

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
INSTITUTO DE HEMATOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

EXTENSIÓN EN CUBA DEL AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS
MADRE ADULTAS AUTÓLOGAS DERIVADAS DE LA MÉDULA OSEA.
2004-2014 UNA DECADA DE FRUCTIFERO DESARROLLO.

Dr. Porfirio Hernández Ramírez

..... Premios de la Academia de Ciencias de Cuba

Año 2015

PRESENTACIÓN DEL RESULTADO .
EXTENSIÓN EN CUBA DEL AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS AUTÓLOGAS
DERIVADAS DE LA MÉDULA ÓSEA.
2004-2014 UNA DECADA DE FRUCTÍFERO DESARROLLO.

Autor principal: Dr. Porfirio Hernández Ramírez ¹

Otros autores: Dr. Heriberto Artaza Sáenz ², Dr. José Luis Aparicio Suárez ³, Dra. Aymara Baganet Cobas ¹, Tec. Marta Berroa Quiñones ¹, Dr. Antonio Jesús Díaz Díaz ⁴, Dr. Jesús Diego de la Campa ⁵, Dra. Norma Fernández Delgado ¹, Dr. Julio Fernández Águila ⁶, Dra. Anadely Gámez Pérez ⁷, Lic. Ana Iris González Iglesias ¹, Lic. Lisset León Amado ⁴, Dra. Amparo Pérez Borrego ⁸.

Filiación: 1- Instituto de Hematología e Inmunología; 2- Hospital Clínico Quirúrgico "Enrique Cabrera"; 3- Cardiocentro de Villa Clara "Ernesto Che Guevara"; 4- Hospital Clínico Quirúrgico de Pinar Del Rio "Abel Santamaría Cuadrado"; 5- Hospital Clínico Quirúrgico " Hermanos Ameijeiras" ; 6- Hospital Clínico Quirúrgico de Cienfuegos "Dr. Gustavo Aldereguía Lima"; 7- Hospital Clínico Quirúrgico de San Cristobal "Comandante Pinares", Artemisa; 8- Hospital Pediátrico Docente "William Soler".

Colaboradores: 140 (Anexo)

INTRODUCCIÓN. En nuestro país desde el año 2004 en que se realizaron los primeros implantes de células madre hematopoyéticas adultas autólogas, se ha ido incrementado progresivamente su uso. **OBJETIVO.** Extensión en nuestro país del autotrasplante de células madre adultas autólogas derivadas de la médula ósea. **RESULTADOS.** Al finalizar el 2014, el método terapéutico estandarizado ya se había introducido en 14 (94%) de nuestras 15 provincias y ya se habían tratado alrededor de 7500 pacientes. En un promedio del 73% de los pacientes con isquemia crítica y criterio de amputación mayor, se logró evitar esta intervención; y en los enfermos con claudicación intermitente se obtuvieron resultados favorables en alrededor del 85 %. En los pacientes con linfedema crónico de miembros inferiores, se logró reducción progresiva del diámetro de la extremidad inyectada. También hay resultados prometedores en quistes óseos, fracturas óseas complejas, pseudoartrosis, necrosis aséptica de la cadera y en las lesiones articulares degenerativas, particularmente de la rodilla, en las cuales se logró una mejoría mantenida en alrededor del 60 - 95% de los pacientes tratados. En 7 pacientes con un primer infarto de 1 a 7 días de evolución, se obtuvo mejoría y también en 9 pacientes con infarto del miocardio previo e insuficiencia cardíaca. En 5 pacientes con secuelas de infarto o hematoma cerebral se produjeron algunas mejorías, así como en casos con lesiones traumáticas raquimedulares crónicas y en la mayoría de los pacientes con periodontitis. En un niño con fibrosis pulmonar idiopática e indicación de trasplante de pulmón hubo una mejoría progresiva y se evitó el trasplante. Otros resultados favorables se han comunicado en la osteogénesis imperfecta, en la artropatía hemofílica, en la Distrofia muscular de Duchenne y en retinopatías. **DISCUSION.** Se desarrolló un método simple, económico que se ha extendido a 14 de nuestras 15 provincias. Los resultados han sido muy prometedores, fundamentalmente en las especialidades de angiología y de ortopedia y traumatología. También se han evidenciado resultados prometedores en cardiopatías, lesiones cerebrales, Distrofia Muscular de Duchenne y retinopatías. El número de enfermos tratados nos sitúa entre los países con una mayor tasa de aplicación de la terapia celular por 10 millones de habitantes. **CONCLUSIONES.** El proceder que se ha extendido es un método seguro y eficaz, nuestros resultados concuerdan con los informados en otros países y nos sitúan entre los países del mundo con una mayor tasa de aplicación de la terapia celular por 10 millones de habitantes.

APORTE CIENTÍFICO DE CADA AUTOR

EXTENSIÓN EN CUBA DEL AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS AUTÓLOGAS DERIVADAS DE LA MÉDULA ÓSEA. 2004-2014 UNA DECADA DE FRUCTIFERO DESARROLLO.

AUTOR PRINCIPAL.

Dr. Porfirio Hernández Ramírez, (16%)

Coordinador Nacional de Medicina Regenerativa y Células Madre. Establecimiento de contactos con instituciones de las distintas provincias para que se incorporen a las investigaciones que se promueven, Organización de cursos y talleres. Suministro de bibliografías actualizadas sobre los temas de investigación. Aporte de modelos de proyectos de investigación y orientaciones para su uso.
Control del registro periódico de los resultados.

OTROS AUTORES

Dr. Heriberto Artaza Sáenz (9%)

Contribución a la extensión a otras instituciones de la terapia celular en angiología. Participación en actividades docentes para adiestramiento de profesionales de otras instituciones.

Dr. José Luis Aparicio Suárez (4%)

Contribución a la extensión en Santa Clara de la terapia celular.
Registro e informes periódicos de los casos tratados.

Dra. Aymara Baganet Cobas (9%)

Contribución a la extensión a otras instituciones de la terapia celular en ortopedia y traumatología. Participación en actividades docentes para adiestramiento de profesionales de otras instituciones.

Dr. Antonio Jesús Díaz Díaz (7%)

Introducción de la medicina regenerativa y terapia celular en Pinar del Río. Extensión del tratamiento a otras especialidades. Participación en actividades científicas y de divulgación de los resultados.

Dr. Jesús Diego de la Campa (4%)

Contribución a la introducción en el Hospital Hermanos Ameijeiras de la terapia celular y usos de plaquetas. Registro e informes periódicos de los casos tratados..

Dra. Norma Fernández Delgado (9%)

Contribución a la extensión a otras instituciones de la terapia celular y empleo de plaquetas. Participación en actividades docentes para adiestramiento de profesionales y técnicos de otras instituciones.

Dr. Julio Fernández Águila (5%)

Introducción de la medicina regenerativa y terapia celular en Cienfuegos. Informes periódicos de los casos tratados.

Dra. Anadely Gámez Pérez (10%)

Introducción de la medicina regenerativa y terapia celular en Artemisa. Extensión del tratamiento a diversas especialidades. Participación en actividades científicas y de divulgación de los resultados. Formación del Grupo provincial de Medicina Regenerativa, Registro e informes periódicos de los casos tratados.

Lic. Ana Iris González Iglesias (9%)

Contribución a la extensión a otras instituciones de la terapia celular y empleo de plaquetas. Preparación de las células en el Banco de Sangre y adiestramiento de técnicos de otras instituciones.

Lic. Lisset León Amado (6%)

Contribución a la introducción de la medicina regenerativa y terapia celular en Pinar del Río. Preparación de las células en el Banco de Sangre. Informes de los resultados..

Dra. Amparo Pérez Borrego (9%)

Contribución a la extensión a otras instituciones de la terapia celular en odontología. Participación en actividades docentes para adiestramiento de profesionales de otras instituciones. Realización de talleres provinciales.

Marta Berroa Quiñones (3%)

Control y actualización periódica del Registro Nacional de Medicina Regenerativa y Terapia Celular.

COMUNICACIÓN CORTA DEL RESULTADO

EXTENSIÓN EN CUBA DEL AUTOTRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE ADULTAS AUTÓLOGAS DERIVADAS DE LA MÉDULA ÓSEA. 2004-2014 UNA DÉCADA DE FRUCTÍFERO DESARROLLO.

Autor principal: Dr. Porfirio Hernández Ramírez ¹

Otros autores: Dr. Heriberto Artaza Sáenz ², Dr. José Luis Aparicio Suárez ³, Dra. Aymara Baganet Cobas ¹, Tec. Marta Berroa Quiñones ¹, Dr. Antonio Jesús Díaz Díaz ⁴, Dr. Jesús Diego de la Campa ⁵, Dra. Norma Fernández Delgado ¹, Dr. Julio Fernández Águila ⁶, Dra. Anadely Gámez Pérez ⁷, Lic. Ana Iris González Iglesias ¹, Lic. Lisset León Amado ⁴, Dra. Amparo Pérez Borrego ⁸.

Filiación: 1. Instituto de Hematología e Inmunología, 2. Hospital Clínico Quirúrgico "Enrique Cabrera"; 3. Cardiocentro de Villa Clara "Ernesto Che Guevara"; 4. Hospital Clínico Quirúrgico de Pinar Del Rio "Abel Santamaría Cuadrado"; 5. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras"; 6. Hospital Clínico Quirúrgico de Cienfuegos "Dr. Gustavo Aldereguía Lima"; 7. Hospital Clínico Quirúrgico de San Cristóbal "Comandante Pinares", Artemisa; 8. Hospital Pediátrico "William Soler".

Colaboradores 140 (Anexo)

INTRODUCCIÓN.

En los últimos años se ha producido un vertiginoso avance en la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con las células madre, sus características y sus posibles aplicaciones terapéuticas. En nuestro país desde el año 2004 en que se realizaron con éxito los primeros implantes de células madre adultas autólogas, se ha ido incrementado progresivamente su uso, particularmente el de las células derivadas de la médula ósea movilizadas a la sangre periférica mediante estimulación con el Factor Estimulador de Colonias de Granulocitos (Filgrastim). ⁽¹⁾

OBJETIVO.

Extensión en nuestro país del autotrasplante de células madre adultas autólogas derivadas de la médula ósea

MÉTODOS.

El método de obtención y preparación de las células mononucleares autólogas de sangre periférica como aporte de células madre adultas, se realizó por la técnica estandarizada en el Instituto de hematología e Inmunología ⁽²⁾. Para la extensión a otras instituciones del país se ofrecieron talleres nacionales y provinciales coordinados por el Grupo Funcional Nacional de Medicina Regenerativa y Células Madre, En el Instituto de Hematología e Inmunología se adiestró al personal de otras instituciones que iba a trabajar con ese método, primero de La Habana y después de otras provincias. A los médicos especialistas de las instituciones que se iban incorporando se les entregaron modelos de protocolos acordes a las enfermedades que se tratarían y especialistas del Instituto de Hematología, del Hospital Enrique Cabrera y del

Pediátrico "William Soler", visitaron algunas de las instituciones que iniciarían la terapia celular, para poder transmitirles directamente sus experiencias adquiridas con este tratamiento.

PACIENTES.

En los trabajos de investigación se incluyeron pacientes con diferentes padecimientos, atendidos en las instituciones del país, en las que ya se realizaba el autotrasplante celular. Entre estos padecimientos estaban: enfermedades vasculares periféricas; alteraciones óseas y articulares; cardiopatías; trastornos neurológicos; traumatismos raquimedulares; periodontitis; y otros tipos de enfermedades ⁽³⁾.

RESULTADOS.

El balance preliminar realizado al finalizar el 2014, evidenció que el método terapéutico estandarizado ya se había introducido con buenos resultados en 14 (94%) de nuestras 15 provincias. En este periodo ya se habían tratado alrededor de 7500 pacientes.

Entre los resultados favorables se pueden citar los obtenidos en *un alto porcentaje de pacientes con enfermedad arterial periférica* pues en un promedio del 73% de los pacientes con isquemia crítica y criterio de amputación mayor se logró evitar esta intervención; y en los enfermos con claudicación intermitente se obtuvieron resultados favorables en alrededor del 85%, en los que se produjo un aumento de la distancia de marcha sin dolor y que evidenció los beneficios de la aplicación precoz de la terapia celular regenerativa en los estadios isquémicos menos avanzados. En los enfermos con linfedema crónico de miembros inferiores se logró reducción progresiva del diámetro de la extremidad inyectada con incremento de la circulación linfática, demostrada mediante linfogamagrafía isotópica ⁽⁴⁾.

También hay resultados prometedores en quistes óseos, fracturas óseas complejas, pseudoartrosis, necrosis aséptica de la cadera y en las lesiones articulares degenerativas, particularmente de la rodilla, en las cuales se ha obtenido mejoría mantenida en alrededor del 60 - 95% de los pacientes tratados ⁽⁵⁻⁷⁾.

En 7 pacientes con un primer infarto de 1 a 7 días de evolución, se obtuvo una mejoría de la función ventricular demostrada por los métodos evaluados. Por otra parte se estudiaron 9 pacientes con infarto del miocardio previo e insuficiencia cardíaca. A los 3 meses se observó una mejoría clínica significativa en el 93% de los casos. Esta mejoría se mantenía a los 4 años después del implante celular ^(2,8,9).

En fecha reciente se inicio en el Cardiocentro de Villa Clara la aplicación de la terapia celular en el infarto del miocardio y en el Cardiocentro Infantil "William Soler" en un niño con cardiomiopatía dilatada.

En 5 pacientes con secuelas de infarto o hematoma cerebral se trasplantaron en el área perilesional, células madre autólogas derivadas de la médula ósea. No se observaron eventos adversos importantes y se produjeron algunas mejorías en relación con las condiciones clínicas previas de los enfermos ⁽¹⁰⁾.

Por otra parte, se trataron 25 casos con lesiones traumáticas raquimedulares crónicas, en quienes se implantaron en el sitio de la lesión células mononucleares autólogas derivadas de la médula ósea. En estos casos se demostró la factibilidad y seguridad del implante celular ya que no se presentaron complicaciones de importancia. Además evolutivamente se observaron mejorías sensitivas y motoras, así como un incremento de su calidad de vida ^(6,11).

También pueden incluirse como aportes promisorios los alcanzados en pacientes con periodontitis, en la mayoría de los cuales se ha conseguido una notable mejoría del estado gingival, con disminución de la movilidad dental y aumento de la densidad ósea maxilar alrededor de los 3 meses después del implante celular ^(6,12).

Un caso notable ha sido el de un niño con fibrosis pulmonar idiopática e indicación de trasplante de pulmón pues después de la aplicación celular hubo una mejoría progresiva y se evitó el trasplante ^(6,13). Otros resultados favorables se han comunicado en la osteogénesis imperfecta, en la artropatía hemofílica y más recientemente en la Distrofia muscular de Duchenne y en retinopatías ^(6,14).

DISCUSION.

Las investigaciones básicas y clínicas realizadas en los últimos años sobre las células madre y sus posibilidades terapéuticas, son en la actualidad uno de los temas más excitantes de la medicina contemporánea. Ya se han obtenido importantes avances en el estudio y aplicación de las células madre adultas que muestran notables ventajas sobre las embrionarias, pues su manipulación resulta más simple, económica y se pueden obtener del propio individuo que va a ser tratado. Para la introducción en Cuba de la terapia celular regenerativa, en el Instituto de Hematología e Inmunología se seleccionaron como fuentes celulares las células madre adultas derivadas de la médula ósea y las movilizadas a la sangre periférica. Para facilitar la extensión del tratamiento a otros centros hospitalarios, se estandarizó una técnica para la movilización de las células madre a la sangre periférica mediante un factor estimulador de colonias de granulocitos (*Filgrastim*), de producción nacional, lo que garantiza su disponibilidad para las instituciones que lo requieran, y se desarrolló un método simple, económico y también más tolerable para los enfermos ⁽²⁾. Se conoce que en la médula ósea existe un grupo heterogéneo de células madre adultas pues, además de las hematopoyéticas, están las endoteliales, las mesenquimales, las de la población lateral, las progenitoras adultas multipotentes, las ovales y también las células madre muy pequeñas similares a embrionarias. Ante esta composición tan heterogénea, las células mononucleares derivadas de la médula ósea pueden verse en su conjunto como un "coctel" de diferentes células madre adultas con acción muy efectiva ⁽¹⁵⁾.

Con esta conducta, en los hospitales que ya han introducido esta técnica se han obtenido resultados clínicos similares a los logrados en el Instituto de Hematología e Inmunología, así como los comunicados por instituciones extranjeras. Esto indudablemente ha permitido beneficiarse a un número de pacientes que, de otra manera, no hubiesen tenido acceso a esta nueva terapéutica. Además, la aplicación del trasplante con células obtenidas de la sangre periférica ofrece una serie de ventajas sobre el uso de las aspiradas de la médula ósea, como son: la frecuencia menor de efectos adversos, la no necesidad de salón de operaciones ni de anestesia, y una mayor comodidad para el donante que es el propio paciente.

Las investigaciones practicadas hasta el momento en nuestro país han aportado resultados muy prometedores, fundamentalmente en las especialidades de angiología y de ortopedia y traumatología, que incluyen el mayor número de enfermos tratados ^(2,6). Hasta donde conocemos, nuestros casos con linfedema han sido los primeros comunicados en la literatura tratados con éxito con terapia celular.

También se han evidenciado resultados muy prometedores en otras enfermedades en que se ha aplicado, entre ellas cardiopatías y en lesiones cerebrales en que este tipo de terapia celular regenerativa puede hacerse con excelente tolerancia y sin complicaciones, mediante el uso de los procedimientos empleados ^(2,6). Otros casos que se deben destacar incluyen un niño con fibrosis pulmonar idiopática con indicación de trasplante de pulmón en que después de la terapia celular alcanzo notable mejoría, se evito el trasplante indicado y se incorporó sin

limitaciones a su vida cotidiana ^(6,13). Otros resultados favorables se han comunicado más recientemente en la Distrofia Muscular de Duchenne, que son hasta el momento los mejores resultados terapéuticos a nivel internacional obtenidos en esta enfermedad ⁽⁶⁾. Por otra parte los resultados obtenidos en el tratamiento de las retinopatías son comparables a los comunicados por las pocas instituciones extranjeras de alto nivel que han aplicado esta terapéutica con métodos más complejos ⁽¹⁴⁾.

En general los resultados obtenidos son comparables con los comunicados por otros países con la aplicación de métodos más costosos y que no pueden extenderse a instituciones con recursos limitados. El número de enfermos ya tratados en Cuba nos sitúa entre los países con una mayor tasa de aplicación de la terapia celular por 10 millones de habitantes

Todo esto muestra el desarrollo de nuestro Sistema Nacional de Salud y como un país con recursos limitados puede con interés y perseverancia ofrecer los beneficios de una conducta terapéutica de avanzada que no pudiese estar al alcance de nuestra sociedad de no haberse estandarizado, introducido y extendido un método de obtención de células madre derivadas de la médula ósea, muy práctico y económico.

Bibliografía.

1. Hernández P. Reflexiones sobre la introducción y desarrollo de la terapia celular en Cuba. (Carta al Director) Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. [revista en la Internet]. 2013 Sep [citado 2015 Sep 17];29(3): 304-06. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000300011&lng=es.
2. Cortina L, Hernández P, López De Roux MR, Artaza HM, Dorticós E, Macías C, ET al. Aislamiento de células mononucleares de sangre periférica para trasplante de células madre: método simplificado. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en internet]. 2008;24(3): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Hernández P, Alfonso A, Aparicio JL, Artaza H, Baganet A, Blanco Á, et al. Experiencia cubana con el uso terapéutico de células madre adultas. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2011 Mar [citado 2015 Sep 17]; 27(1): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892011000100012&lng=es.
4. Peña Y, Hernández P, Batista JF, Perera A, Coca MA. Lymphoscintigraphy for the Assessment of Autologous Stem Cell Implantation in Chronic Lymphedema. Clin Nucl Med 2015;40: 217-9
5. Baganet A, Pérez E, Hernández P, Dorticós E, Luaces L, Del Valle L. Implante de células mononucleares hematopoyéticas en necrosis aséptica de la cadera. II Simposio Internacional de Medicina Regenerativa. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [serie en internet]. 2009;25 (Supl. Resumen 3-3-17): [citado 1 marzo 2010] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol25_04_09/hih02409.htm
6. Hernández P. Hitos y perspectivas de la terapia celular en Cuba. Rev Cubana Hematol, Inmunol Hemoter. 2014; 30(3):298-303
7. Cruz P M, Gámez A, Rodríguez C de los A, González Y, López E, Pérez DS, et al. Impacto del tratamiento con células madre adultas en la osteoartritis de la rodilla. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2013 Sep [citado 2015 Sep 17]; 29(3):272-83. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000300007&lng=es.

8. Obregón A, Wilford de-León M, Ronald A, Isla R, Conde H, Vila E. Implante de células madre en el tratamiento del infarto agudo del miocardio. *Invest Medicoquirúrgicas*. 2007; 2(10):6-12.
9. Hernández A, Hidalgo J. La regeneración del corazón y la terapia celular con células madre. *Rev CENIC Ciencias Biológicas*, 2004; 35(3): 210-11
10. Suárez C, Hernández P, Alvarez L, García I, de la Cuétara K, Castillo L, et al. Autologous bone marrow stem cell neurotransplantation in stroke patients. An open study. *Restor Neurol Neurosci*. 2009;27(3):151-61. doi: 10.3233/RNN-2009-0483.
11. Benítez A, Baganet-Cobas A, Garcés-Yero R, Hernández-Ramírez P. Medicina Regenerativa en lesiones traumáticas raquímedulares crónicas. Congreso Internacional "Hematología 2013", III Simposio Internacional de Medicina Regenerativa, IX Jornada Latinoamericana de Hematología Inmunología y Medicina Transfusional, IV Taller Internacional de Hemofilia, III Conferencia del Caribe sobre Drepanocitosis, VII Congreso Cubano de Hematología. Palacio de Convenciones, 20-24 de mayo de 2013, La Habana, Cuba.
12. Pérez A, Domínguez L, Ilisástigui ZT, Hernández P. Utilización de células madre en el tratamiento de defectos óseos periodontales. *Rev Cubana Estomatol [revista en la Internet]*. 2009 Dic [citado 2015 Abr 01];46(4):122-8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072009000400012&lng=es
13. López O, Sánchez C, Hernández P, Machín S, del Valle L, Socarras BB, et al. Implantación de células madre hematopoyéticas adultas en un niño con fibrosis pulmonar idiopática. Primer caso reportado en la literatura. Jornada por el Día de la Ciencia Cubana. Instituto de Hematología e Inmunología, 14 de enero del 2011, La Habana.
14. Pérez RM, Pérez R, Aveleira BA, González M, Vásquez R. Células madre adultas en la terapia de enfermedades de la retina. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* 2014 Nov. 39 (11), ISSN 1029-3027 | RNPS 1824
15. Hernández P, Forrellat M. Ventajas de la terapia celular con células mononucleares derivadas de la médula ósea, aplicadas en su conjunto. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]*. 2013 Dic [citado 2015 Sep 18];29(4): 407-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000400010&lng=es.

Publicaciones de los resultados: Se realizó un total de 70 publicaciones, 58 en revistas nacionales, 10 en medios y revistas extranjeras y en 2 libros. En la búsqueda en Internet con el buscador Google aparecen 49,400 noticias sobre la medicina regenerativa y aplicación de células madre en Cuba. Disponibles en:

<https://www.google.es/maps/search/Medicina+regenerativa,+celulas+madre,+Cuba/@40.396764,-3.713379,6z/data=!3m1!4b1>

IMPACTOS.

Científico. La extensión en nuestro país del novedoso proceder constituido por el tratamiento con células madre, que ya se ha incorporado en 14 de nuestras 15 provincias, constituye un destacado aporte científico a nivel nacional que ha permitido situar a nuestro país entre los países del mundo con mayor tasa de aplicación de la terapia celular por 10 millones de habitantes.

Social. La extensión de la terapia celular ha tenido un gran impacto social, pues gran número de enfermos sin otras opciones terapéuticas se han beneficiado en mayor o menor grado e incrementado su calidad de vida. Se debe destacar que en la actualidad la cifra de enfermos tratados en el país está alrededor de 7500 casos, y un porcentaje importante de ellos ha logrado algún tipo de mejoría que no hubiera sido posible de no haberse podido aplicar este novedoso proceder terapéutico.

Económico. Sobre este aspecto deben tomarse en consideración varios puntos pues con los beneficios obtenidos en un número importante de enfermos se contribuye a una disminución de la frecuencia de atención médica, de la hospitalización y del consumo de medicamentos. Por otra parte, el costo de la terapia celular es bajo ya que el medicamento más caro es el Filgrastim y este es de producción nacional y mucho más barato que similares comercializados por Firmas Farmacéuticas extranjeras. Debe destacarse que por este tipo de tratamiento en algunos países extranjeros se cobran cifras que pueden llegar hasta 200,000 dólares, según el tipo de enfermedad (<http://miterapiacelulasmadre.com/costo-de-tratamientos-con-celulas-madre-calidad-y-comparacion>). El desarrollo y prestigio alcanzado por la terapia celular en Cuba puede contribuir a aumentar los ingresos en divisas de los Servicios Médicos Cubanos pues ya se están recibiendo múltiples solicitudes de extranjeros para este tratamiento en nuestro país.