

# USO DEL DISPOSITIVO ENDOLUMINAL DE REDIRECCIÓN DE FLUJO (FRED) EN EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS INTRACRANEALES: EXPERIENCIA DE UN SOLO CENTRO CON 292 PACIENTES

Uriel Tagle-Vega (1,2) , André Giacomelli Leal (2,3) , Matheus Kahakura Franco Pedro (4) , Murilo Sousa de Meneses (3)

1 Escuela Profesional de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú

2 Unidad de Investigación, Sociedad Panamericana de Estudiantes de Neurocirugía y Neurociencias, Cusco, Perú

3 Departamento de Neurocirugía, Instituto de Neurología de Curitiba, Curitiba, Paraná, Brasil

4 Departamento de Neurología, Instituto de Neurología de Curitiba, Curitiba, Paraná, Brasil

## INTRODUCCIÓN

Los diversores de flujo (DFs) son dispositivos metálicos empleados en el tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales (AI) (1,2). Su mecanismo consiste en redirigir el flujo sanguíneo dentro de la arteria afectada, favoreciendo la trombosis intraaneurismática y promoviendo la remodelación vascular (FIGURA 1) (2).

El FRED (Flow Re-direction Endoluminal Device) es un modelo de DF que se distingue por su diseño de doble capa trenzada, lo que facilita una apertura más estable, mayor precisión en el posicionamiento y una mejor visualización gracias a múltiples marcadores radio-opacos (1).

Estudios recientes han demostrado una alta eficacia del FRED en la oclusión de AIs, con bajas tasas de complicaciones, morbilidad y mortalidad (3,4)

## OBJETIVO

Describir las características clínicas y angiográficas de pacientes tratados con FRED y FRED Jr., y evaluar la eficacia (oclusión del aneurisma a 6 y 12 meses) y la seguridad (complicaciones postoperatorias) de su uso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional, unicéntrico, que incluyó pacientes  $\geq 18$  años tratados con FRED o FRED Jr. entre julio 2016 y diciembre 2024.

Se excluyeron casos sin implante efectivo o sin controles angiográficos a 6–12 meses.

El análisis fue descriptivo. El protocolo contó con aprobación del comité de ética institucional (N° 4.939.483).

Se realizó un análisis descriptivo de los aspectos demográficos y de seguimiento de los pacientes a los 6 y 12 meses de acuerdo a la escala de gradación de O’Kelly-Marotta (OKM).

## RESULTADOS

| Tabla 1 Características demográficas             |                |
|--------------------------------------------------|----------------|
|                                                  | Total (n: 292) |
| <b>Género (n%)</b>                               |                |
| Varón                                            | 41 (14%)       |
| Mujer                                            | 251 (86%)      |
| <b>Edad [Mediana (RIQ)]</b>                      | 55 (46-62)     |
| <b># Aneurisma por paciente</b>                  | 342            |
| Un aneurisma                                     | 250 (85.6%)    |
| Dos aneurismas                                   | 34 (11.6%)     |
| Tres aneurismas                                  | 8 (2.7%)       |
| <b>Lado del aneurisma</b>                        |                |
| Izquierdo                                        | 158 (54.1%)    |
| Derecho                                          | 127 (43.5%)    |
| <b>Arteria afectada</b>                          |                |
| Arteria Carótida Interna (ACI)                   | 271 (92.8%)    |
| C1                                               | 1 (0.3%)       |
| C2                                               | 3 (1%)         |
| C3                                               | 2 (0.7%)       |
| C4                                               | 36 (12.3%)     |
| C5                                               | 24 (8.2%)      |
| C6                                               | 163 (55.8%)    |
| C7                                               | 19 (6.5%)      |
| Segmentos múltiples                              | 23 (7.9%)      |
| Arteria Vertebral segmento V4                    | 8 (2.7%)       |
| Arteria Comunicante Anterior                     | 7 (2.4%)       |
| Arteria Pericallosa segment A2                   | 5 (1.7%)       |
| Arteria Cerebral Media segmento M1               | 1 (0.3%)       |
| <b>Altura del aneurisma (mm) [Mediana (RIQ)]</b> | 4.1 (3-5.6)    |
| <b>Cuello aneurismático (mm) [Mediana (RIQ)]</b> | 3.1 (2.4-4)    |

Se analizaron 292 pacientes con un total de 342 AIs. La mayoría fueron mujeres (86%) con una mediana de edad de 55 años (RIQ: 46–62). El 85.6% presentó un único AI (TABLA 1).

La localización más frecuente fue la arteria carótida interna (92.8%), destacando el segmento C6 como el sitio de mayor prevalencia (55.8%) (TABLA 1).

En cuanto a las características morfológicas, la mediana de la altura de los AIs fue de 4.1 mm (RIQ: 3–5.6) y la del cuello 3.1 mm (RIQ: 2.4–4) (TABLA 1).

El dispositivo más utilizado fue el FRED (95.5%), mientras que el FRED Jr. se empleó en el 4.5% de los casos. La mediana del diámetro interno fue de 4 mm (RIQ: 4–4.5) y la del stent externo de 13 mm (RIQ: 12–14) (TABLA 2).

Las complicaciones post-intervención se registraron en el 4.5% de los pacientes, siendo las más frecuentes el desplazamiento del dispositivo (2.1%) y el vasoespasmo (1.4%) (TABLA 2).

Otras complicaciones incluyeron defectos del material (0.7%) y eventos trombóticos (0.3%) (TABLA 2).

| Tabla 2 Características del procedimiento endovascular y complicaciones post-intervención |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                           | Total (n: 292) |
| <b>Tipo de Diversor de Flujo</b>                                                          |                |
| FRED                                                                                      | 279 (95.5%)    |
| FRED Jr.                                                                                  | 13 (4.5%)      |
| <b>Tamaño interno del diversor (mm) [Mediana (RIQ)]</b>                                   | 4 (4-4.5)      |
| <b>Tamaño externo del stent (mm) [Mediana (RIQ)]</b>                                      | 13 (12-14)     |
| <b>Complicaciones post-intervención</b>                                                   | 13 (4.5%)      |
| Vasoespasmo                                                                               | 4 (1.4%)       |
| Desplazamiento                                                                            | 6 (2.1%)       |
| Defecto del material                                                                      | 2 (0.7%)       |
| Eventos trombóticos                                                                       | 1 (0.3%)       |

En el seguimiento angiográfico mediante la escala OKM, los aneurismas tratados con el dispositivo FRED mostraron una progresiva mejoría en la oclusión a lo largo del tiempo. A los 6 meses, la mayoría de los casos se encontraban en estadios intermedios de oclusión parcial (OKM B–C), mientras que a los 12 meses se observó un incremento significativo en la proporción de aneurismas con oclusión completa (OKM D).

| Tabla 3 Características al seguimiento |                                         |     |                                          |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----|------------------------------------------|
| Arteria                                | Escala de O’Kelly Marotta a los 6 Meses |     | Escala de O’Kelly Marotta a los 12 meses |
| Arteria Carótida Interna (n=271)       | A1                                      | 2   | A1 1                                     |
|                                        | A2                                      | 2   | A2 0                                     |
|                                        | A3                                      | 2   | A3 0                                     |
|                                        | B1                                      | 4   | B1 5                                     |
|                                        | B2                                      | 2   | B2 1                                     |
|                                        | B3                                      | 6   | B3 2                                     |
|                                        | C1                                      | 16  | C1 3                                     |
| Arteria Vertebral (n=8)                | C2                                      | 3   | C2 1                                     |
|                                        | D1                                      | 164 | D1 20                                    |
|                                        | D1                                      | 5   | D1 2                                     |
|                                        | D1                                      | 2   | D1 2                                     |
| Arteria Comunicante Anterior (n=7)     | A1                                      | 1   | - -                                      |
| Arteria Pericallosa (n=5)              | D1                                      | 4   | - -                                      |
|                                        | B1                                      | 1   | - -                                      |
|                                        | C1                                      | 2   | - -                                      |
| Arteria Cerebral Media (n=1)           | D1                                      | 1   | - -                                      |
|                                        | D1                                      | 1   | - -                                      |

## CONCLUSIÓN

El tratamiento con FRED demostró ser seguro y eficaz en nuestra cohorte, con bajas tasas de complicaciones y una evolución progresiva de la mejoría sostenida hasta los 12 meses posteriores al procedimiento. Estos hallazgos sugieren que un seguimiento a largo plazo podría evidenciar beneficios clínicos y angiográficos aún mayores.

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Pierot L, Spelle L, Berge J, Januel AC, Herbreteau D, Aggour M, et al. Feasibility, complications, morbidity, and mortality results at 6 months for aneurysm treatment with the Flow Re-Direction Endoluminal Device: Report of SAFE study. J Neurointerv Surg. 2018;10(8):765–70.

2.- Rajah G, Narayanan S, Rangel-Castilla L. Update on flow diverters for the endovascular management of cerebral aneurysms. Neurosurg Focus. 2017;42(6):1–11.

3.- Chancellor B, Raz E, Shapiro M, Tanweer O, Nossek E, Riina HA, et al. Flow Diversion for Intracranial Aneurysm Treatment: Trials Involving Flow Diverters and Long-Term Outcomes. Neurosurgery. 2020;86(1):S36–45.

4.- Kocer N, Islak C, Kizilkilic O, Kocak B, Saglam M, Tureci E. Flow re-direction endoluminal device in treatment of cerebral aneurysms: Initial experience with short-term follow-up results: Clinical article. J Neurosurg. 2014;120(5):1158–71.

CONTACTO:  
UTAGLEVEGA@GMAIL.COM

