

**LA ADENOSINA INCREMENTA LA SENSIBILIDAD DIAGNOSTICA
DE LAS PRUEBAS DE FUNCION SINUSAL EN PACIENTES CON
SOSPECHA DE ENFERMEDAD DEL NODO**

**Alejandro Orjuela Guerrero, MD, Cardiólogo, Electrofisiólogo; Juan de Jesús
Montenegro Aldana, MD, Cardiólogo Electrofisiólogo; Diego Ignacio Vanegas
Cadavid, MD, Cardiólogo Electrofisiólogo, Jefe de grupo electrofisiología Hospital
Militar Central.**

ELECTROFISIOLOGIA Y ARRITMIAS HOSPITAL MILITAR CENTRAL

RESUMEN ESTRUCTURADO

TITULO

La adenosina incrementa la sensibilidad diagnóstica de las pruebas de función sinusal en pacientes con sospecha de enfermedad del nodo.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Cerca de 300000 hospitalizaciones al año en Estados Unidos son por causa de la muerte súbita y el síncope, la enfermedad del seno enfermo contribuye con el 10-16% de los síncope en esa población, cerca del 20 al 50% de los nuevos implantes de marcapaso se realiza en pacientes con síndrome del seno enfermo. Por ello que se hace necesario contar con herramientas precisas que permitan determinar fácil y confiablemente que paciente padece la enfermedad para, por una parte beneficiarlo con un dispositivo que potencialmente le salvaría la vida y, por otra evitar usar inadecuadamente este tipo de elementos costosos.

Se ha dicho que el estudio electrofisiológico tiene poca sensibilidad y especificidad para la enfermedad del nodo sinusal. Recientemente se ha descrito la prueba de adenosina para realzar la sensibilidad y especificidad de las pruebas de función sinusal, demostrando que desenmascara enfermedad del nodo en pacientes con pruebas de función sinusal dudosas; sin embargo no existen hasta la fecha trabajos que validen ésta prueba como herramienta diagnóstica, las publicaciones han usado esta prueba en pacientes con diagnóstico ya declarado de disfunción sinusal.

2. JUSTIFICACION

Es motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias de todo el mundo el síncope, el cual puede tener múltiples causas, siendo una de ellas la enfermedad del nodo sinusal, la que a su vez puede manifestarse de maneras diferentes.

Tanto la presentación clínica, como las manifestaciones electrocardiográficas pueden ser muy variadas y sobreponerse con las características de otras causas de trastornos de conciencia, que van desde las causas vasovagales hasta condiciones potencialmente letales para el individuo. Alteración de la clase funcional, bajo rendimiento intelectual y físico, disnea, síntomas estos que de no tener un enfoque claro podría generar gastos elevados e innecesarios para poder llegar finalmente a un diagnóstico acertado. El camino puede acortarse utilizando herramientas que permitan, de una manera más precisa, lograr ese diagnóstico precozmente y poder solucionar de forma temprana un problema de salud.

Aunque los dos sistemas actuales de diagnóstico tienen similares sensibilidades, especificidades, valor predictivo positivo y negativo, la sensibilidad de la evaluación del síndrome del seno enfermo por los tiempos de recuperación del nodo sinusal y los tiempos corregidos es de 70%, con una especificidad de 95%. Lo estudios preliminares con los tiempos bajo adenosina dan una sensibilidad de un 80% con una especificidad de 97%. La suma de los dos incrementa a cerca de 100% la sensibilidad y sería el método de oro en el diagnóstico de la enfermedad del nodo sinusal y el síncope de origen desconocido por bloqueo AV, no está claro que el síncope de otros orígenes incluyendo el arresto sinusal pueda ser diagnosticado con ésta herramienta.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Describir los resultados de las pruebas de función sinusal en sujetos sin evidencia clínica de enfermedad del nodo sinusal y en pacientes con sospecha de enfermedad del nodo en condiciones basales y bajo adenosina IV.

3.2 ESPECIFICOS

Demostrar que los pacientes con enfermedad del nodo tienen valores anormales en las diferentes pruebas de función sinusal.

Demostrar que los valores anormales en las diferentes pruebas de función sinusal se hacen más pronunciados bajo el efecto de adenosina en pacientes con enfermedad del nodo.

Demostrar que los pacientes con enfermedad del nodo tienen test de adenosina positivo aunque las pruebas de función sinusal sean normales.

Demostrar que adenosina incrementa sensibilidad y especificidad de las pruebas de función sinusal en enfermedad del nodo.

4. MARCO TEORICO

La disfunción del nodo sinusal, un término acuñado por Ferrer (1) , representa una alteración no fisiológica en el ritmo sinusal normal en la que se afecta tanto el automatismo como la conducción sinoatrial. Puede tener varias manifestaciones electrocardiográficas, a saber: Bradicardia sinusal inapropiada, pausas sinusales (las cuales son manifestación de automatismo disminuido o bloqueo sinoatrial), períodos alternantes de bradicardia y taquicardia no sinusal, más comúnmente brotes de fibrilación auricular (FA) paroxística o flutter atrial seguidos de pausas prolongadas. Con frecuencia la disfunción no está confinada únicamente al nodo sinusal, por ello existen otros marcadores de anormalidad en el nodo auriculoventricular (NAV), como son la FA o el flutter con respuesta ventricular baja en ausencia de antiarrítmicos. La FA “alone” puede representar un marcado estado de mal función sinusal, lo que debe tenerse siempre presente cuando se planea una cardioversión, ya que con frecuencia los pacientes con enfermedad del nodo sinusal tienen asociado una disminución del automatismo de NAV, lo que los pone en peligro ante escapes muy bajos a baja frecuencia post cardioversión, o lo que es peor, a arresto sinusal. Las pausas postextrasistólicas prolongadas, constituyen igualmente una evidencia de alteración en la función sinusal.

En ritmo sinusal, las pausas sinusales patológicas resultan de arresto sinoatrial o bloqueo a la salida. El arresto sinusal se diferencia, en el electrocardiograma de superficie (EKG) del bloqueo sinoatrial en que las pausas están fuera de proporción con la arritmia sinusal y no son múltiplos de la longitud de ciclo (LC) de base.

Prevalencia de la enfermedad del nodo sinusal

Por ser la enfermedad del nodo sinusal una entidad con frecuencia asintomática o mínimamente sintomática, intermitente, resulta muy difícil estimar la incidencia real de la enfermedad. En estudios de población la incidencia se ha reportado alrededor de 0.2%, sin embargo por la sensibilidad del estudio de monitoria de ritmo en 24 horas es probable que el dato sea mayor. Así mismo, se ha encontrado en estudios de sujetos sanos 24% de los hombres y 8% de las mujeres tienen frecuencias cardíacas durante el sueño de alrededor de 40 por minuto, otros estudios han demostrado pausas sinusales de hasta dos segundos en sujetos normales y en atletas entrenados pausas hasta de tres segundos, aunque ambos fenómenos sean raros en personas normales, frecuentemente se asocian a síntomas y ameritan una evaluación clínica.

Manifestaciones clínicas

La presentación de la enfermedad del nodo puede tener múltiple sintomatología, lo característico es la sutileza con que suele manifestarse y son consecuencia de una disminución en el flujo sanguíneo cerebral, disminución que si es lo suficientemente prolongada produciría signos de bajo gasto hasta la pérdida de la conciencia, y convulsiones; con reducciones menores y prolongadas de la frecuencia cardíaca y en consecuencia del flujo sanguíneo cerebral las manifestaciones pueden ser disnea de ejercicio, angina de pecho, fatiga fácil, cambios menores de personalidad, los que son percibidos por los familiares cercanos y que con frecuencia constituyen el motivo de consulta inicial a otras especialidades; la incompetencia cronotrópica definida como la capacidad de acelerar la frecuencia cardíaca a las necesidades metabólicas y exigencias de la actividad física, se ve con frecuencia comprometida en este tipo de pacientes y se manifiesta clínicamente como disnea o fatiga con el ejercicio, así sea este de baja intensidad, vértigo. Todo lo anterior obliga a una cuidadosa búsqueda de anomalías en los pacientes que consultan con éstos inespecíficos síntomas, teniendo en cuenta que el diagnóstico de enfermedad del nodo sinusal debe tener la documentación del trastorno del ritmo o la conducción asociado al síntoma.

Importante es, también, tener en cuenta que muchos de los pacientes a quienes se inicia estudio por esta sintomatología vienen siendo manejados con medicamentos que pueden inducir alteración en la función sinusal como betabloqueadores, calcio antagonistas, antihipertensivos simpaticolíticos, cimetidina, litio, antihistamínicos, antidepressivos, opioides, entre otros; y que estos medicamentos pueden, no producir directamente la disfunción sinusal, sino desenmascarar un trastorno ya preexistente y que este grupo de pacientes debe continuar un seguimiento riguroso y una búsqueda de sintomatología atribuible a ésta entidad. Por ello se debe tener especial cuidado en la selección de medicación antihipertensiva en el grupo etáreo de la sexta década en adelante, pues es el grupo de mayor incidencia.

Hay algunos datos a cerca que la enfermedad del nodo sinusal por sí sola tiene pronóstico adverso, sin embargo cuando se encuentra aislada sin asociarse a trastornos estructurales, o a alteraciones más distales de la conducción, la mortalidad no se incrementa, pero los síntomas si pueden empeorarse con el tiempo. Si la Fa se convierte en persistente, es el pronóstico propio de la Fa el que juega un papel.

Etiología y fisiopatología

El síndrome del seno enfermo (SSE), además de ser una entidad nosológica por sí mismo, puede ser una condición fisiopatológica secundaria a otra anomalía como puede ser: hipotermia, imbalance

hidroelectrolítico, los ancianos son muy sensibles a los cambios en el potasio; isquemia, depresión farmacológica, enfermedad de Graves; algunas enfermedades infiltrativas como amiloidosis, hemocromatosis, tumores; miocarditis, pericarditis, síndrome de hipertensión endocraneana; la ictericia se ha asociado a SSE; Cardiomiopatía hipertrófica, prolapso valvular mitral; feocromocitoma; Las enfermedades autoinmunes pueden asociarse a alteraciones en la función sinusal, se han aislado anticuerpos antinodo sinusal; disfunción del nodo sinusal se ha encontrado asociado a lupus, esclerodermia, infiltración grasa primaria, procesos degenerativos, trauma (incluyendo el trauma quirúrgico); existe una forma familiar. Adicionalmente puede ser causa de evento coronario agudo, sobre todo en IAM inferior o lateral con compromiso de coronaria derecha (CD) o circunfleja (CX) cuando la arteria del nodo sinusal es rama de alguna de estas dos arterias. El incremento de la influencia simpática puede manifestarse como bradicardia sinusal marcada como ritmo predominante y puede producir estados de disfunción sinusal, con alguna frecuencia la causa es una hipersensibilidad del seno carotídeo. Esta condición puede estudiarse con bloqueo simpático y autonómico con atropina más propranolol, respectivamente. Si la disfunción persiste a pesar del bloqueo

autonómico, determinada como una frecuencia cardíaca anormal, o pruebas electrofisiológicas anormales, se confirma el desorden intrínseco.

Evaluación diagnóstica de la disfunción del nodo sinusal

La evaluación no invasiva de la enfermedad del nodo sinusal comienza con una muy completa y cuidadosa historia clínica, examen físico minucioso deteniéndose en la evaluación del pulso, tensión arterial y correlacionando con un electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones. El análisis de éste último permitirá en algunas oportunidades emitir juicios casi concluyentes: Una bradicardia de la unión, bradicardia sinusal que no se correlaciona con la actividad física y metabólica del paciente permiten tomar una vía hacia la terapéutica si hay asociación con síntomas. Sin embargo, en la mayoría de los casos esto no es suficiente y se necesitan varios electrocardiogramas que den alguna clave a cerca del desorden; es cuando hace su aparición, por la gran utilidad que presta, la monitoría electrocardiográfica continua en un período de 24 a 48 horas. A pesar de esto aún quedan muchos pacientes sin diagnóstico por lo infrecuente de sus síntomas y es lo que ha llevado al avance tecnológico en el desarrollo de dispositivos de monitoría que permitan mayor tiempo de evaluación; son éstos los dispositivos de asa (loops) que pueden portarse por períodos de 30-60 días y que tienen el inconveniente de ser externos, deben ser activados y cambiar sus electrodos. Adicionalmente se cuenta con monitores implantables de mucha mayor duración, los cuales se insertan similar a un marcapaso sin llevar electrodos endocavitarios.

Una herramienta adicional en la evaluación no invasiva de este tipo de pacientes la constituye la prueba de esfuerzo, la cual puede realizarse con protocolos modificados y cuya finalidad es evaluar la adecuada aceleración y desaceleración de la frecuencia cardíaca a exigencias físicas mayores a la actividad diaria.

Se puede usar el bloqueo autonómico completo para evaluar la frecuencia cardíaca intrínseca, que se calcula utilizando la fórmula: $FCI = 118.1 - 0.57$ (edad del paciente) y que varía con la edad.

Se conoce la propiedad que tiene la adenosina para bloquear la conducción en el nodo auriculoventricular, sin embargo se ha descrito también enlentecimiento de la frecuencia de disparo del nodo sinusal; que es la base para usar este medicamento en una evaluación diagnóstica y se ha postulado que este enlentecimiento sería mayor en la medida en que el nodo sinusal tenga algún grado de disfunción.

Evaluación invasiva de la función sinusal

A pesar del enfoque anterior, aún quedan sin diagnóstico un pequeño grupo de pacientes y son los pacientes que se benefician de un estudio electrofisiológico para que aclare su situación. Existen varias técnicas de evaluación de la función del nodo sinusal, siendo la mayoría de ellas basadas en la supresión con sobreestimulación del nodo sinusal, y lo característico de la enfermedad del nodo es una exagerada supresión que genera una muy prolongada recuperación de la activación sinusal posterior a la suspensión de la estimulación en aurícula derecha.

Una de las pruebas que se utiliza es el tiempo de recuperación del nodo sinusal (TRNS) el cual se efectúa iniciando una sobreestimulación atrial a 100 mseg por debajo de la longitud de ciclo basal en trenes de un minuto, midiendo el tiempo desde el último impulso estimulado hasta el siguiente estímulo atrial espontáneo; se realizan trenes de estimulación cada uno a 100 mseg menor que el anterior con el objeto de obtener el menor intervalo de estimulación que no produce bloqueo de entrada al nodo sinusal. El TRNS depende de la longitud de ciclo basal, por ello se ajusta a la longitud de ciclo basal, restando del valor obtenido el ciclo basal y obteniendo así el tiempo de recuperación del nodo sinusal corregido (TRNSc). Un TRNS mayor de 1400mseg o un TRNSc mayor de 530 mseg son considerados anormalmente prolongados y son indicativos de enfermedad del nodo sinusal. Ante una historia clínica muy sugestiva y TRNS y TRNSc normales puede realizarse nuevamente la prueba bajo bloqueo parasimpático con atropina. Esto en razón que la estimulación parasimpática puede crear un bloqueo de conducción retrógrada sinoatrial, particularmente en pacientes con disfunción del nodo. Es de utilidad también realizar las mediciones de

las pausas secundarias, que son aquellas que se presentan posteriores al primer latido de escape y que también tienen una fuerte asociación con enfermedad del nodo.

El método de Narula para la evaluación del tiempo de recuperación del nodo sinusal consiste en estimular, a nivel de aurícula derecha alta, a diferentes longitudes de ciclo durante un minuto y posteriormente medir el tiempo desde el último latido atrial estimulado hasta el siguiente latido espontáneo. De este valor se resta el ciclo basal y el resultado es el tiempo de recuperación del nodo sinusal corregido, que tiene más correlación con la verdadera función sinusal. Usualmente se emplean longitudes de ciclo desde 700 mseg hasta 350 mseg.

El método de Strauss para la medición del tiempo de conducción sinoatrial, que es el tiempo que se tarda el estímulo en viajar desde la vecindad del nodo sinusal hasta el tejido atrial propiamente dicho. Se mide haciendo un tren de estimulación de ocho latidos a una frecuencia de 10 latidos por encima de la frecuencia basal y posteriormente, medir el tiempo desde el último latido estimulado hasta el siguiente espontáneo. Se resta entonces este valor del ciclo basal y el resultado se divide entre dos, el TCSA normal es menor o igual a 150 mseg

5. METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Análisis de sensibilidad de una prueba diagnóstica en un estudio de casos y controles, con un componente descriptivo y un componente analítico.

5.2 POBLACION Y MUESTRA

Pacientes que ingresan al servicio de electrofisiología del Hospital militar central para estudio electrofisiológico.

Serán criterios de inclusión (ver anexo 1)

- Pacientes que ingresen al servicio de electrofisiología del hospital militar central para EEF
- Electrocardiograma de superficie con presencia de actividad sinusal
- Aceptación a entrar en el estudio y el seguimiento
- Consentimiento informado para la realización del EEF

Serán criterios de exclusión: Tener contraindicación para el uso de adenosina

Teniendo en cuenta la prevalencia esperada de la entidad según los reportes internacionales y buscando una confiabilidad del 95%, teniendo para TRNSc una desviación estándar de $\sigma = 298$ mseg, un error no superior a 40 mseg ($e = 40$ mseg), la muestra estimada, aplicando la fórmula $n = (Z \cdot \sigma)^2 / (e)^2$, es de 214 pacientes, de los cuales la mitad constituyen el grupo de casos y la otra mitad el de controles. El grupo de estudio será conformado por los pacientes cuya indicación es sospecha de enfermedad del nodo sinusal y el grupo control todos los demás pacientes que no tengan clínica sugestiva de enfermedad del nodo sinusal y cuyas pruebas sean negativas para disfunción sinusal.

5.3 IDENTIFICACION DE VARIABLES

Se utilizarán las siguientes variables:

TRNS , variable cuantitativa, en escala de tiempo en milisegundos.

TRNSc, variable cuantitativa, en escala de tiempo en milisegundos.

TCSA, variable cuantitativa, en escala de tiempo en milisegundos.

TRNS-ADO, variable cuantitativa, en escala de tiempo en milisegundos.

Hipótesis

1. Bajo adenosina los valores de las pruebas de función sinusal pueden ser anormales a pesar de pruebas normales en condiciones basales.
1. La adenosina intravenosa es una herramienta útil en la evaluación de la función sinusal.
2. Los pacientes con enfermedad del nodo sinusal tienen pruebas de función sinusal anormales.
3. Los resultados de las pruebas de función sinusal por los diferentes métodos es mayor con el uso de adenosina IV a dosis de 0-15 mg/kg.
4. la adenosina incrementa la sensibilidad de las pruebas de función sinusal para diagnóstico de enfermedad del nodo sinusal

Variables de desenlace

Medición de los tiempos de recuperación del nodo sinusal, tiempo de conducción sino-atrial en condiciones basales y tiempo de recuperación del nodo sinusal bajo adenosina.

5.4 RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION

5.4.1 PLAN DE RECOLECCION

5.4.1.1 Procedimientos

Los pacientes elegibles fueron todos los pacientes llevados a estudio electrofisiológico en el servicio de arritmias del Hospital militar central.

5.4.1.2 Visita de Selección

A todo paciente que fue sometido a estudio electrofisiológico en el Hospital militar se le informó de la naturaleza del procedimiento, las técnicas, complicaciones; se le informó de los medicamentos usados para el estudio, las utilidades y se le solicita consentimiento informado.

5.4.1.3 Procedimiento

El paciente se hospitalizó desde el día anterior al estudio para la preparación convencional que consiste en suspensión de la vía oral desde ocho horas antes. Dos horas antes del estudio se canalizó vena periférica en miembro superior izquierdo, con llave de tres vías proximal al catéter de piel, extensión de anestesia e infusión de mantenimiento con solución salina. En el laboratorio de electrofisiología el paciente es monitorizado con electrocardiograma de doce derivaciones, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva electrónica. Se preparan las zonas de punción, las que varían según el tipo de estudio (yugular e inguinal derecha, solo inguinal derecha para insertar de dos a cinco electrocateteres de acuerdo a las posibilidades diagnósticas y plan de estudio) Se canaliza vena femoral derecha con al menos dos sistemas y se posicionan dos electrocatéteres en aurícula derecha alta y región del His hasta obtener señales óptimas. Se toma electrocardiograma de doce derivaciones para su análisis. Se toman las medidas basales: AA, VV, PR, QRS, AH, HV, PA, QT, RR.

Se mide umbral diastólico auricular, el cual consiste en el estímulo eléctrico mínimo en miliamperios que es capaz de capturar la aurícula. Se realiza estimulación a dos veces el umbral diastólico.

Se realiza el tiempo de recuperación del nodo sinusal a cinco longitudes de ciclo diferentes: 700, 600, 500, 400, 350 msec respectivamente. Con estimulación durante un minuto en cada longitud de ciclo. Se mide entonces el intervalo de tiempo entre el último latido atrial estimulado y el primer latido espontáneo que sigue, siendo éste lapso de tiempo el TRNS. Para obtener el tiempo de recuperación del nodo sinusal corregido (TRNSc) se resta de cada TRNS la longitud de ciclo basal.

Se realiza la medición del tiempo de conducción sinoatrial por el método de Strauss que consiste en estimular la aurícula a una frecuencia de 10 latidos por minuto mayor que la frecuencia de base

durante ocho latidos consecutivos, tomando posteriormente el tiempo entre el último latido atrial estimulado y el primer espontáneo siguiente, se resta el ciclo de base y se divide en dos.

Se realiza prueba de adenosina usando una dosis de adenosina de 0.15 mg por kilo en bolo rápido administrado directamente en la llave de tres vías y lavando inmediatamente con 20 cc de solución salina. Se toma el intervalo AA más largo post adenosina. El resultado de la resta del AA más largo post adenosina y la longitud de ciclo de base es el tiempo de recuperación bajo adenosina.

- Todos los pacientes sometidos a estudio electrofisiológico tuvieron la oportunidad de ingresar en el estudio, excepto aquellos que tuvieron contraindicación para el uso de adenosina.
- Los pacientes que cumplieron criterios de inclusión y no tuvieron criterios exclusión ni al inicio ni durante el estudio se les practicó: Durante la realización del EEF
- Tiempo de conducción sino atrial con el método de Strauss según las descripciones originales (10).
- Tiempos de recuperación del nodo sinusal según el método de Narula
- Medición del intervalo AA más largo posterior a la administración de un bolo rápido de adenosina a 0.15 mg/kg
- Las mediciones se consignarán, además del reporte oficial, del cual queda una copia en los archivos del servicio de electrofisiología; en una hoja de datos (ver anexo 2)

5.4.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

El análisis estadístico consistió en buscar en primer lugar los valores de los tiempos de recuperación del nodo sinusal en condiciones basales y bajo adenosina en pacientes con sospecha de enfermedad del nodo sinusal y en segundo lugar las diferencias de las mismas mediciones contra pacientes sin evidencia clínica de enfermedad del nodos sinusal.

Valor de alfa $p < 0.05$ con test de dos colas para la diferencia de las medidas entre los dos grupos.

Poder estadístico beta de 0.95 (0.5) para que la muestra de personas sea lo suficientemente grande como para encontrar diferencias

Se utilizó como herramienta de análisis una tabla dos por dos enfrentando prueba de adenosina positiva, prueba de adenosina negativa contra el diagnóstico de enfermedad del nodo y no enfermedad del nodo. Por otra parte una tabla de dos por dos enfrentando las pruebas convencionales positivas y negativas contra diagnostico de enfermedad del nodo y no enfermedad del nodo; al confrontar las dos tablas se pudo observar variación en la sensibilidad de las pruebas.

Prueba t-Student para diferencia de medias en muestras independientes..

TCSA

	Casos	Controles
No de Observaciones	14	24
Media	166,39	127,73
Desviación Estándar	43,94	53,90

Valor t = 2,275 Significancia = 0,029

No hay diferencias significativas en la media de TCSA entre casos y controles.

TRNSc

	Casos	Controles
No de Observaciones	23	25
Media	413,52	379,28
Desviación Estándar	373,78	130,51

Valor t = 0,431 Significancia = 0,669

No hay diferencias significativas en la media de TRNSc entre casos y controles.

TRNS-ADO

	Casos	Controles
No de Observaciones	23	25
Media	962,09	655,56
Desviación Estándar	1298,53	828,74

Valor t = 0,983 Significancia = 0,331

No hay diferencias significativas en la media de TRNS-ADO entre casos y controles.

Resultados de la Prueba Diagnostica.

Estado (TCSA)

Resultados de la Prueba	Presente	Ausente	Total
Positivos (Casos)	6	6	12
Negativos (Control)	8	16	24
Total	14	22	36

$$\text{Sensibilidad} = (6 / 14) = 0,429 \quad (42,9 \%)$$

$$\text{Especificidad} = (11 / 22) = 0,727 \quad (72,7 \%)$$

Estado (TRNSc)

Resultados de la Prueba	Presente	Ausente	Total
Positivos (Casos)	4	17	21
Negativos (Control)	4	21	25
Total	8	38	46

$$\text{Sensibilidad} = (4 / 8) = 0,500 \quad (50,0 \%)$$

$$\text{Especificidad} = (21 / 38) = 0,553 \quad (55,3 \%)$$

Estado (TRNS-ADO)

Resultados de la Prueba	Presente	Ausente	Total
Positivos (Casos)	10	11	21
Negativos (Control)	7	18	25
Total	17	29	46

Sensibilidad = $(10 / 17) = 0,588$ (58,8 %)

Especificidad = $(18 / 29) = 0,621$ (62,1 %)

Estado (TRNS-ADO , TRNSc y TCSA)

Resultados de la Prueba	Presente	Ausente	Total
Positivos (Casos)	5	7	12
Negativos (Control)	6	18	24
Total	11	25	36

$$\text{Sensibilidad} = (5 / 11) = 0,450 (45,0 \%)$$

$$\text{Especificidad} = (18 / 25) = 0,720 (72,0 \%)$$

Sensibilidad : Proporción de individuos con la enfermedad que presentan un resultado positivo

Especificidad : Proporción de individuos sin la enfermedad que presentan un resultado negativo.

Conclusiones (Estadísticas)

1. No hay diferencias significativas en los resultados promedio del TCSA, TRNSc y TRNS-AD, entre casos y controles.
2. Aunque no hay diferencias en los resultados promedio del TCSA, TRNSc y TRNS-AD, entre caso y controles, se puede observar que la probabilidad mas baja (mas cerca a la significancia), se da en el resultado de TRNS-AD y TCSA
3. La sensibilidad y le especificidad en la prueba de diagnostico mejora cuando se tiene TRNS-AD, que cuando se tiene TRNSc.
4. Es muy probable que los resultados estadísticos anteriores, mejoren si se aumenta el tamaño de la muestra en ambos grupos.
5. La adenosina podría seleccionar algunos tipos de pacientes con variedades específicas de enfermedad del nodo sinusal

ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio electrofisiológico – mapeo y ablación

Fecha: _____

Nombre Completo: _____

Cédula de Ciudadanía Número: _____ de: _____

Diagnóstico: _____

Evolución de la Enfermedad sin Tratamiento:

Evolución de la Enfermedad con Tratamiento Farmacológico:

Tratamiento propuesto:

Riesgos de Alta Presentación:

Neumotórax; Hemoneumotorax; Hematoma en los sitios de punción arterial o venosa, o en el sitio de implante del marcapaso; Equimosis/Dolor en el sitio del implante del marcapaso. Desalojo del electrodo atrial o ventricular requiriendo una segunda intervención quirúrgica.

Riesgos de Media Presentación:

Flebitis, Trombosis venosa o Infección del sitio del implante del marcapaso.

Riesgos de Baja presentación:

Hemopericardio y Taponamiento Cardíaco: Requiere drenaje urgente con punción pericárdica y/o cirugía. Pericarditis.

Erosión de la piel y extrusión tardía del marcapaso.

Muerte: Por alguna de las causas arriba anotadas.

Yo, _____ con cédula de ciudadanía

número _____ de _____ en pleno uso de mis facultades mentales declaro expresamente que entiendo y que he recibido completa y detallada información del procedimiento al que seré sometido, en todo lo concerniente a los detalles técnicos, indicaciones médicas, necesidad del tratamiento, así como la posible evolución con y sin este tratamiento y basado en lo anterior acepto libremente los riesgos y posibles complicaciones inherentes al mismo, exonerando de toda culpa a los médicos tratantes.

Paciente.

Cc.

Medico Tratante.

Cc.

Testigo

Cc.

ANEXO 2 DEFINICIONES

Estudio electrofisiológico Estudio cardiológico invasivo, el que a través de vena femoral se introducen electrocatetres para medir los intervalos de conducción auriculoventricular. Estimulación endocavitaria para reproducir las arritmias y tratarlas en consecuencia.

Función sinusal normal Es la capacidad del tejido especializado eléctrico de la aurícula alta para mantener un ritmo y una frecuencia cardíaca óptimas según la condición fisiológica que reine en un momento determinado.

Métodos de evaluación de función sinusal: Son invasivos y no invasivos. Los invasivos se incluyen en la definición del estudio electrofisiológico; los métodos no invasivos no atraviesan las barreras naturales y evalúan de manera indirecta el funcionamiento del nodo sinusal, competencia cronotrópica, ritmo diurno y nocturno, etc; Holter, prueba de esfuerzo.

Tiempos de conducción auriculoventricular son los diferentes períodos de tiempo que tarda un estímulo desde su nacimiento en el nodo sinusal, hasta llegar a los ventrículos después de atravesar todo el tejido especializado

Intervalo AH Es el tiempo que tarda el estímulo en llegar desde la aurícula baja hasta la activación del His, medido en un electrocateter posicionado a nivel del His

Intervalo HV Es tiempo que tarda el estímulo en llegar desde la activación del his medida en un catéter posicionado a la altura del his hasta la primera activación ventricular medida a nivel del EKG de superficie.

Intervalo PR o PQ Tiempo medido desde el inicio de la onda P hasta el inicio de QRS en el EKG de superficie

Duración del QRS Duración total del QRS medido desde el inicio hasta el final de la activación ventricular en el EKG de superficie

Intervalo QT Medido desde el inicio del QRS hasta el final de la onda T en el punto en el que esta se cruza con la línea isoeletrica

Ritmo sinusal

Definido como el ritmo eléctrico comandado por el nodo sinusal y manifestado en el EKG de superficie como la presencia de ondas P precediendo de forma constante a cada QRS en relación 1:1 y de inscripción positiva en las derivaciones de la pared inferior (DII; DIII;AVF).

ELECTROCARDIOGRAMA DE SUPERFICIE

Nomenclatura de las deflexiones del EKG

- Onda Q** Es la primera deflexión negativa seguida por una onda R
- Onda R** Es la primera deflexión positiva, precedida o no de onda Q
- Onda S** Es la deflexión negativa que sigue a la onda R
- Onda T** La deflexión producida por la repolarización ventricular
- Onda U** La deflexión posterior a la onda T, precede a la P siguiente
- Onda P** Es la deflexión previa a todo el complejo QRS y separada de éste por un pequeño Intervalo

ANEXO 3 PRUEBAS DE FUNCION SINUSAL

NOMBRE

EDAD

SEXO

OTROS DIAGNOSTICOS

INDICACIÓN

SÍNTOMAS CF Sincope Si ___ No ___ Presíncope Si ___ No ___ Palpitaciones
Si ___ No ___ Disnea Si ___ No ___

MEDICAMENTOS _____

FEVI

HOLTER Pausas Si ___ No ___ FC max ___ Min ___ Media TSV Si ___
No ___ FA Si ___ No ___

CODIGO _____

EKG SINUSAL

Ritmo

Frecuencia

PR

QRS

QT

LC basal

TRNS

TRNSC

700 mseg

600 mseg

500 mseg

400 mseg

350 mseg

TCSA

A1A1 _____ AH _____ HV _____ S1-A2 _____ A2-A3 _____ S1-
S1 _____ Umbral diastólico atrial _____

TRNSC-AD (IC mayor postadenosina – LC basal)

TAQUICARDIA REFLEJA

FC

LC

Referencias

1. Ferrer MI. The sick sinus syndrome. *Circulation* 1973; 47: 635-641
2. Marques J L, Methodology and instrumentation for the in vitro sinus node recovery time determination, *J pharmacol methods*, 1990 apr; 23(2): 117-27
3. Resh W, Feuer J, Wesley RC, Intravenous adenosine: a noninvasive diagnostic test for sick sinus syndrome, *Pacing Clin Electrophysiol* 1992, nov 15: 2068-73
4. Buernet D, Abi-Sambra F, Vacek J L, Use of intravenous adenosine as a noninvasive diagnostic test for sick sinus syndrome, *Am Heart J*, 1999, mar 137; 435 – 8
5. Lahaye S, Sheahan R, Serial measures of sinoatrial and atrioventricular nodal function in ambulatory patients, *Pacing clin electrophysiol* 1997 sep; 20 (9 pt 1): 2219 – 26
6. Samson RA, Jolma CD, Zamora R, Normal values for corrected sinus node recovery time in adolescents, *pediatr cardiol* 1999 nov-dec; 20(6): 396-9
7. Michelle Brignole, Gemano Gaggioli, Carlo Menozzi, Lorella Gianfranchi, et al, Adenosine – induced atrioventricular block in patients with unexplained syncope, *Circulation* 1997; 96: 3921 –27
8. DG Benditt, HC Strauss, MM Scheinman, VS Behar, AG Wallace, Analysis of secondary pauses following termination or rapid atrial pacing in man, *Circulation* 1997
9. M Brignole, G Gaggioli, C Menozzi, et al, Clinical features of adenosine sensitive syncope and tilt induced vasovagal syncope, *Heart* 2000; 83: 24-28 (January)
10. AO Grant, G Kirkorian, DG Benditt, HC Strauss, The estimation of sinoatrial conduction time in rabbit heart by the constant atrial pacing technique, *circulation* 1979, 60: 597-604
11. HC Strauss, JT Bigger, AL Saroff, EG Giardina, Electrophysiologic evaluation of sinus node function in patients with sinus node dysfunction, *circulation* 1976, 53: 763-76
12. CR Kerr, HC Strauss, The measurement of sinus node refractoriness in man, *Circulation* 1983, 68; 1231-37
13. Brignole M, Menozzi C, Bottoni N, et al, Mechanisms of syncope caused by transient bradycardia and the diagnostic value of electrophysiologic testing and cardiovascular reflexivity maneuvers, *Am J Cardiol* 1995 Aug 1; 76(4): 272-8
14. John P DiMarco, Value and limitations of electrophysiological testing for syncope, *Cardiology clinics*, vol 15, number 2, may 1997
15. G.V. Matiouchine, V.A. Shulman, S.E.Golovenkin, B.V. Nazarov, Functional state of sinus node in patients with conduction disturbances, *Heartweb* vol 2, No2, Dec 1996
16. Robert A. Sorrentino, Is an adenosine challenge a useful test for diagnostic sick sinus syndrome?, *Am Heart J*, 137; 3: march 1999