

Alteraciones Estructurales Cerebrales en Migraña Pediátrica: Envejecimiento Prematuro y Potencial Biomarcador Mediante VBM

Gabriel Torres-Trosell¹, Juan Vicente Quintana-Perez², Paloma Barjola³, Jaime Moujir-Lopez²,
Javier Blázquez Sánchez², Ángel Torrado-Carvajal^{1,2}

¹Laboratorio de Análisis de Imagen Médica y Biometría. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid;

²Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid; ³Departamento de Psicología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid

INTRODUCCIÓN

- La migraña es una cefalea primaria de base neurológica, con episodios recurrentes y manifestaciones clínicas acompañantes.
- En población pediátrica presenta una frecuencia relevante y un impacto funcional considerable.
- La resonancia magnética estructural convencional suele ser normal o inespecífica.
- Las herramientas cuantitativas permiten estudiar alteraciones sutiles no visibles en la lectura rutinaria.
- La evidencia en población pediátrica sigue siendo limitada.



HIPÓTESIS

- La resonancia magnética estructural puede identificar biomarcadores cuantitativos en migraña pediátrica, más allá de la lectura visual convencional.

OBJETIVOS

- Investigar alteraciones anatómicas cerebrales en pacientes pediátricos con migraña mediante MRI estructural y VBM.
- Comparar los hallazgos con pacientes con cefalea no migrañosa y controles sanos.
- Explorar la volumetría global y el BrainPAD como marcadores complementarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

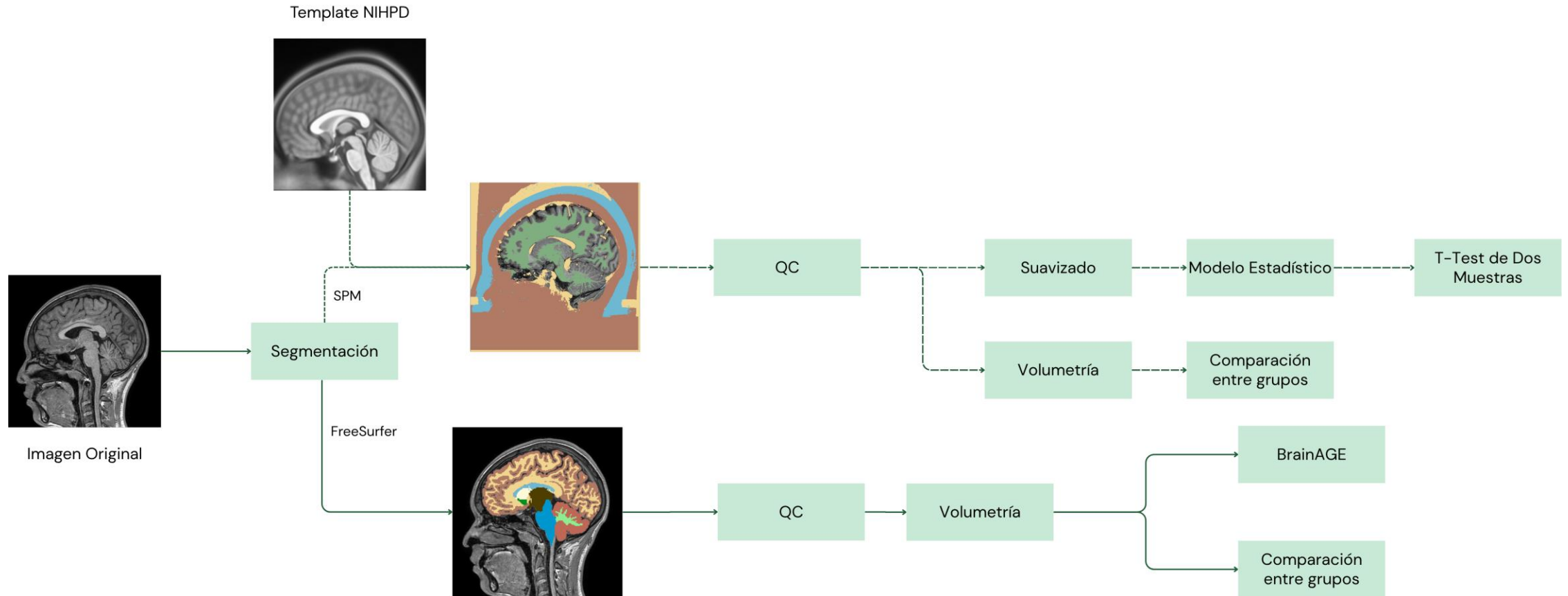
Diseño del estudio

- Estudio retrospectivo.
- Cohorte pediátrica compuesta por:
 - pacientes con migraña,
 - pacientes con cefalea no migrañosa,
 - controles sanos.
- Tamaño muestral total: **28 sujetos**.
- Se incluyeron estudios sin otras patologías asociadas y con volúmenes 3D completos tipo T1 adquiridos en práctica clínica habitual.

Grupo	Sujetos por Sexo (M(F))	Edad promedio ($\pm$ std)
Controles	6(4)	8.70 ($\pm$ 5.72)
Cefalea	3(6)	10.66 ($\pm$ 3.81)
Migraña	4(5)	13.77 ($\pm$ 2.48)

MATERIAL Y MÉTODOS

Pipeline de procesamiento



MATERIAL Y MÉTODOS

VBM

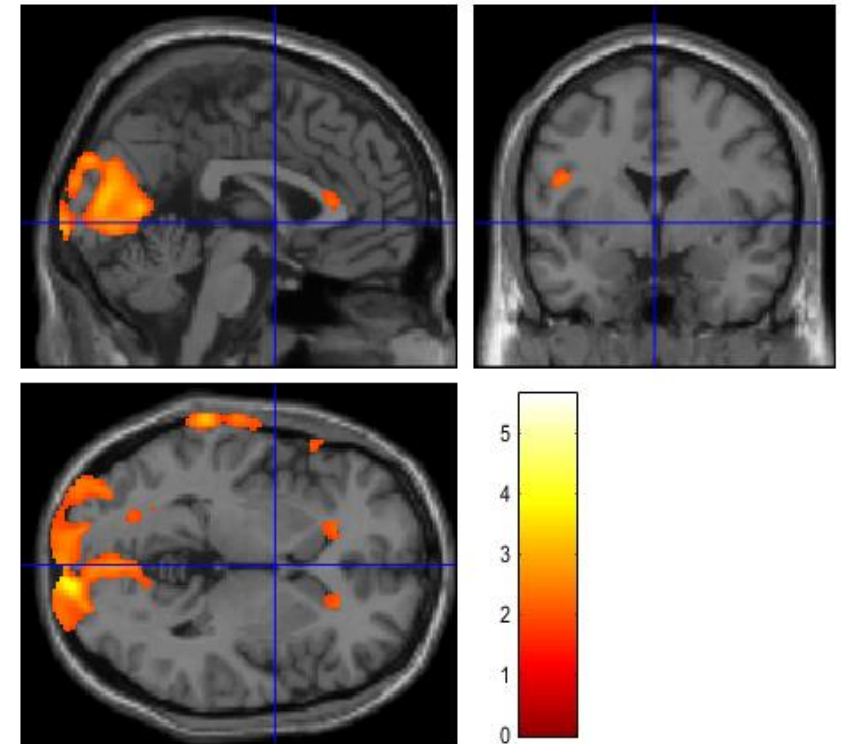
- Análisis mediante CAT12 / SPM12
- Evaluación de diferencias en concentración local de sustancia gris

Modelo estadístico

- Covariables: edad y TIV
- Corrección por clúster: $p < 0,05$

Análisis complementarios

- Volumetría entre grupos
- Estimación exploratoria de BrainPAD



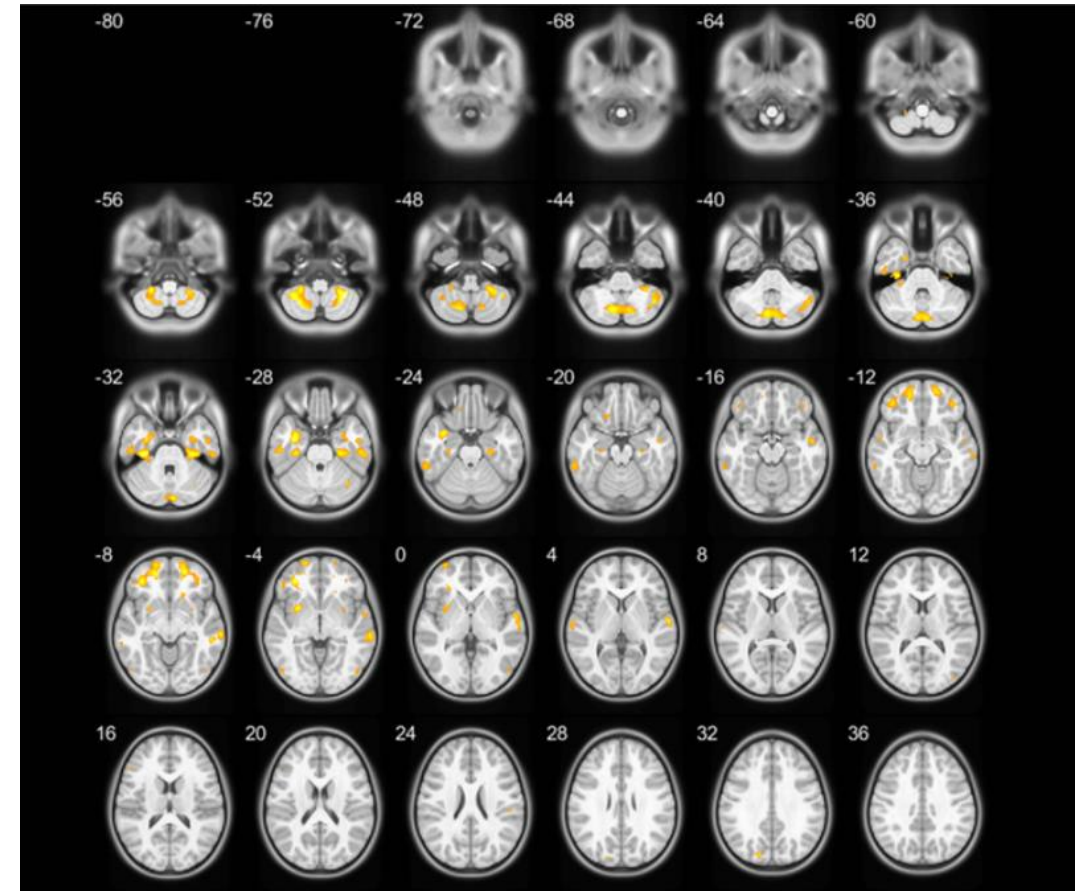
RESULTADOS

Análisis regional de sustancia gris

- Diferencias significativas en pacientes con migraña.
- Regiones destacadas:
 - frontal
 - temporal
 - hipocampo
 - Cerebelo

Interpretación

- Hallazgos vinculados con modulación del dolor, integración sensorial y regulación emocional.



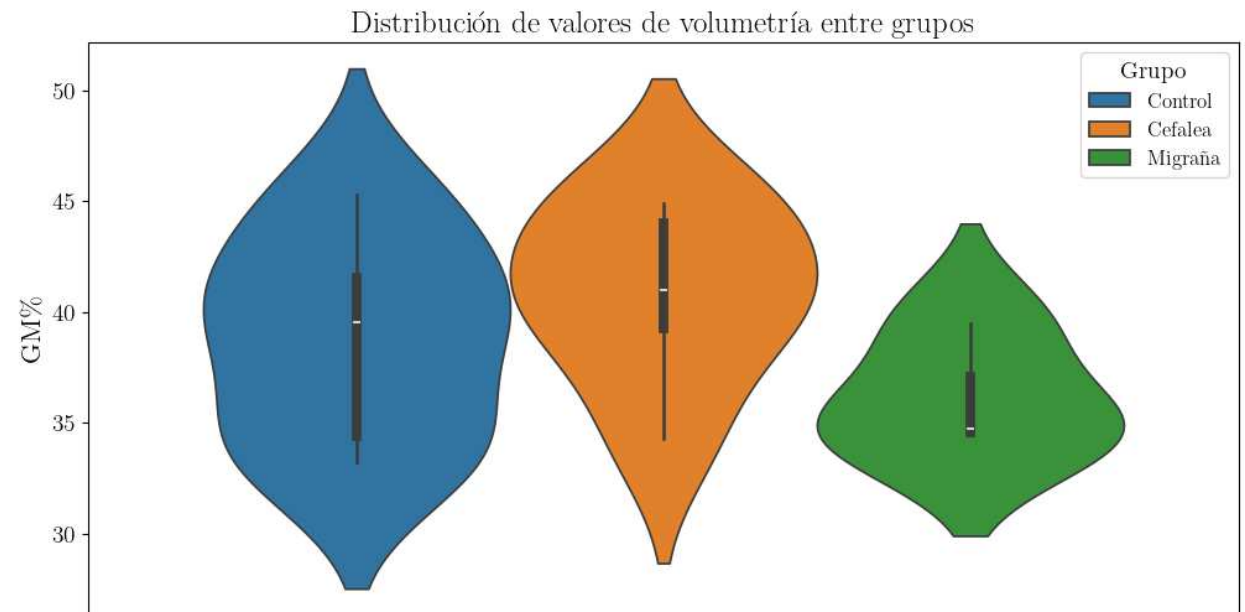
RESULTADOS

Volumetría global

- Menor porcentaje de materia gris en pacientes con migraña.
- Este patrón no se observó en el grupo con cefalea no migrañosa.

Interpretación

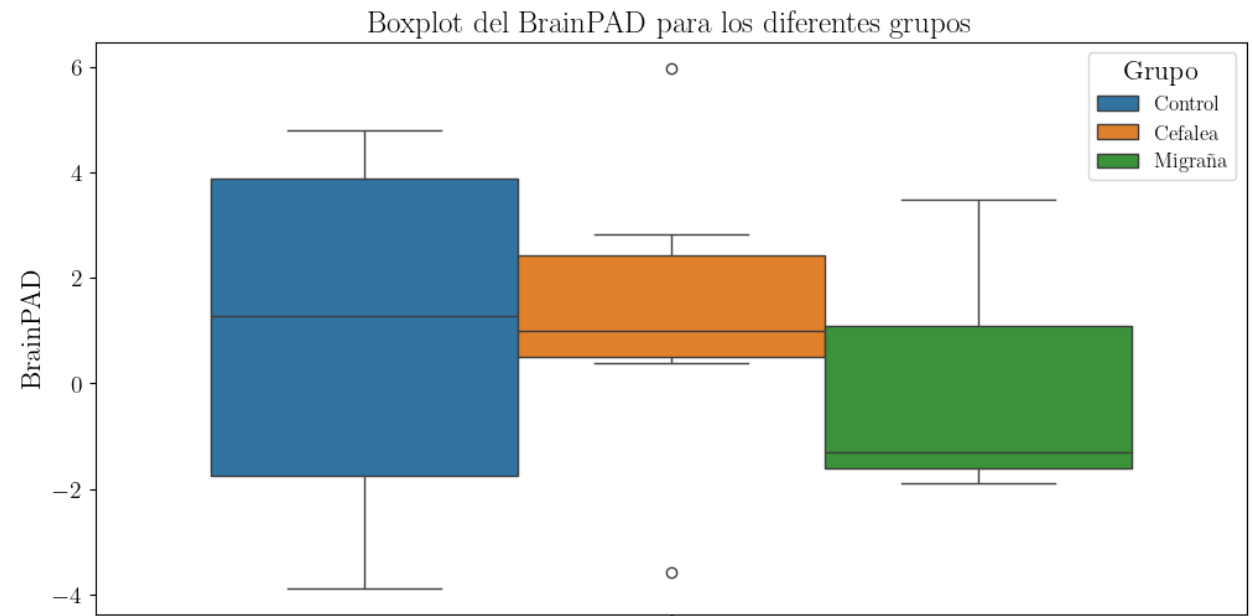
- El análisis volumétrico respalda la existencia de diferencias estructurales asociadas a migraña pediátrica.



RESULTADOS EXPLORATORIOS

BrainPAD

- Tendencia a una mayor edad cerebral estimada en pacientes con migraña.
- Hallazgo compatible con un posible patrón de envejecimiento cerebral prematuro.



DISCUSIÓN

- Los hallazgos son concordantes con cambios estructurales previamente descritos en adultos.
- El estudio sugiere su posible traslación a población pediátrica.
- La combinación de VBM, volumetría y BrainPAD permite caracterizar cambios sutiles en una patología en la que la RM convencional suele ser poco específica.

LIMITACIONES

- Estudio retrospectivo
- Tamaño muestral reducido
- Heterogeneidad de equipos y protocolos
- Variabilidad entre pipelines y métodos
- El BrainPAD debe interpretarse con cautela en un cerebro en desarrollo

CONCLUSIONES

- La migraña pediátrica se asocia a alteraciones estructurales detectables mediante análisis cuantitativo de resonancia magnética.
- Se observaron diferencias regionales de sustancia gris y una reducción global del porcentaje de materia gris.
- El BrainPAD mostró una señal exploratoria compatible con envejecimiento cerebral prematuro.

LÍNEAS FUTURAS

- Estudios prospectivos con mayor tamaño muestral
 - Protocolos de adquisición más homogéneos
 - Incorporación de fMRI y DWI
 - Aplicación de superresolución en volúmenes pediátricos adquiridos con secuencias rápidas
-

Alteraciones Estructurales Cerebrales en Migraña Pediátrica: Envejecimiento Prematuro y Potencial Biomarcador Mediante VBM

Gabriel Torres-Trosell¹, Juan Vicente Quintana-Perez², Paloma Barjola³, Jaime Moujir-Lopez²,
Javier Blázquez Sánchez², Ángel Torrado-Carvajal^{1,2}

¹Laboratorio de Análisis de Imagen Médica y Biometría. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid;

²Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid; ³Departamento de Psicología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid