

Interferencia electromagnética de la telefonía celular sobre cardiodesfibriladores implantables

CLAUDIO MURATORE^Δ, RAFAEL RABINOVICH^Δ, ADRIAN BARANCHUK*,
RODRIGO CARBALLIDO, ALVARO SOSA LIPRANDI^Δ

Servicio de Cardiología, Sanatorio Mitre, Buenos Aires

*Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

Trabajo recibido para su publicación: 7/97 Aceptado: 12/97

Dirección para separatas: Dr. Claudio Muratore, Bartolomé Mitre 2553, Buenos Aires, Argentina

^ΔMiembro Titular SAC

Antecedentes

Varios estudios recientemente publicados demuestran la importancia de los cardiodesfibriladores como terapéutica eficaz en el tratamiento de las arritmias ventriculares malignas. Sin embargo, es escasa la información acerca de cómo esta terapéutica modifica la calidad de vida. Durante los últimos años la telefonía celular móvil se incorporó al ritmo cotidiano de vida y su uso es cada vez más frecuente. Nuestro objetivo fue valorar si los teléfonos celulares de tipo analógico (disponibles en nuestro país) son capaces de generar interferencia electromagnética en los cardiodesfibriladores.

Material y método

Se evaluaron 25 pacientes portadores de distintos modelos de cardiodesfibriladores. Se realizaron llamadas telefónicas desde y hacia el teléfono celular, contactando el mismo con la zona del implante.

Resultados

Solamente un paciente presentó interferencia electromagnética al contactar la antena sobre la región del implante, manifiesta por ausencia de registro en el marcador de canales y el electrograma endocavitario, con presencia de registro en el electrocardiograma de superficie.

Conclusiones

Concluimos que los teléfonos celulares de tipo analógico producen interferencia electromagnética, pero sólo en circunstancias muy particulares podrían tener repercusión clínica. Asimismo se recomienda llevar y utilizar el teléfono del lado contralateral al del implante. REV ARGENT CARDIOL 1998; 66 (3): 317-320.

Palabras clave Cardiodesfibrilador - Teléfonos celulares - Interferencia electromagnética

Los cardiodesfibriladores implantables se transformaron en una terapéutica eficaz y apropiada para un grupo seleccionado de pacientes con arritmias ventriculares malignas refractarios a tratamiento con drogas antiarrítmicas y/o muerte súbita. (1, 2) Diversos estudios aportan información acerca del verdadero impacto de esta modalidad de tratamiento sobre la supervivencia. (3) Sin embargo, son escasos los estudios que apuntan a definir las modificaciones en la calidad de vida de los pacientes que portarán un dispositivo implantable.

Teniendo en cuenta la difusión masiva del uso de

la telefonía celular móvil y su incorporación al ritmo cotidiano de vida, decidimos investigar si los campos electromagnéticos generados por las comunicaciones con dichos teléfonos son capaces de interferir en los circuitos de los cardiodesfibriladores y/o producir alteraciones con repercusión clínica.

MATERIAL Y METODO

Entre agosto de 1992 y mayo de 1996 fueron sometidos a implante de cardiodesfibrilador 70 pacientes, de los cuales 25 fueron seleccionados al azar e incorporados al estudio.

Se utilizaron teléfonos celulares de uso corriente en nuestro país (modalidad analógica) de dos empresas distintas (modelos Motorola PT 500 y Ericsson), que utilizan una banda de frecuencia que oscila entre los 825 y 1.000 Mhz, con una potencia de 0,6 Watts.

Fueron testeados cardiodesfibriladores implantables de tres empresas: 5 CPI (3 PRX 1705, 1 PRX III Y 1 VENTAK), 11 Medtronic (5 PCD 7217, 6 PCD 7219) y 9 Telectronics (5 SENTRY 4310, 3 GUARDIAN ATP III 4215 y 1 GUARDIAN ATP II 4211). Los dispositivos implantados se caracterizan por presentar parámetros programables para desfibrilación, cardioversión eléctrica y marcapaseo antitaquicardia, útiles para el tratamiento de las arritmias ventriculares malignas, como así también marcapaseo antibradicardia.

La metodología utilizada consistió en la recepción de llamadas telefónicas posicionando el teléfono en pabellón auricular derecho e izquierdo y luego colocando sucesivamente el auricular, el micrófono y la antena contactando sobre la piel de la región del implante, durante 30 segundos en cada posición. Por último se efectuó una llamada desde el teléfono celular, colocándolo en la oreja ipsilateral a la zona del implante del dispositivo.

Los pacientes fueron monitoreados en forma continua mediante telemetría no invasiva con registro simultáneo de marcador de canales, electrocardiograma de superficie y electrograma endocavitario.

Se realizó la secuencia descripta, inicialmente en ritmo propio y luego durante marcapaseo, progra-

mando los cardiodesfibriladores en su máxima sensibilidad, y en caso de encontrarse interferencia electromagnética con disminución progresiva de la misma acorde con los parámetros de programación.

Se obtuvieron registros telemétricos de la programación, previos al estudio y luego de finalizado el mismo, para supervisar posibles alteraciones en los parámetros basales. Luego de las pruebas, se recondicionó la sensibilidad acorde con los valores iniciales.

RESULTADOS

Los 25 pacientes fueron valorados en el mismo ambiente, lejos de toda fuente potencialmente generadora de interferencia electromagnética. El 76% correspondió al sexo masculino y su edad promedio fue de 63,4 años (45-87 años).

Luego de registrados los parámetros basales se procedió a realizar las llamadas.

Ningún paciente se encontraba dependiente del marcapasos antibradicardia al momento del estudio.

Sólo un paciente (4%), portador de un cardiodesfibrilador PCD 7217 (Medtronic), presentó interferencia electromagnética durante la recepción de una llamada, al contactar la antena sobre la zona del implante, manifiesta por ausencia de registro en el marcador de canales y en el electrograma endocavitario, con presencia de latido propio registrado simultáneamente en el electrocardiograma de superficie (Figura 1).

Esta manifestación pudo observarse en múltiples

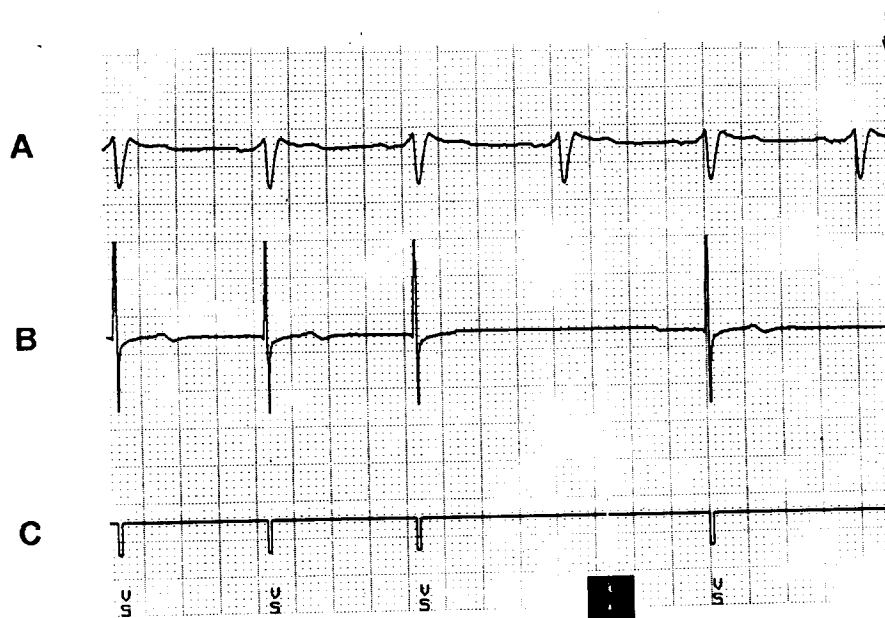


Fig. 1. Se observa ausencia de registro en el marcador de canales y el electrograma endocavitario, sin alteración del registro electrocardiográfico de superficie. Dicho fenómeno se reproduce solamente al contactar la antena con la zona del implante. A: Registro electrocardiográfico de superficie. B: Electrograma endocavitario. C: Marcador de canales.

ocasiones, tanto con el dispositivo programado en su máxima sensibilidad (0,15 mV) como durante la sensibilidad basal de programación (0,45 mV), no pudiendo repetirse dicho efecto al contactar la zona del implante con el auricular o el micrófono. Tampoco pudo reproducirse dicho fenómeno durante el marcapaseo ventricular.

No se observó ninguna manifestación clínica durante el procedimiento.

DISCUSION

La interferencia electromagnética generada por distintas fuentes de acceso cotidiano fue ampliamente estudiada en relación con la potencial interacción con distintos dispositivos médicos. (4)

Se conocen en la actualidad las restricciones y precauciones que deben tener los pacientes portadores de marcapasos definitivos. (5)

En esta línea de investigación se han publicado varios estudios que analizan la interferencia producida por los teléfonos celulares sobre diferentes modelos de marcapasos definitivos. (6, 7) Utilizando telefonía celular móvil de tipo analógica, la interferencia electromagnética es mucho menos frecuente que al utilizar la modalidad digital. (8)

Las alteraciones más frecuentemente descriptas son el *tracking* auricular, subsensado y sobresensado, pasaje a modo magnético, inhibición del marcapasos y marcapaseo de seguridad. (4, 9)

Como podía preverse, los diferentes grupos que investigaron interferencia electromagnética producida por telefonía celular sobre los marcapasos, no evidenciaron una trascendente repercusión clínica en aquellos pacientes no dependientes de estimulación cardíaca permanente; sin embargo, recomiendan llevar y utilizar el teléfono del lado opuesto al del implante para los pacientes dependientes del marcapaseo. (4, 10)

La información disponible sobre interferencia electromagnética y cardiodesfibriladores es escasa. La literatura cita casos comunicados intentando identificar posibles fuentes generadoras de campos electromagnéticos.

Fetter y colaboradores publicaron recientemente una serie de once pacientes que luego de un implante retornaban a su trabajo habitual en fábricas de motores. Las conclusiones de esta experiencia revelaron ausencia de sobresensado y las precauciones a tomar fueron incrementar la distancia entre la fuente y el operador y dejar el área ante la sensación de mareos. (11)

Otras fuentes evaluadas como generadoras de interferencia electromagnética en cardiodesfibriladores fueron: radiocontroles para juguetes, tornillos magnéticos y altoparlantes. (12-16)

En nuestra experiencia, sobre veinticinco pacien-

tes estudiados utilizando teléfonos celulares analógicos, sólo uno presentó interferencia electromagnética, manifiesta por una pausa de 1.760 mseg.

Esta alteración pudo haber sido provocada por una interferencia en la telemetría del cardiodesfibrilador o por un seudosobresensado. Excluimos como causa probable el subsensado, ya que no se observó estimulación cardíaca del marcapasos durante la pausa registrada. Cabe destacar que sólo se reprodujo al contactar el equipo con la antena del teléfono exclusivamente y no tuvo significancia clínica en este caso.

En forma concordante con nuestras observaciones, Hayes y colaboradores publicaron un estudio utilizando telefonía celular analógica, donde no se observó interferencia electromagnética en los cardiodesfibriladores. (6)

Cabe destacar que en nuestra serie no se utilizaron teléfonos de modalidad digital (no disponibles en el país al momento de realizarse el estudio), los cuales probablemente generen mayor interferencia electromagnética. (17-21)

Recientemente Ehlers y colaboradores demostraron, en 10 pacientes portadores de cardiodesfibriladores implantables, que los teléfonos celulares de tipo digital no producen interferencia electromagnética significativa. Si bien en este trabajo se evaluó un número escaso de pacientes, las diferencias observadas respecto de los pacientes portadores de marcapasos definitivo podría deberse a que los filtros utilizados en los cardiodesfibriladores mejorarían la calidad del sensado. (22)

Uno de los problemas más relevantes que podría presentar la interferencia electromagnética en los cardiodesfibriladores es la falla en la detección de fibrilación ventricular. (23) La interferencia en los circuitos de sensado podría inhibir la liberación de terapias sobre una arritmia potencialmente letal. Este es un punto aún no dilucidado que requeriría estudios prospectivos que involucren mayor número de pacientes, con el objeto de valorar la prevalencia real de este fenómeno.

CONCLUSIONES

En nuestra experiencia inicial observamos que los pacientes portadores de un cardiodesfibrilador implantable pueden utilizar telefonía celular móvil de tipo analógica, con mínimas posibilidades de que se produzca interferencia electromagnética y, en dicho caso, sin significación clínica manifiesta.

Se recomienda llevar y utilizar el teléfono lo más apartado de la zona del implante.

Por último, creemos importante destacar la necesidad de un relevamiento que incluya un mayor número de pacientes, donde puedan ser testeados teléfonos celulares con ambas modalidades (análo-

gica y digital), para confirmar las observaciones aquí presentadas.

SUMMARY

ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE OF THE CELLULAR PHONES ON THE IMPLANTABLE CARDIOVERTER-DEFIBRILLATORS

Background

Studies recently published have demonstrated the importance of the implantable cardioverter defibrillators as an accurate therapeutics in the treatment of malignant ventricular arrhythmias. However there is no much information about how this therapeutics modifies the quality of life. During the last years the use of cellular phones has increased and nowadays its use is more frequent. Our aim is to evaluate if analogic cellular phones (available in our country) are able to generate electromagnetic interference in the defibrillators.

Material and method

Twenty five patients implanted with different models of defibrillators were evaluated. Telephone calls from and to the cellular phone were made contacting the phones with the implant area.

Results

Only one patient presented electromagnetic interference when contacting the antenna with the implant area. There was a record absence in the marker channel and in the intracardiac electrogram, with a record in the surface electrocardiogram.

Conclusion

We conclude that analogic cellular phones could cause electromagnetic interference but rarely with clinical events. Likewise it is advisable to carry and use the phone opposite the implant area.

Key words Implantable cardioverter defibrillators - Cellular phones - Electromagnetic interference

BIBLIOGRAFIA

- Mirowsky M. The automatic implantable cardioverter defibrillator: an overview. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 461-466.
- Myerburg R, Luceri RM, Thurer y col. Time to first shock and clinical outcome in patients receiving and automatic implantable cardioverter defibrillator. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 508-514.
- Moss AJ, Hall J, Cannon DS y col. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. *N Engl J Med* 1996; 335: 1933-1940.
- Barbaro V, Bartolini P, Donato A y col. Do European GSM Mobile cellular phones pose a potential risk to pacemaker patients? *PACE* 1995; 18: 1218-1224.
- Hayes DL, Von Feldt L, Neubauer S y col. Effects of digital cellular phones on permanent pacemakers (abstract). *PACE* 1995; 18: 863.
- Hayes DL, Von Feldt L, Neubauer S y col. Does cellular phones technology cause pacemaker or defibrillator interference (abstract). *PACE* 1995; 18: 842.
- Hayes DL, Wang PJ, Reynolds DW y col. Interference with pacemakers by cellular telephones. *N Engl J Med* 1997; 336: 1473-1479.
- Hayes DL, Carrillo RG, Findlay GK. State of the Science: Pacemaker and defibrillator interference from Wireless Communication Devices. *PACE* 1996; 19: 1419-1430.
- Yesil M, Bayata S, Postaei N y col. Pacemaker inhibition and asystole in a pacemaker dependent patient. *PACE* 1995; 18: 1963.
- Barbaro V, Bartolini P, Donato A y col. Electromagnetic interference of analog cellular telephones with pacemaker. *PACE* 1996; 19: 1410-1418.
- Fetter JG, Benditt DG, Stanton MS. Electromagnetic interference from welding and motors on implantable cardioverter-defibrillators as tested in the electrically hostile work site. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 423-427.
- Ching Man K, Davidson T, Langberg JJ y col. Interference form a hand held radiofrequency remote control causing discharge of an implantable defibrillator. *PACE* 1993; 16: 1756-1758.
- Schmitt C, Brachmann J, Waldecker B y col. Implantable cardioverter defibrillator: possible hazards of electromagnetic interference. *PACE* 1991; 14: 982-984.
- Embil JM, Geddes JS, Foster D y col. Return to arc Welding following defibrillator implantation. *PACE* 1993; 16: 2313-2318.
- Karson T, Grace K, Dnes P. Stereo speaker silences automatic implantable cardioverter-defibrillator (Cartas al editor). *N Engl J Med* 1989; 320: 1628-1629.
- Fernick K, Johnston D, Kim SG y col. Inadvertent AICD inactivation while playing bingo. *Am Heart J* 1991; 121: 206-207.
- Hayes DL. Wireless phones and pacemaker interaction. *PACE* 1996; 19: 1405-1406.
- Wilke A, Grimm W, Funck R y col. Influence of D-NET (European GSM-Standard) cellular phones on pacemaker function in 50 patients with permanent pacemakers. *PACE* 1996; 19: 1456-1458.
- Irnich W. Mobile telephones and pacemakers. *PACE* 1996; 19: 1407-1409.
- Irnich W, Batz L, Müller R y col. Electromagnetic interference of pacemakers by mobile phones. *PACE* 1996; 19: 1431-1446.
- Ehlers C, Andressen D, Brüggermann T y col. Functional pacemaker interference by mobile phones (abstract). *Eur Heart J* 1995; 16: 5.
- Ehlers C, Brüggerman T, Ziss W. Functional interference by mobile telephones (abstract). *Eur Heart J* 1995; (Suppl 17): 477.
- Bardy GH, Ivey TD, Stewart R y col. Failure of the automatic implantable defibrillator to detect ventricular fibrillation. *Am J Cardiol* 1986; 58: 1107-1108.