



DESARROLLO DE BIOMARCADORES DE CONECTIVIDAD CEREBRAL EVALUADA POR RESONANCIA MAGNÉTICA DURANTE LA RECUPERACIÓN Y REHABILITACIÓN DE PACIENTES CON INFARTO CEREBRAL

Dr. Josep Puig Alcántara

Institut d'Investigació Biomèdica de Girona - IDIBGI

Dra. Esther Duarte Oller

Institut Hospital Mar d'Investigacions Mèdiques - IMIM

Dra. Cathy Stinear

Centre of Brain Research - University of Auckland. Nueva Zelanda

Dr. Gustavo Deco

Centre del Cervell i Cognició - Universitat Pompeu Fabra

Dr. Gottfried Schlaug*

Research and Academic Affairs - Harvard Medical School. Estados Unidos

* El investigador coordinador y el centro de investigación de este proyecto proponen al Patronato de la Fundació La Marató de TV3 renunciar a la financiación correspondiente a dos anualidades de uno de los subproyectos coordinados y adaptar el plan de trabajo, sin perjuicio de la investigación. En el Patronato del 27 de mayo de 2021 se acordó modificar el importe original.

1. Resumen

Aproximadamente el 33% de los pacientes mueren y el 33% tienen una discapacidad persistente después del ictus, lo que supone una carga para la sociedad. Los mecanismos implicados en la recuperación de la función no se entienden bien. Tanto la reorganización cerebral estructural como la funcional contribuyen a la recuperación y se ven mejoradas por la rehabilitación, un complejo programa de terapias interactivas que promueven la recuperación y la independencia. Faltan datos concluyentes para definir la óptima intensidad de las estrategias de entrenamiento. Las técnicas de resonancia magnética han revolucionado nuestra comprensión de la conectividad: la imagen del tensor de difusión (DTI) revela la macro- y microestructura del cerebro, y la resonancia magnética funcional (fMRI) muestra redes cognitivas y conductuales específicas. Las conexiones funcionales/estructurales preexistentes y el impacto de la lesión sobre estas son los determinantes más importantes del resultado. El objetivo principal era determinar el valor de los marcadores de resonancia magnética de conectividad cerebral (MRI-BBC) para predecir los resultados funcionales de los pacientes con ictus después de su rehabilitación. Los objetivos secundarios eran (S1) determinar si la combinación de MRI-BBC y puntuaciones clínicas puede predecir los resultados funcionales mejor que cualquiera de los enfoques solos y (S2) si la MRI-BBC puede identificar a pacientes que responderán mejor a intensidades de rehabilitación más altas. Diseñamos una cohorte observacional prospectiva de 82 pacientes consecutivos con un ictus agudo moderado a grave. Los exámenes de resonancia magnética se realizaron con escáneres 1,5T o 3T; se adquirirán secuencias anatómicas, DTI y fMRI en estado de reposo. Varias escalas clínicas proporcionarán información completa sobre factores biológicos, psicológicos y sociales mediante la evaluación de la función motora, el estado emocional, el estado cognitivo y la capacidad de realizar actividades de la vida diaria al ingreso y el seguimiento de 6 meses. 51 pacientes recibieron un tratamiento de rehabilitación estándar (es decir, sesiones de fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia destinadas a tratar déficits específicos). Como estudio piloto, 31 pacientes recibieron una intensa rehabilitación (≥ 3 horas/día) en un escenario de instalaciones de rehabilitación hospitalaria. Después del preprocesamiento de imágenes, utilizamos una máscara de cerebro entero para calcular las matrices de coeficientes de correlación para cada región aparejada mediante el atlas probabilístico Harvard-Oxford. Para evaluar el resultado funcional, aplicamos la escala de Rankin modificada a los 90 días. Utilizamos análisis de regiones de interés para explorar la

conectividad funcional entre regiones y el análisis de cálculo de gráficos para detectar diferencias en la conectividad funcional entre pacientes con buena evolución funcional (puntuación de la escala de Rankin modificada, mRS ≤ 2) y aquellos con mala evolución (mRS > 2). Las alteraciones de la conectividad estructural se evaluaron mediante TBSS (Tract-Based Spatial Statistics) para detectar diferencias en los valores de anisotropía fraccional (FA) en los tractos de sustancia blanca. Demostramos que los pacientes con buena evolución funcional tenían una conectividad funcional más incrementada que los pacientes con mala evolución. Se demostraron valores más altos de FA en pacientes con buena evolución. Aunque la mRS al alta y la puntuación inicial de NIHSS (evalúa la severidad clínica) fueron los predictores independientes más precisos para predecir la evolución funcional a los 90 días, la conectividad estructural y funcional aumentaron la precisión del modelo hasta el 96%. La conectividad interhemisférica bilateral preservada tuvo un mayor impacto a la hora de favorecer el buen pronóstico.

2. Resultados

Figura 1. Topografía de lesiones para la cohorte de pacientes con rehabilitación estándar.

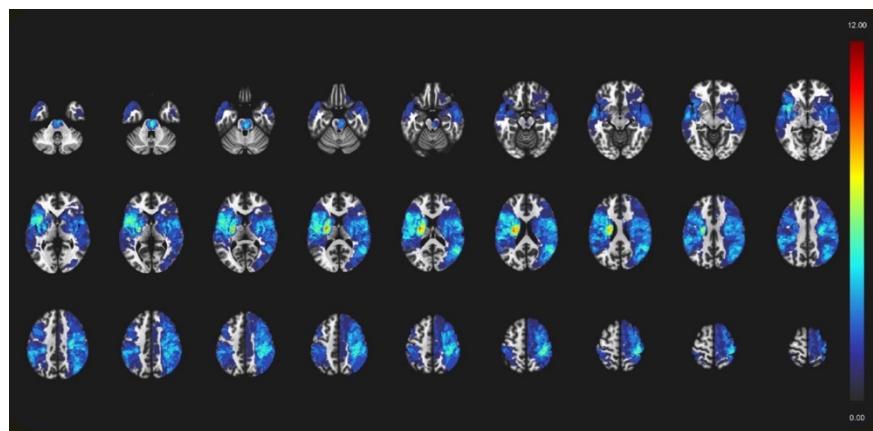


Figura 2. Topografía de lesiones para la cohorte de pacientes con rehabilitación intensiva.

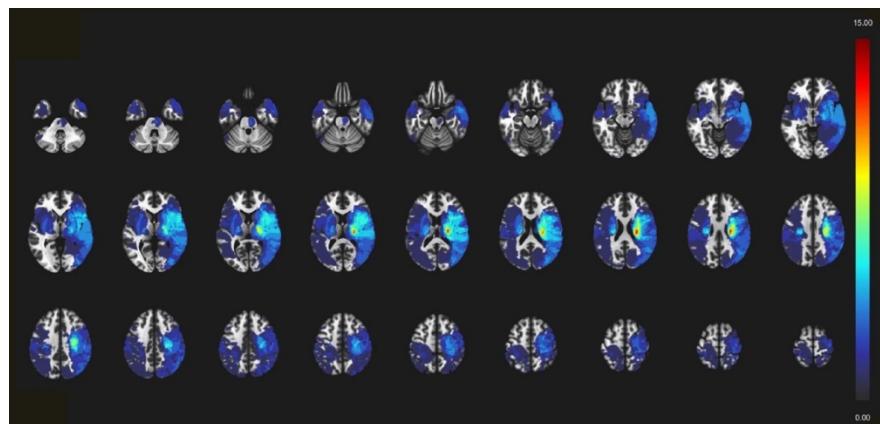


Tabla 1. Características de ambas cohortes de pacientes tratados con rehabilitación estándar o intensiva

	Rehabilitación estándar n = 51	Rehabilitación intensiva n = 31	p-valor
Edat	64 (57.5-70)	75 (61-81)	0.012
Localització			
Hemisfèric	43;61.4%	27;38.6%	
Cerebel	0;0%	0;0%	1.000
Tronc encefàlic	8;66.7%	4;33.3%	
Etiologia de l'ictus			
Indeterminat	7;46.7%	8;53.3%	
Cardioembòlic	21;80.8%	5;19.2%	0.091
Ateromatosi	10;62.5%	6;37.5%	
Petit vas cerebral	13;52%	12;48%	
Lateralitat			
Dret	22;51.2%	21;48.8%	
Esquerre	27;73%	10;27%	0.081
Bilateral	1;100%	0;0%	
Nivell d'occlusió vascular			
Artèria cerebral mitja	43;64.2%	24;35.8%	
Artèria cerebral anterior	0;0%	1;100%	
Artèria cerebral posterior	1;50%	1;50%	0.343
Vertebrobasilar	7;63.6%	4;36.4%	
Puntuació NIHSS basal	9 (7-10)	5 (4-6)	<0.001
Volum d'infart basal [mL]	9.77 (3.05-38.76)	2.92 (1.14-21.395)	0.805
Volum d'infart als 6 mesos [mL]	13.825 (1.771-40.605)	2.810 (0.423-23.52)	0.580
Puntuació escala Rankin modificada a l'alta	4 (3-4)	4 (3-4)	0.602
Puntuació escala Rankin modificada a l'alta categoritzada			
Functionally independent	6;60%	4;40%	
Functionally dependent	44;62%	27;38%	1.000
Puntuació escala Rankin modificada als 3 mesos	3 (2-3)	2 (1-2)	<0.001
Puntuació escala Rankin modificada als 3 mesos categoritzada			
Funcionalment independent	24;49%	25;51%	
Funcionalment independent	26;81.2%	6;18.8%	0.003
Puntuació escala Barthel als 3 mesos	75 (46.25-90)	95 (85-100)	<0.001
Puntuació escala Barthel als 3 mesos categoritzada			
Funcionalment independent	10;43.5%	13;56.5%	
Funcionalment independent	40;69%	18;31%	0.033
Valor mitjà de l'índex de motricitat basal	26 (0-95)	68.5 (50.5;86.75)	0.013
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior basal	7 (0.5-60)	53 (30.5-60.5)	0.004
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal	17 (9.5-31)	25 (16-31)	0.071
Avaluació cognitiva de Montreal basal	10 (4-17)	21 (13-24)	<0.001
Valor mitjà de l'índex de motricitat als 3 mesos	96 (82-99)	84.5 (76-100)	0.731

Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior als 3 mesos	53.5 (32.5-66)	63 (58-66)	0.099
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior als 3 mesos	32 (27-34)	34 (32-34)	0.242
Avaluació cognitiva de Montreal als 3 mesos	15 (9.25-23)	25.5 (18.75-28)	<0.001
Valor mitjà de l'índex de motricitat als 6 mesos	99 (75.5-99)	96 (84.5-100)	0.437
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior als 6 mesos	52 (39-63.5)	66 (60.5-66)	0.055
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior als 6 mesos	33 (30-34)	34 (31.5-34)	0.483
Avaluació cognitiva de Montreal als 6 mesos	17.5 (11.25-26)	26 (25-28.75)	<0.001

Tabla 2. Características de cohortes de pacientes según evolución clínica funcional a los 3 meses.

	Rehabilitación estándar n = 51			Rehabilitación intensiva n = 31		
	Buena evolución (mRS 0-2)	Mala evolución (mRS 3-5)	p-valor	Buena evolución (mRS 0-2)	Mala evolución (mRS 3-5)	p-valor
Edat	63 (57.5-79.5)	77 (65.5-82)	0.067	62 (55-68)	71 (63.5-75.5)	0.099
Localització						
Hemisfèric	17; 40.5	25;59.5		22;81.5%	5;18.5%	1.000
Cerebel				0;0%	0;0%	
Tronc encefàlic	7;87.5	1; 12.5		3;75%	1;25%	
Etiologia de l'ictus						
Indeterminat	1;16.7%	5;83.3%		7;87.5%	1; 12.5%	0.925
Cardioembòlic	10;46.6%	11;52.4%		4;80%	1;20%	
Ateromatosi	5;50%	5;50%		5;83.1%	16.7%	
Petit vas cerebral	8;61.5%	5;38.5%		9;75%	3;25%	
Lateralitat						
Dret	8;36.4%	14;63.6%		18;85.7%	3;14.3%	0.358
Esquerre	14;53.8%	12;46.2%		7;70%	3;30%	
Bilateral	1; 100%	0;0%		0;0%	0;0%	
Nivell d'occlusió vascular						
Artèria cerebral mitja	17;40.5%	25;59.5%		19;79.2%	5;20.8%	1.000
Artèria cerebral anterior	0;0%	0;0%		2;100%	0;0%	
Artèria cerebral posterior	1;100%	0;0%		1;100%	0;0%	
Vertebrobasilar	6;85.7%	1;14.3%		3;75%	1;25%	
Puntuació NIHSS basal	7 (6-9)	10 (9-11.75)	0.001	4 (4-5)	8.5 (8-11.25)	0.012
Volum d'infart basal [mL]	11.66 (2.808-36.128)	8.62 (5.66-50.18)	0.278	2.345 (1.11-21.898)	3.63 (1.62-6.24)	0.996
Volum d'infart als 6 mesos [mL]	2.32 (0.99-30.825)	28.13 (4.2-46.95)	0.233	2.81 (0.288-20.92)	12.09 (6.625-17.555)	0.601
Puntuació escala Rankin modificada a l'alta	3 (2.75-3)	4 (4-4)	<0.001	3 (3-4)	4 (4-4)	<0.001
Puntuació escala Rankin						

modificada a l'alta categoritzada						
Functionally independent	6;100%	0;0%	0.008	4;100%	0;0%	0.561
Functionally dependent	18;40.9%	26;59.1%		21;77.8%	6;22.2%	
Puntuació escala Rankin modificada als 3 mesos	92.5 (80-100)	47.5 (35-75)	<0.001	100 (90-100)	80 (76.25-80)	0.004
Puntuació escala Rankin modificada als 3 mesos categoritzada						
Funcionalment independent	10;100%	0;0%	<0.001	13;100%	0;0%	0.028
Funcionalment independent	14;35%	26;65%		12;66.7%	6;33.3%	
Puntuació escala Barthel als 3 mesos	54 (21-99)	0 (0-12.75)	0.003	75.5 (59.5-93)	18.75 (5.125-59.75)	0.033
Puntuació escala Barthel als 3 mesos categoritzada	26 (2-63)	1.5 (0-5.5)	0.012	56 (48-62)	9.5 (4.25-37.25)	0.012
Funcionalment independent	20 (13-33)	7.5 (1.75-13)	0.004	28 (20-33)	12.5 (5.7-17-75)	0.018
Funcionalment independent	14.5 (4-21.25)	7 (3-16)	0.231	21.5 (13-25)	20 (18-21)	0.617
Valor mitjà de l'índex de motricitat basal	99 (91.5-99)	61.5 (49.25-71.25)	0.135	88.25 (76-100)	79.5 (55.5-92.5)	0.323
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior basal	57 (42.5-66)	27 (9-33)	0.084	65 (60-66)	50 (8-59)	0.144
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal	32(29-34)	27 (25-33)	0.303	34 (32-34)	32 (29-32)	0.386
Avaluació cognitiva de Montreal basal	18.5 (13.5-25.75)	10 (6.75-13.5)	0.015	25 (19.5-28)	26 (19-26)	0.883
Valor mitjà de l'índex de motricitat als 3 mesos	99 (92-99)	0 (0-38)	0.114	96 (84.875-100)	70.5 (48.25-81.25)	0.285
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior als 3 mesos	60.5 (47.75-64.5)	39 (23.5-39)	0.114	66 (63.5-66)	59 (33.5-62)	0.416
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior als 3 mesos	33 (30.5-34)	31 (27.5-32.5)	0.544	34 (31.75-34)	34 (26-34)	0.529
Avaluació cognitiva de Montreal als 3 mesos	21 (14-27)	14 (9-21)	0.108	26 (23.5-28.5)	26 (26-27.5)	0.185

Tabla 3. Análisis microestructural de los tractos de sustancia blanca mediante anisotropía fraccional en pacientes tratados con rehabilitación estándar según la evolución clínica funcional a los 3 meses

	Buena evolución (mRS 0-2)	Mala evolución (mRS 3-5)	p-valor
Corona radiata anterior, esquerre	0.38; (0.35,0.43)	0.36; (0.34,0.38)	0.041
Corona radiata anterior, dret	0.40; (0.34,0.44)	0.35; (0.32,0.39)	0.007
Braç anterior de la càpsula interna, esquerre	0.47; (0.43,0.51)	0.44; (0.40,0.47)	0.092
Braç anterior de la càpsula interna, dret	0.49; (0.44,0.52)	0.44; (0.40,0.47)	0.003
Cos del cos callós	0.47; (0.44,0.49)	0.43; (0.41,0.45)	0.010
Cingulum, esquerre	0.39; (0.36,0.41)	0.37; (0.33,0.39)	0.049

Cingulum, dret	0.39; (0.35,0.43)	0.35; (0.34,0.38)	0.040
Cingulum (Hipocamp), esquerre	0.40; (0.37,0.41)	0.37; (0.36,0.39)	0.080
Cingulum (Hipocamp), dret	0.40; (0.37,0.41)	0.37; (0.36,0.40)	0.306
Peduncle cerebral, esquerre	0.55; (0.53,0.57)	0.54; (0.53,0.56)	0.291
Peduncle cerebral, dret	0.55; (0.52,0.57)	0.53; (0.50,0.54)	0.021
Tracte corticospinal, esquerre	0.53; (0.52,0.54)	0.51; (0.50,0.52)	0.034
Tracte corticospinal, dret	0.52; (0.50,0.53)	0.51; (0.47,0.53)	0.267
Càpsula externa, esquerre	0.37; (0.31,0.41)	0.33; (0.31,0.37)	0.176
Càpsula externa, dret	0.37; (0.33,0.38)	0.31; (0.30,0.35)	0.043
Fòrnix	0.27; (0.23,0.35)	0.25; (0.23,0.28)	0.231
Fòrnix / Estria terminal, esquerre	0.43; (0.41,0.45)	0.40; (0.38,0.43)	0.019
Fòrnix / Estria terminal, dret	0.40; (0.35,0.43)	0.35; (0.34,0.37)	0.060
Genoll del cos callós	0.43; (0.38,0.46)	0.39; (0.37,0.42)	0.064
Peduncle cerebel.lós inferior, esquerre	0.45; (0.43,0.46)	0.43; (0.40,0.45)	0.015
Peduncle cerebel.lós inferior, dret	0.46; (0.44,0.47)	0.43; (0.42,0.46)	0.037
Fascicle fronto-occipital inferior, esquerre	0.42; (0.39,0.45)	0.40; (0.36,0.42)	0.106
Fascicle fronto-occipital inferior, dret	0.44; (0.40,0.46)	0.41; (0.35,0.42)	0.059
Peduncle cerebel.lós mig	0.46; (0.44,0.47)	0.43; (0.42,0.45)	0.013
Lemnisc medial, esquerre	0.52; (0.50,0.54)	0.51; (0.49,0.53)	0.143
Lemnisc medial, dret	0.52; (0.50,0.55)	0.52; (0.50,0.53)	0.289
Corona radiata posterior, esquerre	0.44; (0.41,0.45)	0.42; (0.39,0.43)	0.009
Corona radiata posterior, dret	0.43; (0.42,0.45)	0.42; (0.40,0.42)	0.002
Tracte creuat protuberancial	0.52; (0.49,0.53)	0.51; (0.50,0.54)	0.751
Braç posterior de la càpsula interna, esquerre	0.55; (0.54,0.58)	0.55; (0.51,0.56)	0.165
Braç posterior de la càpsula interna, dret	0.55; (0.53,0.58)	0.54; (0.49,0.56)	0.029
Radiació talàmica posterior, esquerre	0.48; (0.46,0.51)	0.45; (0.44,0.48)	0.033
Radiació talàmica posterior, dret	0.49; (0.46,0.51)	0.45; (0.43,0.47)	0.012
Part retro lenticular de la càpsula interna, esquerre	0.51; (0.49,0.53)	0.48; (0.46,0.50)	0.139
Part retro lenticular de la càpsula interna, dret	0.52; (0.49,0.53)	0.48; (0.46,0.51)	0.011
Espleni del cos callós	0.50; (0.48,0.55)	0.48; (0.47,0.49)	0.030
Peduncle cerebel.lós superior, esquerre	0.48; (0.46,0.49)	0.46; (0.44,0.48)	0.078
Peduncle cerebel.lós superior, dret	0.48; (0.47,0.49)	0.47; (0.44,0.48)	0.025
Corona radiata superior, esquerre	0.45; (0.43,0.47)	0.42; (0.40,0.44)	0.037
Corona radiata superior, dret	0.45; (0.43,0.47)	0.43; (0.40,0.44)	0.005
Fascicle fronto-occipital superior, esquerre	0.41; (0.34,0.45)	0.35; (0.30,0.42)	0.106
Fascicle fronto-occipital superior, dret	0.46; (0.42,0.49)	0.42; (0.37,0.43)	0.009
Fascicle longitudinal superior, esquerre	0.43; (0.40,0.44)	0.40; (0.38,0.42)	0.063
Fascicle longitudinal superior, dret	0.43; (0.41,0.44)	0.40; (0.39,0.42)	0.006
Stratum sagital, esquerre	0.47; (0.46,0.49)	0.45; (0.44,0.47)	0.079
Stratum sagital, dret	0.47; (0.46,0.50)	0.45; (0.42,0.47)	0.021
Tapètum, esquerre	0.32; (0.22,0.35)	0.25; (0.23,0.30)	0.132
Tapètum, dret	0.35; (0.29,0.43)	0.31; (0.25,0.36)	0.337
Fascicle uncinat, esquerre	0.40; (0.37,0.42)	0.39; (0.36,0.40)	0.123
Fascicle uncinat, dret	0.41; (0.38,0.44)	0.38; (0.33,0.41)	0.032

Tabla 4. Modelos predictivos de la evolución funcional a los 3 meses en la cohorte de pacientes tratados con rehabilitación estándar.

Análisis univariado	AUC	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Punto corte
Puntuació mRS a l'alta	0.865	0.833	0.885	0.870	0.852	4
Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal	0.836	0.857	0.700	0.857	0.700	11
Valor mitjà de l'índex de motricitat basal	0.807	0.762	0.800	0.889	0.615	17
Puntuació NIHSS basal	0.782	0.792	0.654	0.679	0.773	10
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior basal	0.745	0.619	0.800	0.867	0.500	9
Càpsula externa dreta (FA)	0.798	0.550	0.950	0.917	0.679	0.435
Lemnisc medial esquerre (FA)	0.775	0.500	0.900	0.833	0.643	0.427
Genoll del cos callós (FA)	0.755	0.800	0.600	0.667	0.750	0.489
Fascicle fronto-occipital inferior dret (FA)	0.752	0.800	0.650	0.696	0.765	0.431
Braç posterior de la càpsula interna esquerra (FA)	0.744	0.500	0.950	0.909	0.655	0.489
Análisis bivariado						
Edat + mRS alta	0.904	0.917	0.808	0.815	0.913	
Valor Fugl-Meyer total, extremitat superior basal + Càpsula externa dreta (FA)	0.926	0.765	1.000	1.000	0.600	
mRS alta + corona radiata anterior (FA)	0.914	0.900	0.950	0.947	0.905	
NIHSS basal + mRS alta	0.899	0.750	1.000	1.000	0.812	
mRS alta + Braç anterior de la càpsula interna esquerra (FA)	0.884	0.850	0.900	0.895	0.857	
mRS alta + Avaluació cognitiva de Montreal alta	0.882	0.909	0.783	0.800	0.900	
Edat + Índex Motricitat basal	0.879	1.000	0.700	0.875	1.000	
Edat + Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal	0.879	0.762	0.900	0.941	0.643	
Volum infart basal + mRS alta	0.878	0.833	0.880	0.870	0.846	
mRS alta + Tracte corticospinal dret (FA)	0.820	0.800	0.900	0.889	0.818	
Análisis trivariado						
Edat + Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal + Càpsula externa dreta (FA)	0.951	1.000	0.833	0.944	1.000	
Edat + Valor Fugl-Meyer total, extremitat inferior basal + Braç anterior de la càpsula interna esquerra (FA)	0.941	1.000	0.833	0.944	1.000	
Infarct volume at baseline + Modified Rankin Score at discharge + Corticospinal tract, dret mean FA	0.912	0.800	0.900	0.889	0.818	
Age + Fugl-Meyer total, lower	0.926	0.822	0.833	0.938	0.714	

extremity at baseline + Corticospinal tract, dret mean FA						
NIHSS score at baseline + Modified Rankin Score at discharge + Anterior limb of internal capsule, esquerre mean FA	0.916	0.800	1.000	1.000	0.833	
NIHSS score at baseline + Modified Rankin Score at discharge + External capsule, dret mean FA	0.926	0.900	0.850	0.857	0.895	

Tabla 5. Modelos predictivos del resultado funcional a los 3 meses basados en mRS en la cohorte de pacientes con rehabilitación intensiva.

Análisis univariado	AUC	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Punto corte
NIHSS score at baseline	0.923	0.833	0.960	0.833	0.960	6
Fugl-Meyer total, upper extremity at baseline	0.913	0.667	0.760	0.400	0.905	44.5
Fugl-Meyer total, lower extremity at baseline	0.850	0.667	0.800	0.444	0.909	19
Motricity Index mean value at baseline	0.827	0.667	1.000	1.000	0.926	35
Modified Rankin Score at discharge	0.800	1.000	0.600	0.375	1.000	4
Análisis bivariado						
NIHSS score at baseline + Infarct volume at baseline	0.964	1.000	0.800	1.000	1.000	
NIHSS score at baseline + Modified Rankin Score at discharge	0.957	1.000	1.000	0.545	1.000	
Modified Rankin Score at discharge + Fugl-Meyer total, upper extremity at baseline	0.953	1.000	0.880	0.667	1.000	
Age + NIHSS score at baseline	0.947	0.833	0.800	0.500	0.952	
NIHSS score at baseline + Fugl-Meyer total, upper extremity at baseline	0.943	0.833	0.960	0.833	0.960	
Fugl-Meyer total, upper extremity at baseline + Montreal Cognitive Assessment at baseline	0.942	0.800	0.958	0.800	0.958	
NIHSS score at baseline + Motricity Index mean value at baseline	0.940	0.833	0.960	0.833	0.960	

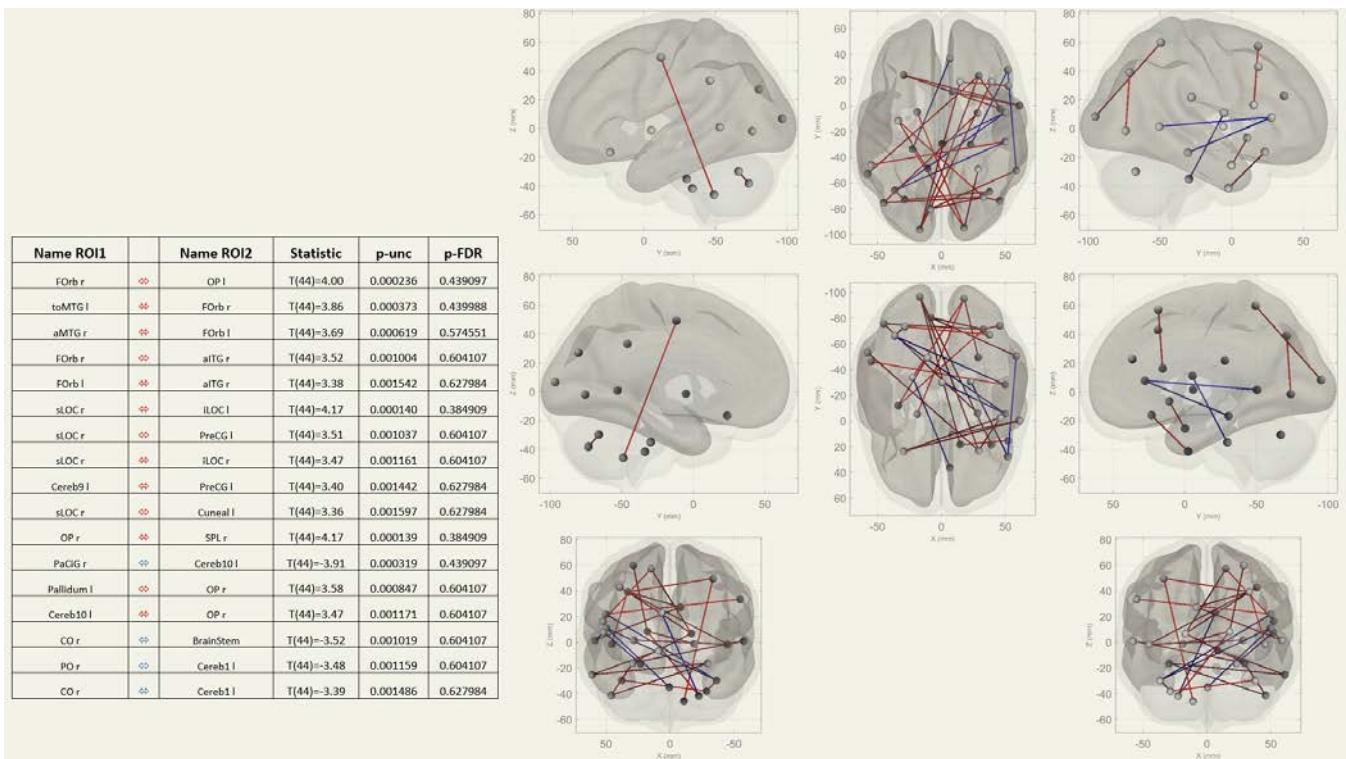


Figura 3. Pacientes tratados con rehabilitación estándar. Análisis basado en regiones de interés (ROI) para pacientes con un resultado funcional favorable ($mRS \leq 2$) y desfavorable ($mRS > 2$). Izquierdo; Relaciones de ROI a ROI de conectividad funcional significativa con p-valor no corregido.

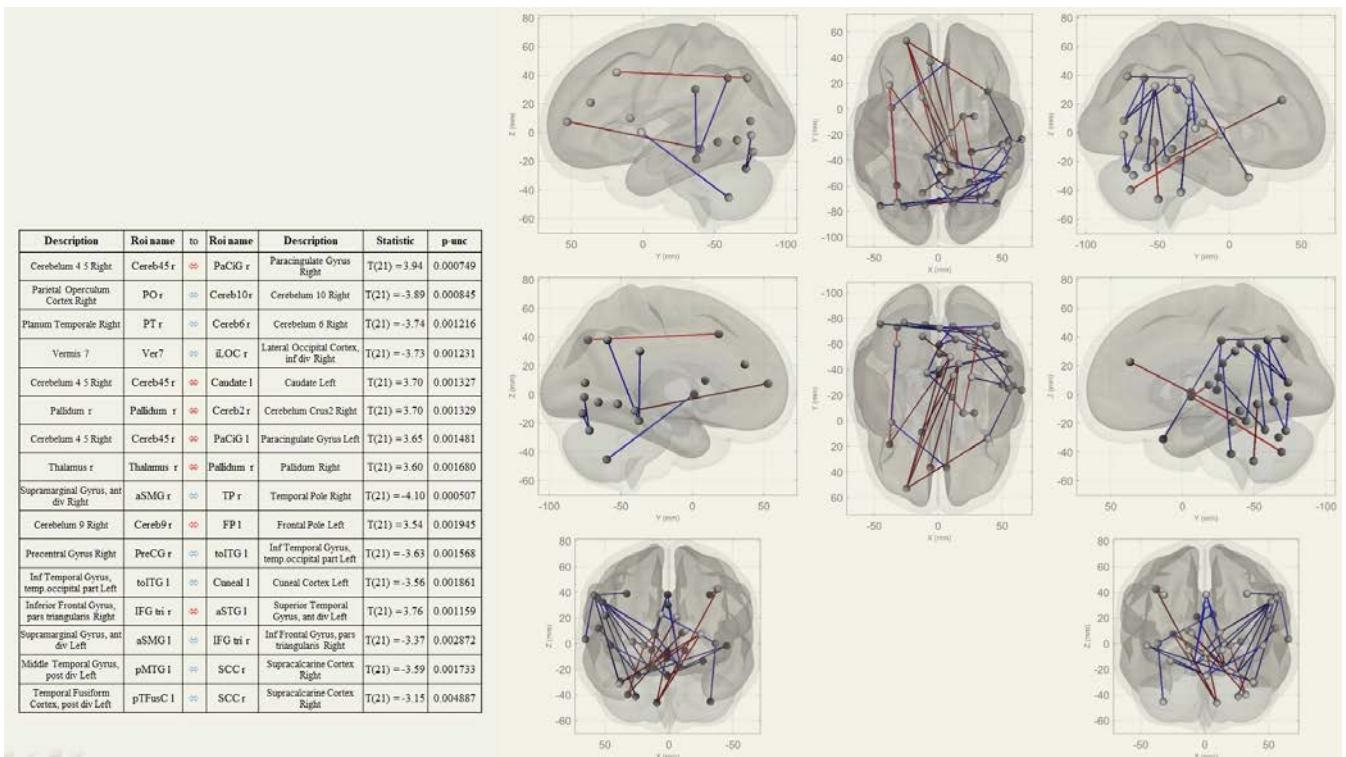


Figura 4. Pacientes tratados con rehabilitación intensiva. Análisis basado en regiones de interés (ROI) para pacientes con un resultado funcional favorable ($mRS \leq 2$) y desfavorable ($mRS > 2$). Izquierdo; Relaciones de ROI a ROI de conectividad funcional significativa con p-valor no corregido.

3. Relevancia y posibles implicaciones

La predicción precoz y precisa de la evolución funcional permitiría a los pacientes, familia y cuidadores saber qué se puede esperar después del ictus. La incorporación de marcadores de resonancia magnética de conectividad cerebral (MRI-BBC) a los algoritmos de toma de decisiones para la rehabilitación puede ayudar a más pacientes a beneficiarse de la terapia y seleccionar el tipo y la intensidad más adecuados de estrategia de la rehabilitación, porque la evaluación basada en la evidencia de las terapias de rehabilitación puede ayudar a determinar si la recuperación potencial mediante la estimulación de la neuroplasticidad podría justificar los procesos de rehabilitación. Los resultados de este proyecto podrían permitir a los médicos e investigadores estratificar a los pacientes en grupos de pronóstico más homogéneos para ensayos experimentales, así como medir y comparar los costes de la rehabilitación. Pueden utilizarse instrumentos de medida fiables y válidos para guiar la rehabilitación del ictus y pueden ofrecer oportunidades para evaluar la calidad de la atención. Nuestros resultados pueden dirigir el pronóstico funcional y permitir a los profesionales de la salud mejorar su toma de decisiones clínicas y establecer objetivos de tratamiento más realistas y alcanzables. Estos biomarcadores también podrían permitir controlar la recuperación de los pacientes en una terapia específica. Nuestro trabajo continuará desarrollándose con el objetivo de ofrecer biomarcadores nuevos basados en técnicas de resonancia magnética avanzada mediante la evaluación de la conectividad cerebral estructural y funcional, a fin de predecir el resultado funcional a largo plazo, no solo la recuperación motora, sino también otras variables clínicas importantes (lenguaje y cognición) y dependencia del paciente. Aunque existe evidencia a raíz de la dosis o intensidad de las terapias rehabilitadoras y los resultados funcionales, existe una falta de datos concluyentes para definir la intensidad óptima de las estrategias de entrenamiento para discapacidades específicas.

4. Bibliografía científica publicada

Sartor MM, Grau-Sánchez J, Guillén-Solà A, Boza R, Puig J, Stinear C, Morgado-Pérez A, Duarte E. *Intensive rehabilitation programme for patients with subacute stroke in an inpatient rehabilitation facility: describing a protocol of a prospective cohort study*. BMJ Open. 2021 Oct 18;11(10):e046346.