



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
CLÍNICA DE ARRITMIAS
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, O.D.**

**TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR
CON ELECTROCARDIOGRAMA
NORMAL EN RITMO SINUSAL
EN PEDIATRÍA**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO PEDIATRA

**PRESENTA:
DRA. ELIZABETH VERA JUÁREZ**

**TUTOR DE TESIS
DR. LUIS G. MOLINA FERNÁNDEZ DE LARA**



MÉXICO, D.F.

2012



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.

Taquicardia Supraventricular
con Electrocardiograma
Normal en Ritmo Sinusal en
Pediatría.

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO PEDIATRA

PRESENTA:
DRA. ELIZABETH VERA JUÁREZ

SERVICIO DE PEDIATRÍA
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO, O.D.



DR. LUIS G. MOLINA FERNÁNDEZ DE LARA

TUTOR DE TESIS Y JEFE DEL LABORATORIO DE ELECTROFISIOLOGÍA CLÍNICA Y EXPERIMENTAL, HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO-FACULTAD DE MEDICINA UNAM.



DR. LINO EDUARDO CARDIEL MARMOLEJO

JEFE DE SERVICIO Y TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.



DRA. MARIA DEL CARMEN ESPINOSA SOTERO

COORDINADORA DE ENSEÑANZA DE LA UNIDAD DE PEDIATRÍA, HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.



**TÍTULO: TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR CON ECG
NORMAL EN RITMO SINUSAL EN PEDIATRÍA.**

**Tutor de tesis y Jefe de la Unidad de Arritmias de la Facultad de Medicina UNAM,
Hospital General de México:**

DR. LUIS G. MOLINA FERNÁNDEZ DE LARA

Jefe del Servicio de Pediatría del Hospital General de México:

DR. LINO EDUARDO CARDIEL MARMOLEJO.

Jefa de Enseñanza del Servicio de Pediatría del Hospital General de México:

DRA. MARIA DEL CARMEN ESPINOSA SOTERO

INDICE

Antecedentes.....	7
Taquicardia.....	7
Intervalos normales en el ECG pediátrico.....	7
Clasificación de las taquicardias.....	8
Anatómico.....	8
Fisiológico.....	8
Cronológico.....	9
Presentación	9
Atriales.....	11
Taquicardias sinoatriales.....	11
Aleteo atrial.....	12
Fibrilación atrial.....	13
Recíprocas.....	13
Síndrome de Wolff-Parkinson-White.....	13
Reentrada nodal.....	16
Taquicardia supraventricular con ECG normal en ritmo sinusal.....	16
Taquiarritmias ventriculares.....	18
Planteamiento del problema.	19
Hipótesis.....	19
Objetivos.	19
Primarios.	19
Secundarios.....	19
Material y método.	19
Pacientes.....	19
Método.....	20
Resultados.....	20

Diagnóstico.....	20
Ablación.....	22
Discusión.	23
Conclusiones.	24
Bibliografía	25

Antecedentes.

La importancia de las arritmias en pediatría estriba en que son padecimientos muy comunes y poco o mal diagnosticados, ya que pueden manifestarse desde una sintomatología vaga e inespecífica, como irritabilidad o dificultades en la alimentación hasta un cuadro severo de insuficiencia cardiaca congestiva o incluso la muerte.

La prevalencia de las arritmias en EU es de 0.055% de las visitas a los servicios de urgencias pediátricos¹. En el servicio de la consulta de urgencias pediátricas en el Hospital General de México tan sólo en el 2010 fueron únicamente 3 casos en 10,080 consultas.²

Las arritmias infantiles más frecuentes son la taquicardia sinusal (50%), la taquicardia supra ventricular (13%), la bradicardia (6%) y la fibrilación auricular (4.6%).¹

Taquicardia.

La taquicardia se define como una frecuencia cardíaca por encima del límite superior de la normalidad respecto de la edad del paciente. Las taquicardias se pueden clasificar genéricamente en el grupo de las que en su circuito de reentrada se incluyen estructuras por encima del haz de His. La mayor parte de las taquicardias en pediatría son de este tipo: taquicardias supra ventriculares (TSV). Las de origen ventricular (TV) se asocian a un compromiso hemodinámico más ro.³La evaluación del trazado ECG se puede facilitar mediante la respuesta a una serie de preguntas sucesivas. ¿Es regular o irregular?, ¿el complejo QRS es estrecho o “ancho”?, ¿las ondas P son visibles y se continúan con un único complejo QRS en una relación 1:1?

Es esencial interpretar el ECG pediátrico en función de las frecuencias e intervalos correspondientes a cada edad (tabla 1). El ECG también puede ser evaluado respecto del ritmo, el tamaño de las cavidades cardiacas y la morfología de la onda T.

Tabla 1.

Intervalos normales en el ECG pediátrico

Edad	Frecuencia cardíaca (lat./min)	Intervalo PR (s)	Intervalo QRS (s)
Primera semana	90-160	0.08-0.15	0.03-0.08
1-3 semanas	100-180	0.08-0.15	0.03-0.08
1-2 meses	120-180	0.08-0.15	0.03-0.08
3-5 meses	105-185	0.08-0.15	0.03-0.08
6-11 meses	110-170	0.07-0.16	0.03-0.08

1-2 años	90-165	0.08-0.16	0.03-0.08
3-4 años	70-140	0.09-0.17	0.04-0.08
5-7 años	65-140	0.09-0.17	0.04-0.08
8-11 años	60-130	0.09-0.17	0.04-0.09
12-15 años	65-130	0.09-0.18	0.04-0.09
16 años	50-120	0.12-0.20	0.05-0.10

Clasificación de las taquicardias.

Las taquicardias se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios:

Anatómico:

Toma en cuenta las estructuras involucradas en el circuito de la taquicardia. Se pueden clasificar en supraventriculares y ventriculares, la división entre uno y otro se basa a partir de la división del haz de His en sus ramas. Todos los fenómenos que ocurren proximales a esta división, serán supraventriculares y lo que suceda distal a la división, se considerarán ventriculares.

- Supra ventricular: Comprende todas las arritmias atriales y las llamadas de la Unión AV que comprende al nodo AV y la porción del tronco del haz de His. Se incluyen a las taquicardias atriales y las recíprocas, que utilizan el haz de His para activar los ventrículos.
- Ventricular: El criterio abarca desde las ramas del haz de His hasta el músculo ordinario contráctil. Las taquiarritmias que se generan en las ramas del haz tienen la misma morfología QRS que los complejos supra ventriculares ya que fisiológicamente las fibras del haz de His son la misma estructura que sus ramas.

Fisiológico:

Éste considera la relación AV durante la taquicardia:

- Atriales: Aquellas con más ondas "P" que "R." Es el hecho fisiológico –la activación de las cavidades– y no el que se puedan ver las ondas. Los ejemplos más comunes son la fibrilación (rara en los niños) y el aleteo.
- Recíprocas: La relación P/R es 1:1 obligada. Quiere decir que si se bloquea una u otra, la taquicardia se interrumpe.
- Ventriculares: Son las taquicardias con más complejos "R" que "P". Existe una disociación AV: el ritmo distal es más rápido que el proximal, lo que define la "disociación AV."

Cronológico:

Este criterio se refiere a la duración de la taquicardia:

- No sostenida: Implica que la arritmia tiene una duración “limitada y breve” lo que no aclara nada. En general se utiliza para referirse a los complejos prematuros o extrasístoles tanto ventriculares como atriales. La dificultad estriba en determinar la línea que las separa de las “sostenidas” y como era de esperarse, hay diferentes criterios. Para las ventriculares, se dice que una serie de tres o más complejos ya es una “taquicardia.” Será “no sostenida” si “dura poco...” Podemos basar la definición en el siguiente criterio:
- Sostenida: Aunque tampoco está definido el término, para las taquicardias supra ventriculares (TSV) se mide en minutos. Para que se considere sostenida una TSV, tiene que durar más de 10 minutos. Para las taquicardias ventriculares (TV), será sostenida si dura arriba de 10 segundos.

Presentación (comienzo y terminación):

Se refiere a la forma en que comienza y termina la taquicardia. Aunque se utiliza más para definir la fibrilación atrial, el primero de los términos es muy común para las TSV.

- Paroxística: aquella taquicardia que cesa espontáneamente, independientemente de su duración. Ésta puede variar desde unos minutos hasta días. No puede ser muy prolongada debido a la “remodelación” eléctrica que tiende a perpetuar la arritmia. Define muy bien los accesos de TSV que por lo general paran en minutos (siempre más de diez) u horas.
- Persistente: el término se utiliza más para la fibrilación atrial (FA). Se refiere a las taquicardias que pueden ser interrumpidas con alguna maniobra farmacológica o eléctrica, y que después permanecen en ritmo sinusal.
- Permanente. Éste se utiliza casi exclusivamente con la FA. Se define como la taquicardia que no se interrumpe con tratamiento farmacológico ni eléctrico. En los casos en que se hace una cardioversión eléctrica externa, pueden aparecer algunos complejos sinusales pero inmediatamente después vuelve la FA.
- Incesante o intermitente. Se ve con mayor frecuencia en algunas taquicardias atriales y en algunas TV graves. La taquicardia tiene episodios más o menos breves de ritmo sinusal intercalados. No se utiliza para describir ningún tipo de FA.

La taquicardia sinusal se puede diferenciar de otras formas de taquicardia con base en diferentes elementos:

-
- Cada complejo QRS está precedido por una onda P con $\hat{A}P$ hacia abajo y a la izquierda.
 - El QRS es idéntico a aquel en reposo. Puede haber bloqueo de rama dependiente de la frecuencia (que aparece sólo a frecuencias elevadas), pero esto se puede identificar con facilidad.

La frecuencia cardiaca en los niños suele ser superior a 140 lat./min, mientras que en los lactantes está por encima de 160 lat./min. La taquicardia sinusal tiene un carácter generalmente benigno. Se ha demostrado que la frecuencia del pulso aumenta de forma lineal con la temperatura en los niños mayores de 2 meses de edad. Por cada grado centígrado de incremento de la temperatura corporal, la frecuencia del pulso aumenta en un promedio de 9.6 lat./min. La taquicardia sinusal también se puede asociar a trastornos como hipoxia, anemia, hipovolemia, choque, isquemia miocárdica, edema pulmonar, hipertiroidismo, diversos medicamentos (catecolaminas), hipocalcemia y consumo de drogas.

Lo más habitual es que sea debida a deshidratación e hipovolemia. Dado que en los niños el gasto cardiaco se incrementa mediante el aumento de la frecuencia cardiaca más que del volumen de eyección, en estos pacientes la frecuencia cardiaca se eleva en las fases iniciales de la deshidratación, mientras que la hipotensión es un signo tardío. El tratamiento dirigido sólo a la corrección de la frecuencia cardiaca puede ser peligroso debido a que la taquicardia es una respuesta compensadora para el mantenimiento de un gasto cardiaco suficiente. Por ello, el tratamiento de la taquicardia sinusal depende de la solución del trastorno subyacente más que la eliminación de la taquicardia en sí misma.

La taquicardia supra ventricular es la arritmia más frecuente en los lactantes y niños. En los recién nacidos y los lactantes con taquicardia supra ventricular, la frecuencia cardiaca es superior a 220 /min. En los niños mayores, la taquicardia supra ventricular se define como aquella con frecuencia cardiaca superior a 180 /min. En el electrocardiograma se observan complejos QRS estrechos normales (iguales a aquellos en ritmo sinusal), sin ondas P discernibles o con ondas P retrógradas con eje ($\hat{A}P$) negativo en DI^4 –que es diagnóstico de un haz de Kent postero-lateral izquierdo. La duración del complejo QRS es normal, aunque en ocasiones hay un incremento por bloqueo “incompleto” de la rama derecha del haz de His (BRDHH) dependiente de la frecuencia. Las variaciones de la frecuencia cardiaca debidas a la respiración son despreciables o inexistentes.

Este grupo de taquicardias comprenden tanto sostenidas como no sostenidas, empezando por la extrasistolia atrial o de la Unión AV (“nodales”), que serán descritas junto con la FA.

Excepto el aleteo y la fibrilación, las taquicardias atriales sostenidas son la consecuencia de algún trastorno extra-cardiaco como puede ser la pericarditis, trastornos electrolíticos, hormonales (tiroideos), etc.

Atriales.

Las taquicardias atriales, exceptuando al aleteo y la fibrilación, son raras en pacientes pediátricos, y generalmente consecuencia de factores externos como algún proceso inflamatorio (pericarditis o miocarditis), o por intoxicación medicamentosa. Son muy comunes en los pacientes que han sido sometidos a cirugía cardíaca. A tal grado, que si un paciente tiene taquicardia y tiene antecedentes de haber sido intervenido, el diagnóstico será taquicardia atrial hasta no demostrar lo contrario.

Mención especial merece un par de taquicardias poco usuales pero que por desgracia no son diagnosticadas –ni tratadas– como deberían. Se trata de la reentrada sino-atrial y la “taquicardia sinusal inapropiada.”

Taquicardias sino atriales.

Toda despolarización cardíaca que se origina en el nodo sinusal es considerada como normal, sin embargo, hay dos ritmos sinusales anormales: la reentrada sino atrial y la taquicardia sinusal persistente.

La primera es una reentrada como cualquier otra... quiere decir que clínicamente tiene un comienzo y fin bruscos, que tiene una duración que oscila entre varios minutos hasta varias horas y se desencadena y cesa sin factores aparentes.

El trazo electrocardiográfico muestra que el paciente tiene taquicardia sinusal, aunque de una frecuencia anormalmente elevada y sin variaciones respecto de la actividad del enfermo.

El circuito se lleva a cabo en el tejido de unión entre el nodo sinusal y el tejido atrial ordinario que lo rodea. Las zonas de conducción rápida y lenta se pueden situar en cualquier sitio de esta “unión sino-atrial.” No hay una estructura específica de conducción lenta como lo es el nodo AV en las macro-reentradas.

A diferencia de la reentrada sino-atrial, la taquicardia sinusal persistente es una taquicardia con ligeras variaciones de la frecuencia, pero que persiste sin importar el estado de actividad del paciente, no cesa y es constante a lo largo del día. En registros prolongados (Holter), puede haber algunos momentos –en general breves–, en que se recupera la velocidad normal a la que debería de estar el sujeto.

Ambos trastornos pueden ser tratados con medicamentos específicos (v.gr.: Ivabradina) o ablación con radiofrecuencia.

Aleteo atrial.

Lo que describe es una actividad eléctrica continua, sin que se registre una “línea de base” de la actividad atrial. El aleteo atrial es una arritmia propia del atrio derecho, lo que no quiere decir que no se pueda dar en el izquierdo. En general es derecha y lo habitual y distintivo es que sea una reentrada que gira en sentido anti-horario alrededor de la *crista terminalis* (“aleteo típico”). Este circuito de reentrada tiene conducción rápida tanto en el septo inter-atrial como en la *crista*, y en el piso del triángulo de Koch y el istmo cavo-tricuspídeo, la conducción lenta. Es una arritmia característica de los pacientes con hipertensión arterial pulmonar que afecte al ventrículo y sobre todo, al atrio derecho.

La imagen electrocardiográfica privativa de esta taquicardia es la llamada de “dientes de sierra” que pretende describir la forma de ascenso lento y descenso brusco de las ondas de aleteo.

El cuadro clínico es muy variable y depende sobre todo de la frecuencia ventricular. Es muy común que el enfermo tenga pocos, o ningún síntoma.

Por lo anterior, tiende a la cronicidad. La “remodelación” eléctrica que sufren los atrios (acortamiento del potencial de acción y períodos refractarios) condiciona su perpetuación y la eventual remodelación o deformidad anatómica.

El tratamiento de esta arritmia puede ser:

- Preventivo / farmacológico: El uso de antiarrítmicos Clase I (anestésicos locales, bloqueadores del canal de sodio) puede ser de utilidad; el más eficiente es la amiodarona (Clase III). El verdadero problema que se plantea es el de la duración de la administración del medicamento: ¿hasta cuándo hay que darlo? ¿cuántos años debe mantenerse? Todo, en el entendido que una vez que se suspenda, las condiciones originales serán restablecidas, aunque la arritmia puede reaparecer.
- Agudo: Se refiere a la cardioversión eléctrica externa. Ya que se trata de un circuito relativamente grande –todo el atrio derecho–, requiere de poca energía (50 Joules), para obtener excelentes resultados.
- Curativo: La ablación con radiofrecuencia –o con crioterapia– sigue siendo el tratamiento ideal y curativo. Los casos que dependen de la conducción lenta en el istmo cavo tricuspídeo tienen una gran posibilidad de éxito. Aquellos atípicos o del atrio izquierdo requieren de mayor experiencia –y equipamiento– para diagnosticar y lesionar con éxito.

Fibrilación atrial (FA).

Aunque es la arritmia más común del adulto, es muy rara en la edad pediátrica, e imposible en neonatos o lactantes. Lo anterior se debe a la estructura fisiológica del tejido atrial en los primeros años de vida; la duración del potencial de acción es muy breve, tal como los períodos refractarios, por lo que es muy difícil que haya la “dispersión” de éstos para generar el caos de activación, característico de la FA.

Es posible que en adolescentes con alteraciones anatómicas del atrio izquierdo (v.gr.: estenosis mitral por fiebre reumática) puedan padecer esta arritmia.

Recíprocas.

Todas estas son taquicardias supraventriculares sostenidas. La particularidad distintiva es la reciprocidad atrio-ventricular obligada. Cada vez que se activan los atrios, se deben activar los ventrículos. Si esto no sucede, la taquicardia se interrumpe. Hay muchas taquicardias atriales que conducen 1:1 a los ventrículos, pero la relación no es obligada y se puede poner en evidencia con maniobras clínicas (estimulación vagal), o farmacológicas (bloqueadores de la conducción nodal como la adenosina o bloqueadores del canal de calcio) que produzcan un bloqueo AV pasajero sin la interrupción de la taquicardia.

Síndrome de Wolff-Parkinson-White (W-P-W).

Descrito en el primer tercio del siglo pasado como una imagen electrocardiográfica “que semeja un bloqueo de rama, intervalo P-R corto y tiene paroxismos de palpaciones.”⁵ Es el prototipo para describir el fenómeno de reentrada, ya que implica a dos cavidades –un atrio y un ventrículo– y dos vías con características anatómicas y fisiológicas muy específicas y distintivas.

Para que exista una reentrada se necesitan las siguientes condiciones:

- Dos vías distintas, con –por lo menos– dos puntos de unión entre ellas. Se definen como “vías distintas” aquellas que tienen periodos refractarios y velocidad de conducción diferentes. Por lo general, la vía rápida tiene el periodo refractario más prolongado (vía accesoria o haz de Kent), y la vía lenta (el nodo AV) conduce más despacio pero tiene el periodo refractario más breve.
- La segunda particularidad indispensable es que la velocidad de conducción alrededor del circuito sea lo suficientemente lenta como para permitir la recuperación del frente de activación y se pueda perpetuar. Si el impulso llegara a encontrar alguna de las estructuras en periodo refractario, se interrumpe de inmediato y la ta-

quicardia cesa, o bien, ni siquiera empieza y la reentrada se manifiesta sólo como una extrasístole.

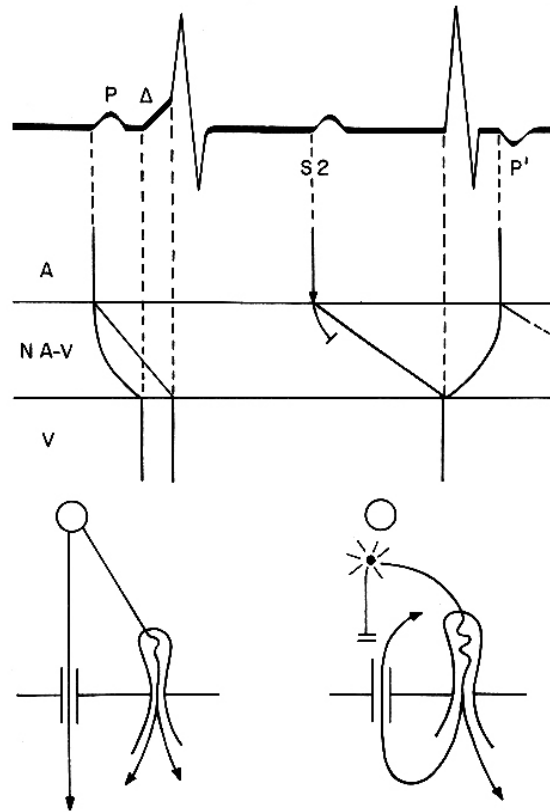


Figura 1.- Representación simultánea de un ECG, un “diagrama en escalera” y un esquema anatómico / fisiológico de lo que sucede en los pacientes con síndrome de W-P-W. A la izquierda en ritmo sinusal, el impulso pasa del atrio derecho al ventrículo a través de dos vías a saber, el haz accesorio de Kent que genera la onda delta y pre-excita la masa ventricular; por otro lado, con el retraso que sufre en el nodo (línea curvada), la activación ventricular por la vía normal His-Purkinje se fusiona con el primer frente de activación y da la imagen característica del síndrome. En el panel derecho, un estímulo (S2) prematuro –o extrasístole– encuentra en periodo refractario al haz de Kent y se conduce –más lentamente– sólo por la vía normal; esto permite que el frente de activación “reentre” hacia los atrios y desencadene la taquicardia recíproca: si el impulso que llega al nodo proviene del tejido atrial bajo (la inserción atrial del haz de Kent), será conducido más rápido que si proviene de la parte alta del atrio derecho.

Así pues, el síndrome de preexcitación tiene como distintivo la onda delta en el ECG en ritmo sinusal. Es la manifestación electrocardiográfica de la masa ventricular que se activa antes

que el sistema His-Purkinje empiece a despolarizar el septo interventricular dando origen al primer vector (Figura 1).

El complejo de activación en ritmo sinusal, es un complejo de fusión. Se fusionan dos frentes de activación, el normal y el anormal a través del haz de Kent. Aunque en la descripción original se refieren al intervalo P-R corto, en realidad, en estricto rigor, no hay tal. El intervalo entre el comienzo de la onda P y la cúspide de la onda R excluyen a la Δ . Ésta última se “sobrepone” al complejo de activación, pero no modifica el tiempo de conducción a través de la unión AV. El segmento P-R (del final de la onda P al principio del QRS) sí se modifica. Es ahí donde se activa de manera precoz una zona de los ventrículos, pero una vez que el impulso desciende por el sistema His-Purkinje, se fusionan los dos frentes y se “normaliza” la despolarización. Hay ocasiones en que la precocidad de la preexcitación es tal, que no hay segmento P-R. El registro no alcanza la línea de base cuando ya empezó la despolarización de la masa ventricular pre excitada, la onda delta.

Una razón para que no se vea la onda delta es que el nodo AV conduzca muy rápido, tal como sucede en los lactantes. En éstos, es excepcional que se pueda ver la onda delta, aunque tengan el haz de Kent y pre excite la pared libre de alguno de los ventrículos. Conforme avanza la edad y el nodo retrase la conducción, la onda delta será manifiesta. Esto quiere decir que los haces accesorios serán ocultos en la primera etapa de la vida, hasta que el nodo permita que la masa ventricular despolarizada de manera precoz, se manifieste como onda delta.

El segundo comentario que se genera, es que nunca se podrá registrar una onda delta durante la taquicardia. Nunca, excepto bajo una de dos condiciones: que el circuito de reentrada sea invertido, llamada taquicardia antidrómica. Mientras la taquicardia sea ortodrómica, no será posible ver la onda delta. La otra condición en la que se puede ver una onda delta durante la taquicardia es en aquellos pacientes que tienen más de una vía accesoria con lo cual el circuito de reentrada puede utilizar una vía accesoria para conducir hacia los atrios (conducción retrógrada), y la otra para activar los ventrículos.

En ambos casos –la taquicardia antidrómica y la que tiene varios haces accesorios– no se ve una onda delta propiamente dicha, sino que la activación de toda la masa ventricular a través del haz de Kent. No hay conducción sino propagación del impulso, generando un complejo QRS muy “ancho” o prolongado, de más de 160 ms de duración, ya que el sistema His-Purkinje es utilizado en sentido retrógrado. A estos complejos tan aberrados se les llama también “súper Wolff” para denominar la máxima expresión electrocardiográfica de la preexcitación.

Es importante mencionar que puede haber personas con onda Δ en el ECG, pero sin que hayan tenido paroxismos de palpitaciones. Este fenómeno se observa con mayor frecuencia con las vías accesorias del lado derecho, y se debe a que éstas conducen sólo en sentido anterógrado

dando lugar a la preexcitación, pero son incapaces de conducir en el otro sentido, lo que es condición indispensable para que haya taquicardia recíproca.

El peligro en estos casos es que el paciente pueda tener una taquicardia atrial rápida (p.ej.: aleteo o FA) que se pueda propagar sin freno a los ventrículos, lo que sería fatal.

Reentrada nodal.

Es la TSV “por excelencia.” Todo el circuito de reentrada se encuentra en el nodo AV, lo que en sí representa todo un desafío fisiológico. La llamada “doble vía nodal” fue descrita desde los comienzos de la estimulación programada en los años 70s.⁶

Como todas las reentradas, el circuito tiene una vía lenta –normalmente anterógrada– y una rápida retrógrada. Estas se pueden invertir en el caso de la reentrada nodal “atípica”, o bien aparecer con dos vías lentas, la llamada “lenta-lenta.” Todas estas variedades se manifiestan en cuanto el momento que aparece la onda P respecto del QRS. Si ambas coinciden, es la típica reentrada lenta-rápida. De manera característica, ya que la P es simultánea a la R, ésta la enmascara e impide que se vea. Con frecuencia, la onda P altera de forma sutil al complejo QRS, dando la llamada “pseudo-S” de manera señalada en DI.

Si la P está antes de la R, es la inversa, rápida-lenta, y en la lenta-lenta, la P aparece entre dos R, más o menos a la mitad.

Aún no queda claro si ambas vías son intra-nodales o no. Si la vía rápida es el mismo haz de His o la porción distal del nodo (zona NH).

Taquicardias supraventriculares con ECG normal en ritmo sinusal.

Estas son quizá las más difíciles de diagnosticar debido a que presentan un problema de fe. Ya que el ECG en ritmo sinusal es normal, es difícil –casi imposible– que el médico crea que el paciente tiene lo que dice que tiene... paroxismos de palpitaciones rápidas, rítmicas, de comienzo y fin bruscos, de minutos a horas de duración y sin factores desencadenantes aparentes. Por lo general son pacientes jóvenes que por lo demás están sanos. Así que el médico, en vez de hacer la semiología adecuada, los trata como ansiosos, angustiados, en fin, psiquiátricos, o en el mejor de los casos, empieza con exámenes irrelevantes como ecocardiograma, Holter, radiografías y cualquier otro a la mano buscando hipertiroidismo o “algo” que explique el cuadro. Como todo es normal, confirman la sospecha de crisis histérica.

Si el interrogatorio es adecuado y el paciente tiene paroxismos de taquicardia, es necesario un estudio electrofisiológico. Es lo único que va a confirmar el diagnóstico y curarlo de pasada.

Si el paciente tiene taquicardia paroxística con el ECG normal en ritmo sinusal, es un diagnóstico clínico adecuado (TPSV con ECG normal en RS). Las taquicardias paroxísticas supra ventriculares que no alteran el ECG en ritmo sinusal son:

- Todas las taquicardias atriales.
 - Taquicardia sinusal inapropiada.
 - Taquicardia atrial derecha o izquierda.
 - Aleteo atrial típico o no.
- Taquicardia recíproca atrioventricular:
 - Reentrada nodal.
 - Vía accesoria oculta:
 - Kent izquierdo.
 - Kent derecho.

En la mayoría de éstas, el porcentaje de curación con ablación es superior al 95%, por lo que es de suma importancia establecer el diagnóstico clínico correcto para dar el tratamiento adecuado.

La mayor parte de los lactantes con TSV tiene menos de 4 meses y la proporción entre ambos sexos (masculino / femenino) es de 3:2⁷. En este grupo de pacientes, casi la mitad muestra un proceso idiopático, mientras que el 24% sufre trastornos como fiebre y exposición a fármacos, el 23% una cardiopatía congénita (generalmente, anomalía de Ebstein con ventrículo único y transposición izquierda) y el 10-20% un síndrome de WPW². Entre los niños mayores, las causas más frecuente son el síndrome de WPW, los tractos de derivación ocultos y las cardiopatías congénitas. El tipo de taquicardia de reentrada en el nódulo AV es más frecuente en los niños menores de 12 años, mientras que el tipo de taquicardia originada en el nódulo AV es más habitual en los adolescentes⁸. Otra causa es la actividad cardíaca hiperdinámica que se observa en respuesta a la liberación de catecolaminas, al uso de fármacos y a la reparación cardíaca. Las causas tóxicas de la TSV son los estimulantes, agonistas beta, anticolinérgicos, salicilatos, teofilina, antidepresivos tricíclicos y fenotiazinas. Las causas no tóxicas son ansiedad, anemia, abstinencia de sedantes y de etanol, deshidratación, acidosis, ejercicio físico, fiebre, hipoglucemia, hipoxemia y dolor⁹.

El diagnóstico se inicia generalmente cuando el profesional de enfermería señala que la frecuencia cardíaca es «demasiado rápida como para ser cuantificada». En los recién nacidos y lactantes con TSV, la frecuencia cardíaca se sitúa a menudo entre 220 y 280 /min⁶. La mayor parte

de los pacientes no presenta ningún proceso subyacente que pueda explicar la taquicardia, como fiebre, deshidratación, pérdida de líquidos o sangre, ansiedad o dolor. A menudo, los lactantes muestran síntomas inespecíficos como «nerviosismo», letargo, dificultades con la alimentación, palidez, sudoración profusa al consumir alimento, o simplemente «un comportamiento raro». En los pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) los cuidadores pueden observar palidez, tos y dificultad respiratoria. Aunque muchos lactantes pueden tolerar bien la TSV durante 24 horas, a lo largo de las primeras 48 horas el 50% de ellos desarrolla insuficiencia cardiaca con un deterioro rápido⁶. Por el contrario, la ICC no es frecuente en los niños mayores que generalmente muestran palpitaciones, dolor torácico, mareos o disnea. Un elemento importante en la historia clínica es la relación de la TSV con el ejercicio físico, las comidas, el estrés, las alteraciones de la coloración, los problemas neurológicos y el síncope. Siempre es necesaria una evaluación detallada de los antecedentes significativos de problemas cardíacos, consumo actual de medicamentos, cuadros alérgicos y antecedentes familiares de episodios de muerte súbita o de cuadros de cardiopatía.

Taquiarritmias ventriculares.

Este grupo de arritmias son la verdadera causa en la mayoría de los casos de muerte atribuible al corazón. Aunque los infartos “fulminantes” existen, lo verdaderamente fulminante de un infarto es la arritmia que genera. La fibrilación ventricular (FV) que es la máxima expresión de malignidad en lo que arritmias respecta.

Pero no todas las taquicardias ventriculares (TV) son letales, aunque sí premonitorias de algo más serio. Las taquiarritmias ventriculares tienen una gama muy amplia de presentación que va desde la extrasistolia simple hasta la taquicardia ventricular polimórfica sostenida. Aunque todas se generan en los ventrículos, existe una gran variedad de factores que determinan su severidad, se pueden resumir en dos:

- Aquellos inherentes a la arritmia.
- El contexto clínico en el que se presenta.

Los elementos inherentes a considerar se refieren a la duración –en número de complejos– de la arritmia. En términos generales son las TV sostenidas y las no sostenidas. De estas últimas, los complejos ventriculares prematuros (CVP) o extrasístoles son –por comunes– las más importantes, le siguen las TV no sostenidas y finalmente las TV sostenidas.

Planteamiento del problema.

1. La taquicardia supraventricular con ECG normal en ritmo sinusal en pediatría no es diagnosticada en forma adecuada, y por lo tanto no es tratada debidamente.
2. Es mucho más frecuente de lo que se informa en la consulta general de pediatría.
3. El diagnóstico es incompleto e incorrecto debido a una mala semiología.

Hipótesis.

1. La taquicardia supraventricular con ECG normal en ritmo sinusal es la arritmia paroxística más frecuente en pediatría.
2. Es más común de lo que se enseña en el entrenamiento de pediatría general.
3. El tratamiento adecuado –intervencionista– es curativo, mientras que el farmacológico es impropio.

Objetivos.

Primarios.

1. Establecer la prevalencia de la taquicardia supraventricular con ECG normal en ritmo sinusal, respecto de otras taquicardias, en edad pediátrica en la Unidad de Arritmias de la Facultad de Medicina UNAM en el Hospital General de México en el período comprendido del 2006-2009.

Secundarios.

2. Discutir las diferentes posibilidades terapéuticas para estos padecimientos, y sus resultados.

Material y método.

Pacientes.

El estudio abarca 73 pacientes en edad pediátrica, con rangos de edad mínimo de 2 años y máximo de 17 años. El 50.7% y el 49.3% corresponden a niños y niñas con edad promedio de 12 años, respectivamente.

Método.

Se analizaron de forma retrospectiva los estudios electrofisiológicos tanto diagnósticos como terapéuticos que se realizaron en pacientes pediátricos con paroxismos de palpitaciones durante el año 2006 al 2009.

Se consideraron la edad, género, las enfermedades concomitantes y las características del electrocardiograma en ritmo sinusal.

Como los estudios electrofisiológicos diagnósticos se pueden utilizar con fines terapéuticos, es posible analizar el porcentaje de éxito y las recidivas.

Con el propósito de agruparlos según el tipo de taquicardia, los clasificaremos en:

- Atriales: Aleteo atrial (AA), taquicardia atrial (TA derecha o izquierda) y fibrilación atrial paroxística (FAP).
- Recíprocas: Síndrome de Wolff-Parkinson-White (W-P-W), haces de Kent "ocultos" (sin preexcitación en ritmo sinusal) y reentrada nodal.
- Ventriculares (TV).

Dividiremos el diagnóstico en electrocardiográfico y electrofisiológico. El primero, basado en los registros de ECG previos al estudio y; los segundos, una vez hecho el estudio electrofisiológico intervencionista, el cual ofrece el diagnóstico de certeza.

Resultados.

Desde el año 2006 hasta final del 2009, se hicieron 841 estudios electrofisiológicos tanto diagnósticos como terapéuticos, de los cuales sólo 73 estudios corresponden a pacientes en edad pediátrica. Todos los estudios terapéuticos fueron simultáneamente diagnósticos.

En el 89.2 % de los pacientes el principal síntoma reportado fueron paroxismos de palpitaciones, con una edad media de presentación de 12 años y una media de duración máxima de 5.5 min, (30 seg-72 min). Cabe señalar que un 10.8% de los casos el síntoma asociado fue síncope.

Diagnóstico:

El diagnóstico electrocardiográfico fue en orden de frecuencia:

- Taquicardias supra ventriculares con ECG normal en ritmo sinusal (i.e.: sin preexcitación):	47.9%
- Síndrome de W-P-W:	32.9%
- Taquicardia ventricular:	4.1%
- Aleteo atrial:	2.7%
- Electrocardiograma normal:	2.7%
- Fibrilación atrial paroxística:	1.4%
- Taquicardia atrial:	1.4%
- Bloqueo sinoauricular:	1.4%
- Taquicardia sinusal inapropiada:	1.4%
- Haz parahisiano:	1.4%
- Taquicardia/Bradicardia:	1.4%
- Síncope Vaso Vagal:	1.4%

Estos diagnósticos están fundamentados en el ECG en ritmo sinusal.

El diagnóstico electrofisiológico sin embargo, se hizo con base al resultado del estudio intervencionista, en el que se indujo la taquicardia o bien, se documentaron las alteraciones para hacer el diagnóstico de certeza. Los 73pacientes con diagnóstico electrocardiográfico, todos fueron sometidos a estudio electrofisiológico.

Así pues, en orden de frecuencia, los diagnósticos electrofisiológicos fueron:

- Kent derecho(preexcitación manifiesta W-P-W):	26.0%
- Kent oculto izquierdo:	21.9%
- Kent izquierdo (preexcitaciónmanifiestaW-P-W):	13.7%
- Reentrada nodal:	11.0%
- Estudio electrofisiológico normal:	8.2%
- Aleteo atrial:	6.8%
- Bloqueo sinoauricular:	5.5%
- Fibrilación atrial paroxística:	2.7%
- Taquicardia atrial no sostenida:	1.4%

-
- Taquicardia ventricular monomórfica sostenida: 1.4%
 - Fibrilación Ventricular: 1.4%

De las enfermedades concomitantes asociadas: Un paciente con W-P-W y Kent derecho así como un paciente con TSV con EKG normal en RS y Kent derecho tenían enfermedad de Ebstein.

Cabe mencionar que de los 8 casos cuya única manifestación fue síncope sólo un caso fue asociado a taquicardia atrial no sostenida, otro con aleteo atrial y el resto fue secundario a bloqueo sinoauricular, unprovocado por complicación de cierre de CIA.

De los 3 casos con taquicardia ventricular sólo uno fue confirmatorio con estudio electrofisiológico reportando TV monomórfica sostenida, otro se reportó normal y arrancó con isoproterenol y el último, con diagnóstico electrofisiológico de bloqueo sinoauricular. Ninguno con alguna enfermedad concomitante.

Sólo se reportan dos casos con obesidad, uno con obesidad mórbida, ambos con diagnóstico electrocardiográfico de TSV con EGC normal en RS y diagnóstico electrofisiológico con Kent derecho y reentrada nodal, respectivamente.

La prevalencia de TSV con ECG normal en ritmo sinusal en la población pediátrica de estudio fue del 47.9%. De los 35 casos reportados con dicho diagnóstico electrocardiográfico, los diagnósticos electrofisiológicos por orden de frecuencia son:

- Kent oculto izquierdo 46.0%
- Reentrada nodal 23.0%
- Kent derecho(WPW) 11.0%
- Estudio electrofisiológico normal 9.0%
- Aleteo atrial 6.0%
- Aleteo atrial típico 3.0%
- Taquicardia atrial no sostenida 3.0%

Ablación:

Durante este periodo se hicieron 2 ablaciones con crio termia y el resto con radiofrecuencia.

El éxito global ha sido del 79.36%, con recidivas del 17.46%.

En el 2006 empezaron a utilizar el Localisa (Medtronic), como cartógrafo electro anatómico. No se utilizó en el 2006 en la población pediátrica. En el 2007 se utilizó en 3 pacientes y en los dos últimos años, se utilizó en todos los pacientes.

Entre las complicaciones provocadas por el procedimiento: Uno con haz de Kent derecho quedó con bloqueo de rama derecha. Dos casos uno con aleteo atrial y el otro con haz de Kent septal derecho para hisiano quedaron con bloqueo AV accidental. Uno con haz de Kent izquierdo presentó taquicardia atrial.

Se reportan 2 casos de perforación del atrio izquierdo, uno sin presencia de derrame y el otro caso falleció 10 horas después de terminado el procedimiento.

Los estudios de TV fueron diagnósticos en 1 de 3 casos. Los estudios de TSPV con EKG normal en ritmo sinusal fueron diagnósticos en 28 de 35 casos.

Discusión:

La población que nos ocupa tiene varias características importantes:¹⁰

La inmensa mayoría son adolescentes con el corazón estructuralmente normal¹¹. Lo que puede jugar en su contra en un momento dado, ya que es difícil creer que puedan tener una alteración real cuando lo único que refieren son palpitaciones en paroxismos más o menos esporádicos.

Es muy importante ver que las TSV con ECG normal en ritmo sinusal fue el diagnóstico electrocardiográfico más frecuente. El estudio electrofisiológico es la mejor –y muchas veces la única– forma de hacer el diagnóstico diferencial^{12,13}.

Las taquicardias más comunes estudiadas fueron las taquicardias recíprocas debidas a un haz accesorio de Kent derecho, que comprendió al W-P-W y los haces no manifiestos en ritmo sinusal –“ocultos”–. Como grupo, fueron el 61.6% del total.

Las TSV con ECG normal en ritmo sinusal fueron responsables del 48.5% de todas las taquicardias. El 46% de las cuales fueron debidas a un haz oculto izquierdo, el 23% a reentrada nodal y el 11% a haz de Kent derecho. Lo más importante que se deriva de este hecho, es que son curables. El paciente queda sin palpitaciones, sin peligro y sin necesidad de tomar medicamentos.

Como característica inherente a esta población, no hubo pacientes con enfermedades asociadas, excepto 2 casos con enfermedad de Ebstein. Esta malformación de la válvula tricúspide se acompañó de un haz accesorio para-septal derecho y uno lateral del mismo lado.

El bloqueo AV es otra complicación seria poco frecuente¹⁴. La crio termia ofrece un cierto grado de seguridad, ya que el catéter se adhiere al endocardio en el sitio en que se empieza la lesión, sin embargo, para que las lesiones sean útiles, tienen que ser mucho más prolongadas (de hasta 4 minutos), lo que lo hace poco práctico.

Conclusiones:

La primera y más importante conclusión es que hacer una buena semiología del cuadro de “palpitaciones” es el fundamento de un diagnóstico correcto y éste a su vez, el pilar del tratamiento adecuado y curativo. Es de las pocas ocasiones en que ¡la medicina cura!

La forma brusca de comenzar y terminar el paroxismo es quizá el primer dato importante. La duración de varios minutos (>10) es el segundo dato primordial. Los ataques fugaces rara vez corresponden a una TSV. Son por lo general, extrasístoles tanto ventriculares como supra ventriculares.

Las taquicardias supra ventriculares con ECG normal corresponden la causa del mayor porcentaje del total de las taquicardias tanto en población pediátrica como en adultos por lo que el tratamiento definitivo no varía en una población u otra.

El estudio electrofisiológico –relativamente inocuo– es la única forma de tener el diagnóstico de certeza, pero además, puede ser terapéutico definitivo. El paciente queda curado de manera permanente.

El uso de la tecnología actual ha permitido incursiones más seguras y eficaces. El ecocardiograma es un elemento indispensable como soporte diagnóstico estructural, como guía en algunos casos para la colocación adecuada de los catéteres y finalmente, para el control final. Aunque las perforaciones cardiacas son raras, son el tipo de complicaciones propias a toda “curva de aprendizaje”. Conforme se hacen más casos, las complicaciones serias tienden a disminuir.

La utilización de diferentes tipos de energía para hacer la ablación, no ha sido crucial en el laboratorio de la Clínica de Arritmias, debido principalmente a los elevados costos de la crio-termia¹⁵. Así que siguen utilizando la radiofrecuencia con sus diferentes variantes de tamaño de catéteres o el sistema de “irrigación” de la punta.

El ecocardiógrafo es otro instrumento de enorme utilidad en los procedimientos intervencionistas de electrofisiología.

Empezando por una buena práctica clínica, semiología cuidadosa, podremos tener diagnósticos más precisos para ofrecer el mejor tratamiento a nuestros pacientes.

Bibliografía

- 1.- Sacchetti A, Moyer V, Baricella R, et al. Primary cardiac arrhythmias in children. *Pediatric Emergency Care* 1999;15:95-8.
- 2.- Experiencia personal.
- 3.- Park M, George R. *Pediatric cardiology for practitioners*. 4th edition. St. Louis (MO): Mosby; 2002.
- 4.- Puech P, Grolleau R. L'onde P retrograde negative en D1, signe de faisceau de Kent postero-lateral gauche. *Arch mal Coeur Vaiss*. 1977;70:49-60
- 5.- Wolff L. Syndrome of short P-R interval with abnormal QRS complexes and paroxysmal tachycardia (Wolff-Parkinson-White syndrome). *Circulation* 1954;10:282-91
- 6.- Wellens HJ, Durrer, D. Contribution of atrial pacing to understanding of the genesis of arrhythmias. *Cardiovasc Clin*. 1974;6:25-42.
- 7.- Chauhan V, Krahn A, Klein G, et al. Cardiac arrhythmias: supra ventricular tachycardia. *Med Clin North Am* 2001;85:193-223
- 8.- Gajewski KK. Cardiology. In: Robertson J, Shilkofski N, editors. *Johns Hopkins the Harriet Lane Handbook: a manual for pediatric house officers*. 17th edition. St. Louis (MO): Mosby; 2005, p. 159-209.
- 9.- Perry J. Supra ventricular tachycardia. In: Garson Jr A, Bricker J, Fisher D, et al, editors. *The science and practice of pediatric cardiology*. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
- 10.- Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, Wang X, Friday HJ, Roman CA, Moulton KP, Twidale N, Hazlitt M, Prior MI. Treatment of supra ventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med* 1992; 327(5): 313-20.
- 11.- Giada F., Barold S.S, Biffi A., De Piccoli B., Delise P., El Sherif N., Gold MR, Gorenek B., Grubb B., Inama G., Kautzner J., Molina L., Olshansky B., Pelliccia A., Thiene G., Wellens W., Wolpert C., Zeppilli P., Raviele A., Heidbuechel H. Sport and arrhythmias: summary of an international symposium. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14(5): 707-14.

-
- 12.- Kay N, Chong F, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ..Radiofrequency catheter ablation of atrial tachycardias.Am Heart J 1996; 131: 481-489.
- 13.- Chen SA, Chiang CE, Yang CJ, Cheng CC, Wu TJ, Wang SP et al.. Sustained atrial tachycardia in adult patients. Electrophysiological characteristics, pharmacological response, possible mechanisms, and effects of radiofrequency ablation. Circulation 1994; 90: 1262-1278.
- 14.- Kay GN, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ. Role of radiofrequency ablation in the management of supra ventricular arrhythmias: experience in 760 consecutive patients. J CardiovascElectrophysiol 1993; 4: 371-389.
- 15.-Ching-Tai Tai, Shih-Ann Chen. Chern-En Chiang, And Mau-Song Chang. Characteristics And Radiofrequency Catheter Ablation Of Septal Accessory Atrioventricular Pathways. Pace 1999 22:500-511