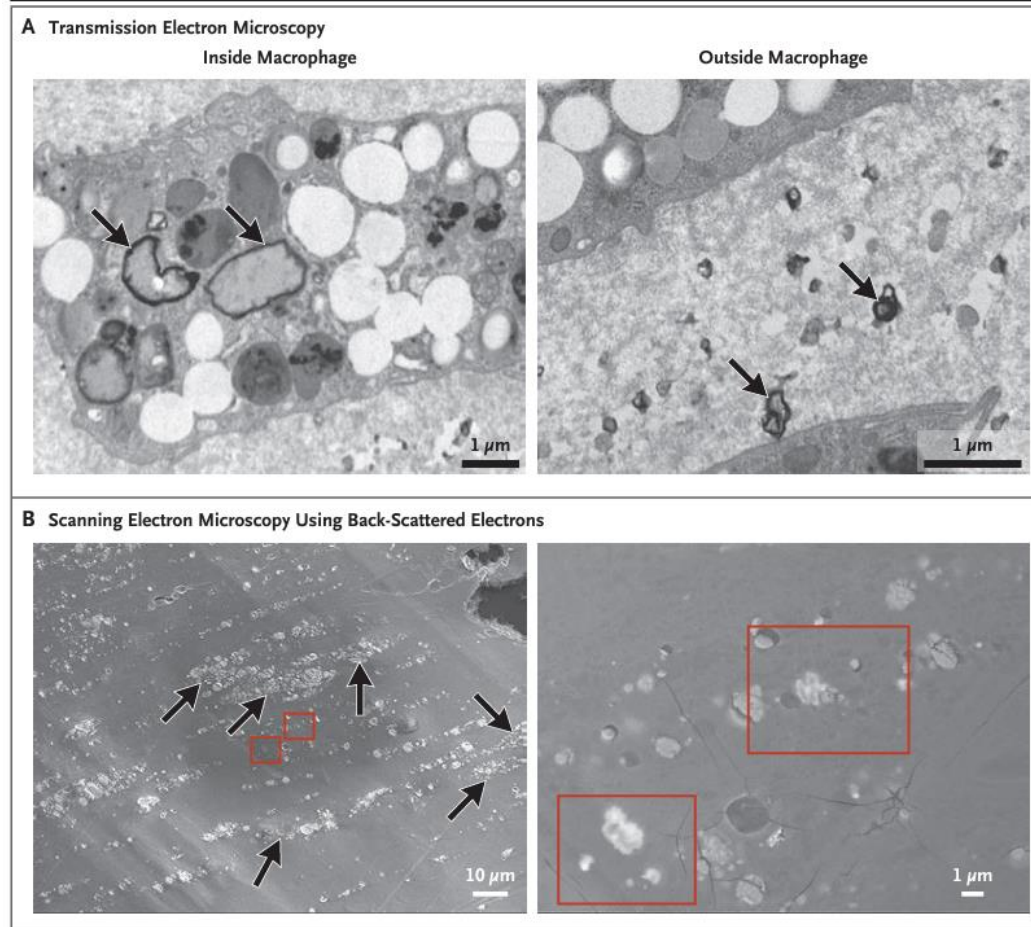
Pacientes:

- Criterios de inclusión: 18 a 75 años, estenosis de la arteria carótida interna extracraneal asintomática >70%, programados para endarterectomía carotídea.
- Criterios de exclusión: ICC, presencia valvulopatía, neoplasias, causas secundarias de hipertensión.
- Excluidos del análisis: Complicaciones postoperatorias antes del alta, pérdida durante seguimiento.

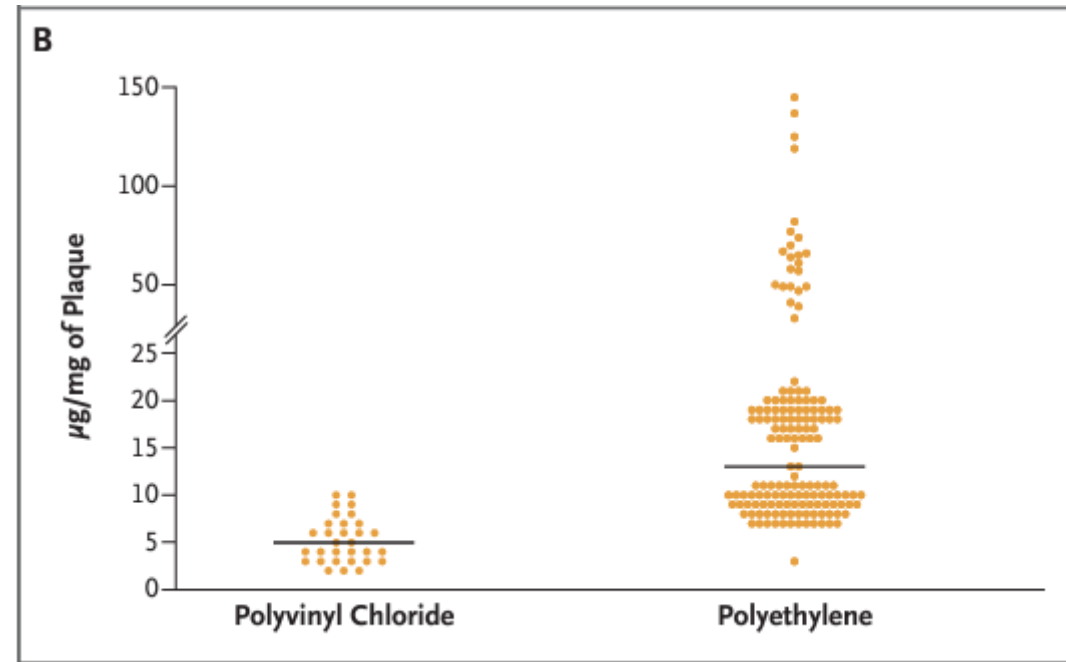
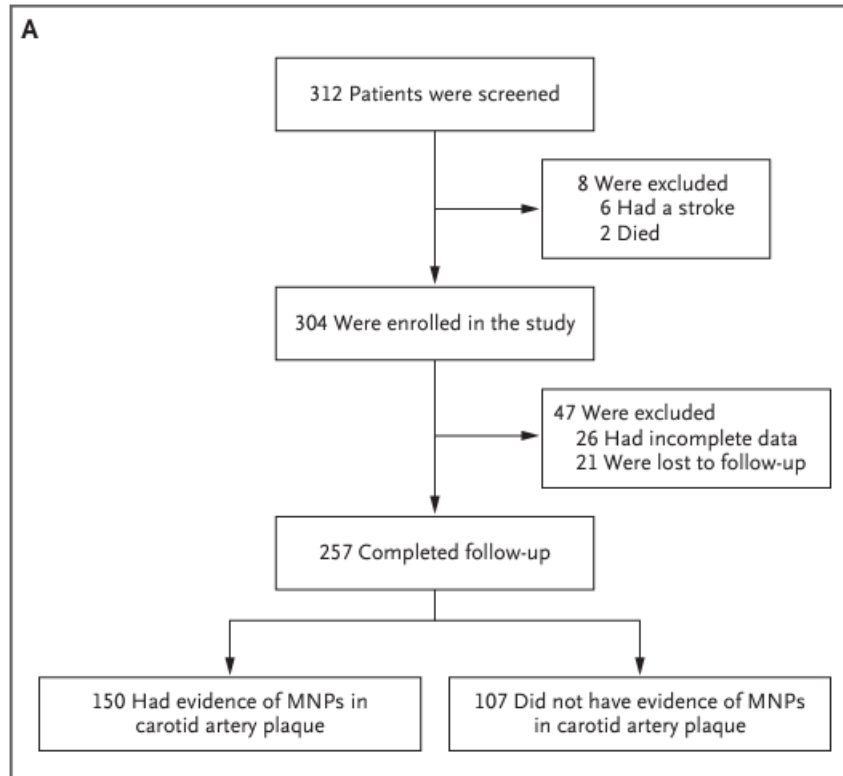
Objetivos:

- Primario: Infarto de miocardio no fatal, accidente cerebrovascular no fatal o muerte por cualquier causa entre pacientes con y sin MNPs en la placa.
- Secundario: Niveles de biomarcadores tisulares (IL-18, IL-1 β , TNF- α , IL-6) en la placa de ateroma entre pacientes con y sin MNPs.

Resultados



Resultados



Resultados

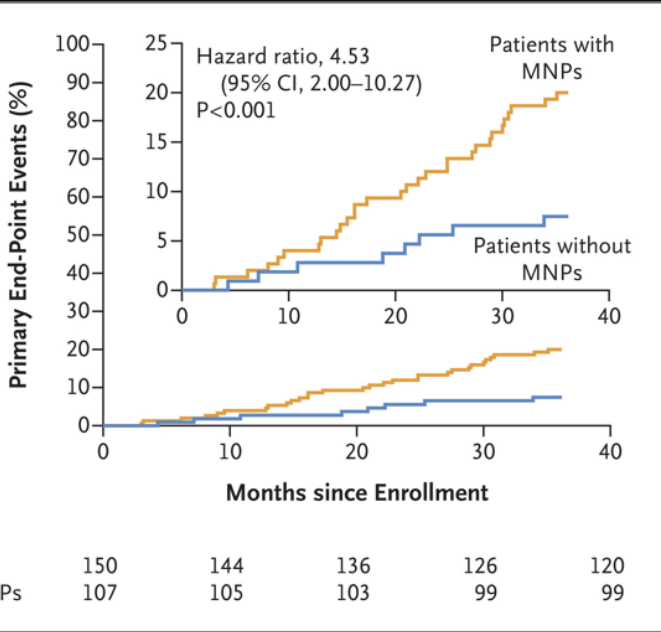
Table 1. Characteristics of the Patients at Baseline.*		
Variable	MNPs Present (N=150)	MNPs Not Present (N=107)
Age (IQR) — yr	71 (65–75)	73 (67–77)
Male sex — no. (%)	116 (77.3)	79 (73.8)
Body-mass index (IQR)†	28 (27–29)	28 (26–29)
Hypertension — no. (%)	78 (52.0)	69 (64.5)
Systolic blood pressure (IQR) — mm Hg	124 (118–130)	127 (118–129)
Diastolic blood pressure (IQR) — mm Hg	78 (75–83)	77 (75–85)
Heart rate (IQR) — beats/min	85 (79–91)	81 (76–86)
Stenosis severity (IQR) — %	77 (73–83)	78 (73–83)
Diabetes — no. (%)	36 (24.0)	32 (29.9)
Cardiovascular disease — no. (%)‡	50 (33.3)	35 (32.7)
Dyslipidemia — no. (%)	55 (36.7)	40 (37.4)
Total cholesterol (IQR) — mg/dl	150 (145–158)	147 (139–158)
LDL cholesterol (IQR) — mg/dl	77 (69–84)	74 (69–82)
HDL cholesterol (IQR) — mg/dl	42 (40–43)	42 (40–44)
Triglycerides (IQR) — mg/dl	178 (165–192)	182 (163–193)
Creatinine (IQR) — mg/dl	1.00 (0.90–1.10)	0.96 (0.96–1.06)
Smoker — no. (%)	24 (16.0)	17 (15.9)
Medication use — no. (%)		
Beta-blockers	48 (32.0)	35 (32.7)
ACE inhibitors	75 (50)	53 (49.5)
ARBs	35 (23.3)	31 (29.0)
Calcium-channel blockers	13 (8.7)	8 (7.5)
Diuretics	17 (11.3)	16 (15.0)
Heparin	12 (8.0)	10 (9.3)
Antiplatelet drugs	146 (97.3)	105 (98.1)
Statin	143 (95.3)	101 (94.4)
Ezetimibe	26 (17.3)	20 (18.7)

Resultados

- En el grupo de paciente sin evidencia de MNPs sufrieron algún evento (infarto de miocardio no fatal, accidente cerebrovascular no fatal o muerte por cualquier causa) 8 de 107 pacientes (7.5%, 2.2 eventos por 100 años-paciente).
- En el grupo con evidencia de MNPs ocurrió un evento en 30 de 150 pacientes (20.0%, 6.1 eventos por 100 años-paciente).
- HR ajustado a FRCV: 4.53 (intervalo de confianza del 95% [IC], 2.00 a 10.27; $P < 0.001$)
- HR no ajustado: 2.84 (IC del 95%, 1.50 a 5.40; $P = 0.007$).

Resultados

Associations between the Presence of MNPs and Cardiovascular Events.

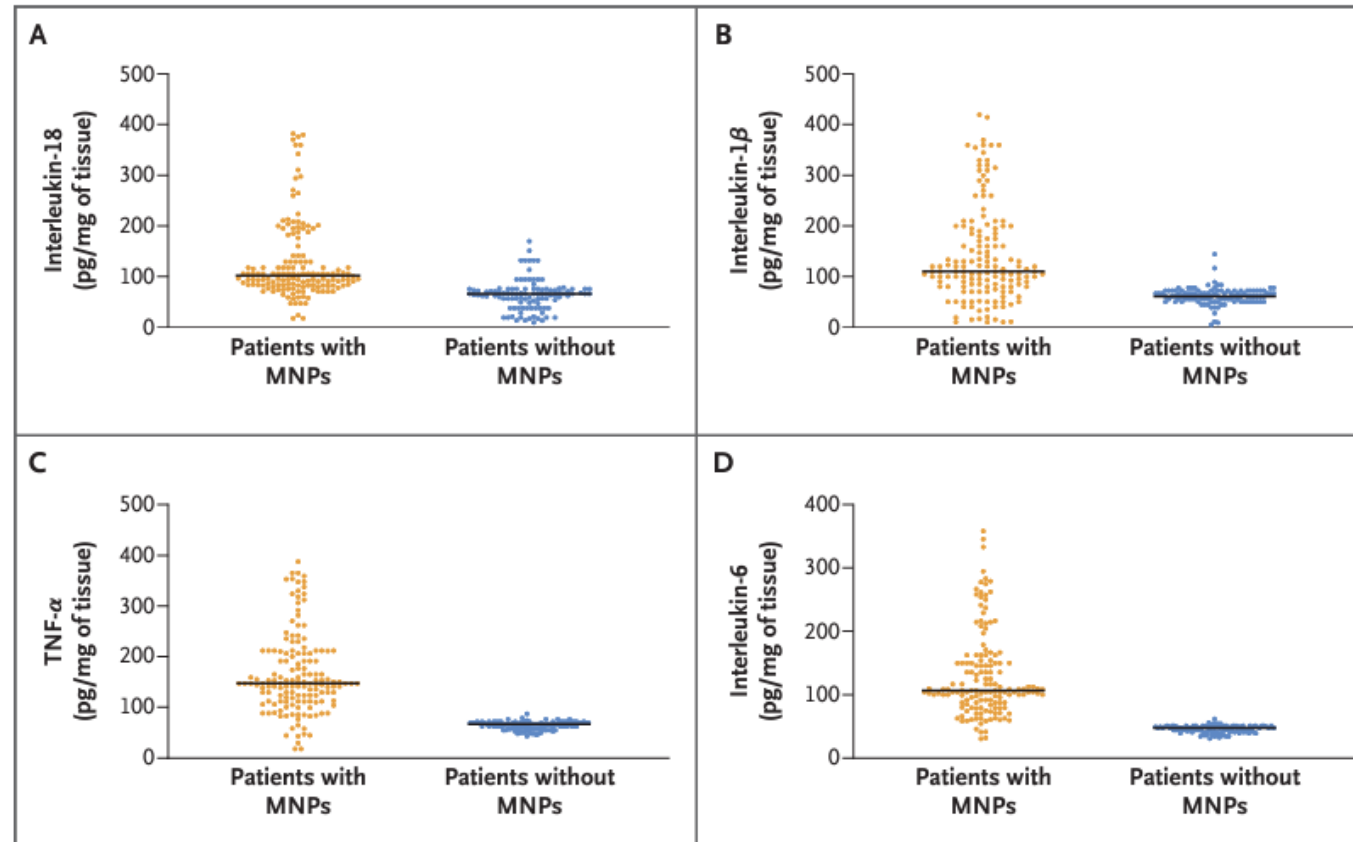


Marfella R et al. N Engl J Med 2024;390:900-910

Table S2. Incidence of individual components of the composite outcome in patients with and without micro-nanoplastics.

	Patients without micronanoplastics (n= 107)	Patients with micronanoplastics (n= 150)
Stroke — no.	5	14
Myocardial infarction — no.	2	10
All cause death — no.	1	6

Resultados



Conclusión y Discusión

- Pacientes con Estenosis Carotídea Asintomática sometidos a endarterectomía carotídea y con evidencia de MNPs en la placa carotídea mostraron una mayor incidencia de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular o muerte.
- Exposición Ocupacional a Plásticos y Riesgo Cardiovascular: Datos observacionales sugieren un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular entre personas expuestas a la contaminación plástica, incluido el cloruro de polivinilo (PVC).
- Distribución y Tamaño de los MNPs: Las MNPs pueden acumularse en órganos altamente vascularizados, como el corazón. Su tamaño influye en su capacidad para alcanzar diferentes tejidos. Polietileno y PVC, comúnmente presentes en productos de consumo, han sido detectados en diversos tejidos humanos, sugiriendo una amplia exposición a estos MNPs.
- La identificación de MNPs en ateromas carotídeos plantea interrogantes sobre su impacto en la salud cardiovascular y la necesidad de investigaciones adicionales para comprender mejor su papel en la enfermedad.