

Antoni Grinyó Garriga (1903-1970), un neurocientífico catalán exiliado en Norteamérica

M. Marco Igual

Servicio de Neurología. Hospital Universitari Parc Taulí, Sabadell, España.

Un resumen de este trabajo ha sido presentado como ponencia en el XXII Congreso Internacional d'Història de la Medicina Catalana (Sabadell, 10 y 11 de noviembre de 2023).

RESUMEN

El neurocientífico catalán Antoni Grinyó Garriga se formó en el espíritu del Institut de Fisiologia de Barcelona, que le imprimió un interés por la investigación, en su caso del sistema nervioso. En la década de 1930 fue profesor de Fisiología General en la Universitat Autònoma de Barcelona, donde tenía encomendada la enseñanza de la neurocirugía. Cirujano general en los comienzos de su carrera profesional, trabajó como neurocirujano durante la Guerra Civil. El exilio de 1939 le llevó a Francia y Venezuela, y en 1941 a Estados Unidos, donde permanecería casi tres décadas. En este país compartió la práctica neuroquirúrgica con una dedicación a la neurohistología, campo en el que desarrolló el método de tinción de la oligodendroglía con tungstato de plata amoniacal que lleva su nombre. Asimismo, investigó sobre contrastes radiológicos utilizables en los estudios angiográficos y desarrolló una aguja de punción percutánea para la práctica de las arteriografías que también lleva su nombre. Regresó a Barcelona a finales de la década de los años sesenta, falleciendo poco tiempo después de su llegada.

PALABRAS CLAVE

Antoni Grinyó, neurocirugía, oligodendroglía, angiografía cerebral, exilio, Estados Unidos

Introducción

En torno al Institut de Fisiologia de Barcelona, bajo el liderazgo de August Pi Sunyer (1875-1965), se desarrolló una generación de médicos y científicos que eclosionó en las décadas de 1920-1930 y vio truncada su evolución natural por el desastre de la Guerra Civil, a consecuencia de la cual muchos de sus integrantes tomaron el camino del exilio. Este es el caso de Antoni Grinyó, que es prácticamente un desconocido en el mundo de la neurociencia catalana y española a pesar de sus innegables méritos. Oficialmente era un neurocirujano, que lo fue, pero sobre todo un investigador en los campos de la neurohistología y neurorradiología que se interesó especialmente por mejorar los métodos de tinción de

la neuroglía existentes en su época y por el desarrollo de la naciente angiografía cerebral. Es difícil señalar con precisión el origen de su formación profesional y científica con anterioridad a 1939, en la que hay que considerar la influencia de sus compañeros, el neurocirujano Adolfo Ley (1908-1975) y el neurohistólogo Joan Bofill (1905-1995), y de la sección de cirugía de Antoni Trias (1892-1970) en el Hospital Clínic de Barcelona, uno de los primeros centros donde se practicaron angiografías cerebrales. Marcado a nivel profesional y familiar por el trauma de la Guerra Civil y el posterior exilio, desarrolló una fructífera carrera profesional y científica en Estados Unidos. Regresó a Barcelona hacia 1968 de manera discreta y probablemente enfermo, falleciendo a finales de 1970.

Material y método

Se ha llevado a cabo una extensa revisión bibliográfica sobre Antoni Grinyó en internet y en fondos de diferentes archivos, como los de la Universidad, el Colegio de Médicos y el Registro Civil de Barcelona, entre otros. También se ha procedido a la búsqueda de testimonios personales, como el de su nuera Anna Casellas. Se ha investigado tanto la forma castellana de su apellido, Griñó, como la inglesa Grino y la catalana Grinyó, la cual utilizó casi exclusivamente durante las dos últimas décadas de su vida. Se ha optado en el texto por denominarlo Grinyó, y solamente Griñó o Grino cuando es pertinente según la bibliografía. Esta es la forma que seguramente habría preferido el protagonista para referirnos a su persona.

Desarrollo

Un fisiólogo procedente de una familia de herbolarios

Antoni Grinyó Garriga nació en Barcelona el 9 de septiembre de 1903 en el seno de una familia de comerciantes que poseía una herboristería tradicional fundada en 1840, “L’Herbolari del Pi”, que más tarde se denominó “La Florida” y se encontraba situada en la calle Cardenal Casañas al lado de la plaza del Pi. Antoni era el mayor de cinco hermanos. El segundo, David (1908-1978), fue botánico, poeta y divulgador de la cultura catalana de raíz popular. El tercero, Arnau, trabajó como profesor de educación física y entrenador de la selección española de rugby en la década de 1960¹⁻⁴.

Antoni comenzó sus estudios en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona en el curso 1920-1921 cosechando buenas notas y terminándolos en 1926. En 1927 obtuvo la calificación de sobresaliente en el grado de licenciatura y en 1930 se doctoró en Madrid^{1,5}.

Durante la carrera de medicina ya estuvo vinculado al Institut de Fisiologia de Barcelona que dirigía August Pi Sunyer. Así aparece en la *Memoria de Recerca* del instituto cuando todavía era estudiante de tercer curso⁶. Fue uno de los miembros más jóvenes del grupo y se interesó por la fisiología del sistema nervioso según su amigo y coetáneo Jaume Pi-Sunyer (1903-2000)⁷.

Después de graduarse estableció una consulta privada de cirugía general que atendía en horario de tarde, simultaneándola con una plaza de médico interno por oposición en la sección de cirugía del Hospital Clínic de Barcelona⁵.

En 1934 fue contratado por un periodo de cinco años como profesor ayudante de Fisiología General en la recién creada Universitat Autònoma de Barcelona. Su contrato expiraba al finalizar el curso académico 1938-1939, pero a consecuencia de la guerra no lo pudo completar¹. En la universidad tenía encomendado el curso de neurocirugía^{8,9}. Ha quedado registrado que el 11 de junio de 1935 participó en las sesiones de final de curso de neurocirugía de la Acadèmia i Laboratori de Ciències Mèdiques de Catalunya con el tema “Importància de l’examen precoç de les alteracions campimètriques i oftalmològiques en els tumors intracranials”¹⁰.

Guerra Civil

El neurólogo Belarmino Rodríguez Arias (1895-1997) refiere que al comenzar la contienda, el neurocirujano del Hospital Clínic de Barcelona Adolfo Ley Gracia creó en lo que hoy es el Hospital del Mar “un servicio de neurocirugía de guerra, auxiliado por el profesor universitario y cirujano general Antonio Griñó”. Se ubicaron en la Clínica Psiquiátrica Municipal de Urgencia, que existía desde 1933 y que en diciembre de 1936 cambió su nombre por el de Instituto Neurológico Municipal. La institución era regida por el tándem formado por el psiquiatra Emili Mira (1896-1964) y el propio Rodríguez Arias, ambos profesores de la universidad desde 1933¹¹. Ley recordaba que fue jefe de neurocirugía en este centro desde el 1 de diciembre de 1936, a la vez que se encargaba de la asistencia a los heridos del sistema nervioso en el hospital instalado en el edificio de la Caixa de Pensions de Montjuic. En 1938 se trasladó al Hospital de Especialidades Quirúrgicas instalado en el Orfelinato Ribas, continuando en el mismo después de la caída de Barcelona hasta que fue clausurado en el verano de 1939¹².

Grinyó formó parte del equipo quirúrgico del doctor Ley tanto en el Instituto Neurológico Municipal como en el Orfelinato Ribas, un centro especializado en neuro-oto-oftalmología, donde compartían sus tareas con el director de la Casa de Salud Valdecilla de Santander, el neurólogo y psiquiatra Wenceslao López Albo (1889-1944), que se encontraba refugiado en Barcelona. Es probable que Grinyó también participara junto a Ley en la asistencia a los heridos en el edificio de La Caixa en Montjuic¹³. Según el *Diario Oficial del Ministerio de Defensa Nacional*, el 22 de febrero de 1938 Grinyó fue destinado con el grado de capitán médico al Hospital Militar Base de la Agrupación Quirúrgica de Barcelona y el 15 de marzo

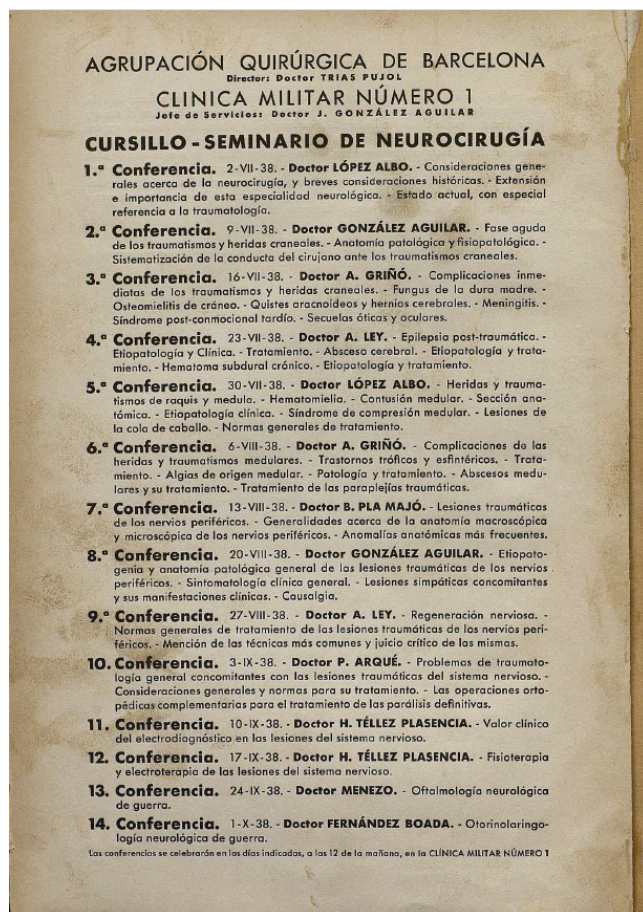


Figura 1. Cursillo-Seminario de Neurocirugía (Barcelona, 1938)¹⁶.

del mismo año se le ordenó trasladarse urgentemente al equipo quirúrgico de Adolfo Ley situado en la Clínica número 3 de la citada Agrupación^{14,15}. Entre el 2 de julio y el 1 de octubre de 1938 se organizó en el Orfelinato Ribas un cursillo-seminario de neurocirugía de guerra, presidido por Joaquim Trias Pujol, jefe de la Agrupación Quirúrgica de Hospitales de Barcelona (Figura 1)¹⁶. El curso constaba de 14 conferencias semanales, dos de las cuales fueron impartidas por Antoni Grinyó, una sobre las complicaciones inmediatas de los traumatismos craneales y otra sobre las complicaciones de los heridos y traumáticos medulares^{16,17}.

Adolfo Ley ofrecía en su curriculum vitae publicado en 1970 una lista de 30 destacados profesionales de la medicina que se formaron con él en neurología o neurocirugía y el primero que citaba era Antoni Grinyó. La

relación profesional y científica entre ambos fue intensa entre 1935 y 1939, un periodo que abarca desde el regreso de Ley tras su formación neuroquirúrgica con Percival Bailey en Estados Unidos hasta el final de la Guerra Civil. Fruto de esta colaboración fue un trabajo experimental sobre los centros vegetativos corticales que presentaron en la VII Reunión Anual de la Asociación Española de Neuropsiquiatría celebrada del 2 al 6 de diciembre de 1935 en Madrid: "Sobre la existencia de centros simpáticos corticales en relación con la motilidad del antro pilórico y la respiración (nota previa)"¹². Probablemente no quedó reflejado en ningún documento escrito, pero Ley publicó el trabajo en toda su extensión en 1945, aunque sólo con su firma¹⁸. López Albo también refiere en la *Revista de Sanidad de Guerra* que en el curso de una sesión clínica celebrada el 17 de junio de 1938 Ley y Grinyó presentaron sendos casos de "Polineuritis a frigori" que estaban estudiando en su servicio¹⁹.

Grinyó mostró a lo largo de toda su vida simpatías por el nacionalismo catalán, apareciendo en la prensa como firmante de manifiestos y en colectas de dinero para causas políticas^{20,21}. Durante la Guerra Civil estuvo afiliado al PSUC y la UGT, integrado en una célula del partido en la Universidad de Barcelona^{22,23}. La caída de Cataluña le obligó a tomar el camino del exilio. Su esposa Montserrat Damians permaneció en Barcelona con un hijo de pocos meses de edad. Con los años el matrimonio quedó anulado. Su hijo Raimon Grinyó Damians (1938-2015) destacó como egiptólogo y especialista en lenguas semíticas^{4,24}.

El comienzo del exilio

Tras la caída de Catalunya en manos de los sublevados, a mediados de febrero de 1939 varios integrantes del Institut de Fisiología liderados por Jesús María Bellido (1880-1952) fueron acogidos en Toulouse por el fisiólogo Camille Soula (1888-1963). En una carta fechada el 29 de marzo, Bellido refería a Carles Pi Sunyer (1888-1972), exalcalde de Barcelona, que el grupo de fisiólogos reunidos en torno a Soula era numeroso y trabajaban en su laboratorio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Toulouse. Entre sus miembros más jóvenes se encontraba Antoni Grinyó, que realizaba intervenciones de nervios en perros. Dos sábados al mes, los fisiólogos catalanes celebraban una reunión con los tolosanos en la que discutían sus respectivos trabajos de investigación²⁵. Gracias a las gestiones del profesor de cirugía Joseph Duquing (1885-1963), Antoni Grinyó y sus compañeros

Bonaventura Benaiges (1909-2001), Joan Bofill y Jaume Isern (1912-2006) fueron contratados como “assistants étrangers” en el Centre régional anti-cancéreux de Toulouse. El 16 de febrero de 1940, los médicos refugiados españoles protagonizaron la sesión mensual de la Société de Medicine de Toulouse, en la que Grinyó presentó un caso de derrame pleural traumático²⁶.

En abril de 1939, August Pi Sunyer, director del Institut de Fisiologia de Barcelona, se trasladó con sus familiares por vía marítima a Nueva York y desde allí a Venezuela, donde crearía el Instituto de Medicina Experimental de Caracas, que comenzó a funcionar en junio de 1940. La caída de París y la imposición del régimen de Vichy en ese mismo mes desataron el pánico entre la colonia republicana española refugiada en Francia y contribuyó a la desbandada general. Por aquellos días, Benaiges, Bofill y Grinyó emigraron a Venezuela atraídos por la figura de Pi Sunyer, probablemente siguiendo su misma ruta. En 1941 Grinyó emigró a Estados Unidos, mientras que sus compañeros permanecieron en Venezuela dedicados a la industria farmacéutica^{26,27}.

El exilio en Estados Unidos

Al año siguiente de su llegada a los Estados Unidos, Antoni Grinyó se incorporó al mundo universitario del país. Así, en el periodo de 1942-1944 fue profesor de Neurología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Tennessee en Memphis, donde realizó investigaciones neurohistológicas. En 1945 publicó, como miembro del Laboratorio de Neuropatología y el Departamento de Cirugía Neurológica de esta universidad, y el Baptist Memorial Hospital de Memphis un artículo sobre un nuevo método para la tinción de la oligodendrogía y la microglía^{28,29}.

En 1944 se trasladó a Nueva York, donde hasta 1946 fue *fellow* de Neuropatología del Bellevue Hospital, centro adscrito a la Universidad de Columbia²⁹. En la memoria de actividades científicas de esta universidad en la década de 1940 citaban al “dr. Antonio Grino”, quien durante el año académico de 1946-1947 trabajó como investigador del sistema nervioso, dedicado a la histoquímica de la glía y al uso de medios de contraste en cerebro-roentgenología³⁰. En junio de 1947 presentó en el congreso de la American Association of Neuropathologists su técnica de impregnación metálica de la oligodendrogía para muestras congeladas o embebidas en parafina y celoidina³¹.



Figura 2. A) Veterans Administration Hospital de Dearborn, B) Wayne State University de Detroit.

En julio de 1949 publicó junto al oftalmólogo Edwin Billet (1918-2008) un trabajo sobre el diagnóstico de los tumores orbitarios mediante angiografía cerebral. En ese momento era integrante del Servicio de Neurocirugía del Montefiore Hospital y el Saint Vincent Hospital de Nueva York. En el artículo reconocían el asesoramiento del neurocirujano jefe del Montefiore Hospital Leo Davidoff (1898-1975), uno de los más destacados de su época³².

Entre 1951 y 1952, Grinyó perteneció al Departamento de Cirugía de la Escuela de Medicina de la Western Reserve University y el Crile Veterans Hospital de Cleveland (Ohio). Desde allí publicó junto a Clifford Kiehn (1907-2004), prestigioso cirujano plástico y oral, un artículo sobre injertos de hueso ilíaco en la calota craneal³³.

En 1953 Antoni Grinyó fue nombrado jefe de Neurocirugía en el Veterans Administration Hospital de Dearborn, situado en el área metropolitana de Detroit. Este centro también era conocido como Allen Park Veterans Administration Medical Center y atendía a los militares veteranos del estado de Michigan. Desde 1954 también fue profesor de Neurocirugía de la Escuela de Medicina de la Wayne State University de Detroit (Figura 2)^{29,34}. A partir de esta época firmó todos sus trabajos como Grinyó, la forma catalana de su apellido, dejando de lado las acepciones Griñó y Grino.

En los directorios de cirujanos neurológicos de Estados Unidos de 1957 a 1964 aparece como residente en Dearborn, y en el de 1968 en American Lake, en el área de Tacoma, estado de Washington³⁵⁻³⁷. Sin embargo, por la información obtenida en los registros de la investigación en los centros dependientes de la Administración de Veteranos podemos deducir que Grinyó comenzó a trabajar en el Veterans Administration Hospital de American Lake hacia 1962-1963 y permaneció allí por lo menos hasta 1968³⁷⁻³⁹.

Antoni Grinyó era miembro activo de la colonia catalana en Estados Unidos. Así, fue uno de los oradores durante una cena celebrada el 31 de enero de 1948 por el Centre Català de Nueva York en homenaje al cirujano Josep Trueta, que regresaba a Inglaterra después de visitar las universidades de Harvard y Yale⁴⁰⁻⁴².

En Estados Unidos se casó con una enfermera, Mary Ella, con quien no tuvo hijos^{4,39}. En el censo de 1950 figuraba como Antoni Grinyó, casado y residente en Nueva York, que trabajaba como cirujano con práctica privada⁴³. En un artículo aparecido en 1968 refería que su esposa Mary Ella, ya fallecida, había colaborado en la elaboración del manuscrito, por lo que cabe suponer que su deceso tuvo lugar poco tiempo antes de la publicación del artículo³⁹.

Antoni Grinyó fue miembro del Sindicat de Metges de Catalunya hasta 1939⁴⁴, y también perteneció a la American Medical Association, la Harvey Cushing Society, la Societat Catalana de Biologia²⁹ y la Unión de Profesores Universitarios Españoles en el Extranjero⁴⁵.

Retorno a Cataluña

Algunas fuentes refieren que Antoni Grinyó viajó esporádicamente a Cataluña a partir de 1967 y se instaló definitivamente en 1971, falleciendo en 1973⁴⁶⁻⁴⁸. La realidad es que su muerte ocurrió el 16 de diciembre de

1970, tal como consta en el Registro Civil de Barcelona. El documento lo califica como viudo de 67 años de edad y residente en el Passatge del Patriarca, donde ya había residido antes de marchar al exilio^{22,23,49}. La causa del deceso fue una crisis cardíaca²⁴.

Encontrándose en Barcelona, el 17 de octubre de 1968 pronunció la conferencia inaugural del curso académico 1968-1969 de la Societat Catalana de Biologia, que trató de la oligodendroglía como posible base de la memoria⁵⁰.

El neurocirujano Adolfo Ley Gracia dedicó su discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina de Barcelona el 19 de diciembre de 1971 a la memoria del dr. Antonio Griñó, cuya noble amistad y leal colaboración influyeron decisivamente en el curso de su vida y su carrera profesional⁵¹.

Actividad científica

Estudio de los centros vegetativos corticales relacionados con la motilidad gastrointestinal en el perro

Adolfo Ley refería que en 1935, poco después de su regreso de Norteamérica, llevó a cabo con Antoni Grinyó el único trabajo de investigación básica que realizó a lo largo de su vida. Ley había conocido personalmente en 1933-1934 a John Fulton (1899-1960), James Watts (1904-1994) y Donal Sheehan (1907-1964), y se interesó por sus descubrimientos sobre el control central de la motilidad gástrica e intestinal en primates^{52,53}, que se planteó reproducir en perros a su regreso a Barcelona. Para ello contó con la capacidad investigadora de Antoni Grinyó, que participó activamente en los experimentos. Contaron con el apoyo de Antoni Oriol Anguera (1906-1996), profesor de bioquímica de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Barcelona, que les asesoró y proporcionó su laboratorio, el instrumental necesario y los 25 perros que emplearon en la investigación. En su trabajo refrendaron los hallazgos previos de otros autores sobre el control que ejercían el gyrus sigmoideo de la corteza cerebral y la región tuberoinfundibular del hipotálamo en el tono muscular y el peristaltismo gástrico y, en menor grado, en el tránsito intestinal. Los autores presentaron los datos preliminares del estudio en la Reunión de la Asociación Española de Neuropsiquiatría de diciembre de 1935, de los que no se ha hallado constancia escrita, pero Ley publicó los resultados completos del estudio en 1945 como único firmante, aunque reconociendo el papel de Grinyó en la investigación¹⁸. El estallido de la

Guerra Civil pocos meses después y la marcha de Antoni Grinyó al exilio impidieron la continuidad de esta línea de trabajo.

Estudios neurohistológicos de la oligodendroglía

Desde su llegada a Estados Unidos, Grinyó se interesó especialmente por la oligodendroglía, de la que pretendía describir sus detalles morfológicos, que no habían sido suficientemente desvelados por los métodos de impregnación descritos hasta entonces, especialmente las características de sus procesos protoplásmicos^{39,50}.

A resultas de sus investigaciones en la Universidad de Tennessee y después de haber trabajado durante dos años con los métodos de Río-Hortega y Penfield, en 1945 publicó una nueva técnica que era útil para conseguir la impregnación específica y constante de la oligodendroglía y la microglía en las autopsias y con los especímenes fijados en formol, estudiados desde 15 días hasta un año después de haberse producido la muerte²⁸.

Para llevar a cabo este método empleó la impregnación del tejido nervioso con una solución amoniacal de tungstato de plata. Inicialmente introducía la muestra en una solución de ácido acético al 3% durante 30 minutos para conseguir el viraje a un pH ácido, y después en peróxido de hidrógeno al 1% en 10 minutos. Más tarde tenía lugar su impregnación durante no más de 10 a 20 segundos en una solución de tungstato de plata (Ag_2WO_4), obtenida al mezclar una solución de nitrato de plata con otra de tungstato de sodio, ambas al 10%, disolviendo el precipitado con agua amoniacal concentrada. Posteriormente, la muestra era reducida con formol al 1% y fijada con tiosulfato de sodio al 2%. Con este procedimiento las células resultaban completamente teñidas mostrando todas sus expansiones, que en el caso de la oligodendroglía se extendían a larga distancia del cuerpo celular. También se observaba de manera detallada el agrupamiento de la cromatina en el núcleo de la oligodendroglía y la microglía. No se teñían las células nerviosas y sus axones, ni tampoco los astrocitos²⁸. Sin embargo, no consideró el método totalmente adecuado porque también deseaba utilizarlo en las secciones embebidas en parafina y celoidina³⁹.

Grinyó volvió a describir su método en una reunión de la American Association of Neuropathologists de junio de 1947 celebrada en Atlantic City³¹ y en otra de la Harvey Cushing Society de mayo de 1955 en Quebec^{39,50}. De la primera quedó constancia escrita de su intervención, en

la que se describía detalladamente su método junto con los comentarios de los expertos presentes en la misma. En esta reunión, Grinyó incidía de nuevo en su método de tinción, que refería ahora específico para la oligodendroglía, en secciones congeladas o embebidas en parafina y celoidina. La técnica consistía principalmente en tratar primero las secciones con agua destilada que contenía 2-3 gotas de ácido acético para lograr un pH de 2,4. Después eran pasadas a través de una solución al 3% de peróxido de hidrógeno durante un segundo o menos, e impregnadas durante un periodo no mayor de 15 segundos con una solución de tungstato de plata, que además contenía 2-3 gotas de solución al 10% del aerosol I.B. (diisobutil sulfosuccinato de sodio) para disminuir la tensión superficial. Más tarde las introducía en una solución de formol, tras lo cual la oligodendroglía se teñía de manera completa³¹.

En 1968 presentó su método definitivo para la impregnación metálica de la oligodendroglía en la revista *Stain Technology*. Los especímenes eran tratados con una solución de ácido acético al 0,02% durante 3-5 minutos, para obtener un pH de 3,4 y después con peróxido de hidrógeno al 3%. Más tarde, se introducían durante 15-20 segundos en una solución de tungstato de plata al 10%, disolviendo posteriormente el precipitado con hidróxido amónico, para tratarlo más tarde con una solución al 1% de formol y otra de tiosulfato de sodio al 5%. En el caso de los materiales embebidos, añadía como agente humectante una mezcla de los aerosoles OT y MA (dioxil sulfosuccinato de sodio y dihexil sulfosuccinato de sodio, respectivamente). Describía pormenorizadamente las variaciones del método según las secciones fuesen congeladas o embebidas en parafina y celoidina³⁹.

Grinyó observó que los procesos de la oligodendroglía son extraordinariamente largos y rodean las vainas de mielina, con una longitud que puede superar las 100 micras. La oligodendroglía perivascular está en íntimo contacto con las paredes de los vasos, a los que rodea con su cuerpo y sus procesos. También forma una fina y compleja red alrededor de las células nerviosas y las vainas de mielina. Un mismo oligodendrocito envía varios procesos a un vaso y, a la vez, a la célula nerviosa o a la vaina de mielina. Pensaba que la oligodendroglía podía actuar conectando las células nerviosas y las vainas de mielina con los vasos, desempeñando un papel importante en el metabolismo cerebral. La técnica era suficientemente específica para la oligodendroglía, no mostrando las

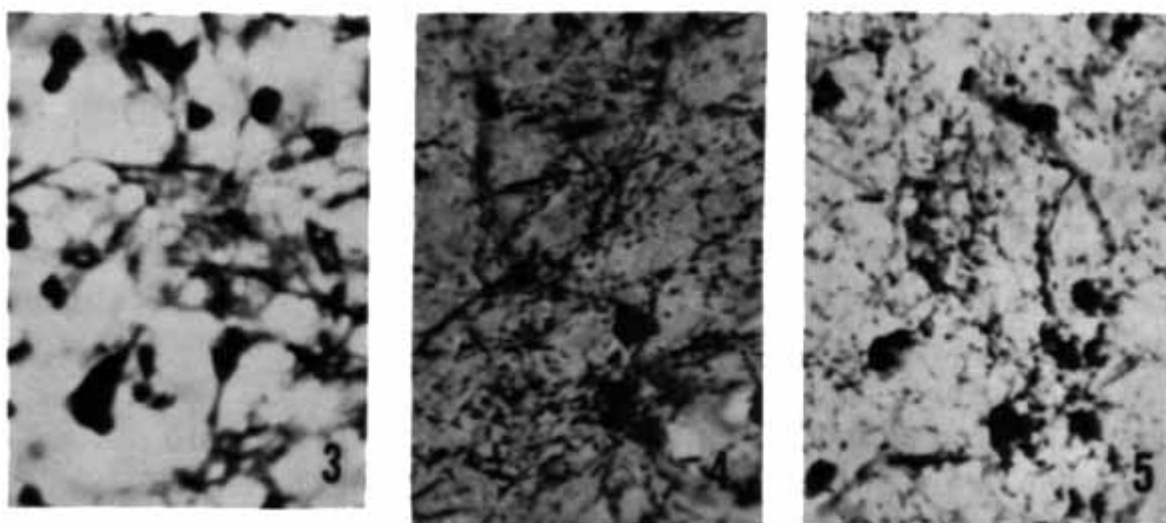


Figura 3. Secciones de un cerebro de rata congelado, fijadas 10 días en formol-bromuro de amonio de Cajal. 3) Método de carbonato de plata de Río-Hortega. Sólo se tiñen las células nerviosas y los núcleos de los oligodendrocitos. 4) Método de tungstato de plata. Los oligodendrocitos perivasculares, el citoplasma y los gliosomas están bien teñidos. 5) la misma sección que 4; un área en la que la red perineural está destacada³⁹.

células nerviosas, cuya forma podía ser reconocida por la red oligodendrial que las circundaba. Los astrocitos no se teñían y en caso de gliosis lo hacían pobremente. La microglía y las células de Schwann tampoco eran teñidas (Figura 3)³⁹. Grinyó reconocía que, aunque su método significaba un paso hacia adelante, no aportaba la solución final al problema de teñir los oligodendrocitos^{31,39,50}.

Entre las tareas de investigación que Antoni Grinyó realizó en el Veterans Administration Hospital de Dearborn entre 1954 y 1961 destacaba el estudio de la conducta de los oligodendrocitos y los astrocitos en casos de esclerosis múltiple, ensayando diferentes tipos de impregnación metálica. Dentro de este proyecto también se interesó por el efecto que ejercían el ácido lisérgico y otras sustancias neurotrópicas sobre la neuroglia⁵⁴⁻⁵⁶.

El neuropatólogo húngaro Ferenc Gallyas escribió en 1979 que “Grino” había estudiado la impregnación de la microglía en soluciones conteniendo hidróxido, arseniato, molibdato, citrato y tungstato de sodio a diferentes concentraciones, y que el tungstato de sodio facilitaba la demostración de las células microgliales. Desafortunadamente, no aportaba una cita de referencia en la que apoyar sus afirmaciones⁵⁷.

Funciones de la oligodendroglía

En la conferencia que Antoni Grinyó pronunció en octubre de 1968 para inaugurar el curso académico de la Societat Catalana de Biología, refería que fue invitado a participar en la conferencia sobre biología de la neuroglia y el simposio neuropatológico sobre la neuroglia, que se celebraron en la sede de los National Institutes of Health de Bethesda (Maryland) del 29 al 30 de marzo de 1956, cuyo contenido fue publicado dos años más tarde^{50,58}. Grinyó señalaba que en esta reunión el investigador de Harvard Alfred Pope (1915-2009) refirió que el número de células neurogliales era diez veces superior al de neuronas, aunque todavía no se conocía su estructura y papel biológico⁵⁹. También se interesó por los hallazgos de Holger Hydén (1913-2000), quien demostró que la glía contenía grandes cantidades de ARN y que cuando las células nerviosas eran estimuladas incrementaban su contenido de este ácido nucleico, que a la vez disminuía en la glía, considerando que ambas formaban una unidad funcional en la que la glía podía metabolizar sustancias para las células nerviosas⁶⁰. Grinyó también comentó en su conferencia los experimentos de condicionamiento realizados por James McConnell

(1925-1990) en planarias por medio de una serie de estímulos. Posteriormente trituraba a estos gusanos, que eran ingeridos por planarias no condicionadas, las cuales respondían con mayor rapidez a esos estímulos, como si hubiesen comido memoria. También se obtenía la misma respuesta inyectando ARN de las planarias condicionadas a las incondicionadas⁶¹. Teniendo en cuenta que los oligodendrocitos poseen grandes cantidades de ARN, suponía que estas células desempeñaban un papel importante en los mecanismos de la memoria⁵⁰.

A Grinyó le parecía desacertado considerar que unas células tan extendidas por todo el sistema nervioso central y que rodean a las células nerviosas y los vasos intervienen solamente en la producción de mielina, un hecho que ya se había demostrado en los años anteriores a 1968^{50,62}. Sin embargo, no por ello dejó de estudiar la conducta de los oligodendrocitos, así como de los astrocitos, en una enfermedad desmielinizante como es la esclerosis múltiple⁵⁴⁻⁵⁶.

No consta que Grinyó poseyese una formación neurohistológica específica con anterioridad a 1939. Sin embargo, probablemente recibió la influencia de Joan Bofill, uno de sus compañeros más cercanos en el Institut de Fisiologia y la universidad, con quien compartió el exilio en Toulouse y Venezuela. Bofill poseía una formación neuropatológica como discípulo de Pío del Río-Hortega en la Residencia de Estudiantes de Madrid durante el periodo 1926-1930⁶³ y en técnicas de cultivo de tejidos en Alemania en 1930-1932, pensionado por la Junta para Ampliación de Estudios y la Fundación Rockefeller⁶⁴. Además, desde 1937 era profesor de histología en la Universitat Autònoma de Barcelona⁶⁵. En el exilio tolosano practicaba “tinciones de microglía con métodos nuevos” en el Hôpital La Grave y fue contratado en el Centre régional anti-cancéreux como auxiliar de Histopatología²⁵. En la sesión de la Société de Médecine de Toulouse celebrada el 16 de febrero de 1940 habló sobre la naturaleza del neurinoma maligno estudiado según la técnica de Río-Hortega²⁶.

El método de Grinyó

El método de tinción de la oligodendroglía de Grinyó, Griño o “Grino” fue reconocido y utilizado por diferentes neuropatólogos a lo largo de varias décadas. Ya en 1947, K. Lowenberg y L.D. Stevenson reconocieron que ofrecía grandes ventajas para impregnar el tejido nervioso embebido y congelado. Además, suponía un ahorro

de tiempo y permitía observar las expansiones de los oligodendrocitos de manera más diferenciada, ya que no teñía los astrocitos³¹.

Este método fue defendido especialmente por Klaus-Joachim Zülch (1910-1988) y sus colaboradores del Instituto Max Planck para la Investigación del Cerebro de Colonia, estudiosos de la neuropatología de los tumores cerebrales. Lo utilizaron especialmente en el estudio de los tumores cerebrales experimentales inducidos en ratas⁶⁶⁻⁶⁸ y en la Clasificación histológica de los tumores del sistema nervioso central de la Organización Mundial de la Salud, de la que Zülch fue principal impulsor⁶⁸⁻⁷⁰. Al mostrar diferenciadamente los elementos oligogliales, era especialmente valioso para el diagnóstico diferencial de los oligodendrogliomas, sobre todo los de tipo polimórfico⁶⁸⁻⁷⁹. El neuropatólogo español Wenceslao Calvo (1921-2003) escribió en el libro editado por Zülch en 1961 sobre la clasificación de los tumores cerebrales que el método de “Grino” era una de las mejores impregnaciones metálicas para caracterizar los oligodendrocitos⁶⁹.

En un libro de 2019 sobre la historia de la participación española en el descubrimiento y caracterización de la glía del sistema nervioso central, que incluye también el ámbito internacional, no aparece citado Antoni Grinyó ni tampoco su método de tinción de la oligodendroglía⁷².

Neurorradiología

En 1948-1949, como miembro del Servicio Neuroquirúrgico del Montefiore Hospital y el Saint Vincent Hospital de Nueva York, publicó junto con el joven oftalmólogo Edwin Billet un artículo sobre el diagnóstico de los tumores orbitarios e intracraneales que se acompañan de exoftalmos y pérdida de visión unilaterales. La práctica habitual era que cuando se sospechaba un tumor orbitario se realizaban radiografías simples, inyección retroocular de aire, biopsia quirúrgica o por aspiración y, en ocasiones, una neumoencefalografía. Grinyó y Billet proponían la práctica de una angiografía cerebral como alternativa a las pruebas más agresivas³².

Los autores del artículo repasaban la historia de los estudios angiográficos cerebrales desde las descripciones clásicas de António Egas Moniz (1874-1955)⁷³ y del barcelonés Antoni Trias⁷⁴, en cuyo entorno trabajó Grinyó, pero aducían que la falta de medios de contraste seguros y adecuados los limitaban. Entre ellos citaba el yoduro de estroncio y de sodio y el bromuro de sodio, que se descartaron cuando apareció el Thorotrast, que no producía



Figura 4. Visualización arteriográfica de un tumor orbitario derecho con Diodrast³².

las reacciones indeseables de los derivados halogenados, pero era radioactivo y persistía en el organismo durante años. Este contraste había sido superado por el Diodrast –yodopiracet–, que es el que utilizó Grinyó. Para la punción percutánea, se sirvió de una modificación de la aguja de Cournand del calibre 17 y 3,5 pulgadas de longitud, que había sido fabricada expresamente para él por la casa Becton & Dickinson. El estudio de los tres casos clínicos se realizó en 1947-1948 en el Montefiore Hospital y contaron con el asesoramiento del neurocirujano jefe Leo Davidoff. Se trataba de un meningioma del ala del esfenoides que fue operado y de dos tumores orbitarios, un hemangioma también intervenido quirúrgicamente y otro posible hemangioma que fue tratado con radioterapia. Afirmaban que la angiografía era la forma más segura y útil para el diagnóstico diferencial de los tumores orbitarios y cerebrales con preferencia sobre la

neumoencefalografía y, en el caso de la órbita, también sobre la biopsia con aguja y la inyección de aire en la órbita (Figura 4)³². En el artículo anunciaban una publicación posterior de Grinyó para describir las ventajas de utilizar su aguja en los procedimientos angiográficos, pero no consta que se llegase a realizar³².

Se trata del primer trabajo publicado en el que se utilizó la angiografía en el diagnóstico de los tumores orbitarios⁷⁵. En él se señalaba la importancia de la arteriografía carotídea con el fin de visualizar el complejo arterial oftálmico^{76,77}. La práctica de esta exploración tenía un valor especial para diferenciar los tumores del nervio óptico de las lesiones angiomasas y metastásicas, que eran más vascularizadas⁷⁸.

Esta aguja de punción arterial percutánea fue posteriormente utilizada por otros neurorradiólogos, que la denominaron “aguja de Grino” o de “Cournand-Grino” (Figura 5)⁷⁹, ya que era una modificación de la que utilizaba André Cournand (1895-1988) para sus estudios de cateterismo pulmonar y cardiaco en el Bellevue Hospital de Nueva York, donde coincidió con Grinyó. Este angiólogo francés recibió el Premio Nobel de Medicina de 1956 por sus trabajos pioneros en el cateterismo cardiaco^{32,80}. La citada aguja se utilizó ampliamente en los estudios angiográficos durante las décadas de 1950-1970, tanto a nivel de las arterias subclavia, carótida y femoral, como de la vena femoral⁸¹⁻⁸⁵.

En el libro dedicado a las actividades científicas del departamento de Neurología del College of Medicine de la Universidad de Columbia en la década de 1940 citan al “Dr. Antonio Grino” que investigó sobre la histoquímica de la glía y el uso de medios de contraste en cerebroroentgenología durante el año académico 1946-1947³⁰. En los registros de las actividades científicas realizadas en las instituciones de la Administración de Veteranos consta que Antoni Grinyó, trabajando en Dearborn, inició en 1955 el estudio de agentes quelantes y sales de metales pesados para observar sus propiedades fisiológicas, tóxicas y roentgenológicas. Ensayó varios agentes quelantes para disolver sales de metales pesados, especialmente el nitrato y bromuro de plomo, que eran difícilmente solubles. Esas mezclas fueron inyectadas en el sistema venoso de animales de laboratorio, comprobando que eran suficientemente opacas a los rayos X para ser visualizadas en el sistema vascular y no se detectaban efectos externos. Asimismo, realizaba estudios químicos para determinar la vía y velocidad de eliminación

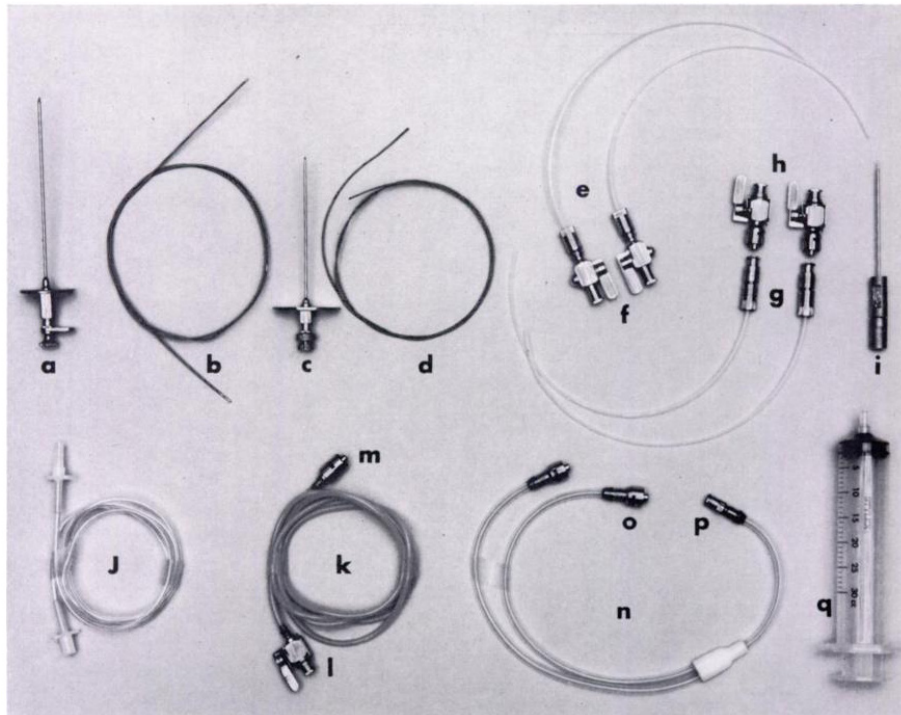


Figura 5. Equipo utilizado en la cateterización infraclavicular directa de la arteria subclavia: a) aguja de Cournand-Grino; b) guía metálica flexible del calibre 19, que encaja en esta aguja⁷⁹.

de esos compuestos en el organismo animal^{86,87}. Tanto en las investigaciones que llevó a cabo en la Universidad de Columbia como en las que más tarde realizó en la Administración de Veteranos, no se han hallado publicaciones sobre el tema neurorradiológico que derivasen de estas investigaciones.

Injertos frontales de hueso ilíaco

Grinyó fue coautor de un artículo aparecido en mayo de 1953 sobre la utilización de injertos de hueso ilíaco para reemplazar las placas de tantalio que se utilizaron después de la Segunda Guerra Mundial para corregir los defectos y deformidades de la calota craneal causados por armas de fuego, especialmente a nivel frontal y supraorbitario, que originaban problemas de infecciones, dolor local y cefalea, epilepsia y otros síntomas. El autor principal del trabajo era el cirujano plástico y oral Clifford Kiehn. En aquellos momentos, Grinyó todavía firmaba como “Grino”, y pertenecía al Departamento de Cirugía de la Western Reserve University y el Crile Veterans Hospital

de Cleveland (Ohio). Los autores observaron que el hueso ilíaco era un excelente medio, lo suficientemente grande para corregir los defectos y su forma se adecuaba bien a la de la región frontal, haciendo de cresta supraorbitaria y el ala para las regiones frontal y parietal. Se vascularizaba rápidamente y mostraba una buena viabilidad. En el artículo presentaron diez casos que habían operado en 1950-1952³³.

Neurolatirismo

Otro tema de investigación de Grinyó en la Administración de Veteranos fue el neurolatirismo. Consta que comenzó a estudiarlo en 1961, estando todavía en Dearborn⁵⁶, y lo continuó haciendo en 1962-1963 en el hospital de American Lake^{38,56}. Tampoco se ha hallado ninguna publicación suya al respecto, por lo que desconocemos el contenido de sus investigaciones, o si estudió el comportamiento de la oligodendroglía en pacientes o en roedores, que eran el modelo animal de la enfermedad. No se puede descartar que estuviese influenciado

por los hallazgos de Carlos Oliveras de la Riva en la década de 1940, neurólogo muy cercano a Adolfo Ley, que desempeñó un papel importante en el conocimiento de esta enfermedad. Se ha reconocido un efecto gliotóxico de la neurotoxina de la almorta L- β -ODAP, en especial sobre los oligodendrocitos y las vainas de mielina, aunque estos hallazgos son de la década de 1990, posteriores a la muerte de Grinyó⁸⁸.

Conclusiones

Antoni Grinyó, como tantos otros compañeros de su generación, tras finalizar la Guerra Civil tuvo que dejarlo todo y comenzar un exilio cargado de incertidumbres. En su caso, a pesar del pasado izquierdista, llevó a cabo la mayor parte de su actividad profesional y científica en un mundo tan competitivo y políticamente conservador como el norteamericano de la Guerra Fría y alcanzó unas cotas a las que no habría llegado de haber permanecido en Cataluña durante el periodo franquista.

Aunque profesionalmente derivó desde la cirugía general hacia la neurocirugía, su principal legado científico ha tenido lugar en el campo de la neurohistología, con sus estudios sobre la neuroglía. También destacó en la neurorradiología por sus esfuerzos por mejorar las técnicas y medios de contraste angiográficos. Su nombre ha quedado ligado al método de tinción de la oligodendroglía con tungstato de plata amoniacal, que significó una mejora sobre los que existían previamente, y a la aguja que desarrolló para la punción percutánea de las arterias. También se le reconoce el mérito de haber sido el primero en utilizar los medios angiográficos en el diagnóstico de los tumores orbitarios.

Todavía falta camino por recorrer para mostrar de una forma más completa la vida y obra de Antoni Grinyó, pero ya es hora de sacarlo del ostracismo donde las circunstancias históricas lo han relegado y colocarlo en el lugar que le corresponde. Quedan en el tintero los testimonios de otras personas que le conocieron y el hallazgo de nuevos documentos y publicaciones no encontrados en el curso de la investigación actual.

Agradecimientos

El autor agradece su inestimable ayuda a todas las personas que han colaborado en la investigación, en especial a Anna Casellas, Sara Fajula y Pere Parellada.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Expediente académico de Antonio Griñó Garriga. Arxiu Històric de la Universitat de Barcelona. Exp., 01-2720:04.
2. La Florida. Antiga Herbolaria del Pi. [anuncio]. La Veu de Catalunya, 29 sept. 1935. p. 11. (col. 4).
3. March EH. Quan al Clot rajava mel. La Veu de Sant Martí de Provençals. 2018;17:16-24.
4. Anna Casellas, viuda de Raimon Griñó Damians. Entrevistada por: Marco Igual M., 26 sep 2023 y 12 feb 2024.
5. Expediente de Antoni Griñó Garriga. Archivo del Colegio de Médicos de Barcelona.
6. Bofill i Pichot JM. Memòria dels treballs realitzats per l'Institut de Fisiologia durant l'any econòmic de 1922-1923. En: Arxius de l'Institut de Ciències. Barcelona; 1924. p. 54-8.
7. Centenari de la naixença d'August Pi Sunyer. 23 oct 1979; Auditori de la Biblioteca de Catalunya, Barcelona. L'Hospitalet de Llobregat: Elite-Grafic; 1981.
8. Llorens V. La emigración republicana de 1939. En: Abellán JL, ed. El exilio español de 1939; vol. 1. Madrid: Taurus; 1976. p. 197.
9. Otero Carvajal LE. La destrucción de la ciencia en España. Las consecuencias del triunfo militar de la España franquista. Hist comun soc. 2001;6:149-86.
10. Noticiari d'activitats. La medicina catalana. Portantveu de l'Occitània mèdica. 1935;21:705.
11. Rodríguez Arias B. La pequeña crónica en glosa de un hospital barcelonés: Instituto Neurológico Municipal. Anal Med Cir. 1969;49:419-26.
12. Ley Gracia A. Curriculum vitae Dr. A. Ley Gracia. Barcelona: Igol; 1970.
13. Hervás i Puyal C. La xarxa hospitalaria a Catalunya durant la Guerra Civil (1936-1939). Manresa (ES): Publicacions de l'Arxiu Històric de les Ciències de la Salut; 2014.
14. Circular de la Jefatura de Sanidad. Diario Oficial del Ministerio de Defensa Nacional, 25 de febrero de 1938. p. 581. (col. 3)
15. Destinos. Circular de la Jefatura de Sanidad. Diario Oficial del Ministerio de Defensa Nacional, 18 de marzo de 1938. p. 796.
16. Agrupación quirúrgica de Barcelona. Clínica Militar número 1. Cursillo-Seminario de Neurocirugía. Revista de Sanidad de Guerra. 1938;13:236.
17. Seminario de Neurocirugía. Cursillo en la Clínica Militar Número 1. La Vanguardia. 10 ago 1938. p. 2.
18. Ley A. Estudio experimental sobre los centros vegetativos corticales relacionados con la motilidad gástrica. Revista Española de Oto-Neuro-Oftalmología y Neurocirugía. 1945;3:263-75.

19. López Albo W. Trastornos neuríticos y polineuríticos de los miembros, por enfriamiento. *Revista de Sanidad de Guerra*. 1938;14-16:276-86.
20. Subscripció vda. i fill de Martí Vilanova. *La Publicitat*. 27 feb 1930. p. 6. (col. 5).
21. El Manifest adreçat al Poble de Catalunya. *La Publicitat*. 4 oct 1930 p. 5. (col. 1).
22. Portal de Archivos Españoles [Internet]. Ministerio de Cultura. Gobierno de España. Ficha de Antonio Griñó Garriga. Sig. DNSD-SECRETARÍA,FICHERO,29,G0287738. [consultado 22 mar 2024]. Disponible en: <https://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/show/10454115?nm>
23. Portal de Archivos Españoles [Internet]. Ministerio de Cultura. Gobierno de España. Ficha de Antonio Griñó Garriga. Sig. DNSD-SECRETARIA,FICHERO,29,G0287739. [consultado 22 mar 2024]. Disponible en: <https://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/show/11650440?nm>
24. Serna MJ. Donació del Fons del Sr. Raimon Griñó i Damians (llengües semítiques i egiptologia) [Internet]. Barcelona: Biblioteca de Lletres de la UB; 19 may 2016. [consultado 26 sep 2023]. Disponible en: <https://bloccdelletres.ub.edu/2016/05/19/donacio-del-fons-del-sr-raimon-grino-i-damians-llengues-semitiques-i-egiptologia/>
25. Campillo M, Vilanova F, eds. *La cultura catalana en el primer exili (1939-1940). Cartes d'criptors, intellectuals i científics*. Barcelona: Fundació Carles Pi i Sunyer d'Estudis Autònoms i Locals; 2000.
26. Martínez Vidal A, Sallent del Colombo E. Entre el éxodo y la diáspora: Albert Folch i Pi, Joaquín D'Harcourt y la tentativa de restitución de la Escuela Biológica Catalana en Francia (1939-1941). En: Barona JL,ed. *El exilio científico republicano*. Valencia: Publicacions de l'Universitat de València; 2010. p. 137-56.
27. MyHeritage [Internet]. Antonio Grino (Garriga). [consultado 21 oct 2023]. Disponible en: https://www.myheritage.es/research?s=1&formId=master&formMode=1&useTranslation=1&exactSearch=&action=query&p=1&view_mode=card&qname=Name+fn.Antonio+ln.Grinyo&qevents-event1=Event+et.birth+ey.1903&qevents-any/1event_1=Event+et.any+ep.Barcelona+epmo.similar&qevents=List
28. Grino A. A new method for impregnation of oligodendroglia and microglia in ordinary necropsy material. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1945;4:93-7.
29. Directori dels membres de la Societat Catalana de Biologia (Filial de l'Institut d'Estudis Catalans). Barcelona: Tallers Gràfics Agustí Núñez; 1969.
30. Columbia University. Report of the Dean of the School of Medicine for the academic year ending June 30, 1942. Nueva York: Columbia University Press; 1942.
31. Grino A. Morphological details of the oligodendroglia and description of a method for its staining in celloidine or paraffin embedded material. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1948;7:113-5.
32. Grino A, Billet E. The diagnosis of orbital tumors by angiography. *Am J Ophthalmol*. 1949;32:897-911.
33. Kiehn CL, Grino A. Iliac bone grafts replacing tantalum plates for gunshot wounds of the skull. *Am J Surg*. 1953;85:395-400.
34. U.S. Department of Veterans Affairs [Internet]. History of Detroit VA Medical Center. [consultado 5 nov 2023]. Disponible en: <https://www.va.gov/detroit-health-care/about-us/history/>
35. Congress of Neurological Surgeons Survey Committee. *directory of neurological surgeons in the United States*. [s.l.]: Congress of Neurological Surgeons; 1957.
36. Congress of Neurological Surgeons Survey Committee. *Directory of neurological surgeons in the United States*. [s.l.]: Congress of Neurological Surgeons; 1964.
37. Congress of Neurological Surgeons Survey Committee. *World directory of neurological surgeons in the United States. Part I. Bakersfield (CA): Congress of Neurological Surgeons; 1968*.
38. Grinyo A. Study of Neurolathyrism. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. *Medical Research in the Veterans' Administration* [s.l.]: House Committee Print N°148; 1963. p.285.
39. Grinyo A. Staining of oligodendroglia with silver ammino tungstate in unembedded and embedded material. *Stain Technol*. 1968;43:19-25.
40. *Els catalans de Nova York. La Humanitat. Segunda época. Año 5, núm. 3, 1947. p.2 (col. 3)*.
41. *Cursos i conferencies. El Dr. Trueta als EE.UU. La Nostra Revista. 29 feb 1948, año 3, n° 26. p. 78 (col. 1)*.
42. Marco Igual M. John F. Fulton (1899-1960), neurofisiólogo, bibliófilo e historiador. Su relación con España. *Neurosci Hist*. 2019;7:62-76.
43. Ancestry [Internet]. Antoni Grinyo en: Censo federal de Estados Unidos de 1950 [consultado 15 oct 2023]. Disponible en: https://www.ancestry.com/discoveryui-content/view/277903837:62308?_phsrc=Udg78&_phstart=successSource&gsfn=Antonio&gsln=Grinyo&ml_rpos=1&queryId=5bfd35373ad82928a04d25e9f643175
44. *Butlletí del Sindicat de Metges de Catalunya. 1 ago 1930. 120:15*.
45. Blasco Gil Y, Pavón Romero A. Las mujeres de la UPUEE, México. *Universidad, derecho y sociedad. AHDE*. 2020;90:559-601.
46. Miret i Monsó JM. *Lexili dels metges catalans després de la Guerra Civil. Gimbernat*. 1993;20:212-60.
47. Guerra F. *La medicina en el exilio republicano*. Madrid: Universidad de Alcalá; 2003.
48. Camarasa JM, Casasas O. Cent anys de la Societat Catalana de Biologia, la primera societat de l'Institut d'Estudis Catalans. Primera part: De la Societat de Biologia de Barcelona a la Societat Catalana de Biologia (1912-1963). Barcelona: IEC/SCB; 2020.
49. *Registro de defunción. Registro Civil de Barcelona, libro 110, n° inscripción 381*.
50. Grinyó A. Sobre la morfologia de l'oligodèndroglia, possible base de la memòria. *Treballs de la Societat Catalana de Biologia*. 1969;26:1-12.

51. Ley Gracia A. Pasado, presente y futuro de la cirugía craneocerebral. Barcelona: Imprenta Socitra; 1971.
52. Sheehan D. The effect of cortical stimulation on gastric movement in the monkey. *J Physiol.* 1934;83:177-84.
53. Watts JW, Fulton JF. Intussusception-The relation of the cerebral cortex to intestinal motility in the monkey. *N Engl J Med.* 1934;210:883-96.
54. Grinyo A. Study of the behavior of oligodendroglia in cases of multiple sclerosis. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. Medical Research in the Veterans' Administration. Washington; Government Printing Office: 1958. p.757.
55. Grinyo A. Study of the behavior of oligodendroglia in cases of multiple sclerosis. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. Medical Research in the Veterans' Administration. Washington; Government Printing Office: 1959. p.669-70.
56. Grinyo A. The behavior of oligodendroglia in cases of multiple sclerosis. Research on neurolathyrism. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. Medical Research in the Veterans' Administration. Washington; Government Printing Office: 1961. p.271.
57. Gallyas F. Factors affecting the formation of metallic silver and the binding of silver ions by tissue components. *Histochemistry.* 1979;64:97-109.
58. Windle WF (ed). *Biology of Neuroglia.* Springfield (IL): Charles C. Thomas; 1958.
59. Pope A. Implications of histochemical studies for metabolism of the neuroglia. En: Windle WF (ed). *Biology of neuroglia.* Springfield (IL): Charles C. Thomas; 1958. p.211-33.
60. Hertz L, Hansson E, Rönnbäck L. Signaling and gene expression in the neuron-glia unit during brain function and dysfunction: Holger Hydén in memoriam. *Neurochem Int.* 2001;39:227-52.
61. McConnell JV. Memory transfer through cannibalism in planarium. *J Neuropsychiatry.* 1962;3:S42-8.
62. Boullerne AI. The history of myelin. *Exp Neurol.* 2016;283:431-45.
63. Vera Sempere F. La producción científica de Pío del Río-Hortega (1882-1945) y el laboratorio de la Residencia de Estudiantes. *Neurosci Hist* 2022;10:126-44.
64. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Memoria correspondiente a los cursos 1931 y 1932. Madrid: S.Aguirre; 1933.
65. Bruguera i Cortada M. Joan Bofill i Deulofeu [Internet]. *Galeria de Metges Catalans.* [consultado 2 oct 2023]. Disponible en: <https://www.galeriametges.cat/galeria-fitxa.php?icod=IDM>
66. Thust R, Warzok R. The morphology of experimental tumours of the nervous system. II. Intracerebral tumours in rats. *Acta Neuropathol.* 1974;27:25-32.
67. Hürter T, Mennel HD. Experimental brain tumors and edema in rats. I. Histology and cytology of tumors. *Acta Neuropathol.* 1981;55:105-11.
68. Zülch KJ. *Brain tumors: Their biology and pathology.* 3ª ed. Berlín: Springer-Verlag; 1986.
69. Calvo W. Observations on the metallic impregnations of brain tumors. *Acta Neurochir.* 1964;11:85-97.
70. Scheithauer BW. Development of the WHO classification of tumours of the central nervous system: a historical perspective. *Brain Pathol.* 2009;19:551-64.
71. Schuier F. Is there an anaplastic type of oligodendroglioma? A case report. *J Neurol.* 1976;213:263-7.
72. Hilario E, Álvarez AA. Participación de la Escuela Española de Histología en el descubrimiento y caracterización de la glía del sistema nervioso central. Bilbao: Editorial Ikeder; 2019.
73. Moniz E. *Langiographie cérébrale, ses applications et resultats en anatomie, physiologie et clinique.* París: Imp. Barnéoud; 1934.
74. Trías Pujol A. La arteriografía intracraneana en el diagnóstico de los tumores cerebrales. *Revista de Cirugía de Barcelona.* 1932; 3:36-60.
75. Taveras JL, Haik BG. Radiography of the eye and orbit: a historical overview. *Surv Ophthalmol.* 1988;32:361-8.
76. Wheeler EC, Baker HL. The ophthalmic arterial complex in angiographic diagnosis. *Radiology.* 1964;83:26-35.
77. Lombardi G, Passerini A. The orbit and contrast media. *Arch Ophthalmol.* 1967;78:306-17.
78. Fowler FD, Matson DD. Gliomas of the optic pathways in childhood. *J Neurosurg.* 1957;14:515-28.
79. Weibel J, Fields WS. Angiography of the posterior cervicocranial circulation. *AJR Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1966;98:660-71.
80. Nicholls M. André F. Cournand for cardiac catheterization. *Eur Heart J.* 2020;41:337-8.
81. Fink M, Stein JM. A clinical evaluation of carotid angiography. *Confin Neurol.* 1952;12:181-95.
82. Hillman DC, Tristan TA. Inferior vena cavography in the detection of abdominal extension of pelvic cancer. *Radiology.* 1963;81:416-27.
83. Pineda A, Smith JL. True and false subclavian steal syndrome. Collateral circulation of the true subclavian steal syndrome demonstrated by angiography. *Arch Surg.* 1966;92:258-65.
84. Morelli RJ. An angiographic complication of vertebral arteriovenous fistula. *J Neurol Neurosurg Psychiat.* 1967;30:264-6.
85. Horwitz NH, Wener L. Temporary cortical blindness following angiography. *J Neurosurg.* 1974;40:583-6.
86. Grinyo A. A study of chelating agents and salts of the heavy metals as regards their physiological, toxic and roentgenological properties. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. Medical Research in the Veterans' Administration. Washington; Government Printing Office: 1958. p.875.
87. Grinyo A. A study of chelating agents and salts of the heavy metals as regards their physiological, toxic and roentgenological properties. En: Department of Medicine and Surgery of the Veterans' Administration. Medical Research in the Veterans' Administration, Volume II. Washington; Government Printing Office: 1959. p.788.
88. Giménez-Roldán S, Morales-Asín F, Ferrer I, Spencer PS. Historical setting and neuropathology of lathyrism: Insights from the neglected 1944 report by Oliveras de la Riva. *J Hist Neurosci.* 2019;28:361-86.