



Importancia del ángulo QRS-T como predictor independiente del patrón non dipping en pacientes hipertensos

Equipo de investigación:

Prof Adj. Dra. Paola Spósito, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel

Dra. María Rivero, Residente Segundo año, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel

Br. Ilana Goldman

Br. María Fernanda Grasso

Br. Lucía Guerra

Br. Daniela Guicheney

Br. Lain Lin

Br. María Virginia Silva

Departamentos e instituciones participantes:

Policlínica de Hipertensión Arterial del Hospital Maciel

Ciclo de Metodología Científica II 2018

Grupo 11

Índice

Resumen.....	2
Introducción.....	3
Marco teórico.....	3
Objetivos.....	6
Metodología.....	6
Normas éticas.....	9
Resultados.....	10
Discusión.....	15
Conclusión y perspectivas.....	16
Agradecimientos.....	18
Bibliografía.....	19
Anexos.....	22

Resumen

La hipertensión arterial es una de las causas más prevalente de mortalidad mundial y enfermedad cardiovascular. La misma presenta cuatro patrones de variabilidad en relación al ritmo circadiano, patrón dipper, dipper extremo, raiser y non dipper. Este último se asocia con un aumento del ángulo frontal QRS-t en el electrocardiograma⁴ y con mayor riesgo de daño de órgano blanco.³

Objetivo general: Demostrar la asociación entre valores aumentados del ángulo frontal QRS-t y el patrón de variabilidad non dipper en pacientes hipertensos.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio analítico, observacional de tipo transversal, que incluye la población de pacientes que asiste a la policlínica de hipertensión arterial del Hospital Maciel.

Resultados: Se estudiaron un total de 52 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, existiendo una razón de mujeres: hombres de 2:1, con edad promedio de 62.9 +/- 1.6.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre patrón non dipper y ángulo QRS-t aumentado.

Se evidenció también una asociación entre el patrón non dipper y ángulo qrs-t aumentado con enfermedad renal crónica y cardiopatía isquémica. No encontrando evidencia significativa para confirmar una asociación entre el patrón non dipper con ángulo aumentado y factores de riesgo cardiovasculares.

Conclusiones: El ángulo frontal QRS-t es un predictor independiente de patrón non dipper. La enfermedad renal crónica y la cardiopatía isquémica son factores de riesgo para presentar dicho patrón de variabilidad.

Palabras clave: hipertensión arterial, patrón non dipper, ángulo QRS-t, daño de órgano blanco, monitorización ambulatoria de presión arterial.

Introducción

La hipertensión arterial (HTA) se define como la presión arterial (PA) mayor a 130/80 mmHg según la American Heart Association (AHA).¹ En el año 2010 la misma constituyó la primera causa de discapacidad y muerte a nivel mundial. En Uruguay aproximadamente 3 de cada 10 personas entre 15 a 64 años son hipertensas.²

Si bien se ha desarrollado en las últimas décadas el conocimiento sobre fármacos para el tratamiento de la HTA, el mismo representa hoy un problema para el sistema de salud ya que no todos los pacientes tienen un correcto control de su enfermedad.

En el año 1983 se retoma el concepto de variabilidad en la HTA, describiéndose los siguientes patrones: dipper, non dipper y riser. Se considera patrón non-dipper (PND) cuando presenta una reducción nocturna menor de 10% del valor promedio de presión arterial sistólica y/o diastólica diurna.³ Este patrón se asocia con mayor riesgo de eventos cardiovasculares e incremento del daño de órgano blanco (DOB), especialmente hipertrofia de ventrículo izquierdo (HVI).³

Actualmente se utilizan técnicas no invasivas que permiten la medición periódica de la PA, como el Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial (MAPA).

Un estudio internacional muestra una asociación significativa entre el ángulo frontal del QRS-t en el electrocardiograma (ECG) y el PND, pudiendo predecir así la presencia de este patrón.⁴ Se obtiene mediante dicho estudio una herramienta clínica de bajo costo y gran accesibilidad en la valoración del paciente hipertenso.

Marco Teórico

Según la AHA la HTA se define como la PA mayor a 130/80 mmHg. Esta se diagnostica con la constatación de cifras elevadas en dos o más tomas en dos o más ocasiones.¹ La HTA se clasifica en dos grados según las cifras de PA:

- Grado I: Presión Arterial Sistólica (PAS) desde 130 a 139 mmHg o Presión Arterial Diastólica (PAD) entre 80 y 89 mmHg.

- Grado II: PAS mayor o igual a 140 mmHg o PAD mayor o igual a 90 mmHg.¹

Esta clasificación fue realizada en base al riesgo cardiovascular que cada grupo presenta. Asimismo es utilizada para establecer el tratamiento que les será indicado a tales pacientes.

En el año 2010 la misma constituyó la primera causa de discapacidad y muerte a nivel mundial.¹

En Uruguay aproximadamente 3 de cada 10 personas entre 15 a 64 años es hipertensa. Casi 6 de cada 10 personas hipertensas desconocen que padecen esta enfermedad, y por lo tanto no son tratadas .² Debido a su elevada prevalencia, su baja captación e inadecuado control, la HTA constituye un problema de salud pública a nivel mundial.²

La PA es un parámetro cambiante que sigue la presencia de ritmos orgánicos intrínsecos, factores ambientales que actúan sobre el individuo, tanto físicos como emocionales, y las diferencias producidas por los períodos de actividad y reposo de cada sujeto. Esta variabilidad de la PA se asocia a DOB.³ Una variabilidad aumentada significa un riesgo cardiovascular mayor.³

Existe una variabilidad circadiana cuyas oscilaciones siguen los ritmos biológicos y el patrón de actividad diario. Esto implica que durante la noche se detecta un descenso de la PA que alcanza su punto máximo entre las 3 y las 4 horas de la madrugada, con un incremento rápido entre las 5 y las 7 horas de la mañana hasta alcanzar de nuevo los valores presentes durante la actividad.

Los valores alcanzados durante la noche suelen ser un 20% inferior a los encontrados durante el período de actividad, aunque este descenso puede ser variable tanto en individuos normotensos como hipertensos. Cuando los mismos descienden más de un 20%, se los considera dipper extremo.

La presencia o ausencia de este descenso nocturno de la PA permite dividir a los individuos en dippers o depresores, non-dippers o no depresores y risers (o dipper extremo). Se considera no depresores a aquellos pacientes que no consiguen disminuir en un 10% sus cifras de PA nocturna respecto a la PA diurna o bien, en términos absolutos, aquellos que no reducen en 10 mmHg la PAS y/o 5 mmHg la PAD.³

La inversión de la curva, es decir, la presencia de una PA media más elevada en el período nocturno que en el diurno, habla de un incremento del 43% del riesgo de complicaciones cardiovasculares. Incluso cuando los valores de PA en 24 horas se encuentran dentro de los rangos de normalidad (menores a 135/80 mmHg), un descenso nocturno de la PA disminuido se asocia a una mayor morbimortalidad cardiovascular.³

Existe una relación inversa entre el porcentaje de descenso nocturno de PA y el riesgo de mortalidad cardiovascular.³

El método más utilizado para la medición de la variabilidad es la monitorización ambulatoria de presión arterial (MAPA) no invasiva.³ Se lo considera como la técnica de referencia fuera de la consulta para fines diagnósticos y terapéuticos. Este consiste en la colocación de un esfigmomanómetro portátil en el brazo no dominante del paciente por un lapso de 24 horas, que realizará registros de PA cada 15 minutos en el día y cada 30 minutos durante el sueño.

Es importante destacar que el mismo tiene mejor correlación con marcadores de daño orgánico que la medida de PA en consultorio y mayor sensibilidad como predictor de eventos cardiovasculares. Este estudio está indicado en las siguientes situaciones:

- Discordancia entre la PA en consulta y domicilio (HTA de túnica blanca o enmascarada).
- Sospecha de HTA nocturna o de ausencia de caída de PA en el descanso.
- HTA resistente.
- Necesidad de valoración de la variabilidad de PA.
- Descensos exagerados de PA.^{5,6}

Se consideran normales cifras menores o iguales a 135/85 mmHg durante el día, menores de 120/70 mmHg durante el sueño, y el promedio de PA en 24 horas menor o igual a 130/80 mmHg.¹ A pesar de la gran utilidad ya mencionada de esta técnica, la misma presenta ciertas desventajas. Es un estudio con un costo elevado y que produce molestias vinculadas al procedimiento por su interferencia con las actividades de la vida diaria.⁶

En diversos estudios se ha descrito la asociación entre PND y patologías tales como: hipertensión maligna, SAHOS, feocromocitoma, toxemia del embarazo, síndrome de Cushing, diabetes mellitus (DM), hipotensión ortostática e insuficiencia cardíaca.

El SAHOS es comúnmente asociado a HTA y se ha observado que hasta un 80% son hipertensos. Un 30% de los pacientes hipertensos tienen apneas del sueño.⁷

La ausencia de descenso nocturno de la PA se asocia a HVI, enfermedad cerebrovascular, microalbuminuria y progresión de la enfermedad renal.³ Ciertos hallazgos indican que pacientes con dicho patrón tienen mayor riesgo de desarrollar HVI, determinada por los períodos prolongados de cifras tensionales elevadas.

La asociación de este patrón con HVI parece vincularse al sexo del sujeto, particularmente al femenino.⁷

El ángulo frontal del complejo QRS-t se encuentra aumentado en pacientes con PND frente a aquellos que presentan patrón dipper. Además, el aumento del ángulo QRS-t se asocia con valores más elevados de PAS y PAD durante el sueño.⁸

El intervalo QT de dispersión (QTd) es la diferencia entre el máximo y el mínimo intervalo QT del ECG,⁹ el intervalo QT corregido (QTc) se define como el cociente entre el segmento QT y la raíz cuadrada del intervalo RR.¹⁰

Tanto el intervalo QTc como el intervalo QTd se encuentran aumentados en pacientes con PND. La prolongación del intervalo QTd está relacionado con muerte súbita cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio, falla cardíaca y cardiomiopatía hipertrófica. Asimismo se asocia con un aumento de la masa del ventrículo izquierdo y el grosor del septum interventricular.⁹ Pacientes con PND muestran una repolarización ventricular prolongada, hallazgo ausente tanto en pacientes con patrón dipper como en aquellos normotensos. La asociación entre la HVI y la desactivación vagal podría derivar en la prolongación del QTc, facilitando potencialmente las arritmias ventriculares en pacientes non-dippers.¹¹

Objetivo general

Determinar la relación entre el ángulo frontal QRS-t y el PND en la población que asiste a la policlínica de HTA del Hospital Maciel.

Objetivos específicos

- Evidenciar una relación entre el ángulo frontal QRS-t y la HVI.
- Hallar correlación entre el grupo de pacientes que presentan PND con ángulo aumentado con el DOB.

Metodología

Material y métodos

Se realizó un estudio analítico, observacional de tipo transversal.

Criterios de inclusión: toda la población de hipertensos que asisten a la policlínica de HTA del Hospital Maciel.

Criterios de exclusión: pacientes que no hayan dado el consentimiento, pacientes menores de 18 años, pacientes embarazadas, y aquellos pacientes que por motivos técnicos no se pudo realizar MAPA ni ECG.

Se incluyeron los pacientes que asistieron a la policlínica de HTA y que contaban con MAPA en el período de junio a septiembre de 2018. Dentro de este grupo de pacientes, se les realizó ECG a aquellos que no presentaban uno. Se evaluó el ángulo QRS-t en el ECG de estos pacientes.

Variables del estudio

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA
HTA	Definida por la AHA 2017 como valores de PA mayores o iguales a 130/80 mmHg. ¹
Patrones de variabilidad	<p>Variabilidad circadiana de la PA cuyas oscilaciones siguen ritmos biológicos y el patrón de actividad diario. Durante el sueño se detecta un descenso de la PA. En base a esto se definen tres patrones de variabilidad: dipper, non dipper y risers.</p> <p>Se considera non dippers a aquellos pacientes que disminuyen menos del 10% sus cifras de PA nocturna respecto a la PA diurna, en términos absolutos, no reducen en 10 mmHg la PAS y/o 5 mmHg la PAD.</p> <p>Dippers son los pacientes que disminuyen su PA nocturna más de un 10% respecto a la diurna.</p> <p>Dipper extremo son aquellos que disminuyen durante la noche los valores promedio de PAS y PAD más de un 20 % respecto al promedio diurno. Se relaciona con infartos cerebrales múltiples silentes.</p> <p>Risers (o dipper inverso): son aquellos que presentan un aumento de PA durante el sueño.</p>
Ángulo QRS-t	<p>Es la diferencia entre el eje del complejo QRS y el eje de la onda T. El eje de la onda T en el plano frontal se determina buscando la derivación con la onda T más plana y el eje estará en la perpendicular a ella; el eje del complejo QRS en el plano frontal se determina buscando la derivación que posea el QRS más isoeléctrico y el eje estará en la derivada perpendicular que presente el QRS más alto.¹²</p> <p>Se utiliza un electrocardiógrafo modelo ESAOTE P8000.</p>
Factores de riesgo cardiovascular (FRCV)	Elemento o característica que tiene una relación causal con un aumento de frecuencia de una enfermedad cardiovascular y

	constituye un factor predictivo independiente y significativo del riesgo de contraer una enfermedad cardiovascular. ¹³
Daño de órgano blanco (DOB)	<p>Afección a nivel cardíaco, cerebrovascular, renal y cognitivo.¹⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Daño cardíaco: HVI. Constatado por ecocardiograma transtorácico y definida por el hallazgo de un grosor parietal mayor a 12 mm. y un septum interventricular mayor a 11 mm.¹⁵ ❖ Daño cerebrovascular: Accidente cerebrovascular, Accidente isquémico transitorio. ❖ Daño renal: enfermedad renal crónica. Diagnosticada mediante ecografía de aparato urinario y función renal. Definida como la presencia de anormalidades en la estructura (albuminuria, alteraciones del sedimento urinario, etc.) o en la función renal (filtrado glomerular menor a 60 ml/min/1.73 m²), persistentes por más de 3 meses, con implicancias para la salud.¹⁶ ❖ Daño cognitivo: presencia de quejas subjetivas de memoria y aparición de ciertos déficits en pruebas objetivas de memoria que no son de suficiente gravedad como para cumplir criterios diagnósticos de demencia, con lo que el funcionamiento cognitivo general está preservado y las actividades básicas de la vida diaria permanecen aún intactas.¹⁷
Cronoterapia	Es la administración temporalizada de los fármacos, con el objetivo de obtener concentraciones plasmáticas y tisulares de los mismos, en sincronización con la variación circadiana para optimizar la efectividad terapéutica. ¹⁸
Monoterapia	Uso de un solo fármaco para el tratamiento de la HTA. Indicada en HTA grado 1 con bajo o moderado riesgo cardiovascular. ¹⁹
Terapia combinada	Es la utilización de al menos dos fármacos en el tratamiento de la HTA. Indicada en HTA grado 2 y 3, y cuando PAS es mayor a 20 o PAD mayor a 10 mmHg del objetivo tensional. ¹⁹

Análisis y recolección de datos

Se presentan frecuencias absolutas y relativas para la descripción de variables cualitativas y medidas de resumen para continuas. En la búsqueda de asociación entre variables se utilizó test Chi cuadrado y modelos de regresión logística. El software utilizado fue “R” versión 3.4.4.

Con el objetivo de evidenciar la asociación entre el ángulo frontal del QRS-t y el PND, se consideraron ambas variables como cualitativas binarias. El test estadístico utilizado fue Chi Cuadrado, y posteriormente se efectuó un modelo de Regresión Logística Simple para observar si es posible predecir la presencia del PND a partir del ángulo frontal QRS-t. Las variables consideradas para llevar a cabo dichos estudios fueron:

PND: Sí (1) / No (0).

Ángulo frontal QRS-T: Normal (0) / Aumentado (1). Los límites normales del mismo se clasifican teniendo en cuenta sexo y edad del paciente.

Sexo masculino: -menor a 29 años: -39 a 71°

-mayor a 50 años: -82 a 40°

Sexo femenino: -menor a 29 años: -46 a 59°

-mayor a 50 años: -89 a 26°²⁰

Se utilizó en cada test un nivel de significación de 0,05.

2- Para investigar el riesgo de desarrollar DOB (daño cardíaco, cerebrovascular, renal y daño cognitivo) en presencia del PND y ángulo aumentado, se utilizó test de Chi Cuadrado. Se consideraron dichas variables como cualitativa nominal y cualitativa dicotómica, respectivamente.

Para cada variable de DOB se consideró: Sí (1), No (0).

PND: Sí (1), No (0).

En todos los test de Chi cuadrado realizados en el estudio se usaron 2 grados de libertad, lo que significó un valor crítico de 3,84.

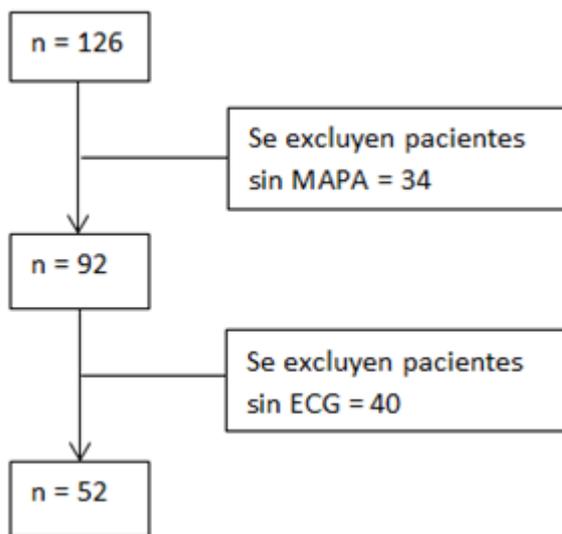
Normas éticas

El presente proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Maciel previo a su realización. La identidad de los pacientes fue protegida en la realización del mismo, cada uno de ellos consintió voluntariamente su participación. La no participación no representó un perjuicio en la atención médica. Se les comunicó que en caso de consentir podrían retirarse de

este en cualquier momento. Se les informó también que no recibirán ninguna remuneración ni compensación de carácter económico por su participación.

Resultados

La población inicial considerada fue el total de 126 pacientes que asisten a la Policlínica de HTA del Hospital Maciel. Aplicando los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos, se obtuvo una muestra final de 52 pacientes con una razón de mujeres: hombres de 2:1 con edad promedio de 62.9 +/- 1.6.



Del total de los pacientes seleccionados, el 55,7% fueron non dipper y el restante 44,3% presentaron otro patrón (extreme dipper, dipper y riser). Dentro de los non dipper, el 65,5% tenía el ángulo frontal QRS-t aumentado y el 34,5% mostró dicho ángulo normal.

Se estableció una relación estadísticamente significativa entre ángulo QRS-t aumentado y PND (TABLA 1).

Tabla 1: Test Chi² para patrón non dipper y ángulo frontal QRS-t

		Á. QRS-t aumentado		
		SÍ	NO	
PND	SÍ	19	10	29
	NO	5	18	23
		24	28	52

*PND: patrón non dipper; Á.QRS-t: ángulo frontal QRS-t.

Chi² = 10,7

Al realizar el modelo de Regresión Logística Simple para el PND y el ángulo frontal QRS-t, se observó que es posible predecir la presencia del primero a partir de la medición del segundo, con un β de 0,389 y un valor p de 0,00405.

Al realizar el modelo de Regresión Logística Múltiple para las variables anteriores ajustadas por la HVI, se obtuvo un valor p de 0,337, por lo que se puede decir que esta última no predice la presencia del PND con el ángulo aumentado.

Tabla 2: Modelo de Regresión Logística Simple para PND y ángulo frontal QRS-t:

	Coefficientes	Error estándar	T	valor p
Intercepto	0,37	0,089	4,130	0,000138***
patrón y ángulo	0,389	0,129	3,013	0,00405**

Tabla 3: Modelo de Regresión Logística Múltiple para PND y ángulo frontal QRS-t ajustado por HVI:

	Coefficientes	Error estándar	T	valor p
Intercepto	0,469	0,135	3,477	0,00121**
patrón y ángulo	0,423	0,139	3,043	0,00408**
patrón y HVI	-0,142	0,146	-0,971	0,337

En cuanto a los **objetivos específicos**, el primero de ellos buscaba hallar una asociación entre el ángulo frontal QRS-t aumentado y la HVI.

Para el análisis del PND e HVI, se utilizó un n de 45 pacientes debido a que 7 no contaban con el dato correspondiente.

No se obtuvo relación estadísticamente significativa entre ángulo aumentado e HVI para un valor Chi^2 de 0,0048). (TABLA 4).

Tabla 4: Test Chi² para ángulo frontal QRS-t e HVI:

		HVI		
		SÍ	NO	
ÁNGULO AUMENTADO	SÍ	13	7	20
	NO	16	9	25
		29	16	45

El segundo objetivo específico pretendía demostrar la existencia de una asociación entre el PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y el DOB. Se consideró dentro de esta última variable HVI, cardiopatía isquémica, ACV, ERC, y daño cognitivo.

-Mediante el análisis del PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y HVI, no se obtuvo evidencia significativa para decir que existe asociación entre las mismas, el valor de Chi² calculado fue de 0,09.

Tabla 5: Test Chi² para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado e HVI:

		HVI		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	11	5	16
	NO	18	10	28
		29	15	44

-En cuanto a la cardiopatía isquémica, se obtuvo un valor de Chi² de 5,01 afirmando que existe asociación entre ambas variables.

Tabla 6: Test Chi² para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y cardiopatía isquémica:

		C. isquémica		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	7	9	16
	NO	4	25	29
		11	34	45

-Respecto al ACV, no existe evidencia significativa para afirmar una asociación entre ambas variables, con un valor de Chi^2 0,0454.

Tabla 7: Test Chi^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y ACV:

		ACV		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	4	13	17
	NO	9	21	30
		13	34	47

-En lo que compete a la ERC, existe evidencia significativa de que hay asociación entre las dos variables con un valor de Chi^2 de 7,10.

Tabla 8: Test Chi^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y ERC:

		ERC		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	9	9	18
	NO	5	28	33
		14	37	51

-En cuanto al daño cognitivo, no hay evidencia significativa para afirmar una asociación entre las variables en estudio, con un valor de Chi^2 de 0,038. (TABLA 9)

Tabla 9: Test Chi^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y daño cognitivo:

		DAÑO COGNITIVO		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	4	14	18
	NO	5	24	29
		9	38	47

Se encontró evidencia estadísticamente significativa para confirmar una asociación entre el grupo estudiado y la presencia de cardiopatía isquémica (valor p de 0.006). Lo mismo se observó con la ERC en pacientes non dipper con ángulo aumentado.

Luego de haber estudiado la asociación entre el PND con ángulo aumentado y los distintos DOB, se realizó un análisis mediante test de χ^2 del patrón con factores de riesgo. Dentro de los factores de riesgo, se consideró tabaquismo, dislipemia, DM2 y SAHOS.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el grupo de pacientes PND con ángulo aumentado y los FRCV en estudio (valor $p > 0.05$). De todas formas se hallaron proporciones aumentadas para las siguientes variables: tabaquismo y SAHOS.

Las siguientes tablas corresponden a datos utilizados para realizar los test de χ^2 en cada caso. Debajo de las mismas se encuentra el valor de χ^2 calculado para cada uno de ellos.

Tabla 10: Test χ^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y tabaquismo:

		TABAQUISMO		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	12	7	19
	NO	18	15	33
		30	22	52

$\chi^2=0,36$

Tabla 11: Test χ^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y SAHOS:

		SAHOS		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	7	11	18
	NO	9	22	31
		16	33	49

$\chi^2=0,5$

Tabla 12: Test χ^2 para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y dislipemia:

		DISLIPEMIA		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	16	13	29
	NO	17	5	22
		33	18	51

$\chi^2=2,6$

Tabla 13: Test Chi² para PND con ángulo frontal QRS-t aumentado y DMII:

		DM II		
		SÍ	NO	
PND con ángulo aumentado	SÍ	6	13	19
	NO	10	23	33
		16	36	52

Chi²=0,009

Discusión

El principal hallazgo del presente estudio fue que el ángulo frontal QRS-t se encontró aumentado en mayor número de pacientes con PND, en comparación con aquellos portadores de otros patrones de HTA.

Lo antedicho condice con lo encontrado en el estudio “The importance of frontal QRS-T angle for predicting non-dipper status in hipertensive patients without left ventricular hyperthrophy” realizado por un grupo de investigadores japoneses⁴, si bien nosotros, a diferencia de ellos, no excluimos a la población con HVI.

Esto permitiría encontrar pacientes con alta probabilidad de presentar PND y consecuentemente mayor DOB a partir de un ECG sin necesidad de realizar MAPA. Se destaca la importancia de este hallazgo en nuestro medio dada la poca accesibilidad al MAPA en algunos puntos del país y condiciones limitantes ya mencionadas de los pacientes.

Cabe destacar que en nuestro país es la primera vez que se busca y demuestra esta asociación, aportando este estudio una herramienta práctica y de gran accesibilidad para la valoración del paciente hipertenso.

De esta manera, se podría detectar una mayor cantidad de pacientes de riesgo y así poder brindarles un tratamiento y seguimiento más adecuados. Con lo anterior se hace referencia a las distintas opciones terapéuticas, como la cronoterapia. Esta ha demostrado ser beneficiosa y lograr un mejor pronóstico al ser utilizada en pacientes que presentan PND.

Así, se lograría disminuir la morbimortalidad asociada a estas patologías.

Si bien existen diferentes estudios que han logrado demostrar una fuerte asociación entre el PND de la HTA y los distintos tipos de DOB estudiados en el presente estudio³, en este caso se logró

demostrar una asociación significativa para las variables cardiopatía isquémica y ERC, no así para los demás tipos de DOB estudiados. La poca asociación hallada entre los otros DOB y el PND podría deberse a que la muestra de pacientes era pequeña, a diferencia de los estudios en los que se evidenció dicha asociación.

A pesar de los datos encontrados en la bibliografía consultada y mencionados en el marco teórico, mediante la realización de los test de χ^2 , se han encontrado cifras que permiten confirmar una asociación entre el PND con ángulo aumentado y la HVI. Sin embargo, al observar la población de pacientes hipertensos, se vio que el 65% de estos presentan HVI, y dentro de este 65%, el 52% además asocian PND.

Con los resultados anteriores, se decidió estudiar por separado solamente la población de hipertensos con PND y buscar la asociación del mismo con el ángulo frontal QRS-t y la HVI. En este caso, el test de χ^2 realizado tampoco dio un resultado que permitiera confirmar la asociación entre dichas variables. Sin perjuicio de ello, se observó un porcentaje mucho mayor de pacientes con HVI en aquellos con PND y ángulo frontal QRS-t aumentado respecto a quienes tienen PND con ángulo frontal QRS-t normal, presentándose la HVI en 69% y 40%, respectivamente.

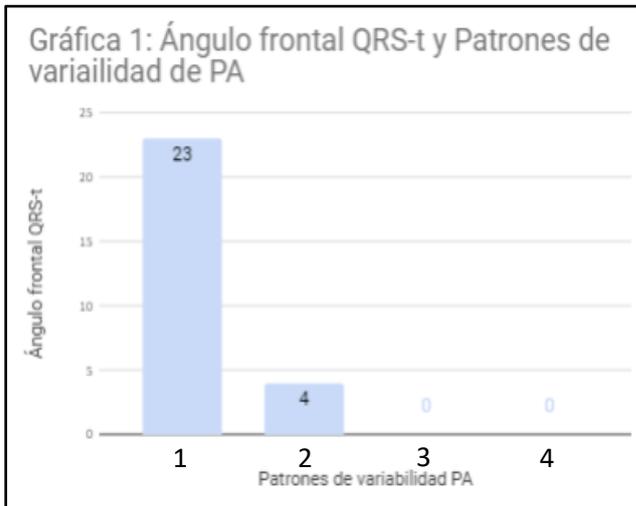
En cuanto a la asociación del PND con el ángulo frontal QRS-t aumentado y el SAHOS, no se halló evidencia significativa para confirmar asociación entre ambas variables. Sin embargo, tal como se mencionó en el marco teórico⁷, se observó la presencia de SAHOS en 32% de la población y, dentro de este porcentaje, el 56% de los pacientes presentaba PND. Por lo señalado anteriormente, se plantea que el SAHOS se presenta en mayor proporción en pacientes hipertensos que tienen PND. Pensamos que este resultado esté vinculado al bajo número de pacientes incluidos en este estudio.

Para finalizar, tal como se hizo referencia, uno de los factores que aumenta la severidad de la enfermedad y la frecuencia de DOB es el inadecuado control, así como también el desconocimiento de la enfermedad y sus consecuencias².

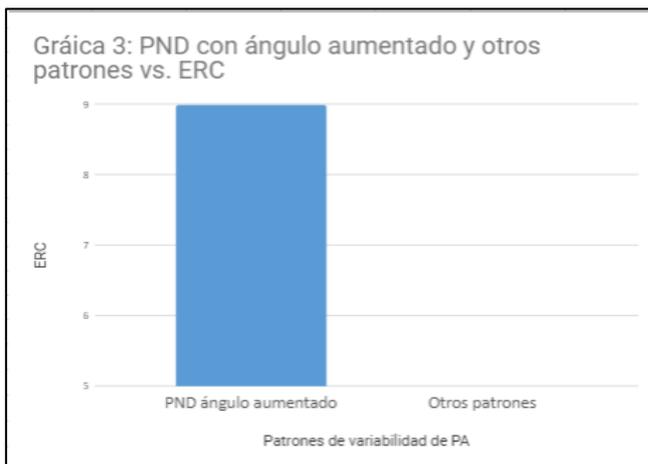
Conclusión y Perspectivas

Se concluye que existe una fuerte asociación entre el ángulo QRS-t y el PND (GRÁFICA 1). Se encuentra que a partir de dicho ángulo calculado en el ECG se puede predecir el patrón mencionado.

Existe una relación entre el ángulo QRS-t aumentado en el PND con la cardiopatía isquémica y la ERC (GRÁFICAS 2,3).



1: Patrón non dipper; 2: Patrón dipper; 3: Patrón extreme dipper; 4: Patrón raiser.



Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a cada uno de los pacientes que accedieron a participar en la investigación; a los médicos de guardia, al personal de la policlínica de HTA; de archivo del Hospital Maciel y a los docentes de Metodología Científica, quienes nos brindaron asesoramiento para realizar el análisis de los datos recolectados.

Referencias Bibliográficas

1. McManus RJ, Mant J. Hypertension: New US blood-pressure guidelines-who asked the patients? *Nat Rev Cardiol* [Internet]. 2018;15(3):137–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006>
2. Ministerio de Salud Pública. Dirección General de la Salud. Uruguay, octubre de 2017. Recomendaciones para el abordaje de la hipertensión arterial sistémica. en el primer nivel de atención. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/Recomendaciones%20para%20el%20abordaje%20de%20la%20hipertensi%C3%B3n%20arterial%20sist%C3%A9mica%20en%20el%20primer%20nivel%20de%20atenci%C3%B3n.pdf> Consultado: 24/04/2018.
3. Robles NR. Variabilidad de la presión arterial y morbimortalidad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2000; 53: 110 – 116 – Vol. 53 Núm.01. [internet] Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/variabilidad-presion-arterial-morbimortalidad-cardiovascular/articulo/9386/>
4. Tanriverdi Z, Unal B, Eyuboglu M, Bingol Tanriverdi T, Nurdag A, Demirbag R. The importance of frontal QRS-T angle for predicting non-dipper status in hypertensive patients without left ventricular hypertrophy. *Clin Exp Hypertens* [Internet]. 2018;40(4):318–23. Available from: <https://doi.org/10.1080/10641963.2017.1377214>
5. Díaz.C, Pazos.G, Sposito.P. Hipertensión arterial: Variabilidad. En: Verónica Torres Esteche y Col, Encares de medicina preparando los ciclos clínicos. Oficina del libro-FEFMUR. 2016. p. 1115-120.
6. Sandoya E. Alcances y limitaciones del monitoreo ambulatorio de presión arterial [Internet]. Servicio de Cardiología, Asociación Española. Montevideo, Uruguay; 2011 Oct [citado 2016 Mar 07]. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/7cvc/llave/c140/sadoyae.pdf>.
7. Pickering, T. G. (1990). The clinical significance of diurnal blood pressure variations. Dippers and nondippers. *Circulation*, 81(2), 700–702. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.81.2.700>.

8. Zulkif Tanriverdi, Baris Unal, Mehmet Eyuboglu, Tugba Bingol Tanriverdi, Abdullah Nurdag, Recep Demirbag (2017): The importance of frontal QRS-T angle for predicting non-dipper status in hypertensive patients without left ventricular hypertrophy, *Clinical and Experimental Hypertension*, DOI: 10.1080/10641963.2017.1377214.
9. Kohno H, Takusagawa M, Yin D, Okutani M, Mochizuki Y, Sano S, Ishihara T, Ishii H, Ijiri H, Komori S, Tamura K. QT Dispersion in Dipper- and Nondipper Type Hypertension [internet]. 1998 [Consultado 14.5.18]. Vol.1 Pág 280-285. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9544867>.
10. Uribe W, Duque M, Medina E. Electrocardiografía y arritmias [Internet]. *Vasa*. 2008 [Consultado 14.5.18]. Vol.1 pág 38. Disponible en: <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>.
11. Claudio Passino, Armando Magagnoli, Fabrizio Conforti, Simona Burallini, Michaela Kozačková, Carlo Palombini and Michele Emdin. Ventricular repolarization is prolonged in nondipper hypertensive patients: role of left ventricular hypertrophy and autonomic dysfunction [internet]. 2003 [consultado 14.5.18] Vol. 21. Pág 445-450. disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=12569277>.
12. William Uribe Arango, MD; Mauricio Duque Ramírez, MD; Eduardo Medina Durango, MD. *Electrocardiografía y arritmias*. Bogotá DC, Colombia: P.L.A. Export Editores Ltda; 2005.
13. O'Donnell CJ, Elosua R. Cardiovascular risk factors. Insights from framingham heart study. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2008;61(3):299–310. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13116658>
14. Dr. J. Boggia, O. Noboa. Hipertensión Arterial. En: J. Boggia. *Fisiopatología: Mecanismos de las disfunciones orgánicas*. Volumen:1. Primera edición. Montevideo, Uruguay: Oficina del libro FEFMUR; 2006. p. 523-561.
15. Galvan T. Miocardiopatías. En: Rozman C, Agusti A, Brugada J, et al, editores. *Medicina Interna*. 18a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2006. p. 514-523

16. Rios, Pablo, Gadola, Liliana. Definición y clasificación de la ERC. “Guías de práctica clínica en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica” [internet]. 201 [consultado 9.5.18]. Vol.1, Pág 12. Disponible en: http://www.fnr.gub.uy/sites/default/files/publicaciones/FNR_guias_practica_clinica_ER_C_2013_tapa.pdf
17. Juan Carlos Rivas, Moises Gaviria. “Hipertensión arterial y déficit cognitivo”. Revista Colombiana de Psiquiatría (rev.colomb.psiquiatr. vol.29 no.2 Bogotá Apr./June 2000). Consultado 20/9/2018. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502000000200003.
18. Carlos Calvo, Ramón C. Hermida. Hipertensión Arterial y Cronoterapia. Gac Med Bilbao [Internet] 2006 [citado 25/4/2018]; 103: 19-29. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-hipertension-riesgo-vascular-67-articulo-cronoterapia-hipertension-arterial-S1889183715000379>
19. Villamil A.S. Monoterapia versus terapia combinada en el tratamiento inicial de la hipertensión arterial. Revista Argentina de Cardiología. 2000;68(5): 708-712.
20. Peter W. Macfarlane. The frontal plane QRST. European society of cardiology. 2012 [consultado 9.5.18]. Vol 1. Pág 773-775.

Anexos

Consentimiento informado:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del proyecto: Importancia del ángulo QRS-T como predictor independiente del patrón non-dipping en pacientes hipertensos.

Usted ha sido convocado para participar en un estudio de investigación. Antes de decidir participar en dicho estudio lea atentamente este formulario y realice todas las preguntas que considere necesarias, de forma que pueda decidir voluntariamente si desea participar en el mismo.

Realizaremos un estudio de investigación con el fin de confirmar una relación entre las características del electrocardiograma (ECG) y el comportamiento de su presión arterial durante la noche, medida mediante un estudio ambulatorio que es la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA). Para esto, necesitaremos realizar a cada paciente que decida participar de forma voluntaria, un ECG y un MAPA. La importancia de llevar a cabo esta investigación es poder diagnosticar mayor riesgo cardiovascular, sin la necesidad de realizar un MAPA.

El MAPA consiste en la colocación de un manguito que le medirá la presión arterial durante 24 horas en intervalos de 15 minutos durante el día y 30 minutos por la noche. Durante esas 24 horas usted debe anotar las actividades que realiza y el horario de las mismas. Es importante que registre la hora en la que se acuesta a dormir y la hora en que despierta. No podrá retirarse el manguito en este período de tiempo. Es un estudio no invasivo que debería realizarse a todo paciente hipertenso y destacamos que el mismo no implica riesgo alguno.

Solicitamos su autorización para buscar en su historia clínica estudios que le hayan realizado para investigar posibles repercusiones de la hipertensión arterial. Estos datos serán manejados con reserva protegiendo su identidad.

Una vez que haya comprendido el estudio y si Usted desea participar, se le solicitará que firme esta forma de consentimiento, del cual recibirá una copia firmada y fechada.

Responsables del estudio:

Tutor:

- Prof. Adj. Dra. Paola Spósito, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel.
- Dra. María Rivero, Residente Segundo año, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel.

Estudiantes:

- Br. Ilana Goldman
- Br. María Grasso
- Br. Lucía Guerra
- Br. Daniela Guicheney
- Br. Lain Lin
- Br. María Silva.

Institución en la que se desarrollará el estudio: Policlínica de Hipertensión Arterial del Hospital Maciel.

Técnico responsable: Prof. Adj. Dra. Paola Spósito.

Responsables del estudio:

Tutor:

-Prof. Adj. Dra. Paola Spósito, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel.

-Dra. María Rivero, Residente Segundo año, Clínica Médica 3 – Hospital Maciel.

Estudiantes:

Br. Ilana Goldman

Br. María Grasso

Br. Lucía Guerra

Br. Daniela Guicheney

Br. Lain Lin

Br. María Silva.

Institución en la que se desarrollará el estudio:

Policlínica de Hipertensión Arterial del Hospital Maciel.

Clínica Médica 3 – UdelaR- Hospital Maciel.

Técnico responsable: Prof. Adj. Dra. Paola Spósito.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente colaborar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico. Entiendo también que la participación en el estudio no dará derecho a ninguna remuneración ni compensación de carácter económico.

Los resultados de este estudio serán publicados sin que sus datos sean identificables.

En caso de presentar alguna duda contactarse con la responsable de este estudio, la Prof. Adj. Dra. Paola Spósito. Adjuntamos en la siguiente hoja los datos de contacto.

Nombre del Participante _____

Firma del participante _____ Fecha: _____

Nombre del responsable del estudio _____

Firma del responsable del estudio _____

Datos del responsable:

Nombre y apellido: Paola Spósito

Domicilio: -

Teléfono: 099606258

Correo electrónico: spositopaola@gmail.com

Prof. Adj. Clínica Médica 3 - Hospital Maciel. Médico internista. Diabetóloga.