

DESARROLLO DEL TEJIDO GRASO Y TENSION SANGUINEA EN LA PRIMERA INFANCIA

María Hortensia Martínez Cano*

Introducción.

En las últimas décadas se han experimentado profundos cambios sociales, económicos y culturales que afectan principalmente a los países industrializados. Junto a estos cambios se han encontrado en las poblaciones humanas tendencias seculares en rasgos morfológicos y en características fisiológicas. Se ha observado, por ejemplo, un incremento de la talla adulta, un aumento en la velocidad de crecimiento y una maduración sexual más temprana. (Tanner, 1962; Van Wieringen *et al*, 1971).

Además de estos cambios, considerados en principio como inócuos, están apareciendo en las poblaciones occidentalizadas cambios que reflejan claramente malas adaptaciones al ambiente, tales son por ejemplo, la obesidad y la hipertensión (Garn y Clark, 1976; Wolanski, 1979), que suelen ir asociadas entre sí y con enfermedades cardiovasculares.

En la actualidad existen múltiples estudios que demuestran un incremento de tensión arterial en cada generación sucesiva (Karn, 1953, Wolanski, 1979). A pesar de ello todavía persisten en la actualidad algunos puntos oscuros:

1).— Los diferentes autores no coinciden en qué tipo de control genético o ambiental, existe para la tensión arterial.

* Universidad Autónoma de Madrid España.

Algunos autores, interpretan la tensión alta como ejemplo de regulación de un gen simple dominante con penetrancia incompleta. Otros la creen causada por el medio ambiente típico de la vida contemporánea. Una postura intermedia explica la tendencia a la hipertensión por la confluencia de factores genéticos y ambientales. (Platt 1967, Pickering, 1967).

2.— También cabe preguntarse qué rasgos morfológicos y fisiológicos van más estrechamente asociados con la hipertensión en niños e intentar dilucidar si existe una predisposición constitucional de ciertos niños a ser futuros hipertensos.

Existen sin embargo, múltiples estudios en adultos que demuestran varias relaciones:

Por ejemplo, la anchura del pliegue adiposo subcutáneo se ha visto asociada con la presión arterial sistólica, tanto en estudios longitudinales (Kannel *et al*, 1977; Tyroler *et al*, 1975) como en estudios transversales de adultos (Gordon, 1964; Stamler *et al*, 1975). Incluso en adolescentes con sobrepeso (Harris R.E., 1958), se ha presentado también mayor presión sanguínea que en sus semejantes de edad y sexo. Estudios posteriores manifiestan que existe una asociación más clara con la ganancia de peso que con el peso en sí de adultos, puesto que el incremento de peso es debido sobre todo, al aumento de grasa subcutánea y parece que esta última está sistemáticamente asociada al aumento de la presión arterial (Hanna y Baker, 1979). Parece clara, por lo tanto, la relación existente en el adulto entre el grosor del pliegue adiposo subcutáneo y la tensión arterial elevada. En niños, la bibliografía es muy escasa.

3.— Se ignora en qué momento de la ontogénesis aparece una asociación entre la tensión arterial y el sobrepeso o si esta asociación se da ya desde el nacimiento. No se ha estudiado todavía, simultáneamente, el efecto conjunto de tensión arterial con grasa subcutánea y otros parámetros en niños de la primera infancia.

4.— ¿Qué factores ambientales están asociados con la aparición de tensión elevada y sobrepeso en niños?

En adultos se ha comprobado que la importancia del medio ambiente es indiscutible, como puede comprobarse en el estudio de las poblaciones migrantes cuyas diferencias con las no migrantes de la misma población se deben a los factores microecológicos (Hanna y Baker, 1979, Keil *et al*, 1980; Sandin, 1981) y a las diferencias de los sectores urbano y rural (Wolanski, 1964; Sandin y Bernis, 1979; Sandin, 1981). La migración contribuye a un aumento de la presión sanguínea y del tejido adiposo subcutáneo (Gordon, 1964, Platt, 1967; Hanna y Baker, 1979, Zonta Sgaramella *et al*, 1980; Keil *et al*, 1980). El *stress* y los factores nutritivos (Humphries, 1957), también afectan a la aparición de mayor tensión y sobrepeso en adultos. En las últimas décadas se considera también muy importante el papel de la lactancia artificial sobre la aparición de la obesidad, debido a que su mayor contenido de carbohidratos puede incrementar el número de células del tejido adiposo (Stini, 1977).

Aparte de los factores ambientales, el grado de homogeneidad genética parece que afecta al desarrollo macrofisiológico de los niños entre otros rasgos. Según algunos autores, la tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, aumenta con el coeficiente de endogamia (Wolanski, 1970).

El análisis de esta problemática en la primera infancia, permitiría sacar conclusiones con aplicación epidemiológica. Y de hecho, la Organización Mundial de la Salud señaló, a partir del año 1970, la conveniencia de realizar análisis de la tensión arterial y grasa subcutánea, en la primera infancia y en cada país.

Objetivos.

- 1).— Determinar si existe en niños de tres a seis años, la misma relación grasa-tensión que se ha observado en el adulto, o en qué momento del desarrollo aparece ésta.
- 2).— Identificar las variables maternas, antropométricas o ambientales, más relacionadas con la hipertensión y con la obesidad, y determinar qué variables antropométricas son discriminantes para el sobrepeso y la tensión elevada de forma que puedan utilizarse medidas preventivas para individuos que presentan ciertos rasgos constitucionales.
- 3).— Estudiar el distinto comportamiento en los dos sexos del patrón obesidad-hipertensión y de otras variables antropométricas.

- 4).— Determinar si ciertas pautas de conducta paternas afectan al correcto desarrollo morfofisiológico en la infancia y si el grado de heterogeneidad genética también lo afecta.
- 5).— Proporcionar unos primeros datos con variables de tamaño y forma corporal y variables fisiológicas en la población española en niños de tres a seis años.

Material y método

Para realizar este estudio se midieron 173 niños y 172 niñas, de tres a seis años de edad, residentes en Madrid y agrupados en seis clases de acuerdo con su edad y sexo. En cada niño se midieron las siguientes variables: estatura, estatura sentado, peso, diámetro biacromial, diámetro bi-ilicristal, pliegue subcutáneo tricípital, pliegue subcutáneo subescapular, pliegue subcutáneo suprailíaco, perímetro de la pierna, del brazo y abdominal, tensiones arteriales sistólica y diastólica y diferencia entre ambas.

Estas mediciones se han efectuado siguiendo las técnicas antropométricas y fisiológicas recomendadas por el I.B.P. (Wierner y Lowrey, 1981). Además se han tenido en cuenta otras variables: edad del niño; edad del padre; edad de la madre; grado de edogamia; nivel sociocultural y socioeconómico familiar; número de hijos vivos; número de abortos; número de hijos nacidos muertos; número de hijos muertos después del nacimiento; paridad del individuo; deporte practicado por la madre y número de horas semanales; deporte practicado por el padre y número de horas semanales; número de cigarrillos fumados al día por el padre; número de cigarrillos fumados al día por la madre; tipo de lactancia y duración de la misma. Estos datos se recopilieron mediante una encuesta repartida a los padres de los niños estudiados. Se contestaron aproximadamente la mitad de las encuestas. Con vistas al manejo estadístico posterior, estos datos fueron codificados convenientemente.

Resultados

Las características principales de la muestra fueron las siguientes: Las paridades son, en general, bajas, debido a la

juventud de los padres; la viabilidad es muy semejante, en general, al número total de hijos habidos; 43,8 por 100 de los niños pertenecen a la clase media; 41,5 por 100 de los padres sólo poseía estudios primarios. Menos de 50 por 100 descienden de padres que practican algún deporte. Cerca de la tercera parte de los niños (37.6%), tuvieron lactancia natural menos de tres meses. Cuarenta y ocho por ciento de los niños pertenecen a la clase de exogamia más alta.

La distribución de distancia en el lugar de nacimiento de los padres, medida en kms. indica que la muestra correspondía a una población urbana con alto grado de endogamia (fig. 1).

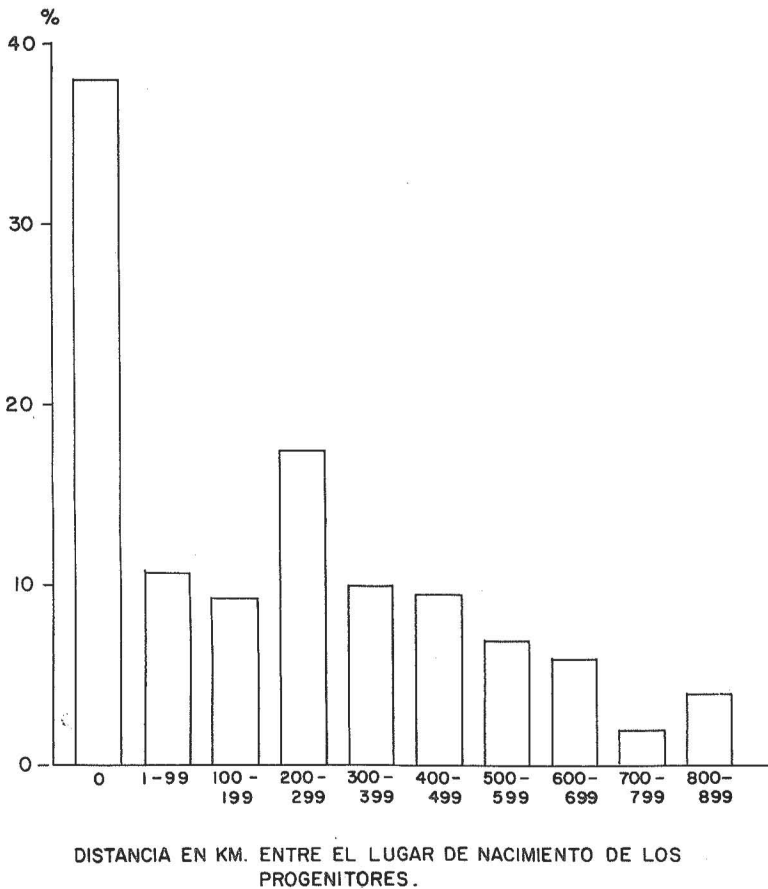


Fig. 1: Frecuencia de los niveles de endogamia.

En cuanto a las variables somatométricas, existe un aumento muy brusco de estatura a estas edades, (fig. 2), pero en conjunto no existen diferencias notables en niños y niñas; al igual que ocurre con la talla sentado (fig. 3), se observa además que a estas edades el crecimiento se debe por igual al desarrollo del tronco y de las extremidades. El peso y el diámetro biacromial se comportan de forma semejante, mostrando grandes incrementos, pero sin existir diferencias notables en ambos sexos, al igual que el diámetro bíliocrystal, el perímetro de la pierna, el del brazo y el abdominal.

Sin embargo, la grasa tricipital muestra un ligero descenso a estas edades, y es mucho mayor en niñas que en niños. En la grasa subescapular y suprailíaca, (fig. 4) se sigue manifestando diferencia notoria entre las niñas y los niños, pero la grasa suprailíaca tiende a crecer con el paso del tiempo. Esto es de resaltar, pues el pliegue adiposo subcutáneo es mucho mayor en mujeres que en varones adultos y manifiesta diferencias sexuales ya a estas edades, siendo la única variable, entre las estudiadas, que manifiesta estas diferencias en niños y niñas.

Las tensiones sistólica y diastólica (fig. 5), muestran un ligerísimo incremento, pero no existen diferencias notables entre niños y niñas.

Para estudiar la relación entre grasa subcutánea y tensión arterial con el crecimiento, analizamos previamente la relación entre las variables fisiológicas y las de tamaño y forma corporal y su variación en el crecimiento, realizando un análisis de componentes principales que tenía sólo en cuenta las variaciones antropométrica. En todos los grupos de edad, el primer factor queda sistemáticamente definido por las variables de tamaño y forma corporal, que presentan alta correlación entre sí. El segundo factor queda principalmente definido por las variables fisiológicas de tensión sistólica y diastólica, que están opuestas principalmente a los índices cormico, de robusticidad, y de Quetelet, que determinan la forma corporal. Dentro de las variables fisiológicas, las grasas presentan estrecha asociación entre sí y, por otro lado, las tensiones sistólica y diastólica presentan alta asociación entre sí, pero no existe asociación entre las variables fisiológicas que determinan la tensión arterial. Es bastante semejante la contribución de las variables en todos los grupos de edad de lo que puede deducirse que a estas edades no existe todavía una relación mani-

Fig. 2: Estatura.

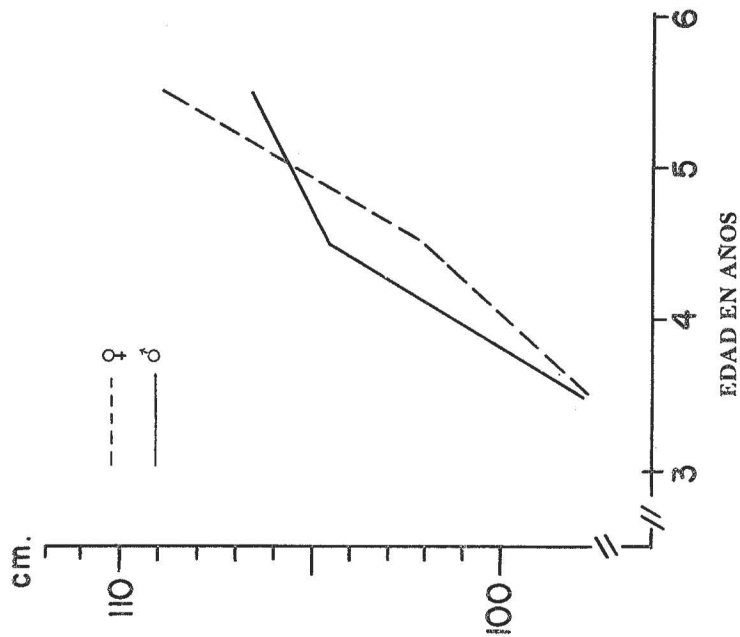


Fig. 3: Estatura sentado.

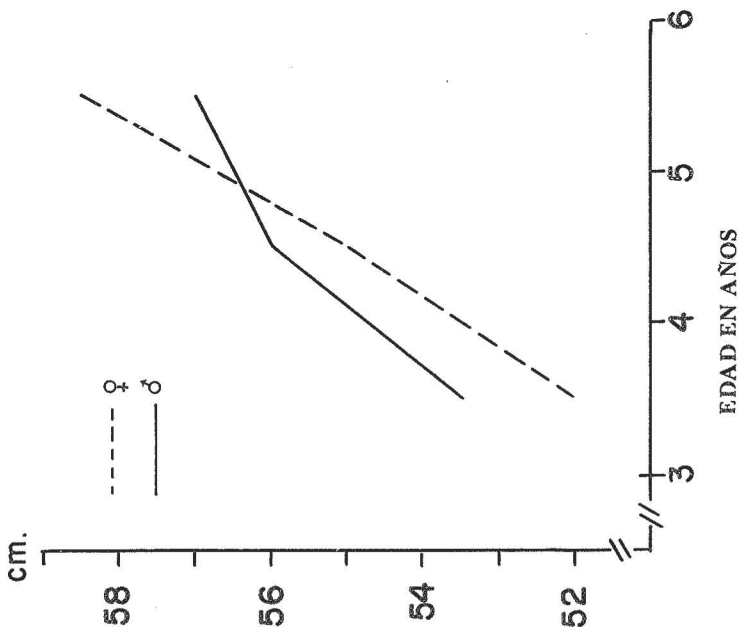


Fig. 4: Grasa suprailíaca

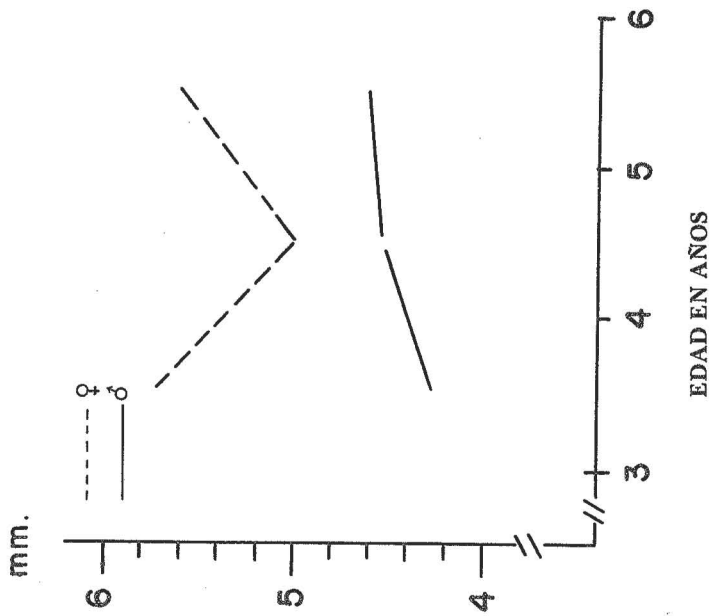
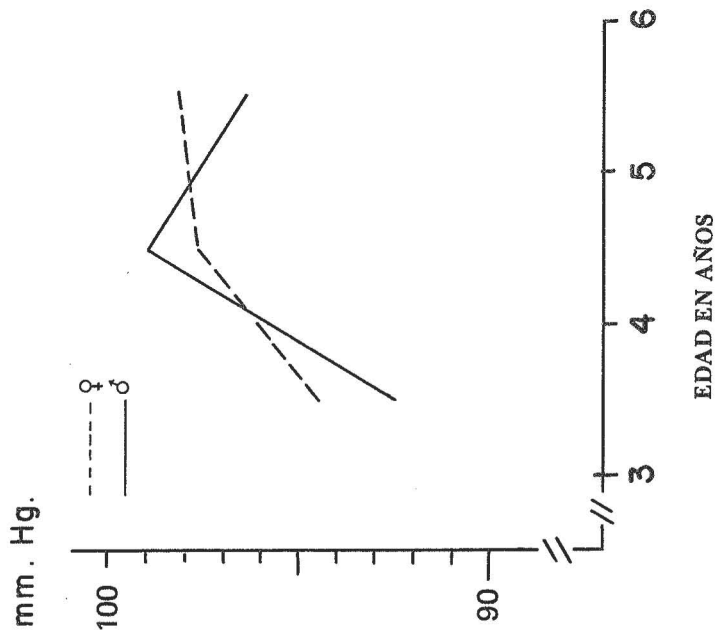


Fig. 5 : Tensión arterial sistólica.



fiesta entre la medida del pliegue subcutáneo y la tensión arterial.

En segundo lugar, para estudiar la influencia en el crecimiento de las variables paragenéticas y ambientales, se realizó otro análisis de componentes principales, que incluía también estas variables, en cada grupo de edad. El primer factor quedaba sistemáticamente definido por las variables de tamaño y forma corporal, y fisiológicas, que presentan una contribución altamente positiva, éstas se hallan en clara oposición con las variables: paridad, tamaño de la familia, viabilidad y edad de la madre. De lo cual puede deducirse que altas paridades, tamaños grandes de familias y madres de mayor edad, deprimen el desarrollo de las variables morfofisiológicas.

Existe también una clara oposición de la variable que determina el hábito de fumar en la madre con las morfofisiológicas. Esto fué ya comprobado en niños recién nacidos (Meredith, 1978), pero resulta interesante comprobar que de los tres a los seis años el hábito de fumar de la madre continúa manteniendo un efecto nocivo, y sería interesante comprobarlo en edades posteriores. Con respecto al segundo factor, existe una clara oposición de las variables que determinan el estatus sociocultural y socioeconómico con las variables asociadas a la fisiología de la madre: paridad, tamaño de la familia, viabilidad y edad de la madre. Esto significa que en estatus socioeconómicos y socioculturales elevados tienden a ser menores los tamaños de familia y la paridad; además las madres tienden a ser más jóvenes lo cual representa un mejor desarrollo morfofisiológico en estatus elevados, al ser más bajas en general las variables: paridad, fertilidad, viabilidad y edad de la madre que están opuestas al óptimo desarrollo morfofisiológico en la infancia. La exogamia y la práctica de deportes en los padres van, además, claramente asociadas a los estatus más favorecidos.

Las variables asociadas a la fisiología de la madre manifiestan una ligera asociación respecto al segundo factor con las medidas de las grasas subcutáneas y los tres índices, por lo cual puede intuirse que mayor tamaño de la familia y más altas paridades pueden incrementar indirectamente el desarrollo del panículo adiposo en el niño, quizá por las condiciones microambientales y de alimentación que rodean a éste, ya que las altas paridades y grandes tamaños de familia se asocian

a estatus desfavorecidos, donde existe un mayor contenido de hidratos de carbono en la dieta.

Para estudiar si existe algún rasgo constitucional asociado al sobrepeso o a las tensiones arteriales elevadas, se realizaron varios análisis discriminantes: uno para la tensión arterial, otro para el peso y otro más para el estatus, en cada grupo de edad y sexo. El análisis discriminante se realizó dividiendo la muestra en tres subpoblaciones, según los valores de la variable utilizada como discriminante. En el caso del peso se discriminó para la grasa tricípital y las tres subpoblaciones fueron llamadas "delgados", "normales" y "obesos". En el caso de la tensión arterial, se utilizó la tensión arterial sistólica como variable discriminante y la muestra se dividió en hipertensos, normales e hipotensos. En el caso del estatus, se discriminó para estatus socioeconómicos y las tres subpoblaciones fueron llamadas: estatus alto, medio y bajo.

Estos análisis dieron los siguientes resultados: Con respecto al sobrepeso, discriminaban generalmente la grasa subescapular y la suprailíaca, pero existían otras variables que aunque no discriminaban, para la mayoría de los casos sus valores medios eran siempre más altos para "obesos" que para "normales", y para "normales" que para "delgados". Estas eran peso, diferencia de tensiones y diámetro del brazo. Las niñas de mayor sobrepeso poseían mayor estatura media que las menos pesadas. Los niños de mayor sobrepeso sólo a los cinco años tienen mayor estatura media que los menos pesados. Los niños clasificados como "obesos" tienen mayor tensión sistólica media.

El análisis discriminante realizado para la tensión arterial dió los siguientes resultados: las niñas de mayores tensiones arteriales, a los 3,5 años, no eran las más pesadas, ni las de mayor cantidad de grasa subcutánea (cuadros 1 y 2). A los cuatro años, en niñas, ya aparece un patrón semejante al adulto. Las "hipertensas" son las más pesadas y las que tienen mayor cantidad de grasa subcutánea. A los cinco años, continúa este patrón semejante al adulto, y todavía más evidente. En niños se presenta un patrón semejante a las niñas, con la diferencia de que los más hipertensos sólo tenían mayor cantidad de grasa subcutánea y peso a los cinco años. Las niñas llevaban un año de ventaja en este patrón con respecto a los niños.

El análisis discriminante realizado con respecto al estatus, manifestó que las condiciones creadas por el estatus elevado

favorecen el desarrollo de las variables de tamaño y forma corporal, que las tensiones arteriales suelen ser, por término medio, más bajas en estatus elevados, y las diferencias de tensiones sistólica y diastólica, mayores.

Para estudiar más profundamente la influencia de las variables antropométricas sobre la tensión arterial, realizamos una regresión lineal múltiple, que estudia la relación entre pares de variables teniendo en cuenta el conjunto total de éstas. La variable tomada como dependiente es la tensión arterial sistólica, y las variables independientes son las tres variables antropométricas restantes. Como se observa en el cuadro 3, el peso en niñas de 4 y 5 años tiene un coeficiente de regresión positivo y elevado. En niños de 5 años y también en los demás grupos de edad, es negativo.

La estatura tiene un coeficiente de regresión elevado, sobre todo en niñas de 5 años, con un + 0,59 y en niños de 5 años es positivo, pero menor, con un + 0,18.

Parece ser, por lo tanto, que en los niños medidos de los tres a los cinco años existe un cambio: Al principio de estas edades, estatura y peso no contribuyen a un aumento de tensión, o contribuyen negativamente. Conforme avanza la edad, ambas influyen positivamente, sobre todo a los 5 años. Los niños llevan un retraso de un año con respecto a las niñas. Esto está en completo acuerdo con las conclusiones extraídas del análisis discriminante con respecto a obesidad-tensión, donde los niños manifestaban a los 5 años un patrón semejante al adulto, y las niñas a los 4 años. Justamente cuando las tensiones arteriales más altas van asociadas a los individuos de mayor desarrollo corporal.

Conclusiones

1.— Las variables fisiológicas (grasa y tensiones), no guardan correlación entre sí en la primera infancia, al contrario que en niños mayores y adultos, donde están claramente asociadas.

2.— El aumento de tensión arterial no va asociado al aumento de tejido adiposo subcutáneo, sino al de otras variables relacionadas con el desarrollo, en niños de tres a cinco años.

3.— En las edades estudiadas se observa ya la edad fisiológica más avanzada de las niñas, con respecto a los niños. Medida por el binomio grasa-tensión donde a los cuatro años en

niñas, y a los cinco en niños, aparece un patrón semejante al adulto. Los niños que poseen mayor sobrepeso suelen ser los que tienen tensiones arteriales más altas.

4.— La variable más útil para discriminar el sexo a esta edad es el pliegue subcutáneo, muy superior en las niñas.

5.— Tensión y grasa, a pesar de no estar correlacionadas a esta edad, responden de igual manera a factores socioeconómicos y socioculturales, y de manera opuesta a las morfológicas.

6.— Edad materna, paridad y tamaño de la familia, influyen de forma negativa al desarrollo de las variables de tamaño y forma corporal y actúan incrementando el desarrollo del tejido adiposo y de la tensión arterial, perjudicando el desarrollo del niño.

7.— Los estatus socioculturales y socioeconómicos elevados, normalmente los mejores nutridos, favorecen el desarrollo de las variables de tamaño y forma corporal y condicionan un desarrollo moderado de la tensión arterial y de la grasa subcutánea, pero este efecto no puede ser desligado del de la edad materna y del tamaño de la familia.

8.— El hábito de fumar en la madre deprime el desarrollo del niño, y sus efectos son aún notorios de los tres a los seis años.

CUADRO 1

PROMEDIO DEL PESO CORPORAL EN NIÑAS, AGRUPADAS
DE ACUERDO A LA TENSION ARTERIAL
SISTOLICA QUE PRESENTAN

| Grupos | 3,5 años | 4,5 años | 5,5 años |
|-------------|----------|----------|----------|
| Hipotensas | x = 16,2 | x = 15,0 | x = 17,5 |
| Normales | x = 15,1 | x = 16,2 | x = 18,2 |
| Hipertensas | x = 15,2 | x = 16,8 | x = 19,9 |

CUADRO 2

PROMEDIO DE LA GRASA SUBESCAPULAR EN NIÑAS,
AGRUPADAS DE ACUERDO A LA TENSION ARTERIAL
SISTOLICA QUE PRESENTAN

| Grupos | 3,5 años | 4,5 años | 5,5 años |
|-------------|----------|----------|----------|
| Hipotensas | x = 7,3 | x = 6,3 | x = 5,9 |
| Normales | x = 6,5 | x = 6,3 | x = 6,0 |
| Hipertensas | x = 6,5 | x = 6,6 | x = 7,0 |

CUADRO 3

ANALISIS DISCRIMINANTE
(Peso corporal)

| Grupos | 3,5 años | 4,5 años | 5,5 años |
|--------|----------|----------|----------|
| Niños | -0,50 | -0,20 | 0,21 |
| Niñas | -0,80 | 0,96 | 0,25 |

Coefficiente de regresión de los componentes principales.

REFERENCIAS

- GARN, S.M Y D. CLARK (1976). Trends in fatness and the origins of obesity. *Pediatrics* 75 (4)..
- GORDON, T. (1964). "Blood pressure of adults by age and sex". *National Center for Health Statistics, PHS*. pub. 1000, ser. 11, No. 4.
- HANNA Y BAKER, P.T. (1979). "Biocultural correlates to the blood pressure of Samoan migrants in Hawaii" *Human Biology*, 51 (4). 481-497.
- HARRIS, R.E. (1958). "Some observations on blood pressure in children". En: *physical and behavioral growth*, pp. 49-54. Columbus Ross Lab.
- HUMPHRIES, S.V. (1957). *South African Med. Journal*, 31: 694.
- KANNEL, W. *et al.* (1977). "Importance of hypertension as a major risk factor in cardiovascular disease" En: J. Genest, E. Koiw, O. Kuchel (eds). *Hypertensión: fisiopatología and treatment*. Mc Graw Hill, New York. pp. 888-910.
- KARN, W. (1953). *Anderungen der Biologischen Entwicklung im Jungen alter*. *Beitrage zur Anthropologie*. Baden-Baden.
- KEIL, J.E. *et al.* (1980). "Hypertension in Punjabi females: Comparison between migrants to London and natives in India" *Human Biology*. 52 (3). 423-433.
- MEREDITH, H.V. (1978). *Human body growth in the first ten years of life*. The State Printing Co., Columbia South Carolina.
- PICKERING, W. (1967). "Essential hypertension". *Das Medizinische Prisma*, 1.1.
- PLATT, R. (1967). "The influence of heredity". En: *Epidemiology of hypertension*, 9.
- SANDIN, M. (1981). *Consecuencias biológicas de la emigración. Análisis en población extremeña*. Institución Cultural El Brocense. Cáceres.
- SANDIN, M. y C. BERNIS (1979). *Estudio multivariante de crecimiento en zonas rural y urbana de Galicia*. Trabajo presentado en el II Congreso Intrnacional de Auxología. La Habana, Cuba.

STAMLER, J. *et al.* (1975). "Relationship of multiple variable to blood pressure: Findings from four Chicago epidemiological studies" En: O. Paul (ed), *Epidemiology and control of hipertensión*. Stratton. New York. pp. 307-358.

STINI, W.A. (1977). "Accelerated growth and its long rang consequences" *Growth and Development, Physique Symp. Hung.* 20: 83-96.

TANNER, J.M. (1962). *Growth at adolescence*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

TYROLER. *et al.* (1975). "Weight and hypertension, Evans County Studies of Blacks and Whites". En: O. Paul (ed). *Epidemiology and control of hypertension*. Stratton. New York, pp. 177-206.

VAN WIERINGEN, J.C. *et al.* (1971). Growth Diagrams. 1965 Netherlands Second National Survey on 0-24 years old. En: Idem. *Human Growth, Postnatal Growth*, pp. 177-206. Wolters Noordhoff Publishing y Groningen.

WIENER, J.S. Y J.A. LOWRY (1981). *Human Biology. A guide to field methods*. International Biological Programme. Blackwell Scientific Publication. Oxford.

WOLANSKI, N. (1964). "Physical development of countryside children and youth aged 2 to 20 years as compared with the development of town youth of the same age". *Z. Morph. Anthropol.* 54 (3): 272-293.

WOLANSKI, N. (1970). "Heterosis in man: Growth in offsprings and distance between the birthplace of parent". *J. of Soc. Biol.* 17: 1-16.

WOLANSKI, N. (1979). "Arterial blood pressure: Genetic and ecological factors". *Coll Antropol.* 3 (1): 77-95.

ZONTA SGARAMELLA. *et al.* (1980). "Obesity in a group of Italian elementary school children: Family structure". *J. Biosoc. Sci.* 12: 478-493.

