

**Título: Evolución de las Señales Aterogénicas Tempranas en una cohorte de adolescentes habaneros**

**Autores:** Dr.C. Marlene Ferrer Arrocha, Dr. Cs. José Emilio Fernández-Brito Rodríguez, Dr. Cs. Jorge Bacallao Galleste, Dr. Héctor Pérez Assef

**Institución:** Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH)

**Modalidad de Presentación:** Oral

**RESUMEN**

**Introducción:** La adolescencia se considera un período crítico del desarrollo que se relaciona con las enfermedades crónicas en la adultez. **Pacientes y Métodos:** Para conocer la evolución de algunas Señales Aterogénicas Tempranas (SAT), como el sobrepeso, la hipertensión y el tabaquismo durante la adolescencia, se realizó un estudio longitudinal en una cohorte de 252 adolescentes habaneros, pertenecientes al policlínico Héroes del Moncada del municipio Plaza de la Revolución. Se realizaron dos evaluaciones separadas por un período de cuatro años. Para la recogida de datos se utilizó el Modelo de Recolección del dato primario del Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH). Las variables estudiadas fueron el peso, la talla, el Índice de Masa Corporal (IMC), la circunferencia de la cintura, las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica, los antecedentes familiares y el hábito de fumar. **Resultados:** 87,4 de los adolescentes obesos a la edad de 12 a 15 años, mantuvieron el exceso de peso, 83,3% de los hipertensos mostraron alteraciones de la tensión arterial y el 78,6% de los fumadores activos se mantuvieron en esta condición a los 16 a 19 años. El sobrepeso fue la señal de mayor persistencia y las de mayor progresión fueron la hipertensión y el tabaquismo. El número de SAT tuvo una tendencia a incrementarse en el tiempo. **Conclusiones:** El sobrepeso, la hipertensión y el tabaquismo pueden persistir o progresar durante la adolescencia, aspecto que demuestra la necesidad de dirigir medidas de prevención efectivas desde etapas tempranas de la vida.

**Título: Evolución de las Señales Aterogénicas Tempranas en una cohorte de adolescentes habaneros**

**Autores:** Dr.C. Marlene Ferrer Arrocha, Dr. Cs. José Emilio Fernández-Brito Rodríguez, Dr. Cs. Jorge Bacallao Galleste, Dr. Héctor Pérez Assef

**Institución:** Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de la Habana (CIRAH)

## **INTRODUCCIÓN**

La adolescencia representa uno de los más complejos e interesantes períodos del crecimiento humano, debido a que el incremento en el tamaño de las estructuras corporales, que ha ocurrido de modo continuo desde el momento de la concepción, se combina con evidentes signos de maduración determinados por el inicio de la pubertad<sup>1</sup>. En las últimas décadas los investigadores, han estudiado la repercusión de los períodos críticos del crecimiento, sobre las enfermedades del envejecimiento como la cardiopatía isquémica, la diabetes mellitus tipo 2, la obesidad y la hipertensión arterial, entre otras<sup>2</sup>.

La aterosclerosis es un proceso gradual que va progresando desde la primera o segunda década de la vida, hasta la aparición de manifestaciones clínicas en décadas posteriores. Las investigaciones dirigidas a la identificación de los factores de riesgo aterogénico en niños y adolescentes, demuestran que los hechos precursores de las enfermedades consecuentes de la aterosclerosis en el adulto se establecen desde edades tempranas de la vida. Los patrones de dieta, actividad física, y tabaco se instauran desde estas edades y son difícilmente modificables con posterioridad<sup>3</sup>.

Los estudios longitudinales han aportado suficientes evidencias que demuestran que los factores de riesgo, se inician en la infancia y tienden a persistir y progresar hasta la adultez, siendo responsables del aumento de la morbilidad y mortalidad por las consecuencias orgánicas de la aterosclerosis<sup>4, 5</sup>. No obstante, el camino que lleva a la transición del riesgo cardiovascular aumentado en la infancia y las consecuencias en el adulto, no está completamente establecido. Se han sugerido varios factores que determinan esta tendencia, pero los resultados de los diferentes estudios son inconsistentes.

La prevención de las enfermedades del adulto a partir de la atención al niño, se considera cada día más como una temática muy importante en el amplio campo de la Pediatría, aunque todavía no constituya un tema de interés prioritario. El enfoque de la promoción de salud infantil en la prevención de las enfermedades crónicas del adulto permitirá reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades consecuentes de la aterosclerosis. Con el propósito de conocer la evolución de algunas Señales Aterogénicos Tempranas (SAT), como el sobrepeso, la hipertensión y el tabaquismo durante la adolescencia se realiza el presente estudio.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio longitudinal en una cohorte de 252 adolescentes habaneros, pertenecientes al policlínico Héroes del Moncada del municipio Plaza de la Revolución.

De una cohorte inicial de 347 adolescentes evaluados en el primer corte realizado en el año 2004, con una edad comprendida entre los 12 y los 15 años, constituyeron la muestra del presente estudio, 252 que completaron la segunda evaluación realizada cuatro años después.

**Criterios de inclusión:** Adolescentes que participaron en la evaluación inicial y que aceptaron de forma voluntaria participar en la segunda evaluación.

**Criterios de Exclusión:** No residir en el área o encontrarse fuera en el momento de la investigación, adolescentes con causas secundarias de obesidad e hipertensión y el embarazo y puerperio.

Los datos se obtuvieron en el modelo de recolección del dato primario del CIRAH. Los datos generales, hábitos tóxicos, hábitos dietéticos y actividad física, y examen físico se obtuvieron en entrevista personal con el adolescente. Los datos relacionados con el nacimiento, los antecedentes familiares se obtuvieron en entrevista al padre o tutor.

Se utilizaron para las mediciones antropométricas y de tensión arterial equipos previamente calibrados y supervisados. Las mediciones antropométricas se realizaron cumpliendo las normas establecidas por el Sistema Biológico Internacional , con el adolescente descalzo y en ropa interior. Las medidas fueron tomadas, replicadas tres veces, obteniendo el promedio de ellas.

Para evaluar el estado nutricional se calculó el IMC y se utilizaron como valores de referencia las tablas cubanas de IMC para niños y adolescentes de 0 a 19 años<sup>6</sup>. La circunferencia de la cintura se clasificó utilizando como referencia las tablas percentilares para la circunferencia de la cintura<sup>7</sup> .

Se realizaron las mediciones de la tensión arterial sistólica y diastólica, en tres tomas, separadas por un intervalo de 5 minutos, teniendo en cuenta para su registro el promedio de las dos mediciones finales. Cuando se detectaban valores elevados se repetía la medición una semana después. Se utilizó un esfigmomanómetro aneroide y estetoscopio de fabricación china calibrado previamente, siguiendo las indicaciones siguientes: con el sujeto sentado en posición recta con el brazo derecho apoyado a nivel del corazón, cinco minutos después de que el adolescente se encontrase en reposo, sin haber fumado ni haber ingerido medicamentos previamente.Se obtuvo la tensión arterial sistólica (TAS) cuando se hizo audible el primer ruido de Korotkoff y la tensión arterial diastólica (TAD) al desaparecer totalmente los latidos vasculares (5to ruido de Korotkoff).

Para identificar la hipertensión arterial en adolescentes menores de 18 años se utilizaron las tablas de tensión arterial ajustadas para la edad sexo y talla del IV Reporte de hipertensión arterial para niños y adolescentes del 2004 y para mayores de 18 años de acuerdo al VII Reporte de HTA para adultos del JointNationalCommitee<sup>8</sup> .

El hábito de fumar se clasificó de acuerdo a los datos referidos por el adolescente. En cada una de las evaluaciones realizadas, los adolescentes en los que se detectaron alteraciones de la tensión arterial, del peso corporal o que eran fumadores activos, se les orientó en general la conducta a seguir de su estilo de vida saludable. Fueron referidos a la consulta de su médico de familia, sugiriéndole valorar en conjunto con el pediatra de su Grupo Básico de Trabajo (GBT), para su estudio, seguimiento, tratamiento

individualizado y valoración especializada en caso necesario, previa evaluación clínica y orientación de exámenes complementarios.

**Procesamiento estadístico:** Se analizó la persistencia mediante el uso del coeficiente de auto correlación entre las mediciones de las variables continuas al inicio y al final y mediante tablas de doble entrada que relacionan la clasificación de la valoración nutricional, de la tensión arterial y el hábito de fumar de la evaluación inicial con la final.

Se calculó el índice de posición para evaluar el cambio del número de SAT en el tiempo. Este índice es más favorable cuanto más cercano es a cero y más desfavorable cuanto más se acerca a uno. La variable cambio se analizó para cada señal por separado creándose cuatro grupos: *progresó* cuando no presentaba señales en la primera evaluación pero sí en la segunda, *persistió* cuando se mantuvo con señales, en ambas evaluaciones, *se mantuvo normal* cuando no se detectaron señales y *mejoró* cuando se detectó inicialmente, pero no estaba presente en la segunda evaluación.

## RESULTADOS

Los adolescentes estudiados tenían una media de edad de 13,18 años en la primera evaluación y 17,16 años en la segunda, prevaleció el color de la piel blanca (63,9%) y ambos sexos estuvieron representados con el 50% del total.

**Tabla 1: Características sociodemográficas de la población estudiada.**

Edad X(S)	
Primera evaluación	13,18±0,86
Segunda Evaluación	17,16±0,82
Sexo n (%)	
Masculino	126(50%)
Femenino	126(50%)
Color de la piel n (%)	
Blanco	161(63,9)
Negro	40(15,9)
Mestizo	51(20,2)

El 43,7% de los adolescentes que se clasificaron como obesos en la evaluación inicial, continuaron siendo obesos y 43,7% pasaron a sobrepeso, es decir que 87,4% continuaron presentando exceso de peso cuatro años después (Tabla # 2).

**Tabla 2: Relación entre la Valoración Nutricional inicial y final.**

Valoración Nutricional final						
VN Inicial	Des n(%)	Delg n(%)	NP n(%)	SP n(%)	OB n%	Total Inicial
Des	2(28,5)	2(28,5)	3(42,8)	0(0)	0(0)	7(100)
Delg	0(0)	1(20)	4(80)	0(0)	0(0)	5(100)
NP	3(1,5)	14(7,3)	155(81,0)	<b>17(8,9)</b>	1(0,5)	190(100)
SP	0(0)	0(0)	20(58,8)	<b>8(23,5)</b>	<b>6(17,6)</b>	34(100)
OB	0(0)	0(0)	2(12,5)	<b>7(43,7)</b>	<b>7(43,7)</b>	16(100)
Total Final	5(2,0)	17(6,7)	184(73,0)	32(12,7)	14(5,5)	252(100)

Leyenda VN: Valoración nutricional, Des- Desnutrido, Delg- Delgado NP- Normopeso, SP - Sobrepeso, OB- Obeso

La clasificación de la tensión arterial en los dos momentos, evaluada por persistencia en canales percentilares mostró que 44,4% de los adolescentes que se clasificaron como prehipertensos inicialmente, continuaron en ésta categoría y 16,6% se convirtieron en hipertensos. Los hipertensos tuvieron un 83,3% de alteraciones de la tensión arterial en el segundo momento del estudio.

**Tabla 3: Relación entre la clasificación de la tensión arterial (TA) inicial y final**

Clasificación de la tensión arterial final								
TA Inicial	Normal		Prehipertenso		Hipertenso		Total Inicial	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	197	86,4	27	11,8	4	1,75	228	100
PreHTA	7	38,8	<b>8</b>	<b>44,4</b>	<b>3</b>	<b>16,6</b>	18	100
HTA	1	16,6	<b>3</b>	<b>50,0</b>	<b>2</b>	<b>33,3</b>	6	100
Total Final	205	81,3	38	15,0	9	3,57	252	100

Leyenda TA: Tensión arterial

Respecto a la evolución del hábito de fumar, se detectó que de los 14 adolescentes eran fumadores activos 78,6% se mantuvo en esta categoría. El 14,5% de los fumadores pasivos se convirtió en activos.

**Tabla 4: Relación entre el hábito de fumar en la evaluación inicial y final**

Hábito de fumar final								
Hábito de fumar	No Fum		FP		FA		Total Inicial	
	N	%	n	%	n	%	n	%
No Fum	68	73,1	18	19,4	7	7,5	93	100
FP	49	33,8	75	51,7	21	14,5	145	100
FA	2	14,3	1	7,1	11	78,6	14	100
Total Final	119	47,2	94	37,3	39	15,5	252	100

Leyenda: No Fum- No fumador, FP- Fumador pasivo, FA- Fumador activo

Se consideró la variable cambio para cada una de las SAT por separado, se crearon cuatro grupos: progresó cuando no presentaba señales en la primera evaluación pero sí en la segunda, persistió cuando se mantuvo con señales, en ambas evaluaciones, se mantuvo normal cuando no se detectaron señales y mejoró cuando se detectó inicialmente, pero no estaba presente en la segunda evaluación (Tabla # 5)), se representa la evolución de cada una de las SAT en el período estudiado. El sobrepeso fue la señal de mayor persistencia y las de mayor progresión fueron la hipertensión y el hábito de fumar.

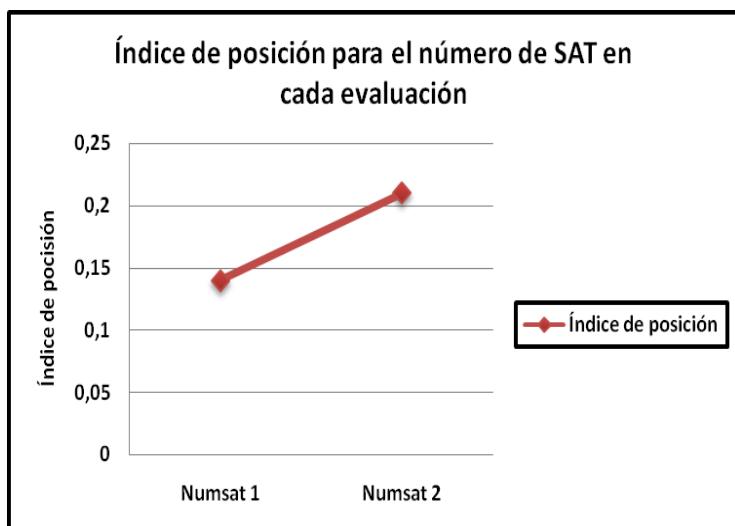
**Tabla 5: Evolución de cada SAT desde la evaluación inicial a la final**

Cambio de las SAT	SAT							
	Sobrepeso		Obesidad abdominal		Hipertensión		Tabaquismo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Progresó	18	7,1	12	4,8	31	12,3	28	11,1
Persistió	28	11,1	12	4,8	16	6,3	11	4,4
Se mantuvo normal	184	73	224	88,9	197	78,2	210	83,7
Mejoró	22	8,7	4	1,6	8	1,6	2	0,8
Total	252	100	152	100	252	100	252	100

Los porcentajes fueron calculados en base al total de adolescentes n=252

Para evaluar los cambios producidos en el número de SAT desde la evaluación inicial a la final, se consideraron el hábito de fumar, la circunferencia de la cintura, el exceso de peso y la prehipertensión e hipertensión arterial, de manera que se crearon dos variables (numsat 1 y numsat 2), que expresan el número de SAT en cada evaluación y podrían tomar valores desde 0 hasta 4. Luego se consideró la variable cambio que tomó varios valores (-1 si aumenta el número de señales, 0 si se mantienen y 1 si disminuye). En la mayoría de los casos se mantiene el número de SAT, aumenta en 26,3% y en 8,4% disminuye como se aprecia en la Tabla # 7. Se calculó el "índice de posición" que es un indicador entre 0 y 1 que se usa para variables ordinales, en este caso numsat 1 y numsat 2. Cuanto más cercano es a cero es más favorable y más cercano a uno, más desfavorable. En el tiempo 1 el índice de posición fue 0,14 y en el tiempo 2 fue de 0,21, es decir que el número de SAT se incrementó en la segunda medición.

**Figura 1: Índice de posición para el número de SAT en cada evaluación**



Leyenda: Numsat 1: número de SAT en la primera evaluación, Numsat 2: número de SAT en la segunda evaluación

## DISCUSIÓN

Las evidencias demuestran que los factores de riesgo cardiovascular aislados o en asociación, están presentes desde la edad pediátrica y pueden contribuir al desarrollo de la aterosclerosis<sup>9</sup>. Los estudios longitudinales realizados en poblaciones pediátricas demuestran la tendencia de los factores de riesgo a persistir en el tiempo, fenómeno descrito en la literatura como persistencia, canalización o tracking<sup>10</sup>. Estos estudios permiten la identificación de sujetos con riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, a partir de mediciones realizadas en etapas tempranas de la vida.

Coinciendo con estudios longitudinales que han documentado la relación de la obesidad en niños y adolescentes con el riesgo de obesidad en la edad adulta y con niveles adversos de FRCV<sup>11,12</sup>, en el presente estudio se detectó que 87,4% de los adolescentes que presentaron obesidad en la evaluación inicial tenían exceso de peso (sobrepeso y obesidad), cuatro años después.

Se ha confirmado que las posibilidades de ser adultos obesos, se incrementaron de acuerdo al grado de sobrepeso y a la edad de inicio de éste durante la adolescencia . El American Fels Longitudinal Study<sup>13</sup> , mostró que más de la mitad de los niños obesos mayores de 13 años de edad, tenían un IMC mayor de 30 a los 35 años. Muchos factores se relacionan con la estabilidad del IMC, como los bajos niveles de actividad física, el alto consumo de azúcares y grasas, las malas condiciones socioeconómicas y principalmente los antecedentes familiares de obesidad<sup>14</sup>.

Los valores de tensión arterial observados en la infancia tienden a mantenerse en el mismo intervalo de percentil a lo largo del tiempo, lo que significa que los niños con percentiles más elevados de TA mantendrán percentiles más elevados hasta la adultez. El patrón de encarrilamiento, se inicia a temprana edad y apoya la hipótesis de que la HTA esencial, tiene sus inicios en esta etapa de la vida<sup>15</sup>.

Los estudios demuestran que los niños y adolescentes con una TA dentro de los intervalos más altos de la distribución tienden a padecer HTA de adultos jóvenes, pero la información respecto a la progresión o transición de la prehipertensión a HTA entre los adolescentes es limitada. En correspondencia con estos estudios, se detectó una elevada persistencia de la hipertensión y progresión de los prehipertensos e incluso adolescentes clasificados como normales en la evaluación inicial, hacia la pre e hipertensión después de cuatro años.

Para el hábito de fumar la condición de ser fumador activo a los 12 a 15 años, representó un riesgo 4 veces superior para mantener este hábito a los 16 a 19 años. Se plantea que el adolescente comienza a fumar como parte de un proceso de experimentación y conocimiento del entorno y algunos autores sugieren que la dependencia, coexiste con el rápido desarrollo del sistema nervioso durante esta etapa, que puede hacerlo más susceptible a los efectos de la nicotina<sup>16 17</sup>.

El inicio de este hábito en la infancia y los diversos factores que influyen en su persistencia y progresión así como los efectos adversos para la salud del individuo en la edad adulta, demuestran que la prevención debe realizarse, con adopción de medidas desde la edad escolar, antes de su instauración, con la participación de la familia, el maestro y la escuela, la comunidad y el equipo básico de salud.

Los resultados obtenidos al evaluar la persistencia de las SAT estudiadas, confirman la tendencia del exceso de peso, la hipertensión y el hábito de fumar a persistir en muchos casos y en otros a progresar. El sobrepeso fue la señal de mayor persistencia y las de mayor progresión fueron la hipertensión y el hábito de fumar.

## **CONCLUSIONES**

El sobrepeso, la hipertensión y el tabaquismo pueden persistir o progresar durante la adolescencia, aspecto que demuestra la necesidad de dirigir medidas de prevención efectivas desde etapas tempranas de la vida.

- 
- <sup>1</sup>Cameron NL, Demerath EW. Critical periods in human growth and their relationship to diseases of aging. *Yearbook of Physical Anthropology* 2002;45:159-84.
- <sup>2</sup> O' Donald CJ, Elosva R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(3):29-310.
- <sup>3</sup> Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. [Consultado 31 de julio de 2009]. Disponible en: [http://www.revespcardiol.org/cgi-bin/wdbcgi.exe/cardio/mrevista\\_cardio.go?pid=13047009](http://www.revespcardiol.org/cgi-bin/wdbcgi.exe/cardio/mrevista_cardio.go?pid=13047009)
- <sup>4</sup> O' Donald CJ, Elosva R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del FraminghamHeartStudy. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(3):29-310.
- <sup>5</sup> Stovitz SD, Pereira MA, Vazquez G, Lytle L, Himes JH. The Interaction of childhood height and childhood BMI in the prediction of young adult BMI. *Obesity* 2008;16:2336-41.
- <sup>6</sup> Esquivel M, Rubén M. Valores cubanos del IMC en niños y adolescentes de 0 a 19 años. *Rev cubanaPediatr* 1991;63(3):181-90.
- <sup>7</sup> McDowell MA, Fryar C, Hirsch R, Ogden CL, Ogden S. Anthropometric Reference Data for Children and Adults: U. S Population, 1999-2002. Advance Data. [seriada en la internet] 2005[citado 25 de marzo 2007];361. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/data/ad/ad361.pdf>
- <sup>8</sup>National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescent. The Fourth Report on Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescent. *Pediatrics* 2004;114(2):555-76.
- <sup>9</sup>Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2001;108(3):712-8.
- <sup>10</sup> Folkes MA, Davis CE. An index of tracking for longitudinal data. *Biometrics* 1981;37:439-46
- <sup>11</sup> Julia M, van Weissenbruch MM, Prawirohartono EP, Surjono A, Delemarre-van de Waal HA. Tracking for underweight, overweight and obesity from childhood to adolescence: A 5-year follow-up study in urban indonesian children. *Horm Res* 2008;69:301-6.
- <sup>12</sup> Jiménez MP, Repárez F, Iñigo J. Persistencia de obesidad en la población infanto juvenil de Navarra 1987-1993. *Act PedEsp* 1996;54:564-70.
- <sup>13</sup>Ovesen L. Adolescence: A critical period for long-term tracking of risk for coronary heart disease? *Ann NutrMetab* 2006;50:317-24.
- <sup>14</sup> Li C, Goran M, Kaur H, Nollen N, Ahluwalia J. Developmental trajectories of overweight during childhood: role of early life factors. *Obesity (Silver Spring)* 2007;15:760-771.
- <sup>15</sup> National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescent. The Fourth Report on Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescent. *Pediatrics* 2004;114(2):555-76
- <sup>16</sup>Huizink AC, Greaves-Lord K, Oldehinkel AJ, Ormel J, Verhulst FC. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and smoking and drinking onset among adolescents: the longitudinal cohort Tracking Adolescents' Individual Lives Survey (TRAILS). *Addiction* 2009;104:1927-36.
- <sup>17</sup> Riggs NR, Choug C, Li C, Penta MA. Adolescent to emerging adulthood smoking trajectories: When do smoking trajectories diverge, and do they predict early adulthood nicotine dependence? *Nicotine & Tobacco Research* 2007;9(11):1147-54.