

REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal Surgical Research



Span. J. Surg. Res.

Vol. X

Num. 4

Año 2007

EDITORIAL

197 EL TRABAJO DEL CIRUJANO EN EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD

Prof. C.Vaquero

TRABAJOS ORIGINALES

199 DISTRIBUCIÓN DE LESIONES TRAUMÁTICAS EN LOS FESTEJOS TAURINOS: HACIA UNA RACIONALIZACIÓN DE LA ASISTENCIA.

Miñano A, Jiménez R, Reyes JM, Bastwich B, López-Collado M

204 AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS EN MIEMBROS INFERIORES CON ISQUEMIA CRÍTICA.

Hernández P, Artaza H, Díaz AJ, Cortina LD, Lam RM, Pol N, Dorticós E, Macías C, del Valle L, León L

212 PREVENTION OF THE ENDOLEAKS AFTER EVAR WITH THE INDUCTION OF THE TROMBOSIS OF THE ANEURYSM SAC WITH RADIOFREQUENCY.

Vaquero C, Grajal C, Álvarez-Barcia A, San Norberto E, Martínez R, Pérez-Turiel J, Fraile JC, Lara A, Agudo J

217 CORRELACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN SISTÓLICA EN EL MUSLO.

Fernández Boloña A, Ameneiro Pérez S, Álvarez Sánchez JA

219 DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES QUE APARECEN EN LESIONES DE PACIENTES QUE PADECEN PIE DIABÉTICO.

García Pérez AL, Mejías Ortiz M, Amaro Peralta J

222 COMPORTAMIENTO DE LA DISECCIÓN AÓRTICA.

Sánchez de la Guardia D, Sagaró Del Campo N, Ortiz Limonta D.

227 USO DE PROFILAXIS LOCAL EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES EN AMPUTACIONES MAYORES EN PACIENTES DIABÉTICOS.

López Ruiz M, García Lazo G, Franco Pérez N, Morales Cusidor B, de la Torres C, Ordoñez MC

REVISIÓN Y PUESTA AL DÍA

231 OCLUSIÓN DEL BYPASS INFRAINGUINAL.

San Norberto EM, Brizuela JA, Mengibar L, Salvador R, Revilla A, Carpintero L, Gutiérrez VM, González-Fajardo JA, Del Río L, Del Blanco I, Ibáñez MA, Martín-Pedrosa M, De Marino P, Bodega B, Carrera S, Vaquero C

ARTÍCULOS ESPECIALES

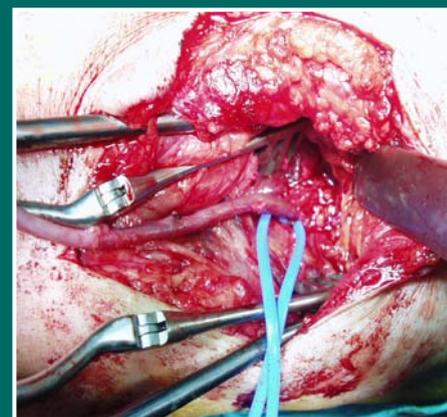
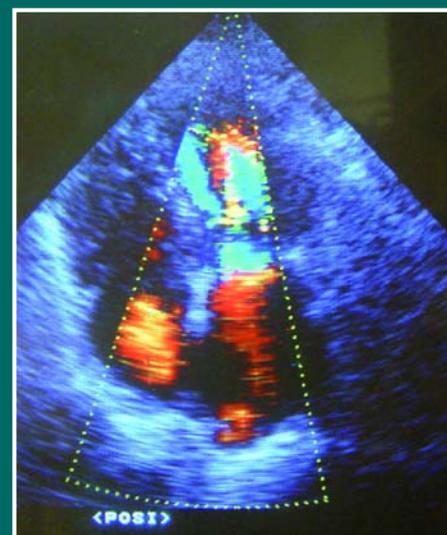
237 LA ESCUELA CATALANA DE FISILOGIA Y LA OBRA DE AUGUSTO PI Y SUNYER.

Riera Palmero J

NOTICIAS

247 CONVOCATORIA DEL PREMIO DIONISIO DAZA 2007

249 ANUNCIO DEL XXIV CURSO NACIONAL DE MICROCIROUGÍA (marzo de 2008)



REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal of Surgical Research



Órgano Oficial de Difusión de la
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRÚRGICAS (SEIQ)

Director

Carlos Vaquero Puerta

Comité Editorial

María Angeles Aller Reyero (Madrid) • Jesús Álvarez Fernández-Represa (Madrid) • Jaime Arias Pérez (Madrid) • Albert Claude Benhamou (Paris, Francia) • Xavier Barral (St Etienne, France) • Patrice Bergeron (Marsella, Francia) • Ramón Berguer (Detroit, USA) • Edwin G. Beven (Cleveland, USA) • Ricardo Camprodón Beltrán (Barcelona) • César Casado Pérez (Burgos) • Daniel Casanova Retuerto (Santander) • José Antonio de Pedro Moro (Salamanca) • José Luis del Castillo Olivares Ramos (Madrid) • Dante U. Castro (Lima, Perú) • Americo Dinis da Gama (Lisboa, Portugal) • José Fernandes e Fernandes (Lisboa, Portugal) • José Fernández Montequín (La Habana, Cuba) • Giovani García (Medellín, Colombia) • Ignacio García-Alonso Montoya (Bilbao) • Francisco Javier García Criado (Salamanca) • Luís García Sancho Martín (Madrid) • Luís García Sancho Tellez (Madrid) • Chris Gibbons (Londres, Gran Bretaña) • Manuel Gómez-Fleitas (Santander) • Fernando González Hermoso (Santa Cruz de Tenerife) • Carlos R. Gracia (Pleasanton, USA) • Alejandro Hernández Seara (La Habana, Cuba) • Jesús Herreros González (Pamplona) • Ulrike Knauder (Viena, Austria) • Albrecht Krämer Schumacher (Santiago de Chile) • Nicos Labropoulos (Illinois, USA) • Alejandro Latorre (Bucaramanga, Colombia) • Abraham Lechter (Bogotá, Colombia) • Francisco Lozano Sánchez (Salamanca) • Michael L. Marín (New York, USA) • Bernardo Martínez (Toledo, USA) • Rafael Martínez Sanz (Santa Cruz de Tenerife) • Jaime Méndez Martín (Bilbao) • Renato Mertens Martín (Santiago de Chile) • Frans L. Moll (Utrecht, Holanda) • Wesley S Moore (Los Angeles, USA) • Marta Navarro Zorraquino (Zaragoza) • Marcelo Páramo (Mejico, Mejico) • Juan Carlos Parodi (Buenos Aires, Argentina) • Luis Qeral (Baltimore, USA) • José Manuel Revuelta Soba (Santander) • José Antonio Rodríguez Montes, (Madrid) • Eugenio Rosset (Clermont Ferrand, Francia) • Eduardo Ros Die (Granada) • José Salas (Guayaquil, Ecuador) • José Carlos Salinas Payer (Zaragoza) • Reinhard Scharrer-Pamler (Ulm, Alemania) • Gregorio A. Sicard (St.Louis, Missouri, USA) • Francisco Valdés Echenique (Santiago de Chile) • Carlos Vara Thorbeck (Málaga) • Rafael Vara Thorbeck (Granada) • Roberto Varnagy R. (Caracas, Venezuela) • Juan Voltas Baro (Pamplona)

Redactor Jefe

Carlos Vaquero Puerta

Consejo de Redacción

M^a V^a Diago Santamaría

V. Gutiérrez Alonso

L. M^a Gil Carcedo

A. Verrier Hernández

L.A. Rodríguez Toves

L. M. Redondo González

REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal of Surgical Research

Prof. C. Vaquero[®]

Laboratorio de Cirugía Experimental, Facultad de Medicina

Avda. Ramón y Cajal s/n • 47005 Valladolid (ESPAÑA)

Tel. y Fax.: (983) 42 30 94 • e-mail: cvaquero@med.uva.es

Edita y Distribuye:

arké 144 s l



Apto. Correos 36.358
Telf.: (91) 35 998 66

Publicidad:

Diseño y Producción:

28080 Madrid
e-mail: rev.seiq@arke144.com

Amalia Camacho
Telf.: (91) 35 998 66

Miguel Castelo; Magdalena Arance
Amalia Camacho

Autorización del Ministerio de Sanidad y Consumo S.V.R.

Depósito Legal: 48166-1998

ISSN: 1139-8264

REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal of Surgical Research



Organo Oficial de Difusión de la
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRÚRGICAS (SEIQ)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRÚRGICAS

Presidente de Honor:

D. Figuera Aymerich

Presidente:

J. Álvarez Fernández-Represa

Vicepresidente:

J. de Oca Burguete

Secretario:

I. García-Alonso Montoya

Tesorero:

Luis García-Sancho Téllez

Vocales:

J. García Criado

M^a V. Diago Santamaría

C. Escudero Vela

V. Portugal Porras

A. García Ruiz de Gordejuela

Director/Editor de la Revista:

C. Vaquero Puerta

Expresidentes:

Prof. Diego Figuera Aymerich (†)

Prof. Rafael Vara Thorbeck

Prof. José Luis del Castillo Olivares

Prof. Ricardo Lozano Mantecón

Prof. J.A. Rodríguez Montes

Prof. J.J. Méndez Martín

EDITORIAL

- 197 EL TRABAJO DEL CIRUJANO EN EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD**
Prof. C.Vaquero
-

TRABAJOS ORIGINALES

- 199 DISTRIBUCIÓN DE LESIONES TRAUMÁTICAS EN LOS FESTEJOS TAURINOS: HACIA UNA RACIONALIZACIÓN DE LA ASISTENCIA.**
Miñano A, Jiménez R, Reyes JM, Bastwich B, López-Collado M
- 204 AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS EN MIEMBROS INFERIORES CON ISQUEMIA CRÍTICA.**
Hernández P, Artaza H, Díaz AJ, Cortina LD, Lam RM, Pol N, Dorticós E, Macías C, del Valle L, León L
- 212 PREVENTION OF THE ENDOLEAKS AFTER EVAR WITH THE INDUCTION OF THE TROMBOSIS OF THE ANEURYSN SAC WITH RADIOFREQUENCY.**
Vaquero C, Grajal C, Álvarez-Barcía A, San Norberto E, Martínez R, Pérez-Turiel J, Fraile JC, Lara A, Agudo J
- 217 CORRELACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN SISTÓLICA EN EL MUSLO.**
Fernández Boloña A, Ameneiro Pérez S, Álvarez Sánchez JA
- 219 DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES QUE APARECEN EN LESIONES DE PACIENTES QUE PADECEN PIE DIABÉTICO.**
García Pérez AL, Mejías Ortiz M, Amaro Peralta J
- 222 COMPORTAMIENTO DE LA DISECCIÓN AÓRTICA.**
Sánchez de la Guardia D, Sagaró Del Campo N, Ortiz Limonta D.
- 227 USO DE PROFILAXIS LOCAL EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES EN AMPUTACIONES MAYORES EN PACIENTES DIABÉTICOS.**
López Ruiz M, García Lazo G, Franco Pérez N, Morales Cusidor B, de la Torres C, Ordoñez MC
-

REVISIÓN Y PUESTA AL DÍA

- 231 OCLUSIÓN DEL BYPASS INFRAINGUINAL.**
San Norberto EM, Brizuela JA, Mengíbar L, Salvador R, Revilla A, Carpintero L, Gutiérrez VM, González-Fajardo JA, Del Río L, Del Blanco I, Ibáñez MA, Martín-Pedrosa M, De Marino P, Bodega B, Carrera S, Vaquero C
-

REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal Surgical Research



ARTÍCULOS ESPECIALES

- 237 LA ESCUELA CATALANA DE FISILOGIA Y LA OBRA DE AUGUSTO PI Y SUNYER.**
Riera Palmero J

NOTICIAS

- 247 CONVOCATORIA DEL PREMIO DIONISIO DAZA 2007**
- 249 ANUNCIO DEL XXIV CURSO NACIONAL DE MICROCIROUGÍA**
(Valladolid, 3-8 de marzo de 2008)
-

SUMARIO

EL TRABAJO DEL CIRUJANO EN EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD

El perfil del cirujano se cimienta como un profesional de la medicina que diagnostica y trata enfermedades consideradas quirúrgicas y que además realiza actividades docentes y de investigación.

En el sistema sanitario público en nuestro país, sin embargo, sin lugar a dudas no se facilita el desarrollo del trabajo básico y fundamental del cirujano. Actividades vinculadas más a facetas administrativas absorben el tiempo y la dedicación al cirujano. El sistema sanitario público centra su esfuerzo en la desaparición de las listas de espera para el tratamiento quirúrgico quizá por la presión en la mayoría de los casos política para dar una solución quirúrgica a los pacientes que precisan este tipo de tratamiento, pasando a un segundo plano el hecho primordial y fundamental de dar una solución sanitaria a los pacientes tratando de solucionar o por lo menos paliar sus problemas de su enfermedad. Falta de recursos por una parte tanto humanos como materiales, una planificación de actuación sanitaria en muchas ocasiones diseñada y desarrollada por los que no entienden el problema llevan a un fracaso en la atención al paciente en este caso el quirúrgico.

La jornada laboral del cirujano evidentemente tiene una carga de actividades en la atención del paciente en el diagnóstico, tratamiento quirúrgico y seguimiento del enfermo, pero lamentablemente en muchas ocasiones por una evidente mala planificación o precarias infraestructuras el cirujano debe de realizar actividades administrativas o lo que es peor ligadas a las teóricamente competencia de otros estamentos.

La falta de administrativos en número equilibrado con la actividad de las unidades asistenciales y en muchas ocasiones con una adecuada preparación en la utilización de herramientas básicas como la informática o gestión de ficheros o datos hace que sea el propio facultativo quien deba suplir estas deficiencias. El cirujano en muchas ocasiones debe de transcribir mecanográficamente de forma personal informes de todo tipo incluidos los clínicos de alta del paciente o seguimiento. Es normal que los datos tan imprescindibles en tareas de registro de información e investigación deban de ser introducidos por el propio facultativo si quiere disponer de ellos en el futuro para posterior uso. En múltiples ocasiones actividades de lo más variado desde el punto de vista rutinario para la atención del paciente y que deberían ser realizadas de forma eficiente por otros colectivos hospitalarios sanitarios o no deben de ser ejecutadas por el cirujano consumiendo su tiempo a veces en una labor bastante baldía. Solicitud de traslados de pacientes a determinadas dependencias como el quirófano, agilización en la realización de pruebas diagnósticas, negociación en la utilización de recursos, justificación de actuaciones por un mal funcionamiento del sistema sanitario se encuentra entre estas situaciones.

La labor investigadora por otra parte requiere de una adecuada planificación y por lo tanto organización de actividades. La labor exige un personal auxiliar colaborador y entrenado que permita manejar y recoger los datos para que posteriormente puedan ser utilizados por el investigador. Realmente este tipo de actividad es la que crea la diferencia entre la excelencia



y la mediocridad. Posiblemente las deficiencias sufridas durante décadas en nuestro sistema sanitario en esta área se deban precisamente al inadecuado empleo de recursos en el desarrollo de esta actividad vital. También la docencia por otra parte también requiere de una mínima infraestructura que permita su adecuado desarrollo, facilite el desarrollo de la actividad y por otra parte evite el empleo de tiempo y esfuerzo en tareas que deberían ser ejecutadas por personal auxiliar.

Para paliar o quien sabe para solucionar este mal funcionamiento del sistema sanitario a nivel quirúrgico, evidentemente que habría que realizar una adecuada planificación con la adscripción de recursos de acuerdo con la actividad desarrollada. Los cirujanos se deberían centrar en las actividades propias de su perfil profesional siendo los integrantes de otros colectivos los que deberían realizar las actividades de acuerdo a su formación y capacitación laboral. Esto implicaría el desarrollo de un sistema sanitario con más personal auxiliar y posiblemente menos cirujanos pero que con toda seguridad incrementaría la eficiencia y eficacia del funcionamiento del sistema. La aplicación de la informática y otras tecnologías que por otra parte no se muestran como excesivamente costosas pueden contribuir a este fin.

Es preciso en el momento actual por una parte concienciarse realmente de que la actividad asistencial, docente e investigadora van unidas y no pueden desligarse a la vez que convencerse que las tres contribuyen a un verdadero progreso en la atención del paciente quirúrgico y por último que es preciso un cambio de mentalidad para cambiar el sistema vigente utilizado y que soporta claras deficiencias, poniendo en marcha otro más coherente, ágil y práctico, aunque rompa esquemas clásicos pero que soportaría un desarrollo moderno de una atención sanitaria de acuerdo a los tiempos y la situación actual del país. No supondría incrementar costes si no más bien optimizar el empleo de recursos y para lo cual si no se dispone de ideas propias se podría comenzar implantando fórmulas ya desarrolladas en otros ámbitos sanitarios, eso sí con las adecuadas correcciones y adaptaciones.

CARLOS VAQUERO
Director de la REIQ



DISTRIBUCIÓN DE LESIONES TRAUMÁTICAS EN LOS FESTEJOS TAURINOS: HACIA UNA RACIONALIZACIÓN DE LA ASISTENCIA.

BULLFIGHTS INJURYS DISTRIBUTION: TOWARDS ASSISTANCE APPROACH

Miñano A*, Jiménez R*, Reyes JM**, Bastwich B***, López-Collado M*

*Especialistas en Angiología y Cirugía Vascolar.

**Especialista en Cirugía Gral y Digestivo. Jefe equipo médico plaza de toros de Alicante.

***Especialista en Cirugía Torácica. Hospital General Universitario de Alicante. Alicante. España

PALABRAS CLAVE:

Heridas por asta de toro. Festejos taurinos.
Lesiones traumáticas. Pronóstico.

KEY WORDS:

Bull horn wounds. Bullfights. Injurys forecast.

Correspondencia:

DR. ALBERTO MIÑANO PÉREZ
Unidad de Angiología y Cirugía Vascolar.
Hospital General Universitario de Alicante.
C/ Pintor Baeza s/n 03013 Alicante.
E-mail: albertominyano a yahoo.es

RESUMEN

OBJETIVOS. Conocer la frecuencia y distribución de las lesiones traumáticas que acontecen durante la lidia de reses bravas así como ofrecer una clasificación de las mismas que comporte una actitud terapéutica en el lugar del accidente.

PACIENTES Y MÉTODOS. Se revisan los partes facultativos emitidos en todos los festejos taurinos profesionales celebrados en España durante los años 2005 y 2006, y se analizan los datos referentes a su frecuencia, tipología, topografía y pronóstico.

RESULTADOS. Se registran 412 lesiones en 365 lesionados. Las lesiones más frecuentes son: cornadas (39'56%), fracturas óseas (12'62%), heridas (11'89%), puntazos (8'74%), varetazos/ contusiones (7'52%), esguinces (6'06%), luxaciones (4'36%) y TCE (3'15%). Encontramos lesionados con parte facultativo emitido en el 8'05% de los festejos, si bien en las plazas de primera categoría esta frecuencia se eleva al 15'17%. Se presenta una clasificación de los lesionados en 4 grupos o categorías que comportan una orientación tipológica, pronóstica y una actitud terapéutica en el lugar del accidente.

CONCLUSIÓN. El tratamiento definitivo de estos lesionados obliga a un abordaje multidisciplinar que en gran número de casos no es posible realizar en el lugar del accidente. Por ello creemos que un planteamiento "ABCD" como el que se ofrece, contribuye a una mejor comprensión de estos percances y a una racionalización de su asistencia.

SUMMARY

Our objective is to know frequency and distribution of injurys during bullfights, and present an injured person clasification according to treatment on accident place.

METHODS. We review all phisician reports emited in spanish bullfights during the period 2005-2006, recording frequency, tipology, topography and forecast injury dates.

RESULTS. We record 412 injurys in 365 injured persons. The principal injurys are: "cornadas" (39'56%), bony fractures (12'62%), wounds (11'89%), "puntazos" (8'74%), contusions (7'52%), sprains (6'06%), dislocations (4'36%) and craneoen-cefalic injurys (3'15%). 8'05% of bullfights bear with injured persons and 15'17% at first category bullfights. We offer an injured persons clasification in four groups in order to tipology, forecast and treatment on accident place.

CONCLUSIONS. Definitive treatment of this injurys involve several medical specialists and treatment on accident place is not ever possible. In this way, an "ABCD" approach can contribute to a better understanding and treatment of this injurys.

INTRODUCCIÓN

Los festejos taurinos constituyen espectáculos muy habituales a lo largo y ancho de la península ibérica, así como en el sur de Francia y gran parte de Iberoamérica. Bien conocido

es el riesgo que supone para la integridad física de los lidiadores el tratar con animales bravos, de entre 400 y 600 kg de peso, que se defienden con sus agresivos pitones, en un ámbito hostil y cerrado como lo es el ruedo de un plaza de toros. La legislación vigente al respecto regula las condiciones básicas

que deben cumplir las enfermerías de las diferentes plazas de toros así como las de los profesionales sanitarios responsables de las mismas (1).

Hace ya algunas décadas fueron descritos los fundamentos básicos del tratamiento de las heridas por asta de toro. Como "padres" de estos fundamentos pueden ser considerados los ya desaparecidos Máximo García de la Torre y Xavier Campos Licastro, ex -cirujanos jefes de las plazas de toros de las Ventas de Madrid y de la monumental de México, respectivamente. Ambos trataron a la denominada cirugía taurina como la cirugía de las trayectorias, y definieron su función como la de "transformar una herida contusa, irregular y contaminada, en otra incisa, limpia y de bordes avivados en la que se hayan explorado todos y cada uno de los trayectos" (2). Desde entonces han sido múltiples las publicaciones y comunicaciones que han ido completando los aspectos particulares de estas lesiones tan específicas (3-6). Sin embargo, poco se ha estudiado sobre el conjunto de lesiones traumáticas producidas en los festejos taurinos.

De esta manera, el objeto del presente estudio es el de conocer la distribución de los diferentes tipos de lesiones que acontecen durante la lidia de reses bravas, de una manera real y genérica, mas allá de las muy estudiadas lesiones por asta de toro propiamente dichas. Trataremos de realizar una aproximación de conjunto a las lesiones a las que tienen que enfrentarse los equipos medico-quirúrgicos responsables de las enfermerías de las diferentes plazas de toros, para así ofrecer un planteamiento racional del abordaje terapéutico de estos lesionados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una revisión de las lesiones traumáticas sufridas durante la lidia de reses bravas en los festejos profesionales celebrados en España y sur de Francia en las temporadas 2005 y 2006. Para ello se revisan los partes facultativos emitidos en las enfermerías de todas las plazas de toros de España y sur de Francia durante estos dos años. Se utiliza como fuente la prensa especializada (revista 6toros6) que semanalmente realiza la crónica de todos y cada uno de estos festejos, haciendo referencia al parte facultativo en el caso de que éste sea emitido

Tabla I.

TIPOLOGÍA DE LAS LESIONES

TIPO DE LESIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Cornada	163	39'56%
Fractura ósea	52	12'62%
Herida	49	11'89%
Puntazo	36	8'74%
Varetazos/Contusiones	31	7'52%
Esguince	25	6'06%
Luxación	18	4'36%
TCE	3	3'15%
Rot. Fibrilar	10	2'43%
Fisura ósea	8	1'94%
Rotura ligamentos	7	1'70%

(7). Se explora la posibilidad de recoger datos oficiales, pero no encontramos estadísticas disponibles ni en el Ministerio del Interior ni en los diversos gobiernos autónomos consultados sobre este tipo de lesionados, a pesar de que la comunicación de estos partes facultativos es de obligado cumplimiento a través de la delegación gubernativa (1).

Clasificamos las lesiones según su tipología, topografía, frecuencia y pronóstico para posteriormente realizar una clasificación de los lesionados o percances conforme a la actitud terapéutica a tomar en el lugar del accidente (enfermería de la plaza de toros). Valoramos asimismo la frecuencia de las lesiones según el tipo de festejo y la categoría de la plaza en el que tiene lugar cada uno de ellos. Para ello hacemos uso de las estadísticas del Ministerio del Interior, que sí que publica, sobre la distribución de los festejos taurinos celebrados en España a lo largo de estos dos años (8).

Tabla II.

DISTRIBUCIÓN TOPOGRÁFICA DE LAS LESIONES (NÚMEROS ABSOLUTOS).

	MIEMBRO INFERIOR	MIEMBRO SUPERIOR	CABEZA	TRONCO	GENITAL	CARA / CUELLO
Cornadas	121	7		15	17	3
Fracturas	9	26	1	Costillas 5 Vertebral 6 Esternón 1		3
Heridas	16	10	5		8	10
Puntazos	22	2		3	8	1
Esguinces	17 (tobillo 12)	3				5 (cervicales)
Luxaciones	1 (rótula)	15 (hombro 10)				2 (mandíbula)

RESULTADOS

Se recogen 412 lesiones en 365 lesionados correspondientes a los mismos partes facultativos emitidos entre enero del año 2005 y diciembre del 2006 (Tablas I y II). En 34 de estos partes (10'93%) se describen dos o más lesiones, por lo que son considerados como lesionados múltiples.

La lesión más frecuentemente atendida es la cornada. Esta se define como la herida penetrante por asta de toro que afecta a aponeurosis y elementos anatómicos subyacentes, habitualmente musculatura. El 39'56% del total están constituidas por estas lesiones específicas, siendo la localización más frecuente los miembros inferiores (74'23%) y más concretamente la región del muslo. La segunda lesión más frecuente es la fractura ósea con un 12'62%, localizándose el 50% de las mismas en los miembros superiores. La tercer tipo de lesión lo constituyen las heridas con un 11'89%. Estas quedarían definidas como lesiones incisivas que afectan a piel y tejido celular subcutáneo, que pueden estar causadas por un instrumento cortante (banderilla, estoque), un traumatismo sobre superficie dura o incluso por el pitón del toro. El 32'65% de estas heridas se localizan en miembros inferiores y el 30'61% en cabeza y cara. El siguiente tipo de lesión en frecuencia es el denominado puntazo (8'74%). Este se define como la lesión penetrante por asta de toro que afecta a piel y tejido celular subcutáneo pero que no llega a implicar a la aponeurosis a diferencia de la cornada. La localización más frecuente de este tipo de lesión es también los miembros inferiores con un 61'11%. El quinto tipo de lesión en frecuencia lo forman las contusiones y varetazos (7'52%), siendo éstos últimos un tipo específico de contusión producido por la "pala" o raíz del pitón del toro. A continuación se sitúan los esguinces con un 6'06% y predominio en miembros inferiores (68%), especialmente en tobillo, y las luxaciones con un 4'36% y predominio en miembros superiores (83'33%), especialmente en hombro. En octavo lugar se situarían los traumatismos craneo-encefálicos con un 3'15%. En último lugar se posiciona una miscelánea de lesiones del aparato locomotor formada por contracturas musculares-roturas fibrilares (2'43%), fisuras óseas (1'94%) y rotura de ligamentos o tendones (1'70%).

La calificación más utilizada en cuanto a valoración pronóstica es la de menos grave (30'41%) y la de leve (29'31%). Les siguen en frecuencia las calificaciones de reservado con un 20'27% y grave con un 17'53%. Por último la calificación muy grave es usada únicamente en el 2'46% de los partes facultativos. No se registra ningún fallecimiento en los 365 partes consultados así como en el seguimiento realizado a los lesionados con pronóstico muy grave.

Para conocer la distribución de lesionados en los diferentes tipos de plazas de toros y festejos hacemos uso de las estadísticas oficiales del Ministerio del Interior antes mencionadas referentes a los años 2005 y 2006. Para este particular desestimamos los 29 lesionados en entrenamientos a puerta cerrada así como los 19 lesionados en festejos celebrados en el sur de Francia, quedando un total de 317 heridos en los 3936 festejos taurinos celebrados en nuestro país durante este periodo. Hallamos así, lesionados atendidos en las enfermerías en el 8'05% del total de estos festejos. Pero la distribución de los mismos mantiene algunas diferencias. Este porcentaje es bastante superior en las plazas de toros de primera categoría (15'17%), siendo en las de segunda del 8'90% y del 7'35% en las de tercera categoría. Se consideran plazas de primera las de Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Pamplona, Zaragoza,

Bilbao y San Sebastián. De segunda categoría son catalogadas las plazas de todas las capitales de provincia además de las de Aranjuez y el Puerto de Santa María. El resto de plazas de toros son consideradas de tercera categoría. De la misma forma, la distribución de los lesionados no es igual en los diferentes tipos de festejos. Se constata un porcentaje de lesionados algo mayor en las corridas de toros (10'15%) que en las novilladas y festivales taurinos (8'97%), siendo este porcentaje mucho menor en los festejos de rejones o toreo a caballo (2'63%).

DISCUSIÓN

La valoración pronóstica utilizada clásicamente tiene un valor relativo. En realidad hace referencia al tiempo de recuperación que va a necesitar el lesionado para la curación de su lesión. La calificación leve hace referencia a un periodo de recuperación menor de 15 días, menos grave entre 15 y 30 días, y grave a una recuperación de más de 30 días. El pronóstico reservado hace referencia a una lesión que necesita otros estudios para concretar su importancia o que su evolución puede ser muy variable dependiendo de eventuales complicaciones. Por último, la valoración de muy grave indica que la lesión sufrida amenaza severamente la vida del accidentado. Esta valoración pronóstica tiene su utilidad de cara al profesional que ha sufrido la lesión, para orientar el tiempo que va a estar sin poder trabajar (torear), y también de cara al público y opinión pública, para dar una orientación subjetiva del alcance de la lesión. Sin embargo, desde un punto de vista facultativo, es bastante errática pues observamos gran número de lesiones de características idénticas o similares con diferente calificación pronóstica. Además, no hace referencia alguna en sí misma a la tipología de la lesión.

De esta forma, a la vista de las lesiones recogidas, creemos oportuno plantear una clasificación de estos lesionados conforme a la lesión principal, para hacer un planteamiento terapéutico en el momento y lugar del accidente. Así pues, dicha clasificación, además de llevar implícita una actitud terapéutica inmediata hará referencia también a una tipología lesional específica así como a una determinada orientación pronóstica (Tabla III). Esta clasificación comporta mayor interés en el ámbito de los profesionales sanitarios que participan en este tipo de asistencias. Será por tanto una clasificación sencilla que puede ser complementaria a la de la valoración pronóstica clásica.

Clasificaremos como lesionados tipo A a aquellos heridos con lesiones básicamente leves cuyo tratamiento principal puede y debe realizarse en la enfermería de la plaza de toros, y habitualmente bajo anestesia local. Se trata de heridas y puntazos, pudiendo incluir aquí también a las contusiones y varetazos que no tienen otras implicaciones lesionales. La mayor parte de estas lesiones no implicarán, una vez tratadas, la imposibilidad de continuar la lidia por parte del profesional, lo que refuerza la idea de que han de solventarse en la enfermería de la plaza. En esta categoría se situarían el 26'57% de los lesionados registrados.

Los lesionados tipo B serían aquellos heridos con lesiones del aparato locomotor no penetrantes: fracturas y fisuras óseas, luxaciones, esguinces y otras lesiones ligamentosas, roturas y contracturas fibrilares. Conforme al pronóstico evolutivo suelen ser clasificadas como menos graves o graves, y es característico de ellas que precisan habitualmente una valoración radiológica (Rx simple, CT, RMN, ecografía) para concretar

Tabla III.

CLASIFICACIÓN DE LOS LESIONADOS

TIPOLOGÍA	VALORACIÓN LESIONAL	ACTITUD TERAPÉUTICA PRONÓSTICA	"IN SITU"
Tipo A	- Heridas - Puntazos - Contusiones/ Varetazos	Leve	Cirugía bajo anestesia local
Tipo B	Traumatismos no penetrantes del aparato locomotor	Menos grave / Grave	- Inmovilización - Analgesia - Traslado hospitalario para valoración
Tipo C	Cornadas sin afectación de órganos vitales	Menos grave / Grave	(*) Cirugía bajo anestesia general o combinada (Derivación hospitalaria para convalecencia)
Tipo D	- Cornadas con afectac. de órganos vitales. - Traumatismos con afectac. neurológica severa	Grave / Muy grave	- Estabilización paciente - Cirugía emergente Control hemorragia Cobertura heridas - Derivación hospitalaria urgente en SAMU

(*) Siempre que los facultativos y las condiciones materiales de la enfermería sean los exigidos por la ley, y que aquellos tengan experiencia en el manejo de dichas lesiones.

el diagnóstico y realizar el tratamiento específico. La asistencia en la plaza se limita a realizar una aproximación diagnóstica, estabilización de la lesión y analgesia, y derivación a un centro sanitario para dicha valoración. En la mayoría de los casos no será posible continuar la lidia por parte del profesional lesionado y así lo hará constar por escrito el equipo médico. El 30'41% de los heridos recogidos en nuestro estudio pertenecen a esta categoría lesional.

Los lesionados tipo C son aquellos que han sufrido una cornada propiamente dicha, sin afectación de estructuras que comporten un compromiso inmediato para la vida del accidentado. La mayoría de estas lesiones se sitúan a nivel del muslo, tienen varias trayectorias, comprometen a estructuras musculares y presentan todas las características específicas de las heridas por asta de toro. Estos pacientes deben de ser intervenidos en la enfermería de la plaza, siempre que se cumplan las condiciones básicas tanto materiales como de personal facultativo, y bajo las recomendaciones terapéuticas específicas para este tipo de lesiones (5,6). Las ventajas de intervenir al herido en la plaza, si se dan estas condiciones, son básicamente tres:

- 1) El equipo médico que le va a atender ha visto el percañe y puede intuir mejor el alcance de las lesiones, según la biomecánica concreta de la cornada.
- 2) Dicho equipo tiene experiencia en el manejo de estas lesiones específicas que habitualmente no son bien conocidas por profesionales no relacionados.
- 3) El tratamiento inmediato puede conseguir que una cirugía calificada como "contaminada", desde el punto

de vista del riesgo de infección, pase a ser "limpia-contaminada" (9).

Si las condiciones básicas exigidas por la legislación no se cumplen, consideramos preferible que estos heridos sean trasladados para su atención a un centro hospitalario, pues su tratamiento definitivo no se considera una emergencia vital. Estos lesionados son intervenidos habitualmente bajo anestesia general o combinada (local+sedación) y al concluir la cirugía son remitidos a un centro sanitario para su convalecencia y seguimiento clínico de las heridas (habitualmente por el mismo equipo que le ha intervenido). Desde un punto de vista pronóstico son calificadas de menos graves o graves, y en nuestro estudio el 39'17% de los lesionados pueden ser clasificados en esta categoría lesional.

Por último hablaremos de lesionados tipo D en aquellos heridos cuyas lesiones supongan una amenaza inmediata para la vida de los mismos, siendo considerados por tanto emergencias vitales. Se trata habitualmente de cornadas con afectación de órganos vitales (afectación vascular, tórax o abdomen) o bien traumatismos cerrados con afectación neurológica/raquídea severas. Suelen ser calificadas como graves o muy graves desde un punto de vista pronóstico. El tratamiento medico-quirúrgico en el lugar del accidente consiste en estabilizar al herido, controlar la hemorragia, cubrir las lesiones y derivarlo en las mejores condiciones y en un transporte medicalizado, a un centro hospitalario para su tratamiento definitivo. Catorce de nuestros lesionados (3'83%) serían clasificados en esta categoría.

Dada la complejidad de las lesiones que acontecen en estos espectáculos, el tratamiento definitivo requiere en gran

número de casos el concurso de especialistas diversos así como de recursos materiales y diagnósticos de los cuales no es posible disponer en la enfermería de una plaza de toros. Por esto consideramos adecuado proceder en este tipo de lesionados con un "ABCD" básico y orientador como el que hemos propuesto.

No es extraño que en las plazas de primera categoría se produzcan mayor número de percances. En estas plazas se suelen lidiar reses con más "trapío" y complejidad en el manejo, además de ser feudos en los que los profesionales "arriesgan mas" por tener los festejos una mayor repercusión mediática en el ámbito taurino. Estas plazas suelen contar con una dotación asistencial excelente, correspondiente a los lesionados que deben abordar. Esta dotación suele ser también adecuada en la mayor parte de plazas de segunda categoría. Sin embargo, en gran número de plazas de tercera, en las que apenas se celebran 1-2 festejos anuales, la dotación de las enfermerías puede llegar a ser bastante precaria. Esto sin olvidar la escasez de personal sanitario y facultativo disponible para realizar el servicio asistencial durante los meses de verano en los que se concentran los festejos en este tipo de plazas (10). No debemos olvidar que el 75% de los festejos taurinos profesionales que se celebran en España acontecen en estos cosos de tercera categoría, y en ellos las medidas sanitarias reguladoras deberían ser especialmente rigurosas.

No entramos a tratar aquí la asistencia sanitaria, mucho más compleja y controvertida, de los lesionados en festejos taurinos populares. El número total de estos festejos triplica en España a la de los eventos profesionales, y el número de heridos, la gravedad de los mismos y los fallecidos es muy superior, aunque tampoco están adecuadamente cuantificados (2). Creemos que es perentorio por parte de la administración el confeccionar estadísticas oficiales sobre estos lesionados al igual que se realizan con otro tipo de accidentes (laborales, de tráfico) y enfermedades de todo tipo como las de declaración obligatoria (EDO). En la legislación, estas lesiones, tanto las de los festejos profesionales como las de los populares, son también de declaración obligatoria pero las autoridades no las dan a conocer ni éstas pueden ser consultadas.

Al margen de esta cuestión, que tampoco es superficial, creemos que el planteamiento terapéutico adecuado de estas lesiones específicas pasa por el ABCD propuesto. Este esquema puede contribuir a comprender mejor este tipo de percances, así como a orientar a otros compañeros y profesionales que se hacen responsables de esta peculiar asistencia sanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Regulación de las instalaciones sanitarias y los servicios médico-quirúrgicos en los espectáculos taurinos*. BOE 12 noviembre 1997, num. 271 (pag.32998) rect. BOE 10 de enero de 1998, num. 9 (pag.820).
2. Aragón Caro JM. *Heridas por asta de toro. Conceptos generales. Conducta a seguir en cualquier herida. I Curso de asistencia médica urgente en "Bous al Carrer". Valencia. Octubre- 2000.*
3. García Padrós M. *Aspectos biológicos de las heridas por asta de toro. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 1982.*
4. Utrilla López A, Aracil Sanus E, Chinchilla Molina A. *Lesiones vasculares en las heridas por asta de toro. Infección en Angiología y Cirugía Vasculat. Nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos. Uriach 1999.*
5. Hernández E, Gómez-Perlado B, Villaverde M. *Heridas por asta de toro. Estudio de 96 pacientes. Cirugía Española 1996; 59: 72-75.*
6. Martínez Ramos D, Miralles Tena JM, Escrig Sos, J. *Heridas por asta de toro en el Hospital General de Castellón. Estudio de 387 pacientes. Cirugía Española 2006; 80 (1): 16-22.*
7. *Revista 6 toros 6. Editorial Campo Bravo, S.L. Depósito legal B-I- 307-94 ISSN 1135-7304.*
8. *Estadísticas de la temporada taurina 2005 y 2006. Secretaría general técnica. Subdirección general de estudios y relaciones institucionales. Ministerio del Interior de España.*
9. Pestana-Tirado RA. *Trauma por cornada de toro. Experiencia en el Hospital Universitario de Cartagena. Tribuna Médica 1997; 96: 67-83.*
10. *La falta de interesados extingue la actividad de cirujano taurino. El periódico. 10 de marzo de 2007.*



AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS EN MIEMBROS INFERIORES CON ISQUEMIA CRÍTICA.

ADULT STEM CELL AUTOTRANSPLANTATION IN CHRONIC CRITICAL LIMB ISCHEMIA

Hernández P*, Artaza H**, Díaz AJ***, Cortina LD*, Lam RM*, Pol N**, Dorticós E*, Macías C*, del Valle L*, León L***

* Instituto de Hematología e Inmunología, La Habana.

** Hospital Clínico Quirúrgico "Enrique Cabrera", La Habana.

*** Hospital Provincial "Abel Santamaría Cuadrado", Pinar del Río.

PALABRAS CLAVE:

Células madre, células mononucleares, angiogénesis, isquemia crítica de miembros inferiores

KEY WORDS:

Stem cells, mononuclear cells, angiogenesis, critical lower limb ischemia

Correspondencia:

DR. PORFIRIO HERNÁNDEZ RAMÍREZ
Instituto de Hematología e Inmunología AP 8070,
Ciudad de La Habana, CP 10800, Cuba.
E-mail: phernandez@hemato.sld.cu

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Recientemente se ha hecho evidente el potencial terapéutico de las células madre adultas en el tratamiento de arteriopatías periféricas, pues la implantación en los miembros isquémicos de células mononucleares procedentes de la médula ósea (CMN-MO) o de la sangre periférica (CMN-SP) puede mejorar la vascularización del tejido.

MATERIAL Y MÉTODO. Se trataron 30 pacientes con isquemia crítica de un miembro inferior, en los que no existía ninguna posibilidad de revascularización por métodos tradicionales. En 13 se implantaron CMN-MO autólogas en el miembro isquémico y en 17 se utilizaron CMN-SP. Los pacientes se monitorearon durante 24 semanas con el índice de presiones tobillo-brazo (ITB) en reposo, la distancia de marcha sin claudicación y la evaluación de la escala del dolor de reposo.

RESULTADOS. Veintiún pacientes tenían indicación de amputación mayor del miembro afectado y en catorce (67%) de ellos se logró evitar. Tanto en los pacientes en que se emplearon CMN-MO como en los que recibieron CMN-SP hubo mejoría significativa del ITB en el miembro en que se hizo la implantación celular. El dolor de reposo mejoró significativamente en ambos grupos a las 4 semanas y a las 24 semanas había desaparecido. La distancia de marcha sin claudicación mejoró progresivamente en los dos grupos. En ningún caso se observaron efectos adversos secundarios al tratamiento.

CONCLUSIONES. Los métodos de implantación de CMN-MO y de CMN-SP autólogas en pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores resultaron procedimientos eficaces y sin complicaciones, lo que estimula a la continuación de los estudios clínicos en este campo.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Recently the therapeutic potential of adult stem cells in the treatment of peripheral diseases has become increasingly evident, since implantation of bone marrow mononuclear cells (BM-MNC) or peripheral blood mononuclear cells (PB-MNC) into ischemic limbs can improve tissue vascularization.

PATIENTS AND METHODS. Thirty patients with severe unilateral lower limb ischemia, with no option for standard revascularization therapies, were treated. Autologous BM-MNC were implanted into the ischemic limb in 13 cases and 17 received PB-MNC. The patients were monitored during 24 weeks with resting ankle-brachial pressure index (ABI), pain-free walking distance and rest pain scale evaluation.

RESULTS. Twenty one patients had been specifically advised to undergo major limb amputation that was avoided in 14 (67%). ABI significantly improved in the treated limb in both groups. Rest pain significantly improved in both groups at week 4 and at 24 weeks patients were completely pain-free. Pain free walking distance progressively improved in both groups. No related adverse effects were observed in any patient throughout the therapeutic procedure.

CONCLUSIONS. The methods of autologous BM-MNC and PB-MNC implantation in patients with critical lower limb ischemia showed to be effective procedures without related complications. These results encourage to continue clinical studies in this field.

INTRODUCCIÓN

La arteriosclerosis ocluyente es la causa más frecuente de enfermedad oclusiva arterial en los adultos y su forma más común es la aterosclerosis (1). Esta enfermedad afecta alrededor del 15% de los adultos sobre los 55 años de edad y su forma más grave es la denominada isquemia crítica (1,2).

Se ha planteado que el objetivo terapéutico en la isquemia crónica de los miembros inferiores consiste en aliviar la sintomatología, particularmente el dolor, evitar la progresión de la enfermedad y disminuir el índice de amputaciones. Se ha señalado que la meta principal en la mayor parte de los pacientes con isquemia crítica es la preservación de la extremidad afectada.(3)

La medicina regenerativa ha surgido recientemente como una nueva especialidad, cuyo desarrollo está unido estrechamente con los nuevos conocimientos relacionados con las propiedades de las células madre embrionarias y adultas y el potencial regenerativo y terapéutico proporcionado por las células madre (4)

Recientemente, se ha propuesto este tipo de citoterapia para la inducción de angiogenesis (5,6), y se ha podido apreciar el potencial terapéutico de las células madre adultas en el tratamiento de enfermedades coronarias y de las arterias periféricas (7,8). Existen evidencias que la implantación de células mononucleares procedentes de la médula ósea (CMN-MO) en los miembros isquémicos puede mejorar la vascularización del tejido (9-14). Con la implantación de células madre provenientes de la sangre periférica se han obtenido resultados similares (10).

La terapia celular angiogénica se ha considerado un método integral para enfrentar el estado isquémico, pues el suministro de células madre puede influir en la liberación de varios factores angiogénicos y citocinas, o bien aportar progenitores de células endoteliales capaces de actuar directamente en el mecanismo angiogénico (15). Se ha señalado que la implantación de células mononucleares procedentes de médula ósea autóloga resulta segura y efectiva en la terapéutica angiogénica, pues ellas poseen esas dos propiedades (9).

Tomando en consideración esos antecedentes realizamos un ensayo clínico en pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores, para evaluar la eficacia y seguridad de la implantación de CMN-MO autólogas y de esas células movilizadas a la sangre periférica (CMN-SP) mediante el empleo del Factor Estimulador de Colonias Granulocíticas (FECG).

PACIENTES Y MÉTODOS

Se incluyeron 30 pacientes con isquemia crítica de un miembro inferior, que habían sido tratados previamente sin éxito con los métodos habituales y no existía ninguna posibilidad de revascularización por angioplastia o procedimientos quirúrgicos. Los pacientes tenían dolor isquémico de reposo con existencia o no de lesiones tróficas de la piel (úlceras no cicatrizantes o necrosis isquémica de dedos del pie), secundarios a oclusión arterial infrainguinal en el trayecto fémoropoplíteo o tibioperoneo.

Se excluyeron los casos con diabetes mellitus mal controlada, insuficiencia crónica renal, cardíaca o hepática y también cuando habían antecedentes o existencia de enfermedades malignas. Ninguno tenía una enfermedad infecciosa concurrente que pudiese entorpecer el tratamiento.

El diagnóstico del estado arterial del miembro inferior se confirmó mediante una arteriografía convencional.

En 13 pacientes el trasplante celular autólogo se hizo con CMN-MO y en 17 con CMN-SP.

OBTENCIÓN Y AISLAMIENTO DE LAS CÉLULAS MONONUCLEARES.

La obtención de la médula ósea para la extracción de las CMN-MO se realizó mientras los pacientes estaban bajo anestesia epidural. Se aspiraron 500 – 600 ml de médula ósea de la cresta iliaca posterior, que se depositaron en bolsas plásticas que contenían CPD-adenina.

Los enfermos se asignaron al azar a uno de dos grupos. En un grupo las CMN-MO se extrajeron con un equipo separador de células Fresenius AS 240 (Fresenius AG, Schweinfurt, Alemania) y se concentraron usando su programa BMSC (método automatizado) mientras que en el otro grupo, las células se aislaron mediante un gradiente de densidad con Ficoll-Hypaque (método manual), según el proceder estandarizado que se emplea en nuestro instituto (16). Las células fueron finalmente resuspendidas en solución salina con heparina (10 000 UI/L) con lo que quedaron disponibles para su inyección.

Para la movilización de la CMN-SP los pacientes recibieron previamente tratamiento con 10µg / Kg de FECG humano recombinante (LeukoCIM, CIMAB S.A. La Habana, Cuba) administrado por vía subcutánea cada 12 horas hasta un total de 4 dosis. Tres horas después de la última inyección se obtuvieron 800-1000 ml de sangre total de acuerdo a la condición clínica de cada paciente. Posteriormente la CMN-SP se concentraron por sedimentación después de la adición a la sangre extraída de hidroxietilalmidón (HES) al 6% en una proporción de 1 ml de HES x 6 ml de sangre total.

Se usó una pequeña fracción de la suspensión de las células para el recuento celular, la determinación de la positividad CD34, la prueba de viabilidad mediante exclusión del azul tripan y para el estudio microbiológico. El recuento celular se hizo en un contador automático de células sanguíneas (SEAC, Genius, Italia) y el análisis de las células CD34+ se llevó a cabo por un procedimiento inmunocitoquímico previamente descrito (17), utilizando un anticuerpo CD34 de la Firma Serotec, Ltd, Reino Unido.

IMPLANTACIÓN DE LAS CÉLULAS MONONUCLEARES.

Las CMN se implantaron en los músculos gemelos de la pierna isquémica de acuerdo con un proceder previamente descrito (9) pero además se inyectaron en el músculo tibial anterior y en algunos casos también en el muslo cuando existía algún compromiso circulatorio de la femoral superficial. Las CMN concentradas se implantaron por inyecciones intramusculares múltiples. En cada sitio de inyección se implantó un volumen de 0.75 – 1 ml de CMN, mediante agujas 25 ó 26, a una profundidad de 1.5 cm y a una distancia de 3 cm entre los puntos de inyección. El volumen total inyectado varió de acuerdo con el concentrado celular obtenido y el número de regiones anatómicas inyectadas.

SEGUIMIENTO EVOLUTIVO.

Los pacientes se monitorearon con el índice de presiones tobillo-brazo (ITB) en reposo, la distancia de marcha sin claudicación y la evaluación de la escala del dolor de reposo, por métodos previamente descritos (9,18). Según las normas internacionales un ITB > 0.9 se consideró normal y un aumento mayor de 0.1 se juzgó como una mejoría significativa, más notable cuando el aumento era mayor de 0.15

Los enfermos se evaluaron evolutivamente durante 24 semanas. La mayoría no dio su consentimiento para las arteriografías de seguimiento. Como criterios de respuesta primaria se tomaron la disminución de la realización de una amputación mayor (por encima del tobillo) y la disminución del dolor de reposo sin uso de analgésicos o su desaparición dentro de las 24 semanas después del implante celular.

Los criterios de respuesta secundaria se definieron como mejoría del ITB y de la distancia de marcha sin claudicación dentro de las 24 semanas después de la implantación de las CMN, comparados con los resultados basales.

ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se hizo de acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, y fue aprobado por los comités científicos y de ética de las instituciones participantes. Todos los pacientes suministraron por escrito su consentimiento para la participación en el ensayo clínico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

En los grupos en que el procesamiento de las CMN-MO se hizo por un método automatizado o por uno manual, la comparación de los valores absolutos de CMN y de CD34+ se hizo mediante la t de Student.

Los resultados de las variables analizadas evolutivamente se presentaron como medianas y para la comparación de los resultados evolutivos en los mismos pacientes se utilizó la prueba de Wilcoxon Signed Rank. Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0.05$, para una prueba de 2 colas. La evaluación estadística se realizó con el Programa SPSS (Versión 11.5) para Windows en una computadora IBM-compatible.

RESULTADOS

En los pacientes en que las CMN-MO se procesaron por el método automatizado o el manual, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre los promedios de los conteos absolutos de CMN y de células CD34+. Tomando en

Tabla I.

CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PACIENTES

VARIABLES	PACIENTES		
	TOTAL n=30	CMN-MO n=13	CNM-SP n=17
<i>Edad (años)</i>			
Mediana	63	64	62
rango	46-88	46-73	52-88
<i>Sexo</i>			
Masculino	18 (60)	9 (69)	9 (53)
Femenino	12 (40)	4 (31)	8 (47)
INTERVENCIONES PREVIAS			
Puente revascularizador, (trombosado evolutivamente)	3 (10)	2 (15)	1 (6)
<i>Factores de riesgo</i>	30 (100)	13 (100)	17 (100)
Fumadores	20 (66)	8 (62)	12 (70)
Diabetes mellitus	20 (66)	10 (77)	10 (59)
Hipertensión arterial	22 (73)	8 (62)	14 (82)
<i>Factores de riesgo asociados</i>			
3	7 (23)	4 (31)	3 (18)
2	16 (53)	5 (38)	11 (65)
<i>Estado isquémico</i>			
Sólo dolor de reposo	3 (10)	2 (15)	1 (16)
Úlceras no cicatrizantes	7 (23)	5 (39)	2 (12)
Gangrena	17 (57)	6 (46)	11 (65)
Gangrena + úlcera	3 (10)	0	3 (17)
<i>Indicación de amputación mayor</i>	21 (70)	6 (46)	15 (88)

Células mononucleares de médula ósea, CMN-MO; Células mononucleares de sangre periférica, CNM-SP;
Los valores entre paréntesis representan el porcentaje.



Figura 1.- A la izquierda estado de los pies de 2 pacientes pre-implante. A la derecha se muestran los resultados post implante.



Figura 2.- A la izquierda estado de los pies de 2 pacientes pre-implante. A la derecha se muestran después de la amputación transmetatarsiana.

cuenta estos resultados ambos grupos se unificaron en uno solo, representativo de los casos en que se administraron CMN-MO.

En el grupo en que se usaron CMN-MO el volumen final de la suspensión de células concentradas varió de 31–128 ml (mediana 90 ml) mientras que en el que se aplicaron CMN-SP este volumen varió de 75–150 ml (mediana 130 ml).

En ese volumen de CMN-MO la mediana del conteo absoluto de CMN fue 1.8×10^9 y en el de CMN-SP la mediana fue

6.1×10^9 . La mediana del conteo absoluto de células madre CD 34+ fue 7.7×10^7 en el concentrado final de CMN-MO y 11.5×10^7 en el de CMN-SP. En todos los casos la viabilidad celular fue superior al 90%.

Las características de los pacientes se muestran en la **Tabla I**. Tres pacientes (10%) habían sido tratados previamente con un puente revascularizador que se trombosó evolutivamente. Veintitrés casos (77%) tenían más de un factor de riesgo. Siete

pacientes tenían úlceras no cicatrizantes, diecisiete habían desarrollado gangrena por lo menos en un dedo del pie y otros 3 presentaban asociación de úlcera isquémica y gangrena. Veintiún pacientes (70%) tenían indicación de una amputación supracondilea del miembro afectado. La mayoría de ellos tenía el miembro afectado en un estado sumamente crítico, principalmente los enfermos incluidos en el grupo en que se implantaron CMN-SP. En catorce (67%) de los 21 casos que tenían indicación de amputación mayor se logró evitar esta intervención quirúrgica. Se evitó la amputación en 5 (83%) de los 6 casos con esta indicación en el grupo en que se implantaron CMN-MO y en 9 (60%) de los 15 con criterio de amputación supracondilea que recibieron CMN-SP. En la mayor parte de los que salvaron la pierna solo se hizo la amputación de los dedos con gangrena (Figura 1) y en unos pocos pacientes con notables alteraciones tróficas y riesgo de extensión de las lesiones se practicó una amputación transmetatarsiana (Figura 2).

De los 7 (33%) pacientes restantes con indicación de amputación supracondilea, la amputación se practicó en 6 entre los que se incluyeron 2 de los enfermos que presentaban asociación de gangrena de los dedos con úlcera isquémica. En el paciente restante se hizo una amputación infracondilea.

Los 14 pacientes en que se evitó la amputación mayor junto con los 9 restantes que no tenían esta indicación continuaron su control evolutivo planificado.

En estos pacientes, tanto en los que se emplearon CMN-MO como en los que recibieron CMN-SP, el dolor de reposo había mejorado significativamente a las 4 semanas. A las 24 semanas había desaparecido en ambos grupos. La distancia de marcha sin claudicación también mejoró progresivamente en los dos grupos de pacientes (Tabla II). En ambos grupos hubo mejoría significativa del ITB en el miembro en que se hizo la implantación celular, sin que se apreciaran cambios

Tabla II.

RESULTADOS EVOLUTIVOS DE LAS VARIABLES CLÍNICAS ANALIZADAS.

GRUPO	VARIABLE	PREIMPLANTE	RESULTADOS		P 1	P 2
			POSTIMPLANTE			
			(SEMANAS)			
			4	24		
CMN-MO	Dolor de reposo (Escala 4 – 0)	4	1	0	0.001*	0.026*
	Distancia de marcha sin claudicación (metros)	0	135	250	0.005*	0.180
CMN-SP	Dolor de reposo (Escala 4 – 0)	4	2	0	0.000*	0.014*
	Distancia de marcha sin claudicación (metros)	10	30	225	0.109	0.043*

Los resultados se expresan en medianas; Escala del dolor: 4, intenso; 3, moderado; 2, ligero; 1, muy ligero; 0, sin dolor. P1, representa la comparación de los resultados basales con los obtenidos a las 4 semanas y P2, la comparación de los resultados a las 4 semanas con los de las 24 semanas; * Significación estadística.

Tabla III.

RESULTADOS EVOLUTIVOS DEL ÍNDICE DE PRESIONES TOBILLO – BRAZO.

GRUPO	VARIABLE	PREIMPLANTE	RESULTADOS		P 1	P 2
			POSTIMPLANTE			
			(SEMANAS)			
	ÍNDICE DE PRESIONES TOBILLO-BRAZO		4	24		
CMN-MO	Extremidad inyectada	0.31	0.48	0.49	0.004*	0.249
	Extremidad no inyectada	0.61	0.60	0.69	0.763	0.144
CMN-SP	Extremidad inyectada	0.26	0.39	0.48	0.041*	0.018*
	Extremidad no inyectada	0.68	0.68	0.58	0.680	1.000

Los resultados se expresan en medianas; P1, representa la comparación de los resultados basales con los obtenidos a las 4 semanas y P2, la comparación de los resultados a las 4 semanas con los de las 24 semanas. * Significación estadística.



Figura 3.- A la izquierda úlcera isquémica de larga evolución. A la derecha la úlcera cicatrizada post implante.

importantes de este índice en la extremidad no tratada, comparados con los valores que existían en condiciones basales (**Tabla III**).

El análisis individual de cada caso mostró una notable mejoría del dolor de reposo en todos los pacientes a las 4 semanas; 13 (56%) ya estaban libres de dolor en este período, de ellos 7 habían recibido CMN-MO y 6 CMN-SP. En el resto de los enfermos el dolor de reposo disminuyó progresivamente y a las 24 semanas después de la implantación celular ya había desaparecido. Los 3 pacientes que tenían dolor de reposo como única manifestación isquémica, mejoraron todos los parámetros monitoreados y a las 4 semanas ya no tenían dolor.

En el 50% de los pacientes el ITB aumentó >0.1 a las 24 semanas. Esto ocurrió en el 69.2% de los que fueron trasplantados con CMN-MO y en el 36% de los que recibieron CMN-SP. En ese mismo periodo el ITB había aumentado >0.15 en el 40% de los pacientes; en el 61% de los que recibieron CMN-MO y en el 24% de los implantados con CMN-SP.

En solo 5 casos se realizaron arteriografías evolutivas y en ellos se observó un aumento de ligero a moderado en la formación de nuevos capilares y en el número de vasos colaterales visibles, en un caso en un periodo tan temprano como a las 4 semanas de la implantación.

El beneficio de esta terapéutica se expresó por mejoría de las úlceras isquémicas con granulación hística en 4 (80%) de 5 pacientes que recibieron CMN-MO, en 3 de ellos la lesión estaba cicatrizada a las 24 semanas. Las 2 úlceras existentes en los enfermos tratados con CMN-SP también evolucionaron bien, pues una cicatrizó a las 4 semanas y la otra a las 24. (**Figura 3**) De los 3 casos con asociación de gangrena de los dedos y úlcera isquémica, solo 1 salvó la pierna.

Un aspecto interesante en el grupo que recibió CMN-MO fue la observación de que el paciente en que se implantó un volumen menor de concentrado celular y de células CD34+ (31 ml y 3.4×10^7 respectivamente) evolucionó tan rápidamente y

con similares resultados satisfactorios que otro enfermo con características clínicas semejantes en el que se inyectó una cantidad 4 veces superior de concentrado celular (128 ml) y de células CD34+ (12.5×10^7).

En ningún caso se observaron efectos adversos secundarios a la implantación celular durante el seguimiento evolutivo.

La evaluación después de las 24 semanas del implante celular aportó los siguientes datos en los pacientes en que se usaron CMN-MO: un enfermo en que se evitó la amputación mayor y que mantenía una buena evolución dejó de asistir a la consulta de control. Una paciente diabética en que se había hecho una amputación transmetatarsiana presentó a las 32 semanas una lesión séptica en el miembro inferior intervenido quirúrgicamente, que por sus características requirió una amputación supracondilea tras la cuál falleció en un cuadro de cetoacidosis diabética y bronconeumonía. Un paciente de 80 años que había mantenido una buena evolución con notable mejoría de su calidad de vida, falleció por un infarto cerebral dos años después de recibir el implante celular. A los dos años y medio del seguimiento el resto de los enfermos beneficiados con la terapéutica celular mantenían o habían incrementado las mejorías alcanzadas, excepto 2 casos con úlceras cutáneas que no habían cicatrizado completamente.

En los enfermos que recibieron CMN-SP el estudio evolutivo practicado al año evidenció que todos aquellos que habían alcanzado resultado satisfactorios a las 24 semanas mantenían la respuesta positiva alcanzada.

DISCUSIÓN

El tratamiento de la isquemia crítica de miembros inferiores se mantiene como un gran problema médico ya que la oclusión de una arteria periférica es una causa mayor de invalidez y riesgo de amputación. Hasta el presente no existe ningún tratamiento farmacológico efectivo para esta situación,

pero además muchos pacientes no son candidatos convenientes para intervenciones quirúrgicas o endovasculares o bien en ellos han fallado estos procedimientos.

Recientemente la implantación en los miembros isquémicos de CMN-MO o de CMN-SP ha surgido como una nueva y prometedora estrategia de terapéutica angiogénica. (9-14,18-20)

Con esta nueva conducta, en nuestra casuística se logró una notable disminución del número de amputaciones mayores pues en las dos terceras partes de los enfermos que tenían indicación de amputación mayor esta se pudo evitar. La eficacia de la terapia celular para evitar la amputación del miembro isquémico se observó tanto cuando se utilizaron CMN-MO como con la administración de CMN-SP. Este resultado concuerda con los datos comunicados por otros autores que han logrado evitar la amputación mayor en al menos el 50% de los pacientes que tenían esta indicación (9,18,21). En nuestros pacientes también se apreció una disminución significativa del dolor de reposo la que resultó más notable en aquellos que solo tenían esta manifestación clínica como expresión de su trastorno isquémico. Se debe destacar que estos importantes beneficios se alcanzaron a pesar de que en muchos enfermos las manifestaciones isquémicas estaban muy avanzadas. Todo esto permite sugerir que la terapia celular se haga lo más precozmente posible en los pacientes con isquemia crítica, sin otras posibilidades realmente efectivas de tratamiento.

El análisis de la respuesta secundaria mostró un aumento significativo de la distancia de marcha sin claudicación y del ITB. El ITB indicó incrementos representativos de un mejor flujo sanguíneo.(9,21). Por el contrario, la ausencia de cambios importantes del ITB, en las piernas no tratadas, indicó que no se había producido modificación de su estado de perfusión, en contraste con la mejoría obtenida en los miembros tratados. Este comportamiento del ITB en las extremidades no tratadas ya ha sido previamente comunicado. (22,23)

Nuestros datos están de acuerdo con estudios anteriores (9-14,21,22). Aunque hay relativamente pocas investigaciones clínicas en este campo, algunas de ellas pequeños ensayos no controlados, estas han evidenciado efectos beneficiosos de la implantación de CMN-MO o de CMN-SP en los miembros isquémicos, con mejoría de la función vascular y de los síntomas isquémicos. Todos estos resultados estimulan a la continuación de los ensayos clínicos en esta área.

En nuestro estudio se utilizaron 3 métodos para la separación de las células mononucleares: uno automatizado y dos manuales (separación celular mediante un gradiente de densidad con Ficoll y la separación por sedimentación mediante el empleo de hidroxietilalmidón al 6%). Con estos métodos de separación se obtuvo un número adecuado de células mononucleares comparable a los valores reportados por otros autores, muchos de ellos usando un proceder automatizado con alguno de los equipos de aféresis actualmente disponibles (9,10,12,18). Las cifras ligeramente superiores que obtuvimos de células CD34+ probablemente estén relacionadas con la técnica de cuantificación empleada que pudiera aportar porcentajes mayores que los que habitualmente expresa la citofluorometría, que es la técnica más usada en la actualidad. El método de Ficoll utilizado en nuestra institución, así como la separación de la CMN mediante sedimentación con HES al 6% resultaron dos procedimientos simples y efectivos que tienen importantes ventajas desde los puntos de vista económicos y técnicos, principalmente para aquellas instituciones que no poseen medios sofisticados.

Por otra parte, los buenos resultados aportados por la implantación de CMN-SP movilizadas con el FECG demostraron su utilidad y coincidieron con lo informado por otros autores (10,18-20). Este es un proceder que tiene ventajas para el paciente pues no es necesario administrar anestésicos ni usar el salón de operaciones como sucede cuando se extrae médula ósea.

Una investigación reciente en que se comparó la aplicación de células madre de la médula ósea con la de células madre procedentes de la sangre comprobó la efectividad de ambas conductas en el tratamiento de la isquemia de miembros inferiores y no se evidenciaron diferencias significativas entre los resultados de estos métodos (24).

Se conoce que las células hematopoyéticas pueden liberar diferentes factores angiogénicos y citocinas. La fracción CD34+ en las CMN-MO, y probablemente otras fracciones celulares, puede suministrar células progenitoras endoteliales y secretar varios factores de crecimiento angiogénico así como angiopoietinas que pueden iniciar y contribuir a la angiogénesis (9,11). Además, se ha observado que la implantación de CMN-MO mejora la vasodilatación dependiente del endotelio en los pacientes con isquemia de los miembros. (12). Mecanismos similares pudieran ocurrir con la implantación de CMN-SP movilizadas con FECG (18).

Aunque la terapia génica con el factor de crecimiento del endotelio vascular ha sido efectiva en pacientes con isquemia crítica de miembros, la terapéutica con implantación de CMN-MO o de CMN-SP puede proporcionar una estrategia angiogénica más integral en estos enfermos.

El conocimiento actual sobre esta materia apoya la opinión de que la implantación de CMN-MO y la de CMN-SP son procedimientos prácticos, seguros y efectivos que pueden contribuir significativamente al tratamiento de los pacientes con miembros isquémicos y a reducir el número de amputaciones mayores. Sin embargo, sería conveniente hacer ensayos aleatorizados con mayor número de casos, con la finalidad de obtener una respuesta más definida sobre la eficacia de esta nueva conducta terapéutica y de algunas interrogantes que aún persisten (21).

BIBLIOGRAFIA

1. Regensteiner JG, Hiatt WR. Current medical therapies for patients with peripheral vascular disease: a critical review. *Am J Med* 2002;112:49-57.
2. Peñafiel R, Martínez FJ. *Isquemia crónica de los miembros inferiores: patología vascular periférica en geriatría*. Barcelona: Masson; 1998. p. 97-104.
3. Santilli JD, Santilli SM. Chronic critical limb ischemia: diagnosis, treatment and prognosis. *Am Fam Physician* 1999;59:1899-908.
4. Mironov V, Visconti R, Markwald R. What is regenerative medicine? Emergence of applied stem cell and developmental biology. *Expert Opin Biol Ther* 2004;4:73-81.
5. Fam NP, Verma S, Kutryk K, Stewart DJ. Clinician guide to angiogenesis. *Circulation* 2003;108:2613-8
6. Yoon YS, Lee N, Scadova H. Myocardial regeneration with bone-marrow-derived stem cell. *Biol Cell* 2005; 97:253-63.

7. Fraser JK, Schreiber RE, Zuk PA, Hedrick MH. Adult stem cell therapy for the heart. *Int J Biochem Cell Biol* 2004;36:658-66.
8. Hughes GC, Annex BH. Angiogenic therapy for coronary artery and peripheral arterial disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2005;3:521-35.
9. Tateishi-Yuyama E, Matsubara H, Murohara T, Ikeda Y, Shintani S, Masaki H, et al. Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischaemia by autologous transplantation of bone marrow cells: a pilot study and a randomised controlled trial. *Lancet* 2002;360:427-35.
10. Huang PP, Li SZ, Han MZ, Xiao ZJ, Yang RC, Qiu LG, et al. Autologous transplantation of peripheral blood stem cells as an effective therapeutic approach for severe arteriosclerosis obliterans of lower extremities. *Thromb Haemost* 2004;91:606-9.
11. Raffi S, Lyden D. Therapeutic stem and progenitor cell transplantation for organ vascularization and regeneration. *Nat Med* 2003;9:702-12.
12. Higashi Y, Kimura M, Hara K, Noma K, Jitsuiki D, Nakagawa K, et al. Autologous bone-marrow mononuclear cell implantation improves endothelium-dependent vasodilation in patients with limb ischemia. *Circulation* 2004;109:1215-8.
13. Teiji O. Treatment for limb ulcer with severe ischemia: Therapeutic angiogenesis by autologous transplantation of bone - marrow. *Wound Repair Regen (abstract)*, 2004;12:A5. p-I-04.
14. Hasebe H, Osada M, Kodama Y, Fujioka D, Sano K, Nakamura T, et al. Therapeutic angiogenesis by autologous transplantation of bone marrow cells in a patients with progressive limb ischemia due to arteriosclerosis obliterans: a case report. *J Cardiol* 2004;43:179-83.
15. Sylvester JS, Lery BL. Angiogenesis therapy in ischemic disease. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2002;95:189-96.
16. Boyum A, Lovhaug D, Tresland L, Nordlie EM. Separation of leukocytes: improved cell purity by fine adjustments of gradient medium density and osmolaty. *Scand J Immunol* 1991;34:697-712.
17. Krans BR, Thierfelder S. Improved detection of terminal transferase (TdT): the use of detergents on glutaraldehyde-fixed nondehydrated cells prevents denaturation and diffusion artifacts. *Leuk Res* 1986;10:1041-9
18. Huang PP, Li SZ, Han MZ, Xiao ZJ, Yang RC, Han ZC. Autologous transplantation of granulocyte colony-stimulating factor-mobilized peripheral blood mononuclear cells improves critical limb ischemia in diabetes. *Diabetes Care* 2005;28:2155-60
19. Yang XF, Wu YX, Wang HM, XU YF, Lü X, Zhang YB, et al. Autologous peripheral blood stem cells transplantation in treatment of 62 cases of lower extremity ischemic disorder. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 2005;44: 95-8 (artículo en chino).
20. Lenk K, Adams V, Lurz P, Erbs S, Linke A, Gielen S, et al. Therapeutical potential of blood-derived progenitor cells in patients with peripheral arterial occlusive disease and critical limb ischaemia. *Eur Heart J* 2005;26:1903-9.
21. Kolvenbach R, Kreissig C, Ludwig E, Cagiannos C. Stem cell use in critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg* 2007;48:39-44
22. Nizankowski R, Petriczek T, Skotnicki A, Szczeklik R. The treatment of advanced chronic lower limb ischaemia with marrow stem cell autotransplantation. *Kardiol Pol* 2005;63:351-60
23. Hernández P, Cortina L, Artaza H, Pol N, Lam RM, Dorticós E, et al. Autologous bone-marrow mononuclear cell implantation in patients with severe lower limb ischaemia: A comparison of using blood cell separator and Ficoll density gradient centrifugation. *Atherosclerosis*, 2006 ; (prepublicación online 15 de septiembre)
24. Gu Y, Zhang J, Qi L. Comparative study on autologous implantation between bone marrow stem cell and peripheral blood stem cells for treatment of lower limb ischemia. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wal Ke Za Zhi* 2007;21:675-8 (artículo en chino)



PREVENTION OF THE ENDOLEAKS AFTER EVAR WITH THE INDUCTION OF THE TROMBOSIS OF THE ANEURYSM SAC WITH RADIOFREQUENCY.

Vaquero C, Grajal C, Álvarez-Barcia A, San Norberto E, Martínez R*, Pérez-Turiel J**, Fraile JC**, Lara A**, Agudo J***

Laboratory of Surgical Research and Experimental Techniques.
Unit of Angiology Research. Faculty of Medicine. University of Valladolid. Spain.

* Canary Cardiovascular Institute. Santa Cruz de Tenerife. Spain

** High School of Industrials Engineers. University of Valladolid. Spain

***Department of Histology and Cellular Biology. University Valladolid. Spain

**This work have been supported with the of Association for the Development of the Surgery*

KEY WORDS

Aneurysm, aorta, device, dog, endotension, graft pressure sac aneurysm, radiofrequency.

Correspondence:

C.VAQUERO
Laboratory of Experimental surgery
Faculty of Medicine
Avda Ramon y Cajal s/n
47005 Valladolid. Spain
E-mail: cvaquero@med.uva.es

SUMMARY

This was an experimental study of endovascular aortic surgery for endovascular evaluation of the effect of thrombosis produced for coagulation of the blood of the aneurysm sac with radiofrequency method.

PURPOSE. *To determine the efficacy of the induction to thrombosis of the aneurysm sac as prevention of endoleaks after endovascular treatment.*

MATERIALS AND METHODS. *Six dogs with induction for radiofrequency clotting blood sac of performed aneurysm and treated with stent-graft was used in the experiments in comparison with historical group of 4 dogs only with abdominal aneurysm treated with stent-graft. Radio frequency was applied to each nodule for 1 minutes at 127 mA \pm 33 (mean \pm SD) (tip temperature, 92°C \pm 2). Color Duplex ultrasonography and histology study are used for the evaluation of the method.*

RESULTS. *The results show the efficacy of the radiofrequency system and it is possible the discussion of the standard clinical application*

DISCUSSION AND CONCLUSIONS. *Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms is dependent on the successful exclusion of the aneurysm from arterial circulation. Type II endoleaks originate from retrograde flow into the aneurysm sac. This study demonstrates the use of radiofrequency induce thrombosis in a canine model of a type II endoleak. A Ultrasound Duplex enabled the immediate and a month detection of coagulation blood after radio-frequency treatment in dog aneurysm sac. This approach may be a strategy for future prevention of endoleaks.*

INTRODUCTION

Endovascular aneurysm repair (EVAR) is recognized as a minimally invasive alternative to open surgical repair of abdominal aortic aneurysms (23,31). Endoluminal stent-graft repair has been introduced recently in an attempt to reduce the morbidity and mortality rates associated with elective open aneurysm repair (8,13). The effectiveness of endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm (AAA) may be limited by persistent perfusion of the aneurysm sac (endoleak) (17,18,21,25,27). Endoleak that results in persistent systemic pressurization of the aneurysm or in continued AAA expansion is believed to require treatment to prevent rupture (22). The different type of endoleaks may be treated with different

methods conform the pathophysiology (32,33,41). The type II produced for retrograde flow in the collateral side-branch arteries of the aneurysm and the type IV for may be treated with the provocation of the thrombosis of the sac with the reduction of the possibilities of the active flow in the sac space (7,25,29,39,45). We have an experimental study in the dog for evaluation of the situation of the sac after the coagulation blood for radiofrequency in the periprostheses space.

MATERIAL AND METHODS

Six beagle dogs weighing 12.8 \pm 3.7 Kg were used in experimental group in this study versus four animals integrated in

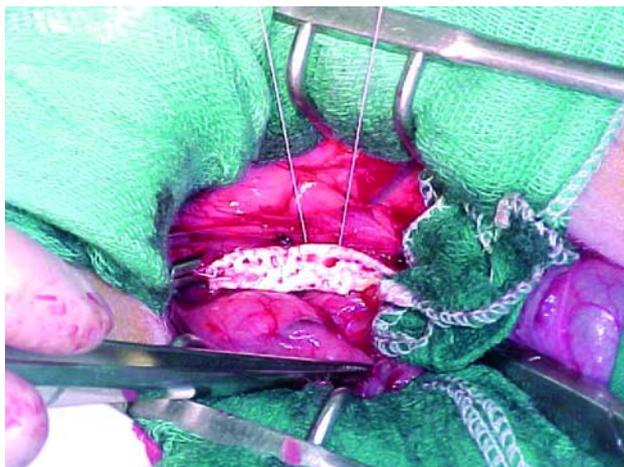


Figure 1.- Abdominal aorta aneurysm created with the suture of a path to abdominal aorta artery.

a historical control group. The investigation was approved by the Ethics Committee on Animal Experimentation of the Faculty of Medicine of Valladolid and conforms to the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals published by the United States National Institutes of Health (NIH Publication N° 85-23, revised 1996) and European Directive (1986) and Spanish law (2006).

In anaesthetics conditions, the experimental and control groups, the abdominal aorta was exposed from the level of the renal arteries to the aortic trifurcation. Vascular control of the arteries was realized in this aorta segment with sylastic vessel loops. After clamping, a longitudinal aortotomy was performed with sufficient length to close the arteriotomy, with a fascial of bovine pericard patch angioplasty of the infrarenal aorta with 6/0 polypropylene suture a created an abdominal aorta aneurysm with preservation of the lumbar arteries collaterals. (2,11) (**Fig. 1**)

The postoperative maturation period is a month. After this period, the animals are anesthetized in similar condition of first time and for femoral arteriotomy is placed a Wall-graft 8 mm off diameter between, the proximal and distal necks with the exclusion of the aneurysm sac. In the implantation of the grafts in experimental group of the animals were performed with the implantation of a Radiofrequency catheter into the sac for provocation the coagulation blood of the aneurysms sac with the application of this energy. Once the catheter is positioned, the heating element is activated with radiofrequency energy for the duration 60 second heating cycle. The coagulation was performed by using a radio-frequency generator (Series 3; Radionics, Burlington, Mass) that was capable of producing 150 W of power. Monitoring capabilities for temperature, tissue impedance, and current were incorporated into the circuitry of the radio-frequency generator. A 3 Fr catheter with electrode intro to lumen, were used for all experiments. Radio frequency was applied through the electrode for 1 minute, with a tip temperature of $92^{\circ}\text{C} \pm 2$ (mean \pm SD) ($127 \text{ mA} \pm 33$). A thermistor at the tip of the probe permitted continuous monitoring of probe temperature, which enabled manipulation of the power output of the generator (**Fig. 2**).

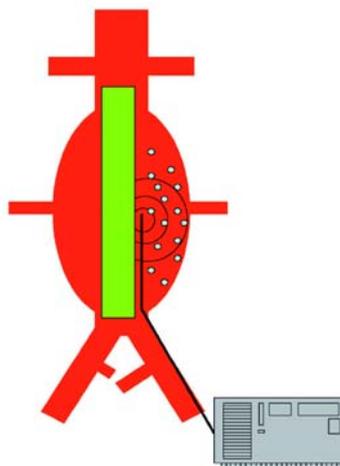


Figure 2.- Experimental model used in the study.

When the cycles is completed, energy delivered is automated terminated by the generator the catheter is retired. The evaluation is performed one month after with Duplex ultrasonography and histology evaluation. Dogs were sacrificed with an overdose of pentobarbital sodium (Somlethal; Anpro Pharmaceutical, Arcadia, Calif) after the postablation Ultrasound Duplex studies. Pathologic analysis of the thrombus was performed in all dogs. The visible region of coagulation thrombosis was measured with calipers in fresh tissue prior to preservation in 10% formalin. Findings on immediate and delayed gray-scale and color Doppler ultrasound images were compared with findings from baseline images and histopathologic studies. The accuracy of contrast-enhanced and conventional color Doppler Ultrasound in identifying the thrombus was determined by using histopathologic findings as the standard. Ultrasound-histopathologic correlation was performed.

RESULTS

Experiments were completed in all six dogs (**Fig. 3**). The study show that in a 100% of the animals treated with radio-frequency the blood in the sac is detected as a thrombosis and occlusion of the sac with exclusion of the lumbar and collateral vessels. In the group without radiofrequency treatment the 25% of the collateral vessels are closed (1 case). The thrombus detected in the sac is a red thrombus with a medium organization with fibrin solidified (**Fig. 4**).

Findings at histopathologic analysis confirmed the presence of a solitary focus of induced coagulation necrosis that measured 6–14 mm in diameter ($8.9 \text{ mm} \pm 2.2$) (**Fig. 5**). In four animals (66.6%), a contiguous area of necrosis with cell death was observed. However, in the animal in which a focus of enhancement was identified on ultrasound images, an island of viable thrombus cells surrounded a 1-mm intrasac vessel that traversed the ablated focus (**Fig. 6**). The hyperechoic region observed immediately after application of method on nonenhanced images corresponded to an area the size of which was within 1 mm of the size of the ablated focus in only two of the four animals (66.6%). The hyperechoic focus caused overestimation of the treated area in four animals (66.6%) and underestimation of the treated region in one animal. Thus, in four animals in which the extent of induced coagulation was over-



Figure 3.- Dog in the follow-up of the study.



Figure 4.- Thrombus intrasac induced, after radiofrequency treatment.

reestimated at ultrasound images enabled detection of induced thrombus that otherwise would have been missed. At delayed scanning, the hyperechoic area caused underestimation of the coagulated focus by more than 5 mm in two of the four animals (50%). The diameter of the nonenhanced focus was within 1 mm of the diameter of the histopathologically proved area of coagulation in one of the six animals (16.6%). In one animal, the area of contrast enhancement caused overestimation of the region of treatment by 2.5 mm; and in two animals, enhancement was seen in regions of tumor that were hyperechoic at ultrasound but viable at histopathologic examination. Thus, in these two animals, the foci of thrombosis enhancement allowed the detection of viable tumor that would have been missed by using nonenhanced imaging alone.

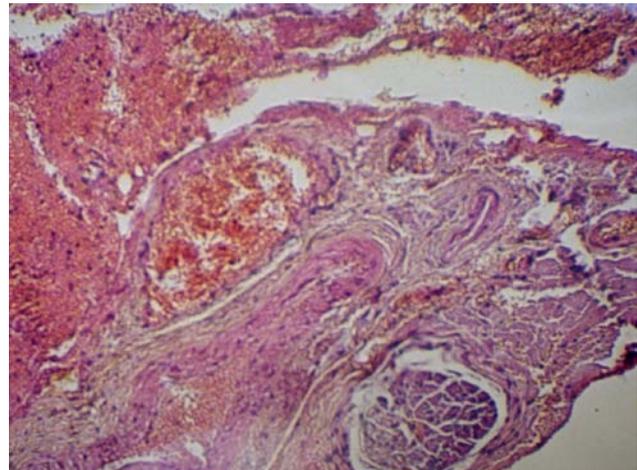


Figure 5.- Histological images of the thrombus or clotting blood obtained in the study.

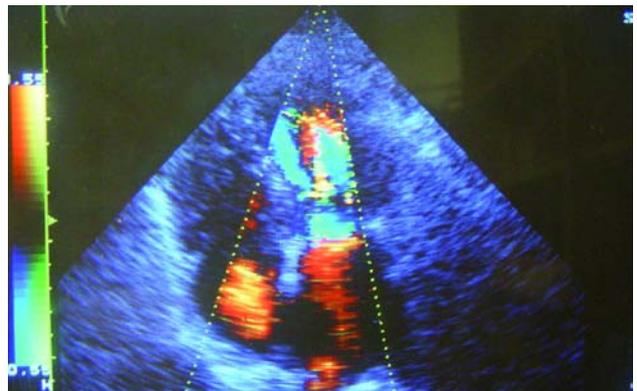


Figure 6.- Ultrasound Duplex image of the aorta and thrombus of animal.

DISCUSSION

Successful endovascular aneurysm repair of the abdominal aneurysm is defined as complete exclusion of the aneurysm sac from the systemic pressure (3). Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms is dependent on the successful exclusion of the aneurysm from arterial circulation (14,15). The endoleaks represent a persistent risk of aneurysm rupture and should be treated promptly by endovascular means (20). However, endoleaks complicate nearly 20-25% for some authors of EVAR procedures (12). Type II leaks are less dangerous and more difficult to treat, but coil embolization of feeding arteries may be warranted when leakage is associated with aneurysm enlargement. Endovascular extension grafts, coil embolization, and conversion to open surgery each may be used to effectively repair endoleak (24). Selection of the treatment method used is determined by the anatomic characteristics of the endoleak and the patient's ability to tolerate conventional repair (28). Conversion to open repair was uniformly successful (42). Deployment of an extension cuff was successful when complete closure of the endoleak was achieved (30). Translumbar aneurysm sac thrombosis and intra-arterial feeding vessel occlusion appear to be prudent management options (44). Embolic coils were effective for retrograde endo-

leaks and provided stabilization of AAA size in selected patients with attachment site endoleaks in limited follow-up (10). Percutaneous protective coil occlusion of the proximal inferior mesenteric artery before N-butyl cyanoacrylate embolization of type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms (4, 5, 6).

Most abdominal aortic aneurysms are lined to varying degrees with intraluminal thrombus, and the role of thrombus in reducing aortic wall stress, with resultant reduction in risk for rupture, has been the subject of many studies (1, 9, 16).

However, authors have the opinion that intrathrombotic pressure closely approximates intraluminal aneurysmal sac pressure in an excluded aneurysm sac, thus thrombus within the aneurysm will not reduce the incidence of rupture of the aneurysmal sac (19).

The effect of preexisting thrombus on change in aneurysm size after endovascular grafting was studied by Matsumura and Pearse (16), who observed no relationship between preexisting thrombus and aneurysm response after aneurysm repair.

Armon et al (1) reported that endoleak is less likely to develop in patients with thick circumferential or posteriorly placed thrombus. Type II endoleaks originate from retrograde flow into the aneurysm sac (34, 35, 44). This study demonstrates the use of radiofrequency to induce thrombosis in a canine model of a type II endoleak, thereby provocation clotting blood of the aneurysm sac. Regardless of which technique is used for intrasac thermal thrombosis substantial heat transfer to the blood is necessary for immediate and durable thrombosis of the treated sac (37). These findings suggest that thrombosis of aneurysm sac close the perigraft endoleaks, which results in thrombosis of both the endoleak and the aneurysm sac, should prevent the course of progressive aneurysm growth and rupture (36, 38, and 39). This approach may be a strategy for future treatment of type II endoleaks but it is possible your application to all types of endoleaks (43, 46).

BIBLIOGRAPHY

1. Armon MP, Yusuf SW, Whitaker SC, Gregson RH, Wenham PW, Hopkinson BR. Thrombus distribution and changes in aneurysm size following endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1988;16:472-6
2. Carrell TWG, Smith A, Burnand KG. Experimental techniques and models in the study of the development and treatment of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 1999; 86:305-12
3. Chaer RA, Trocciola S, DeRubertis B, Hyneczek R, Xu Q, Lam R, Kent KC, Faries PL. Evaluation of the accuracy of a wireless pressure sensor in a canine model of retrograde-collateral (type II) endoleak and correlation with histologic analysis. *J Vasc Surg.* 2006; 44(6):1306-13.
4. Chao CP, Paz-Fumagalli R, Walser EM, McKinney JM, Stockland AH, Falkensammer J, Hakaim AG, Oldenburg WA. Percutaneous protective coil occlusion of the proximal inferior mesenteric artery before N-butyl cyanoacrylate embolization of type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Interv Radiol.* 2006; 17(11 Pt 1):1827-33.
5. Faries PL, Sanchez LA, Marin ML, Parsons RE, Lyon RT, Oliveri S. An experimental model for acute and chronic evaluation of intra-aneurysmal pressure. *J Endovasc Surg* 1997; 4:290-7
6. Ferro C, Petrocelli F, Rossi UG, Bovio G, Dahmane M, Seitun S. Vascular percutaneous transcatheter embolisation with a new device: Amplatzer vascular plug. *Radiol Med (Torino).* 2007 Mar;112(2):239-51
7. Fitta C, Miotto D, Barbiero G, Dall'acqua J, Frego M, Picchi G, Pilon F. Morphological and functional modifications of the aneurysm-endograft complex following endoluminal treatment of abdominal aortic aneurysms. *Radiol Med (Torino).* 2006;111(7):931-48.
8. Gawenda M, Jaschke G, Winter St, Wassmer G, Brunkwall J. Endotension as a result of pressure transmission through the graft following endovascular aneurysm repair. An in vitro study. *Eur J Vasc Eurovasc Surg* 2003; 26, 501-5
9. Hans SS, Jareunpoon O, Huang R, Hans B, Bove P, Zelenock GB. Relationship of residual intraluminal to intrathrombotic pressure in a closed aneurysmal. *J Vasc Surg* 2003; 37:949-53
10. Hartung O, Vidal V, Marani I, Saran A, Bartoli JM, Alimi YS. Hartung O, Vidal V, Marani I, Saran A, Bartoli JM, Alimi YS. Treatment of an early type II endoleak causing hemorrhage after endovascular aneurysm repair for ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2007 May; 45(5):1062-5.
11. Lermusiaux P, Leroux C, Tasse JC, Castellani L, Martinez R. Aortic aneurysm : construction of a life-size model by rapid prototyping. *Ann Vasc Surg.* 2001; 15,2:131-5
12. Maffra R Jr, Anene AU, Sands M, Dong YH, Davros W, Brennecke LH, Dolmatch BL. Sealing of type III endoleaks with ethylene vinyl alcohol copolymer in a canine model. *J Vasc Interv Radiol.* 2007;18(6):763-9.
13. Malian M, Lanne T, Ivancev K, Lindblad B, Brunkwall J. Reduced pulsatile motion of abdominal aortic aneurysm after endovascular repair. *J Vasc Surg.* 1998; 27:624-31
14. Malina M, Ivancev K, Chuter TAM, Lindh M, Lanne T, Lindblad B. Changing aneurysmal morphology after endovascular grafting relation to leakage or persistent perfusion *J Endovasc Surg.* 1997; 4:23-30
15. Malina M, Lanne T, Ivancev K, Resch T, Lindblad B, Brunkwall J. Reduced pulsatile wall motion of abdominal aortic aneurysms after endovascular repair; *J Vasc Surg.* 1998; 27:624-31
16. Matsumura JS, Pearse WH. Pre-existing thrombus and aortic aneurysm size changes after endovascular repair. *J Surg Res.* 1999; 16:472-76
17. Mehta M, Veith FJ, Ohki T, Lipsitz EC, Cayne NS, Darling RC. Significance of endotension, endoleak, and aneurysm pulsatility after endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2003; 37:842-6
18. Moursi MM, Facktor MA, Zelenock GB, D'Alecy LG. Delayed onset hypertension with infrarenal aortic cross-clamping in dogs. *J Surg Res.* 1994; 56:168-78
19. Mower WR, Quinonas WJ, Gambhir SS. Effect of intraluminal thrombus on abdominal aortic aneurysmal wall stress. *J Vasc Surg.* 1997 26:602-8

20. Papavassiliou V, Anderton M, Loftus IM, Turner DA, Naylor AR, London NJM, Bell PRF, Thompson MM. The physiological effects of elevated intra-abdominal pressure following aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26: 293-8
21. Paszkowiak JJ, Dardik A. Arterial wall shear stress: observation from the bench to the bedside. *Vasc Endovasc Surg*. 2003; 37:47-57
22. Pozzi Mucelli F, Doddi M, Bruni S, Adovasio R, Pancrazio F, Cova M. Endovascular treatment of endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: personal experience. *Radiol Med (Torino)*. 2007 Apr; 112(3):409-19. Epub 2007 Apr 20.
23. Prinssen M, Blankensteijn JD. The sac shrinking process after EVAR does not start immediately in most patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 23:426-30.
24. Rhee JY, Trocciola SM, Dayal R, Lin S, Chaer R, Kumar N, Mousa A, Bernheim J, Christos P, Prince M, Marin ML, Gordon R, Badimon J, Fuster V, Kent KC, Faries PL. Treatment of type II endoleaks with a novel polyurethane thrombogenic foam: induction of endoleak thrombosis and elimination of intra-aneurysmal pressure in the canine model. *J Vasc Surg*. 2005; 42(2):321-8
25. Ryu RK, Palestrant S, Ryu J, Trachtenberg J. Sac hygroma after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: successful treatment with endograft relining. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007 May-Jun; 30(3):488-90.
26. Schurink GW, Vanbaalen GM, Viser MJ, Vanbockel JH. Thrombus within an aortic aneurysm does not reduce pressure in the aneurysmal wall. *J Vasc Surg*. 2000; 31:501-6
27. Schurink GWH, Aarts NJM, Van Baalen JM, Kool LJS, Bockel JH. Experimental study of the influence of endoleak size on pressure in the aneurysm sac and the consequences of thrombosis. *Br J Surg*. 2000; 87:71-8
28. Seeman-Lodding H, Biber B, Ponten J, Sundeman H, Winso O. Low cardiac output abolishes cardiovascular responses to infra-renal aortic cross-clamping in the pig. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41:232-8
29. Sonesson I, Dias N, Malina M, Olofsson PA, Griffin D, Lindblad B, Ivancev K. Intra-aneurysm pressure measurements in successfully excluded abdominal aortic aneurysms following endovascular repair. *J Vasc Surg*. 2003 37:733-8
30. Soulez G, Lerouge S, Salazkin I, Darsaut T, Oliva VL, Raymond J. Type I and collateral flow in experimental aneurysm models treated with stent-grafts. *J Vasc Interv Radiol*. 2007 Feb;18(2):265-72.
31. Steinmetz EF, Buckley C, Thompson RW. Prospects for the medical management of abdominal aortic aneurysms. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2003; 37,3: 151-63
32. Unno N, Inuzuka K, Yamamoto N, Sagara D, Suzuki M, Konno H. Preservation of pelvic circulation with hypogastric artery bypass in endovascular repair of abdominal aortic aneurysm with bilateral iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg*. 2006; 44(6):1170-5.
33. Vaquero C, Agudo J, Martínez R, Diago MV, Gutiérrez MV. Analysis of intrasac pressure after the implantation of endoprotesis with of different diameters, in an animal model of abdominal aorta aneurysm. *Sp J Surg Res*. 2006; 4:187-90
34. Vaquero C, Agudo J, Pérez-Turiel J, Fraile JC, Lara A, Diago MV, Del Blanco I, Gutiérrez V. Detection of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. Value of the computational modelling program based in Ecodoppler ultrasound. *Sp J Surg Res*. 2005;8:3115-8
35. Vaquero C, Gutiérrez V, Diago MV, Agudo J, Carrera S. Influence of size type II endoleak on endovascular abdominal aneurysm repair for measuring intrasac pressure. *Sp J Surg Res* 2006;2:77-80
36. Vaquero C, Gutierrez V, Gonzalez JA, Diago MV, Agudo J, Carrera S. Study of the flowmetry of the collaterals and terminal branches in a in vitro model of the abdominal aortic aneurysm before and after of endoprosthesis implantation. *Sp J Surg Res*. 2004; 7,1:20-3
37. Vaquero C, Nuño J, Piqueras JM, González Fajardo JA, Gutierrez V, Diago MV, Agudo J, Carrera S. Prevention of the endoleak type II, in the endoprosthesis implantation with the injection on the thrombotic substance into the aneurysmatic sac. *Sp J Surg Res*.2004; 7,2:61-4
38. Vaquero C. Valoración de la hemodinámica del saco aneurismático después de la implantación de endoprótesis. Estudio manométrico y fluximétrico. *Técnicas endovasculares*. 2004;7,1:972-4
39. Vaquero-Puerta C. Prevention of the endoleak type II, in the endoprosthesis implantation with the injection of the thrombotic substance in the aneurysmatic sac. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2007. Vol 6. Suppl. S94
40. Vidal V, Rolland PH. Re: An Animal Model for Type II Endoleaks with Use of a Tsuzumi Drum-shaped Stent-Graft. *J Vasc Interv Radiol*. 2007 Mar;18(3):457
41. Volodos SM, Sayers RD, Gostelow JP, Bell P. Factor affecting the displacement force exerted on a stent graft after AAA repair. An in vitro study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2003;26:596-601
42. White GH, May J, Petrusek P, Waugh R. Endotension: an explanation for continual abdominal aortic aneurysm growth after successful endoluminal repair. *J Endovasc Surg*. 1999; 6:308-15
43. Wissleink W, Abruzzo FM, Shin ChK, Ramirez JR, Rodino W, Kiwin JD, PanettaThF. Endoluminal repair of aneurysms containing ostia of essential branch arteries. An experimental study. *J Endovasc Surg*. 1999; 6:171-9
44. Wolf YG, Tillich M, Lee WA, Fogarthy TJ, Zarins CK, Rubin GD. Changes in aneurysm volume after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2002; 36:305-9
45. Zanchetta M, Faresin F, Pedon L, Ronsivalle S. Intraoperative intrasac thrombin injection to prevent type II endoleak after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther*. 2007;14(2):176-83.
46. Zimpfer D, Schoder M, Gottardi R, Lammer J, Wolner E, Grimm M, Czerny M. Treatment of type V endoleaks by endovascular redo stent-graft placement. *Ann Thorac Surg*. 2007 Feb;83(2):664-6.



CORRELACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN SISTÓLICA EN EL MUSLO.

CORRELATION FOR THE MEASUREMENT OF THE SYSTOLIC PRESSURE IN THE THIGH.

Fernández Boloña A, Ameneiro Pérez S, Álvarez Sánchez JA

Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. La Habana. Cuba.

PALABRAS CLAVE

Presión sistólica, presión sanguínea, índice tobillo brazo, enfermedad arterial periférica

KEY WORDS

Systolic pressure, blood pressure ankle-brachial index, peripheral arterial disease

Correspondencia:

DRA. A FERNANDEZ BOLOÑA
Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular
Calzada del Cerro 1551, Habana 20, CP 12000, Cuba
hemodina@infomed.sld.cu

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El índice de presiones pierna brazo es una de las pruebas más ampliamente utilizadas en el laboratorio vascular para el estudio de la insuficiencia arterial y la determinación de los niveles oclusivos. Para obtener dichas presiones se emplea un esfigmomanómetro que se coloca en la pierna (para estudiar la arteria pedía y tibial posterior) y en el muslo (para la poplítea). Internacionalmente se ha recomendado que el ancho de la bolsa inflable de esfigmomanómetro debe de ser de 12.5 cm para el brazo de un adulto normal y de 18 cm para el muslo. Sin embargo en nuestro país no contamos con manguitos que poseen las dimensiones adecuadas para la determinación de la presión en el muslo. **PROPÓSITO DEL ESTUDIO.** Corregir la determinación habitual que se realiza, adaptando un brazaletes del tamaño requerido procedente de otro equipo. **MATERIALES Y MÉTODOS.** Se midió la presión arterial sistólica del muslo en 80 miembros inferiores mediante un esfigmomanómetro convencional (bolsa de 12.5 cm de ancho) y otro de dimensiones apropiadas (bolsa de 18 cm de ancho). **RESULTADOS Y CONCLUSIONES:** se obtuvo una excelente correlación lineal ($r = 0.9978$) entre ambos valores para cada individuo, pero la presión fue sobreestimada cuando se utilizó el instrumento estrecho. Se obtuvo una ecuación para corregir las determinaciones, así puede mejorarse su precisión en los laboratorios que carezcan del instrumentos con las dimensiones recomendadas.

SUMMARY

INTRODUCTION. The index of pressures leg arm is one of the tests more widely used in the vascular laboratory for the study of the arterial insufficiency and the determination of the occlusive levels. In order to obtain these pressures sphygmomanometry is used that is placed in the leg (to study later the foot and tibial artery) and in the thigh (for the popliteal artery). Internationally it has been recommended that wide of stock-market the inflatable one of sphygmomanometry must of being de 12.5 cm for the arm of a normal adult and of 18 cm for the thigh. Nevertheless in our country we did not count on sleeves that have the dimensions adapted for the determination of the pressure in the thigh. Intention of the study: To correct the habitual determination that it is made, adapting a bracelet of the size required coming from another equipment. **Materials and methods:** One was moderate the systolic arterial pressure of the thigh in 80 inferior members by means of conventional sphygmomanometry (stock market of 12.5 cm wide) and another one of appropriate dimensions (stock market of 18 cm wide). **Results and Conclusions:** an excellent linear correlation ($r = 0.9978$) between both values for each individual was obtained, but the pressure was overestimated when the close instrument was used. An equation was obtained to correct the determinations, thus can improve its precision in the laboratories that lack the instruments with the recommended dimensions.

INTRODUCCIÓN

El índice de presiones pierna brazo es una de las pruebas más ampliamente utilizadas en el laboratorio vascular para el estudio de la insuficiencia arterial y la determinación de los niveles oclusivos (1-3). Para obtener dichas presiones se

emplea un esfigmomanómetro que se coloca en la pierna (para estudiar la arteria pedía y tibial posterior) y en el muslo (para la poplítea).

Es conocido que existen muchos factores que pueden influir en la medición de la presión arterial, y uno de los más

importantes es precisamente la dimensión del manguito neumático con que se trabaja.

Internacionalmente se ha recomendado que el ancho de la bolsa inflable de esfigmomanómetro debe de 12,5 cm para el brazo de un adulto normal y de 18 cm para el muslo (4). Sin embargo en nuestro país no contamos con manguitos que poseen las dimensiones adecuadas para la determinación de la presión en el muslo; de ahí nuestro propósito de corregir la determinación habitual que se realiza, adaptando un brazalete del tamaño requerido procedente de otro equipo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 40 individuos (80 miembros inferiores) provenientes de las consultas externas del INACV a quienes se le había indicado el índice de presiones pierna-brazo entre otros estudios hemodinámicos

El estudio no invasivo se hizo según las normas técnicas del Dpto., empleando un flujómetro ultrasónico doppler MUV-1101 de Nihon Kohden y un esfigmomanómetro convencional. (bolsa de 12.5 cm de ancho).

Con el fin de corregir la medición de la presión sistólica en el muslo, se adaptó un brazalete de pletismógrafo de strain-gauge marca Loosco que posee las dimensiones requeridas (18 cm). Dicha adaptación consistió en la sustitución de las tuberías para aire comprimido, por un manómetro anerode y un dispositivo para insuflar.

La presión en el muslo se tomó con ambos aparatos (el esfigmomanómetro convencional y el adaptado.) y se esperó 10 minutos entre una determinación y la otra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la **Figura 1** aparecen los resultados de la correlación entre los dos esfigmomanómetros empleados. Como se puede observar el ajuste fue muy bueno ($r = 0.9978$) por lo que para corregir los valores de presión en el muslo puede ser suficiente evaluar la ecuación obtenida:

$$y = -3.4939 + 0.987x$$

donde **x**: es la presión indicada por esfigmomanómetro de 12.5 cm de ancho

e **y**: es la presión corregida.

Se encontró que la diferencia entre las presiones obtenidas por los dos instrumentos para el mismo muslo fue de 5.36mm



Figura 1.- Correlación entre los dos esfigmomanómetros

de Hg como promedio (la que resultó estadísticamente significativa según una prueba de comparaciones pareadas). Esto quiere decir que la presión queda sobreestimada cuando se emplea un esfigmomanómetro de 12.5 cm de ancho en lugar del de dimensiones apropiadas, lo que coincide con lo reportado por otros investigadores y se corresponde con las recomendaciones hechas de que el ancho de la bolsa inflable debe ser un 20% mayor que el diámetro del miembro estudiado.

Nuestros resultados permiten destacar la importante influencia de las dimensiones del esfigmomanómetro sobre la exactitud de la medición; es decir, los valores obtenidos con un aparato bolsa estrecha no son comparables con los obtenidos con un instrumento adecuado, a menos que sean corregidos, por ejemplo mediante la ecuación propuesta. Este resultado puede extenderse a todos los laboratorios vasculares del país que realizan este tipo de estudio, pero que tampoco cuentan con el aparato de las dimensiones apropiadas, pues es conveniente corregir este error sistemático de medición.

CONCLUSIONES

Para medir correctamente la presión sistólica en el muslo empleando un esfigmomanómetro de 12,5 cm de ancho es necesario corregir el valor obtenido mediante la ecuación 1; así puede mejorarse la precisión de las mediciones en los laboratorios que carezcan del instrumento con las mediciones recomendadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carbayo JA, Divison JA, Escribano J, López-Abril J, López de Coca E, Artigao LM, Martínez E, Sanchis C, Masso J, Carrion L; Grupo de Enfermedades Vasculares de Albacete (GEVA). Using ankle-brachial index to detect peripheral arterial disease: prevalence and associated risk factors in a random population sample. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2007 Jan;17(1):41-9.
2. Gardner AW, Clancy RJ. The relationship between ankle-brachial index and leisure-time physical activity in patients with intermittent claudication. *Angiology.* 2006 Oct-Nov;57(5):539-45.
3. Wyman RA, Keevil JG, Busse KL, Aeschlimann SE, Korcarz CE, Stein JH. Is the ankle-brachial index a useful screening test for subclinical atherosclerosis in asymptomatic, middle-aged adults? *WMJ.* 2006 Sep;105(6):50-4.
4. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, Jones DW, Kurtz T, Sheps SG, Roccella EJ. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the AHA Council on HBP. *Circulation* 2005 Feb 8;111(5):697-716



DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES QUE APARECEN EN LESIONES DE PACIENTES QUE PADECEN PIE DIABÉTICO.

DETERMINATION OF FREQUENT MICROORGANISMS IN INJURIES OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT INFECTIONS.

García Pérez AL, Mejías Ortiz M, Amaro Peralta J

Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. Cuba.

PALABRAS CLAVE

Pie Diabético, tratamiento antimicrobianos, estudio microbiológicos.

KEY WORDS

Diabetic foot, treatment antimicrobial, study microbiological.

Correspondencia:

DRA JUDITH AMARO PERALTA
Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular
Cuba. Calzada del Cerro 1551.
Ciudad de la Habana. Cuba
Teléfono: 780 4630
email: liliag@infomed.sld.cu

RESUMEN

Una de las complicaciones tardías de la Diabetes Mellitus es el pie diabético. El diagnóstico de la infección es fundamental. Conocer el comportamiento microbiológico de la enfermedad a nivel hospitalario, permite crear condiciones necesarias para el tratamiento adecuado. **OBJETIVOS.** Identificar los microorganismos más frecuentes y determinar la sensibilidad a los antimicrobianos. **MÉTODO.** Se revisaron 118 historias clínicas de pacientes ingresados con el diagnóstico de pie diabético neuro infeccioso de Enero-Diciembre 2006 en el Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. **RESULTADOS.** El *Staphylococcus aureus* con un 35% resultó ser el microorganismo más frecuentemente encontrado, seguido de *Escherichia coli* 24%, *Pseudomonas aeruginosa* 16% y *Proteus mirabilis* 8%, otros cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos aparecieron en cuantía menor en nuestro estudio. Las cefalosporinas de la 1ª y 3ª generación fueron sensibles "in vitro" entre un 60-80%, los carbapenémicos con un 100% de sensibilidad para todos los tipos de bacterias aisladas. **CONCLUSIONES.** Una vez establecido el diagnóstico de la infección en el paciente con pie diabético. En cada hospital debe optarse por una pauta antibiótica que tenga en consideración los distintos patrones de sensibilidad a los antimicrobianos detectados localmente.

SUMMARY

One of the delayed complications of the Mellitus Diabetes is the Diabetic Foot. The diagnosis of the infection is fundamental. To know the microbiological behavior of the disease hospital level, allows to create necessary conditions for the suitable treatment. **OBJECTIVES.** To identify the most frequent microorganisms and to determine sensitivity to the antimicrobial ones. **METHOD.** 118 clinical histories of patients entered with the standing up Diabetic diagnosis were reviewed neural infectious of January to December 2006 in the National Institute of Angiology and Vascular Surgery. **RESULTS.** The *Staphylococcus aureus* with a 35% turned out to be more the frequently found microorganism, followed of *Escherichia coli* 24%, aeruginosus *Pseudomonas* 16% and *Proteus mirabilis* 8%, other positive Gram coconuts and negative Gram bacilli appeared in smaller quantity in our study. The cephalosporins of 1ª and 3ª sensible generation were "in vitro" between a 60-80%, the carbapenems with a 100% of sensitivity for all the types of isolated bacteria. **CONCLUSIONS.** Once established the diagnosis of the infection in the patient with Diabetic Foot. In each hospital it must be decided on an antibiotic guideline that has in consideration the different locally detected patterns from sensitivity from the antimicrobial ones.

INTRODUCCIÓN

El factor más importante que predispone a la infección en el pie de los pacientes diabéticos es la pérdida de la integridad de la barrera cutánea. Como consecuencia de la neuropatía diabética, se pierde la sensación protectora, lo que favorece la aparición de lesiones en la piel, principalmente de origen trau-

mático, con lo que se rompe la barrera cutánea y puede producirse la penetración de microorganismos. Junto a la neuropatía, con frecuencia hay un factor isquémico que contribuye a dificultar la curación de la herida y la infección^{1,2}.

Dentro de las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus se reconoce a la Angiopatía Diabética como una enti-

dad clínica específica, perfectamente caracterizada por aspectos clínicos, radiológicos, hemodinámicas anatomopatológicos y bioquímicos. La Angiopatía diabética comprende la microangiopatía, la macroangiopatía y de algún modo también la neuropatía. Una de las complicaciones tardías de la Diabetes Mellitus es el Pie Diabético el cual es para muchos autores la mas devastadora de las complicaciones^{1,2}.

La "infección superficial" es si está limitada a la piel y el tejido celular subcutáneo, mientras que la "infección profunda" es cuando implica invasión de la fascia del músculo, de la articulación o del hueso³.

Con bases clínicas, una clasificación que ha mostrado su utilidad y resulta bastante simple es la de Wagner que distingue: tres parámetros, profundidad de la úlcera, grado de infección y grado de compromiso vascular (gangrena)⁴.

Conocer el comportamiento microbiológico de la enfermedad y su impacto en el nivel hospitalario de atención de salud en el transcurso de un período largo de tiempo permite crear las condiciones necesarias para la realización de un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado

OBJETIVOS

- 1.- Identificar los microorganismos más frecuentes que aparecen en lesiones de "Pie Diabético" neuroinfeccioso.
- 2.- Describir el patrón de sensibilidad antibacteriana de las bacterias aisladas.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el presente trabajo, se revisaron 118 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de Pie Diabético Neuroinfeccioso ingresados en el período comprendido de Enero a Diciembre del 2006 en el Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vasculare.

La determinación de la sensibilidad se realizó con técnica de Bauer- Kirby, se evaluaron los datos utilizando el programa computarizado WHONET por el cual se realizó el análisis estadístico de la sensibilidad a los antimicrobinos utilizados⁷.

RESULTADOS

El microorganismo que con mayor frecuencia predominó de los pacientes con la patología estudiada, resultó ser el Staphylococcus aureus 36% le siguió en orden de frecuencia Escherichia coli con 24% para continuar con la Pseudomona aeruginosa en 16% y le siguió el Proteus mirabilis con 8% el resto de lo microorganismos resultaron ser el Stphylococcos epidermidis, Bacilo no Fermentador, Streptococo, hemolítico además del Enterobacter cloacae con una frecuencia idéntica todos al 4%.

Los Staphylococcus aureus resultaron ser sensibles a la Cafalosporinas de 2da y 3ra generación entre un 60 y 80%, también la sensibilidad a la amicacina fué sobre el 70% pero como éste es un antimicrobiano que no alcanza altas concentraciones en condiciones de anaerobiosis o ph disminuido no tiene tanta utilidad en lesiones que se presentan en los pacientes con Pie diabético. Con la vancomicina hubo un 100% de sensibilidad⁸.

Las Enterobacterias: Escherichia coli, Proteus mirabilis

tuvieron una sensibilidad "in vitro" entre el 45 y 65% para los aminoglocósidos como la amicacina, para las cefalosporinas entre 75 y 85% y los carbapenémicos como el imipenen 100%. El Enterobacter aerógenes a pesar de que pertenece a éste grupo de bacterias, no se expone en gráfico porque está representada por una sola cepa.

La Pseudomona aeruginosa tuvo sólo una sensibilidad de 25% para amicacina, para las cefalosporinas como ceftazidima entre 95 y 100%, para los carbapenémicos al igual que el resto de los microorganismos tuvo una alta sensibilidad.

DISCUSIÓN

Según la literatura revisada, el orden de aparición de patógenos mas importantes en las infecciones de Pie Diabético es el Staphylococcus aureus, ya sea como agente único o como parte de una infección mixta, seguido de Streptococos y Enterococos. Los microorganismos anaerobios también pueden estar presentes, pero para poderlos detectar se necesitan medios de cultivos y condiciones especiales para lograr su crecimiento⁹.

Cuando existe osteomielitis secundaria a un foco contiguo de insuficiencia vascular, aparecen afectados los huesos del pie, sobre todo dedos, cabeza de metatarsianos y tarso. El cuadro se inicia tras la infección de úlceras isquémicas o secundarias a neuropatía sensitiva diabética. A partir del foco de celulitis, la infección progresa hasta el tejido óseo. La etiología suele ser poli microbiana con cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos aerobios predominando el Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Enterococos spp, Pseudomonas aeruginosa, Serratia, Enterobacter y anaerobios como Peptococos spp y Bacteroides. Aislar el microorganismo es fundamental para instaurar una terapia adecuada¹¹.

Autores como Grayson y col refieren que el manejo adecuado del paciente con pie diabético requiere la asociación de tratamiento antimicrobiano, desbridamiento quirúrgico de partes blandas y hueso afecto, en algunos casos cirugía vascular y, en casos extremos amputación¹².

Este mismo autor sugiere que, el tratamiento de infección mixta del paciente con pie diabético, y osteomielitis secundaria a un foco contiguo de insuficiencia vascular, debe realizarse con amoxicilina-clavulámico además de imipenem, todos por vía parenteral durante cuatro a seis semanas. Aunque si se ha realizado amputación dos o tres semanas son suficientes. Y

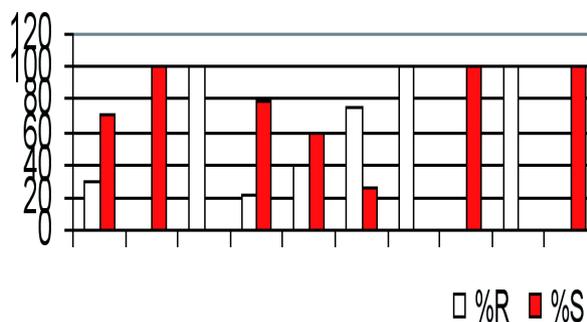


Figura 1.- Sensibilidad y resistencia de Staphylococcus aureus

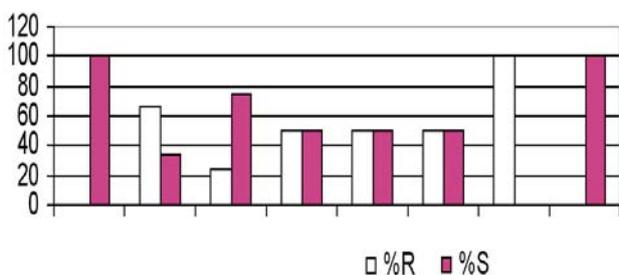


Figura 2.- Sensibilidad y resistencia de Escherichia coli.

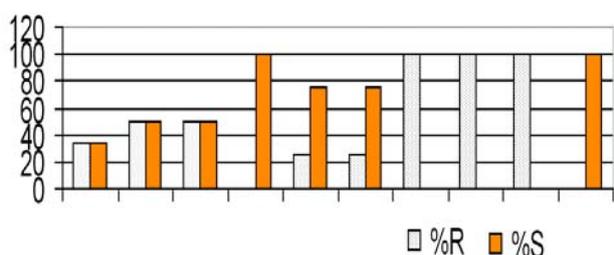


Figura 3.- Sensibilidad y resistencia de Pseudomonas aeruginosa.

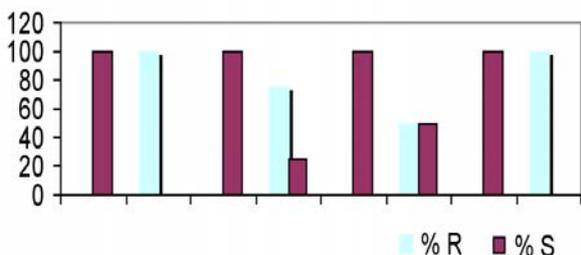


Figura 4.- Sensibilidad y resistencia de Proteus mirabilis.

para un tratamiento de consolidación oral, recomienda amoxicilina-clavulámico acompañado de clindamicina más una fluoroquinolona¹².

Capdevila y col plantean que para tratar a pacientes con actividad staphylococcicas pueden ser útiles las cefalosporinas de primera hasta la cuarta generación principalmente cefazolina, cefalotina, cefatoxin, cefotaxima y ceftriaxona, la asociación de amoxicilina ácido clavulámico y las quinolonas fluoroquinolonas¹³.

El ciprofloxacino o el ofloxacino, son muy útiles para el tratamiento de mantenimiento por vía oral de procesos staphylococcicos crónicos como la osteomielitis. En esta situación se añade rifampicina a la quinolona para evitar la aparición cepas resistentes^{10,14}.

CONCLUSIONES

Una vez establecido el diagnóstico de la infección en el paciente con Pie Diabético. En cada hospital debe optarse por una pauta antibiótica que tenga en consideración los distintos patrones de sensibilidad a los antimicrobianos detectados localmente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lozano Sánchez F S. Estado actual de las infecciones en el Pie Diabético. *Cir Esp* 2002; 72, (supl 1): 33-9.
2. Marinello J, Blanes JL, Ibáñez V. Consenso sobre Pie Diabético. *Angiología* 1997; 193-230.
3. Apelqvist J, Larsson J, Agardt CD. Long-term prognosis for diabetic patients with foot ulcers. *J Intern Med* 1993; 233: 485-491.
4. Segura Iglesias R, Alvarez Fernández J, Aracil Sanus E. Infecciones en Angiología y Cirugía Vascul. 1999; 339-346.
5. Llop A, Valdés-Dapena M, Zuazo J. Microbiología y Parasitología. Ed Ciencias Médicas 2001.
6. O'Meara SM, Cullum NA, Majid M, Sheldon TA. Systematic review of antimicrobial agents used for chronic wounds. *Br J Surg* 2001; 88: 4-21.
7. Stelig J, O'Brien T WHO. Centro para la vigilancia de la resistencia. *Whonet* 2002.
8. Linare Borges A, Béquer García E, Martín García L. Temas de antimicrobianos. Ed Universidad Simón Bolívar 2002.
9. Edmiston CEJ, Krepel CJ, Seabrook GR, Jochimsen WG. Anaerobic infections in the surgical patient: microbial etiology and therapy. *Clin Infect Dis* 2002; 35(Suppl 1): S112-8.
10. Senneville E, Yazdanpanah Y, Cazaubiel M, Cordonnier M, Valette M, Beltrand E, et al. Rifampicin-ofloxacin oral regimen for the treatment of mild to moderate diabetic foot osteomyelitis. *J Am Coll Cardiol* 2001; 48: 927-30.
11. O'Meara SM, Cullum NA, Majid M, Sheldon TA. Systematic review of antimicrobial agents used for chronic wounds. *Br J Surg* 2001; 88: 4-21
12. Grayson M L, Gibbons G W, Balog K. Diabetic food infections. *Antibacterial therapy. Infect Dis Clin North Am* 1995; 143-161
13. Capdevila Morel JA, Almirante Gragera C, Pigrau Serrallach. Infección por Estafilococos. Servicio de Enfermedades Infecciosas. Universidad autónoma de Barcelona. Barcelona 1998.
14. Roeder B, Van Gils CC, Maling S.. Antibiotic beads in the treatment of diabetic pedal osteomyelitis. *J Foot Ankle Surg* 2000; 39: 124-30.



COMPORTAMIENTO DE LA DISECCIÓN AÓRTICA. *EVOLUTION OF AORTIC DISSECTION.*

Sánchez de la Guardia D, Sagaró Del Campo N, Ortiz Limonta D.

Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico "Saturnino Lora" Santiago de Cuba. Cuba.

PALABRAS CLAVES

Dissección aórtica, Hipertensión arterial.

KEY WORDS

Aortic dissection, arterial Hypertension.

Correspondencia:

DRA. DALIA SÁNCHEZ DE LA GUARDIA
Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico
"Saturnino Lora" Santiago de Cuba.
Carretera central entre 4
Santiago de Cuba. Cuba
sanchezdelaguardia@yahoo.es

RESUMEN

Las manifestaciones clínicas de la disección aórtica aguda dependen de las variaciones del flujo sanguíneo en el canal sanguíneo y la extensión de la oclusión periférica o central de la arteria. Se realizó un estudio descriptivo transversal empleando como universo a todos los pacientes egresados con el diagnóstico de disección aórtica del Hospital Provincial "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en el periodo de enero del 2000 a octubre del 2005 con el objetivo de conocer el comportamiento de esta entidad hallando como resultado que la disección aórtica predominó en pacientes de 58 años, del sexo masculino y la raza negra; la estadía promedio para esta enfermedad fue de 21 días, el antecedente personal de hipertensión arterial fue encontrado en un gran porcentaje de los casos; los síntomas y signos predominantes fueron el dolor torácico, y los propios de la hipertensión arterial y la insuficiencia aórtica, los métodos diagnósticos más empleados fueron el ecocardiograma transtorácico, el ultrasonido abdominal, la aortografía y la tomografía axial computarizada, las disecciones aórticas más frecuentes fueron agudas y los tipo I y II que comienzan en la aorta ascendente.

SUMMARY

The clinical manifestations of the acute aortic dissection depend on the variations of the sanguineous flow in the sanguineous channel and the extension of the peripheral or central occlusion of the artery. A cross-sectional descriptive study was made using like universe to all the patients withdrawn with the diagnosis of aortic dissection of Dark-brown the Provincial Hospital "Saturnine" of Santiago of Cuba in the period of January of the 2000 to October of the 2005 with the objective to know the behavior this organization finding like result that the aortic dissection predominated in patients of 58 years, masculine sex and the black race; the average for this disease was of 21 days, the personal antecedent of arterial hypertension was found in a great percentage of the cases; the predominant symptoms and signs were the thoracic pain, and own of the arterial hypertension and the aortic insufficiency; the methods diagnoses but used were transesophageal echocardiography; the abdominal ultrasound, the aortography and the computed tomography; the more frequent aortic dissections were acute and the type I and II that begins in the ascending aorta.

INTRODUCCIÓN

La disección aórtica, una de las presentaciones más graves de las enfermedades de la aorta, ocurre al menos dos veces más frecuentemente que la ruptura de un aneurisma de la aorta abdominal. Sin embargo, con frecuencia el diagnóstico se ignora, olvida o demora. Muchos certificados médicos expedidos como infartos cardíacos debido a muerte súbita, sin necropsia posterior, seguramente están en relación con estas dos entidades.

Con muy poca frecuencia se origina en el cayado aórtico. Un desgarre en la túnica íntima permite que haya una fuga de sangre a partir de la luz de la aorta, lo que causa que la capa interna de la túnica media se diseque rápidamente de la capa externa.

Existen varias clasificaciones según De Bakey: Tipo I: desde la raíz de la aorta ascendente, (a unos centímetros de la válvula aórtica), arco aórtico, hasta la torácica descendente, incluso más allá: aorta abdominal, ilíacas, femorales. Tipo II: desde

la raíz de la aorta y sólo la ascendente, (no afecta los troncos supraórticos). Estos dos tipos se corresponden con el Tipo A de Stanford; constituyen entre el 60 y 70 por ciento de las disecciones.

La segunda presentación más común es la disección del Tipo III, que ocurre distal a la arteria subclavia izquierda hacia la aorta torácica descendente y/o más allá, es la Tipo B de Stanford.

Las disecciones que se detectan dentro de los 14 días de la presentación inicial del dolor, o de otros síntomas clínicos relacionados con la disección, están clasificadas como "agudas", y aquellas que se diagnostican después de dos semanas se denominan "crónicas". En su etapa aguda, el paciente puede fallecer repentinamente o en las primeras horas o días después de la presentación inicial. Si no se diagnostica y trata adecuadamente, la mortalidad es muy elevada: 1 por ciento por hora para las primeras 48 horas: La mitad de los pacientes muere en ese intervalo de tiempo; las dos terceras partes en 30 días.

No se conoce a profundidad la causa del desgarre inicial en la pared aortica. Los cambios degenerativos en la túnica media es el factor que se relaciona más comúnmente con la disección aórtica. La hipertensión se observa en el 70 a 90 por ciento de todos los casos, pero no ocurre en todas las disecciones. Esta enfermedad es casi tres veces más común en hombres que en mujeres.

La presentación abrupta de dolor torácico sumamente intenso que llega a su intensidad máxima casi inmediatamente, es característico de disección aórtica. En nuestra provincia esta patología tiene una alta mortalidad por tanto ha sido el motivo para la realización de presente trabajo con el objetivo de conocer el comportamiento de esta entidad en el Hospital Provincial "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en los últimos cinco años.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo transversal empleando como universo a todos los pacientes egresados con el diagnóstico de disección aórtica del Hospital Provincial "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en el periodo de enero del 2000 a octubre del 2005.

Se extrajeron los datos de las historias clínicas, los cuales se llevaron a una planilla de recolección elaborada para estos efectos, se conformó una base de datos y se procesaron a través del sistema Microsoft Excel dándole salida a través de tablas según las variables de interés.

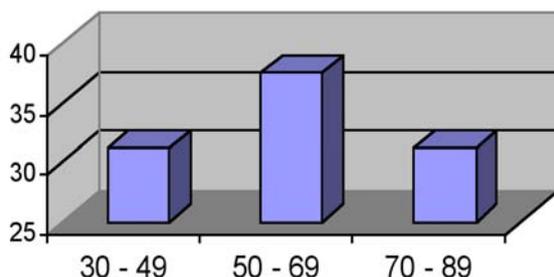


Figura 1.- Pacientes con disección aórtica según grupo de edades.

RESULTADOS

La disección aórtica predominó en pacientes menores de 60 años con una edad promedio de 58 años, de igual forma predominó en el sexo masculino con un 75% (Figura 1, 2 y Tabla I).

Tabla I.

PACIENTES CON DISECCIÓN AÓRTICA SEGÚN GRUPO DE EDADES Y SEXO

GRUPO DE EDADES (AÑOS)	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
30 - 60	4	25	6	37.5	10	62.5
61 y más	0	0	6	37.5	6	37.5

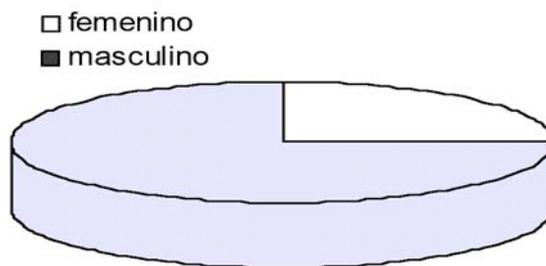


Figura 2.- Pacientes con disección aórtica según su sexo.

Esta patología fue más frecuente en la raza negra con un 50% y menos en la blanca con solo un 18,75% (Figura 3).

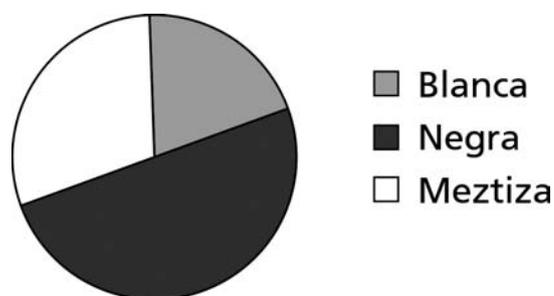


Figura 3.- Pacientes con disección aórtica según su raza.

La estadía promedio para este tipo de enfermedad fue de 21 días. Como se puede apreciar en el gráfico 4 el mayor porcentaje tuvo una estadía de 0 a 15 días (Figura 4).

El 81.25% de estos pacientes fueron disecciones agudas, o sea, que se detectaron dentro de los 14 días de la presentación inicial de los síntomas clínicos (Figura 5).

El síntoma predominante fue el dolor torácico presente en el 81.25% de los casos, seguido de la hipertensión arterial pre-

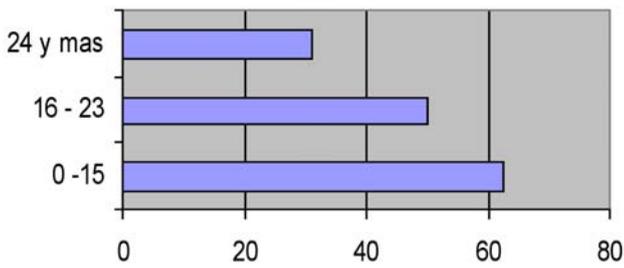


Figura 4.- Pacientes con disección aórtica según estadía hospitalaria.

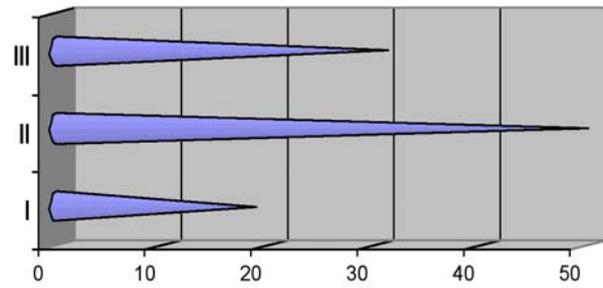


Figura 6.- Pacientes con disección aórtica según tipo de disección.

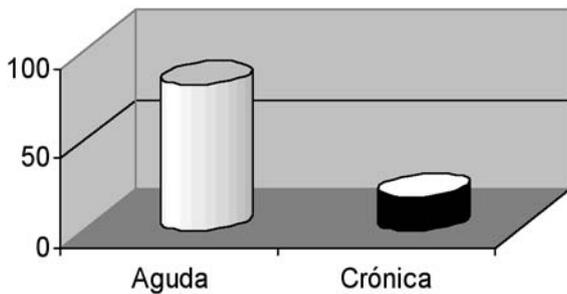


Figura 5.- Pacientes con disección aórtica según clasificación clínica.

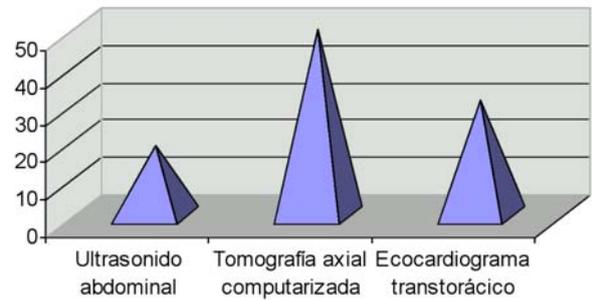


Figura 7.- Pacientes con disección aórtica según método de diagnóstico empleado.

Tabla II.

PACIENTES CON DISECCIÓN AÓRTICA SEGÚN SÍNTOMAS Y SIGNOS PRESENTES

SÍNTOMA Y SIGNO	Nº	%
Dolor Torácico	13	81.25
Dolor abdominal	5	31.25
Hipertensión arterial	12	75.0
Insuficiencia arterial periférica	4	25.0
Alteraciones de la conciencia	2	12.5
Disnea (Insuficiencia aórtica)	10	62.5
Sudoración	8	50.0
Frialdad	7	43.75
Hipotensión	1	6.25
Opresión Torácica	4	25.0

sente en el 75% de los casos y luego la insuficiencia aórtica en el 62.5% como se aprecia en la **Tabla II**.

La disección aórtica más frecuente fue la Tipo II de aorta ascendente en un 50% seguida de la tipo III de la aorta descendente con un 31.25% y por último la tipo I de toda la aorta en un 18.75%, lo cual se evidencia en el **Figura 6**.

Los métodos diagnósticos más empleados fueron el ecocardiograma transesofágico, el cual resultó positivo en un

68.75%, el ultrasonido abdominal, positivo en un 43,75%, las aotografías realizadas a pacientes con disección de aorta ascendente y la tomografía axial computarizada por último (**Figura 7**).

Todos los pacientes recibieron tratamiento médico pero de ellos sólo 10 recibieron tratamiento médico exclusivo para un 62.5% y quirúrgico 6, para un 37.5% que consistió en la sustitución protésica del aneurisma con o sin sustitución de la válvula aórtica y todos los operados fueron aneurisma del tipo II, o sea, de la aorta ascendente. De las disecciones agudas el 76.92% recibió tratamiento médico exclusivo y el 23.08% se operó, mientras que las disecciones crónicas en el 100% recibieron tratamiento quirúrgico.

Hubo una mortalidad total del 72.5%, mientras que el 37.5% de estos pacientes egresó vivo. Las disecciones agudas el 61.53% falleció, de ellas el 50% falleció en las primeras horas y la otra mitad lo hizo días después; mientras que el 38.46% egresó vivo.

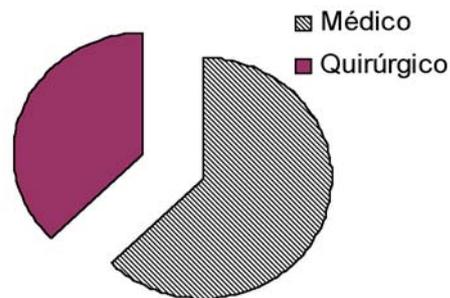


Figura 8.- Pacientes con disección aórtica según tratamiento.

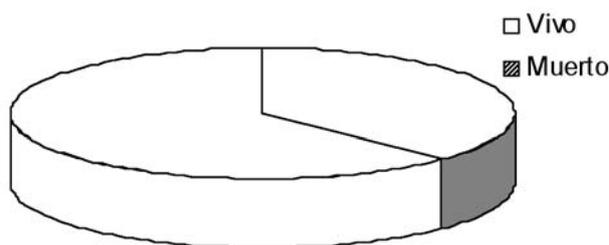


Figura 9.- Pacientes con disección aórtica según estado al egreso.

En las disecciones crónicas el comportamiento fue similar, ya que el 66.67% falleció y el 33.33% egresó vivo.

Según el tipo de disección el 100% de las tipo I fallecieron, en las tipo II, sólo el 50% falleció mientras que en las tipo III falleció el 60% (**Figura 9**).

El 80% de los pacientes que recibió tratamiento médico exclusivo falleció y el 20% egresó vivo con una curación espontánea de la enfermedad, mientras que el 66% de los operados egresó vivo y el otro por ciento falleció lo cual se aprecia en la **Tabla III**.

El 100% de las disecciones tipo I recibió tratamiento médico y todas fallecieron, mientras que de las tipo II, un 75% recibió tratamiento quirúrgico, de ellas el 66.67% egresó vivo y 33.33 falleció y el 25% que recibió tratamiento médico de las cuales todas fallecieron, mientras que las del tipo III recibieron en su totalidad tratamiento médico exclusivo y de ellas el 40% egresó vivo recanalizado y el 60% falleció. Lo cual se expone en la **Tabla IV**.

Tabla III.

PACIENTES CON DISECCIÓN AÓRTICA SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO Y ESTADO AL EGRESO

TRATAMIENTO	ESTADO AL EGRESO				TOTAL	
	VIVO		FALLECIDO		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Médico	2	20	8	80	10	100
Quirúrgico	4	66.67	2	33.33	6	100

Tabla IV.

PACIENTES CON DISECCIÓN AÓRTICA SEGÚN TIPO DE DISECCIÓN Y TRATAMIENTO RECIBIDO

TIPO DE DISECCIÓN	TRATAMIENTO				TOTAL	
	MÉDICO		QUIRÚRGICO		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
I	3	100	0	0	3	100
II	2	25	6	75	8	100
III	5	100	0	0	5	100

DISCUSIÓN

En nuestra serie, la disección resultó ser una enfermedad en pacientes menores de 60 años, lo cual coincide con los hallazgos de muchos autores, ya que esta patología se está viendo cada vez en edades más tempranas.

El predominio en los pacientes del sexo masculino y la raza negra es condicionado por las características demográficas predominantes en el territorio objeto de análisis donde es más manifiesto este sexo y raza sin existir particularidad al respecto en cuanto a predisposición.

La presencia de antecedente de hipertensión arterial es señalada también por otros autores como Ganau y Reichnek.

Los tipos II y A de las diferentes clasificaciones fueron los predominantes tal y como refieren todos los autores consultados.

Las manifestaciones clínicas dependen de las variaciones del flujo sanguíneo y de la extensión de la oclusión periférica o central de la arteria por lo que los síntomas más frecuentes encontrados como dolor torácico, hipertensión arterial, insuficiencia aórtica, insuficiencia arterial aguda periférica también se corresponden con los descritos por otros autores como Julius y MacMahon.

Los medios diagnósticos más empleados fueron el ecocardiograma transesofágico, la ultrasonografía abdominal, la angiografía y el TAC como describe el doctor Héctor del Cueto en su revisión de aneurisma disecante de aorta ascendente.

Todos los pacientes recibieron tratamiento médico debido a la necesidad de un estricto control de la hipertensión arterial, alivio del dolor y de los síntomas de insuficiencia aórtica tal como refieren todos los autores consultados. Este tratamiento conservador, además está justificado en pacientes con lesiones difícilmente corregibles por las técnicas quirúrgicas como en el caso de las disecciones tipo I y tipo III, lo cual coincide con la mayor parte de la literatura.

Fueron operadas sólo las disecciones tipo II que ocupan la aorta ascendente empleándose como técnica quirúrgica la sustitución del aneurisma con la colocación de un injerto protésico y en ocasiones, además la sustitución de la válvula aórtica, técnica que abordan la mayoría de los autores.

Los pacientes con disección aórtica aguda presentaron complicaciones que comprometieron su vida, debido a que ésta es una enfermedad extremadamente grave, coincidente también con lo revisado en la bibliografía.

CONCLUSIONES

1. La disección aórtica predominó en pacientes de 58 años, del sexo masculino y la raza negra.
2. La estadía promedio para esta enfermedad fue de 21 días.
3. El antecedente personal de hipertensión arterial fue encontrado en un gran porcentaje de los casos.
4. Los síntomas y signos predominantes fueron el dolor torácico, y los propios de la hipertensión arterial y la insuficiencia aórtica.
5. Los métodos diagnósticos mas empleados fueron el ecocardiograma transtorácico, el ultrasonido abdominal, la aortografía y la tomografía axial computarizada.

6. Las disecciones aórticas más frecuentes fueron agudas y los tipo I y II que comienzan en la aorta ascendente.

7. Las disecciones tipo I en su totalidad fueron agudas, recibieron tratamiento médico y fallecieron.

8. Las disecciones tipo II agudas con tratamiento médico fallecieron, mientras que los que recibieron tratamiento quirúrgico egresaron vivos y las crónicas fueron operadas todas, falleciendo no obstante el mayor porcentaje.

9. Las disecciones tipo III fueron todas agudas, recibiendo tratamiento médico y falleciendo el mayor porcentaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zabalgoitia M, O'Rourke RA. Diseases of the aorta. En: Stein JH. *Internal Medicine*. 4 ed St Louis: Mosby; 1994: 285-92.
2. Del Cueto H. Aneurisma disecante de aorta ascendente. *MEDISAN* 1998(esp);1: 30-72
3. Ganau A, Devereux R, Roman M. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1992;19:1550-8.
4. Reichnek N. Patterns of left ventricular response in essential hypertension [editorial] *J Am Coll Cardiol* 1992;19: 1559-60.
5. Flores J, Pérez Caballero MD, Dueñas M, Parrilla Delgado M. Hipertensión arterial sistémica: modificaciones anatomofuncionales del ventrículo izquierdo. *Rev Cubana Med* 1990;29(1): 38-49.
6. Julius S, Jamerson K, Mejia A. The association of borderline hypertension with target organ changes and higher risk. *Tecumseh Blood Pressure Study. JAMA* 1990; 264: 356-8.
7. MacMahon S, Peto R, Cutler J. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. Part 1. Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the progression dilution bias 1990; 335: 765-74.
8. The Fifth Report of the Joint National Committee on detection, evaluation and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* 1993;153: 154-83.
9. Frohlich ED, Apstein C, Chobanian AV, Devereux RB, Dustan HP, Dzau V. The heart in hypertension. *N Engl J Med* 1992; 327: 998-1008.
10. Robbins SL. Vasos sanguíneos. En: *Patología estructural y funcional*. 3ra ed 1988: 530-2. (Edición Revolucionaria).



USO DE PROFILAXIS LOCAL EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES EN AMPUTACIONES MAYORES EN PACIENTES DIABÉTICOS.

USE OF LOCAL PROPHYLAXIS IN THE PREVENTION OF INFECTIONS IN GREATER AMPUTATIONS IN DIABETIC PATIENTS.

López Ruiz M, García Lazo G, Franco Pérez N, Morales Cusidor B, de la Torres C, Ordoñez MC.

Servicio de Angiopatía Diabética del Instituto de Angiología y Cirugía Vascular

PALABRAS CLAVE

Pie diabético, amputaciones, profilaxis local.

KEY WORDS

Diabetic foot, amputations, local prophylaxis.

Correspondencia:

LIC. ENF. MAITE LÓPEZ RUIZ
Servicio de Angiopatía Diabética del
Instituto de Angiología y Cirugía Vascular.
Calzada del Cerro 1551
esquina a Domínguez. Cerro.
CP 12 000. Ciudad de La Habana. Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. A pesar de los avances en materia de información, prevención y alternativas terapéuticas médicoquirúrgicas, la tasa de amputación en el enfermo diabético sigue presentando una prevalencia elevada. Por este motivo, los objetivos de la misma deben ser el conseguir un muñón bien cicatrizado, estable, protetizable adecuadamente en un corto intervalo de tiempo y que permita al enfermo retornar con las máximas posibilidades a una vida normalizada. **MÉTODO.** Se realizó un estudio descriptivo para conocer si el hecho de realizar lavado antiséptico en sala como profilaxis de sepsis del muñón en pacientes diabéticos que se iban a realizar una amputación mayor sirvió de prevención a dicha sepsis. **RESULTADOS.** Se muestra un predominio del sexo femenino, en edades por encima de los 50 años haciéndose más evidente después de los 70 años, con menos de 20 años de evolución de la diabetes y predominando la diabetes tipo II, que el mayor número de pacientes ingresaron con un pie diabético isquémico. Se reportaron 22 casos complicados (19 con infección y 3 con isquemia del muñón), dividiéndose en 12 amputaciones supracondíleas y 10 infracondíleas. A su vez 7 fueron en el 2004, 9 en el 2005 y 6 en el 2006; solo el 50% de los casos amputados evaluados se realizó la profilaxis local pero a pesar de esto los casos complicados fueron en su mayor porcentaje los que no se realizaron la profilaxis local (15-68,2%). **CONCLUSIONES.** A pesar de que se realizó el estudio en solo tres meses de cada año evaluado, realmente se demostró que las complicaciones de las amputaciones mayores mejoran con la profilaxis local en sala.

SUMMARY

INTRODUCTION. In spite of the advances in the matter of surgical information, prevention and therapeutic alternatives, the rate of amputation in the diabetic patient continues presenting/displaying a high prevalence. For this reason, the objectives of the same one must suitably be to obtain a healed, stable, prosthesis application stump, in a short time interval and that allows the patient to return with the maximum possibilities to a standardized life. **METHOD.** A descriptive study was made to know if the fact to make antiseptic washing in room like sepsis prophylaxis of the stump in diabetic patients who were going away to make a greater amputation served as prevention this sepsis. **RESULTS.** Is a predominance of feminine sex, in ages over the 50 years becoming more evident after the 70 years, with less than 20 years of evolution of the diabetes and predominating the diabetes type II that the greater number of patients entered with ischaemic diabetic foot. 22 complicated cases were reported (19 with infection and 3 with ischaemia of the stump), dividing in 12 above the knee amputations and 10 below the knee amputations. 7 were as well in the 2004, 9 in 2005 and 6 in the 2006; single 50% of the amputated cases evaluated were made the local prophylaxis but in spite of this the complicated cases were in their greater percent those than the local prophylaxis was not made (15-68,2%). **CONCLUSIONS.** Although the single study was made in three months of every evaluated year, it really demonstrated that the complications of the greater amputations improve with the local prophylaxis in room.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus es un problema relevante de la salud pública con una prevalencia de 150 millones de personas, se estima que para el 2025 esta cifra aumente a los 300 millones de personas. En Cuba el 3.8% de la población padece de Diabetes Mellitus y octava causa de muerte en 2004. (Anuario estadístico Internet Libros Obras de referencia Publicaciones seriadas Portal de Salud de Cuba). Principal motivo de ingreso en los servicios de Angiología en países como EE.UU., Gran Bretaña, España, México, Brasil y Cuba.

En la literatura se plantea que el 60% de las amputaciones vasculares ocurren en la población diabética. En EE.UU. anualmente se reportan más de 85 mil amputaciones a causa de úlceras del pie (1), en el Instituto Nacional de Angiología el 50% de las amputaciones ocurre por esta causa.

- En un censo realizado en el municipio Cerro el 53% de los amputados tenían antecedentes de pie diabético.

- Un tercio de los diabéticos que han sufrido amputaciones mayores pierden la extremidad contralateral dentro del período subsiguiente y un tercio fallece dentro de los 12 meses posteriores.

La prevalencia del pie diabético se sitúa en torno al 8%-13%, afectando con mayor frecuencia en la población diabética entre 45 y 65 años (2). El riesgo de que un enfermo diabético sufra una amputación menor y/o mayor en la extremidad inferior es muy elevado con respecto a la población no diabética. Numerosos estudios aseveran que la incidencia acumulativa de amputaciones en la población a la que se diagnostica la DM antes de los 30 años y con una evolución de más de diez, supera el 5% en la DM tipo I y el 7% en la DM tipo II (3).

Existen dos circunstancias clínicas en las que la amputación constituye la única opción terapéutica en el pie diabético: en la extensa necrosis tisular, o cuando las diversas alternativas terapéuticas han fracasado. A pesar de los avances en materia de información, prevención y alternativas terapéuticas médicoquirúrgicas, la tasa de amputación en el enfermo diabético sigue presentando una prevalencia elevada. Entre el 50% y el 65%, en función de las diversas publicaciones, de todas las amputaciones de causa no traumática, son realizadas en enfermos diabéticos. Aceptado el contexto de fracaso en que se realiza una amputación, tanto por parte del médico como del enfermo y de su entorno familiar, ésta debe enfocarse en una dimensión en la que las opciones de mejora en su calidad de vida sean las óptimas (4).

Por este motivo, los objetivos de la misma deben ser el conseguir un muñón bien cicatrizado, estable, con indicación de colocación de prótesis adecuadamente en un corto intervalo de tiempo y que permita al enfermo retornar con las máximas posibilidades a una vida normalizada. A raíz de unos estudios realizados por epidemiología en el instituto de angiología y cirugía vascular se observó que en el servicio de angiopatía diabética existía la mayor tasa de sépsis de la institución y que las amputaciones mayores eran las más afectadas en este caso (5), por ello se decide realizar un programa dentro del servicio para prevenir las infecciones en esos casos y se inicia el uso de lavado local de la zona donde se realizará la amputación con hibitane acuoso y luego con povidona yodada por parte del personal de enfermería en sala antes de que el paciente sea llevado al salón de operaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo para conocer si el hecho de realizar lavado antiséptico en sala como profilaxis de sepsis del muñón en pacientes diabéticos que se iban a realizar una amputación mayor sirvió de prevención a dicha sépsis y para ello se evaluaron tres años en la que se realiza dicha profilaxis. Se revisaron las historias clínicas y los informes operatorios de los pacientes amputados durante los tres primeros meses de los años 2004, 2005 y 2006 en el servicio de Angiopatía diabética del Instituto de angiología y cirugía vascular y se llenó un formulario que recogía datos generales del paciente (edad, sexo, tipo de diabetes y tiempo de evolución de su enfermedad), diagnóstico al ingreso, tipo de amputación mayor (supracondilea o infracondilea), si se realizó o no la profilaxis del lavado y los resultados post operatorios (si se infectó, si fue satisfactoria o si se produjo isquemia del muñón), luego se aplicaron medidas de resumen al estudio, por medio digital.

RESULTADOS

En nuestro estudio se muestra que el mayor porcentaje de amputaciones mayores en diabéticos es en el sexo femenino, en edades por encima de los 50 años haciéndose más evidente después de los 70 años (**Tabla I**), con menos de 20 años de evolución de la diabetes (**Tabla II**) y predominando la diabetes tipo II (**Tabla III**) en los tres años que se realizó el estudio.

En el estudio se pudo ver que el mayor número de pacientes diabéticos a los que se les realizó una amputación entre los meses de enero a marzo de los años 2004, 2005 y 2006 ingresaron con un pie diabético isquémico (**Tabla IV**) y a pesar de la realización de la profilaxis se reportaron 22 casos complicados

Tabla I.

RELACIÓN POR AÑO DE GRUPOS ETÉREOS Y SEXO.

EADADES	2004 (52)		2005 (80)		2006 (41)		TOTAL (173)	
	FEM	MAS	FEM	MAS	FEM	MAS	FEM	MAS
30-50	3	2	1	1	0	0	4	3
51-70	11	10	17	13	11	5	39	28
+70	19	7	35	13	17	8	71	28
TOTAL	33- 63.46%	19- 36.54%	53- 66.25%	27- 33.75%	28- 68.30%	13- 31.70%	114- 65.90%	59- 34.10%

Tabla II.

TIEMPO COMO DIABÉTICOS.

TIEMPO DIABÉTICO	2004	2005	2006	TOTAL
-20 años	19-36.54%	37-46.25%	28-68.29%	84-48.55%
21-30 años	25-48.08%	30-37.5%	10-24.39%	65-37.57%
+30 años	8-15.38%	13-16.25%	3-7.32%	24-13.88%
TOTAL	52-100%	80-100%	41-100%	173-100%

Tabla IV.

DIAGNÓSTICO AL INGRESO.

DIAGNÓSTICO	2004	2005	2006	TOTAL
-20 años	19-36.54%	37-46.25%	28-68.29%	84-48.55%
PD. Isq. infectado	12-20.08%	16-0%	8-10%	36-20.81%
PD.Neuroinfeccioso	18-34.62%	15-18.75%	9-11.25%	42-24.28%
PD. Isquémico	22-42.30%	49-61.25%	24-30%	95-59.91%

Tabla V.

RELACIÓN POR AÑO DE LA EVOLUCIÓN DE LA AMPUTACIÓN CON EL TIPO DE ESTA.

Evolución	2004		2005		2006		TOTAL	
	S/C	I/C	S/C	I/C	S/C	I/C	S/C	I/C
Infección		4	4	5	6	-	10	9
Isquemia	2	1	-	-	-	-	2	1
Satisfactoria	19	26	45	26	25	10	89	62
TOTAL	21- 40,38%	31- 59,62%	49- 66,25%	31- 33,75%	31- 68,30%	10- 31,70%	101- 65,90%	72- 34,10%

S/C: Supracondilea I/C:Infracondilea

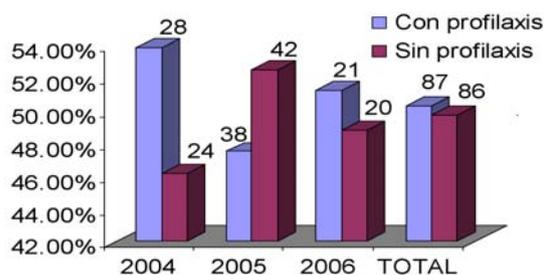


Figura 1.- Uso del lavado profiláctico de la zona de amputación.

(19 con infección y 3 con isquemia del muñón), dividiéndose en 12 amputaciones supracondíleas y 10 infracondíleas. A su vez 7 fueron en el 2004, 9 en el 2005 y 6 en el 2006 (Tabla V). En la Figura 1 se muestra el porcentaje de amputaciones a las que se les realizó por año la profilaxis durante esos tres meses observándose que solo el 50% de los casos se realizó en ese

Tabla III.

TIPO DE DIABETES.

TIPOS	2004	2005	2006	TOTAL
I	22-42.31%	31-38.75%	15-36.59%	68-39.31%
II	30-57.69%	49-61.25%	26-63.41%	105-60.69%

tiempo la profilaxis, pero en la Tabla VI se observa que a pesar de esto los casos complicados fueron en su mayor porcentaje los que no se realizaron la profilaxis (15-68.2%).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de daños vasculares aparecen por encima de los 65 años, pero entre los pacientes diabéticos este proceso se corresponde con edades más tempranas producto de la evolución de su enfermedad de base (6,7); por otra parte el sexo

Tabla VI.

RELACIÓN ENTRE CASOS COMPLICADOS Y USO DE PROFILAXIS.

	CASOS COMPLICADOS			
	2004	2005	2006	TOTAL
Con profilaxis	2-28.6	3-33.4%	2-33.4%	7-31.8%
Sin profilaxis	5-71.4%	6-66.6%	4-66.6%	15-68.2%
Total	7-100%	9-100%	6-100%	22-100%

masculino es más significativo antes de los 60 años ya que durante esa edad el proceso hormonal femenino (estrógeno) le sirve de protección a la pared vascular del desarrollo de la lesión aterosclerótica ya que:

- Aumenta la relación HDL colesterol-fracción LDL colesterol.
- Disminuye la proliferación celular.
- Incrementa la actividad de la NO sintetasas calcio dependiente.
- Disminuye el potencial redox de la pared vascular.
- Preserva la integridad estructural del endotelio.

Pero después de esta edad se comporta igual en ambos sexo (8,9).

El riesgo de que un enfermo diabético sufra una amputación menor y/o mayor en la extremidad inferior es muy elevado con respecto a la población no diabética. Numerosos estudios aseveran que la incidencia acumulativa de amputaciones en la población a la que se diagnostica la DM antes de los 30 años y con una evolución de más de diez, supera el 5% en la DM tipo I y el 7% en la DM tipo II (3). La Diabetes Mellitus Tipo II o no insulino-dependiente, es la forma más frecuente de diabetes, constituyendo más del 90%, suele iniciarse después de la cuarta década de la vida y su incidencia aumenta con la edad, por lo que es más común encontrar la presencia de macroangiopatía diabética periférica en este tipo de diabético (10).

Dentro de las heridas quirúrgicas, el tipo de intervención influye en la aparición de las infecciones y de acuerdo con nuestro estudio es similar a lo reportado en la literatura médica en la que se precisa que en las amputaciones y la cirugía sucia ocurren el mayor número de sepsis, a lo que se asocian también los antecedentes de diabetes mellitus, isquemia aguda y grado de contaminación de la cirugía en los pacientes.(11,12) a lo que se une que estos casos ingresan con lesiones y heridas sucias, además de la edad avanzada de los pacientes con un sistema inmunológico deficiente, lo cual también constituyen factores que propician la aparición de infecciones.(11) En un estudio epidemiológico en nuestro instituto se demostró que las amputaciones supracondíleas fueron las intervenciones que con mayor frecuencia adquirieron sepsis, seguida de las amputaciones infracondíleas y la desarticulación de los artejos y las limpiezas quirúrgicas (5,13).

CONCLUSIONES

Consideramos que a pesar de que se realizó el estudio en solo tres meses de cada año evaluado, realmente se demostró que las complicaciones de las amputaciones mayores mejoran con la profilaxis local en sala.

BIBLIOGRAFÍA

1. Scharaer CD, Adler A. Diabetes complications and mortality among Alaska natives: 8 years of observation. *Diabetes* 1997; 20: 314-18.
2. Blanes JJ, Lluch I, Morrillas C, Nogueiras JM, Hernández A. Etiopatogenia del pie diabético. En: Marinello J, Blanes Mompó JJ, Escudero Rodríguez JR, Ibáñez Esquembre V, Rodríguez Olay J. *Tratado de Pie diabético*. Barcelona: Ed Esteve-Pensa; 1999: 33-41.
3. Ibáñez Esquembre V, Marinello J. Epidemiología. En: Marinello J, Blanes Mompó JJ, Escudero Rodríguez JR, Ibáñez Esquembre V, Rodríguez Olay J. *Tratado de Pie diabético*. Barcelona: Ed Esteve-Pensa; 1999: 129.
4. Alvarez J, Carreño J, Rodríguez J. Amputaciones en el pie diabético. En: Marinello J, Blanes Mompó JJ, Escudero Rodríguez JR, Ibáñez Esquembre V, Rodríguez Olay J. *Tratado de Pie diabético*. Barcelona: Ed Esteve-Pensa; 1999: 15.
5. Gallardo Pérez U, García Pérez AL. Incidencia de las infecciones intrahospitalarias en los servicios de angiología. *Rev Cubana Angiol y Cir Vasc* 2002; 3(1):21-5.
6. Foster Torres J.M, Rodrigo Rull JA. El síndrome clínico de la Diabetes Mellitus. En: *Diabetes Mellitus. Complicaciones crónicas*. México. Ed Interamericana 1992: 3-17.
7. Ros Die E, Fernández Quesada F, Linares Palomino J.P. Control de los factores de riesgo. En: Marc Cairols. *Reintervenciones en el sector femoropoplíteo y distal*. Barcelona. Ed Uriach 2000: 129-47.
8. López Jaramillo P. Papel de los estrógenos en la función endotelial. En: *Bioquímica del endotelio vascular. Implicaciones fisiológicas y clínicas*. 4ª Ed Lithoprint. 1998: 151-9.
9. Alcocer Abarca C, Escobar Padilla B. Cuidados Preventivos de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med* 2001; 39(4): 311-7.
10. Rull JH. *Complicaciones Crónicas de la Diabetes Mellitus*. En: *Diabetes Mellitus*. México. Nueva Editorial Interamericana; 1992: 3-53
11. Cano E, Egido A, Arribas JL, Marco MA. Epidemiología. En: Segura Iglesias RJ. *Infección en Angiología y Cirugía Vasculat*. Barcelona. J Uriach, 1999: 29-34.
12. Padberg FT, Lee BC, Curl GR. Hemoaccess site infection. *Surg Gynecol Obstet* 1992; 174:103-8.
13. Gallardo Pérez U, Rubio Medina Y, García Pérez AL, González Sánchez Y, Zangronis Ruano L. Vigilancia de las infecciones de heridas quirúrgicas. *Rev Cubana Angiol y Cir Vasc* 2003; 4(1).



OCCLUSIÓN DEL BYPASS INFRAINGUINAL.

INFRAINGUINAL GRAFT OCCLUSION.

San Norberto EM, Brizuela JA, Mengíbar L, Salvador R, Revilla A, Carpintero L, Gutiérrez VM, González-Fajardo JA, Del Río L, Del Blanco I, Ibáñez MA, Martín-Pedrosa M, De Marino P, Bodega B, Carrera S, Vaquero C

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid. España.

PALABRAS CLAVES

Oclusión bypass vascular, bypass infrainguinal, pronóstico, enfermedad vascular periférica.

KEYWORDS

Vascular graft occlusion, infrainguinal bypass, prognosis, peripheral vascular disease.

Correspondencia:

Dr. Enrique M. San Norberto García.
Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.
Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
C/ Ramón y Cajal nº3 • 47005. Valladolid.
E-mail: esannorberto@hotmail.com

RESUMEN

La oclusión del bypass infrainguinal puede ocurrir en el periodo postoperatorio inmediato (oclusiones agudas) o años después (oclusiones tardías). La prevención de la oclusión incluye una correcta decisión de intervenir y una adecuada elección del flujo de entrada y salida, lugares de anastomosis proximal y distal y del conducto empleado. Además se encuentran la confirmación intraoperatoria del éxito técnico, la antiagregación postoperatoria, el seguimiento con dúplex, y el cese del hábito tabáquico o el control estricto de los niveles glucémicos. Las oclusiones agudas deben ser tratadas inmediatamente con una esperanza razonable de restaurar la permeabilidad. El pronóstico de los pacientes con oclusiones tardías es pobre, sin embargo, la reoperación electiva con un nuevo bypass de vena autóloga consigue unos porcentajes favorables de salvamento de extremidad en pacientes con síntomas isquémicos. El propósito de nuestra revisión es aportar un acercamiento a la oclusión del bypass infrainguinal que logre una máxima permeabilidad a largo plazo, salvamento de extremidad y supervivencia del paciente.

SUMMARY

Infrainguinal graft occlusions may occur in the immediate postoperative period (acute occlusions) or years later (late occlusions). Prevention of postoperative graft occlusions includes a correct decision to operate and adequacy inflow and outflow vessels, proximal and distal anastomoses, and conduit. Intraoperative confirmation of technical success, postoperative antiplatelet therapy, follow-up with duplex scanning and smoking cessation or close perioperative glycaemic control, were included in this composite endpoint. Acute occlusions should be treated immediately with a reasonable expectation that patency can be restore. The overall prognosis for patients with late failed infrainguinal grafts is poor however elective reoperation with a new autogenous vein graft achieves favourable limb salvage rates in patients with ischemic symptoms. Aim of our review is provided an approach to graft infrainguinal occlusions that results in maximal long-term graft patency, limb salvage and patient survival.

INTRODUCCIÓN

La patología isquémica del sector infrainguinal continúa siendo el gran caballo de batalla de los cirujanos vasculares. Los avances terapéuticos endovasculares en la enfermedad aneurismática y aterosclerótica del sector aortoiliaco han obtenido unos excelentes resultados. No se puede decir lo mismo por debajo de la ingle. El bypass fémoro-poplíteo y distal constituye un gran tema de discusión a pesar de sus indicaciones descritas en la novedosa TASC II (**Tabla I**).

El tratamiento de los pacientes con oclusiones de bypass infrainguinales es una parte inevitable de la cirugía vascular y un aspecto de actualidad dentro de la bibliografía científica internacional. Realizando una búsqueda en medline con el término "infrainguinal graft occlusion", se encuentran 371 referencias, 158 de las cuales de los últimos 10 años. De ellas 29 son trabajos de revisión, 23 estudios randomizados y 5 metaanálisis. Sobre el análisis de estas publicaciones versa este trabajo de actualización.

Tabla I.

INDICACIONES DE LA TASC II PARA EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES OCLUSIVAS DEL SECTOR INFRAINGUINAL

LESIONES A: EL TRATAMIENTO DE ELECCIÓN ES LA TERAPIA ENDOVASCULAR.

- Estenosis única ≤ 10 cm.
- Oclusión única ≤ 5 cm.

LESIONES B: EL TRATAMIENTO PREFERIDO ES LA TERAPIA ENDOVASCULAR.

- Lesiones múltiples ≤ 5 cm.
- Lesiones únicas ≤ 15 cm NO afectan a poplítea infragenicular.
- Lesiones en ausencia de vasos tibiales continuos para mejorar el flujo de entrada de un bypass distal.
- Oclusión intensamente calcificada ≤ 5 cm.
- Estenosis poplítea única.

LESIONES C: EL TRATAMIENTO PREFERIDO ES LA CIRUGÍA.

- Lesiones múltiples con un total > 15 cm.
- Lesiones recurrentes que requieren tratamiento después de 2 intervenciones endovasculares.

LESIONES D: EL TRATAMIENTO DE ELECCIÓN ES LA CIRUGÍA.

- Oclusiones totales crónica de FC o FS (> 20 cm).
- Oclusión total crónica de la arteria poplítea y vasos de la trifurcación.

De los 5 metaanálisis, 4 concluyen que se mejora la permeabilidad de los bypass infrainguinales con el tratamiento con ácido acetil salicílico (AAS) ⁽¹⁻⁴⁾. No obstante no obtiene un aumento significativo en la supervivencia ⁽²⁾. Alguno sugiere una mayor permeabilidad con anticoagulantes orales en bypass venosos ^(2,3) o en pacientes de alto riesgo ⁽¹⁾. El metaanálisis restante, publicado por el grupo del Charing Cross Medical School, concede la propiedad al seguimiento con dúplex de aumentar la permeabilidad de los bypass pero no de conseguir un incremento en el salvamiento de la extremidad ⁽⁵⁾.

CLASIFICACIÓN

Tras la oclusión de un bypass infrainguinal, las finalidades del tratamiento son: recuperar la permeabilidad del bypass, el salvamiento de la extremidad y conseguir una máxima supervivencia del paciente. En todo esto influye, en gran medida, el ego del cirujano, el cual se involucra emocionalmente e intenta restaurar la permeabilidad a todo precio, sin tomar la decisión más efectiva posible.

De una manera docente, se puede dividir este tema en tres puntos, la prevención de la oclusión del by-pass, el tratamiento de la oclusión aguda postoperatoria y el tratamiento de la oclusión tardía.

PREVENCIÓN DE LA OCLUSIÓN DEL BYPASS

a) La decisión de operar.

El mejor camino para evita la progresión de la isquemia de la extremidad inferior en un paciente con claudicación es no operarle por la claudicación, especialmente utilizando un bypass

protésico ⁽⁶⁾. Esta aseveración se basa en el hecho de que en casos desafortunados, la oclusión de un bypass no devuelve al paciente a la situación clínica previa a su realización, sino que lo precipita hacia una isquemia crítica de la extremidad. Esta reflexión nos puede ayudar a restringir las indicaciones de los bypass infrainguinales en pacientes claudicantes.

b) Arteriografía.

Para la planificación de un bypass se requiere una correcta selección del lugar de la anastomosis proximal o de "inflow" y de la distal o "outflow". La arteriografía continua siendo considerada en la actualidad como la prueba de referencia preoperatoria. No obstante, la exploración intraoperatoria constituye la última y más valiosa valoración del lugar elegido para realizar las anastomosis.

c) Conducto.

La medida más efectiva de prevenir la oclusión de un bypass es realizarlo con vena autóloga ⁽⁶⁾. Tanto la vena safena interna, como la externa, como los compuestos de venas del brazo, obtienen mejores permeabilidades que los protésicos.

En el caso de pacientes con bypass protésicos previos a nivel inguinal (tanto anatómicos, como extraanatómicos) es necesario conocer que, la realización de la anastomosis proximal del bypass infrainguinal directamente en el protésico en vez de en la arteria nativa, se considera un factor de riesgo independiente de oclusión ⁽⁷⁾.

d) Confirmación del éxito técnico.

Tras la realización de un bypass infrainguinal es obligada la comprobación de su permeabilidad y de los vasos que constituyan el lecho distal del mismo. La arteriografía o el dúplex intraoperatorio se han descrito como buenos métodos de valoración. La exploración mediante doppler a nivel del tobillo de los vasos tibiales y peroneo, debe constituir el análisis mínimo previo a abandonar el quirófano. En caso de no obtener los resultados esperados, se deberá proceder a la reoperación del paciente en el mismo acto quirúrgico, siempre que su estado clínico lo permita.

e) Tratamiento farmacológico.

Todos los sujetos sometidos a un bypass infrainguinal deben tratarse con terapia antiagregante de manera indefinida. Hemos visto como los metaanálisis publicados defienden su utilización ⁽¹⁻⁴⁾. Todas las publicaciones se fundamentan en el empleo de AAS. Están pendientes de publicarse las conclusiones del estudio multicéntrico europeo CASPAR, pero sus resultados preliminares propugnan una superioridad de permeabilidad para los bypass infrainguinales por debajo de la rodilla tratados con doble antiagregación (AAS y clopidogrel).

Como medida de prevención secundaria tras la oclusión de un bypass infrainguinal está indicado el tratamiento anticoagulante en aquellos pacientes positivos para anticuerpos anti-cardiolipina, los cuales agrupan hasta a un tercio de los mismos ⁽⁹⁾. No obstante, existen varios estudios multicéntricos que propugnan el tratamiento anticoagulante para los bypass venosos ⁽¹⁰⁾.

En los últimos años, se desarrolló el estudio PREVENT III en los Estados Unidos. Era un estudio prospectivo, randomizado, multicéntrico y doble ciego para estudiar la efectividad de una nueva molécula llamada edifoligida en la prevención de la oclusión de los bypass venosos infrainguinales. Aunque la explicación fisiológica (oligodeoxinucleótido que actúa como inhibidor de la proliferación de las células musculares lisas a



Figura 1.- Arteriografía de una estenosis anastomótica proximal de un bypass fémoro-poplíteo venoso.

nivel de la neointima) y el estudio previo in vitro fueron prometedores, el resultado del mismo ex vivo no confirió ningún tipo de protección⁽¹⁰⁾.

f) Seguimiento postoperatorio.

El seguimiento mediante dúplex demuestra que, entre el 20 y el 30% de los bypass infrainguinales presentan tras un año una lesión estenosante significativa, y de éstos, transcurrido otro año, la mitad se habrán ocluido⁽¹¹⁾. No obstante, según se ha presentado previamente, existe un metaanálisis que obtiene resultados contrarios⁽⁵⁾, además se sabe que existe una gran variación interobservador en el duplex de los bypass infrainguinales. Lo que parece seguro es que, en el caso de realizar un seguimiento con dúplex, las estenosis observadas deberán someterse a un estudio arteriográfico y un posible tratamiento quirúrgico endovascular o abierto para incrementar la permeabilidad secundaria.

g) Otros factores.

El tabaco constituye el mayor factor de riesgo modificable⁽¹²⁾ que influye en la permeabilidad de los bypass infrainguinales.

Otras terapéuticas sugeridas son la compresión neumática intermitente como reductora de las resistencias periféricas⁽¹³⁾ y la braquiterapia como inhibidora del crecimiento neointimal⁽¹⁴⁾.

h) Intervenciones para mejorar la permeabilidad secundaria.

La cirugía abierta ha demostrado ser más eficaz en el tratamiento de las estenosis de los bypass, tanto a nivel de la anastomosis⁽¹⁵⁾ como en el interior de los bypass venosos⁽¹⁶⁾. En el caso

de estos últimos, la angioplastia de la estenosis con un parche venoso o la interposición de un nuevo segmento, han obtenido semejantes resultados en seguimientos a cinco años⁽¹⁷⁾.

i) Diabetes mellitus.

El mal control de los niveles de glucemia tras la realización de un bypass infrainguinal se relacionan con una evolución desfavorable⁽¹⁸⁾. La influencia la ejerce sobre la viabilidad de la extremidad y la supervivencia pero no sobre la permeabilidad del bypass⁽¹⁹⁾.

TRATAMIENTO DE LA OCLUSIÓN AGUDA POSTOPERATORIA

La oclusión de un bypass antes del alta hospitalaria permite su tratamiento precoz. La situación clínica del paciente depende de su situación preoperatoria. Habitualmente, se suele retornar a índices tobillo/brazo previos a la intervención, pero en casos de claudicantes encamados por la cirugía, puede pasar desapercibida la oclusión al no provocarse la claudicación al no caminar. Los sujetos con isquemia crítica retornan al dolor de reposo, aunque también se pueden sumar a él algunos claudicantes. El tratamiento consiste en heparinización y cirugía inmediata, siempre que las condiciones postoperatorias del paciente lo permitan.

Las posibles causas de oclusión temprana son: razones técnicas, pobres lugares de in/out flow, insuficiente runoff, infección o trombosis idiopática (descrita únicamente en prótesis de PTFE). La técnica quirúrgica suele comenzar abordando la anastomosis distal para realizar la trombectomía y confirmar si existe algún problema a este nivel. La arteriografía intraoperatoria es obligada y en ocasiones puede ser necesaria la retulnelización del bypass⁽⁶⁾.

TRATAMIENTO DE LA OCLUSIÓN TARDÍA

La clínica que padece el paciente que sufre la oclusión tardía de un bypass infrainguinal depende del motivo de indicación del bypass original. Los bypass que fueron indicados por claudicación, al obstruirse, no suelen motivar la aparición de clínica. En cambio, los indicados por isquemia crítica, al dejar de funcionar, llevan al paciente hacia una isquemia severa. Hay que conocer que esta sintomatología suele remitir a las primeras 24-48 horas de tratamiento solamente con hospitalización, reposo en cama y anticoagulación⁽²⁰⁾. Los escasos pacientes en que no ocurre así, serían subsidiarios de revascularización urgente.

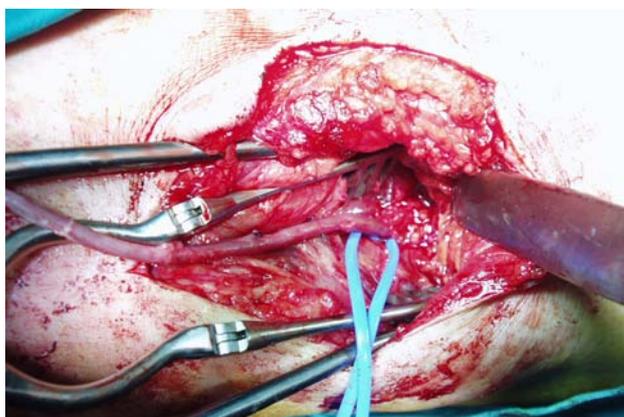


Figura 2.- Anastomosis proximal de un bypass infrainguinal venoso.

Tabla II.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS POR TROMBOLISIS Y REOPERACIÓN ELECTIVA CON NUEVO BYPASS VENOSO EN EL TRATAMIENTO DE LA OCLUSIÓN TARDÍA DEL BYPASS INFRAINGUINAL.

	AUTOR Y AÑO	n	ÉXITO INICIAL	MORTALIDAD	PERMEABILIDAD	SEGUIMIENTO
Trombolisis	Faggioli, 1994 (24)	51	45%	1.9%	39%	1 año
	Comerota 1996 (21)	78	70%	6%	27%	1 año
	Conrad, 2003 (25)	69	71%	-	18% protésico 65% venoso	1 año 5 años
RENBV	Edwards, 1990 (26)	103	98%	-	62%	3 años
	DeFrang, 1994 (27)	85	100%	3.5%	80%	3 años
	Biancari, 2000 (28)	30	100%	6%	44%	3 años

RENBV: Reoperación electiva con nuevo bypass venoso.

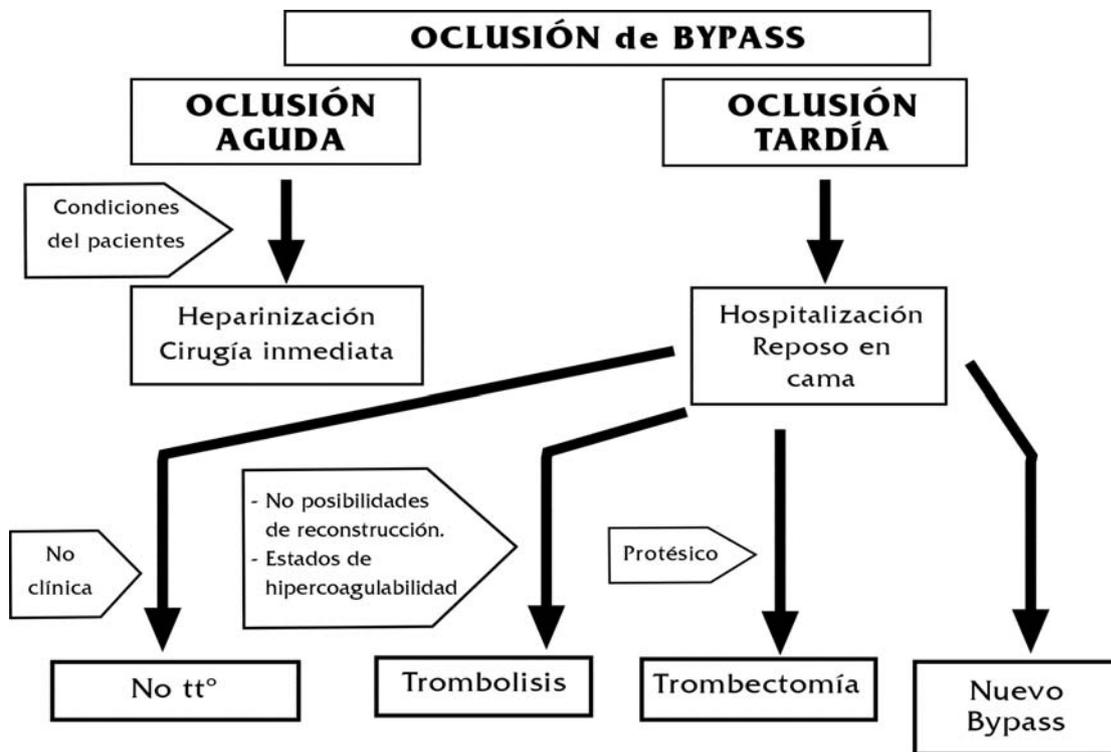


Figura 3.- Esquema de tratamiento de la oclusión del bypass infrainguinal.

El abanico de posibilidades terapéuticas que se abre es:

a) No tratamiento: indicado en sujetos cuyo bypass infrainguinal original se realizó por claudicación, en aquellos con bypass protésico y vena limitada, y en aquellos diabéticos que se consiguió el cierre de úlceras en el tiempo de permeabilidad del bypass. En cualquier caso, esta decisión debe tomarse de manera individualizada.

b) Trombolisis: se sabe que sus resultados son poco satisfactorios, con permeabilidades menores al 50% al año de la repermeabilización. En el año 1996 se publicaron los resultados del estudio randomizado STILE, el cual clasificaba a

pacientes con oclusiones de bypass infrainguinales entre tratamientos con trombolisis o mejor tratamiento quirúrgico. Dicho estudio hubo que suspenderse por la gran superioridad de la rama de tratamiento quirúrgico, incluso realizándose mayoritariamente trombectomías⁽²¹⁾. Por lo tanto, se reserva la trombolisis para pacientes sin posibilidades de reconstrucción o estados de hipercoagulabilidad.

c) Trombectomía: actualmente no conserva indicaciones tras el periodo postquirúrgico inmediato.

d) Reoperación electiva con un nuevo bypass venoso: se considera el tratamiento de elección. Consigue una mayor

supervivencia del paciente, salvamiento de extremidad y permeabilidad^(22,23) (Tabla II).

EVOLUCIÓN DE LA OCLUSIÓN

Tras la oclusión de un bypass infrainguinal el pronóstico de la extremidad del paciente depende de varios factores. Según el estudio de Baldwin et al⁽²⁹⁾, realizado en 631 bypass infrainguinales indicados en el 85% de los casos por isquemia crítica, el salvamiento de extremidad depende significativamente de la indicación original del bypass, del intervalo de permeabilidad previo a la oclusión, del uso de anticoagulantes y del empleo de la tercera porción de poplítea como anastomosis distal. La indicación original para la revascularización influye de forma que, tras dos años de la oclusión del mismo, el 100% de los pacientes con indicación original la claudicación intermitente conserva la extremidad, el 55% de los intervenidos por dolor de reposo y el 34% por lesiones tróficas. Otro factor destacado en este estudio es el tiempo en que el bypass permanece permeable, obteniendo mayores porcentajes de salvamiento de extremidad aquellos con una permeabilidad superior a dos años, en comparación con los de menos de 2 años o los inferiores a 30 días (79, 53 y 25%, respectivamente).

La realidad de que los bypass venosos presentan una mayor permeabilidad que los protésicos es un hecho ya comentado en esta actualización. No obstante, tras la oclusión de un bypass, no existen diferencias en los porcentajes de amputación en el caso de haberse empleado uno u otro material⁽³⁰⁾.

CONCLUSIONES

Las acciones del cirujano vascular deben fundamentarse en el estudio y el conocimiento de la evidencia disponible. Esta revisión sobre el tratamiento de la oclusión del bypass infrainguinal ha pretendido realizar una puesta al día sobre esta patología, discutiendo los resultados obtenidos por los últimos estudios publicados.

Podemos mejorar la permeabilidad del bypass infrainguinal tomando una correcta decisión en el momento de intervenir, eligiendo unos apropiados lugares de anastomosis, intentando utilizar una vena autóloga como conducto, comprobando el resultado de la intervención, antiagregando a todos los pacientes, insistiendo en la suspensión del hábito tabáquico, controlando estrechamente las glucemia y realizando un seguimiento del bypass con exploraciones más o menos invasivas. Estas medidas preventivas, unidas a un esquema de tratamiento racional ante las oclusiones tempranas y tardías (Figura 3), consiguen incrementar la permeabilidad del bypass, un mayor salvamiento de la extremidad y una superior supervivencia del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tangelder MJ, Lawson JA, Algra A, Eikelboom BC. Systematic review of randomized controlled trials of aspirin and oral anticoagulants in the prevention of graft occlusion and ischemic events after infrainguinal bypass surgery. *J Vasc Surg*. 1999;30:701-9.
2. Dörffler-Melly J, Koopman MM, Adam DJ, Büller HR, Prins MH. Antiplatelet agents for preventing thrombosis after peripheral arterial bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;3:CD000535.
3. Dörffler-Melly J, Büller HR, Koopman MM, Prins MH. Antithrombotic agents for preventing thrombosis after infrainguinal arterial bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;4:CD000536.
4. Collins TC, Soucek J, Beyth RJ. Benefits of antithrombotic therapy after infrainguinal bypass grafting: a meta-analysis. *Am J Med* 2004;15:117:93-9.
5. Gollidge J, Beattie DK, Greenhalgh RM, Davies AH. Have the results of infrainguinal bypass improved with the widespread utilisation of postoperative surveillance? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;11:388-92.
6. Taylor LM, Landry GJ, Moneta GL. An approach to treatment of infrainguinal graft occlusions. In Towne JB, Hollier LH, eds. *Complications in vascular surgery. Second edition, revised and expanded*. 2 ed. New York: Marcel Dekker, Inc; 2004. p. 355-64.
7. Lam EY, Landry GJ, Edwards JM, Yeager RA, Taylor LM, Moneta GL. Risk factors for autogenous infrainguinal bypass occlusion in patients with prosthetic inflow grafts. *J Vasc Surg* 2004;39:336-42.
8. Taylor LM Jr, Chitwood RW, Dalman RL, Sexton G, Goodnight SH, Porter JM. Antiphospholipid antibodies in vascular surgery patients: a cross-sectional Study. *Ann Surg* 1994;220:544-51.
9. Ariensen MJ, Tangelder MJD, Lawson JA, Eikelboom, Grobbee DE, Algra A. Risk of major haemorrhage in patients after infrainguinal venous bypass surgery: Therapeutic consequences? The Dutch BOA (Bypass Oral Anticoagulants or Aspirin) Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:154-9.
10. Conte MS, Bandyk DF, Clowes AW, Moneta GL, Eely L, Lorenz TJ, Namini H, et al. Results of PREVENT III: a multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery. *J Vasc Surg* 2006;43:742-51.
11. Mattos MA, Van Bemmelen PS, Hodgson KJ, Ramsey DE, Barkmeier LD, Sumner DS. Does correction of stenoses identified with color duplex scanning improve infrainguinal graft patency? *J Vasc Surg* 1993;17:54-66.
12. Giswold ME, Landry GJ, Sexton GJ, Yeager RA, Edwards JM, Taylor LM, et al. Modifiable patient factors are associated with reverse vein graft occlusion in the era of duplex scan surveillance. *J Vasc Surg* 2003;37:47-53.
13. Delis KT, et al. Haemodynamic effect of intermittent pneumatic compression of the leg after infrainguinal arterial bypass grafting. *Br J Surg* 2004;429-34.
14. Hansrani M, et al. Intravascular brachytherapy for peripheral vascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(4):CD003504.
15. Eagleton MJ, et al. Outcome of surgical and endoluminal intervention of infrainguinal bypass anastomotic strictures. *Vasc Endovasc Surg* 2006;40:11-22.
16. Alexander JQ, et al. The efficacy of percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of ingrainguinal vein bypass graft stenosis. *Arch Surg* 2003;138:510-3.
17. Kreienberg P, Cheema M, Chang BB, Paty PSK, Roddy SP, Darling RC. Primary revision of mid-vein stenosis in venous bypass conduits: venous match versus interposition vein. *J Vasc Surg* 2007;45:929-35.

18. Malmstedt J, Wahlberg E, Jörneskog G, Swedenborg J. Influence of perioperative blood glucose levels on outcome after infrainguinal bypass surgery in patients with diabetes. *Br J Surg* 2006;93:1360-7.
19. Hertzner NR, Bena JF, Karafa MT. A personal experience with the influence of diabetes and other factors on the outcome of infrainguinal bypass grafts occlusive disease. *J Vasc Surg* 2007;46:271-9.
20. Blaisdell FW, et al. Management of acute lower extremity arterial ischemia due to embolism and thrombosis. *Surgery* 1978;84:822-34.
21. Comerota AJ, et al. Results of a prospective randomized trial of surgery versus thrombolysis for occluded lower extremity bypass grafts. *Am J Surg* 1996;172:105-12.
22. Veith FJ, et al. Management of the occluded and failing PTFE graft. *Acta Chir Scand* 1987;538:117-24.
23. Brewster DC, et al. Femoropopliteal graft failures: Clinical consequences and success of secondary procedures. *Arch Surg* 1983;118:1043-7.
24. Faggioli GL, Peer RM, Pedrini L, Di Paola MD, Upson JA, D'Addato M, Ricotta JJ. Failure of thrombolytic therapy to improve long-term vascular patency. *J Vasc Surg* 1994;19:289-97.
25. Conrad MF, Shepard AD, Rubinfeld IS, Burke MW, Nypaver TJ, Reddy DJ, et al. Long-term results of catheter-directed thrombolysis to treat infrainguinal bypass graft occlusion: The urokinase era. *J Vasc Surg* 2003;37:1009-16.
26. Edwards JM, Taylor LM Jr, Porter JM. Treatment of failed lower extremity bypass grafts with new autogenous vein grafting. *J Vasc Surg* 1990;11:132-45.
27. DeFrang RD, Edward JM, Moneta GL, Yeager RA, Taylor LM Jr, Porter JM. Repeat leg bypass following multiple prior bypass failures. *J Vasc Surg* 1994;19:258-78.
28. Biancari F, Railo M, Lundin J, Alback A, Kantonen I, Lehtola A, Lepantalo M. Redo bypass surgery to the infrapopliteal arteries for critical leg ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;21:137-42.
29. Baldwin ZK, Pearce BJ, Curi MA, Desai TR, McKinsey JF, Bassiouny HS, et al. Limb salvage after infrainguinal bypass graft failure. *J Vasc Surg* 2004;39:951-7.
30. Smeets L, Ho GH, Tangelder MJD, Algra A, Lawson JA, Eikelboom BC, et al. Outcome after occlusion of infrainguinal bypasses in the Dutch BOA study: comparison of amputation rate in venous and prosthetic grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;30:604-9.



LA ESCUELA CATALANA DE FISILOGIA Y LA OBRA DE AUGUSTO PI Y SUNYER.

Riera Palmero J

Cátedra de Historia de la Medicina.
Universidad de Valladolid.

Correspondencia:

PROF. JUAN RIERA PALMERO
Cátedra de Historia de la Medicina
Facultad de Medicina
Avda Ramón y Cajal s/n
47005 Valladolid

El exilio científico español de 1939 fue una de las pérdidas más sensibles del clima de actividad que la ciencia española había alcanzado a finales del primer tercio del siglo XX. A pesar de haber transcurrido más de sesenta años, sólo en parte se ha podido paliar el hundimiento del cultivo del saber en la España actual. La ciencia española y la actividad académica en España ha sufrido tres grandes fracturas, desde el siglo XVI hasta nuestros días, una de ellas fue el exilio forzoso, en 1939, de los hombres de ciencia, pensadores y artistas españoles que, por razones políticas, hubieron de finalizar su obra fuera de nuestras fronteras, la mayoría de los cuales, tras breve estancia en Europa, acabaron en la América española. La primera crisis y aislamiento español vino determinada por el cierre cultural y la prohibición de Felipe II, en 1558, de cursar estudios en Universidades extranjeras, lo que determinó, como dijo Ortega en su día, la «tibetización de España», y el hundimiento del saber en nuestro siglo XVII. Tras un siglo de recuperación, marcado por el influjo europeísta y modernizador de la Ilustración en la España borbónica, la guerra contra el francés (1808-1812) y la represión de Fernando VII contra los afrancesados y liberales, desmoronó el brillante panorama de la ciencia española de los reinados de Carlos III y Carlos IV, entre 1759 y 1808. Muy lentamente, tras la muerte del absolutismo fernandino, el reinado de Isabel II, marcó un período de transición que acabó desembocando en un clima abierto al influjo europeo que marca el período de la Restauración (1874-1931). La Guerra Civil de 1936-1939, acabó frustrando las posibilidades de consolidar las instituciones y escuelas científicas surgidas entre 1900 y 1936. La Restauración de 1874 permitió superar el aislamiento científico y la entrada en España del positivismo experimental, sobre todo a partir de 1880. En esta década comenzaba a dar sus frutos la llamada «generación de sabios», nacidos en torno a 1850, entre los que figuran Jaime Ferrán y Clúa, Ramón Turró y Darder, Federico Oloriz y Aguilera, Salvador Cardenal y Fernández, Leonardo Torres Quevedo, Eduardo Torroja Caballé, Zoel García Galdeano, y otros como Ventura Reyes Prósper. Una promoción de científicos a quienes unía un denominador común, el espíritu positivista y experimental; a esta brillante promoción pertenece Santiago Ramón y Cajal (1854-1934).



Augusto Pi y Suñer

Al esfuerzo aislado de grandes personalidades, siguió la cristalización de instituciones y escuelas científicas en España a lo largo del primer tercio del siglo XX. Entre las instituciones españolas consagradas a la investigación científica, la de mayor importancia y calado fue la Junta para la Ampliación de Estudios en Madrid, y en Barcelona el Instituto de Estudios Catalanes, con su filial, la Sociedad Catalana de Biología, y el Instituto de Fisiología, centro mixto Diputación de Barcelona y Universidad. Otra institución madrileña prestigiosa fue la Residencia de Estudiantes que, nacida en 1910, pervivió hasta 1936.

La Junta de Ampliación de Estudios ha sido el centro de mayor importancia en el cultivo de la ciencia de España a lo largo del siglo XX, creado mediante R.D. de 11 de Enero de 1907. Bajo el impulso de la Junta se promovió la creación de Laboratorios y la salida al extranjero de pensionados españoles. En este sentido cabe recordar, el Laboratorio de Física y Química que, dirigido por Blas Cabrera Felipe, más tarde se convirtió en Instituto Nacional de Física y Química. El Laboratorio de Fisiología, en la Residencia de Estudiantes, fue dirigido por Juan Negrín López, donde trabajaron biólogos tan prestigiosos como Francisco Grande Covián y Severo Ochoa de Albornoz. Asimismo Julio Rey Pastor dirigió el Laboratorio de Matemáticas, mientras que el Instituto Cajal con sus laboratorios sirvió en la actividad científica de histólogos españoles, en éste trabajaron Nicolás Achúcarro y Pío del Río-

Hortega, entre otros muchos científicos pertenecientes a la escuela histológica española fundada por Santiago Ramón y Cajal. El Museo de Ciencias Naturales fue dirigido por Ignacio Bolívar, creador de la Entomología. En última instancia el Instituto de Automática fue dirigido por el ingeniero Leonardo Torres Quevedo.

En menor medida, pero con enorme prestigio en las ciencias biológicas, en Barcelona, a instancias de la Diputación y de la Universidad, dependiendo del Instituto de Estudios Catalanes, inició su andadura el Instituto de Fisiología que, dirigido por Augusto Pi y Sunyer, supo cristalizar una brillante pléyade de biólogos y fisiólogos. Encabezados por Ramón Turró y Augusto Pi y Sunyer, la nómina de fisiólogos y bacteriólogos catalanes cuenta con figuras de primera proyección científica, como Álvarez Puche, Bellido Golfrerichs, Carrasco y Fomiguera y muchos otros que se citarán en la presente exposición.

El exilio motivado por la guerra y la subsiguiente depuración política fue una pérdida irreparable para la ciencia española, entre los biólogos destacaron por su obra y resonancia universal, en la Escuela de Madrid, Don Pío del Río-Hortega, y entre los fisiólogos catalanes Augusto Pi y Sunyer, cuyas obras prosiguieron en la América española, tras los años ulteriores a 1939.

AUGUSTO PI Y SUNYER (1879-1965)

Es el máximo representante de las ciencias biológicas de Cataluña en el exilio de 1939. Nacido en Barcelona el 12 de Agosto de 1879, era hijo de Jaime Pi y Sunyer, Catedrático de Patología General de la Facultad de Medicina de Barcelona. Licenciado en Medicina en 1899, se doctoró al año siguiente, en 1900, en la Universidad de Madrid, con una tesis sobre la vida anaerobia. Discípulo del bacteriólogo catalán Ramón Turró y Darder, inició su formación junto a este maestro, en el Laboratorio Municipal de Barcelona, orientado a la Biología general, pero sobre todo a la Bacteriología. En este Instituto trabajó Jaime Ferrán y Clúa como director, a quien sucedió Ramón Turró, antes citado.

Augusto Pi y Sunyer inició su actividad científica en el campo de la investigación bacteriológica, pero muy pronto decantó su interés hacia la fisiología, disciplina a la que realizaría contribuciones de primera magnitud. Tras obtener la Cátedra de Fisiología de la Universidad de Sevilla, en 1904, permaneció no obstante en Barcelona en comisión de servicios hasta que en 1916 fuese nombrado Catedrático de Fisiología de la Universidad de Barcelona, sucediendo a Ramón Coll y Pujol tras el fallecimiento de éste. Durante los años que median entre 1904 y 1916, Augusto Pi y Sunyer siguió trabajando en Barcelona, sin embargo los años más fructíferos de su vida académica y científica se enmarcan entre 1916 y 1936. A lo largo de dos decenios Pi y Sunyer asumió un claro protagonismo como investigador y fisiólogo de proyección internacional, al tiempo que consolidaba su magisterio en una fecunda escuela de fisiólogos catalanes. Su actividad académica corrió pareja con la dedicación a la política republicana en Cataluña, así el año 1916 representa por una parte su acceso a la Cátedra de Barcelona, y la obtención de un escaño de Diputado del Parlamento. Cuando en 1920 se crea el Instituto de Fisiología de Barcelona, de carácter mixto, Universidad-Diputación de Barcelona, Augusto Pi y Sunyer ocuparía su dirección, desde estos años, hasta el exilio de 1939, la Escuela Catalana de Fisiología ha sido uno de los grupos más brillantes del panorama de la ciencia española a lo largo del siglo XX. Augusto Pi y Sunyer.

La contribución de Augusto Pi y Sunyer se enmarca en las corrientes holistas de comienzos del siglo XX, superando con ello los límites del mecanicismo y determinismo del positivismo ochocentista. En el siglo XIX surgieron, en el ámbito catalán dos posturas ideológicas en Medicina y Biología, el idealismo romántico cuya figura más representativa fue José de Letamendi y Manjarrés y, por otro el, positivismo del que fue el máximo teorizador en la península Ramón Turró y Darder. La obra de Augusto Pi y Sunyer representa la superación de la polémica, en el ámbito peninsular, y la orientación de una nueva fisiología y biología correlación y holista. No es este el momento de hacer un balance exhaustivo de la obra de este filólogo barcelonés, pero Pi Sunyer, inició la superación del positivismo de su maestro Turró, y al mismo tiempo supo recuperar en una armoniosa síntesis la idea de organismo como un todo y los métodos más rigurosos de la experimentación en el laboratorio. De una parte la obra de Augusto Pi y Sunyer representa una síntesis creadora entre el positivismo reduccionista de su maestro Ramón Turró y Darder de una parte, y de otra el vitalismo de José de Letamendi. Aúna Pi Sunyer en su obra el riguroso ateniemento a los hechos experimentales, al mismo tiempo que reconoce y proclama la concepción unitaria de los seres vivos como un todo y no como la suma de las partes. Augusto Pi y Sunyer sigue los postulados de la fisiología analítica de Claude Bernard, y el método experimental de los grandes fisiólogos de la segunda mitad del siglo XIX como Karl Ludwig, Pflügger o Foster, pero introduce el punto de síntesis neovitalista que renace en la ciencia médica europea posterior a la primera gran guerra europea de 1914-1918.

La fisiología de nuestro autor, Pi y Sunyer, postula la estrecha correlación entre todas las funciones orgánicas, desde un punto de vista unitario, de forma que el organismo es un todo en el que integran las partes. En este sentido los fenómenos vitales en su organización unitaria van más allá del determinismo del siglo XIX. En este sentido uno de los discípulos de Augusto Pi y Sunyer, remarcaba la originalidad de su pensamiento, al integrar dos idearios en principio irreconciliables, el determinismo mecanicista y el vitalismo. Con estas palabras refiere A. Oriol los principios que informan la fisiología de su maestro:

"Todos los que sentíamos investigación como una inquietud moderna y progresista formábamos al lado de Turró-positivismo- y contra el otro general de turno: Letamendi-vitalismo romántico-. Debo confesar que durante mi juventud -A-Oriol- nosotros nunca considerábamos a Letamendi más allá de un sargento o cabo de vía estrecha: tan fuerte era la influencia de Turro-positivismo determinista-, y tan adverso era éste a Letamendi. El verdadero milagro de Augusto Pi y Sunyer, que delata su compacta personalidad y trascendental, es que a pesar de estar más cerca que nadie de Ramón Turró, se salvó de tanta exaltación -determinista- sin desentonar nunca. A fin de mantener su punto de vista personalísimo nunca hizo un acto de rebeldía, ni una escisión, ni un sectarismo".

La obra fisiológica de Augusto Pi y Sunyer es el máximo exponente esta rama de la Ciencia peninsular en el periodo de entreguerras. Entre sus múltiples aportaciones destaca la laborada a conocer desde la revista catalana con artículos en castellano, catalán y francés, los Treballs de la Sociedad Catalana de Biología. Entre sus libros destacan, algunos como La vida anaerobia (Barcelona, 1901), trabajo que corresponde a su Tesis de Doctorado. Ulteriores monografías abordan temas como La antitoxina renal (Barcelona, 1907), El problema del metabolismo (Madrid, 1907). Mayor significado teórico debe

atribuirse a su estudio *La unidad funcional* (Barcelona, 1918), reeditado en Buenos Aires en 1920, y más tarde en México (1944). Esta obra plantea una nueva concepción unitaria y correlacional de la fisiología, superando el marco determinista del positivismo ochocentista. Debe recordarse en este año *La infección* (Barcelona, 1918) uno de los primeros trabajos del maestro en lengua catalana, y algo posterior es la obra redactada en colaboración con Jesús María Bellido *Los mecanismos de correlación fisiológica* (Barcelona, 1920) en el cual se insiste en la unidad del organismo y la correlación de todas sus funciones. No es este el momento de hacer nunca listado completo de la obra de Augusto Pi y Súñer, lo que pretendemos es destacar la postura teórica de sus concepciones fisiológicas, en una concepción organicista, que corresponde a las corrientes neovitalista de la ciencia biológica del primer tercio del siglo XX. En este sentido Pi y Súñer sin dejar de recurrir al método experimental precise claramente los aspectos valiosos de las concepciones vitalistas. Algunos de los libros de nuestro autor vienen encabezados por el axioma *multiplex quia vivus, vivus quia unus*, el mismo lema que llevan las obras de José de Letamendi. Cuando Augusto Pi y Súñer se refiere en *La unidad funcional* (Barcelona, 1918), refiere el siguiente juicio sobre el vitalismo de Letamendi: " No es, por tanto lícito afirmar escuetamente que sea concepto de hoy el de unidad funcional. Se han dado casos de clara comprensión de la solidaridad interorgánica. Nuestro Letamendi, extraordinario intuitivo, halla el nudo de sus doctrinas en la misma noción de unidad, propugnando la que llamará "doctrina individualista o unitaria". Pero sus ideas no se difundieron por el mundo culto y no ejercieron influencia alguna porque, con ser Letamendi un espíritu enorme y genial, tocado del romanticismo de su tiempo y de su tierra- refiere Pi y Súñer- fue siempre un rebelde enciclopédico, desconocedor, acaso voluntario, de orientaciones y métodos. Por lo cual su obra expuesta incluso en otro lenguaje distinto del austero lenguaje de la ciencia, fue vista con despego, y pasaron incomprendidas muchas de sus ideas para ser injustamente olvidadas, sin encajar ninguna dentro del patrimonio universal".

El concepto de unidad funcional en Biología y Fisiología es clave para entender el pensamiento científico de Pi y Súñer, en el que apunta la superación de la fisiología analítica del siglo XIX, y se decanta por la fisiología correlacional. Entre los autores que cita Pi y Súñer figuran algunos destacadas neovitalistas del siglo XX, como son O. Bütschli, H. Driesch y J. von Uexküll, entre otros. En este sentido refiere el autor catalán lo siguiente: " Los estudios de Fisiología, y en general de las Ciencias biológicas, tienen hoy una característica fácil de descubrir. El siglo XIX se preocupó del estudio funcional de los órganos primeramente, después de los tejidos. Constituida la fisiología era lógico que se descompusiera el organismo, en un trabajo de análisis, inquiriendo los mecanismos de actividad de las diversas partes que lo constituyen. El criterio anatómico ha caracterizado los primeros tiempos de todas las ciencias. El siglo XIX continua la tradición del Renacimiento, se estudia la Fisiología bajo el cercano anfiteatro de disección: cada órgano una individualidad fisiológica, y cada órgano con su función particular - fisiología analítica-. Después se ha observado que cada órgano desempeña varias funciones y que, recíprocamente, loas funciones que no se localizan en un solo órgano son casi todas. Desde hace unos años se va marcando una nueva corriente-es decir la fisiología unitaria y correlacional- que nos dará una fisiología enteramente nueva" Se refiere Pi y Súñer al estudio de las relaciones interfuncionales.

Esta obra decisiva en el ideario y método de Augusto Pi y Súñer, antes citada *La Unidad Funcional* reúne a lo largo de diez capítulos las cuestiones más candentes que tenía planteada la nueva fisiología en el segundo decenio del siglo XX. El contenido del libro supone la superación del método analítico y la introducción del concepto de organismo en la investigación fisiológica. El libro desgrana numerosos aspectos relativos a la unidad funcional y del organismo animal. Al comienzo de su exposición se ocupa de los principio finalistas y de la unidad funcional. Prosigue con la investigación fisiológica desde comienzos del siglo XX, y en los capítulos siguientes expone sus ideas sobre los temas más candentes como las correlaciones y mecanismos adaptativos del aparato digestivo, la unidad interorgánica, los mecanismos de regulación y correlación humoral y nerviosa, la unidad química, la regulación del quimismo y metabolismo, la unidad química y la morfogenia, la unidad nerviosa, la unidad psíquica y finalmente Augusto Pi y Súñer estudia la unidad funcional. Sorprende la reiteración del concepto y término unidad a lo largo del libro, en el cual quedaba superado el marco del determinismo mecanicista del siglo XIX.

Sin poder abarcar en la presente síntesis sobre el significado de la escuela catalana de fisiología, y su forzado exilio, pérdida lamentable para la ciencia peninsular del siglo XX, deben ser esbozadas algunos de los restantes principios que informaron la obra del maestro Pi y Súñer. En primer lugar debemos subrayar la orientación ecléctica entre la orientación finalista y antifinalista. Asimismo refiere Pi y Súñer: "Expuesto el estado de la Ciencia en relación con las doctrinas finalista y demostrado ya, no solamente en el campo de la fiología, si no en el más modesto de la medicina práctica, que es casi universal la aceptación más o menos conscientes de intervenciones teleológicas, nos interesa hacer constar concretamente nuestra posición, por completo ajena a estas disquisiciones metafísicas. Los hechos de coordinación entre funciones han sido utilizados en favor de las tesis vitalistas, lo mismo que la aparente finalidad, sea esta puramente orgánica (...). Nosotros en el concepto general de lo existente, por encima y aparte de la Ciencia experimental, no somos finalistas ni antifinalistas".

El segundo rasgo de actualidad es la estrecha relación entre lo morfológico y funcional, para Augusto Pi y Súñer la morfología tiene una clara connotación funcional. Así en su obra *Doctrina de las secreciones internas* encontramos similitudes con la orientación de la anatomía funcional de H. Braus y C. Elze (*Anatomie des Menschen*.1920), estas palabras de nuestro autor barcelonés lo confirman: "Doble influencia-humoral y nerviosa- que se encuentra repetida en todas las manifestaciones biológicas, pues para nuestro autor la forma es en sí un acto funcional, con estas palabras lo expresa:

"Doble influencia- humoral y nerviosa- que se encuentra repetida en todas las manifestaciones biológicas, todas resultado del metabolismo: igualmente las manifestaciones funcionales, que la creación de estructuras, de formas. Por eso y aun que la consideración es arbitraria (ya que una cosa implica otra -refiere Pi y Súñer-, porque la función viene determinada por la forma, y viceversa) es de la función misma que la forma va a resultar, y la obtención de la forma ya es en sí misma un acto funcional".

Añade Augusto Pi y Súñer que en fisiología es difícil separar los términos de forma y función. Asimismo la correlación funcional es analizada por nuestro autor, cuya hipótesis es la existencia de una conexión víscero-neuro-endocrina. A lo largo de su obra reitera su autor el concepto de unidad funcional,



José Puche, Augusto Pi y Suñer y R. Carrasco Formiguera en 1929.

basándose en el de medio interno de W.B. Cannon. Son patentes los influjos de Claude Bernard, criterios que ampliarán posteriormente J.S.Haldane, J.Barcroft y G.Eckhorn. El tema de la unidad funcional es uno de los predilectos de Pi y Suñer, expresión de actividades, relaciones y mecanismo muy complejos, correlacionados entre sí en favor de una unidad resultante. Así lo confiesa Augusto Pi y Suñer: "En España, acaso más que en otras partes, sonarán a cosa conocida estas ideas. La influencia de Letamendi y más tarde de otros profesores de fisiología y de patología general, entre los cuales, mi padre Jaime Pi Suñer, con su discurso académico *El Problema actual de la Patología y la enseñanza verbal*; y también Corral y Maestro, de Valladolid, con su importante *Tratado de Patología General*, impusieron los conceptos conexos de regulación de regulación de regulación de funciones y de defensas de los organismos y se atuvieron más o menos explícitamente, a la noción de unidad funcional.". Esta actitud le lleva a aceptar el axioma unitario ya anticipado por José de Letamendi, es decir el cuerpo es un sólo órgano, y su vida una sola función. Para Augusto Pi y Suñer el organismo no es tan sólo la suma de las partes que lo integran, ni tampoco en su funcionamiento responde a una actividad mecánica y determinista. El hecho singular de los seres vivos es su correlación funcional y las funciones aisladas. En este sentido el maestro afirma lo siguiente: "Las coordinaciones funcionales se realizan por dos mecanismos: el humoral y el nervioso. En repetidos trabajos, desde hace algún tiempo, hemos insistido sobre el tema, intentando demostrar que no son estos dos mecanismos cosas mutuamente extranjeras, sino de un común origen fisiológico y que, aún en el progreso de la diferenciación, siguen juntos en muchos casos". Aún hay más en la fisiología de Augusto Pi y Suñer, al creer que muchas veces obran inseparablemente el factor nervioso y el factor humoral, generalmente endocrino. Se trata afirma nuestro autor de las correlaciones neuro-humorales, de día en día mejor conocidas. Estos son algunos de los rasgos más importantes de las concepciones biológicas generales de Augusto Pi y Suñer. Su orientación significó una síntesis creadora entre el vitalismo de José de Letamendi y el positivismo mecanicista de Ramón Turró.

LA SOCIEDAD CATALANA DE BIOLOGÍA

El influjo de la Fisiología catalana en Hispanoamérica fue posible merced al alto nivel científico alcanzado por la escuela de Barcelona, de la que la Societat Catalana de Biología fue un eslabón importante. Nació en 1912, como filial del Institut d'Estudis Catalans, convirtiéndose muy pronto en centro de

reunión de los fisiólogos y biólogos catalanes del Laboratorio Municipal de Microbiología, y del Instituto de Fisiología, que era el fruto de la colaboración Mancomunidad-Universidad. En los volúmenes de la docta sociedad los Treballs de la Societat de Biología, colaboraron figuras tan representativas como Ramón Turró y Darder, Jesús M^a Bellido y Golferichs, Jaime Pi y Suñer, Pedro González, Leandro Cervera, y otras figuras de primera magnitud. Entre este grupo cabe citar al eminente biólogo Francisco Durán y Reynals, Manuel Dalmau, cuya talla científica tuvo proyección internacional. Esta Escuela catalana no permaneció, pese a su ideario político nacionalista, aislada, al contrario mantuvo desde el primer momento un constante intercambio científico con el resto de los biólogos y científicos españoles, con la Fisiología europea, y con el nuevo mundo, tanto Hispanoamérica como Norteamérica. A Barcelona acudieron asimismo numerosas figuras de la medicina española colaborando con tareas docentes e investigadoras, desde Juan Negrín y Gregorio Marañón, hasta Pío del Río-Hortega, Jiménez Díaz, Francisco Tello, Leonardo Rodrigo Lavín, Luis Simarro o el propio Santiago Ramón y Cajal. Esta apertura se completaba con la presencia de hispanoamericanos en Barcelona, como el futuro premio Nobel Alberto Bernardo Houssay, amigo personal de Augusto Pi y Suñer, o la de otros científicos europeos y norteamericanos: E. Gley, Calmette, el premio Nobel Meyerhof, Cannon, etc. De este modo la Sociedad Catalana de Biología realizó una labor de intercambio y difusión científica excepcional, y en su seno se forjó, por encima de personalismos, el supremo magisterio por todos reconocido de Augusto Pi y Suñer.

La Societat Catalana de Biología fundada en e1 1912, reunió a una brillante escuela de médicos, biólogos y fisiólogos que constituyen la mejor aportación de la ciencia peninsular a la Fisiología y Microbiología. En esta breve comunicación queremos hacernos eco tan sólo de aspectos muy concretos de esta revista científica, cuyo estudio exige mayor amplitud de la que disponemos en estas Trobades.

Esta publicación, órgano de la Societat Catalana de Biología apareció, su primer volumen en 1913, prolongando su vida científica hasta 1934, en que se imprimió el volumen decimosexto. El siguiente volumen que debería haberse editado en 1935 fue destruido por razones ajenas a la actividad científica. Aunque la Societat Catalana de Biología reanuda su actividad en 1962, el estudio de esta segunda etapa queda fuera de nuestro objetivo.

En la revista, bajo la dirección de Augusto Pi y Suñer se integraron las aportaciones no sólo de los miembros de la Sociedad, pues en los números de la publicación estuvieron presentes las actividades de profesionales vinculados a la Facultad de Medicina de Barcelona, el Laboratorio Municipal y más tarde del fundado Instituto de Fisiología. La revista supone la definitiva incorporación de los métodos experimentales del Laboratorio, siendo sus dos indiscutibles maestros Ramón Turró y Darder y su discípulo Augusto Pi y Suñer.

Entre los discípulos de Turró, Director del Laboratorio Bacteriológico Municipal de Barcelona, destacaron por su intensa labor de publicistas Joseph Alomar, Pere González, Pere Domingo y Manuel Dalmau. Asimismo con Augusto Pi y Suñer, Director del Instituto de Fisiología y Catedrático de Fisiología de la Universidad de Barcelona, colaboraron en tareas de investigación José María Bellido y Golferichs, subdirector del Instituto, Leandre Cervera, Santiago Pi y Suñer, José Álvarez Puche, y los hijos del maestro Jaume y Carles Pi Suñer y Bayo. En las páginas de la revista antes citada, los Treballs de

la Societat de Biologia, colaboraron asimismo autores y científicos de otras instituciones peninsulares como la Junta para la Ampliación de Estudios, y profesores de Europa y América.

El análisis cuantitativo y sociométrico de la publicación ofrece una imagen brillante, dado que el 93,55% de sus artículos están dedicados a temas de investigación original. El resto de su contenido, un 6,45% está dedicado a noticias necrológicas, o miscelánea. Los Treballs son sin disputa la primera revista nuclear de investigación fisiológica y bacteriológica en España, novedad que es necesario subrayar. Se trata de una revista que refleja el interés por la medicina de laboratorio, según el criterio experimental postulado por Claude Bernard y el positivismo contemporáneo. La investigación de laboratorio abarca casi por entero su contenido, que desglosamos en los siguientes epígrafes:

- Fisiología 28,17%
- Bacteriología 17,69%
- Inmunología 10,48%
- Bioquímica 8,24%
- Histología 7,21%
- Biología 2,6%

Sumados estos porcentajes corresponden al 75,39% del contenido de la publicación, quedando el resto es decir el 24,61% para las demás áreas médicas. La revista incluye además en porcentajes menores artículos originales sobre las siguientes áreas temáticas. Estas son las siguientes: Anatomía, Cancerología Experimental, Farmacología, Obstetricia así como la Ginecología y finalmente Veterinaria.

La ubicación catalana de la revista con sede en Barcelona ofrece un marcado acento de la actividad científica en estos centros antes citados. En conjunto los autores catalanes representan el 77,5% de la totalidad de la producción. En cambio el resto es decir el 22,5% del total son trabajos firmados por científicos de otras procedencias, entre las cuales destaca la participación de la Junta para la Ampliación de Estudios, pero sin olvidar la valiosa participación de científicos extranjeros, europeos y americanos. Esta actitud integradora, así como el uso del castellano, catalán y francés en sus páginas evidencia el deliberado propósito de afianzar la publicación en el ámbito científico universal.

Los artículos firmados por científicos españoles vinculados a la Junta para la Ampliación de Estudios ascienden al 10,48%. Entre estos autores figuran investigadores y clínicos como Gregorio Marañón y Posadillo, José Gómez Ocaña, Juan Negrín López, y los histólogos Abelardo Gallego, Pedro Ramón y Cajal y el vallisoletano Pío del Río-Hortega. El resto corresponde a investigadores europeos y americanos algunos del prestigio de Eugène Gley, Albert Calmette, Dechambre, y Charles Henry todos estos franceses. Colaboró Bickel y su escuela alemana, asimismo de origen americano son las aportaciones de Cannon, Fulto, y Alberto Bernardo Houssay.

Otro de los índices de impacto de la revista, que evidencia su carácter internacional y el enorme prestigio alcanzado lo constituye la presencia en Barcelona, y la labor docente de profesores extranjeros vinculados a la Societat catalana de Biología. Estas vías de comunicación contribuyeron, sin disputa, a convertir nuestra publicación en el mejor exponente de la fisiología peninsular en el primer tercio del siglo XX: Asimismo los Treballs de la Societat Catalana de Biología se hizo eco, e insertó en sus volúmenes, los trabajos realizados fuera de España por sus becarios, investigaciones realizadas en Institutos

y Universidades europeas y americanas. En este sentido figuran artículos de Manuel Dalmau fruto de las investigaciones realizadas en la Universidad de Berlín y en Halle con la técnica de Abderhalden. Asimismo debemos citar las aportaciones de Augusto Pi y Suñer en colaboración con el profesor alemán Bickel sobre un tema a la sazón de enorme actualidad como el complejo vitamínico B.

La comunicación con la ciencia biomédica europea y americana fue otro de los rasgos de constante actualidad de los Treballs de la Societat de Biología. En este sentido deben recordarse las estancias de investigadores catalanes en el extranjero. Muy fecunda fue la estancia de Luis Sayé en Hamburgo, o la de Barbá y Gosé en Londres. Asimismo uno de los más valiosos estudiosos del metabolismo de los glúcidos, Rosendo Carrasco y Formiguera estuvo trabajando en la Universidad de Harvard donde colaboró con el prestigioso profesor Cannon. Uno de los más brillantes discípulos de Augusto Pi y Suñer, Francisco Durán y Reynals permaneció hasta el final de sus días en Norteamérica. Este estudioso viajó a Nueva York en fechas tempranas vinculado al Instituto Rockefeller, donde descubrió el factor T, hoy conocido como factor Reynals o hialuronidasa.

La revista apareció con una periodicidad anual entre 1913 hasta el volumen octavo, en el que se reúnen los trabajos de los años 1920 y 1921. A partir de esta fecha su periodicidad es bianual, pero desde 1932 volvió a ser anual. Estos cambios se debieron al cambio político de signo hostil a Cataluña como fue el Directorio Militar del General Miguel Primo de Rivera, quien suprimió por Decreto la Mancomunidad de Cataluña, institución que dio desde el primer momento soporte al Instituto de Estudios Catalanes y a la revista. De nuevo la República de 1931 y la instauración de la Generalitat de Cataluña supusieron un nuevo impulso editorial de los Treballs hasta la víspera de la Guerra Civil de 1936. Los años de la Segunda república en sus inicios fue una etapa brillante para la revista, sin embargo en la víspera de la contienda, en 1935, el número que estaba completo no llegó a publicarse, fue destruido por razones políticas antes de su edición.

El papel de la revista fue destacado en concretos campos de las ciencias médicas básicas, sobre todo en las áreas de Bacteriología e Inmunología y el campo de la Fisiología y Bioquímica. Entre las aportaciones destacan las del Laboratorio Municipal de Bacteriología (Barcelona) con numerosos estudios experimentales sobre medios de cultivo y métodos diagnósticos en enfermedades infecto-contagiosas. Son de primera magnitud los estudios realizados por Pedro Domingo y Pedro González, así como Vidal, sobre la vacunación antitífica por vía oral, así como los de Luis Sayé introductor de la vacuna antituberculosa de Calmette y Guérin (BCG). Asimismo en el terreno de la inmunología la escuela de Barcelona alcanzó notoriedad internacional. Los comienzos de la inmunología encontraron entre los miembros de la Societat Catalana de Biología tema de concienzudo estudio. Deben citarse los libros, monografías y artículos de Ramón Turró sobre el problema de la inmunidad local, en relación con la existencia de diastasis bacteriolíticas tisulares. Sobre la anafilaxia inversa fueron Ramón Turró y Pedro González los primeros en dar noticia en la bibliografía internacional de este fenómeno ligado a la inmunidad. Las referencias de la bibliografía alemana a los trabajos de González y Armangué al papel de los lípidos en los fenómenos inmunitarios prueban el rigor y alcance de los estudios de la escuela catalana en el campo de la inmunidad.

Sin embargo el capítulo más brillante y de mayor repercusión entre la comunidad científica universal fue la Fisiología, campo en el cual brilló con singular acierto la escuela de Augusto Pi y Suñer. Razones de concisión en esta breve comunicación nos impiden glosar con la amplitud que merece la contribución de los Treballs de la Societat Catalana de Biología al campo de la Fisiología y Bioquímica. A lo largo de los dieciséis volúmenes publicados se reunieron un número de ciento sesenta y cuatro artículos dedicados a esta rama de la medicina. Destaca en esta nutrida aportación la labor realizada por Pi y Suñer y su escuela a la regulación y metabolismo de la glucemia. Sus hallazgos, pioneros en esta materia, les llevaron por vez primera a descubrir las vías de los reflejos glucemiantes y el papel que la insulina ejerce en el metabolismo de los hidratos de carbono. Cabe recordar que el centro de Barcelona, dirigido por Pi y Suñer fue el primero que en Europa en los años veinte de la pasada centuria, realizó los primeros intentos experimentales de obtener la hormona pancreática. En el Instituto de Fisiología dos discípulos de Augusto Pi y Suñer, concretamente Leandro Carrasco Formiguera y Pedro González. Ambos investigadores consiguieron en 1922, con un método personal, diferente del seguido en Canadá por McLeod, aislar un extracto con efecto hipoglucemiante, obtenido a partir de los islotes pancreáticos de Langerhans.

Los estudios sobre fisiología y ritmo cardiaco llevaron a realizar en Barcelona los primeros registros electrocardiográficos a nivel peninsular. Este recurso diagnóstico empezó a utilizarse para valorar la acción de los tóxicos cardíacos y los cationes divalentes, resultados de primera relevancia que fueron insertados en los volúmenes de los Treballs.

En última instancia fue decisiva la contribución de Augusto Pi y Suñer en el estudio de los quimiorreceptores respiratorios. Partiendo del concepto de sensibilidad trófica, acuñado por Ramón Turró, siguieron este camino el maestro antes citado, Pi y Suñer con sus colaboradores José María Bellido y Golferichs y José Álvarez Puche. Las investigaciones, sugirieron estrecha relación con las que llevaría a cabo el premio Nobel Alberto Bernardo Houssay. Superada la guerra civil, en Venezuela, en el Instituto de Fisiología, Augusto Pi y Suñer continuó profundizando en esta materia.

EL INSTITUTO DE FISIOLÓGIA

Este centro experimental, con función docente e investigadora, fue el resultado de la colaboración de la Universidad de Barcelona con la Mancomunidad, órgano administrativo que contribuyó en parte a su financiación. La creación del Instituto, con Augusto Pi y Suñer de director y Jesús M^a Bellido de subdirector, fue la cristalización de una decisiva gestión del Presidente de la Mancomunidad, Joseph Puig y Cadafalch, quien en 1920 convirtió el grupo de estudiosos, a cuya cabeza figuraban Pi y Suñer y Bellido, a la categoría de Instituto de Fisiología. Inaugurado el 11 de Abril de 1921, debe considerarse como centro modelo en el panorama de las Ciencias Biomédicas del ámbito peninsular en el siglo XX.

La feliz conjunción Universidad-Mancomunidad, potenció los medios humanos e instrumentales, dando un auge inusitado a la Escuela Catalana de Fisiología. Desde 1923 asistimos a un clima más intenso si cabe, con el mundo científico europeo e hispanoamericano. Desde la fecha señalada es constante la presencia de fisiólogos barceloneses en Hispanoamérica, en Europa y Norteamérica. Augusto Pi y Suñer por ejemplo viajó en diversas ocasiones, entre 1923 y 1930, a Hispanoamérica, dictando enseñanza en Buenos Aires, Córdoba (Argentina) y

Montevideo. Durante estos años se intensifican las buenas relaciones, que desde 1919, mantenía la Escuela de Barcelona con la de Buenos Aires que dirigía Houssay. En la década de los años 20 Leandro Cervera, discípulo de Turró y compañero de Pi y Suñer, trabaja en Buenos Aires al lado de Houssay, y Rosendo Carrasco y Formiguera colabora en esta ciudad de La Plata con Ashre. Asimismo trabajaron en el Instituto Lluís Sayé que amplió estudios en Alemania, como los valiosos fisiólogos Leandro Cervera y Manuel Dalmau. Otros viajarán a Norteamérica como Manuel Dalmau o Francisco Durán y Reynals, pero de hecho la presencia catalana en Hispanoamérica tenía una mayor relevancia y continuidad.

Organizado en seis áreas (1. Bioquímica, 2. Farmacodinamia, 3. Histofisiología, 4. Electrofisiología, 5. Metabolimetría, 6. Físicoquímica), el Instituto alcanzó prestigio mundial; buen exponente de su solvencia fue el hecho que la Universidad de Toronto encargase a Augusto Pi y Suñer y su escuela el control de toda la insulina producida en España, o que el Comité de Higiene de la Sociedad de Naciones, le encomendase preparar un patrón internacional de la digital. Por Barcelona pasaron además de los premios Nobel Severo Ochoa y Houssay, dos más, Meyerhoff y Hill. A lo largo de su vida Augusto Pi y Suñer recibió numerosos homenajes y reconocimientos académicos. Fue nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad de Montpellier, y más tarde por la de Caracas. Era asimismo Académico de Medicina de París, y Miembro Honorario de la Facultad de Medicina de Montevideo, perteneció como Académicos a instituciones tan prestigiosas como la Academia de Ciencias de Halle, y la de Coimbra. Colaboraron en la revista del Instituto, los Treballs de la Societat de Biologia figuras, se ha dicho, de la medicina madrileña como Gregorio Marañón y Posadillo, el fisiólogo José Gómez Ocaña, así como Juan Negrín López, y los histólogos e histopatólogos Santiago Ramón y Cajal, Abelardo Gallego y Pío del Río-Hortega, así como Gustavo Pittaluga o Luis Simarro. También investigadores extranjeros tuvieron una decidida participación en los órganos de difusión del Instituto, colaboraron eminente figuras, algunos Premios Nobel, como Bernardo Alberto Houssay, asimismo formaron parte como miembros extranjeros Dechambre y Charles Henry de Francia y Bickel en Alemania.

La importancia de Augusto Pi y Suñer corre pareja con el prestigio de la revista del Instituto, de forma que los Treballs de la Societat de Biologia que dirigió el maestro barcelonés debe considerarse como la mejor aportación de la fisiología peninsular a la medicina de la primera mitad del siglo XX. La revista recogió numerosos trabajos de coautoría, entre fisiólogos catalanes y extranjeros, como los publicados conjuntamente por Augusto Pi y Suñer y el profesor argentino Houssay antes citado. Manuel Dalmau estudio junto a Abderhalden en la Universidad de Berlín dando más tarde a conocer sus trabajos, como también Augusto Pi y Suñer realizó trabajos con el alemán Bickel sobre la vitamina B. La proyección internacional del Instituto permitió que Lluís Sayé recalara en Hamburgo, se ha dicho, o que Barba y Gosé lo hiciera en Londres, y Carrasco y Formiguera en Harvard colaborando con el mundialmente famoso profesor Cannon. Este clima de riguroso trabajo sufrió un hundimiento con el advenimiento de la guerra y el forzado exilio por razones políticas de cuantos habían trabajado en este prestigioso Instituto. Las aportaciones de la fisiología catalana constituyen una clara expresión de la sociedad ascendente que truncó el exilio. Aunque no éste el momento de hacer un balance exhaustivo, deben aludirse las aportaciones a la inmunología y microbiología, temas en los que brilló la escuela catalana y el Laboratorio Municipal con estrecha vin-

culación personal al Instituto. La vacunación antitífica oral fue explorada por Vidal y Domingo González, y Lluís Sayé fue el introductor de la vacunación antituberculosa con BCG. Asimismo valiosos fueron los descubrimientos de González y Armangué sobre el papel de los lípidos en la inmunidad, autor citado en el Tratado de Inmunología de Landsteiner. El Instituto de Fisiología de Barcelona mantuvo una estrecha relación con los fisiólogos y biólogos madrileños de la Junta para la Ampliación de Estudios. Asimismo fueron numerosos los investigadores europeos y americanos que recalaron en B. Barcelona colaborando con el Instituto en trabajos experimentales y dando conferencias.

FISIÓLOGOS CATALANES EN EUROPA Y AMÉRICA

Uno de los méritos más sobresalientes de Augusto Pi y Suñer fue su generoso magisterio, supo crear una Escuela de Fisiología Catalana que es sin duda la contribución más importante que ha hecho a la Ciencia Catalana en el siglo XX. Las relaciones científicas de la Escuela Catalana con Hispanoamérica son anteriores a la Guerra, pero con motivo del exilio los fisiólogos catalanes se integraron definitivamente en las instituciones americanas.

Este alto nivel científico de la escuela catalana propició su influjo en Hispanoamérica, cuyas primeras muestras son de 1919, y alcanzarán enorme proyección en las décadas siguientes hasta nuestros días. Sabemos que la relación entre Augusto Pi y Suñer y Alberto Bernardo Houssay, fue fecunda, en los volúmenes de los Treballs de la Societat Catalana de Biologia figuran numerosos trabajos de Houssay redactados con Pi y Suñer. Carrasco y Formiguera, que había sido primero asistente en el Instituto de Fisiología (1921-1939), y profesor agregado de la Nutrición en la Universidad Autónoma de Barcelona, pasó después de 1939 a ocupar una plaza de profesor titular de la Universidad Central de Venezuela (Cátedra de Fisiología), posteriormente enseñó en la Universidad de La Puebla (México). Los hermanos Alberto y Jorge Folch y Pi, formados en Barcelona junto a Augusto Pi y Suñer, pasaron al continente americano, Alberto como Profesor de Farmacología en el Instituto Politécnico Nacional de México, y Jorge marchó a Estados Unidos, donde fue Catedrático de Neuroquímica en la Universidad de Harvard, y más tarde director del Centro de Investigación McLean Hospital (Belmont). Jorge Folch y Pi descubrió una proteína, componente esencial de las estructuras del SNC, que designó bajo el término «proteolípido», fue asimismo Doctor «Honoris Causa» de la Universidad occitana de Montpellier. Jorge tras la guerra se exilió residiendo primero en Boston, donde realizó investigación bioquímica en el Hospital McLean de Waverly Massachusetts, donde le acogió el prestigioso científico americano Van Slyke. La obra de Jorge destacó sobre todo en el capítulo de los fosfolípidos, realizando importantes descubrimientos como se ha dicho.

Reconocido prestigio mundial alcanzó la obra señera de Francisco Durán y Reynals (1899-1958), que estudio en la Facultad de Medicina de Barcelona, estuvo vinculado al Laboratorio Municipal de Barcelona que dirigía Ramón Turró. Becado por la Junta de Ampliación de Estudios trabajo en el Instituto Pasteur de París, y bajo la influencia de Constantin Levaditti, nuestro científico barcelonés descubrió el factor T, o factor de difusión, más tarde identificado con la hialuronidasa. En 1926 becado marchó a América, donde trabajo en la Fundación Rockefeller (Institute for Medical Researches), durante ocho años pasan do más tarde a la Universidad de Yale. Duran y Reynals se sintió siempre ligado a su tierra, fue

miembro de la Sociedad Catalana de Biología que presidió Augusto Pi y Suñer, pero la guerra y el forzado exilio cambiaron el rumbo de su vida.

Entre los biólogos y fisiólogos catalanes algunos trabajaron en Caracas como Buenaventura Benaiges (1945), otros en Europa y Estados Unidos, como Antonio Grinyó y Juan Bofill y Deulofeu, sin embargo este último, tras pasar varios años en Alemania y Dinamarca, donde realizó valiosos estudios sobre la heparina, marchó finalmente a Venezuela. De prestigio internacional es el murciano, vinculado a la Escuela Catalana, José Álvarez Puche, discípulo primero de Augusto Pi y Suñer, más tarde pensionado por la Mancomunidad de Cataluña, y finalmente Catedrático de Fisiología en la Universidad Nacional de México. Entre sus discípulos debe citarse a su hermano Santiago Pi y Suñer (n. Barcelona 1893), que ingreso como Catedrático de Fisiología General y Especial en la Universidad de Zaragoza, estudioso de la fisiología de la secreción urinaria, la secreción de amoniaco por el riñón y la reacción de la sangre circulante. Santiago Pi y Suñer cuando finalizó la guerra en 1939 fue profesor de Fisiología en la Universidad de Panamá y en Cochacamba (Bolivia). Dos hijos del Maestro barcelonés, César y Jaime Pi Suñer Bayo, después de colaborar en las tareas del Instituto acabaron trabajando en el continente americano. César Pi Suñer Bayo, farmacéutico y bioquímico, había nacido en Rosas (Ampurdán), colaboró en el Instituto de Fisiología de Barcelona, se doctoró en Madrid y realizó estudios de postgraduado en Berlín desde 1939 se incorporaba a su quehacer profesional en México. Jaime Pi Suñer Bayo, el hijo mayor de Augusto, había nacido en Barcelona en 1903, ganó la Cátedra de Santiago de Compostela en 1936 investigador del Instituto barcelonés, amplió estudios en Harvard y en Yale entre 1927 y 1934. Al final de la guerra civil, residió en México donde vivió entre 1939 y 1943, como profesor de Fisiología en la UNAM y en la Escuela de Ciencias Biológicas del IPN. La obra científica de Jaime reside de forma prioritaria en sus contribuciones a la alimentación. En 1944 Jaime se trasladó a Estados Unidos, donde pasó el resto del exilio en Nueva York.

Entre las figuras más prestigiosas el Instituto de Fisiología de Barcelona figura Jesús María Bellido y Golferichs (n. Barcelona en 1880), contemporáneo de Augusto y discípulo de Ramón Turró. Al salir hacia en exilio recaló en Francia, en la ciudad de Toulouse, en la que debido a su avanzada edad ya no llevó a cabo labor experimental.

Especial interés suscita la figura científica y política de José Álvarez Puche (1895-1979), nacido en Lorca (Murcia) pero vinculado a la Escuela de Fisiología Catalana de Augusto Pi y Suñer. Álvarez Puche, fue rector de la Universidad de Valencia, y desempeñó intensa labor sanitaria en la España Republicana durante la Guerra Civil y en el exilio mexicano. En México mantuvo excelente relación con el fisiólogo José Joaquín Izquierdo. Álvarez Puche fue Presidente del Ateneo Español en México, pero esta labor no impidió su actividad académica e investigadora en la UNAM, destaca su labor como director y publicista de la revista CIENCIA.

Destacado miembro de la Escuela de Fisiología Catalana fue Rosendo Carrasco y Formiguera, nacido en 1892 y estrechamente vinculado al magisterio de Augusto Pi y Suñer con quien compartió la coautoría de numerosos trabajos, sobre todo los dedicados al metabolismo de los hidratos de carbono. Muy significativas son sus aportaciones a la introducción de la insulina en España. Durante el exilio americano recaló en varios países, en primer lugar en México donde fue profesor

de fisiología patológica en la Universidad de Puebla. También trabajó para la empresa farmacéutica, destacando por sus estudios sobre la diabetes y la glucosa. Tras esta brillante etapa mexicana se trasladó a Venezuela, donde trabajó junto a su maestro Augusto Pi y Suñer en recién creado Instituto de Medicina Experimental, en la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Caracas.

A esta relación debe sumarse el nombre de Antonio Oriol y Anguera, profesor de Fisiología en la Universidad de Zaragoza y desde 1939 en la Facultad de Medicina de Córdoba (Argentina).

EL INSTITUTO DE MEDICINA EXPERIMENTAL DE CARACAS

El influjo de la Fisiología Catalana en Hispanoamérica tuvo su más alta significación con la incorporación del gran maestro barcelonés Augusto Pi y Suñer a la Facultad de Medicina de Caracas en 1939. El «Instituto» que fundó en Caracas era una réplica del inaugurado en Barcelona en 1921. Las enseñanzas, métodos, líneas de investigación y experiencias acumuladas a lo largo de su vida científica en Barcelona, fueron de nuevo puestos en práctica en su segunda patria, Venezuela. En 1939 Augusto Pi y Suñer trabajaba para el comité de «Recherche scientifique», fue entonces por mediación del Ministro venezolano de Educación, Enrique Tejera, que se llevó a efecto la contratación del fisiólogo catalán. Comenzó a trabajar en la Cátedra de Fisiología contando con los Doctores Humberto García Arocha y Marcel Granier Doyeux como colaboradores, que fueron en realidad sus primeros discípulos venezolanos. El Instituto se inauguraba por el entonces Ministro de Educación, Profesor Arturo Uslar Pietri, el 28 de Junio de 1940, centro que en la actualidad lleva el nombre de su primer director. Desde esta fecha y a lo largo de una década, Augusto Pi y Suñer desarrollará una tarea fecunda con una enorme repercusión en la Medicina venezolana, siendo este centro modelo en su género en el ámbito hispanoamericano.

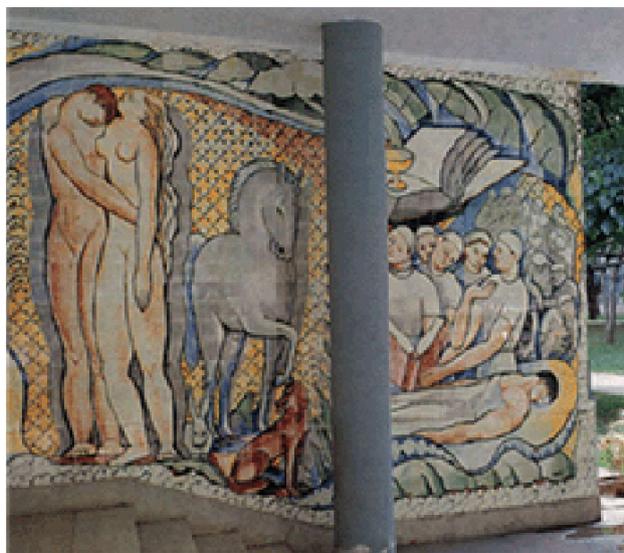
La magnitud de su obra puede enjuiciarse desde diversos ángulos, en primer lugar la institucional, en segundo término la obra científica personal y finalmente los discípulos y vocaciones despertadas.

TAREAS INSTITUCIONALES

La labor de Augusto Pi y Suñer fue de múltiple naturaleza, hubo de dotar al Instituto de Medicina Experimental de medios de trabajo, y de una infraestructura de investigación básica. Esta misión se vio completada asimismo con la creación de los fondos bibliográficos, y la dirección de un medio de expresión, una revista científica nuclear en la que surgieron buena parte de los trabajos realizados. En alguna medida la publicación Anales del Instituto de Medicina Experimental, recordaba los Treballs de la Societat de Biología, que se habían editado en Barcelona un cuarto de siglo antes. Las enseñanzas y experiencias catalanas renacían en la nueva patria de adopción venezolana. La continuidad de la escuela catalana con la venezolana se evidencia, incluso, a través de los temas y líneas de investigación que proseguirán y completarán la tarea entonces iniciada.

LABOR INVESTIGADORA Y CIENTÍFICA

Sus publicaciones son muy numerosas, tan sólo nos será posible hacer una apresurada relación de las mismas, puesto



Entrada del Instituto de Medicina Experimental en Caracas

que no podemos ahora entrar en su análisis pormenorizado. Nos referiremos no obstante, de forma exclusiva a sus trabajos impresos y difundidos en Hispanoamérica. El primero de los cuales, *Las anomalías del metabolismo de los glúcidos y su significación clínica* (Montevideo, 1939), era fruto y continuación de experiencias realizadas en Barcelona. En 1940 aparece el volumen *Los átomos marcados*, donde anticipa nuevas técnicas experimentales. Del mismo año es el opúsculo *Los factores substanciales de la vida*, donde se estudian diversos mecanismos reguladores de las funciones orgánicas. Editado por la Biblioteca Venezolana de Cultura en 1941, la obra *Principio y término de la Biología*, recoge conferencias y enseñanzas dictadas en Caracas desde su llegada en 1939. Es un libro de reflexión teórica sobre los principios y significación de la Biología.

A juzgar por su contenido doctrinal y científico, una de las mejores aportaciones fue el volumen *La sensibilidad trófica* (México, 1941), tema sobre el cual la escuela catalana-venezolana puede equipararse a las mejores contribuciones de la fisiología mundial. Las primeras experiencias habían sido hechas por Ramón Turró, y proseguidas por sus discípulos barceloneses, sin lugar a dudas contribuye la «sensibilidad trófica», una de las aportaciones capitales en Augusto Pi y Suñer, y su centro venezolano, a la fisiología actual. En este libro, Pi y Suñer, estudia y describe los reflejos reguladores del metabolismo y de las funciones orgánicas. Especial comentario dedica a las llamadas «sensaciones internas», y a la recepción de la sensibilidad química que son «auténticos sentimientos internos». En este año citado, 1941, saldría de la pluma del profesor venezolano una espléndida reseña en torno a la obra de Walter B. Cannon, *La sabiduría del Cuerpo*, reseña posteriormente incorporada en la miscelánea *Dispersa y conjunta*, que editó el Ministerio de Educación venezolano.

Durante el año 1942, uno de los más fecundos de la escuela venezolana, además de aparecer el primer volumen, se dijo, de los Anales, Augusto Pi y Suñer prosiguió intensamente sus investigaciones con el propósito de confirmar la existencia de quimiorreceptores. Estas aportaciones, junto al tema de la sensibilidad trófica, fueron capítulos decisivos en las líneas de inves-

tigación, primero en Barcelona y posteriormente en Caracas. Especial relieve alcanzaron sus descubrimientos en torno a la función de los quimiorreceptores respiratorios, sensibles, como se sabe, a la concentración de anhídrido carbónico.

Sus trabajos, en el Instituto de Medicina Experimental, sobre perros, a los que previamente les había denervado completamente el corazón, y los grandes vasos torácicos conforme a la técnica especial y bien reglamentada con el método descrito por Heymans). Con estas experiencias la Escuela venezolana consiguió demostrar el incremento de la actividad motriz respiratoria, de origen reflejo, cuando los senos carotídeos eran expuestos a la influencia de la sangre del perro dador. Mientras éste respiraba normalmente y el receptor inhalaba anhídrido carbónico en el aire en condiciones usuales.

Las conferencias y libros de Augusto Pi Súñer correspondientes a 1943, reflejan su interés por los planteamientos generales del saber biológico. Sus conferencias La Biología del Todo, y sobre todo la titulada Iatroquímica y Iatromecánica, serán sus principales aportaciones, junto al libro Los Fundamentos de la Biología, impreso también en 1943.

Las tareas experimentales del Instituto y del propio Pi Súñer, se reflejan en los volúmenes de los Anales, entre 1942 y 1947. A lo largo de estos años de fecundidad ininterrumpida y densa labor de magisterio, pueden leerse entre otras, las siguientes contribuciones: El Problema de la Sístole retrógrada, o la colaboración con discípulos suyos (José A. Cartaya y Armando Rivera Soto) en un trabajo realmente importante sobre la fisiología renal, titulada La Sangre urémica y la Secreción urinaria. El interés de este estudio radica en que un grupo de fisiólogos venezolanos bajo la dirección del profesor Pi Súñer, consiguieron demostrar que la depuración de la urea bajo la acción de la sangre urémica no se modifica de forma significativa, a pesar de las variaciones de la diuresis. Su concepción de la fisiología como un todo orgánico salta a la vista, en estos hallazgos, llegando a la conclusión que la función renal es compleja: física y química. Gracias a esta complejidad el riñón puede adaptar su trabajo a las necesidades orgánicas en general, dependientes de las condiciones generales. Es en suma una muestra de la correlación funcional: química, reflejos nerviosos y automatismos de los centros.

Una nueva reelaboración de anteriores ideas y estudios sobre La Sensibilidad interna y la Sensibilidad trófica, es de 1945, siendo dos años posteriores su participación en la XII Conferencia Sanitaria Panamericana, celebrada precisamente en Caracas, en la que colaboró Pi Súñer con la ponencia Nuestra Medicina. A los últimos años de su vida académica corresponden algunos libros y trabajos a los que es necesario aludir aunque sea solamente enunciando su título. De 1947 es El Sistema neurovegetativo (México, 1947), por el que recibió el premio Purat del Instituto de Francia. Asimismo recibió el título de Doctor «Honoris Causa» de la Universidad Central de Venezuela y el Gobierno Nacional le concedió la medalla de «Instrucción Pública» en reconocimiento a su labor académica y docente. La publicación periódica Physiological Review incluyó en 1947 una síntesis de las doctrinas de la Escuela sobre el tema The Regulation of the respiratory Movements by peripheral Chemoreceptors.

En riguroso orden cronológico apareció en 1951, en versión anglosajona, su ensayo The Bridge of Life (Nueva York, 1951), volumen denso en reflexiones sobre el curso de la vida, y que constituye una aportación de un hombre de ciencia por esferas del pensamiento filosófico. Los Classics of Biology se imprimió en Londres en 1965, y el tratado de Fisiología

Humana, en colaboración con Santiago Pi Súñer, apareció en 1962, tres años antes de su muerte. A nuestro fisiólogo se le deben dos trabajos literarios con numerosos elementos autobiográficos, La novela del besavi (México, 1944) y la autobiografía Sunyer metges para i fill (México, 1947).

EL INFLUJO DE AUGUSTO PI SÚÑER EN HISPANOAMÉRICA

Los méritos y distinciones científicas alcanzados por Pi Súñer fueron numerosos, del mismo modo su relación científica era intensa en España, Europa y América, pero alcanzó un relieve especial sus continuas y fecundas relaciones con Hispanoamérica. Desde 1919 data la primera estancia del maestro en Buenos Aires, donde dictó un curso sobre Los mecanismos de la correlación fisiológica. Adaptación interna y adaptación funcional. A la sazón, Pi Súñer desarrolló un programa de dieciocho lecciones que dejaron inmejorable impresión entre los oyentes de la Escuela de Houssay. Como profesor invitado dictó enseñanza, por aquellas fechas, en la Universidad de Montevideo, cuyo claustro le nombró «miembro honorario». Desde 1932 Pi Súñer acariciaba la idea de que en el Instituto de Fisiología tendrían cabida los científicos de este ámbito cultural. En sus viajes a Europa los fisiólogos de las Repúblicas americanas siempre recalaban en Barcelona, invitados por Augusto Pi Súñer para dictar conferencias y establecer intercambio con la escuela catalana, incluso entre los miembros de la Societat Catalana de Biología, figuraron muchos hispanoamericanos. Todos estos proyectos encontrarán el cauce idóneo a partir de 1939 en el que el influjo científico de Pi Súñer en Hispanoamérica se verá potenciado con su magisterio directo y continuado. Como sabemos, fue Venezuela el país que acogió a Augusto Pi Súñer en 1939, donde realizó una tarea de enorme trascendencia para la Medicina hispanoamericana, tanto que el reconocimiento alcanzado por el Instituto de Medicina Experimental de Caracas es hoy uno de los más importantes del continente, pues el prestigio de sus discípulos viene avalado tanto por los supuestos académicos que ocupan como por su obra personal.

La obra, el prestigio y el influjo de Augusto Pi Súñer en Venezuela fue intenso y prolongado, su personalidad y labor académica realizada en la Universidad Central, desbordaron el marco docente e investigador, alcanzando un enorme reconocimiento público. Además de la pléyade de discípulos, surgidos del Instituto, nada ilustra tanto la trascendencia de la obra cumplida como la serie de homenajes que se le rindieron en Caracas. Especial significado tuvo el acto de homenaje celebrado en 1979, con motivo del primer centenario de su nacimiento. El carácter «nacional» del mismo, y su repercusión en las altas jerarquías del Estado, ponen de relieve su dimensión en Venezuela.

La atención prestada por el poder Ejecutivo y Legislativo de la República, la reimpresión de su libro Principio y Término de la Biología, decretada por orden del Gobierno, la puesta en circulación de un sello postal con la efigie del maestro y la designación del Instituto de Medicina Experimental con su nombre, son testimonio de la profunda huella dejada en su docencia venezolana. El homenaje conjunto de ambas cámaras, Senado y Diputados, es el más alto reconocimiento tributado en Venezuela e Hispanoamérica a un hombre de ciencia, honores que muy pocos españoles han recibido de ninguna República hispanoamericana. El significado nacional de la obra de Pi Súñer quedaba de manifiesto cuando Rómulo Betancourt, presidente venezolano, llevaba personalmente la

Orden de Francisco Miranda, una de las más altas distinciones de la nación, al maestro, manifestando que Pi Sùñer ha sembrado no sólo una semilla de Ciencia sino de civilidad.

LOS DISCÍPULOS Y SUS RELACIONES EN HISPANOAMÉRICA

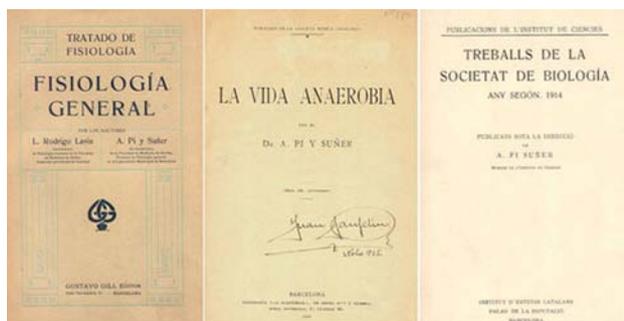
De Augusto Pi Sùñer se ha dicho que dividió su vida científica, docente y social, en el más alto sentido de la palabra, por igual entre Cataluña y Venezuela. Esta frase ha sido reiterada en el curso de los numerosos homenajes que recibiera en Barcelona y Caracas, tuvo simultáneamente dos patrias y a las dos fue enteramente fiel. De su magisterio humano y docente no podríamos hacer mejor elogio que el formulado por su discípulo Humberto García Arocha.

Pero el influjo del maestro rebasó las fronteras venezolanas e influyó en otros países hispanoamericanos. Son proverbiales sus excelentes relaciones científicas y humanas con el Profesor mexicano Joaquín J. Izquierdo, Director del Departamento de Fisiología de la UNAM, con quien desde 1926 Pi Sùñer venía manteniendo relación epistolar. Asimismo con el Profesor Ignacio Chávez, fundador y alma del Instituto Nacional de Cardiología y con su Escuela de prestigio internacional. También con los profesores Arturo Rosenblueth, fundador de la cibernética junto con Wiener, y de sus aplicaciones biológicas. Entre otros con los profesores Zubirán, Ocaranza, González Guzmán, del Pozo, etc., desgraciadamente hoy desaparecidos.

De sus discípulos venezolanos, además de los anteriormente citados, Marcel Granier Doyeux y Humberto García Arocha, los colaboradores que sumaron su esfuerzo en el Instituto, figuran, entre otros, Armando Soto Rivera, José A. Cartaya y Enrique Galíndez.

DOS JUICIOS SOBRE LA OBRA DE AUGUSTO PI SÚÑER EN VENEZUELA

En el homenaje póstulo que Venezuela tributó al maestro el 2 de Abril de 1965, año de su muerte, para el doctor Enrique Tejera, Ministro de Educación cuando se fundó el Instituto de Medicina Experimental de Caracas, el fisiólogo catalán «fue el formador de hombres y sus discípulos hoy honran a Venezuela, fue Pi Sùñer un sembrador de ideas y supo escoger siempre el buen terreno». En palabras del Doctor Humberto García Arocha, en el Acto de Homenaje celebrado en la Universidad de Oriente de Cunamá el 11 de Febrero de 1965, el profesor Pi Sùñer las siguientes palabras: «Por buena que sea la voluntad, por sincero que sea el cariño con el que la tarea se emprende, difícil y precario me será, lo acepto de antemano, el hacer síntesis y juicio de la obra de un hombre que dejó escritos dieciocho libros sobre temas de Fisiología y Biología General; que ejerció la Cátedra durante cuarenta y ocho años, treinta y siete en Cataluña y once en Venezuela; que en duras faenas de Laboratorio descubrió mecanismos con los cuales hoy se explica la participación de quimiorreceptores pulmonares en la regulación de los movimientos respiratorios; que en el campo



Portadas de tres obras del Dr. Pi y Suñer

de la Bioquímica y de la Fisiopatología aportó contribuciones fundamentales al estudio del metabolismo de los glúcidos y de sus anomalías; que realizó numerosas investigaciones sobre el poder antitóxico de los riñones, sobre la oxidación de los seres vivientes, la sístole retrógrada y sobre la percepción del relieve visual; que publicó más de doscientos trabajos científicos, escritos unos en castellano, otros en catalán, muchos en francés, y varios en inglés y en alemán; que mereció honores y distinciones en Europa y América y hasta Asia, donde acudió en 1955 a recibir el premio Kallinga otorgado por la UNESCO y creado por una Fundación Cultural de la India para recompensar sus trabajos». Este es un exacto juicio del significado de la obra del maestro y de su influjo en Hispanoamérica, una de las huellas más profundas que la Medicina venezolana haya recibido de España.

REFERENCIAS

Sobre el exilio científico existe una nutrida bibliografía que ahora, por razones de concisión, no podemos reproducir; sirva de indicación estas dos referencias básicas: El exilio español de 1939. V. Arte y Ciencia. Madrid, Taurus, 1978, obra dirigida por José Luis Abellán, así como el libro de Francisco Giral: Ciencia española en el exilio (1939-1989). El exilio de los científicos españoles. Madrid, Anthropos, 1994.

Entre la numerosa bibliografía sobre Augusto Pi y Sunyer y la Escuela Catalana de Fisiología, pueden consultar, entre otros, los siguientes trabajos: Augusto Pi i Sunyer. L'home i l'obra. Barcelona, 1966; Centenari de la naixença d'August Pi i Sunyer. Barcelona, 1979; Juan Riera Palmero: Idealisme i positivisme en la Medicina catalana del segle XIX. Barcelona, 1973; Juan Riera Palmero: «Fisiòlogos catalanes en Hispanoamèrica», Primeras Jornadas de Historia de la Medicina Hispanoamericana. Cádiz, 1983, págs. 251-267.

CONVOCATORIA DEL PREMIO DIONISIO DAZA Y CHACÓN

Como reconocimiento al mejor trabajo publicado en la
**REVISTA ESPAÑOLA
DE INVESTIGACIONES QUIRÚRGICAS,**
en los números de la Revista correspondientes al
año 2007



Dionisio DAZA y CHACÓN, cirujano y médico vallisoletano, adquirió fama internacional durante la peste de Augsburgo de 1546. Cirujano de Maximiliano, abuelo del emperador Carlos I, de la reina Doña Juana de Castilla, hija de los reyes Católicos y madre de Carlos I; ejerció también como médico de cámara del príncipe Don Carlos y de Don Juan de Austria.

El jurado estará formado por el Comité de Redacción de la Revista y su fallo será inapelable.

El documento acreditativo se hará llegar al primer firmante del trabajo galardonado

XXIV CURSO NACIONAL DE MICROCIRUGÍA

VALLADOLID
3-8 de marzo
2008

Comité Organizador:

Ángel José ÁLVAREZ BARCIA
M^a Victoria DIAGO SANTAMARÍA
Luis M^a GIL-CARCEDO
Eladio GONZÁLEZ GONZÁLEZ
M^a Carmen GONZÁLEZ TEJERO
Vicente GUTIÉRREZ ALONSO
Gonzalo QUESADA SEGURA
José M^a PIQUERAS PÉREZ
Luis Miguel REDONDO GONZÁLEZ
Luis Antonio RODRÍGUEZ TOVES
M^a Victoria VALDIVIESO RODRÍGUEZ
Alberto VERRIER HERNÁNDEZ

Director:

Prof. Carlos Vaquero



Información: Secretaría

Secretaría Departamento de Cirugía
Laboratorio de Cirugía Experimental
FACULTAD DE MEDICINA

Avda. Ramón y Cajal, s/n. 47005 VALLADOLID

Tel. 983 423094 - 983 423095

Fax 983 423094

E-mail: cvaquero@med.uva.es



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN QUIRÚRGICA
Y TÉCNICAS EXPERIMENTALES. CIRUGÍA EXPERIMENTAL
FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

REVISTA ESPAÑOLA DE INVESTIGACIONES QUIRURGICAS

Spanish Journal Surgical Research

La **Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas** (Spanish Journal of Surgical Research), es el órgano oficial de expresión científica de la Sociedad Española de Investigaciones Quirúrgicas (SEIQ). Su publicación es cuatrimestral, pudiendo aparecer números extraordinarios a solicitud de la Junta Directiva de la SEIQ.

La **Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas** publica indistintamente en castellano o inglés, trabajos originales relacionados con la investigación quirúrgica tanto en la faceta experimental como clínica. De forma excepcional, la Revista puede considerar la publicación de otro tipo de trabajos, tales como editoriales, actualizaciones, revisión de temas, casos clínicos, cartas al director, etc.

Los trabajos remitidos a la revista deberán ser enviados en un doble soporte en **disquete informático de PC de 3 1/2 pulgadas o CD** escrito en procesador de textos Word (en cualquiera de sus versiones) y en documento separado las **Figuras** (ilustraciones y fotografías) en formato **TIF, EPS ó JPG**. Se incluirá soporte escrito por triplicado por máquina de escribir o ordenador en hojas tipo folio o A4 escritas por una cara y con una extensión no superior a 16 páginas a doble espacio en lo que se refiere al texto correspondiente al resumen, introducción, material y métodos, resultados, discusión y bibliografía. El resto de apartados como el título, título abreviado, autores, centro de realización del trabajo y dirección para correspondencia se agruparán en una página aparte como portada. La redacción del trabajo, tanto si se realiza en castellano como inglés deberá ser correcta, tanto desde el punto de vista lingüístico, como científico.

Las normas de presentación de los trabajos se ajustarán a la normativa de Vancouver teniendo por lo tanto los siguientes apartados: título, título abreviado, autores, centro de realización del trabajo, dirección para correspondencia, resumen, palabras clave, introducción, material y métodos, resultados, discusión y bibliografía. A estos habría que añadir las tablas y figuras.

Título: Con una extensión de 10 a 12 palabras tiene que expresar el contenido del trabajo. El título debe ser expresado en castellano e inglés.

Título abreviado: Es el título expresado en tres o cuatro palabras.

Autores: Figurarán un máximo de seis y se reflejarán con un sólo apellido y la inicial o iniciales del nombre. Se podrá indicar con un asterisco el cargo o puesto desempeñado en la institución de trabajo.

Centro de trabajo: Reflejando el departamento, el centro o institución y la ciudad

Dirección para correspondencia: Las señas del autor al que le dirigirá la correspondencia reflejando todos los datos para evitar su extravío. Se recomienda no poner direcciones particulares.

Resumen: Resumen del trabajo incluyendo el contenido de los apartados -introducción, material y métodos, resultados y conclusiones- con una extensión máxima de 250 palabras. Este apartado deberá ser enviado en castellano e inglés (Abstract)

Palabras clave: En número de 2 a 6, deber reflejar la temática del trabajo. Deberan también remitirse en castellano y en inglés. Se adaptarán a las manejadas por el Index Medicus.

Introducción: Deberá introducir el autor al tema del trabajo. Este apartado podrá soportar su contenido en citas bibliográficas a las que se citará mediante un número en superíndice por orden de aparición. Podrá incluirse en el mismo el planteamiento del problema y los objetivos del trabajo.

Material y método: Se expresará el material empleado y la metodología seguida obviando la descripción de técnicas habituales o muy conocidas. Es posible soportar su descripción en citas bibliográficas.

Resultados: Es la descripción de los resultados obtenidos. Se expresarán de una forma sencilla sin justificaciones ni consideraciones. Es posible soportar los mismos en tablas y figuras.

Discusión: Apartado en el que se discute los resultados obtenidos, justificando los mismos o comparándolos con los de otros autores. En él tienen cabida las interpretaciones de los resultados. Se soportará el contenido en citas bibliográficas con la misma sistemática y criterio que el indicado en la introducción.

Bibliografía: Se colocará numerada por orden alfabético de autores. La secuencia de cada cita será la de los autores que se presentarán con un solo apellido seguido de las iniciales del nombre y separados por una coma. A continuación el título del trabajo. La abreviatura de la Revista. El volumen, número, primera hoja y última del artículo y el año de publicación. La cita de libros se realizará con los apellidos del autor o autores seguidos de la inicial del nombre, título del libro, editorial, página, ciudad de edición y año de publicación.

Las **Tablas** son conjuntos de datos numéricos ordenados con números romanos correlativos a la aparición en el texto y que llevarán un pie de tabla explicativo del contenido con una extensión máxima de 15 palabras.

En el epígrafe de **Figuras** se incluirán todo tipo de representación gráfica, los grabados, las fotografías, los dibujos, los esquemas etc. Se expresarán como Figura numeradas con números arábigos correlativos a la aparición en el texto. Las fotografías enviadas serán de buena calidad en blanco y negro brillante y tamaño 9x13 con una etiqueta pegada al dorso con el nombre del primer autor. Cada figura tendrá un pie explicativo breve con una extensión máxima de 15 palabras

El número máximo de tablas y figuras que podrán ser publicados en cada trabajo será seis.

Los trabajos podrán ser enviados por triplicado tanto del texto como de Tablas y Figuras, a la Redacción de la Revista dirigidos al **Prof. Carlos Vaquero. Laboratorio de Cirugía Experimental. Facultad de Medicina. Avda Ramón y Cajal s/n. 47005 Valladolid.**

Todos los trabajos pasarán al Comité Científico que valorará la pertinencia o no de la publicación de los mismos o realizarán las oportunas consideraciones para modificar el trabajo.

Los trabajos enviados a la Revista deberán acompañarse de una declaración firmada por parte de todos los autores aceptando la autoría y el carácter de original e inédito del mismo, además de no haber sido enviado simultáneamente a otra Revista para la consideración de su publicación. A la vez es necesaria por parte del primer firmante de una declaración de que se ha respetado la Declaración de Helsinki si es un trabajo realizado en seres humanos o la Directiva Europea y Legislación Española al respecto, si se ha realizado en experimentación animal.

