



Clásicos en nutrición

Alimentación y desarrollo infantil II; el desarrollo físico comparativo de dos grupos de niños en edad escolar y distinto nivel económico (*Rev Clin Esp* 1944; 12:155-164)

F Grande Covián¹, J Rof Carballo¹ y F Jiménez García¹.

¹Instituto de Investigaciones Médicas, Madrid. España. (Director: Prof. Carlos Jiménez Díaz).

Resumen

El estudio comparativo de dos grupos de niños en edad escolar y de nivel económico diferente demuestra que los que pertenecen a un suburbio madrileño económicamente pobre sufren un retraso en el crecimiento que se caracteriza por una talla y un peso inferiores en relación con la edad. El retraso del peso corporal es proporcionalmente mayor al de la talla.

Cuando se calcula según WETZEL la edad que teóricamente corresponde al desarrollo corporal de estos niños se observa un retraso de 2,94 años para una edad término medio de 10,14 años. El retraso global del desarrollo somático representa por tanto el 29 por 100 de la edad cronológica media.

Este retraso en el desarrollo debe atribuirse principalmente a causas dietéticas y no solo a carencias específicas, sino sobre todo a insuficiencia cuantitativa en la dieta consumida.

Desde el punto de vista cualitativo es probablemente la falta de leche en la dieta uno de los más importantes factores en la génesis de este trastorno del desarrollo.

(*Nutr Hosp.* 2014;30:708-718)

DOI:10.3305/nh.2014.30.3.7709

NUTRITION AND CHILD DEVELOPMENT II; A COMPARISON OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN TWO SCHOOL CHILDREN GROUPS WITH DIFFERENT INCOME LEVEL (*REV CLIN ESP* 1944; 12:155-164)

Abstract

The comparison study of two school children groups with different income level shows that those from a poor peripheral district of Madrid suffer from a delay in their physical development, with weight and height measurements below their age standard. Weight delay is proportionally higher than that of the height.

A 2.94 years delay is observed when applying WETZEL to these groups of children within an average age of 10.14. The global delay in the somatic development represents 29% of the average chronological age.

This delay in the development may be mostly due to causes related to diet, not only to specific deficiencies, but rather to deficient amounts in the overall food intake.

From the quality point of view, milk deficiency is probably one of the main factors linked to the origin of this development disorder.

(*Nutr Hosp.* 2014;30:708-718)

DOI:10.3305/nh.2014.30.3.7709

Correspondencia: Jesus M Culebras.
De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid.
E-mail: jesus@culebras.eu

Recibido: 16-III-2014.
Aceptado: 11-V-2014.



Grande Covián en 1984 el día de la Lección Commemorativa Jiménez Díaz.

ORIGINALES

ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO INFANTIL

II Comunicación

El desarrollo físico comparativo de dos grupos de niños en edad escolar y distinto nivel económico

F. GRANDE COVIÁN, J. ROF CARBALLO
y F. JIMÉNEZ GARCÍA

Instituto de Investigaciones Médicas. Madrid.
Director: PROF. C. JIMÉNEZ DÍAZ

INTRODUCCIÓN. — Se admite hoy unánimemente, que el proceso fisiológico del desarrollo físico del niño está gobernado por dos clases de factores: endógenos y exógenos. Entre los primeros se concede máxima importancia al factor hereditario, al que se atribuyen habitualmente las diferencias raciales de la estructura corporal. Entre los factores exógenos; y aparte de las condiciones climáticas y epidemiológicas del *habitar*, ocupa un lugar preeminente el factor alimenticio, cuya importancia destaca cada día con mayor claridad.

Los estudios experimentales sobre nutrición, han demostrado la posibilidad de producir generaciones de animales de tamaños muy diferentes, al habitual de la especie. Hace ya años que H. J. WATERS afirmaba que el tamaño máximo de un animal se halla condicionado por la herencia, pero la talla que el mismo alcanza al terminar su desarrollo, es función de la dieta recibida. Esta afirmación es, sin embargo, demasiado rígida y hoy, nadie duda que la nutrición puede influir sobre el desarrollo, hasta el pun-

to de producir también generaciones de animales de tamaño muy superior al considerado normal en la especie, por simples modificaciones en la composición de la dieta. Un buen ejemplo a este respecto lo constituyen las experiencias de JIMÉNEZ DÍAZ y VIVANCO, en las que por combinación de determinados elementos dietéticos, se han obtenido ratas de un tamaño superior en casi un 50 por 100, al medio normal de la colonia. Así pues, no cabe duda de que los factores hereditarios sólo constituyen, por así decir, la base del desarrollo físico; pero la intensidad con que éste ha de tener lugar y el tamaño que en definitiva ha de adquirir la especie animal, se encuentran directamente influidos por los factores exógenos y dentro de ellos, muy particularmente, por la composición y cantidad de la dieta.

No todos los factores dietéticos son igualmente importantes en lo que respecta a su capacidad para estimular el desarrollo físico. Los estudios experimentales enseñan, que entre los principios inmediatos son las proteínas las que guardan una más estrecha relación con la velocidad de crecimiento y dentro de ellas, esta propiedad, debe ser atribuida especialmente a algunos de los aminoácidos, que por esta razón se denominan aminoácidos indispensables para el crecimiento. (OSBORNE y MENDEL, SHERMAN, etc.) Entre los minerales, el calcio parece ser el más relacionado con el crecimiento, sin duda por su importancia para la elaboración del tejido óseo; y son bien conocidas las experiencias de SHERMAN y sus colaboradores, que demuestran con gran claridad la disminución del tamaño corporal que se produce en los animales, cuando son sometidos a dietas muy pobres en calcio. Los animales que consumen dietas de contenido en calcio más bajo que el

de las dietas normales, pero no tan bajo como en el caso anterior, se desarrollan normalmente en la primera generación; pero después las nuevas generaciones van acusando la deficiencia y los animales sólo alcanzan un tamaño sensiblemente inferior al de los normales.

Las vitaminas, quizá con una sola excepción, influyen como es sabido sobre la velocidad de desarrollo de los animales de experimentación y es precisamente este hecho el que constituye la base de los métodos para la determinación de buen número de dichas sustancias. Las carencias vitamínicas se manifiestan con síntomas característicos, específicos, de cada avitaminosis, a lo que acompaña como signo inespecífico la detención del crecimiento.

La detención del crecimiento ocasionada por una restricción dietética, puede ser debida pues, a un deficiente aporte de proteínas, de calcio o de alguna vitamina; o a la combinación de varias de estas carencias simultáneamente, o simplemente a una insuficiencia cuantitativa de la dieta, cuando aun siendo de composición adecuada no se consume en la proporción necesaria para cubrir las necesidades del organismo en desarrollo.

Es seguro, que esto último es lo que ocurre más frecuentemente en la especie humana, donde las restricciones alimenticias, salvo casos muy especiales, no se limitan a un factor dietético exclusivamente. La experiencia cosechada en los últimos años, singularmente la adquirida con motivo de las guerras, ha demostrado, en efecto, que la restricción alimenticia de la población infantil se traduce por una detención del crecimiento o al menos por una disminución de la velocidad del mismo, dependiendo la intensidad del efecto de las características de la deficiencia alimenticia.

Por otra parte, es un hecho bien establecido, la diferencia existente entre el desarrollo físico de los individuos pertenecientes a distintas clases sociales dentro de un mismo país, y cada vez parece más evidente la asociación de un desarrollo físico incompleto con el consumo de una dieta inadecuada. (ORR, MCGONIGLE.) Es muy posible, que el escaso desarrollo físico de grandes masas de población sea tan sólo la consecuencia de una alimentación inadecuada, mantenida durante generaciones y generaciones. Así se expresa WU (citado por MCCOLLUM) cuando afirma que la baja talla, la menor resistencia y duración de la vida y demás características de la raza china actual, no son propiedades heredadas de los primeros chinos que llegaron al Asia oriental hace miles de años, sino la consecuencia de la nutrición inadecuada actuando en un país superpoblado, en el que muy pocos, pueden obtener una dieta suficiente.

Por el contrario, en los países más progresivos, la industrialización y la aplicación de los métodos científicos a la Agricultura, ha traído consigo un aumento de la producción y un más amplio reparto de géneros alimenticios, a las capas de población antes peor alimentadas. Las consecuencias son bien conocidas por lo que a la mejoría de la salud pública se refiere; pero quizás lo más notable ha sido el aumento de la talla media que se ha producido en todos estos países. En algunos de ellos, como los Países Bajos, la talla media ha ascendido en 12 centímetros

desde 1850 a 1907. Existe unanimidad absoluta en considerar que este efecto sobre el desarrollo físico, debe atribuirse principalmente a la mejoría de las condiciones alimenticias. Parece pues, evidente, según todo lo expuesto, que la mejoría en las condiciones alimenticias de un país se traduce por un mejor desarrollo físico de los individuos; del mismo modo, un período de restricciones alimenticias ocasiona un retraso del desarrollo que puede hacerse permanente, si dichas restricciones se hacen crónicas.

Desde nuestro punto de vista y aun reconociendo el interés que encierra el problema de averiguar si la baja talla de nuestra población puede corregirse por medios dietéticos, queremos limitarnos a estudiar en este trabajo los efectos producidos sobre el desarrollo infantil por las restricciones alimenticias padecidas en nuestro país durante los últimos años. En diversas publicaciones nos hemos ocupado de distintos aspectos de las alteraciones nutritivas producidas durante la guerra y en el presente trabajo nos ocuparemos de estudiar el desarrollo físico de dos grupos de niños pertenecientes a grupos de población, diferentemente afectados por las restricciones alimenticias.

Entendemos que el estudio de las alteraciones del desarrollo puede suministrar resultados interesantes en cuanto al modo de producción de las mismas y además puede, a nuestro juicio, arrojar luz en cuanto al problema más amplio de dilucidar la participación de la dieta inadecuada en la génesis de la baja talla de un importante sector de nuestra población. La importancia que el conocimiento de estas cuestiones encierra desde el punto de vista de la Higiene Social, no necesita ser discutida en este lugar.

MATERIAL Y MÉTODOS DE ESTUDIO. — Los datos contenidos en el presente trabajo, proceden de los niños de las Escuelas públicas de un suburbio madrileño que constituyen el grupo objeto de la encuesta escolar que hemos descrito en la comunicación precedente. En dicha comunicación se encuentran todos los datos referentes a las características generales de este grupo de niños, las condiciones alimenticias a que están sometidos y los datos obtenidos por el examen médico de los mismos.

Como término de comparación presentamos también los datos correspondiente al desarrollo físico de otro grupo de niños que asisten a un colegio particular en un barrio habitado por clase acomodada.

En todos los niños se practicaron las medidas habituales (talla de pie y sentado, envergadura, perímetro torácico, diámetro biiliaco, etc.) realizando tanto éstas, como la determinación del peso, con el sujeto desnudo. En todos los niños se determinó exactamente la fecha del nacimiento, para poder fijar con toda precisión la edad de cada sujeto.

Los niños fueron agrupados por edades estudiando las variaciones de peso y talla en función de la edad y comparando los resultados con los obtenidos por otros autores. Como término de comparación para la variación de la talla y el peso en función de la edad, se emplearon las tablas americanas de BALDWIN y WOOD y las austríacas de PIRQUET. Para enjuiciar la relación peso-talla, se determinó el peso teórico correspondiente a la talla y diámetro bi-

iliaco del sujeto, según las tablas de PRYOR. Aunque los resultados de estas comparaciones son bastante elocuentes para nuestro objeto, hemos realizado también, un estudio del desarrollo físico de los dos grupos de niños, empleando las normas ideadas por WETZEL, que en nuestra experiencia han dado un resultado muy satisfactorio.

El método de WETZEL permite calcular la edad teórica que corresponde al estado de desarrollo físico de un niño y descansa en la construcción de una gráfica sobre un sistema especial de coordenadas, que relacionan el peso y la talla de los niños normales. Dicho sistema de coordenadas lleva la talla en abscisas y el peso en ordenadas, y la característica del mismo es, que la división de los ejes no es proporcional, sino que las distancias entre las divisiones van disminuyendo con un cierto ritmo, según se alejan del origen. De este modo, la línea descrita por los puntos que representan las variaciones de talla y peso para un niño normal en los distintos momentos de su desarrollo, están situados sobre una línea recta. Esta marcha "lineal" del crecimiento es uno de los más importantes resultados obtenidos con el método de WETZEL y nos permite obtener sencillamente, una idea de la forma en que se verifica el desarrollo de un sujeto dado. Si el desarrollo se realiza más intensamente en longitud, la línea de crecimiento no sigue la normal, sino que se acerca más al eje de las abscisas; a la inversa en los niños, donde el aumento de peso predomina sobre el desarrollo longitudinal, la línea de crecimiento se aproxima al eje de las ordenadas, tendiendo a hacerse más vertical. Cuando el niño conserva el mismo tipo constitucional durante su desarrollo, la línea de crecimiento es paralela a la normal, situándose por encima o por debajo de ella, según se trate de niños gruesos y bajos o delgados y altos. En la gráfica de WETZEL (véase la figura 1) se escoge toda una zona de crecimiento que se divide en una serie de franjas o "canales" que indican las diversas vías de crecimiento normal. El canal central designado con M contiene las líneas de crecimiento normal típico, los canales situados por encima se designan con las letras A₁, A₂ y A₃ y en ellos caen las líneas de desarrollo de los niños en los que el crecimiento del peso es progresivamente mayor. Del mismo modo los canales inferiores (B₁, B₂ y B₃) corresponden al desarrollo de los niños progresivamente más longilíneos. Así como la línea de crecimiento nos dice por sí sola si éste ha sido normal, o si durante el desarrollo ha habido un cambio en la estructura corporal del niño; la colocación de ésta dentro de los canales de crecimiento nos indica el tipo constitucional del mismo.

Finalmente en la misma cuadrícula es posible obtener una idea del grado de desarrollo alcanzado por el niño en un momento dado; ello se consigue mediante una serie de divisiones transversales, graduadas en unidades arbitrarias y designadas con el nombre de "cifras de desarrollo". La cifra que coincide con el punto que corresponde a la talla y el peso del niño, en un momento dado de su vida, expresa el grado de desarrollo alcanzado en ese momento. La cifra de desarrollo no sólo permite una expresión objetiva, en unidades arbitrarias, del grado de desarrollo físico alcanzado por el niño en cada mo-

mento, sino que sirve también para averiguar después la edad teórica de desarrollo, que interesa a nuestro estudio. En efecto, cuando se llevan sobre un sistema normal de coordenadas cartesianas, las cifras de desarrollo como ordenadas y la edad como abscisa y se inscriben los puntos que señalan la intersección de las edades y cifras de desarrollo, correspondientes a una serie de niños normales, se tiene una curva que es designada por WETZEL con el nombre de "auxodroma normal". Esta curva representa la relación que existe en el desarrollo del niño

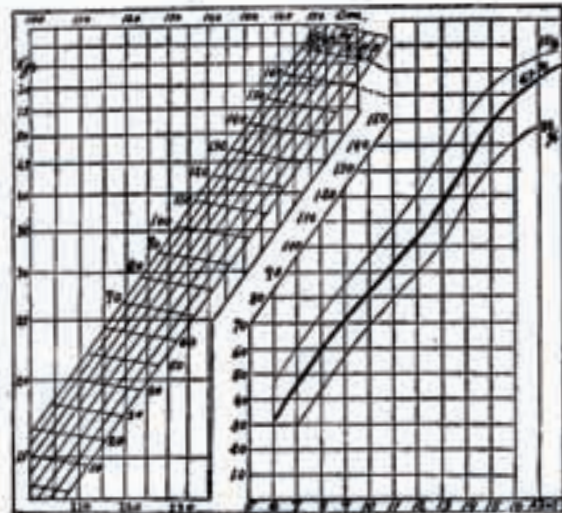


Fig. 1.— Representación simplificada de la cuadrícula de Wetzell.

normal, entre la edad y las cifras de crecimiento y nos permite, por tanto, averiguar la edad que corresponde teóricamente a un niño, cuya cifra de desarrollo se haya determinado previamente a partir de sus datos antropométricos. La "auxodroma normal" trazada por WETZEL con un material de 4.046 niños comprende el 67 por 100 de los niños normales. En el lado derecho de la gráfica reproducimos esta curva para los niños de sexo masculino, así como otras dos auxodromas; la de la derecha comprende hasta el 82 por 100 de los niños, incluyendo por tanto un grupo más retrasado, mientras que la de la izquierda comprende solamente al 15 por 100 más desarrollado. La curva del 67 por 100 es la que debe tomarse como normal y la que en nuestra experiencia se adapta al desarrollo de los niños españoles. En la curva hemos hecho caso omiso de las auxodromas de niñas, que no interesan a nuestro trabajo y de la relación entre cifras de desarrollo y metabolismo basal, que ha sido estudiada por WETZEL; y que si bien, es del mayor interés teórico, no interesa tampoco de momento a nuestra finalidad. Una descripción de la cuadrícula de WETZEL se encuentra en el artículo original del autor y la discusión de su aplicabilidad, sobre todo a la predicción del metabolismo basal de los niños, ha sido hecha recientemente por el profesor A. KROGH, en un interesante trabajo.

Después de la descripción del método de WETZEL es fácil comprender que todo el problema está en averiguar la cifra y canal de desarrollo de cada

uno de los niños, calculando después con ayuda de la primera, la edad teórica que corresponde al desarrollo somático actual del niño. La comparación entre esta cifra y la edad real del niño nos permite obtener una idea del retraso de desarrollo, experimentado por el grupo sometido a las condiciones alimenticias inadecuadas.

RESULTADOS. — En la tabla 1, se representan los valores medios de edad y medidas antropométricas, para los diversos grupos de niños distribuidos por edades de año en año, correspondiente a los

Tabla núm. 1. — DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE 210 NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, DE UN SUBURBIO MADRILEÑO (P. V.)

Edad, años	Núm. de niños	Peso en kilogramos	Talla cms.	Envergadura cms.	Perim. torácico cms.	Anchura pelvis cms.
5,46	5	15,74	101,5	99,8	54,4	18,9
6,55	10	17,41	107,8	106,3	55,4	20,5
7,54	23	17,64	110,3	110,0	55,3	20,8
8,43	24	18,46	113,9	112,7	56,4	21,0
9,45	35	20,52	118,6	118,5	58,8	21,9
10,40	34	21,02	119,8	119,5	58,3	22,5
11,46	34	23,17	126,2	126,0	60,2	23,2
12,35	36	25,72	129,6	129,0	62,2	23,7
13,28	9	25,12	129,8	130,5	61,8	23,6

niños suburbanos (P. V.). De la misma manera se presentan en la tabla 2, los valores correspondientes a los niños de colegio urbano. (C. E.). Una ojeada a estas tablas muestra rápidamente que los niños del grupo P. V. son más bajos y pesan menos, a igualdad de edad que los del otro grupo, con la única excepción del diámetro biliaco que es muy aproximadamente el mismo.

Tabla núm. 2. — DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE 67 NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, QUE ACUDEN A UN COLEGIO PARTICULAR (C. E.) EN UN BARRIO URBANO DE MADRID.

Edad, años	Núm. de niños	Peso en kilogramos	Talla cms.	Envergadura cms.	Perim. torácico cms.	Anchura pelvis cms.
4,50	9	17,21	103,0	102,0	53,3	19,3
5,58	6	18,25	107,6	108,3	54,5	19,3
6,50	7	21,61	116,3	116,0	57,5	20,6
7,50	6	22,36	119,7	118,1	57,6	21,0
8,41	5	24,09	126,3	125,6	58,4	21,9
9,41	3	28,83	134,3	134,0	61,0	24,1
10,50	2	31,50	136,0	140,2	65,0	21,2
11,67	4	35,13	140,8	143,6	69,3	22,6
12,41	4	38,53	150,2	153,2	71,2	24,0
13,30	7	38,13	147,1	150,0	67,9	24,2
14,50	6	50,19	162,6	165,3	75,5	26,5
15,33	5	46,92	158,4	163,0	73,8	26,0
16,40	3	50,54	161,4	163,5	77,3	26,1

Para estudiar más de cerca la variación de las distintas medidas con la edad, hemos considerado cada uno de los grupos como una entidad y hemos estudiado estadísticamente la correlación entre edad y caracteres físicos. Véase a continuación el resultado de este estudio.

TALLA Y EDAD. — Considerado como un conjunto el grupo P. V. (suburbano) está compuesto por 210 niños, cuya edad por término medio es de 10,1 años con una desviación *standard* de $\pm 2,01$ años. La talla media de este grupo es de 119,9 centímetros y su desviación *standard* $\pm 9,28$ cm. La correlación edad-talla es positiva y el valor de *r* es 0,726. El coeficiente de regresión es de 3,36 años y la ecuación de regresión es $y = 3,36x + 85,3$. El incremento medio anual de talla en estos niños entre los 5 y los 14 años ha sido por tanto de 3,36 cm. por año.

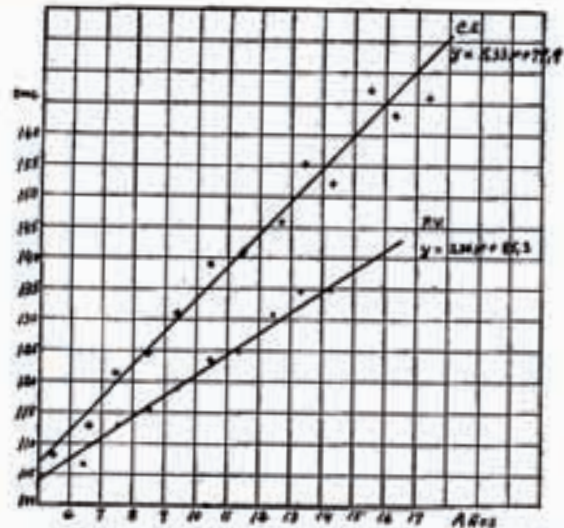


Fig. 2. — Comparación de las velocidades de crecimiento de los dos grupos de niños españoles P. V. y C. E. Las líneas han sido trazadas con las ecuaciones de regresión. Los puntos significan valores medios para los grupos de año en año.

El otro grupo de niños (C. E.) comprende 64 sujetos entre 5 y 16 años. Los valores medios de edad y talla fueron 9,55 años y 130,9 cm. respectivamente y las desviaciones *standard* correspondientes $\pm 3,8$ años y $\pm 20,9$ cm. La correlación entre edad y talla es también positiva y más estrecha que el grupo anterior, alcanzando el valor de *r* a 0,97. El coeficiente de regresión es de 5,33 y la ecuación de regresión $y = 5,33x + 79,9$. El aumento de talla medio anual en este grupo ha sido pues de 5,33 cm, contra 3,36 en el grupo anterior. Es decir, que los niños del colegio urbano crecen casi 2 cm. más por año, que los niños del suburbio. Una comparación gráfica del crecimiento de ambos grupos de niños puede verse en la figura 2, en la que las líneas están trazadas con las ecuaciones de regresión antes expresadas, representando también los puntos correspondientes a los valores medios de los grupos de edades. La comparación de ambas curvas dice bien claramente la diferente velocidad de crecimiento existente en ambos grupos de niños. La diferencia entre ambos grupos, aun resalta más, si se compara el crecimiento de nuestros sujetos con el de los niños que han servido de base a las tablas de crecimiento elaboradas en otros países, sobre un número considerable de sujeto. En la figura 3, representamos las curvas de crecimiento de nuestros dos grupos y las co-

respondientes a los datos de las tablas de BALDWIN y WOOD sobre niños norteamericanos y los de PIRQUET sobre niños austriacos. Una ojeada a esta figura muestra con toda elocuencia, que mientras los niños del colegio urbano crecen con un ritmo intermedio entre los dos ejemplos extranjeros representados, los del grupo suburbano crecen mucho más lentamente. Entre este grupo y el urbano hay la misma diferencia que se observa cuando se compara aquél con los datos normales de crecimiento de los niños austriacos o americanos. Los niños del grupo C. E., por el

gana de peso de manera comparable a los niños normales extranjeros, mientras lo del grupo P. V. quedan muy por debajo.

Para el conocimiento del desarrollo físico de los niños interesa saber ahora, si el menor peso de los niños del grupo P. V. es achacable sólo a su me-

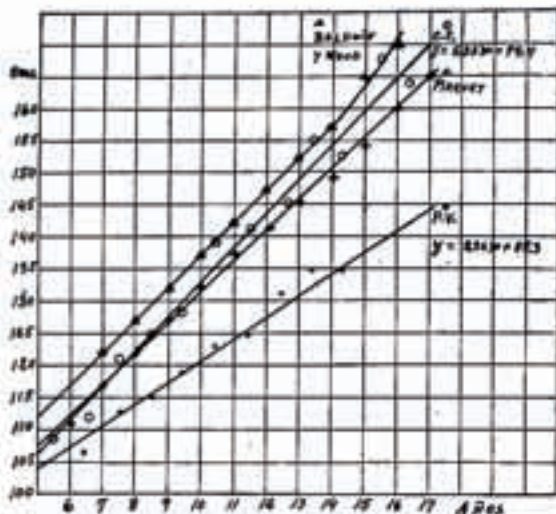


Fig. 3. — Comparación de las velocidades de crecimiento de los dos grupos de niños españoles P. V. y C. E. con las de dos grupos de niños extranjeros.

contrario, crecen de manera comparable a los dos patrones extranjeros y de hecho lo hacen con velocidad intermedia entre los dos ejemplos escogidos.

PESO Y EDAD. — Estudiando de la misma manera que para la variación de talla en función de la edad, encontramos aquí los resultados siguientes: El peso medio del grupo P. V. fué de 21.27 kilogramos con una desviación *standard* de ± 4.18 kilogramos. Para el grupo C. E. los valores fueron 30.80 kilogramo; y ± 12.30 kilogramos respectivamente.

En el grupo P. V. la correlación peso-edad fué de + 0.66 y el coeficiente de regresión de 1.37, siendo la ecuación de regresión $y = 1.37x + 7.44$. El incremento anual de peso es por tanto de 1.37 kilogramos, por término medio.

En el grupo C. E. la correlación es de + 0.97 y el coeficiente de regresión de 3.08 siendo la ecuación de regresión $y = 3.08x + 0.00$, lo que significa que este grupo ha ganado a razón de 3.08 kilogramos por año contra los 1.37 que ganó el otro.

La representación gráfica de la variación de peso en función de la edad en ambos grupos se encuentra en la figura 4, habiendo realizado el trazado de la misma forma que en las figuras anteriores. En la figura 5 se compara el desarrollo del peso de los dos grupos de niños españoles, con el de las tablas austriacas y americanas.

Igual que antes, se observa que el grupo C. E.

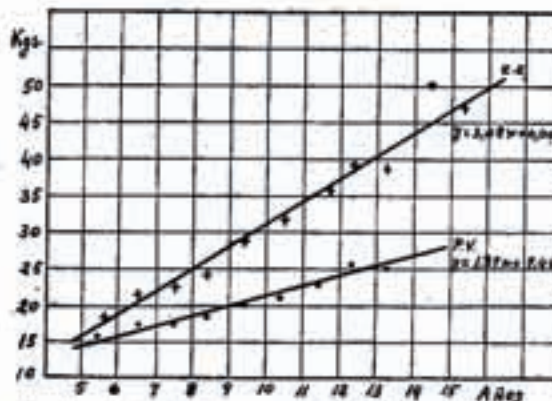


Fig. 4. — Variación de peso en función de la edad en los dos grupos de niños españoles P. V. y C. E. Las líneas se han trazado de acuerdo con las ecuaciones de regresión. Los puntos son valores medios para las edades, de año en año, dentro de cada grupo.

nor estatura o si es aún inferior al que les corresponde, habida cuenta de su talla más exigua. Son múltiples los procedimientos y los índices destinados a poner de relieve la relación entre talla y peso. Ninguno es, a nuestro juicio, del todo satisfactorio, por

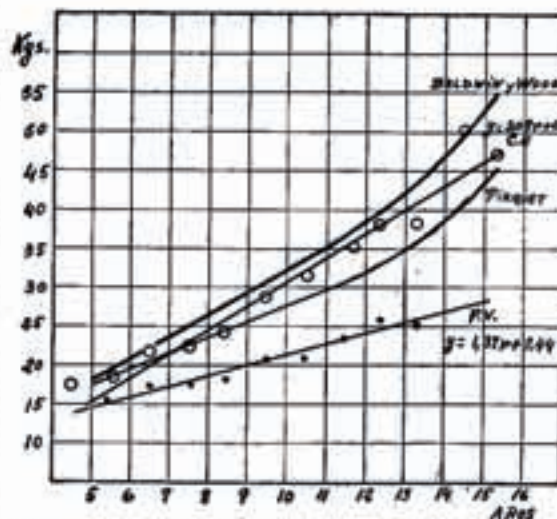


Fig. 5. — Comparación de las variaciones de peso, en función de la edad, entre los grupos de niños españoles P. V. y C. E. y los niños norteamericanos y austriacos.

lo que hemos preferido desistir de usarlos y tratar de buscar información por otro camino. Para ello, partiendo de la observación de la constancia relativa del diámetro biliaco, única medida de nuestros sujetos, comparable con las de los niños normales, hemos calculado con ayuda de las tablas de PRYOR, el peso que corresponde a cada niño, dada su talla y su diámetro biliaco. Los resultados medios obteni-

Tabla núm. 3.— PESO REAL Y PESO TEÓRICO, SEGÚN PRYOR, DE LOS NIÑOS DEL GRUPO P. V.

Edad (media)	Núm. de niños	Peso real Kgs.	Peso según Pryor Kgs.	Diferencia en Kgs.
5,5	5	15,7	16,8	- 1,1
6,5	10	17,1	17,6	- 0,2
7,5	23	17,6	19,4	- 1,8
8,4	24	18,5	21,0	- 2,5
9,4	35	20,5	23,0	- 2,5
10,4	34	21,0	25,4	- 4,4
11,4	34	23,2	28,0	- 4,8
12,3	36	25,7	30,8	- 5,1
13,3	9	25,1	33,0	- 7,9

dos, después de agrupar los valores por edades, se representan en la tabla 3, en la que puede verse claramente cómo los niños pesan menos de lo que les corresponde, teniendo en cuenta su estructura corpo-

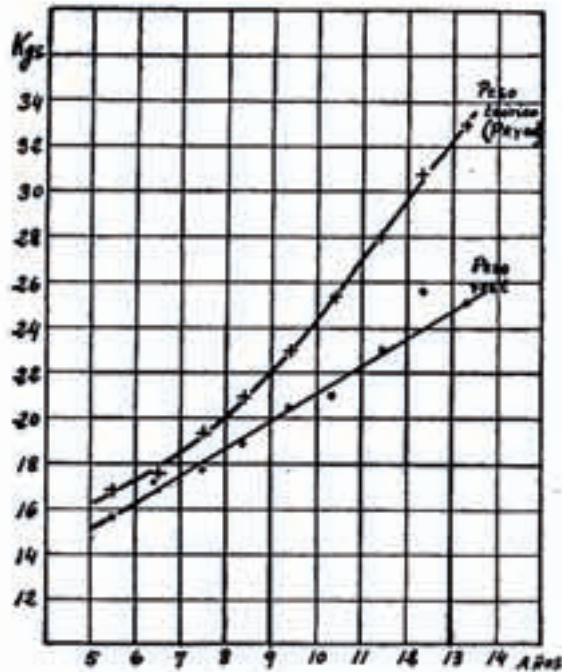


Fig. 6.— Comparación entre la variación de peso en función de la edad en el grupo de niños P. V., con la del peso teórico calculado a partir de la talla y el diámetro bi-ilíaco, según las tablas de PRYOR.

ral. En la figura 6 se puede ver una representación gráfica del hecho. El bajo peso de los niños es, pues, más acentuado de lo que corresponde a su baja talla y, por tanto, la detención del desarrollo de los tejidos blandos debe ser aun más marcada de lo que se deduce de la simple medida del crecimiento longitudinal.

Referida al conjunto del grupo, la pérdida de peso de los niños en relación con los normales de su misma talla y diámetro bi-ilíaco es de un 17 por ciento del peso medio real. Los niños del grupo C. E., en cambio, se acercan mucho en su peso al teórico

calculado según PRYOR, de tal modo, que el peso medio real del grupo (hasta 14 años), sólo es inferior en un 5,9 por 100 al valor medio, según PRYOR. Es de advertir que, tanto en un caso como en otro, estos valores medios se han calculado a partir de los valores individuales de todos y cada uno de los niños.

DESARROLLO FÍSICO SEGÚN WETZEL.— Empleando las curvas de WETZEL, cuyos fundamentos se han descrito anteriormente, hemos determinado la edad que corresponde al grado de desarrollo de cada uno de los niños de los dos grupos estudiados. De este modo es posible expresar el estado del desarrollo físico en términos de tiempo: es decir, averiguar en cada caso, la edad que corresponde al desarrollo físico real del niño y compararla con la edad cronológica del mismo, para comprobar entonces si el niño tiene o no el desarrollo que corresponde a su edad cronológica.

Los resultados obtenidos con 205 niños del grupo P. V. se presentan en la tabla 4, en la que se han calculado los valores medios de las edades real y teórica, para los diversos grupos de niños de año

Tabla núm. 4.— EDAD DE DESARROLLO, SEGÚN WETZEL, DE LOS NIÑOS DEL GRUPO P. V. COMPARADA CON LA EDAD REAL DE LOS MISMOS. VALORES MEDIOS PARA CADA GRUPO DE EDAD

Grupo	Edad real años	Núm. de niños	Edad según Wetzell años	Diferencias años	% de edad real
1	6,55	10	5,7	- 0,85	- 13
2	7,54	23	5,8	- 1,74	- 23
3	8,43	24	6,1	- 2,33	- 27
4	9,45	35	6,8	- 2,65	- 28
5	10,40	34	8,7	- 3,40	- 32
6	11,46	34	7,8	- 3,66	- 32
7	12,35	36	8,8	- 3,55	- 29
8	13,28	9	8,7	- 4,58	- 34

en año; en dicha tabla puede verse como, sin excepción, todos los grupos muestran una edad teórica de desarrollo según WETZEL, francamente inferior a su edad real, lo que quiere decir que el desarrollo físico de todos estos niños es inferior al que corresponde a su edad cronológica. Considerado el grupo en conjunto, encontramos que la media de edades verdaderas de los 205 niños es de 10,14 años, mientras que la media de las edades calculadas según WETZEL, es de 7,20 años, es decir, que existe un retraso de 2,94 años, o sea — 29 por 100 de la media del grupo. Como veremos en un próximo trabajo, este retraso es mayor que el que corresponde al del desarrollo esquelético. El retraso porcentual parece aumentar en los grupos de 6 a 10 años, quedando después constante.

Los resultados obtenidos con el grupo C. E. se presentan en la tabla 5, en la que pronto se advierte que la edad teórica de estos niños coincide muy exactamente con la edad real. Las diferencias entre las medias de los grupos son muy pequeñas y sólo en un caso alcanzan a un año. Considerado el conjunto

Tabla núm. 5. — EDAD DE DESARROLLO, SEGÚN WETZEL, DE LOS NIÑOS DEL GRUPO C. E. COMPARADA CON LA EDAD REAL DE LOS MISMOS. VALORES MEDIOS PARA CADA GRUPO DE EDAD

Grupo	Edad real años	Núm. de niños	Edad según Wetzels años	Diferencias años	% de edad real
1	6,50	7	7,0	+ 0,50	+ 7
2	7,50	6	7,5	0,00	0
3	8,41	5	8,0	- 0,41	- 5
4	9,41	3	9,7	+ 0,29	+ 3
5	10,50	2	10,7	+ 0,20	+ 2
6	11,67	4	11,6	- 0,07	- 0,6
7	12,41	4	12,4	- 0,01	- 0,08
8	13,30	7	12,80	- 1,00	- 7
9	14,50	6	14,40	- 0,10	- 0,7

del grupo, encontramos que la media de edades reales del mismo es de 10,4 años, mientras que la media de las edades teóricas calculadas según WETZEL es de 10,3 años. La diferencia es, pues, tan sólo de 0,1 años, es decir, de - 0,9 por 100 de la media de edades cronológicas de los 44 niños estudiados. El hecho de que las normas de WETZEL den valores tan coincidentes con la realidad en este grupo, debe interpretarse como un sólido argumento en favor de la aplicabilidad del método de WETZEL, al estudio de los datos procedentes de niños españoles.

La aplicación del método de WETZEL no sólo permite evaluar la edad teórica que corresponde al desarrollo somático de un niño, sino que permite también obtener una idea de la estructura corporal o tipo constitucional del niño en cuestión. Estudiando la distribución de los niños entre los canales de crecimiento de la cuadrícula de WETZEL, encontra-

Tabla núm. 6. — DISTRIBUCIÓN DE LOS NIÑOS ESPAÑOLES EN LOS CANALES DE CRECIMIENTO DE WETZEL, COMPARADA CON DATOS PROCEDENTES DE NIÑOS AMERICANOS (WETZEL) Y DANESSES (KROGH)

Grupo	Españoles		Americanos WETZEL	Daneses KROGH
	P. V.	D. E.		
Núm.	255	44	4.041	113
A ₂	1,0	4,6	4,0	1,0
A ₁	2,9	9,2	10,0	3,0
A ₀	8,8	11,3	16,0	7,0
M ₁	18,0	25,0	29,0	12,0
B ₁	26,0	34,1	27,0	35,0
B ₂	30,0	13,6	11,0	29,0
B ₃	13,3	2,2	3,0	13,0

Las cifras figuran a los siglos de los canales de crecimiento significan tantos por ciento del total del grupo, que se hallan en el canal correspondiente.

mos los siguientes resultados que reproducimos en la tabla 6. En el grupo P. V., los niños tienden a agruparse en los niveles bajos (B₁ y B₂, sobre todo), demostrando que el aumento de peso va retrasado con relación al aumento de talla. Considerados en

conjunto estos niños, tienden a ser asténicos, y si se traza la línea de crecimiento del grupo entero se ve que ésta se desvía conforme avanza el desarrollo hacia los canales inferiores, en vez de mantenerse dentro de un mismo canal, como es la característica del crecimiento normal según WETZEL. La distribución de los niños de nuestro grupo P. V. es muy parecida a la que se encuentra en los niños daneses estudiados por KROGH, aun cuando en este caso no parece que se tratase de niños tan deficientemente nutridos como los que son objeto de este estudio. Como contraste, los niños del grupo C. E. se distribuyen de manera muy parecida a como lo hacen los niños normales americanos estudiados por WETZEL. El 70,4 por 100 de estos niños cae en los tres canales centrales, lo que se aproxima mucho a la cifra de 72 por 100 encontrada por el autor americano. La diferencia en el modo de desarrollarse los dos grupos de niños españoles se pone, pues, una vez más de manifiesto.

COMENTARIOS. — El material que acabamos de exponer no es todo lo amplio que hubiera sido de desear; pero creemos que los datos recogidos son bastante demostrativos y pueden admitirse como una representación del estado de dos amplios grupos de la población de Madrid.

Es sabido que el crecimiento en longitud y la variación de peso no aumentan linealmente; sin embargo, es justamente en la época de la vida que corresponde a la edad de los niños estudiados por nosotros donde el desarrollo se verifica más linealmente. Por esta razón estimamos admisible el hacer la comparación de las velocidades de desarrollo (tanto en longitud como en peso), reduciéndolas a una función lineal del tiempo. Creemos que el cálculo de las ecuaciones de regresión, tal como nosotros lo hemos realizado, sirve mejor a los fines de nuestro estudio que la simple comparación cualitativa de las curvas de crecimiento. Entendemos, por consiguiente, que las comparaciones realizadas son válidas si se tiene en cuenta que sólo son aplicables entre los límites de edad para los que han sido calculadas y que con ellas sólo pretendemos expresar cuantitativamente la velocidad de crecimiento lineal y aumento de peso, en función de la edad, para ambos grupos de sujetos.

La naturaleza del material recogido nos obliga, por otra parte, a tratar los datos en conjunto; y nuestras curvas de crecimiento expresan, por tanto, el de todo el grupo en conjunto y no el de un caso aislado, puesto que sólo poseemos medidas en un momento de cada individuo. Naturalmente, hubiera sido de más valor el poseer las curvas de crecimiento de todos y cada uno de los niños; pero esta posibilidad está excluida dado el carácter de nuestro estudio, y creemos, por otra parte, que el estudio del grupo en conjunto es bastante representativo para nuestros fines.

La aplicación de la cuadrícula de WETZEL se encuentra, a nuestro juicio, perfectamente justificada, dados los resultados obtenidos con el grupo de niños C. E. A pesar del número escaso de individuos, la exactitud con que sus datos vienen a coincidir con los normales de WETZEL no inducen a

creer que la auxodroma 67 por 100 de éste, es aplicable al niño español normal, y por tanto, que las divergencias observadas con el otro grupo son realmente debidas a la existencia en el mismo de una alteración en el desarrollo físico.

Admitidas las limitaciones que acabamos de exponer, es evidente que el grupo de niños P. V. muestra un desarrollo físico más pobre que el grupo C. E. Los niños del primer grupo son, en efecto, sensiblemente más bajos de talla y pesan menos que los del otro grupo, a la misma edad. Cuando se trata de averiguar si el retraso del desarrollo se traduce solamente en un retraso del crecimiento, encontramos que la diferencia de peso es mayor de lo que corresponde a la diferencia de talla. De otra manera, los niños del grupo P. V., no sólo crecen menos que los del grupo C. E., sino que su peso es aun inferior al que teóricamente corresponde a su menor talla. Este hecho tiene evidente interés por cuanto nos lleva a admitir que el retraso de estos niños se manifiesta más aún en la falta de desarrollo de sus tejidos blandos, que en el de su esqueleto, con ser éste muy importante, como veremos con más detenimiento en la próxima comunicación. Igual resultado fué obtenido con un material análogo, en la encuesta realizada bajo los auspicios de la Fundación Rockefeller (ROBINSON, JANNEY y GRANDE).

Habitualmente y de una manera muy aproximada, suele admitirse que el retraso en el crecimiento responde más a la falta de los elementos "cualitativos" de la dieta, mientras que el retraso en el peso se debe más bien a la falta de valor calórico suficiente, o dicho sea de otra manera, a la deficiencia "cuantitativa" de la misma. Aunque este punto de vista no se pueda aceptar de manera absoluta, no cabe duda que representa una aproximación a lo que debe ocurrir en realidad. Es evidente que la carencia dietética de los elementos indispensables (aminoácidos, minerales, vitaminas) acarrea rápidamente una detención del crecimiento. El defecto del crecimiento longitudinal, con ser evidente en los niños del grupo P. V., es inferior al defecto en el desarrollo ponderal, como acabamos de decir. La dieta, pues, debe ser suficiente para mantener un cierto grado de crecimiento; pero insuficiente para permitir un crecimiento óptimo y el desarrollo de tejidos blandos, sobre todo de tejidos de reserva.

Si volvemos a los datos que poseemos sobre la alimentación a que se hallan sometido los niños del grupo P. V., encontramos que las principales deficiencias se marcan en las proteínas, el calcio y algunas vitaminas. La dieta es también muy pobre en grasas y casi carente en absoluto de grasas animales, siendo su valor calórico inferior al mínimo necesario. Los niños del grupo C. E. no sólo consumen proteínas animales y reciben más calcio, por el consumo de leche que casi no existe en el otro grupo, sino que consumen en conjunto mayor cantidad de alimento. Podemos admitir, por tanto, que los niños del grupo P. V. aun con su dieta inadecuada, presentarían un desarrollo físico más satisfactorio si esta dieta fuera consumida más abundantemente. El problema alimenticio de estos niños no es, por tanto, sólo un problema de calidad, sino ante todo de cantidad.

En el aspecto cualitativo de la dieta, es casi seguro

que el factor más deficiente fué el calcio, como ya hemos expresado en diversas publicaciones, y a su carencia se debe, sin duda en su mayor parte, el déficit en el desarrollo esquelético, estrechamente ligado al retraso en el crecimiento longitudinal. Probablemente la falta de leche, que ya hemos señalado, es una de las principales causas de la situación nutritiva de este grupo de población. Es casi innecesario insistir de nuevo en que las diferencias somáticas observadas entre los dos grupos de niños se deben casi exclusivamente a las diferencias de alimentación.

Cada vez conocemos mejor la escasa influencia del *habitat*, único factor que aquí podría esgrimirse como posible causa de diferencia. Otra cuestión más difícil es la de dilucidar hasta qué punto estas diferencias somáticas pueden estar condicionadas por factores hereditarios; pero ello nos llevaría, a su vez, a discutir la extensión en el tiempo, de la alimentación inadecuada en este grupo de población. Es seguro que entre los individuos del grupo humano a que pertenecen nuestros niños P. V. ha existido desde generaciones anteriores un estado de alimentación inadecuada. No es nuestro objeto entrar en la discusión de este problema, cuya importancia no puede pasar, sin embargo, desapercibida, sino el tratar de averiguar cuáles son las consecuencias de las restricciones alimenticias acaecidas en los últimos años. Es evidente que el grupo P. V. se encuentra desde fines de 1936 hasta el momento en que hemos realizado nuestro estudio (comienzos de 1942), sometido a condiciones alimenticias mucho más desfavorables que en los años anteriores a 1936. Es posible que las diferencias de desarrollo físico entre estos dos grupos hayan existido antes; pero es evidente que en la actualidad esta diferencia ha tenido que hacerse mucho más marcada, pues no hay duda que las restricciones alimenticias han afectado más intensamente a las zonas de población a que pertenece el grupo P. V. por razones fáciles de comprender.

La alteración del desarrollo que hemos observado debe atribuirse, pues, de manera preponderante, a las condiciones alimenticias existentes durante el período de crecimiento de los niños, puesto que diversas observaciones, entre ellas las realizadas por uno de nosotros en Madrid (F. G. C.) durante la guerra, demuestran que el peso de los niños recién nacidos no sufre sensiblemente por la hipoalimentación de las madres. Es la alimentación inadecuada durante los años de desarrollo la que induce el retraso de éste, existente en los niños objeto de nuestro estudio. Es lógico admitir que el retraso en el desarrollo ha de ser más marcado cuanto más precozmente comience a actuar aquélla sobre el individuo. En este sentido es probable que los niños de nuestro grupo P. V., que ahora tienen seis años, alcancen a los catorce un desarrollo aún inferior al que muestran los de catorce años en la actualidad, puesto que en éstos la restricción alimenticia "aguda" empezó a afectarles cuando tenían ya ocho años, mientras en los otros actúa desde el primer momento. Así pues, es posible que las curvas de crecimiento que hemos construido con los datos de todo el grupo infantil, den una idea optimista de lo que ha de ser el futuro de las generaciones más jóvenes de este conjunto de niños.

Una de las consecuencias más interesantes que se

deduce de nuestros datos, es la observación de que los niños españoles sometidos a condiciones alimenticias adecuadas muestran un desarrollo absolutamente comparable al de los niños norteamericanos y europeos. Muy frecuentemente, al observar diferencias de desarrollo físico entre sujetos españoles y de otros países, se tiende a atribuir a diferencias "raciales" lo que en su origen no debe ser fundamentalmente más que una diferencia de alimentación. Los niños españoles bien alimentados se parecen en su desarrollo mucho más a los niños extranjeros, que a sus compatriotas afectados por una alimentación inadecuada. No hay motivo ninguno para no admitir que si los niños de nuestro grupo P. V. hubiesen tenido una alimentación análoga a la del grupo C. E. su desarrollo físico hubiera sido más próximo al de éstos.

Es muy posible que la baja talla del español medio no sea más que una manifestación de la existencia de condiciones alimenticias inadecuadas, que actúan sobre amplias zonas de nuestra población.

Por lo que al problema actual respecta, es de vital interés saber cuál ha de ser el efecto de las restricciones alimenticias de los últimos años sobre el futuro físico de nuestra población, o en otras palabras, averiguar si la marcada alteración del desarrollo que estos niños padecen se puede hacer reversible por medidas dietéticas. La experiencia existente en la actualidad hace pensar que este trastorno puede, en parte, ser compensado, si los sujetos son sometidos a una alimentación adecuada; pero ha de tenerse en cuenta que el efecto de esta "realimentación" es tanto menor cuanto más prolongado haya sido el período de mala alimentación y cuanto más se acerque el niño a la edad en que normalmente se termina su desarrollo. Los niños que hayan alcanzado la edad de 16-18 años en las circunstancias actuales, es difícil que puedan recobrar el déficit de talla. En otra comunicación de esta serie discutiremos este problema con más detenimiento a la luz de las experiencias de suplementación alimenticia que hemos realizado.

CONCLUSIONES. — El estudio comparativo de dos grupos de niños de edad escolar y distinto nivel económico demuestra que los pertenecientes a las clases económicamente débiles de un suburbio madrileño sufren un retraso en su desarrollo corporal, que se caracteriza por una menor talla y un menor peso para igualdad de edad. El retraso en cuenta el decenso de aquél, que corresponde a la disminución de ésta.

Cuando se calcula según WETZEL, la edad que teóricamente corresponde al desarrollo corporal de estos niños, se observa un retraso de 2,94 años para una edad término medio de 10,14 años. El retraso global del desarrollo somático representa, por tanto, un 29 por 100 de la edad cronológica media.

Este retraso en el desarrollo debe atribuirse principalmente a causas dietéticas y no sólo a carencias específicas, sino sobre todo a insuficiencia cuantitativa de la dieta consumida.

Desde el punto de vista cualitativo, es probablemente la falta de leche en la dieta uno de los más importantes factores en la génesis de este trastorno del desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- BARNETT, F. G. y TALBOT, F. B. — Metabolism and growth from birth to puberty. Carnegie Institute, Washington, 1921.
 BRIDGES, E. J. — Guiding principles for studies on the nutrition of populations. Sociedad de Naciones, Ginebra, 1928.
 GRANDE COVIÁN, F. — Rev. Clin. Esp., 1, 301, 1940.
 GRANDE, F.; ROY, J.; JIMÉNEZ, F. y MONATA, A. — Rev. Clin. Esp. HELMHOUD, H. — Physiologie des Kindesalters. Tomo II. Berlin, 1932.
 JIMÉNEZ DÍAZ, C. y VIVASCO, F. — Rev. Clin. Esp., 4, 262 y 310, 1942.
 KNICH, A. — Nordisk Med., 12, 726, 1942.
 MCCULLUM, E. V.; ORENTH-KEMER, E. y DAY, H. G. — The newer knowledge of Nutrition. Nueva York, 1928.
 MCGONIGLE, G. C. M., y KIRBY, J. — Poverty and Public Health. Londres, 1926.
 NYLÉN, G. — Periodical variations of growth, etc. Acta Med. Scand. sup. 21. Estocolmo, 1929.
 ORR, J. B. — Food, Health and Income. Londres, 1937.
 PRYOR, H. B. — Width-Weight Tables. Stanford University Press, 1940.
 RICHMOND, W. D.; JANKET, J. H., y GRANDE COVIÁN, F. — Jour of Pediatr., 26, 723, 1942.
 RICHMAN, H. C. — Chemistry of Food and Nutrition. Nueva York, 1939.
 SOCIEDAD DE NACIONES. — L'Alimentation dans ses rapports avec l'Hygiène, etc. Ginebra, 1937.
 WETZEL, N. C. — Jour. amer. med. Assoc., 118, 1187, 1941.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vergleichende Untersuchung zweier, aus verschiedenen sozialen Schichten stammenden Schulkindergruppen zeigt, dass die zur ökonomisch schlechter gestellten Klasse gehörenden Kinder eines Vorortes von Madrid einen körperlichen Rückstand aufweisen, der bei Gleichaltrigen in einen geringeren Gewicht und Grösse zur Ausdruck kommt. Der Gewichtsunterschied ist verhältnismässig grösser als der Grössenunterschied.

Wenn man das theoretisch der körperlichen Entwicklung entsprechende Alter nach WETZEL berechnet, so erhält man für das Durchschnittsalter von 10,14 Jahren einen Rückstand von 2,94 Jahren. Der Gesamtrückstand der somatischen Entwicklung beträgt somit 29 % des chronologisch mittleren Durchschnitts.

Der Entwicklungsrückstand ist vor allem auf Ernährungsursachen und zwar nicht allein auf spezifischen Mangelfaktoren sondern vor allem auf eine Insuffizienz der Nahrungsquantität zurückzuführen.

Vom qualitativen Standpunkt aus ist das Fehlen der Milch sicherlich einer der wichtigsten Faktoren, die für das Zustandekommen des angegebenen Entwicklungsrückstandes verantwortlich zu machen sind.

RÉSUMÉ

L'étude comparative de deux groupes d'enfants d'âge scolaire et de niveau économique différent démontre que ceux qui appartiennent à des classes de la banlieue madrileña, faible économiquement, souffrent un retard dans leur croissance qui se caractérise par une taille et un poids inférieurs pour des mêmes âges. Le retard du poids corporel est supérieur à celui de la taille, tenant compte de la descente du premier qui correspond à la diminution de celle-ci.

Lorsqu'on fait un calcul, d'après WETZEL (l'âge qui correspond théoriquement à la croissance corporelle de ces enfants), on observe un retard de 2,94 années pour un âge moyen, de 10,14 années.

Le retard global de la croissance somatique représente donc un 29 % du moyen de l'âge chronologique.

Ce retard dans la croissance doit être attribué surtout à des causes diététiques et non seulement à des carences spécifiques, mais surtout à une insuffisance quantitative de la diète prise.

Du point de vue qualitatif, le manque de lait dans la diète est probablement un des facteurs des plus importants dans la genèse de ce trouble de la croissance.