



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. ÁNGEL LARRALDE
POSGRADO DE MEDICINA INTERNA



RELACION DE LA ELASTICIDAD VASCULAR CON EL RIESGO DE
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES SANOS
NORMOTENSOS

Autor: Luis M. Pérez – Carreño P.

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO ANTE LA UNIVERSIDAD DE
CARABOBO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MÉDICO INTERNISTA
ÁREA DE CONCENTRACIÓN: CIENCIAS DE LA SALUD
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ADOLESCENTE

Bárbula, Noviembre de 2011



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. ÁNGEL LARRALDE
POSGRADO DE MEDICINA INTERNA



RELACION DE LA ELASTICIDAD VASCULAR CON EL RIESGO DE
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES SANOS
NORMOTENSOS

Autor: Luis M. Pérez - Carreño P.

APROBADO EN LA FACULTAD DE: CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Bárbula, Noviembre de 2011

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<u>Introducción</u>	8
<u>Objetivos Generales y Específicos</u>	15
<u>Metodología</u>	16
<u>Resultados</u>	18
<u>Discusión</u>	23
<u>Conclusiones</u>	26
<u>Referencias Bibliográficas</u>	27
<u>Anexos</u>	31

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1) RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL AL PRIMER AÑO	18
2) RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL A LOS DOS AÑOS	19
3) RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL A LOS CUATRO AÑOS	20
4) RELACIÓN, P-VALOR CON LOS AÑOS DE PROYECCIÓN DE RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL	21

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
1) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL PRIMER AÑO CON EVS	18
2) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL PRIMER AÑO CON DAB	18
3) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO A LOS DOS AÑOS CON EVS	19
4) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO A LOS DOS AÑOS CON DAB	19
5) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO A LOS CUATRO AÑOS CON EVS	20
6) DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO A LOS CUATRO AÑOS CON DAB	20

RELACION DE LA ELASTICIDAD VASCULAR CON EL RIESGO DE
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES SANOS
NORMOTENSOS

Luis M. Pérez – Carreño P. 2011

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La hipertensión arterial es el factor de riesgo cardiovascular de mayor prevalencia a nivel mundial, para el año 2000 se calculaba 972 millones de hipertensos, iniciándose en ocasiones en individuos jóvenes incluso adolescentes. **MÉTODOS:** Se realizó un trabajo de tipo descriptivo, transversal de campo, en el cual se seleccionaron adolescentes sanos (sin diagnóstico de HTA) a los que se les aplicó una escala para estimación de riesgo de padecer hipertensión arterial al año, 2 y 4 años en base a parámetros hemodinámicos, valoración clínica, hábito tabáquico y antecedente familiar directo de hipertensión; posteriormente se procedió a relacionar dicha escala de riesgo con parámetros de elasticidad arterial. **RESULTADOS:** se observó que la elasticidad vascular sistémica (EVS) posee una relación inversamente proporcional al riesgo de hipertensión arterial; con respecto a la Elasticidad de la Arteria Braquial (EAB) y a la Distensibilidad de la Arteria Braquial (DAB) no se observó ningún cambio significativo en relación al riesgo de hipertensión arterial. **CONCLUSIONES:** En adolescentes sanos, se encontró una relación inversa entre HTA y elasticidad vascular sistémica, evidenciándose que ha menor EVS mayor es el riesgo de padecer de hipertensión arterial al primer, segundo y cuarto año.

LIST OF VASCULAR ELASTICITY WITH THE RISK OF HYPERTENSION IN
YOUNG HEALTHY NORMOTENSIVE

Luis M. Pérez – Carreño P. 2011

ABSTRACT

INTRODUCTION: Hypertension is perhaps the factor most prevalent cardiovascular risk worldwide for 2000 was calculated with a confidence interval 95% to 972 million hypertensive **METHODS:** This study is a descriptive cross-field selected young healthy subjects (without diagnosis of hypertension) to which we applied a scale for estimating risk of hypertension based on hemodynamic parameters and clinical assessment to determine the calculated risk that each individual had to have hypertension years, 2 and 4 years. **RESULTS:** We observed that systemic vascular compliance (EVS) has an inverse relationship to risk of hypertension, including considerations that have P-values below 0.05, indicating that the coefficients calculated are significant at 95% confidence, with respect to the elasticity of the brachial artery (EAB) and brachial artery distensibility (DAB) was not observed any significant change to the risk of hypertension per year, two or four years. **CONCLUSIONS:** There is an inverse relationship and statistically significant risk of high blood pressure and systemic vascular elasticity, showing that vascular elasticity has lower higher the risk of hypertension at year 2 and 4.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es quizás el factor de riesgo cardiovascular de mayor prevalencia a nivel mundial, para el año 2000 se calculaba que existían 972 millones de hipertensos, de los cuales 333 millones viven en los países desarrollados y 639 millones viven en los países en vías de desarrollo, calculándose para el 2025 existirán cerca de 1.56 billones de personas hipertensas, es decir, el 20% de la población mundial para ese año¹.

En Venezuela, según el estudio Carmela presentado en el V Congreso Venezolano de Hipertensión Arterial en el año 2006, la prevalencia de hipertensión fue de 25.62%, observándose un 27,49% de prevalencia en la población masculina y un 22.94% en las mujeres².

La hipertensión arterial es una condición patológica encontrada en al menos un 20% de los pacientes en edad adulta en América Latina; su diagnóstico es relativamente sencillo y las alternativas terapéuticas basadas en cambios en el estilo de vida y terapia farmacológica se encuentran ampliamente difundidas en la población general, a pesar de ello cerca de un 50% de los hipertensos desconocen su condición y solo entre un 20 y 30% están adecuadamente tratados y controlados.

Así mismo, representa el primer factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, cerebro – vasculares y renales en el mundo, estas enfermedades representan la principal causa de morbilidad, incapacidad y muerte tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo acarreando grandes pérdidas económicas.

El reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestra un incremento del riesgo poblacional de padecer hipertensión arterial que será mayor en los países en vías de desarrollo en comparación a aquellos países

desarrollados, precisamente por sus condiciones de exposición de riesgo higiénico/dietéticos, dietas ricas en grasas, almidones, sal y licor, como la ausencia de programas de salud cardiovascular.

Si bien es cierto, la hipertensión arterial es multifactorial y poligénica, no hay duda alguna que el factor hereditario juega un papel preponderante en el riesgo de que un individuo se haga hipertenso o no, el hecho de tener padres hipertensos eleva el riesgo en más del doble de padecer la enfermedad³.

El meta análisis de Lewington reúne a más de un millón de adultos en 61 estudios prospectivos observacionales, en los cuales se evalúan diferentes factores de riesgo cardiovascular en particular la hipertensión arterial y se observa el impacto sobre la morbi mortalidad cardiovascular, demostrando que la hipertensión arterial es el único factor de riesgo que exhibe una relación lineal y continua, es decir, a cualquier incremento de las cifras de presión arterial existirá un incremento del riesgo cardiovascular de proporción aritmética. Además, se determinó el menor nivel de presión arterial sobre el cual se incrementa la tasa de morbi – mortalidad vascular, se demostró que con un incremento de 20 mmHg sobre una presión sistólica basal de 115 mmHg y/o de 10mmHg sobre una presión diastólica basal de 75 mmHg el riesgo cardiovascular para enfermedad coronaria, vascular periférica, insuficiencia cardiaca y accidente cerebro vascular se duplica⁴.

En el estudio MRFIT se observó un exceso de mortalidad por enfermedad isquémica coronaria del 10% cuando la presión arterial sistólica fue superior a 120 mmHg⁵.

Un ensayo clínico de modificación del estilo de vida entre las personas sin sobrepeso ni hipertensión ha demostrado que una dieta baja en sal y ejercicio físico regular reduce la incidencia de la hipertensión a corto plazo y varios años después del ensayo clínico.

La evidencia sugiere que el riesgo de progresión a la hipertensión depende de factores clínicos, como valores de referencia de la presión arterial, la edad y el índice de masa corporal.

En este sentido, se ha desarrollado una escala de fácil aplicación en la comunidad para determinar el riesgo de desarrollar hipertensión al 1er año, 2do. y 4to. año; de esta manera, se puede considerar en los individuos con mayor probabilidad de desarrollar hipertensión el uso de terapia farmacológica y cambios en el estilo de vida. Por lo tanto, se cree que el conocimiento del riesgo para hipertensión arterial ayudará a la educación y asesoramiento de los pacientes, además influirá en la toma de decisiones clínicas y el diseño de los futuros estudios de intervención⁶.

Los esfuerzos de prevención deben dirigirse a cada factor de riesgo importante. Cualquier factor de riesgo importante, si no se trata a tiempo, tiene el potencial para producir enfermedad cardiovascular (ECV). Por lo tanto, una evaluación del riesgo global basada en la suma de todos los principales factores de riesgo puede ser clínicamente útil para 3 propósitos: identificación de pacientes de alto riesgo que merecen intervención inmediata, motivación de los pacientes para la adherencia a las terapias de reducción de riesgos, y modificación de la intensidad de los esfuerzos para la reducción de riesgos basado en la estimación del riesgo total⁷.

La clasificación de la presión arterial, el riesgo que acarrea, la severidad, sus causas, cuando iniciar terapia farmacológica, el nivel de control y seguimiento han sido motivos de larga controversia en el conocimiento médico. El objetivo fundamental es prolongar la vida del paciente, proporcionar calidad de vida, evitar complicaciones y minimizar el riesgo global lo cual constituye todo un reto para el personal de salud.

La adopción de estilos de vida saludables en todo el mundo es imprescindible para prevenir la elevación de la presión arterial y es indispensable en el paciente hipertenso; mejores hábitos alimentarios, incluyendo una dieta rica en potasio y calcio con una reducción de sodio diario, la reducción de peso en obesos y pacientes con sobrepeso, la actividad física y moderación en el consumo de alcohol y hábito tabáquico reducen por si mismo los valores de presión arterial, el proceso de aterosclerosis y mejoran la función vascular además de aumentar la eficacia de los fármacos antihipertensivos y disminuir el riesgo cardiovascular. La reducción de 10 Kg de peso en pacientes obesos disminuye entre 5 y 20 mmHg de la presión arterial sistólica (PAS); una dieta rica en frutas y vegetales acompañada de una reducción de sodio de tan solo 2.4gr al día puede disminuir en algunos individuos entre 10 y 15 mmHg de la PAS y la realización de al menos 30 min de ejercicio aeróbico al día podría reducir casi 10 mmHg de la misma⁸.

Por otro lado, se ha establecido que los cambios funcionales y estructurales de la pared arterial sirven como determinantes precoces del proceso hipertensivo y pueden ser una guía eficaz para el pronóstico de la enfermedad⁹.

Los vasos sanguíneos poseen características que disminuyen o amortiguan la pulsatilidad del flujo y la presión generada por la eyección ventricular. Este amortiguamiento determina que el flujo capilar sea continuo para optimizar la perfusión tisular y que la pulsatilidad de la onda de presión sea suficientemente baja como para no dañar la fina pared capilar. Es sabido que la rigidez arterial es determinada tanto por componentes funcionales como estructurales relacionados con las características elásticas propias de las arterias. La presión arterial persistentemente elevada modifica la rigidez arterial incrementándola debido a modificaciones en la estructura de las fibras de colágeno y elastina¹⁰.

La adaptabilidad o distensibilidad arterial (compliance), definida como la variación de volumen para un cambio determinado de la presión, es una propiedad que caracteriza al comportamiento pulsátil de la vasculatura. Si la reducción de la distensibilidad vascular precede al desarrollo de la enfermedad vascular (es decir, como factor de riesgo) o es una consecuencia de la enfermedad cardiovascular establecida (es decir, como marcador) es algo que todavía se sigue debatiendo⁹.

Así mismo, otros estudios ya han analizado la distensibilidad arterial desde la normotensión hasta la hipertensión establecida. Sorprendentemente, en una subpoblación de pacientes con una presión arterial media de 134/82 mmHg, el descenso de la distensibilidad arterial fue desproporcionadamente mayor de lo que podría explicar el aumento de la presión arterial. Esta conclusión se alcanzó usando diferentes métodos, como la velocidad de las ondas de pulso, el cociente volumen sistólico/presión de pulso y el método de la caída de la presión arterial diastólica, e indicó que la distensibilidad de las grandes arterias se reduce de forma precoz en el proceso de evolución de la enfermedad cardiovascular hipertensiva, en un momento en que la presión sólo se eleva de forma intermitente.

Por tanto, es probable que otros factores distintos del grado de elevación de la presión arterial contribuyan a la reducción de la distensibilidad arterial en hipertensos dudosos; estos factores son el sistema nervioso simpático, las alteraciones precoces de la pared de los vasos sanguíneos y los mecanismos humorales. Weber et al, determinaron la distensibilidad arterial en normotensos (media, 121/79 mmHg) y en dos grupos de hipertensos (dudosos, 138/94 mmHg, y establecidos, media 157/104 mmHg), usando análisis del contorno de las ondas de pulso, y demostraron que los principales cambios de la distensibilidad arterial, particularmente el índice de elasticidad de las arterias pequeñas (C2), coinciden con el período de tiempo en que la presión arterial aumenta desde normal a dudosa-alta⁹.

Esta función arterial fue estudiada anteriormente con una metodología cruenta e invasiva, pero en la actualidad, debido a la aplicación de modelos matemáticos, es posible determinar la función arterial con una metodología no invasiva. Estudios recientes demuestran que los resultados obtenidos con estos últimos métodos son similares a los logrados con las mediciones intrarteriales¹¹.

Los cambios de la elasticidad arterial pueden afectar la presión arterial sistólica principalmente en dos formas: por medio del incremento de la presión generada en el pico de la eyección ventricular (motivado por el endurecimiento de la pared arterial) y al originar una segunda onda sistólica tardía que impulsaría la presión arterial hacia un valor aún más elevado. Su disminución, depende de dos factores: los cambios estructurales de la pared arterial que van a aumentar su rigidez y un incremento elevado de la presión que dilata mecánicamente la pared de la arteria; ambas causas le restan capacidad de deformidad a la misma provocando una disminución de la eficiencia del amortiguamiento; resaltando así, que es un marcador preciso para el diagnóstico precoz de alteraciones cardiovasculares¹².

Por su parte, el endotelio también desempeña un papel fundamental en la homeostasis vascular al regular el tono vascular, la proliferación y migración de células musculares lisas y la fibrinólisis, así como la interacción entre la pared de los vasos, las plaquetas y los leucocitos. La producción de óxido nítrico (NO) por el endotelio es esencial para este propósito; se han descrito alteraciones en la generación y la estabilidad de ese agente en todas las etapas de la aterosclerosis. La función endotelial puede medirse de modo no invasivo en la arteria humeral (DDF) mediante ecografía de alta definición, que determina el cambio en el diámetro arterial en respuesta a alteraciones del flujo, efecto que demostró ser dependiente de la generación local de NO¹³.

El análisis de la onda de pulso es una herramienta promisoría para determinar la edad arterial de normotensos asintomáticos y para tomar medidas preventivas en caso de detectarse anomalías. Así mismo permite cuantificar el deterioro vascular en hipertensos, adecuar la medicación y evaluar su efectividad a través de un seguimiento.

En el estudio Framingham se demostró que la presión del pulso es un factor predictor de riesgo en personas normotensas y en las hipertensas de edad mediana a avanzada¹⁴.

Considerando que el aumento de los valores de presión arterial es el resultado de cambios inflamatorios suscitados en la pared arterial así como alteraciones en la hemodinamia y disfunción endotelial y tomando en cuenta la alta incidencia de hipertensión arterial en la población, se diseñó este estudio para relacionar los cambios a nivel de la elasticidad vascular con respecto al riesgo de padecer hipertensión arterial en adolescentes sanos normotensos, considerando adolescentes a todos aquellos jóvenes con edades comprendidas entre 11 y 24 años¹⁵.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Establecer la relación entre los cambios a nivel de la elasticidad vascular y el riesgo de desarrollar hipertensión arterial en adolescentes sanos normotensos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar la elasticidad vascular en el grupo de estudio.
- Describir el riesgo de desarrollar hipertensión arterial según la evaluación de la escala: datos clínicos, hábito tabáquico y antecedente familiar directo de hipertensión arterial.
- Demostrar el grado de relación que existe entre los cambios en la elasticidad vascular y nivel de riesgo de padecer hipertensión en adolescentes normotensos al año, a los dos y a los cuatro años.

METODOLOGÍA

Este trabajo se enmarca dentro de la naturaleza de investigación Cuantitativa de tipo descriptiva transversal de campo¹⁶. A efectos de esta investigación se consideró como población¹⁷ o sujetos de estudio, a adolescentes que se encuentran cursando el pre grado en la carrera de medicina en el Hospital Universitario “Dr. Ángel Larralde” durante el periodo Noviembre 2010 - Julio 2011. En primer lugar se seleccionaron sujetos jóvenes sanos (sin diagnóstico de hipertensión -HTA-) con edades comprendidas entre 18 y 24 años, estando constituida la muestra por un total de 172 estudiantes. Posteriormente se procedió a aplicar una escala para estimación de riesgo de padecer hipertensión arterial al año, 2 y 4 años, para lo cual se requirieron los siguientes parámetros: valores de presión arterial sistólica y diastólica, edad, sexo (masculino o femenino), índice de masa corporal (IMC) - obteniendo peso y talla utilizando un estadímetro calibrado -, hábito tabáquico y antecedente familiar directo (madre y padre) de HTA.

Se utilizó el dispositivo DP200M Monitor Clínico para obtener los parámetros hemodinámicos. Mediante el registro oscilométrico de la presión se obtuvieron los parámetros de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y frecuencia cardíaca (FC). Mediante el análisis computarizado de la onda de presión de pulso se obtuvieron los parámetros de elasticidad arterial: Elasticidad Arterial Sistémica (Elasticidad Vascular Sistémica [EVS] = Volumen Latido/Presión de Pulso. Resistencia Vascular Sistémica [RVS] = Presión Arterial Media/Gasto Cardíaco), y Elasticidad de Arteria Braquial (Elasticidad de Arteria Braquial [EAB] = cambio en volumen de la arteria [expresado en ml] por cambio de presión [expresado en mm Hg]. Distensibilidad de Arteria Braquial [DAB] = cambio en volumen de la arteria [expresado en %] por cambio de presión [expresado en mm Hg]. Resistencia

de Arteria Braquial [RAB] = [Presión Arterial Media - Presión Arterial Diastólica]/Flujo de Volumen Diastólico.

Por último se tabularon los datos obtenidos a través de los instrumentos ya mencionados y la valoración clínica para determinar el riesgo calculado que tenía cada individuo de padecer HTA al año, 2 y 4 años y con el Programa Estadístico STATGRAPHICS Plus¹⁸ se aplicó la correlación de Pearson.¹⁹

RESULTADOS

La relación entre los distintos parámetros de elasticidad arterial y el riesgo de Hipertensión Arterial (HTA) al año, a los dos años y a los cuatro años, se describen en las tablas 1, 2 y 3

TABLA N° 1. RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL AL PRIMER AÑO

	Correlación	P-Valor
DAB	-0,2606	0,0006
EVS	-0,0684	0,3728

LEYENDA:

DAB: Distensibilidad Arteria Braquial (%/mmHg)

EVS: Elasticidad Vascular Sistémica (ml/mmHg)

GRAFICO N° 1. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL PRIMER AÑO CON EVS

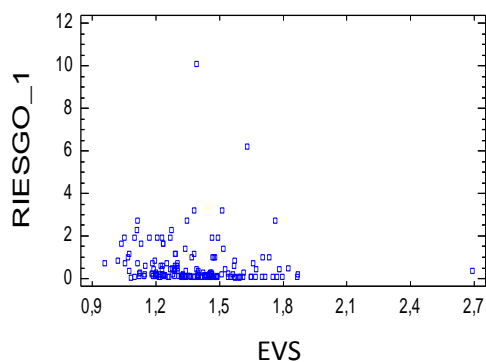
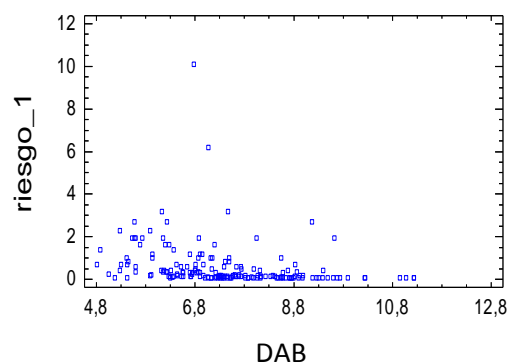


GRÁFICO N° 2. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL PRIMER AÑO CON DAB



RIESGO_1: Riesgo de HTA al año (%)

El análisis estadístico en cuanto al riesgo de HTA al primer año y la Distensibilidad de la Arteria Braquial (DAB) da una correlación de -0,2606, que es una correlación de grado baja²⁰, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al primer año de forma baja disminuye la DAB y a medida que disminuye el riesgo al primer año de forma baja aumenta la DAB, siendo estadísticamente significativo con un valor de P de 0,0006.

Por otro lado, la correlación entre el riesgo de HTA al año y la Elasticidad Vascular Sistémica (EVS) es de $-0,0684$, que es una correlación de grado muy baja²⁰, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al primer año de forma muy baja disminuye la EVS y a medida que disminuye el riesgo al primer año de forma muy baja aumenta la EVS; no siendo estadísticamente significativo con un valor de P de $0,3728$.

Se observa en los gráficos N° 1 y 2 como la gran mayoría de los individuos presentan riesgo del $0,06\%$ hasta $2,29\%$. Sin embargo se observan algunos individuos en rangos mayores a $2,29\%$, hasta $11,82\%$ de riesgo de padecer HTA al año.

TABLA N°2. RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL AL SEGUNDO AÑO

	Correlación	P-Valor
DAB	-0,2643	0,0005
EVS	-0,0683	0,3735

LEYENDA:

DAB: Distensibilidad Arteria Braquial (%/mmHg)

EVS: Elasticidad Vascular Sistémica (ml/mmHg)

GRAFICO N° 3. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL SEGUNDO AÑO CON EVS

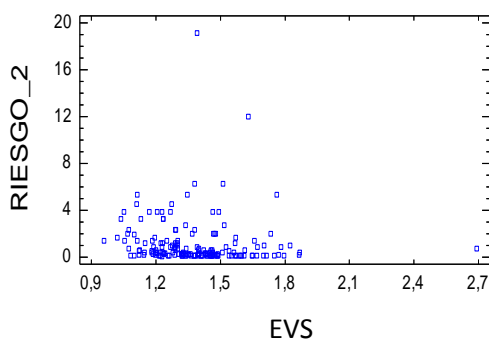
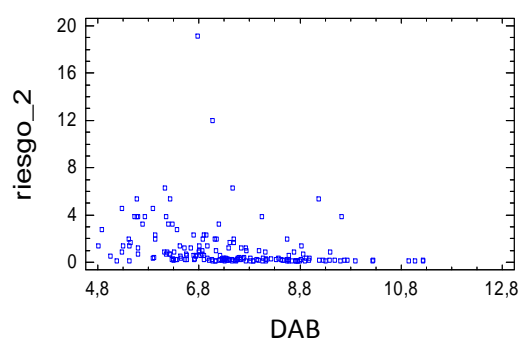


GRAFICO N° 4. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL SEGUNDO AÑO CON DAB



RIESGO_2: Riesgo de HTA a los 2 años (%)

El riesgo de HTA al segundo año y la DAB da una correlación de $-0,2643$, que es una correlación de grado baja²⁰, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al segundo año de forma baja disminuye la DAB, y a medida que disminuye el riesgo al segundo año de forma baja aumenta la DAB, siendo estadísticamente significativo con un valor de P de $0,0005$.

El valor de $-0,0683$ en la tabla N° 2 es una correlación muy baja²⁰, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al segundo año de forma muy baja disminuye la EVS, y a medida que disminuye el riesgo al segundo año de forma muy baja aumenta la EVS.

Así, se observa en los gráficos N° 3 y 4 como la mayoría de los individuos presentan un riesgo del $0,11\%$ de HTA al segundo año.

TABLA N° 3. RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL AL CUARTO AÑO

	Correlación	P-Valor
DAB	-0,2746	0,0003
EVS	-0,0843	0,2714

LEYENDA:

DAB: Distensibilidad Arteria Braquial (%/mmHg)

EVS: Elasticidad Vascular Sistémica (ml/mmHg)

GRAFICO N° 5. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL CUARTO AÑO CON EVS

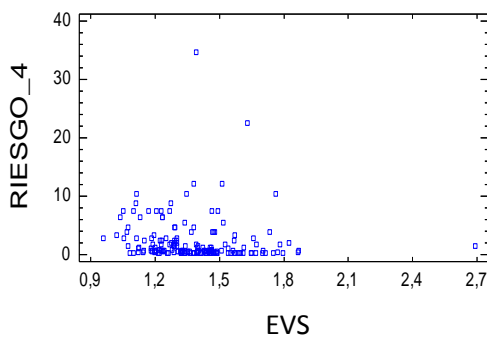
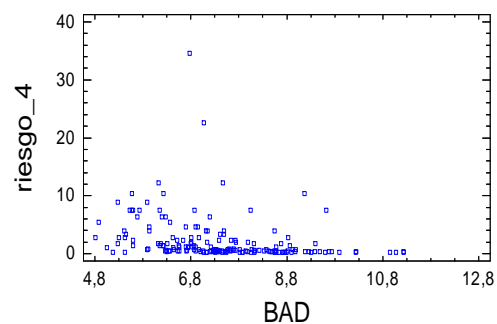


GRAFICO N° 6. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE RIESGO AL CUARTO AÑO CON DAB



RIESGO_4: Riesgo de HTA a los 4 años (%)

Al cuarto año se obtiene una correlación de -0,2746 de grado baja, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al cuarto año de forma baja disminuye la DAB y a medida que disminuye el riesgo al cuarto año de forma baja aumenta la DAB, siendo estadísticamente significativo, obteniendo un valor de P por debajo de 0,05.

En cuanto al riesgo de HTA al cuarto año y EVS se encontró una correlación de -0,0843 de grado muy baja¹⁹, lo que indica que a medida que aumenta el riesgo al cuarto año de forma muy baja disminuye la EVS y a medida que disminuye el riesgo al cuarto año de forma muy baja aumenta la EVS.

De igual manera se observa en los gráficos de dispersión N° 5 y 6 como la gran mayoría de los individuos presentan riesgo del 0,22% hasta un 2.80% de padecer HTA a los cuatro años.

TABLA N°4

RELACIÓN, P-VALOR CON LOS AÑOS DE PROYECCIÓN DE RIESGO DE HIPERTENSION ARTERIAL

VARIABLES	Correlación RHTA PRIMER AÑO		Correlación RHTA SEGUNDO AÑO		Correlación RHTA CUARTO AÑO	
	Correlación r_{xy}	P-Valor	Correlación r_{xy}	P-Valor	Correlación r_{xy}	P-Valor
DAB	-0,2606	0,0006	-0,2643	0,0005	-0,2746	0,0003
EVS	-0,0684	0,3728	-0,0683	0,3735	-0,0843	0,2714

Fuente: Perez- Carreño Pinto 2011

En términos generales se observa que la Distensibilidad de Arteria Braquial (DAB) posee una relación inversamente proporcional al riesgo de hipertensión arterial, considerando a su vez que tienen P-valores por debajo

de 0.05, lo que indican que los coeficientes calculados son significativos al 95% de confianza.

Por último con respecto a la Elasticidad Vascular Sistémica a pesar de tener una correlación inversamente proporcional con el riesgo de hipertensión arterial calculado al año, a los dos y cuatro años, no resultó estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

Los cambios pre - clínicos de la estructura y función vascular comienzan en la infancia, en la que se han descrito alteraciones muy precoces que progresan lentamente y, por lo común, no generan complicaciones isquémicas hasta la edad adulta. La detección precoz del grado de degeneración arterial mediante técnicas no invasivas ha supuesto un importante estímulo para desarrollar programas de detección precoz y valorar los efectos de la intervención en la población jovent.²¹

En un estudio, al comparar los parámetros de elasticidad arterial en jóvenes sanos con los de los que presentaban factores de riesgo cardiovascular, se encontraron alterados en los segundos, con diferencias estadísticamente significativas en pacientes obesos y dislipémicos.²²

Así, la Elasticidad Arterial se encuentra determinada por el funcionalismo vascular y los distintos componentes (estructura) de la pared vascular que se estudia.²³ Distintos son los índices que se han descritos para evaluar la elasticidad arterial, los cuales se encuentran agrupados de acuerdo al lecho vascular que se intenta aproximar: Sistémicos, Regionales y Locales.²⁴ Los parámetros de elasticidad arterial que se implementaron en nuestro estudio nos permitió evaluar la elasticidad arterial sistémica (Elasticidad Vascular Sistémica) y regional (Distensibilidad de Arteria Braquial).

En el presente estudio se evidenció una relación inversamente proporcional y estadísticamente significativa entre distensibilidad de arteria braquial y mayor riesgo de hipertensión arterial, calculado éste último por parámetros hemodinámicos, diferencia de genero, medidas antropométricas, hábito tabáquico y antecedente familiar directo de hipertensión arterial.

Las observaciones del estudio de Bogalusa²⁵, que hizo un seguimiento en niños desde su nacimiento hasta los 26 años de edad, ya nos indicaban que los factores de riesgo cardiovascular tenían un comportamiento constante a

lo largo de la infancia y de la adolescencia. Eso conllevaría a que los niños que presentasen un perfil cardiovascular adverso, podrían estar más propensos a la enfermedad cardiovascular en la fase adulta. Entre las variables antropométricas, hemodinámicas y metabólicas, el peso, la altura, la PAS y el LDL-colesterol, fueron las que presentaron mayores coeficientes de correlación a lo largo de ocho años. Ese mismo estudio mostró entonces que en niños y adolescentes entre los 5 y los 14 años, ya existía una clara relación entre dichas variables y la propensión a enfermedad cardiovascular en etapas más tardías.

Amar et al ²⁶ demostraron que, en una muestra de la población de individuos de alto riesgo para eventos cardiovasculares, la acumulación de factores de riesgo fue un determinante independiente de rigidez arterial evaluado por velocidad de onda de pulso (VOP).

En otro estudio quedó demostrado igualmente, que el percentil de la PA en la infancia/adolescencia influyó en la distensibilidad arterial, evaluada por la VOP obtenida 13 años después. Ese comportamiento indica que el compromiso vascular traducido por esa variable, puede surgir en edades tempranas.²⁷

En cuanto a la relación entre riesgo de hipertensión arterial y género, estudios han demostrado que la hipertensión arterial presenta dimorfismo sexual, las mujeres presentan un valor menor de presión arterial sistólica (PAS) que los hombres desde la pubertad hasta la mitad de la quinta década de vida en pacientes sanos, sin embargo, la hipertensión no sólo es más frecuente en mujeres que en hombres, sino también más severa y menos susceptibles de control después de la menopausia.

Por otro lado, en adolescentes y adultos jóvenes con obesidad se ha descrito un aumento de la rigidez arterial. Estas alteraciones persisten después de controlar factores de riesgo como la hipertensión y dislipidemia, lo que

implica un riesgo aumentado para el desarrollo de eventos cardiovasculares en esta población.²⁸

El consumo crónico y agudo de cigarrillo parece disminuir la respuesta vascular al estrés físico. Esto puede ser visto como una “alteración de la reserva vascular” o una capacidad reducida de los vasos sanguíneos para dar cabida a los cambios necesarios para lograr una mayor carga de trabajo. Estos cambios se observaron incluso antes de alteraciones de la rigidez arterial. Incluso el tabaquismo leve en personas jóvenes y sanas parece tener efectos perjudiciales sobre la función vascular, afectando la capacidad de respuesta vascular a las crecientes demandas lo que sería un efecto nocivo.²⁹

CONCLUSIONES

El riesgo de hipertensión arterial se ha incrementado en pacientes jóvenes, relacionado principalmente a inadecuados estilos de vida. Los distintos parámetros de elasticidad arterial constituyen una herramienta eficaz para el reconocimiento temprano de alteraciones en la función y estructura vascular, precediendo a la aparición de entidades clínicas como la hipertensión arterial.

En el presente estudio se estimó el riesgo de hipertensión arterial a través de una escala de fácil aplicación que puede ser usada por el médico en su consultorio para intervenir precozmente en la población de alto riesgo y aplicar medidas preventivas.

Así mismo, se concluyó que en adolescentes sanos, existe una relación inversa entre HTA y elasticidad vascular, evidenciándose que ha menor EVS y menor DAB mayor es el riesgo de padecer de hipertensión arterial al primer, segundo y cuarto año.

A pesar de encontrar en el grupo sujeto a estudio, parámetros de elasticidad arterial dentro de la normalidad, sus valores pudiesen estar influenciados de manera precoz por el riesgo de cada individuo a desarrollar hipertensión arterial al año, dos y cuatro años.

Se recomienda entonces, considerar dentro de la valoración integral de nuestros pacientes adolescentes, la estimación de riesgo de HTA y la intervención temprana sobre adecuados estilos de vida para reducir los índices de morbi - mortalidad cardiovascular.

BIBLIOGRAFIA

1. Kearney PM et al Lancet 2005; 365: 217 223
2. Hernández Rafael. V Latin American Hypertension Meeting. Norma Venezolana para el tratamiento de la hipertensión arterial. Puerto la Cruz. Octubre 2006.
3. Jesús A. López Rivera. Programa para la detección, evaluación y tratamiento del paciente hipertenso. 3era edición. 2010.
4. S. Lewington et al. Prospectives Studies collaboration. Age – Specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a Meta – analisis of individual data for one million adults in 61 prospectives studies. Lancet. 2002; 360: 1903 – 1913.
5. Multiple Risk Factor Intervention Trial Research group relationship between baseline risk factors and coronary heart disease and total mortality in the multiple risk factor intervention trial. MRFIT. Prev Med 1986; 15: 254 - 273
6. Nisha I. Parikh, et al. A Risk Score for Predicting Near – Term Incidence of Hypertension: The Framingham Heart Study. Annals of Internal Medicine. Volumen 148. N°2. 2008. 102 - 109
7. Scott M. Grundy, MD, PhD; Richard Pasternak, MD; Philip Greenland, MD; Sidney Smith, Jr, MD; Valentin Fuster, MD, PhD. Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple-Risk-Factor Assessment Equations. A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association and the American College of Cardiology. Circulation 1999. 1481 – 1492
8. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. National High Blood Pressure Education Program. August 2004

9. Daniel A. Duprez, Marc L. de Buyzere, Tine L. de Backer, Nico Van De Veire, Denis L. Clement y Jay N. Cohn. AJH (Ed. Esp.) 2001; 3: 98-104. Relación entre los índices de elasticidad arterial y el grosor de la íntima-media de la arteria carótida.
10. Juan Manuel Padilla Hernández. Caracterización de la onda de pulso arterial, velocidad (pwv) y Morfología (dvp), como estimadores de la presión arterial. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2010
11. Jorge Diego Espinosa, Ricardo Armentano, Laura Brandani, Hugo Baglivo, Felipe Ramos, Ricardo Pichel, Ramiro Sanchez. Estudio de la función arterial y diagnóstico precoz del deterioro vascular por hipertensión arterial. Sección Hipertensión Arterial, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICYCC), Fundación Favaloro. Revista Argentina De Cardiología, Julio-Agosto 1997, VOL. 65, N'4
12. O'Rourke M. Presión Arterial Sistólica: Elasticidad Arterial y Reflexión Precoz de Onda y sus Modificaciones con la terapia Antihipertensiva. Journal of Human Hipertensión 1989; 3: 47-52.
13. Celermajer DS, Sorensen KE, Gooch VM, et al. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. Lancet 1992; 340:1111-5.
14. Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease? The Framingham heart study. Circulation 1999; 100:354-60.
15. Miriam Aliño Santiago, Juana R. López Esquirol y Raymundo Navarro Fernández. Adolescencia. Aspectos generales y atención a la salud. Rev Cubana. Med Gen Integr. 2006.
16. Hurtado, I. (2001), Paradigmas de investigación y métodos de investigación en tiempos de cambio.
17. Balestrini, M, (2001), Como se elabora el proyecto de investigación.
18. Spiegel, M., Stephens, L. (2002). *Estadística*. (3era. Edición). México: McGrawHill.

19. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de Investigación* (4ª ed.). México: McGraw Hill.
20. Bonilla, G. (1991). *Métodos Prácticos de Inferencia Estadística*. Trillas.
21. Cook S. The metabolic syndrome: Antecedents of adult cardiovascular disease in pediatrics. *J Pediatr*. 2004;145:427-30.
22. Francisco Núñez^a, Cecilia Martínez-Costa^b, Julia Sánchez-Zahonero^c, Julia Morata^c, Francisco Javier Chorro^d y Juan Brines. Medida de la rigidez de la arteria carótida como marcador precoz de lesión vascular en niños y adolescentes con factores de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*.2010; 63 :1253-60 - Vol.63 núm 11 DOI: 10.1016/S0300-8932(10)70295-
23. Michael F. O'Rourke, Jan A. Staessen, Charalambos Vlachopoulos, Daniel Duprez, and Gérard E. Plante. *Am J Hypertens* 2002;15:426–444.
24. Luc M. Van Bortel, Daniel Duprez, Mirian J. Starmans-Kool, Michel E. Safar, Christina Giannattasio, John Cockcroft, Daniel R. Kaiser, and Christian Thuillez. *Am J Hypertens* 2002; 15:445–452.
25. Berenson GS. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am J Cardiol*. 2002;90(10):3L-7L.
26. Amar J, Ruidavets JB, Chamontin B, Drouet L, Ferrières J. Arterial stiffness and cardiovascular risk factors in a population-based study. *J Hypertens*. 2001;19(3):381-7.
27. Francisco Núñez^a, Cecilia Martínez-Costa^b, Julia Sánchez-Zahonero^c, Julia Morata^c, Francisco Javier Chorro^d y Juan Brines. Medida de la rigidez de la arteria carótida como marcador precoz de lesión vascular en niños y adolescentes con factores de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*.2010; 63 :1253-60 - Vol.63 núm 11 DOI: 10.1016/S0300-8932(10)70295-5

28. Thomas R Kimball, MD*, Philip R Khoury, MS*, Stephen R. Daniels, MD, PhD†, and Lawrence M Dolan, MD* 33a6132. Increased Arterial Stiffness is Found in Adolescents with Obesity or Obesity-Related Type 2 Diabetes Mellitus. Elaine M Urbina, MD, MS*, J Hypertens. 2010 August ; 28(8): 1692–1698. doi:10.1097/HJH.0b013e328
29. Robert J. Doonan¹, Patrick Scheffler¹, Alice Yu¹, Giordano Egiziano¹, Andrew Mutter¹, Simon Bacon, Franco Carli⁵, Marios E. Daskalopoulos⁶, Stella S. Daskalopoulou^{1*}. Altered Arterial Stiffness and Subendocardial Viability Ratio in Young Healthy Light Smokers after Acute Exercise. October 2011 | Volume 6 | Issue 10 | e26151

ANEXO 1

Cálculo de puntuaciones para predecir el riesgo de hipertensión de reciente comienzo al 1, 2 y 4 años

