



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

RESULTADOS DE LA ABLACIÓN TRANSCATETER DE ARRITMIAS CARDIACAS MEDIANTE RADIOFRECUENCIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON Y SIN CARDIOPATIA ESTRUCTURAL.

Experiencia en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional
Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN
CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. EFRAIN OMAR VARGAS BARBOSA

ASESOR DE TESIS:
DRA. ELSA SILVA OROPEZA



IMSS

MÉXICO, D.F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Mrajuo

DR. RUBEN ARGÜERO SÁNCHEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



DR. JUAN CARLOS NECOECHEA ALVA
JEFE DE LA DIVISIÓN EN EDUCACIÓN E INVESTIGACION
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGIA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DRA. ELSA SILVA OROPEZA
ASESOR DE TESIS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. EFRAIN OMAR VARGAS BARBOSA
AUTOR DE TESIS ESPECIALIDAD CARDIOLOGIA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios:

Por permitirme llegar con salud hasta aquí.

A mi esposa Cinthia:

Por su amor, incondicional apoyo y comprensión.

A mi Padre Gustavo:

Por ser mi amigo y máximo ejemplo.

A mi Madre Elba:

Por que con su incalculable cariño fortalece mi tarea.

A mis hermanos Gustavo y Oscar:

Por su gran afecto y amistad.

A la Dra. Elsa Silva:

Por sus enseñanzas, su tiempo y dedicación

A mis compañeros:

Por que de ellos también aprendí.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a utilizar en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo intelectual.
NOMBRE: Elnor Cruz Vargas
Barbosa
FECHA: 013/07/10
FIRMA: [Firma]

INDICE

RESUMEN	5
ANTECEDENTES HISTORICOS	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACION	10
OBJETIVO	11
METODOLOGIA	12
DEFINICION DE VARIABLES	14
ANALISIS ESTADISTICO	17
RESULTADOS	18
DISCUSION	24
CONCLUSIONES	30
TABLAS	31
GRAFICAS	35
BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS	43

RESUMEN

Título. Resultados de la ablación transcáteter de arritmias cardiacas mediante radiofrecuencia en pacientes pediátricos con y sin cardiopatía estructural. Experiencia en el hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Objetivo. Conocer los resultados comparativos finales de los pacientes pediátricos con y sin cardiopatía estructural tratados mediante ablación transcáteter por radiofrecuencia.

Material y Métodos. Se revisaron retrospectivamente los expedientes clínicos de todos los pacientes de 0 a 18 años de edad tratados mediante ablación por radiofrecuencia por parte del servicio de Electrofisiología de dicho Hospital, de enero de 1995 a septiembre del año 2005. Se investigaron los resultados en relación con éxito del procedimiento, tiempo de fluoroscopia, complicaciones, recidivas, número de estudios necesarios para alcanzar éxito final, diagnóstico final de la taquicardia tratada, y el seguimiento hasta que el paciente fue dado de alta del servicio. Se utilizó para el análisis el paquete SPSS versión número 11. La distribución de datos se realizó con prueba de Shapiro Wilk. La Estadística descriptiva fue a base de medianas y rangos. La Estadística inferencial en las variables dicotómicas se utilizó χ^2 y para las variables cuantitativas U de Man Whitney. Se consideró el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados. Fueron analizados los resultados de 196 pacientes, 32 con cardiopatía estructural. Las cardiopatías que predominaron fueron enfermedad de Ebstein y cardiomiopatía dilatada, ninguno con cardiopatías estructurales complejas. Se efectuaron un total de 260 procedimientos (1.32 por paciente): 53 pacientes fueron llevados a un segundo estudio, nueve pacientes requirieron un tercer procedimiento y solo dos una cuarta sesión. Las indicaciones para la ablación fueron para el grupo con cardiopatía estructural predominantemente por falta de respuesta al tratamiento farmacológico antiarrítmico, mientras que en ausencia de cardiopatía fue mayoritariamente electiva. De las taquiarritmias encontradas predominó la taquicardia supraventricular en 93.6% (163 pacientes), de éstas, la presencia de vías accesorias A-V ocurrió en 75.8% (132 pacientes). El éxito global de ablación fue 56.2% y 87.8% a favor del grupo sin cardiopatía. El tiempo de fluoroscopia fue significativamente mayor en los pacientes con cardiopatía estructural ($p=0.0001$), así como en presencia de vías accesorias múltiples. Las complicaciones fueron de 3.8% en el grupo sin cardiopatía contra 8.1% del grupo con cardiopatía estructural.

Conclusiones. El procedimiento de ablación es seguro y eficaz en nuestro medio para la curación de arritmias cardiacas en la población pediátrica con o sin cardiopatía estructural. Los porcentajes de éxito, recidivas y complicaciones observadas en nuestro grupo son similares a las de grandes series a nivel internacional.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Dentro del diverso y amplio grupo de arritmias cardiacas que afectan al hombre, destaca el subgrupo cuyo comportamiento clínico altera en forma tal la fisiología del sistema cardiovascular, que invalida al sujeto en el desempeño de su estilo de vida e incluso puede llevarle a la muerte. Estas arritmias constituyen un problema frecuente en la población infantil y adolescente, si bien la mayor parte son benignas, algunas causan síntomas severos y aún la muerte súbita ^{1,2}.

El primer tratamiento curativo de una taquiarritmia fue realizada quirúrgicamente en 1969, en un hombre de 32 años de edad con Síndrome de Wolff - Parkinson - White (Sx. WPW) con una vía accesoria derecha ³. En 1979, en un hallazgo accidental al momento de un estudio electrofisiológico, los efectos de corriente directa aplicada en el endocardio de un paciente, eliminaron definitivamente la actividad del Haz de His, apareciendo tres años después el uso de corriente directa (electro-fulguración) para el tratamiento de arritmias cardiacas ². La ablación con corriente directa superaba a la cirugía en puntos clave, no requería el uso de circulación extracorpórea, la duración del procedimiento era menor y existía la posibilidad de repetir el procedimiento en caso de fracaso sin incrementar los riesgos inherentes en toda intervención quirúrgica, del tal forma que estas ventajas dieron curso libre al uso de este método de ablación, a pesar de que la cirugía ofrecía un porcentaje mayor de éxito terapéutico. Sin embargo, estos pacientes presentaban gran número de complicaciones derivadas entre otras cosas por el barotrauma que generaba la corriente directa sobre el tejido cardiaco con el desarrollo de trastornos del ritmo, extrasístoles ventriculares complejas y supraventriculares frecuentes, la aparición de bloqueos aurículo-ventriculares, además de provocar un sustrato potencialmente arritmogénico, y hasta la perforación cardiaca ⁴.

Como consecuencia de ello y con el incesante avance tecnológico se desarrollaron otras formas de energía con fines de ablación, apareciendo la radiofrecuencia, que es energía producida por corriente alterna, pero que, en la forma de ondas continuas y dentro de límites de los 100 a 750 KHz., es utilizada en la producción de lesiones tisulares por daño térmico. El flujo de corriente hacia la punta de un catéter electrodo produce una aceleración de iones, que al entrar en contacto con el tejido miocárdico, resulta en la desecación y necrosis coagulativa, característicamente limitada a la interfase tejido-electrodo. En consecuencia las lesiones así producidas son discretas, de márgenes y dimensiones bien definidos, lo que se traduce en un bajo índice de complicaciones y en un amplio margen de seguridad. Desde su primera aplicación clínica en un paciente adulto en 1987, la ablación transcáteter mediante radiofrecuencia ha estado disponible como una opción para el manejo del paciente adulto con taquiarritmias. ^{5,6}

El primer reporte de aplicación de RF en niños fue realizada en un infante de 10 meses de edad con taquicardia ectópica de la unión en 1990 ⁴. Los registros pediátricos actuales de ablación por radiofrecuencia de la Sociedad de Electrofisiología Pediátrica de Norteamérica, han confirmado la seguridad y eficacia de RF en la población pediátrica ⁷. En los Estados Unidos de Norteamérica el 10% de pacientes pediátricos que son tratados por éste método de ablación son menores de 5 años de edad y 3% menores de un año ⁸.

Los datos clínicos de interés en la historia natural de las taquiarritmias incluyen el mecanismo de la arritmia, la edad de presentación, la frecuencia, duración y severidad de los síntomas así como los efectos del tratamiento y la posibilidad de resolución espontánea de los episodios de taquicardia ⁹. La evolución de las taquicardias en edad pediátrica es favorable en un gran porcentaje de casos, ya que la remisión espontánea es común ^{9,10,11}, y la probabilidad de estar libre de taquicardia es posible, por lo que basados en el pronóstico de la taquicardia en estos pacientes se ha sugerido el evitar la terapia de ablación definitiva en pacientes menores de 5 años ¹⁰. Otros autores señalan que para niños menores de 1 año de edad la ablación transcatóter mediante radiofrecuencia es considerada solo después de que se han agotado todas las opciones terapéuticas, si los síntomas son severos a pesar de la terapia medica, si ésta no es bien tolerada o tiene efectos adversos importantes; entonces la decisión médica para la realización de un procedimiento de ablación en un paciente pediátrico se vuelve subjetiva e implica diversas recomendaciones haciendo un balance entre riesgo beneficio ^{8,11}, demostrándose en algunas series con seguimiento de cinco a 10 años un gran beneficio al liberar a los pacientes del uso de medicamentos posterior a esta terapia y poder realizar todas sus actividades sin ninguna restricción ¹².

Las taquiarritmias en la edad pediátrica tratadas mediante ablación transcatóter, se presentan predominantemente en corazones estructuralmente sanos, pero pueden ocurrir en asociación con enfermedad cardiaca estructural o como una secuela del postoperatorio para la corrección de éstas. En términos generales cuando se asocia a enfermedad cardiaca estructural es típicamente debida a una conexión accesoria o reentrada nodal aurículo ventricular, mientras que las arritmias postoperatorias son más comúnmente por mecanismo de reentrada o automatismo auricular. Entre los pacientes pediátricos con preexcitación manifiesta la enfermedad cardiaca estructural esta presente hasta en un 20 % y en solo un 7% de los pacientes con reentrada AV ¹³.

A diferencia de los pacientes con corazón estructuralmente normal, las consecuencias hemodinámicas asociadas a enfermedad cardiaca estructural pueden ser más severas, requiriendo de terapia definitiva con mayor brevedad porque tienen menor tolerancia a la taquicardia que aquellos con corazones estructuralmente normales ^{14,15}. El registro pediátrico de ablación por radiofrecuencia en pacientes con enfermedad cardiaca estructural, muestra

resultados variables de acuerdo a la arritmia y cardiopatía congénita de que se trate ¹⁶. Los resultados iniciales son alentadores, sin embargo se están creando nuevas técnicas y herramientas en la terapia de ablación con la finalidad de obtener mejores resultados logrando a través de la ablación transcatóter mediante radiofrecuencia un balance entre la creación de una lesión que sea suficientemente grande para dañar el tejido causante de la arritmia, pero no tan extensa como para causar un daño innecesario al tejido adyacente ¹⁷.

En el hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social se realizó por primera vez en 1993 la ablación por radiofrecuencia para el tratamiento de arritmias en un paciente adulto, y en forma rutinaria a partir de diciembre de 1994, sin que se cuente hasta el momento con un registro selectivo de dicho procedimiento en pacientes pediátricos con o sin cardiopatía estructural.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antes de la era de la terapia de ablación con radiofrecuencia el tratamiento de las arritmias era predominantemente paliativo incluyendo en la mayoría la dependencia crónica de un régimen terapéutico con drogas antiarrítmicas diversas. Aun cuando el tratamiento fuera efectivo, el paciente se encontraba potencialmente expuesto al riesgo concomitante de efectos adversos y proarritmias. La ablación transcatéter mediante radiofrecuencia es en la actualidad el tratamiento de primera elección para las taquiarritmias. En niños y jóvenes, las ventajas del procedimiento son aún más notorias, demostrándose que la ablación por radiofrecuencia es menos costosa comparada con la cirugía, o con años de tratamiento con fármacos antiarrítmicos. Los pacientes con enfermedad cardíaca congénita están en particular riesgo de compromiso hemodinámico por arritmias, y tienen un potencial de complicación mayor durante la ablación que puede reducir la eficacia aguda^{18,19,20,21}.

En el hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizan de manera habitual procedimientos de ablación con radiofrecuencia en población pediátrica con y sin cardiopatía estructural ignorando los resultados finales del procedimiento respecto a éxito, fracaso, y complicaciones entre estos grupos desde su inicio a la fecha o a lo largo de los últimos 10 años de experiencia con este tratamiento.

JUSTIFICACIÓN

En el hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI la población pediátrica con taquiarritmias constituye una población importante que requiere atención médica, siendo en gran parte de estos necesario el tratamiento de ablación transcatéter mediante radiofrecuencia sin que se cuente hasta el momento con un registro de dicho procedimiento respecto a sus resultados en pacientes con y sin cardiopatía estructural.

OBJETIVO PRINCIPAL

Conocer los resultados de los pacientes pediátricos con y sin cardiopatía estructural tratados mediante ablación transcatéter por radiofrecuencia

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- I. Determinar la frecuencia de taquiarritmias en pacientes con y sin cardiopatía estructural en población pediátrica llevados a ablación
- II. Establecer el tipo y frecuencia de las cardiopatías estructurales y su asociación con taquiarritmias en la población pediátrica
- III. Comparar los resultados de la ablación de pacientes con cardiopatía congénita estructural contra aquellos con corazón estructuralmente sano.

METODOLOGIA

Se revisaron los expedientes clínicos de todos los pacientes de 0 a 18 años de edad tratados mediante ablación por radiofrecuencia por parte del servicio de Electrofisiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto México del Seguro Social, de enero de 1995 a septiembre del año 2005. Fueron excluidos aquellos pacientes sin expediente clínico o que estuviera incompleto. Se recabaron los siguientes datos relacionados al paciente: sexo, edad, peso y talla, presencia o no de cardiopatía estructural, indicación principal para la realización de la ablación; en relación con el procedimiento de ablación: tiempo de fluoroscopia, complicaciones durante el estudio, diagnóstico final de la taquicardia tratada, éxito o falla de la ablación, recidiva de la arritmia, número de ablaciones previas. Finalmente el seguimiento se realizó hasta el alta del servicio de Electrofisiología.

-DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio de casos y controles anidado en una cohorte.

Observacional
Comparativo
Retrospectivo
Longitudinal

-UNIVERSO DE TRABAJO

Se revisaron los expedientes clínicos de todos los pacientes de 0 a 18 años de edad tratados mediante ablación por radiofrecuencia por parte del servicio de Electrofisiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, de enero de 1995 a septiembre del año 2005.

-CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes en edad pediátrica que fueron enviados al servicio de Electrofisiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI portadores de taquiarritmia y que se les haya realizado procedimiento de ablación transcatéter mediante radiofrecuencia.

Pacientes que se les haya realizado algún procedimiento de ablación en otro centro hospitalario y que ameriten nuevo procedimiento de ablación.

-CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes sin expediente clínico o que éste se encuentre incompleto.

-CONSIDERACIONES ETICAS

En la realización del estudio no existe riesgo alguno para los pacientes incluidos, ya que la información se obtuvo a partir de los expedientes clínicos o de los registros de los procedimientos realizados por parte del Departamento de Electrofisiología del Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI.

DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

-TAQUIARRITMIA

Definición Conceptual: Involucra episodios de frecuencia cardiaca rápida secundaria a cualquier alteración en la formación y/o en la conducción del impulso eléctrico (vías accesorias, circuitos de reentrada o focos ectópicos).

Definición Operacional: Padecimiento con frecuencia cardiaca arriba de 100 lpm secundario a cualquier alteración en la formación y/o en la conducción del impulso eléctrico (vías accesorias, circuitos de reentrada o focos ectópicos) que sean susceptibles de ablación, se incluirán:

- a) Síndrome de WPW
- b) Taquicardia por re-entrada nodal
- c) Taquicardia Ventricular Idiopática
- d) Taquicardia Atrial ectópica, automática, sinusal inapropiada, etc.
- e) Taquicardia Juntional Ectópica
- f) Flutter Atrial

Escala de Medición:

- a) SI / NO
- b) SI / NO
- c) SI / NO
- d) SI / NO
- e) SI / NO
- f) SI / NO

-CARDIOPATIA ESTRUCTURAL

Definición conceptual: Se define como la presencia de anomalías de la estructura o el funcionamiento cardio-circulatorio y que pueden ser el resultado de malformaciones congénitas, alteraciones primarias del músculo cardiaco, o enfermedad valvular.

Definición operacional: Se incluirán a los pacientes que presenten anomalías en la estructura o funcionamiento del corazón y que sean secundarias a cualquiera de las siguientes etiologías; alteraciones primarias al músculo cardiaco, malformaciones congénitas o enfermedad valvular.

Escala de Medición. Si, ¿Cuál? / No

-ABLACIÓN TRANS-CATETER MEDIANTE RADIOFRECUENCIA

Definición conceptual: Es una forma de energía generada a través de una onda sinusoidal no modulada continua, cuya frecuencia es de alrededor de 500 kHz que se aplica de forma unipolar entre un electrodo activo pequeño (4 mm) ubicado sobre el endocardio y un electrodo dispersivo de gran tamaño colocado sobre la piel, causando un aumento de la temperatura tisular a nivel del endocardio auricular o ventricular y que tiene como finalidad el eliminar el sustrato de la arritmia mediante desecación tisular y necrosis por coagulación.

Definición Operacional:

- a) Ablación Exitosa Aguda: Desaparición del sustrato de la arritmia mediante ablación trans-catéter, hasta concluido el procedimiento.
- b) Ablación Exitosa tardía: Desaparición del sustrato de la arritmia mediante ablación trans-catéter, desde concluido el procedimiento hasta el alta hospitalaria.
- b) Ablación Fallida: Persistencia del sustrato de la arritmia a pesar del procedimiento de ablación trans-catéter realizado.
- c) Estudio Diagnóstico: Solo realización de estudio electrofisiológico (prueba invasiva cuyo objetivo consiste en establecer el diagnóstico y la terapéutica de las arritmias cardiacas) al considerar no viable la ablación por falla en la inducción de arritmia clínica o por que su sustrato no es susceptible de tal tratamiento.
- d) Recidiva: Re-aparición de la arritmia o de las alteraciones electrocardiográficas tratadas mediante ablación trans-catéter por radiofrecuencia posterior al egreso hospitalario.
- e) Recidiva por nueva taquiarritmia: Aparición de una nueva arritmia (diferente a la tratada) después del egreso hospitalario.

Escala de medición:

- a) SI / NO
- b) SI / NO
- c) SI / NO
- d) SI / NO
- e) SI, cual? / NO

-COMPLICACIONES MAYORES

Definición Conceptual: Efectos deletéreos ocasionados por la realización del procedimiento que requieren intervención aguda o crónica y/o seguimiento con o sin disfunción asociada.

Definición Operacional: Todos aquellos problemas que sean generados por la realización del procedimiento que requieran de terapia adicional, monitoreo o que ocasionen un daño permanente. Se investigaron las siguientes:

- a) Bloqueo A-V completo transitorio (que no amerite empleo de marcapaso definitivo)
- b) Bloqueo A-V completo (que amerite el empleo de marcapaso definitivo)
- c) Neumotórax
- d) Insuficiencia vascular venosa/arterial
- e) Perforación cardiaca
- f) Embolismo /Trombosis
- g) Insuficiencia Valvular
- h) Muerte

Escala de Medición:

- a) SI / NO
- b) SI / NO
- c) SI / NO
- d) SI / NO
- e) SI / NO
- f) SI / NO
- g) SI cual? / NO

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos obtenidos fueron vaciados en computadora personal Toshiba, usando para el análisis el paquete SPSS versión número 11. La distribución de datos se realizó con prueba de Shapiro Wilk. La Estadística descriptiva fue a base de medianas y rangos. Para la Estadística inferencial de las variables dicotómicas se utilizó χ^2 y para las variables cuantitativas U de Man Whitney. Se consideró el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido de enero de 1995 a septiembre de 2005, fueron captados 239 pacientes en edad pediátrica tratados mediante ablación transcatóter por radiofrecuencia en el servicio de Electrofisiología del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, de los cuales se eliminaron 43 pacientes en quienes no se encontró expediente clínico, quedando 196 pacientes que conforman la población total de estudio. De la población general, la edad media fue de 12.6 ± 3.70 años (límites 86 días a 18 años), con peso medio de 47.93 ± 15.50 Kg (límites de 4 a 96 Kg); predominó el sexo femenino con 109 pacientes (55.6%) contra 87 pacientes del sexo masculino (44.4%), y se encontró cardiopatía estructural en 32 pacientes (16.3%). (Gráfica I) Se efectuaron un total de 260 procedimientos en 196 pacientes, equivalente a 1.32 procedimientos por paciente (límites de 1 a 4). De estos, 53 pacientes fueron llevados a un segundo estudio, nueve pacientes requirieron un tercer procedimiento y solo dos una cuarta sesión de ablación. En 140 pacientes se logró finalmente éxito sin recurrencia, 34 quedaron con tratamiento farmacológico antiarrítmico y en 22 pacientes el estudio fue negativo para inducción de taquicardia. (Tabla I)

CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES SIN CARDIOPATIA ESTRUCTURAL

Se obtuvieron 164 pacientes sin cardiopatía estructural, equivalente al 83.7% de la población total estudiada, con predominio del sexo femenino en 92 pacientes (56.1%), y 72 del sexo masculino (43.9%), la edad media fue de 12.70 ± 3.51 años (límites de 14 meses a 18 años), con peso medio de 48.63 ± 15.06 Kg (límites 9 a 96). El grupo de edad predominante tratado fue el escolar con 103 pacientes (62.8%), seguido por el adolescente con 58 pacientes (35.4%), y en edad preescolar y lactantes con 3 pacientes (1.8%); no hubo pacientes recién nacidos. (Tabla II)

La indicación principal del procedimiento fue: por elección del paciente y/o los padres en 78 pacientes (47%), por taquicardia refractaria a tratamiento farmacológico antiarrítmico 43 pacientes (26%), por efectos adversos a los medicamentos antiarrítmicos en 21 pacientes (13%), rechazo al tratamiento farmacológico en 19 pacientes (12%), y por taquicardia incesante asociada a disfunción ventricular en tres pacientes (2%). (Gráfica II)

Se efectuaron un total de 211 procedimientos equivalente a 1.28 procedimientos por paciente (límites de 1 a 4), con un tiempo medio de fluoroscopia de 24.24 ± 19.32 minutos. (Gráfica III) Solo se requirió un procedimiento para alcanzar éxito de la ablación en 125 pacientes (76.3%), dos procedimientos en 33 (19.9%), tres procedimientos en cinco (3.3%), y cuatro procedimientos en uno (0.5%);

esto significa que con dos sesiones se resolvió en el 96.2% la taquicardia motivo de estudio. En un primer procedimiento en 35 pacientes (21.3%), no se concretó la ablación por ausencia de taquicardia y/o de parámetros "blanco" quedando sólo en estudio electrofisiológico (EEF). En 129 pacientes restantes en quienes el primer procedimiento de ablación pudo completarse, el éxito fue del 82.9% (107 pacientes) y fallido en el 17.1% (22 pacientes). En 14/35 pacientes en quienes el primer estudio fue negativo, se concretó ablación al encontrar parámetros para el efecto en estudios posteriores, sumando un total de 143 pacientes con ablación al cierre del estudio. Se observaron 22 recidivas en el total de procedimientos (10.4%), 16 de la misma arritmia tratada originalmente, y ocho con un sustrato de arritmia diferente. Se registraron un total de ocho complicaciones en 211 procedimientos (3.8%): seis presentaron bloqueo A-V transitorio, dos con bloqueo A-V definitivo, uno de ellos con neumotórax agregado. (Gráfica IV)

La taquicardia más frecuente llevada a ablación transcatóter fue la mediada por vías accesorias atrio-ventriculares (A-V) con un total de 114 pacientes (88.3%), a quienes se les realizaron 144 procedimientos (dos a 25 pacientes, tres a cuatro pacientes, y cuatro a un paciente). El éxito agudo en este subgrupo fue del 86.8% (99 pacientes). De los 114 pacientes con vía accesoria A-V predominaron las de localización izquierda en 75 casos (65.7%), seguidas de las derechas en 39 casos (34.3%); las vías accesorias fueron manifiestas en 71 (62.2%) de los casos y se encontró vía accesoria oculta en 43 casos (37.8%).

La localización más frecuente de vías accesorias A-V fue lateral izquierda en 55 pacientes (48.2 %) con éxito agudo del 90.9%. En siete pacientes (6.1%) se encontraron dos vías accesorias predominando las localizaciones posteroseptal derecha más lateral derecha en tres pacientes, y posteroseptal izquierda más lateral izquierda en dos. Recidivaron en 16 pacientes (21.3%), ocho de la misma vía tratada, siete con nueva vía accesoria, y un paciente con otra taquicardia (taquicardia ventricular izquierda). Se practicó abordaje arterial retrogrado predominantemente, y transeptal en solo 14 pacientes, con éxito agudo en 88.7 % y 92.8 % respectivamente.

Para el total de vías accesorias derechas las localizaciones posteroseptal y anteroseptal ocurrieron en 12 pacientes cada una (30.7% respectivamente). Se obtuvo éxito agudo en 34 pacientes (87.1 %), con recidiva en 4 pacientes (10.2%). El total de complicaciones obtenido en la ablación de vías accesorias A-V fue 2.7% (4/144 procedimientos). Para las vías izquierdas por acceso arterial retrogrado fue de 2.5 % (2/78 procedimientos): dos pacientes con bloqueo A-V, uno transitorio y otro permanente que requirió del implante de marcapaso definitivo, con neumotórax asociado; para el abordaje transeptal fue de 7.1 % (1/14 procedimientos): 1 caso de bloqueo A-V transitorio. Para las vías derechas fue de 1.9 % (1/52 procedimientos), en un paciente con bloqueo A-V completo que requirió marcapaso definitivo.

La segunda arritmia más frecuente diagnosticada fue la taquicardia por reentrada nodal con 14 casos (10.8 %), en quienes se realizaron un total de 18 procedimientos, (cuatro pacientes con dos ablaciones). Se logró éxito agudo en 12 pacientes (85.7 %), con recidiva de la misma en dos pacientes (11.1%). Se presentaron complicaciones en cuatro pacientes 22.2 %, con bloqueo A-V completo transitorio, que no ameritó colocación de marcapaso definitivo.

Se obtuvo taquicardia ventricular izquierda en tres pacientes en quienes se realizaron 8 procedimientos, ya que en dos de estos no se indujo taquicardia en los dos primeros procedimientos, y fue en un tercero que se logró la inducción de la misma, siendo la ablación exitosa en ambos casos sin complicaciones; el último paciente con TV izquierda -tratado inicialmente por WPW posteroseptal derecho y complicado con bloqueo A-V completo-, requirió de 2 sesiones más para alcanzar ablación definitiva de la taquicardia.

Otras arritmias encontradas fueron: taquicardia auricular ectópica en 5 pacientes, en los cuales solo se realizó EEF; taquicardia ventricular derecha en 3 pacientes, con un total de 5 procedimientos de diagnóstico y/o de ablación; taquicardia sinusal inapropiada en 2, a los que solo se practicó EEF diagnóstico; flutter atrial un paciente, con 2 sesiones, la primera solo EEF, y en la última ablación del nodo A-V; finalmente un paciente con taquicardia junctional a quien se le realizaron dos procedimientos, un EEF y en un estudio posterior, ablación del nodo A-V electiva con colocación de marcapaso definitivo. (Gráfica V y Tabla III)

Al cierre del estudio hubo 21 pacientes en quienes solo se practicó EEF sin ablación por que no fue posible establecer ningún diagnóstico durante el estudio, incluso en 4 pacientes un segundo EEF se mantuvo negativo.

El seguimiento fue de 11.17 ± 7.45 meses (límites de 1 a 48 meses), sin registrarse complicaciones durante este periodo. No hubo defunciones inmediatas al procedimiento ni durante el tiempo de seguimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES CON CARDIOPATIA ESTRUCTURAL

Se obtuvieron 32 pacientes, 17 del sexo femenino (53.1 %), y 15 del sexo masculino (46.9 %), la edad media fue de 11.75 ± 5.02 años (límites de 86 días a 18 años), con peso medio de 44.80 ± 16.98 Kg (límites 4.5 a 96). El grupo de edad predominante tratado fue el escolar con 18 pacientes (56.2%), seguido por el adolescente con 11 pacientes (34.3%), y en edad preescolar y lactantes con 3 pacientes (9.5%); no hubo pacientes recién nacidos. (Tabla II)

La indicación principal del procedimiento fue: por taquicardia refractaria a tratamiento farmacológico antiarrítmico en 13 pacientes (41 %), por taquicardia incesante asociada a disfunción ventricular en 10 (31 %), por elección del paciente y/o los padres en seis (19 %), por efectos adversos a los medicamentos

antiarrítmicos en tres (9 %), y rechazo al tratamiento farmacológico en cero pacientes. (Gráfica II)

Se efectuaron un total de 49 procedimientos equivalente a 1.53 procedimientos por paciente (límites de 1 a 4), con un tiempo medio de fluoroscopia total de 52.69 ± 28.06 minutos. Al comparar el tiempo total de fluoroscopia entre los grupos sin cardiopatía y con cardiopatía estructural, se obtuvo un valor de P significativo por una mayor duración para este último ($p=0.0001$). (Gráfica III) Sólo se requirió un procedimiento para alcanzar éxito en la ablación en 65.3% (21 pacientes), dos procedimientos en 22.4% (7), tres procedimientos en 10.2% (3), y cuatro procedimientos en 2.1% (1); esto significa que con 3 sesiones se resolvió en el 97.9% la taquicardia motivo de estudio. En un primer procedimiento, en nueve pacientes (28.1%) no se concretó ablación por la ausencia de taquicardia y/o de parámetros "blanco", quedando sólo estudio electrofisiológico (EEF). En 23 pacientes restantes en quienes el primer procedimiento de ablación pudo completarse, el éxito fue del 47.8% (11 pacientes) y fallido en el 52.2% (12 pacientes). Al comparar el éxito de la primera sesión de ablación entre los grupos sin cardiopatía y con cardiopatía estructural mostró un valor de P significativo a favor del primero ($p=0.005$). En 8/9 pacientes en quienes el primer estudio fue negativo, se concretó ablación al encontrar parámetros para el efecto en estudios posteriores, sumando un total de 31 pacientes con ablación al cierre del estudio. Se observaron seis recidivas en el total de procedimientos (12.2%), tres de la misma arritmia tratada originalmente, y tres con la aparición de un sustrato de arritmia diferente. Se registraron un total de cuatro complicaciones en 49 procedimientos (8.1%): un bloqueo A-V transitorio, uno con bloqueo A-V definitivo, y dos con tamponade, uno de ellos falleció. (Gráfica IV)

Las cardiopatías estructurales encontradas fueron: anomalía de Ebstein en nueve pacientes (28.1 %), cardiomiopatía dilatada (CMD) en siete (21.9 %), comunicación interauricular (CIA) en tres (9.4 %), cardiomiopatía hipertrófica (CMH) en tres (9.4 %); y un paciente para cada una de las siguientes cardiopatías: comunicación interventricular (CIV), persistencia de conducto arterioso (PCA), tetralogía de Fallot (TF), prolapso valvular mitral, insuficiencia tricuspídea (IT), prolapso del septum interatrial. En cuatro pacientes se encontró más de una cardiopatía asociada: coartación aórtica (COAo) más PCA y CIV; TF más PCA; síndrome de Noonan más dextrocardia; anomalía de Ebstein más CIA y CIV. (Tabla III)

La taquicardia llevada a ablación transcáteter más frecuente fue la mediada por vías accesorias A-V con un total de 18 pacientes (58.1%) en quienes se realizaron 29 procedimientos: siete pacientes con dos procedimientos, tres pacientes con tres procedimientos, y un paciente con cuatro procedimientos. El éxito agudo se obtuvo en 11 pacientes (61.1%), con complicaciones en dos pacientes (11.1%). La vía accesoria fue manifiesta en 11 pacientes (61.1%) y oculta en tres (16.6 %).

La localización de vías accesorias más común fue del lado derecho en nueve pacientes (50 %), de las cuales cinco fueron laterales derechas; en cinco pacientes se encontraron del lado izquierdo (27.7%) , y en cuatro pacientes se encontraron vías accesorias múltiples (22.2 %). La localización de vías accesorias múltiples fue posteroseptal y lateral derecha en dos pacientes, ambos con anomalía de Ebstein; lateral izquierda y posteroseptal derecha, en un paciente con prolapso de válvula mitral; y anteroseptal más lateral derechas, en un paciente con CIA. Al comparar el porcentaje de vías accesorias múltiples entre los grupos con y sin cardiopatía estructural, estas fueron 3.6 veces más frecuentes para el primero, con valor de $P = 0.04$. En ningún paciente se realizó abordaje transeptal. Hubo complicaciones en 2 pacientes: uno con CIA que desarrolló bloqueo A-V completo transitorio, y otro con PCA y bloqueo A-V completo, que requirió de marcapaso definitivo. Ocurrieron dos defunciones pero no relacionadas con el procedimiento: una paciente de 86 días de edad con CMH mitocondrial, y una vía accesoria A-V de localización posteroseptal izquierda, en quién solo se practicó EEF por deterioro hemodinámico y ácido-base persistente, que impidió proseguir con la ablación, y que causó la muerte 48 horas después del procedimiento; y otra paciente de 12 años de edad, la cual era portadora de CMH septal asimétrica obstructiva con gradiente medio en reposo de 63 mmHg y vía accesoria lateral derecha, en quien dos sesiones de EEF fueron negativos para inducción de taquicardia y sin evidencia de onda delta, que impidieron el mapeo y la ablación; en el primer estudio se obtuvieron además muestras de biopsia endomiocárdica. Esta paciente fue tratada finalmente con miomectomía septal y ablación quirúrgica de la arritmia (el último EEF se realizó cinco meses antes de la cirugía), y falleció a los 16 días del post-operatorio por complicaciones sépticas.

La segunda taquicardia más frecuente encontrada fue taquicardia ventricular en 5 pacientes (16.1%), de estos cuatro eran portadores de CMD y uno post-operado de PCA y TF. Se realizaron en ellos seis procedimientos: cuatro con EEF sólo, y dos con ablación fallida. Ocurrió una defunción en un paciente de ocho meses de edad con TV incesante y taquicardia auricular ectópica en un fondo de CMD, en quien se practicó punción transeptal, complicada con perforación cardíaca y derrame pericárdico, que impidió progresar al procedimiento de ablación, y que falleció a menos de 12 horas de concluido el procedimiento.

La taquicardia por reentrada nodal se presentó en 4 pacientes (12.9%), con un total de ocho procedimientos: dos pacientes con CMD secundaria a miocarditis, confirmado por estudio histopatológico en ambos, uno con dos EEF, y otro con un primer EEF y ablación exitosa en un segundo estudio, complicado con perforación cardíaca y tamponade. Dos pacientes más tuvieron anomalía de Ebstein asociada: uno con ablación exitosa en una primera sesión, y otro con un EEF y un segundo procedimiento con ablación exitosa, sin complicaciones.

El flutter atrial estuvo presente en cuatro pacientes, y se practicaron cinco procedimientos: un paciente con corrección de COAo más PCA y CIV, con ablación fallida, y otro paciente PO de cierre de CIV, quien tuvo ablación fallida del flutter atrial y se optó por ablación selectiva del nodo AV en una misma sesión. Otros dos pacientes portadores de IT y CMD respectivamente, no tenían cirugía previa, en quienes se practicaron en total tres EEF sin complicaciones. Finalmente una paciente con CMH, a quien se le realizó EEF por síntomas persistentes de arritmia, sin embargo no se indujo taquicardia. (Grafica V y Tabla III)

El seguimiento fue de 14.56 ± 9.92 meses (limites 12 horas a 48 meses).

SEDACION

Se empleó sedación en todos los pacientes incluidos en el estudio. En solo tres procedimientos no se requirió de sedación y en nueve de ellos lo desconocemos. En los pacientes de 10 años de edad o menores predominó el uso de anestesia general inhalatoria, mientras que por arriba de dicha edad se empleó sedación conciente; sin embargo en el grupo de 10 a 12 años de edad con frecuencia se recurrió a sedación profunda. Para sedación conciente se empleó predominantemente la combinación midazolam-fentanyl (39.1%), y en forma aislada e indistinta midazolam y propofol en un 16%; para sedación profunda fue esta misma combinación más fentanyl, aunque la regla fue combinar fentanyl-midazolam y agregar propofol cuando el estado de conciencia era aún superficial o cuando el procedimiento fue muy prolongado.

DISCUSIÓN

El presente estudio abarca la experiencia de nuestro servicio en el transcurso de 10 años 9 meses ininterrumpidos en el campo de ablación transcatóter mediante radiofrecuencia de arritmias cardíacas, y se presentan los resultados obtenidos en la población total pediátrica acumulada a lo largo de este período.

Se capturaron un total de 196 pacientes (43 pacientes fueron excluidos del estudio por no contar con expediente en el archivo clínico) portadores de taquicardia susceptible o meritoria de ablación por radiofrecuencia. A todos se les realizó EEF previo al procedimiento de ablación en una misma sesión, sin embargo, en 22 pacientes no se logró arribar a ningún diagnóstico, incluso a pesar de un segundo estudio en cuatro de ellos, por lo que se eliminaron del grupo de ablación. De los 174 pacientes restantes predominó la taquicardia supraventricular como indicación para el procedimiento de ablación en 93.6% (163/174 pacientes), de éstos, la presencia de vías accesorias A-V ocurrió en 75.8% (132/174 pacientes), seguido por la taquicardia por reentrada nodal con 10.3% (18/174 pacientes), y taquicardias auriculares varias en 7.4% (13/174 pacientes). Hubo 6.3% (11/174 pacientes) con taquicardia ventricular. Estos resultados coinciden con los reportados en la literatura mundial donde la taquicardia supraventricular, en la cual su mecanismo se vincula a la presencia de vías accesorias A-V, es la taquicardia más frecuente en niños y adolescentes en rangos que van del 73% hasta arriba del 90%, repartiéndose las restantes entre reentrada nodal y taquicardia auricular ectópica ^{7,16}.

De la población total de 196 pacientes no tuvieron cardiopatía estructural 164, y estuvo presente en 32. Las indicaciones para la ablación fueron diferentes para el grupo con y sin cardiopatía estructural, ya que en la primera, la ablación se impuso al ser refractaria a tratamiento farmacológico antiarrítmico en el 41% de los casos, seguida de disfunción ventricular secundaria a la arritmia en 31%, y electiva en solo 19%, mientras que en ausencia de cardiopatía fue electiva mayoritariamente con el 47% de los casos, refractaria a tratamiento en 26%, y la menos frecuente fue la disfunción ventricular secundaria a taquicardia con el 2%. El grupo de edad predominante tratado fue el escolar con 121 pacientes (61.7%), seguido por el adolescente con 69 pacientes (35.3%), y en edad preescolar y lactantes con 3 pacientes para cada uno (1.5% respectivamente); no hubo pacientes recién nacidos.

El éxito agudo global de ablación fue notablemente distinto entre los dos grupos, con una proporción de 2:1 a favor del grupo sin cardiopatía, y con un porcentaje de recidiva discretamente mayor para el grupo con cardiopatía (9.6% vs 12.6%). La presencia de vías accesorias A-V fue superior en el primer grupo (78% vs 58% respectivamente). El éxito agudo mayor se alcanzó en vías accesorias A-V de localización lateral izquierda, con 90.9% para el grupo sin cardiopatía, en donde fue esta la localización predominante; en tanto que para

el grupo con cardiopatía, la localización derecha alcanzó el 50% de los casos con éxito del 54.5%. Por otra parte, no encontramos significativa la presencia o no de onda delta con relación al éxito de ablación en ambos grupos; en tanto que el porcentaje de recidivas fue mayor en las formas ocultas (11% vs 18% respectivamente).

Los resultados de ablación por radiofrecuencia en este estudio muestran similitud a los reportados en diversas publicaciones: por ejemplo, el registro de la Sociedad de Electrofisiología Pediátrica en EUA, señala éxito agudo para todas las vías accesorias del 92.2%, para vías izquierdas 96.5%, y el más bajo para la vía anteroseptal 81.1%. Mientras que en presencia de cardiopatía estructural se redujo al 80%, con sólo 10.4% del total de 7524 pacientes tratados¹⁶. Para el grupo oriental de Taiwán el éxito global para todas las vías accesorias fue del 94%, aunque en este sólo 12 de 100 pacientes tuvieron cardiopatía congénita⁶. En relación a la curva de aprendizaje, la mayoría de los estudios señalan que se requiere de la realización de 100 procedimientos como primer operador para alcanzar arriba del 90% de éxito para ablación de vías accesorias, y un tiempo de fluoroscopia menor de 40 minutos²⁴.

Se encontró una mayor incidencia de vías accesorias múltiples (22.2%) en el grupo con cardiopatía estructural que sin cardiopatía (6.1%), es decir fue 3.6 veces frecuente para el primer grupo. Al respecto las vías accesorias múltiples en ambos grupos se limitaron a dos vías accesorias por paciente, y de manera interesante se encontraron en ambos grupos dos pacientes con dos formas diferentes de taquicardia: TV más WPW, y TV más taquicardia auricular ectópica.

Dentro del grupo con cardiopatía estructural predominó la anomalía de Ebstein en nueve pacientes (28.1 %), seguido de CMD en siete (21.9 %), CIA y CMH en igual proporción (9.4 % cada una). En cuatro pacientes se encontró más de una cardiopatía asociada, ninguna compleja: coartación aórtica (COAo) más PCA y CIV; TF más PCA; síndrome de Noonan más dextrocardia; anomalía de Ebstein más CIA y CIV. La aplicación de nuevas tecnologías en la población pediátrica, permite en la actualidad el abordaje con mayor frecuencia de arritmias complejas y de cardiopatías congénitas complejas, especialmente en pacientes postoperados, aunque con resultados poco alentadores aún, especialmente por el alto índice de recidivas. Este subgrupo de pacientes, aún se encuentra relegado de la ablación transcatóter en nuestro hospital ya que se carece de este apoyo tecnológico¹⁷.

En el caso de los pacientes sin cardiopatía estructural, el abordaje para el EEF fue femoral venoso en 97 procedimientos (45.9%), la combinación femoral-subclavia en 76 procedimientos (36%), y femoral-yugular en 38 procedimientos (18.1%); para la ablación, fue predominantemente venoso en 110 procedimientos (52%), seguido por el arterial retrogrado en 87 procedimientos (41%), y transeptal en 14 (7%). En el caso de las cardiopatías estructurales, el

abordaje para el EEF fue la combinación femoral-subclavia en 22 procedimientos (44.9%), seguido de femoral venoso en 16 procedimientos (32.7%), y femoral-yugular en 11 procedimientos (22.4%); para la ablación, fue predominantemente venoso en 37 procedimientos (75%) seguido por el arterial retrogrado en 10 procedimientos (20.4%), y de manera excepcional dos transeptales (4.1%); este último abordaje se ha conseguido con la tutoría y apoyo técnico del servicio de hemodinámica.

El tiempo de fluoroscopia fue significativamente mayor en los pacientes con cardiopatía estructural con un valor de P significativo ($p=0.0001$); no encontramos relación con la edad más precoz para dichos valores, sin embargo es probable que la mayor diversidad de arritmias encontradas en la población con cardiopatía estructural influyan en este resultado. Tampoco existe una cifra de referencia en publicaciones médicas, probablemente por que el tiempo de un procedimiento esta supeditado a la cardiopatía de fondo y a la edad del paciente, es decir, cuando concurren una cardiopatía compleja en un paciente muy joven, numerosas dificultades técnicas así como particularidades relacionadas con la historia natural de la cardiopatía, exige de un mayor tiempo de duración del procedimiento en relación a una menor edad, o bien la sola presencia de cardiopatía compleja independientemente de la edad. Otros factores que le confieren complejidad al procedimiento de ablación es el diagnóstico mismo de la arritmia, en donde destacan las taquicardias auriculares, o las ventriculares en presencia de daño miocárdico, por su dificultad en el mapeo.

La edad óptima recomendada universalmente para la ablación transcatóter por radiofrecuencia en la edad pediátrica es a partir de los 8 años de edad. Al respecto, se ha determinado que el desarrollo completo del corazón se alcanza a partir de esta edad, y que mientras más temprana sea la edad de intervención, se pueden generar cicatrices fibrosas como secuelas de la aplicación de la energía de radiofrecuencia que crecen a la par en que se desarrolla el corazón, y forman zonas de reentrada para arritmias potencialmente letales a postereiori^{21,25,26}. Este mismo principio lo hemos aplicado en nuestro servicio, como lo refleja la distribución de pacientes por grupos de edad ya mencionado. Sin embargo, existen excepciones, como las indicaciones que motivaron el procedimiento de ablación en edades más tempranas en nuestro grupo, donde destacan los seis pacientes menores de seis años de edad, cuatro de los cuales fueron por tratamiento antiarrítmico refractario y dos por disfunción ventricular, asociado en cuatro casos con cardiopatía estructural: CMD en dos, CMH mitocondrial en uno, y otro postoperado de CIA.

Respecto al número de procedimientos realizados para alcanzar ablación exitosa en los pacientes sin cardiopatía estructural, con un máximo de 2 sesiones se solucionó en el 96.2% la taquicardia motivo de estudio; mientras que para los pacientes con cardiopatía estructural, se requirieron 3 sesiones para

alcanzar una cifra similar al grupo anterior (97.9%).

Se observaron 28 recidivas de 260 procedimientos (10.7%): 14/22 para la misma arritmia tratada (63.6%), y en 8/22 para una arritmia diferente (36.3%) en el grupo sin cardiopatía; y 3/6 para los mismos grupos respectivamente en los pacientes con cardiopatía estructural, lo cual muestra porcentajes significativos para el caso de recidivas clínicas pero con un sustrato de arritmia diferente.

De las complicaciones mayores observadas, para el grupo sin cardiopatía ocurrieron en ocho de 211 procedimientos (3.8%), contra cuatro de 49 procedimientos (8.1%) en el grupo con cardiopatía estructural. Sin embargo no se registraron defunciones en el primer grupo, y solo dos pacientes requirieron implante de marcapasos definitivo; en tanto que ocurrieron 3 defunciones en el segundo grupo, aunque solo una relacionada directamente con el procedimiento, ya que este paciente presentó tamponade secundario a la punción transeptal, y un solo paciente requirió el implante de marcapaso definitivo. Estos porcentajes de complicaciones son similares a lo reportado en la literatura médica en donde se describen en 2.6% de 6578 procedimientos, de acuerdo al registro de radiofrecuencia de la Sociedad Pediátrica de Electrofisiología de la Unión Americana, en ausencia de cardiopatía estructural, y que ha logrado abatirse por efecto de la curva de aprendizaje a 1.4% en este mismo grupo, y del 7.8% en pacientes con cardiopatía estructural; respecto a las defunciones, en el 0.1% y de 0.3% respectivamente ¹⁶. En una población pediátrica con y sin cardiopatía estructural, por un grupo experto oriental, se reportan complicaciones en 4% global, sin defunciones ⁶.

Respecto a la sedación empleada nuestra conducta es el uso de anestesia general en la población escolar o menores; con frecuencia el escolar fue tratado con sedación conciente pero en procedimientos muy prolongados se modificó a sedación profunda. En la población adolescente excepcionalmente se utilizó sedación profunda y más remotamente anestesia general; en este subgrupo el factor de ignorancia al protocolo de ablación en todas sus fases, fue decisivo para discernir entre ambas modalidades de sedación. No podemos establecer el porcentaje de los casos en los cuales la sedación profunda no permitió la inducción de la taquicardia clínica o bien la hizo más difícil de obtener, requiriendo incluso del uso de otros fármacos para el efecto, pero fue un evento frecuentemente observado, no así con anestesia general inhalatoria ni sedación conciente.

Durante los primeros seis años y medio el servicio de Electrofisiología en nuestro hospital estuvo conformado por solo dos operadores, con solo tres días a la semana programables para estudios invasivos, y a partir de junio del 2001 se incorporó un tercer médico especialista incrementando los procedimientos de ablación a cinco días de la semana. De acuerdo a la muestra obtenida, se observó que 179 procedimientos (68.8%) correspondieron a un solo operador, se registraron 49 procedimientos (18.9%) para un segundo, y 32 procedimientos

para un tercero (12.3%); al respecto se eliminaron del archivo clínico del hospital 43 expedientes, correspondientes a los dos últimos operadores y por otra parte no se rescataron los estudios realizados por estos mismos médicos durante los años 2001 y 2002 lo cual daría un número total de procedimientos aproximado de 279 casos (43 expedientes no encontrados en archivo clínico y se calcula 20 pacientes / año adicionales). Nuestro personal médico no tiene adiestramiento en electrofisiología pediátrica, y por otra parte, la población atendida en nuestro hospital es fundamentalmente adulta, sin embargo ha sido la severidad en el área clínica de las taquicardias lo que nos introdujo en este campo, pero una vez adquirida la experiencia se ha hecho extensivo a este grupo de pacientes. Recordemos que el factor curva de aprendizaje incide directamente en los resultados de éxito alto y un bajo número de complicaciones ²⁴.

Cabe destacar que el contar con un servicio de Cardiopatías Congénitas en el propio hospital, hace posible el estudio integral de los pacientes, particularmente en el caso de cardiopatía estructural asociada, en donde los diagnósticos al respecto se establecen en dicho servicio.

Desde el inicio de la ablación en nuestro hospital, hemos contado con un fluoroscopio portátil monoplanar sin sistema de almacenamiento de imágenes, y un equipo de poligrafía convencional que se ha renovado en dos ocasiones. Del mismo modo, se ha contado con un generador de radiofrecuencia, que hasta julio de 2004 fue solo mediante control de potencia (Watts), y posteriormente con regulación de temperatura, y desde marzo de 2005, corresponde a un generador de última generación que alcanza hasta los 100 Watts de potencia. Al respecto se conoce un porcentaje mayor de éxito con un menor número de complicaciones a partir del empleo de la temperatura como monitoreo de una ablación, al asegurar un mejor contacto y estabilidad del catéter de ablación con el tejido endocárdico. Por otro lado hemos carecido de catéteres pediátricos tanto en la parte diagnóstica como terapéutica, en la que excepcionalmente hemos contado con catéter 5 Fr y en ningún caso de menor diámetro, y tampoco contamos con catéteres de diagnóstico especiales.

Respecto al protocolo de los EEF se ha eliminado el empleo de un catéter ex profeso a la aurícula derecha, toda vez que se cánula rutinariamente el seno coronario y con ello se tiene el acceso para el registro y estimulación de la aurícula izquierda, lo que reduce el potencial de complicaciones al obviarse una vía de acceso. Por otra parte, dos de los operadores han eliminado el abordaje subclavio para canular el seno coronario con reducción en la duración total del procedimiento y probablemente en el porcentaje de neumotórax, lesiones vasculares y nerviosas a este nivel.

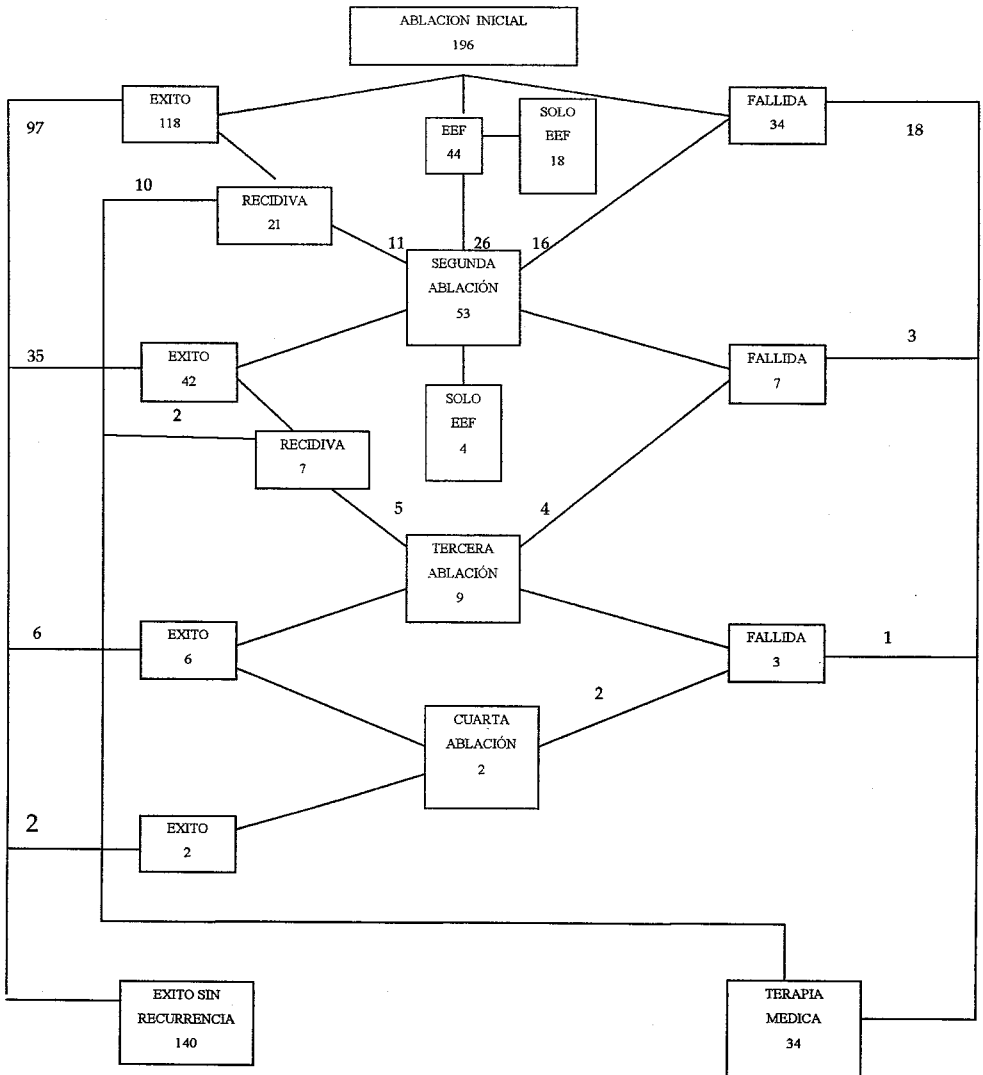
En la revisión bibliográfica para este trabajo, no encontramos información actualizada para la ablación por radiofrecuencia en población pediátrica, y nuestros comparativos se hicieron equiparables considerando la disponibilidad

de la misma tecnología. No obstante, la introducción de sistemas de mapeo tridimensional y de nuevas modalidades en la energía de ablación, tales como crióablación, láser, microondas, etc., mostrarán en un futuro cercano las ventajas de estas tecnologías, especialmente en el subgrupo de cardiopatías estructurales complejas.

CONCLUSIONES

- 1.- Este estudio representa el primer reporte sobre ablación transcatéter en población pediátrica en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, a lo largo de 10 años 9 meses desde su fundación.
- 2.- La población pediátrica estudiada fue mayoritariamente sin cardiopatía estructural.
- 3.- Ningún paciente tuvo cardiopatía estructural compleja.
- 4.- La indicación principal para llevar a un paciente a procedimiento de ablación, mayor de 6 años de edad o sin cardiopatía estructural fue por elección de los padres y/o el paciente.
- 5.- La indicación principal para llevar a un paciente a procedimiento de ablación, menor de 6 años de edad o con cardiopatía estructural fue por taquicardia refractaria a tratamiento antiarrítmico.
- 6.- La arritmia más frecuentemente encontrada en el total de la población pediátrica estudiada fue la TPSV, de las cuales fue dominante la presencia de vías accesorias A-V. En pacientes con cardiopatía estructural se encontró significativamente una mayor frecuencia de vías accesorias múltiples.
- 7.- Los pacientes con cardiopatía estructural requieren en forma significativa de un número mayor de procedimientos de ablación, así como un tiempo mayor de fluoroscopia, para terminar con la taquicardia que motivo su estudio, comparados con los pacientes sin cardiopatía.
- 8.- Se observó que las recidivas clínicas en los pacientes con cardiopatía estructural, tuvieron un porcentaje mayor para un sustrato de arritmia diferente.
- 9.- Las complicaciones mayores observadas, fueron superiores para el grupo con cardiopatía estructural.
- 10.- Los porcentajes de éxito, recidivas y complicaciones observadas en nuestro grupo son similares a las reportadas en grandes series a nivel internacional, confirmando al procedimiento de ablación como seguro y eficaz para la curación de arritmias cardíacas.
- 11.- La aplicación de nuevas tecnologías en el mapeo de arritmias cardíacas y de otras modalidades de energía de ablación, son hoy en día obligadas en el caso de cardiopatías complejas y post-cirugías correctivas, que en un equipo con experiencia probada como el nuestro, garantizaría mejores resultados y el poder incluir una mayor población de pacientes con estas características, que actualmente no son abordables con el equipo disponible.

TABLA I



TOTAL DE PACIENTES Y PROCEDIMIENTOS

TABLA II

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR GRUPOS DE EDAD

GRUPOS DE EDAD	PACIENTES SIN CARDIOPATIA	PACIENTES CON CARDIOPATIA
RECIÉN NACIDOS	0	0
LACTANTES Y PREESCOLARES	3	3
ESCOLARES	103	18
ADOLESCENTES	58	11
TOTAL	164	32

TABLA III

ARRITMIAS ENCONTRADAS EN EL TOTAL DE LA POBLACION

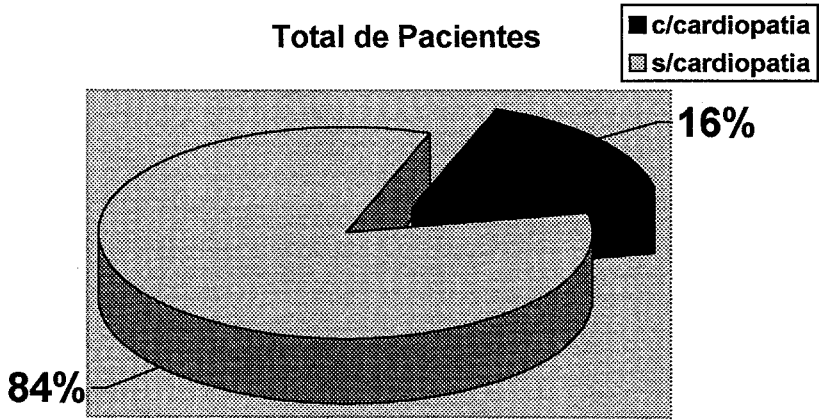
ARRITMIA ENCONTRADA	PACIENTES SIN CARDIOPATIA ESTRUCTURAL	PACIENTES CON CARDIOPATIA ESTRUCTURAL	TOTAL DE PACIENTES
VIA ACCESORIA	114	18	132
REENTRADA NODAL	14	4	18
TAQUICARDIA AURICULAR	9	4	13
TAQUICARDIA VENTRICULAR	6	5	11
ESTUDIO ELECTRO-FISIOLOGICO	21	1	22
TOTAL	164	32	196

TABLA IV

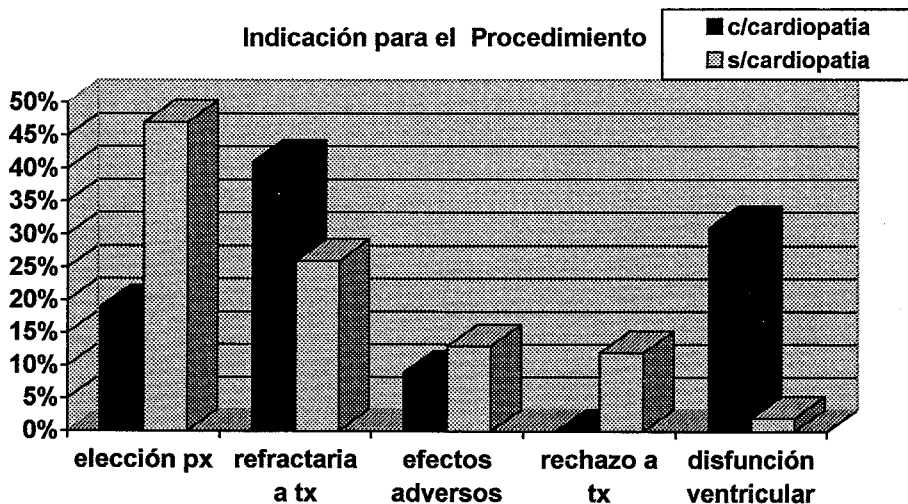
CARDIOPATIAS ESTRUCTURALES ENCONTRADAS

PATOLOGÍA ESTRUCTURAL	# DE PACIENTES.	% DE PACIENTES.
ANOMALIA DE EBSTEIN	9	28.1%
CARDIOMIOPATIA DILATADA (CMD)	7	21.9%
COMUNICACIÓN INTERAURICULAR (CIA)	3	9.4%
CARDIOMIOPATIA HIPERTROFICA (CMH)	3	9.4%
COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR (CIV)	1	3.1%
PERSISTENCIA DE CONDUCTO ARTERIOSO (PCA)	1	3.1%
TETRALOGIA DE FALOT (TF)	1	3.1%
PROLAPSO VALVULAR MITRAL	1	3.1%
PROLAPSO DEL SEPTUM INTERATRIAL	1	3.1%
INSUFICIENCIA TRICUSPÍDEA (IT)	1	3.1%
COARTACION AORTICA +PCA + CIV	1	3.1%
TF + PCA	1	3.1%
SX. Noonan + DEXTROCARDIA	1	3.1%
ANOMALIA EBSTEIN + CIA + CIV	1	3.1%
TOTAL	32	100%

GRAFICA I

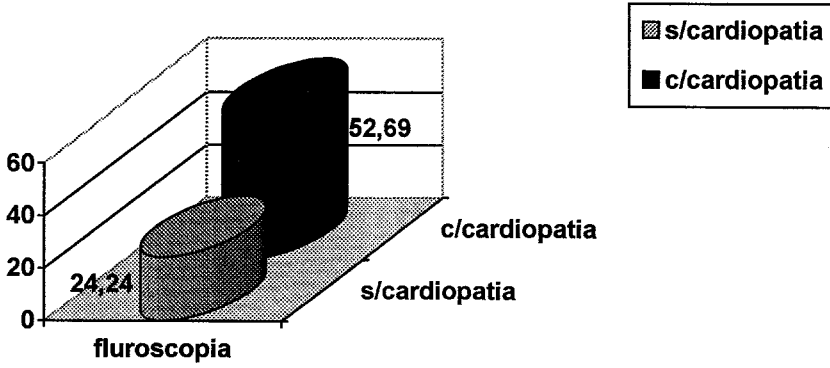


GRAFICA II



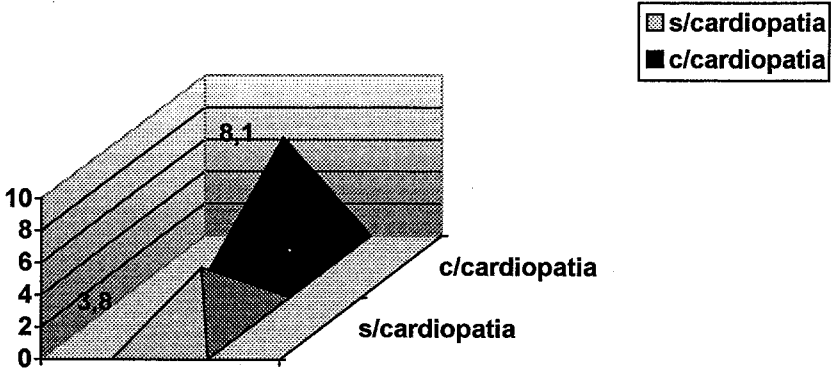
GRAFICA III

Tiempo de fluoroscopia en minutos.

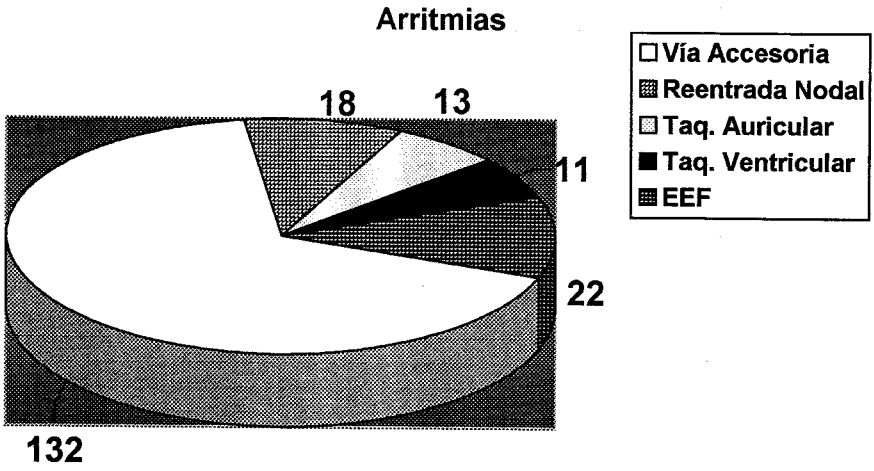


GRAFICA IV

Porcentaje de Complicaciones



GRAFICA V



BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Lee Pi-Chang, Ming-Long Young. Las arritmias cardíacas en las cardiopatías congenitas. En: Elizari MV, Chiale PA. Arritmias Cardiacas. Fundamentos celulares y moleculares, diagnóstico y tratamiento. 2a Edición, Editorial Medica Panamericana, Argentina 2003; 50: 917 – 92
- 2.- Silva OE, Velásquez RE, García HN, Ablación transcatéter de arritmias cardiacas. Rev Mex Cardiol 1993; 4(3): 73-76
- 3.- Tanel RE, Walsh EP, Triedman JK, Epstein MR, Bergau DM, Saul JP. Five-year experience with radiofrequency catheter ablation: Implications for management of arrhythmias in pediatric and young adult patients. J Pediatr 1997; 131:878-87
- 4.- Silva OE, Frank R, Fontaine G, Tonet J, Lascault G, Gallais Y, Poulain F, Grosogeat Y. Ablación Trans-catéter de Vías Accesorias Atrioventriculares. Resultados inmediatos y seguimiento a largo plazo. Arch Inst Cardiol Méx 1994; 64: 279-284
- 5.- Silva OE, Frank R, Fontaine G, Tonet J, Lascault G, Gallais Y, Himbert C, Grosogeat Y. Radiofrecuencia y Eliminación de Vías Accesorias Atrioventriculares. Factores Relacionados Con Ablación Exitosa Trans-Catéter. Arch Inst Cardiol Méx 1993; 63: 29-34
- 6.- Wu MH, Lin JL, Lai LP, Young ML, Lu CW, Chang YC. Radiofrequency catheter ablation of tachycardia in children with and without congenital heart disease: indications and limitations. International Journal of Cardiology 2000; 72: 221-227.
- 7.-Kugler ID, Danford DA, Houston K, Felix G. Radiofrequency catheter ablation for paroxysmal supraventricular tachycardia in children and adolescents without structural heart disease. Am J Cardiol 1997; 80: 1438-43
- 8.- Kugler JD, Danford DA, Deal BJ, Guillete PC, Perry JC, Silka MJ, Van Hare JF, Walsh EP. Radiofrequency catheter ablation for tachyarrhythmias in children and adolescents. N Engl J Med 1994; 330:1481-7
- 9.-Pappone C, Manguso F, Santinelli R, Vicedomini G, Sala S, Paglino G. Radiofrequency ablation in children with asymptomatic Wolff-Parkinson White Syndrome. N Engl J Med 2004; 351: 1197-1205.

- 10.- Friedman RA, Walsh EP, Silka MJ, Stevenson WG, Rhodes LA, Deal BJ, Wolff GS. NASPE Expert Consensus Conference: Radiofrequency Catheter Ablation in Children with an without Congenital Heart Disease. Report of the Writing Committee. PACE 2002; 25 (6): 1000-1017
- 11.- Garson JA, Canter RJ. Management of the child with Wolff-Parkinson-White Syndrome and supraventricular tachycardia: Model for cost effectiveness. J Cardiovasc Electr 1997; 8:1320-6
- 12.- Kugler JD, Danford DA. Management of infants, children, and adolescents with paroxysmal supraventricular tachycardia. J Peadiatr 1996; 129: 324-38
- 13.- Danford DA, Kugler JD, Deal B, Case C, Friedman RA, Saul JP. The learning curve for radiofrequency ablation of tachyarrhythmias in pediatric patients. Am J Cardiol 1995; 75:587-90
- 14.- Samii SM, Cohen MH. Ablation of tachyarrhythmias in pediatric patients. Curr Opin Cardiol 2003; 19: 64-67
- 15.- Triedman JK, Saul JP, Weindling SN, Walsh EP. Radiofrequency ablation of intra-atrial reentrant tachycardia after surgical palliation of congenital heart disease. Circulation 1995; 91:707-714.
- 16.- Van Hare GF, Cardmelli D, Smith WM. Prospective assessment after pediatric cardiac ablation: desing and implementation of the Multicenter Study. PACE 2002; 25:332-341
- 17.- Van Hare GF, Dubin AM, Collins KK. Invasive Electrophysiology in children: State of the art. J Eletrocardiol 2002; 35: 165-174
- 18.- Benito F, Sanchez C, Feced VT. Ablación con catéter de vías accesorias en pacientes con cardiopatias congénitas. Rev Esp Cardiol 1999; 52: 1028-31
- 19.- Benito F, Sanchez C. Ablación mediante radiofrecuencia de la taquicardia supraventricular en un adulto con tetralogia de Fallot corregida. Rev Esp Cardiol 1998; 51: 918-921
- 20.- Sciegata A, Retyk E, Suarez J, Bochoever A, Oseroff O. Ablación por radiofrecuencia en niños y adolescentes con taquicardia paroxística supraventriucular, sin cardiopatía estructural. Arch Argent Pediatr 2001; 99(4): 317 - 325

- 21.- Blaufox AD, Felix GL, Saul JP. Radiofrequency catheter ablation in infants < 18 months old . *Circulation* 2001; 104: 2803-08.
- 22.- Benito F, Sanchez C. Radiofrequency ablation of accessory pathways in infants. *Heart* 1997; 78: 160-162
- 23.- Caorsy WR, Calleriza F, Horta J, Pouso J, Mato GD, Gancio D. Tratamiento de las taquiarritmias mediante ablación por cateter con radiofrecuencia en niños y adolescentes. *Rev Fed Arg Cardiol* 2003; 32: 526-533
- 24.- Danford DA, Kugler JD, Deal B, Case C, Friedman RA, Saul P, Silka MJ, Van Hare G. The learning curve for radiofrequency ablation of tachyarrhythmias in pediatric patients. *Am J Cardiol* 1995; 75: 587-590
- 25.- Saul JP, Hulse JE, Papagiannis J, Van Praagh R, Wals EP. Late enlargement of radiofrequency lesions in infants lambs. *Circulation* 1994; 90: 492-499
26. Geise RD, Peters NE, Dunnigan A, Milstein S. Radiation doses during pediatric radiofrequency catheter ablation procedures. *PACE* 1996; 19: 1605-1611.

ANEXOS

BASE DE DATOS.

Se obtuvo de cada expediente la siguiente información:

I. FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Fecha de nacimiento
- d) Peso
- e) Talla
- f) Domicilio
- g) Teléfono
- h) Fecha de Captación
- i) Fecha de alta definitiva del servicio
- j) Tiempo de seguimiento post-ablación

II. ESTUDIOS DIAGNOSTICOS.

- a) ECG de superficie

Diagnostico? _____

- b) Prueba de Esfuerzo

1= Protocolo de Naughton

2= Protocolo de Bruce

3= No realizado

Diagnostico? _____

- c) Monitoreo Holter

0= No Realizado

1= Realizado

Diagnostico? _____

- d) Ecocardiograma

0= No Realizado

1= FE (fracción de expulsión)

2= DSVI

3= DSVI

4= PSAP

5= Diámetro de AI

6= Diámetro de AD

Diagnostico? _____

- e) Saturación periférica de oxígeno

1. No

2. Sí

3. Valor

f) Angiograma cardiaco

0= No Realizado

1= Realizado

2= Procedimiento diagnostico. Dx.? _____

3= Procedimiento intervencionista. Cual? _____

III.- TIPO DE CARDIOPATIA CONGENITA

a) No Cianógenas

0= CIA (Comunicación interauricular)

1= CIV (Comunicación interventricular)

2= PCA (Persistencia de Conducto arterioso)

3= CO. AO. (Coartación aórtica)

4= E. P. (Estenosis pulmonar)

5= E. Ao. (Estenosis aórtica)

6= CMD (Cardiomiopatía dilatada)

7= CMH (Cardiomiopatía Hipertrofica)

8= Otras. Cual _____?

a) Con Cianosis

0= T. Fallot (Tetralogía de Fallot)

1= Ebstein

2= TGV (Transposición de Grandes Vasos)

3= DVSVD (Doble vía de salida del VD)

4= AP (Atresia Pulmonar)

5= VU (Ventrículo Unico)

6= TC (Tronco Común)

7= Prolapso Mitral

8= AT (Atresia Tricuspidéa)

9= Otras. Cual _____?

IV.- CIRUGÍAS PREVIAS

0= Sin cirugía previa

1= Con cirugía previa. Cual? _____

2= Fecha de la cirugía

Edad al momento Qx

Complicaciones Qx. Cual _____

Cirujano: _____

V.- INDICACIÓN DE LA ABLACIÓN.

a) Elección del paciente

b) Efectos adversos a fármacos

c) Refractaria a tratamiento

d) Disfunción ventricular izquierda

e) Síntomas que comprometen la vida

f) No respuesta al tratamiento

g) Contraindicación a cirugía

VI.- ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

- a) Fecha del estudio
- b) Diagnóstico Clínico de la arritmia
- c) Número de fármacos antiarrítmicos pre-ablación
- d) Pruebas Farmacológicas

0= ninguno

1= Orciprenalina

2= Isuprel

2= Atropina

3= Verapamil

4= Esmolol

5= Propafenona

6= Adrenalina o noradrenalina

7= Adenosina

- e) Complicaciones Menores

0= Hemorragia por lesión vascular

1= Embolismo

2= Lesión nerviosa periférica

3= Derrame pericárdico

4= Hematoma sitio de punción

5= Depresión respiratoria por sedación

6= Otra, cual?

7= Manejo

- f) Cardioversión durante el procedimiento

1= No requirió

2= Farmacológica

3= Eléctrica

- g) Complicaciones Mayores

0= Bloqueo AV completo

1= Perforación

2= Insuficiencia Valvular

3= Trombosis

4= Neumotorax

5= Embolismo

6= Otra, cual?

7= Manejo

- h) Aplicaciones de Radiofrecuencia

0= Numero de aplicaciones

1= Potencia Rango (Watts)

2= Temperatura (°C)

- i) Tiempo de Fluoroscopia
 - 0= Número de minutos
 - 1= Se ignora
- j) Catéteres empleados
 - 0= Número catéteres
 - 1= French de los catéteres
 - 2= Vías de acceso: femoral, subclavia, yugular, y transeptal
- k) Anticoagulación
 - 0= Nada
 - 1= Heparina i.v. o s.c. Dosis total? _____
 - 2= AAS
- l) Sedación
 - 0= Propofol
 - 1= Midazolam
 - 2= Diazepam
 - 3= Flunitrazepam
 - 4= Fentanil
 - 5= Tiopental
 - 6= Anestesia General
 - 7= Otro. Cual? _____
- m) Resultado de la Ablación
 - 0= Solo estudio EEF
 - 1= Éxito Temprano
 - 2= Éxito Tardío
 - 3= Recidiva misma arritmia
 - 4= Recidiva otra arritmia

VII.- CONCLUSIÓN DIAGNOSTICA DEL EEF

- a) Síndrome de WPW manifiesto u oculto,
 - b) localización izquierda
 - 0= Laterales
 - 1= Posteroseptales
 - 2= Posterolaterales
 - c) Síndrome de WPW manifiesto u oculto,
 - d) localización derecha
 - 1= Anteroseptales
 - 2= Posteroseptales
 - 3= Laterales
 - 4= Mesoseptales
- c) Taquicardia por re-entrada nodal: típica y atípica
- d) Taquicardia Ventricular: derecha, izquierda
- e) Taquicardia Atrial: ectópica (derecha, izquierda), sinusal inapropiada

- f) Taquicardia Juntional Ectopica
- h) Flutter atrial
- i) No se indujo taquicardia

VIII. MORTALIDAD

- a) Relacionada con el procedimiento

Dx. Final? _____

- b) Sin relación con el procedimiento

Dx. Final? _____

ESTUDIO DE BIOPSIA ENDOMIOCARDICA

- a) No realizado
- b) Realizado

0= Fecha

1= Resultado

2= Complicaciones