

Alteraciones electrocardiográficas en el curso de la arteriografía pulmonar

Por los Dres.:

FELIX FOJO LOPEZ⁹ y LUIS E. PEDROSO MENDOZA*

Fojo López, F.; Pedroso Mendoza, L. E. *Alteraciones electrocardiográficas en el curso de la arteriografía pulmonar*. Rev Cub Med 17: 4, 1978.

Se describe en forma breve, el desarrollo histórico de las técnicas llevadas a cabo para lograr la opacificación del árbol vascular pulmonar y algunas de ellas. Se señalan las indicaciones fundamentales de la arteriografía pulmonar selectiva, y se dividen en electivas y urgentes. Son indicados también algunos modelos de catéteres empleados con frecuencia, los materiales y equipos empleados en este estudio, así como el número y tipo de pacientes estudiados. Se señala la técnica de premedicación empleada en 11 de estos pacientes. Se describen los métodos de estudio de la actividad eléctrica cardíaca de nuestros pacientes y los resultados obtenidos en el curso de las 20 arteriografías realizadas; se desglosan los porcentajes de los distintos tipos de arritmias encontradas. Se discuten algunos hechos relacionados y se ofrecen nueve conclusiones.

INTRODUCCION

Los primeros intentos por opacificar radiográficamente el árbol vascular pulmonar fueron realizados por *Berberich* y *Hirsch* en el año 1923; emplearon la inyección de bromuro de estroncio por vía venosa periférica. Estos intentos fracasaron¹ y fueron abandonados. Seis años después, *Werner Forssmann* introdujo un catéter ureteral en una vena periférica y lo llevó hasta las cavidades derechas de un corazón humano, su propio corazón. Bien es verdad que la intención de *Forssmann* no se dirigía hacia la opacificación vascular pulmonar, pero abrió el camino para que esto fuera realizado por *Egaz Moniz* en 1931.² De entonces a nuestros días, el cateterismo pulmonar selectivo se ha convertido en una técnica habitual, ampliamente empleada en todo el mundo, tanto con fines diagnósticos como terapéuticos.

Se han utilizado diversas técnicas para la realización de la arteriografía pulmonar; podemos citar la inyección periférica bilateral de contraste, el cateterismo de cava superior con la subsiguiente inyección de contraste, el cateterismo de arteria pulmonar a través de la disección de vena periférica y el cateterismo por punción percutánea. Estas últimas son las más empleadas en este momento.

⁹ Especialista de I grado en anestesiología. Jefe del departamento unidad quirúrgica. Instituto de Angiología.

Las indicaciones de la arteriografía pulmonar pueden ser divididas en electivas y urgentes. Entre las primeras citaremos las enfermedades vasculares pulmonares (fístula arteriovenosa, aneurismas, dilataciones, etc.), algunas cardiopatías congénitas o adquiridas, algunas formas de enfermedad obstructiva pulmonar y ciertas neoplasias torácicas; en estas últimas con fines de planeamiento quirúrgico o de decisión abstencionista.¹⁴

Las indicaciones urgentes las concretamos al diagnóstico (positivo o negativo) del tromboembolismo pulmonar. Los pacientes portadores de embolismos pulmonares, con frecuencia presentan una gran inestabilidad miocárdica, lo que aumenta los posibles riesgos del cateterismo selectivo pulmonar, sobre todo desde el punto de vista de la actividad eléctrica anormal.

Se han empleado distintos modelos de catéteres para estos objetivos, incluyendo los que están provistos de un balón distal insuflable, con fines de cateterismo a largo plazo; estos catéteres son de reciente introducción. Con todo, los más usados hasta el presente son los de punta ciega y orificios laterales múltiples.¹⁵

Teniendo en cuenta que en el curso del cateterismo selectivo de arteria pulmonar, es necesario avanzar a través de las cavidades derechas cardíacas, y penetra luego en el tronco de la arteria pulmonar principal, y realizar además una inyección de considerable cantidad de sustancia de contraste mediante una bomba de presión (sabemos que las cavidades cardíacas, fundamentalmente los ventrículos, responden con una actividad eléctrica desordenada frente a estímulos provocados por cuerpos extraños, actividad eléctrica anormal que puede ser de mayor magnitud aún en un corazón previamente sensibilizado, como sería

el caso del embolismo pulmonar) decidimos estudiar la respuesta eléctrica, mediante monitorización y electrocardiografía seriada, de los pacientes a quienes se les ha realizado arteriografía pulmonar selectiva, durante las diferentes etapas de ésta.

MATERIAL Y METODO

Se escogieron para este estudio, los 20 primeros pacientes a quienes se había realizado arteriografía pulmonar selectiva, por diversas causas, en el departamento de rayos X del Instituto de Angiología.

La indicación arteriográfica fue de urgencia en 7 de estos pacientes. Cinco eran portadores de embolismos pulmonares y 2 presentaban enfermedades cardiopulmonares descompensadas que lo simulaban. Los 13 casos restantes fueron considerados electivos; presentaban alteraciones vasculares pulmonares crónicas o neoplásicas.

Se empleó un equipo de rayos X Triplex Angiomatic 1023, fabricado por la empresa "Elema Schonander", con sistemas acoplados de televisión, cine y *video-tape*. Todos los sistemas son biplanos.

El cateterismo pulmonar se llevó a cabo con catéteres Rodríguez-Alvarez 5443 USCI No. 8, con extremo anterior cerrado y provistos de orificios laterales.

El medio de contraste empleado en todos los casos fue el visotrast 370, con ayuda de una bomba inyectora modelo Cisal III, se inyectaron 50 ml a una presión de 5 kg/cnrr, se ajustó el serió-grafo a una secuencia de 3 radiografías por segundo durante 4 segundos.

En 11 casos se empleó premedicación con 10 mg de diazepam IM o EV. En los restantes 9 pacientes no se empleó premedicación alguna.

Como equipos de control electrocardiográfico, se emplearon en este trabajo un monitor Bedside MDS-24, con capacidad para registrar derivaciones estándar y de miembros, así como un electrocardiógrafo Sharp acoplado al monitor, lo que nos permitía registrar los trazados al mismo tiempo que se observaban en el monitor.

Se consideraron los siguientes tiempos en el curso de la arteriografía pulmonar: 1) cateterismo periférico, 2) cateterismo de cava superior o auricular, 3) cateterismo ventricular derecho, 4) cateterismo de arteria pulmonar y sus ramas, 5) inyección de contraste con bomba de presión y 6) retirada del catéter.

Se analizaron las respuestas eléctricas cardíacas en todos los tiempos señalados y en diversas derivaciones; DI, DII, DIN, aVR, aVL y aVF. No se estudiaron las derivaciones precordiales por interferir éstas con la técnica radiográfica.

Se correlacionan en cada caso la respuesta eléctrica anormal con el momento de realización de la técnica y el empleo o no de premedicación.

RESULTADOS

Todos los pacientes sufrieron alguna alteración eléctrica, en algún momento de la técnica, independientemente de que fueran premedicados o no.

Se observó depresión del segmento ST e inversión de T en un solo paciente. Consideramos este fenómeno como acentuación de un proceso isquémico coronario preexistente, ya que se trataba de una paciente portadora de infarto miocárdico extenso, que presentó signos que hacían pensar en la posibilidad de presentación de un embolismo pulmonar masivo. En la arteriografía pulmonar sólo se apreció una atelectasia de la base pulmonar izquierda; esta paciente falleció dos horas después en un cuadro de *shock* cardiogénico, que ya presentaba previamente. Se comprobó un aneurisma de ventrículo izquierdo. Esta paciente tuvo alteraciones del ritmo (extrasístoles ventriculares) que no requirieron tratamiento, durante la realización de la técnica.

Concretando: se observaron alteraciones isquémicas en un paciente, para el 5%.

Se observaron trastornos del ritmo en 20 pacientes, para un 100% de los casos.

Desglosaremos estas alteraciones de la siguiente manera (cuadro I).

Extrasístoles ventriculares: 20 pacientes, para el 100% de los casos; predominaron casi absolutamente durante el cateterismo ventricular derecho y en la retirada del catéter. En el momento de la inyección de contraste sólo se observaron en 2. Sólo un paciente requirió tratamiento con lidocaína (80 mg EV por el propio catéter); se recuperó el ritmo normal con rapidez. En ningún caso se presentaron signos de bajo gasto cardíaco producidos por la extrasistolia.

Extrasístoles auriculares: 6 pacientes, para el 30%. Predominaron casi absolutamente durante el cateterismo ventricular derecho. No se observaron en el momento de la inyección de contraste. No requirieron tratamiento.

Se presentaron en 3 pacientes premedicados y en 3 no premedicados.

Taquicardia sinusal: 5 pacientes, para el 25%. Estuvo siempre relacionada con las manipulaciones intraventriculares, no requirió tratamiento en ningún caso, 2 pacientes fueron premedicados y 3 no lo fueron.

Bradycardia sinusal: un paciente, para el 5% del total. Este llegó a presentar un verdadero paro sinusal, el que reversionó sin tratamiento. Se presentó durante el cateterismo ventricular derecho.

Taquicardia paroxística: un paciente, para el 5% del total. Se relacionó con una manipulación dificultosa intraventricular, pero cedió sin tratamiento al penetrar el catéter en el tronco de la arteria pulmonar. Caso premedicado.

Fibrilación auricular: 2 pacientes, para el 10%. En uno ya existía previamente y se mantuvo sin cambios; en el otro apareció durante el cateterismo ventricular y se mantuvo durante el período de la inyección intrapulmonar. Reversionó sin tratamiento. El primer caso fue premedicado y el segundo no.

Bloqueos auriculoventriculares: se observaron algunas características pasaje-

CUADRO I
ALTERACIONES DE LA ACTIVIDAD ELECTRICA CARDIACA DURANTE LA ARTERIOGRAFIA PULMONAR SELECTIVA

20 pacientes		
Alteración eléctrica	Frecuencia	%
Extrasístoles ventriculares	20	100
Extrasístoles auriculares	6	30
Taquicardia sinusal	5	25
Bradicardia sinusal	1	5
Taquicardia paroxística	1	5
Fibrilación auricular	2	10
Bloqueos A-V	4	20
Isquemia	1	5

CUADRO II
ALTERACIONES DE LA ACTIVIDAD ELECTRICA CARDIACA EN RELACION CON LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA ARTERIOGRAFIA PULMONAR

No se hacen distinciones en las alteraciones del ritmo

20 pacientes		
Tiempo arteriográfico	Frecuencia	%
Cateterismo periférico	0	0
Cateterismo auricular	1	5
Cateterismo ventricular	20	100
Cateterismo art. pulm.	5	25
Inyección a presión	7	35
Retirada del catéter	12	60

ras de bloqueos auriculoventriculares de segundo y tercer grados en 4 pacientes. Esto constituye el 20% de los pacientes. Debemos aclarar que estas características fueron dudosas y muy fugaces. Se relacionaron en 3 pacientes con las manipulaciones intraventriculares y en uno con la inyección de contraste a presión. No se requirió tratamiento en ninguno.

No encontramos diferencias significativas en la respuesta eléctrica cardíaca de los pacientes portadores de embolismos pulmonares con respecto a los portadores de otras enfermedades.

DISCUSION

Es indudable que el cateterismo de arteria pulmonar, a través de las cavidades derechas del corazón, es productor de arritmias, fundamentalmente ventriculares; es también indudable que estas arritmias están generalmente en dependencia de las manipulaciones intraventriculares derechas, manipulaciones indispensables para la correcta introducción del catéter en el tronco de la arteria pulmonar y sus ramas principales. Esto no es de extrañar, conociendo la gran reactividad eléctrica de las cavidades ventriculares, sin embargo, nos llamó poderosamente la atención el hecho de que la inyección de contraste a presión, ya una vez colocado el catéter en la posición adecuada, provocara una exigua actividad eléctrica aberrante; sólo podemos explicarnos esto por la adecuada morfología del catéter empleado (punta ciega con orificios laterales), la que permite una inyección sin retroceso o saltos, que evita la irritación ventricular retrógrada. Consideramos que también tiene importancia en la explicación de este hecho, el empleo de una bomba de presión de flujo constante y regulable, lo que permite una inyección libre de intermitencias (cuadro II).

La premedicación, si bien es verdad que facilita el manejo del paciente, evitando manifestaciones de aprehensión o excitación, no parece tener ninguna acción útil sobre la producción de arritmias durante el ejercicio de esta técnica.

La presencia de embolismos pulmonares o alteraciones parenquimatosas agudas no parece tener repercusiones de importancia en cuanto a la presentación de trastornos del ritmo, siempre y cuando la técnica radiográfica sea efectuada de manera adecuada y se asegure una ventilación pulmonar efectiva en todo momento.

Es indudable, que, en ausencia de hipoxia, las alteraciones del ritmo provocadas por la irritación miocárdica producidas por el catéter, revierten a la normalidad sin necesidad de tratamiento medicamentoso alguno en una gran mayoría de casos. Estas alteraciones están relacionadas, como ya señalamos, con la irritación intraventricular derecha, recordamos que ésta se produce tanto al introducir el catéter, como al retirarlo, razón por la que debemos mantener una vigilancia intensiva hasta la extracción definitiva del mismo.

La alteración del ritmo más frecuentemente encontrada fue la extrasistolia ventricular, alteración que se domina bien con el uso de antiarrítmicos del tipo de la lidocaína, la que siempre debe estar lista para su empleo.

CONCLUSIONES

1. La actividad eléctrica del miocardio debe ser vigilada intensivamente durante la realización de la arteriografía pulmonar selectiva, mediante monitorización eléctrica continua.
2. Todos los pacientes a quienes se realiza arteriografía pulmonar selectiva presentan algún tipo de trastorno del ritmo en algún momento de la técnica.
3. Las alteraciones isquémicas son muy infrecuentes.
4. Los extrasístoles ventriculares se presentaron en todos nuestros pacientes, lo que los hace aparecer como el tipo de arritmia más frecuente.

5. Los extrasístoles auriculares le siguen en frecuencia, aunque a gran distancia.
6. La etapa de máxima actividad eléctrica aberrante es el pasaje del catéter a través del ventrículo derecho, tanto a la entrada hacia la arteria pulmonar, como en la retirada.
7. La inyección de contraste a presión en el tronco o las ramas de la arteria pulmonar es un estadio poco arritmógeno de la técnica, lo que atribuimos a las características morfológicas del catéter y a la regularidad de inyección de la bomba.
8. No parece haber relación entre la premedicación y la producción de arritmias.
9. No parece haber relación entre el tipo de técnica (electiva o urgente) y la producción de arritmias.

SUMMARY

Fojo López, F.; Pedroso Mendoza, L. E. *Electrocardiographic changes during pulmonary arteriography*. Rev Cub Med 17: 4, 1978.

A brief historical review of the techniques applied in the achievement of an opacification of the pulmonary vascular tree is made. The main indications for selective pulmonary arteriography are pointed out and separated into elective and emergency indications. Some models of catheter as well as materials and devices which are usually used in such a study are pointed out. The number and the different types of patients studied are disclosed. Premedication in eleven out of them is described. The means for studying heart electric activity in our patients and results obtained from 20 arteriographic procedures are indicated. The different types of arrhythmia are depicted in percentiles. Other related aspects are discussed and conclusions are made.

RESUME

Fojo López, F.; Pedroso Mendoza, L. E. *Altérations électrocardiographiques au cours de l'artériographie pulmonaire*. Rev Cub Med 17: 4, 1978.

Les auteurs font une brève description du développement des techniques pratiquées pour parvenir à l'opacification de l'arbre vasculaire pulmonaire. Les indications fondamentales de l'artériographie pulmonaire sélective sont signalées et divisées en électives et urgentes. Quelques modèles de cathéters fréquemment employés, et les matériels et équipes utilisés dans cette étude sont aussi signalés, ainsi que le nombre et le type de patients étudiés. La technique de prémédication employée chez 11 de ces patients est signalée. Les méthodes d'étude de l'activité électrique cardiaque des patients est décrite, ainsi que les résultats obtenus au cours des 20 artériographies réalisées; les pourcentages des divers types d'arythmies trouvées sont montrés. Quelques faits qui sont en rapport avec ceci sont discutés. Des conclusions sont signalées.

R.C.M.
JULIO-AGOSTO, 1978

PE3MÉ

\$0x0 JIonec, <1.; fle,npoca ^eHjioca, Ü.3. 3jieRTpoKap^Horpa\$a- ^eckHe aju/^epauaa B Te^eHaa Jiéro^Hofl apTepaorpa\$a. fiev CUD Mad

B cxaToa \$opMe onachBaeTca acTopanecRoe pa3BHTHe TexHHK, Bunooi HeHHttx c iieJEbio nojiyneHM mjtthoeth Jiéro^Horo cocy^acToro ^epeBa a Taiace HeKOTOpue H3 3Tax t6xhkk. yRa3HBaErcá 0CH0BHHe noRa3a- Tejia OTÓopoaHoa jiéro^Hofi apTepaorpa\$a, 3Ta noKa3aT6Jia nozipas- iiejisiDTCH na BuóopoHHHe a cpoHHHe. KpoMe Toro yKa3UBaioTCfl TaRze a HeKOTOpue MO.nejia KaTeTepoB, acnojn>3yeMHe o^ieHL qacTO, a TaRxe MaTepaaJiH a npaóopu, KOTopue óujiz acn0JiB30BaHu npa stom accuie- ^OBaHaa; Tanse npaBOJTaTCH ^ihcjio a Tan accjieEOBaHini npa stom na ixaeHTOB. yKa3HBaeTCii TexHana npejcBapaTejrtHoro Mei&anaHCRoro ocP cjiyxaBaHaa, npaMeHéHHan Ha oflaHHajomaTa B3 Hainax nanaeHTOB. Ona cuBaBTca MeTo^u accJiejioBaHaa 3JieKTpo-cepneKHoa aKTabHOCTa Ha - max nanaeHTOB, a TaRJte pe3yjn>TaTH, noJiyqeHHHe b Tena ana npoBe- flemn 20 apTepaorpa^ñ; no^eTajiiHO paccMaTpaBaeTcn nponeHTax - pa3Jia^Hnx TanoB ooHapyaeHHHx appaTMaá. Oócyx^ajorcfl HeicoTopue - npoBe^éHHue paóoTu a npaBO^STCH 3afunrceHafl.

BIBLIOGRAFIA

1. *Abrams, H. L.* Angiography. Second Edition. P. 441-450, Little Brown and Co. Boston, 1971 (Libro).
2. *Rodríguez-Alvarez, A.; Martínez de Rodríguez, G.* Studies in Angiocardiography. Am Heart J 53: 841, 1957.
3. *Steiner, R. E.* Radiology of Pulmonary Cir- culation. Am J Roentgenol 91: 249, 1964.
4. *Heberer, G. y otros.* Enfermedades de la Aorta y de las Grandes Arterias. 1ra. Ed. P. 127. Editorial Científico-Médica. Barcelona. 1970 (Libro).
5. *Sabiston, D.* Tratado de Patología Quirúrgica. Décima Edición. II: Cap. 50. Editorial In- teramericana. Barcelona, 1974 (Libro).