

123

# **Índices antropométricos corporales en relación con los índices cefalométricos faciales en una población infantil en dentición mixta**

**Carlos M<sup>a</sup> Agrasar Cruz**  
**Tesis Doctoral**

**Directores de Tesis**  
**Prof. Dr. Francisco Javier Jorge Barreiro**  
**Profa. Dra. M<sup>a</sup> Teresa Castaño Oreja**

A Coruña, junio de 2000

Por último, el **peso muscular** se calcula restando del peso total la suma de los tres componentes, grasa, óseo y residual. Los resultados obtenidos muestran un incremento de los valores medios del peso muscular, tanto en varones como en mujeres, pero con un descenso en el porcentaje sobre el peso total, debido al gran incremento del peso grasa.

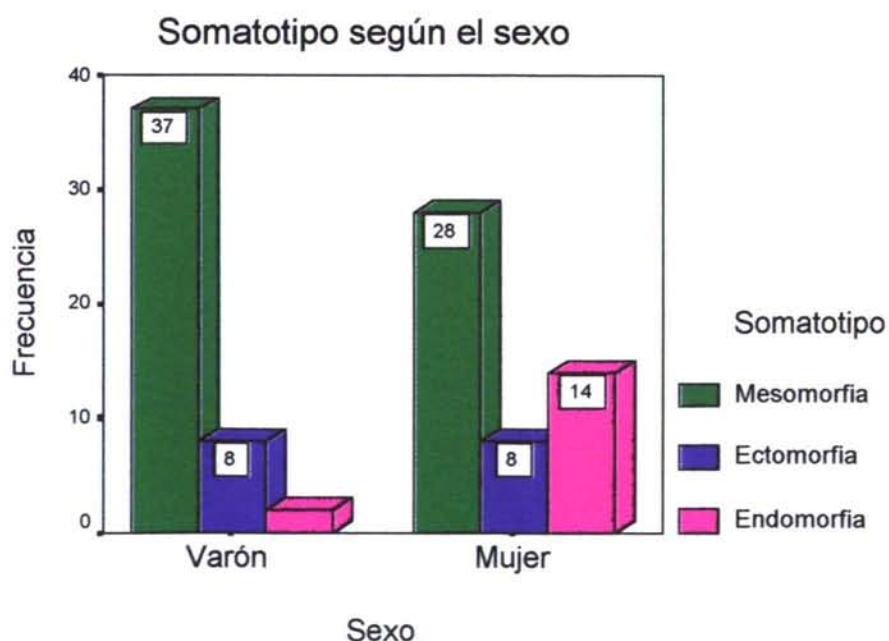
En el caso de los varones, el valor medio del peso muscular se incrementa desde 8,97 Kg (38,78 %) a los 6 años; llega a ser de 13,43 Kg (36,49 %) a los 10 años, para alcanzar un valor medio de 15,98 Kg (un 34,17 % del peso total) a la edad de 13 años. En el grupo de mujeres, se produce también un incremento en los valores medios del peso muscular, desde valores de 9,38 Kg (un 40,52 % del peso total) a los 6 años; un valor de 12,41 Kg (35,33 %) a los 10 años y alcanzando los 14,92 Kg de media (representando un 30,26 % del peso total) a los 13 años de edad.

Los resultados muestran una masa muscular que es mayor en los varones, pero que, cuando se considera en porcentaje sobre el peso total, disminuye en ambos sexos con la edad, aunque disminuye más en mujeres.

### Somatotipo

El somatotipo de los sujetos estudiados (97 en total) presenta la siguiente distribución (ver gráfica nº 25):

- 65 de ellos se sitúan en el grupo de mesomorfia, lo que representa un porcentaje de un 67%.
- 16 sujetos se sitúan en el grupo de ectomorfia (porcentaje del 16,5%).
- Los 16 sujetos restantes se incluyen en el grupo de endomórficos, lo que supone un porcentaje del 16,5%.



Gráfica nº 25

Cuando observamos la distribución por sexos, el número de sujetos ectomórficos es de 8 en cada uno de los dos sexos, lo que representa un porcentaje de sujetos ectomórficos del 16% en mujeres y del 17,02% en varones.

El número de sujetos endomórficos es de 14 dentro del grupo de sexo femenino (porcentaje del 28%) y de 2 en el sexo masculino (porcentaje del 4,26%).

Por último, el grupo de sujetos mesomórficos es el más importante en número y porcentaje, en los dos sexos. En este grupo se incluyen 28 mujeres (porcentaje del 56%) y 37 varones, que representan un porcentaje del 78,72% del total de varones.

Cuando desglosamos estos tres grupos en seis categorías, que corresponden a las de ecto-mesomórficos, meso-ectomórficos, endo-ectomórficos, ecto-endomórficos, meso-endomórficos y endo-mesomórficos, los resultados obtenidos son los siguientes:

Somatotipo	Sexo		Total de casos	Porcentaje válido
	Varones	Mujeres		
Ecto-mesomorfo	14	8	22	22,68 %
Meso-ectomorfo	6	6	12	12,37 %
Endo-ectomorfo	2	2	4	4,12 %
Meso-endomorfo	2	13	15	15,46 %
Endo-mesomorfo	23	21	44	45,36 %
Total	47	50	97	100,00 %

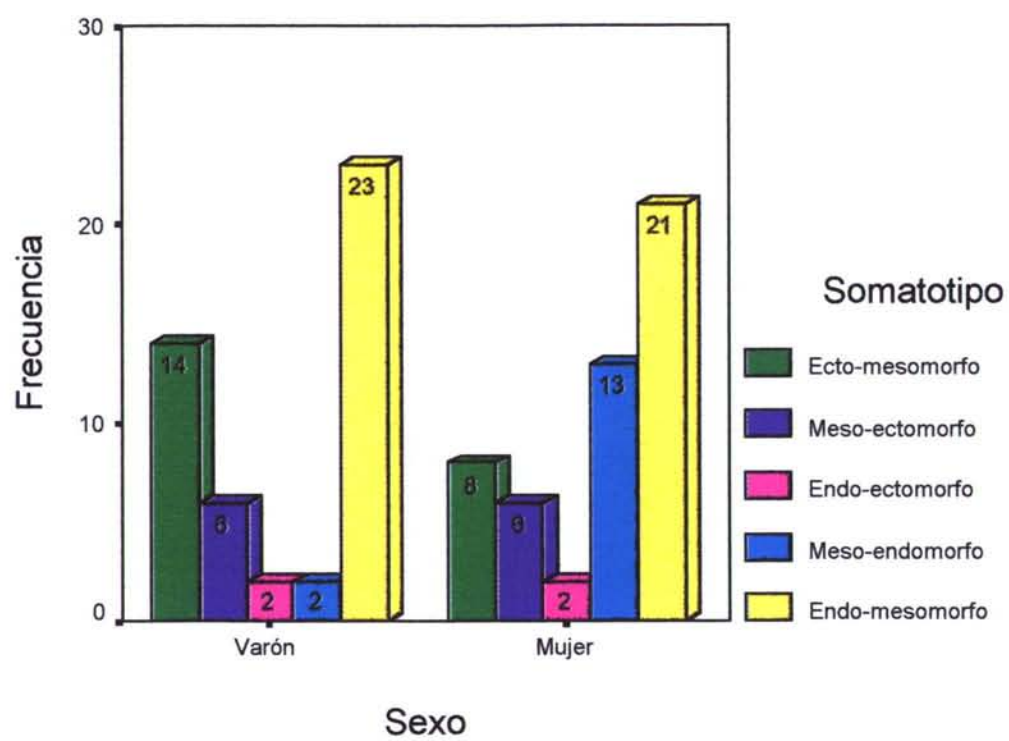
El grupo más importante corresponde al de mesomorfia (66 sujetos), tal como se ha expuesto anteriormente. Dentro de este grupo pueden distinguirse, a su vez, dos subgrupos (ver gráfica nº 26):

- Endo-mesomorfo, con un total de 43 sujetos, siendo 23 varones y 21 mujeres.
- Ecto-mesomorfo, con 22 sujetos, de los cuales 14 son varones y 8 mujeres.

El grupo correspondiente a la ectomorfia está formado por un total de 16 sujetos, pudiendo establecerse también dos subgrupos:

- Meso-ectomorfo, formado por 6 varones y 6 mujeres.
- Endo-ectomorfo, formando este grupo un número igual de varones y mujeres, 2 sujetos de cada sexo.

El tercer grupo, correspondiente a la endomorfia, está constituido por 15 sujetos, de los cuales 13 pertenecen al sexo femenino y 2 al masculino. Este grupo está formado exclusivamente por sujetos incluidos en el subgrupo meso-endomorfo, en el que se incluyen 13 mujeres y 2 varones. Ningún sujeto de la muestra estudiada se incluye en el subgrupo ecto-endomorfo.



Gráfica nº 26



## **V. Discusión.**

## V. Discusión.

El crecimiento físico y el desarrollo de los niños, en general, son un indicador muy importante de la calidad del ambiente social, político y económico en el que ellos viven [FOGEL, 1986; KOMLOS, 1994; SCHELL, 1986, TANNER, 1981]. Además, en particular, el crecimiento del niño en términos de altura, peso y composición corporal (como es la grasa y la muscularidad) es ampliamente utilizado como un indicador del estado de salud y del nivel nutricional del individuo y de la comunidad [WACHHOLDER y HAUSPIE, 1986].

Los aspectos sociales, políticos y económicos que producen déficit en el crecimiento también implican deficiencias en la capacidad de trabajo físico [SPURR, 1983; ULJASZEK y STRICKLAND, 1993], en las destrezas cognitivas [BROWN y POLLIT, 1996; PELTO y PELTO, 1989] e implicando también un riesgo elevado de morbilidad y mortalidad [PELLIETIER, 1991]. De hecho, situaciones ambientales muy adversas pueden conducir a que no se produzca una aceleración secular del crecimiento [BOGIN y McVEAN, 1984] o incluso a cambios negativos en el crecimiento [TOBIAS, 1985]. Esos factores negativos durante una generación se sabe que reducen el crecimiento de la generación siguiente, por lo que el crecimiento de un niño es, no solamente su historia individual, sino también la de sus padres [VAN WIERINGEN, 1986].

Existe también una relación estrecha entre el tamaño corporal, la composición corporal, la masa muscular y la actividad física realizada por el sujeto [MALINA, 1994]. La reducción en el tamaño corporal con una reducción de masa muscular son los principales factores que contribuyen a una baja condición física [BENEFICE y MALINA, 1996]. Por ello, las medidas de muscularidad en los países en desarrollo son utilizadas como un índice general de estado nutricional y crecimiento en tamaño [FRISANCHO y TRACER, 1987; STRICKLAND y ULJASZEK, 1994].

La razón de que la antropometría y sus técnicas de medición sean útiles en el estudio del crecimiento y, por tanto, en el estudio del ambiente en el que crece el niño, es la de que el desarrollo del fenotipo humano es altamente plástico, haciendo referencia esta *plasticidad* a la capacidad que muchos organismos presentan para cambiar su biología y su conducta, durante el desarrollo ontogénico, para poder responder a cambios en el ambiente, particularmente cuando dichos cambios están llenos de tensiones [LASKER, 1969]. Debido a su largo período de desarrollo antes de la edad adulta, la especie humana es la más plástica de todas las especies y, por consiguiente, una de las que presenta más variaciones en términos de forma física y conducta [BOGIN y LOUCKY, 1997].



Los datos obtenidos en las exploraciones antropométricas permiten establecer valores estándar para las poblaciones de niños y adolescentes y servir como punto de partida para la construcción de tablas aplicables a toda la población [TANNER, 1986].

En este estudio transversal, el 97,9 % de la muestra estudiada nació en Galicia, por lo que puede considerarse, en este aspecto, representativa de esta Comunidad, lo que es necesario para evaluar los datos [CAMERON, 1986].

### Peso

El peso presenta una correlación con la edad, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,751 (significativo al nivel 0,01), por lo que estudiaremos los resultados, teniendo en cuenta el sexo y los diferentes grupos de edad. Para el estudio de los grupos de edad, tomaremos el valor medio del grupo, de manera que, para los sujetos comprendidos entre los 8 y los 9 años de edad, se tomará como edad 8.5 años.

En la muestra estudiada, en el grupo de edad correspondiente a los 6-7 años, el peso medio en los varones fue de 23.4 Kg, mientras que en las niñas de este grupo de edad, el valor medio para el peso fue de 23.3 Kg.

Este valor medio en varones significa que, en la muestra estudiada, se encuentra entre los percentiles 75 y 90, si los comparamos con los datos procedentes del National Center for Health Statistics (NCHS), de los Estados Unidos de América, para niños de este grupo de edad [HAMILL y cols., 1977, 1979]. En cuanto al peso de las niñas, se encuentra también entre los percentiles 75 y 90, en relación con los datos del NCHS.

Si tomamos como referencia los valores de TANNER [1978], tanto los varones como las niñas, se situarían entre los percentiles 50 y 75. Estos datos coinciden también con los obtenidos en Galicia por TOJO y cols. [1981]. Si comparamos nuestros hallazgos con los datos antropométricos de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988] observamos que nuestros grupos de niños y niñas presentan pesos superiores a los de la misma edad en las tablas citadas.

Cuando nuestros datos se comparan con los de DE LA PUENTE y cols., [1997] basados en un estudio de niños y niñas catalanes, el peso presenta, para el grupo de 6-7 años, valores casi iguales para el peso, tanto en niños como en niñas.

El grupo de edad correspondiente a los 7-8 años presentó un peso medio para los varones de 32.0 Kg, mientras que las niñas de este grupo de edad presentaron un peso medio de 28.7 Kg

En los varones este valor se encuentra entre los percentiles 90 y 95, si los comparamos con los datos procedentes del NCHS. Si tomamos como referencia los valores de TANNER [1978], los de TOJO y cols. [1981], también se sitúan entre los percentiles 90 y 97. En cuanto a las niñas de este grupo de edad, el peso se situaría entre los percentiles 75 y 90, tomando como referencia los datos del NCHS, lo mismo que ocurre en relación con los datos de TANNER y TOJO. Si tomamos como referencia los datos de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988] observamos que nuestros valores para el peso son superiores a los de estos autores.



Comparados con los datos de DE LA PUENTE y cols., [1997], nuestros resultados son también ligeramente superiores, aunque la diferencia es más marcada en las niñas.

Cuando estudiamos los datos de peso del grupo de edad comprendido entre los 8-9 años, el valor medio para los varones fue de 33.1 Kg y de 32.0 para las niñas.

En los varones este valor se encuentra entre los percentiles 75 y 90, tanto si los comparamos con los datos procedentes del NCHS, como con los de TANNER y TOJO. Lo mismo ocurre cuando comparamos nuestros hallazgos con los datos recogidos en las tablas de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988], siendo claramente inferiores éstos a los encontrados por nosotros para este grupo de edad.

Lo mismo puede decirse para las niñas de este grupo etario, encontrándose en los mismos percentiles (75 y 90) si los comparamos con los estudios antes citados. Estos datos coinciden con los de RUBIO y FRANCO [1995], los cuales estudiaron una población de 715 niños y niñas de Reus, integrados en un programa deportivo de iniciación. Es necesario hacer constar que, en este estudio, la edad de los sujetos estudiados se expresa como números enteros y no como intervalos, por lo que no se puede asegurar si fueron explorados cuando llegaban a esa edad, o por el contrario, si dicha exploración se hizo a lo largo del año en el cumplieron esa edad, como entendemos nosotros.

En relación con el estudio de DE LA PUENTE y cols., [1997], nuestros datos son superiores en casi 2 Kg, tanto para chicos como para chicas.

El grupo de edad comprendido entre los 9-10 años, presentó un valor medio del peso para los varones de 35.5 Kg y de 32.3 para las niñas.

Este valor se encuentra entre los percentiles 75 y 90, tanto si los comparamos con los datos procedentes del NCHS y del estudio de TOJO y cols. [1981]. En los estándares de TANNER correspondería a un percentil situado entre el 90 y 97, ligeramente superior al 90.

El peso, en las niñas de este grupo de edad, se encuentra entre los percentiles 50 y 75, en relación con los datos del NCHS y de TANNER y cols., así como los de TOJO y cols. En el estudio de RUBIO y FRANCO [1995] los datos de peso para las niñas de este grupo de edad son superiores a los obtenidos por nosotros ( 34.87 Kg frente a 32.3 Kg).

Los valores medios del peso en este grupo son también superiores a los recogidos en las tablas de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988]. En este grupo de edad, los valores para el peso son más altos en los niños de la muestra que nosotros hemos estudiado, pero en las niñas, la diferencia es muy pequeña, aunque ligeramente superior en nuestro grupo.

Cuando observamos los datos del peso para el grupo de edad entre los 10 y los 11 años, vemos que los valores medios son de 40.0 Kg para los niños y 34.3 Kg. para las niñas.

En los varones, continúa la tendencia del grupo anterior, manteniéndose el valor del peso entre los percentiles 75 y 90, tanto si los comparamos con los datos procedentes del NCHS y del estudio de TOJO. En los estándares de TANNER,



ocurre lo mismo que en el grupo anterior, situándose en un percentil, ligeramente superior al 90. Cuando comparamos los datos con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], los valores que obtenemos en este grupo de niños son claramente más altos que los obtenidos en los niños catalanes.

En el caso de la niñas de este grupo, el peso se sitúa entre los percentiles 50 y 75, en relación con las referencias del NCHS, TANNER y cols., y TOJO y cols. Al igual que ocurría en el grupo de edad anterior, los valores del estudio de RUBIO y FRANCO son superiores a los nuestros (38.75 Kg frente a 34.3 Kg). Lo mismo sucede comparando nuestros datos con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], que presentan valores superiores a las de las niñas de nuestro grupo, en este intervalo de edades.

Entre los 11 y los 12 años, el valor medio del peso, en la muestra estudiada, se sitúa en 43.7 Kg en varones y 37.4 Kg en las mujeres. En los varones este valor se sitúa por encima del percentil 75, entre el 75 y el 90, en relación con los estudios citados anteriormente. Comparado con los valores obtenidos por DE LA PUENTE y cols., [1997], nuestros resultados superan a los de éstos en casi 5 Kg para este grupo de edad.

En el caso de las mujeres, el valor medio del peso se sitúa entre los percentiles 25 y 50 en relación con los datos de TANNER, TOJO y los del NCHS. Cuando el valor del peso obtenido en nuestra muestra lo comparamos con el del estudio de RUBIO y FRANCO, vemos que en el de estos autores es más alto para este grupo de edad, siendo la diferencia de 5.6 Kg. Las diferencias son menores cuando se comparan los datos con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], con valores superiores en unos 2,5 Kg a los obtenidos por nosotros.

Por último, en el grupo de 12 a 13 años de edad, los varones presentan un peso medio de 47.4 Kg mientras que, para las mujeres, su peso medio es de 50.0 Kg.

En los varones, este valor se sitúa entre los percentiles 50 y 75, en los datos del NCHS y de TOJO y cols., mientras que, tomando como referencia a TANNER y cols., se sitúa entre los percentiles 75 y 90. Nuestros resultados para el peso en este grupo de varones es superior en 3 Kg a los obtenidos por DE LA PUENTE y cols., [1997], mientras que los valores aportados por RUBIO y FRANCO son similares a los nuestros.

Sin embargo, en el caso de las mujeres, que en el grupo anterior (entre los 11 y 12 años) se situaba entre los percentiles 25 y 50, ahora se sitúa entre el percentil 50 y el 75 en referencia a los datos del NCHS y TOJO y cols., y ligeramente por encima del percentil 75 en relación con los estándares de TANNER. El peso medio en este grupo es superior también al correspondiente al mismo grupo de edad en las tablas de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988]. Cuando comparamos estos datos con RUBIO y cols., observamos que la diferencia de peso en este grupo se ha invertido, siendo ahora mayor el peso de las mujeres de nuestra muestra (50.0 Kg frente a 45.58 Kg). Nuestros resultados son también más altos que los obtenidos por DE LA PUENTE y cols., [1997].

Este cambio tan importante en relación con los valores del grupo de edad anterior puede ser explicado por la ganancia de peso en relación con la maduración



sexual, la cual se presenta antes en las mujeres [PARIZKOVÁ, 1976; ROCHE y MALINA, 1983 ; LOHMAN, 1986].

El importante aumento en el peso en este grupo de edad correspondiente a nuestra muestra, mostrando una gran diferencia con el mismo grupo de edad, en el estudio de RUBIO y FRANCO [1995], podría explicarse por la diferencia en la maduración sexual de uno y otro grupo. En nuestro grupo, probablemente la maduración se produjo antes, lo que explica que la importante ganancia en peso haya superado, incluso, la diferencia que existía un año antes a favor del otro grupo.

La estatura, en la muestra estudiada por nosotros, se correlaciona con el peso, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,872, el cual también es significativo al nivel de 0,01. Cuando comparamos este coeficiente de correlación con el obtenido por BOLZAN y cols., [1999] vemos que en este estudio es de 0.77, con lo que la correlación es algo menor. Una estatura más baja está correlacionada con una menor masa muscular, lo que explicaría esta menor correlación entre ambos parámetros [[BAGENHOLM y cols., 1990; SANTOS y COIMBRA, 1991].

### **Estatura**

La estatura está más correlacionada con los indicadores de masa magra que con los indicadores de adiposidad [MALINA y cols., 1988; SANTOS y COIMBRA, 1991]. Así, una baja muscularidad está relacionada con una más baja estatura [BAGENHOLM y cols., 1990; AMADOR y cols., 1992].

Los datos obtenidos por nosotros permiten comprobar que existe correlación entre la estatura y los perímetros de brazo contraído y de pierna, con coeficientes de correlación de Pearson, respectivamente, de 0,663 y 0,722, ambos significativos al nivel 0,01. Por el contrario, y tal como se expone en el párrafo anterior, se observa también una correlación entre la estatura y los pliegues cutáneos estudiados, indicadores de adiposidad, pero los valores que se obtienen para el coeficiente de correlación de Pearson son más bajos. Así, en el caso del pliegue del muslo, el valor del coeficiente de correlación de Pearson es de 0,226, con significación al nivel de 0,05. Para los cinco restantes pliegues, los valores del coeficiente de Pearson son los siguientes: 0,353 para el tricipital, 0,319 para el subescapular, 0,396 para el suprailíaco, 0,420 para el abdominal y 0,290 para el de la pierna. Todos estos valores son significativos al nivel 0,01.

La estatura presenta una correlación positiva con la edad, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,876, que es significativo al nivel 0,01. La estatura también se correlaciona con el peso, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,872, el cual también es significativo al nivel de 0,01.

Los resultados obtenidos en la muestra estudiada permiten constatar que en el grupo de edad de 6-7 años, los valores medios para la estatura (119.9 cm en los niños y 118.6 cm en las niñas) se sitúan entre los percentiles 50 y 75, en los dos sexos,



cuando se toman como referencia los datos del NCHS, los estándares de TANNER y los datos de TOJO y cols. para la comunidad gallega.

Los resultados para este grupo etario son similares a los aportados por la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988], tanto en niños como en niñas. Lo mismo sucede cuando comparamos nuestros resultados con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], en los que los datos obtenidos son similares para niños y niñas.

En el grupo de edad correspondiente a los 7-8 años, los valores medios obtenidos para la estatura, en la muestra estudiada, fueron de 127.3 cm en los niños y 126.1 cm en las niñas. Estos datos se sitúan, en el caso de los varones, próximos al percentil 75 en los datos de referencia de TOJO y cols., TANNER y cols. y los datos del NCHS. Para las niñas de ese grupo, la estatura media se sitúa entre los percentiles 50 y 75, en relación con los del NCHS y de TOJO y cols., mientras que en los estándares de TANNER supera ligeramente el percentil 75. Nuestros datos son prácticamente iguales a los obtenidos por DE LA PUENTE y cols., [1997], en los dos sexos.

Los valores medios de la estatura en el grupo de 8-9 años son de 130.9 cm en niños y 131.4 cm en niñas. Los datos obtenidos por nosotros son casi los mismos que los de DE LA PUENTE y cols., [1997], tanto para niños como para niñas.

Estos valores se corresponden, en varones, con los situados entre los percentiles 50 y 75 en los datos de referencia del NCHS, TANNER y cols., así como en los de TOJO y cols. [1981]. En el caso de las niñas, ocurre lo mismo, encontrándose los valores obtenidos entre los percentiles 50 y 75. Datos similares se obtienen al comparar nuestros resultados con los de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1981].

Los valores más elevados para las niñas en este grupo de edad podrían ser debidas a que, además del estirón puberal, algunos niños pueden experimentar un pequeño incremento en la velocidad de crecimiento, tanto en estatura como en peso, que ocurre generalmente entre los 6.5 y los 8.5 años y que, aunque suele presentarse con más frecuencia en niños que en niñas, en éstas, suele producirse también en edades más tempranas [BERKEY y cols., 1983; MOLINARI y cols., 1980; TANNER y CAMERON, 1980]. Este hecho explicaría, en este grupo de edad, mayores valores de la estatura en las niñas.

Los datos obtenidos para la estatura en nuestro estudio, para el grupo de 9-10 años, muestran unos valores medios de 142.4 cm en los niños y de 133.9 cm en las niñas.

Estos valores se sitúan próximos al percentil 90, en el grupo de varones, tomando como referencia los datos del NCHS y en los estándares de TANNER. En cambio, según los datos de TOJO y cols., se situarían entre los percentiles 75 y 90. Nuestros datos también son superiores a los obtenidos por DE LA PUENTE y cols., [1997, para los varones de este grupo de edad mientras que los datos del estudio de RUBIO y FRANCO son similares a los nuestros.

En lo que se refiere a las niñas de este grupo de edad, los valores de la estatura se sitúan entre los percentiles 25 y 50, tomando como referencia los datos



del NCHS y en el percentil 50 según los datos de TOJO y cols. y los de TANNER y cols. Parece existir una desaceleración del crecimiento de las niñas tras el pequeño estirón producido en el grupo de edad anterior. Comparando nuestros datos con los de RUBIO y FRANCO, se observa que en los datos de éstos se observa una mayor estatura en las niñas de este grupo de edad, de 6.4 cm como media. También se observan diferencias cuando comparamos nuestros datos con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], que llegan a presentar valores superiores en 2 cm a nuestros resultados.

En el grupo de 10–11 años, apenas se producen cambios en los valores de la estatura, con unos valores medios de 142.6 para los varones y 134.9 cm en las mujeres.

Los varones se sitúan ahora entre los percentiles 50 y 75, tanto en referencia a los datos del NCHS y a los de TANNER y cols., como a los datos de TOJO y cols. En el estudio realizado en Cataluña por RUBIO y FRANCO, se observa una diferencia de talla de 4.1 cm a favor de los niños de este grupo. Otro estudio realizado en Cataluña por FONDEVILA y CARRIÓ [1993], en sujetos de 10 a 14 años, practicantes de diferentes deportes, muestra datos de estatura similares a los obtenidos por nosotros en este grupo de edad. Sin embargo, los datos del estudio de DE LA PUENTE y cols., [1997] muestran resultados inferiores a los que nosotros hemos obtenido.

Las niñas parecen continuar con la desaceleración del crecimiento ya advertida en el grupo etario anterior, ya que se sitúan entre los percentiles 25 y 50 en relación con los datos del NCHS y con los estándares de TANNER. Si tomamos como referencia los datos de TOJO y cols., se sitúan entre los percentiles 25 y 50.

Comparando los datos de las niñas de nuestro estudio, en este grupo de edad, con los datos de RUBIO y FRANCO, se observan ya grandes diferencias en la estatura de ambos grupos: 134.9 cm en nuestro grupo frente a 151.3 cm. Esto puede explicarse en parte por la diferencia que ya existía de unos 6.4 cm en el grupo de edad anterior, pero la diferencia podría explicarse también por el inicio de la pubertad en el grupo catalán que, con la aceleración de la velocidad de crecimiento, abriría mayores diferencias en la estatura en este período [MALINA y BOUCHARD, 1991]. Otro factor que podría explicar esta diferencia es la práctica de ejercicio físico, actividad que forma parte del estudio de RUBIO y FRANCO, y que podría incidir en el incremento de la estatura. [MALINA y BOUCHARD, 1991; McKEANG, 1991]. De hecho, cuando nuestros datos se comparan con la muestra más amplia, también estudiada en Cataluña, por DE LA PUENTE y cols., [1997], aunque existen diferencias, éstas no son tan marcadas como las citadas.

Diferencias en la estatura de las chicas, en este grupo de edad, también se observan cuando comparamos nuestros datos con los de FONDEVILA y CARRIÓ [1993]. En este grupo, los valores son mayores, con diferencias de hasta 16 cm en el grupo de chicas que practican baloncesto, aunque este dato puede estar en relación con la selección de las chicas más altas para la práctica de este deporte. De hecho, aunque existen diferencias de estatura con el resto de los grupos que practican otros deportes, estas diferencias no son tan llamativas, como en el caso del baloncesto.



Los datos de estatura media en el grupo de edad de 11-12 años son: 151.1 cm para los varones y 142.6 cm para las mujeres.

Estos datos indican que los varones se sitúan en el percentil 75 (en relación con los datos del NCHS y de TOJO y cols.) y entre los percentiles 75 y 90 tomando como referencia los estándares de TANNER y cols. Comparados los datos con los del estudio de RUBIO y FRANCO [1995], la estatura en nuestro grupo es ahora mayor que en el de estos autores. Lo mismo sucede con los datos de DE LA PUENTE y cols., [1997] que presentan resultados inferiores a los nuestros. Asimismo, la muestra estudiada por nosotros presenta valores de estatura superiores a los obtenidos por FONDEVILA y CARRIÓ [1993], salvo en el grupo de jugadores de voleibol, con estatura superior en 5 cm a la media de nuestro grupo.

En lo que se refiere a las mujeres de este grupo de edad, siguen retrasadas en el crecimiento en estatura, situándose entre los percentiles 10 y 25, según los datos del NCHS, en el percentil 25 según datos de TOJO y cols., y entre los percentiles 25 y 50 en referencia a los datos de TANNER y cols. En cuanto a los datos de RUBIO y FRANCO siguen manteniéndose diferencias de unos 8 cm entre ambos grupos, a favor de las chicas del estudio catalán. Esta diferencia también se manifiesta al comparar nuestros datos con los de DE LA PUENTE y cols., [1997], que presentan valores superiores en unos 4 cm a los de nuestro estudio. La diferencia es todavía mayor cuando se comparan los datos con los de FONDEVILA y CARRIÓ [1993], con diferencias de 12 cm, que llegan a ser de 17 cm en relación con las chicas que practican voleibol. Estos datos podrían explicarse por el hecho de que los grupos que practican deportes como voleibol o baloncesto, están constituidos probablemente por las chicas de mayor estatura de todo ese grupo de edad, y que es precisamente esa característica la que determina el formar parte de esos equipos deportivos.

Por último, en el grupo de edad comprendido entre los 12 y los 13 años, se obtuvieron unos valores medios para la estatura de 154.0 cm en los varones y 151.0 cm para las mujeres.

En los varones, estos datos se sitúan entre los percentiles 50 y 75 si tomamos como referencia los datos del NCHS, de TOJO y cols. y los estándares de TANNER y cols. Se encuentran valores similares de estatura para este grupo de edad, tanto en el estudio de RUBIO y FRANCO [1995], como en el de FONDEVILA y CARRIÓ [1993], el de DE LA PUENTE y cols., [1997], lo mismo que en las tablas de la Fundación Orbegozo [HERNÁNDEZ y cols., 1988].

Los datos obtenidos por nosotros en el grupo de chicas de 12 a 13 años de edad se sitúan justo por debajo del percentil 50, en relación con los datos del NCHS, los de TOJO y cols. y con los estándares de TANNER.

En relación con los datos aportados por DE LA PUENTE y cols., [1997], no existen ahora diferencias entre éstos y los datos obtenidos por nosotros, para las chicas de este grupo de edad, lo que indicaría una aceleración del crecimiento en nuestro grupo. Cuando comparamos nuestros datos con los de RUBIO y FRANCO [1995], observamos que las diferencias de estatura de 6 a 8 cm que existían en los grupos de edad anteriores a éste, se reducen también de forma notable, ya que ahora las diferencias son de 2.5 cm. Probablemente, la maduración de las niñas en el estudio de estos autores se produce de forma más precoz lo que explicaría la mayor estatura. En este grupo de 12 a 13 años, la maduración que se produce en la muestra



estudiada por nosotros justificaría la reducción importante en las diferencias encontradas. De todas formas, persiste una diferencia entre ambos grupos, como se ha citado ya, de 2.5 cm.

Diferencias mayores que las citadas, pueden observarse cuando establecemos una comparación entre nuestros datos con los de los datos de FONDEVILA y CARRIÓ [1993], para este grupo de edad. Pueden observarse diferencias de unos 4 cm, a excepción del grupo que practicaba voleibol, en el que la diferencia llega a ser de 9 cm. Sin embargo, y al igual que ocurre con los datos de RUBIO y FRANCO, las diferencias ahora son mucho menores que en el anterior grupo de edad (recordemos que existían diferencias de 12 cm, que llegaban a ser de 17 en el grupo de voleibol), lo que apunta hacia un estirón, una maduración importante de los sujetos estudiados por nosotros en este período de edad, con un retraso evidente en su inicio comparado con los estudios citados. Las diferencias, además, habría que explicarlas en la práctica deportiva, o quizás, más concretamente, en los criterios de selección cada vez más estrictos para formar parte de determinados equipos deportivos, donde la estatura es un factor determinante en la posibilidad de ser seleccionado para formar parte de un equipo.

Los índices de crecimiento en la infancia han aumentado de manera considerable en los últimos 50-100 años, en todos los países desarrollados, aunque este incremento secular del crecimiento no se ha producido en todos los países al mismo tiempo, ni con la misma intensidad y períodos de tiempo, ya que la influencia de las guerras, sobre cualquier otro factor, ha determinado dichas variaciones. Incluso, en países en vías de desarrollo, la aceleración secular ha sido negativa [BOGIN y McVEAN, 1984; TOBIAS, 1985].

Los datos obtenidos en nuestro estudio no permiten observar, debido al pequeño tamaño de la muestra, datos de aceleración secular en la estatura. TOJO y cols. [1981] han estudiado el crecimiento en estatura de los niños escolares de Santiago de Compostela, comparando datos de 1955 y 1980 y en los que se aprecia una aceleración de dicho crecimiento. Con nuestros escasos datos puede apreciarse un incremento en la estatura en los períodos de 6 a 10 años, lo que podría indicar un desarrollo acelerado en ese período, probablemente por la mejora de la nutrición en la etapa infantil y en la primera infancia. A partir de esas edades, no es posible determinar una aceleración en el crecimiento en estatura, por lo que se hace necesario un estudio de un gran número de casos y teniendo en cuenta los factores socioeconómicos de la población estudiada.

### **Índice de masa corporal**

El índice de masa corporal se define como el cociente entre el peso (en Kg) y la estatura al cuadrado (medida en m). Los valores normales en el sujeto adulto se sitúan entre 19 y 27, pero varían de forma importante a lo largo del crecimiento [FORBES, 1987]. Es un índice que se correlaciona con la grasa corporal, por lo que ha sido y es utilizado como una herramienta diagnóstica en la valoración del riesgo



de obesidad en niños y adultos [YOUNG y SEVENHUYSEN, 1989; VISSER y cols., 1994; ABELLA-GILARDÓN y LEJARRAGA, 1995].

Cuando estudiamos la correlación existente entre los pliegues cutáneos, indicativos de adiposidad, y el índice de masa corporal, los valores que obtenemos en nuestra muestra para el coeficiente de correlación de Pearson son muy altos, siendo los pliegues suprailíaco y abdominal los que presentan valores mayores (0.857 y 0.855 respectivamente), presentando todos los pliegues una correlación significativa al nivel 0.01. El valor para el coeficiente de Pearson para el pliegue tricípital es de 0,798 que es similar al obtenido por BOLZAN y cols., [1999] en una muestra de niños argentinos de escuelas rurales de Buenos Aires. La correlación entre el índice de masa corporal y el pliegue cutáneo tricípital en el estudio de FREEDMAN y cols. [1999] es de 0.80, mientras que para el pliegue subescapular es de 0.84.

La comparación de nuestros datos con los del First National Health and Nutrition Examination Survey 1971 a 1974 (NHANES I) [1973] permite observar que en los varones, entre 6 y 7 años se sitúan entre los percentiles 50 y 75, para luego situarse entre los percentiles 75 y 90. El último grupo de edad estudiado por nosotros se sitúa entre los percentiles 50 y 75. En el grupo de sexo femenino, se sitúan nuestros datos entre los percentiles 75 y 90, prácticamente en todos los grupos de edad.

Cuando se comparan los datos obtenidos en nuestro estudio con los de HANLEY y cols. [2000], observamos que los valores para los varones son similares en todos los grupos de edad. En las niñas, los valores son similares hasta los 8-9 años, pero a partir de esa edad, el índice de masa corporal toma valores más altos en el grupo de niñas canadienses

La comparación de nuestros datos con los obtenidos por BOLZAN y cols., [1999], permite observar que los valores del índice de masa corporal aumentan con la edad, de forma paralela en ambos estudios, presentando valores superiores la muestra estudiada por nosotros. Las diferencias son pequeñas en los grupos de 6 a 10 años (aproximadamente en 0.5), pero a partir de esa edad, la diferencia aumenta hasta 1.0 y hasta 1.5 en el grupo de 12 a 13 años. En el grupo de niñas, las diferencias son pequeñas, siguiendo un crecimiento paralelo en todos los grupos de edad.

Los datos de ELLIS y cols. [1997] para mujeres de diferentes grupos étnicos, muestran valores del índice de masa corporal de  $16.9 \pm 3.1$  en niñas blancas de 6 a 10 años de edad, y de  $19.3 \pm 4.0$  para las de 10 a 14 años, datos que son similares a los obtenidos por nosotros. Los datos de estos autores presentan valores más altos para las chicas de raza negra y para las de origen hispano.

Cuando nuestros datos son comparados con los del estudio de crecimiento de Hong Kong de 1993, llevado a cabo en niños chinos [LEUNG y cols., 1998], vemos que en los varones, nuestros datos se sitúan entre el percentil 50 y el 75 en el grupo de edad comprendido entre los 6 y los 7.5 años, para situarse en el resto de los grupos de edad entre los percentiles 75 y 90.



Los valores de este índice en las niñas de nuestro grupo se sitúan entre los percentiles 75 y 90, en todos los grupos de edad, a excepción del grupo de 12 a 13 años, donde se sitúa por encima del percentil 90.

Al comparar nuestros datos con los de HAMMER y cols., [1991], recogidos en el estudio "National Health Nutrition Examination Survey" de 1971-1974, para niños de raza blanca, se observa que, en los varones, nuestros resultados son muy parecidos a los obtenidos al comparar nuestros datos con los del estudio de Hong Kong, situándose los valores del índice de masa corporal entre los percentiles 50 y 75 en el grupo de menor edad, para situarse luego entre los percentiles 75 y 90 en el resto de grupos. Sin embargo, en las mujeres, los resultados difieren, ya que, aunque hay coincidencia entre las edades de 6 a 9 años (situándose los valores entre el percentil 75 y el 90) a partir de esa edad se sitúa entre los percentiles 50 y 75. Por último, entre los 12 y los 13 años de edad, vuelve a situarse dicho valor entre los percentiles 75 y 90.

El índice de masa corporal generalmente sigue el mismo patrón de cambios del tejido graso [WOLANSKI, 1998] y es un indicador bastante fiable de la adiposidad en adultos y niños [COLE, 1986; MICOZZI y cols, 1986; REVICKI e ISRAEL, 1986; HATTORI y cols., 1991; DEURENBERG, 1992; ROLLAND-CACHERA, 1993]

Los incrementos en el valor del índice de masa corporal son indicativos de mayor nivel educativo en la población y de mayores rentas *per capita* [RONA y CHIN, 1986; BERDASCO, 1994; NAIDU y RAO, 1994].

El índice de masa corporal también se puede expresar en tablas de percentiles, que hasta el año 1999 solamente se habían confeccionado en seis países: Reino Unido, Estados Unidos de América, en niños chinos de Hong Kong, Suecia, Francia y Holanda [HAMMER y cols., 1991; ROLLAND-CACHERA y cols., 1991; COLE y cols., 1995; LINDGREN y cols, 1995; WHITE y cols, 1995; LEUNG y cols., 1998; COLE y ROEDE, 1999]. Los valores de referencia del IMC para cada país son útiles para identificar el nivel de obesidad dentro de él, pero no solamente es preciso esto, sino que también hace falta establecer el punto de corte a partir del cual se considera obesidad en un sujeto. Si solamente se utilizasen gráficas de percentiles y se estableciese el límite para la obesidad en un percentil determinado, nunca habría modificaciones en la prevalencia de esta enfermedad.

Si comparamos nuestros datos con los de COLE y ROEDE [1999], en niños holandeses, observamos que el índice de masa corporal (expresado como la mediana) es más elevado en los niños estudiados por nosotros, desde los 7-8 años de edad, mientras que en las niñas se valores superiores en todos los grupos de edad. Sin embargo, esos datos fueron basados en estudios realizados en 1980, por lo que estas tablas de referencia del índice de masa corporal no reflejan, seguramente, la situación real de la población infantil holandesa en el momento actual, dada la tendencia al incremento de la obesidad que se está observando en el mundo occidental [FREEDMAN y cols., 1997; HUGHES y cols., 1997; SEIDELL, 1997].



Los datos recogidos en el CDC's Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) (1988-1994) [1996] indican que las tasas de sobrepeso y obesidad en los niños están aumentando considerablemente en los Estados Unidos de América. Esto obliga a modificar las tablas de índice de masa corporal, adaptándolas a los nuevos estándares.

### **Perímetros de miembros y diámetros óseos**

Entre las medidas antropométricas que se utilizan para valorar el crecimiento y el estatus nutricional de los individuos y la población, tenemos la circunferencia o perímetro de brazo contraído y el área del brazo [WHO, 1986; MALINA y cols., 1988].

Los valores de la circunferencia de brazo obtenidos por nosotros muestran valores superiores en más de un centímetro, cuando son comparados con los obtenidos por TOJO y cols. [1981], pero hay que tener en cuenta que la exploración realizada en este estudio se hizo con el brazo relajado, mientras que en el estudio realizado por nosotros se midió el perímetro de brazo contraído. El perímetro presenta un incremento con la edad que es paralelo en ambos estudios.

Lo mismo sucede cuando se comparan los datos con los de KARLBERG y TARANGER [1976] que, en el caso de las niñas, los valores de nuestra muestra se sitúan entre los percentiles 75 y 90 de estos autores, mientras que en los varones se sitúan por encima del percentil 90. La diferencia en la técnica de la medición de este parámetro justificaría las grandes diferencias encontradas, aunque en ambos estudios se observa un crecimiento del mismo con la edad.

Otro estudio en el que se mide el perímetro de brazo relajado, en el lado izquierdo, es el llevado a cabo por BENEFICE y MALINA [1996] en Senegal. Los valores obtenidos por estos autores son inferiores a los obtenidos por nosotros, en ambos sexos y en todos los grupos de edad estudiados.

Cuando comparamos nuestros resultados con los de BOLZAN y cols., [1999], los cuales estudiaron una muestra de niños de escuelas rurales de Buenos Aires, observamos que el valor del perímetro aumenta con la edad, siendo los valores de este perímetro más elevados en nuestra muestra, en todos los grupos de edad de los varones; el incremento es de unos dos centímetros, a favor de los sujetos de la muestra estudiada por nosotros. En el grupo de niñas, las diferencias son mucho mayores, de unos 6 cm en el grupo de 7 a 8 años, para llegar a ser de casi 9 cm en el grupo de 12 a 13 años.

Estas diferencias pueden explicarse por la mayor adquisición de grasa corporal que hace aumentar el perímetro braquial. Otra explicación, que justificaría un pequeño incremento en los valores de este perímetro, es que en el estudio de Argentina, al igual que en el antes citado de Senegal, las mediciones se hicieron en el brazo izquierdo, lo que supondría una pequeña diferencia en la masa muscular del brazo dominante a favor de nuestras niñas.



También se presentan diferencias en el perímetro del brazo cuando se comparan nuestros datos con los de un estudio llevado a cabo en la India, en la región de Assam [BEGUM y CHOUDHURY, 1999]. Los valores obtenidos por nosotros son mayores en todos los grupos de edad, tanto para niños como para niñas, poniendo de manifiesto la importancia de los factores nutricionales y de desarrollo económico que inciden en la composición corporal y en el crecimiento, sobre todo por encima de los siete años de edad [HABITCH y cols., 1974].

En relación con el perímetro de la pierna, los valores obtenidos en nuestra muestra son claramente mayores, en ambos sexos y en todos los grupos de edad, que los obtenidos por BENEFICE y MALINA [1996], en el estudio llevado a cabo en niñas y niños de Senegal.

Los resultados son similares cuando se comparan con los obtenidos por BEGUM y CHOUDHURY [1999] en la India, obteniendo valores más altos del perímetro de la pierna en los sujetos estudiados por nosotros, en ambos sexos y en todos los grupos de edad.

Los diámetros óseos estudiados muestran valores similares a los descritos por BRODIE y cols. [1989], para el diámetro biepicondíleo de húmero, en niños de 10 años de edad de Leeds (Reino Unido), siendo algo más elevados los obtenidos en nuestra muestra para el diámetro bicondíleo de fémur, en el mismo grupo de niños.

Los valores obtenidos por nosotros son similares a los obtenidos por ZAVALETA y MALINA [1982] en niños mejicanos de 9 a 13 años de edad, tanto para el diámetro biepicondíleo de húmero como para el bicondíleo de fémur.

### **Pliegues cutáneos**

El tejido graso, al menos el que se deposita como capa subcutánea, muestra fluctuaciones en su desarrollo progresivo. Tales fluctuaciones están relacionadas, por supuesto, con cambios en la nutrición y en la actividad física, pero también se acepta que la grasa subcutánea presenta un patrón específico de cambios ontogenéticos en su crecimiento. Estudios llevados a cabo en los Estados Unidos de América han demostrado la existencia de varias etapas en el tejido graso subcutáneo: pérdida en la etapa preescolar, ganancia prepuberal, pérdida en la adolescencia, estabilización, ganancia en la edad adulta y pérdida progresiva con la edad [GARN y CLARK, 1976]. Así, variaciones en la distribución de la grasa son evidentes ya a los dos años de edad [KAPLOWITZ y cols., 1988]. Estos patrones son similares en diferentes poblaciones de orígenes étnicos distintos, cambiando únicamente el momento en el que se produce cada fase.

Los cambios en la grasa subcutánea de las diferentes partes del cuerpo siguen todos ellos el mismo patrón, salvo en la mejilla, pero éstos son muy pequeños y la capa de grasa desciende con la edad [WOLANSKI y cols., 1990].

### **Tricipital**

Los valores del pliegue tricipital se considera que son, al igual que los demás pliegues cutáneos, un indicador de las reservas de calorías del niño [ROLLAND-



CACHERA, 1993]. La utilización del pliegue tricípital en la valoración del estado nutricional del niño se basa en el hecho de que la grasa subcutánea incrementada es el resultado de dos factores: un mayor ingreso calórico y de un bajo gasto energético, lo que se reflejaría en una mayor reserva de calorías [YOUNG y SEVENHUYSEN, 1989; PUCCIARELLI y cols., 1993].

Los datos obtenidos para el pliegue cutáneo tricípital, en la muestra que hemos estudiado, muestran que, en los varones, los valores para este pliegue se mantienen estables desde los 6 a los 10 años de edad, con un valor medio de 11.2 mm, incrementándose este valor medio entre los 10 y los 13 años hasta alcanzar un valor de 14.3 mm.

Los valores de medición del pliegue tricípital, obtenidos por nosotros, están por encima del percentil 50 en las tablas de la Fundación Orbegozo, presentando importantes diferencias con éstas, sobre todo a partir de los 10 años de edad, donde las diferencias llegan a ser de 5-6 mm [HERNÁNDEZ y cols., 1988].

Cuando comparamos nuestros datos con las gráficas de TANNER [1978], observamos que los niños de nuestro estudio, entre los 6 y los 10 años de edad, se sitúan entre los percentiles 75 y 90, manteniendo esa situación en la gráfica en el grupo de 10 a 13 años de edad.

Sin embargo, cuando se comparan los datos con los de TOJO y cols. [1981], obtenidos en Galicia, los valores obtenidos por nosotros se sitúan entre los percentiles 50 y 75 para el grupo de 6 a 10 años, para después situarse, el grupo de 10 a 13 años, muy cerca del percentil 75. Nuestros datos, para este pliegue, se sitúan también entre los percentiles 50 y 75, en las gráficas obtenidas en el NHANES I [1973] para niños de raza blanca [MUST y cols., 1991].

Los datos de nuestro estudio son similares (aunque algo más elevados en nuestro caso) a los obtenidos por FREEDMAN y cols. [1999] en el Bogalusa Heart Study, en el cual estudiaron la relación entre pliegues cutáneos y concentraciones de lípidos en sangre. También se presentan valores similares en RUBIO y FRANCO [1995], con un valor de este pliegue, a los 12 años de edad, de 14.4 mm frente a 13,7 mm en nuestro estudio, para ese mismo grupo etario. Sin embargo, en los datos presentados por estos autores se produce un incremento lento pero constante en los valores de este pliegue desde los 7 años de edad, hecho que en nuestro caso no se produce ya que los valores son muy estables entre los 6 y los 10 años de edad.

Los datos obtenidos de este pliegue, en el sexo femenino, muestran valores más altos que los citados para el sexo masculino. En las niñas de 6 a 11 años, se va incrementando su valor desde los 11.5 mm a los 6-7 años, hasta los 15.0 a los 9-10 años (con un valor medio de 14.6 mm). Entre los 11 y los 12 años, el valor medio asciende hasta 16.9 mm, para aumentar de manera importante en el grupo de 12 a 13 años, alcanzando un valor medio de 21.8 mm.

Las diferencias entre nuestros hallazgos y los de HERNÁNDEZ y cols. [1988], recogidos en las tablas de la Fundación Orbegozo, son realmente importantes, llegando a encontrarse en los datos de los sujetos estudiados por nosotros, diferencias superiores a 9 mm.



Estos valores se sitúan justo por encima del percentil 75 en las gráficas de TANNER [1978], en el período de 6 a 10 años de edad; entre los percentiles 75 y 90, entre los 11-12 años, para situarse por encima del percentil 90 en el período de 12 a 13 años. Las niñas de la muestra estudiada por nosotros se sitúan, por tanto, de forma clara, en valores elevados para este pliegue.

Nuestros datos, por el contrario, se aproximan más a los aportados por TOJO y cols. [1981], ya que los valores de este pliegue se sitúan entre los percentiles 50 y 75 para los grupos de niñas entre 6 y 12 años. En cambio, en el grupo de 12 a 13 años, los valores de las niñas estudiadas por nosotros se sitúan por encima del percentil 75.

Cuando comparamos nuestros datos, para este pliegue, con las gráficas obtenidas en el NHANES I [1973] para niños de raza blanca [MUST y cols., 1991], vemos que se sitúan entre los percentiles 50 y 85 de dichas gráficas.

Los datos de nuestro estudio son muy parecidos a los obtenidos por FREEDMAN y cols. [1999] en el Bogalusa Heart Study, con valores similares para este pliegue tricípital en las edades de 6 a 12 años, presentando el mismo patrón de aumento con la edad. La única diferencia radica en el grupo de 12 a 13 años, que en nuestro caso, presenta un valor superior para este pliegue.

Los valores obtenidos por RUBIO y FRANCO [1995] ponen de manifiesto claras diferencias con los nuestros, ya que los valores pueden considerarse similares hasta los 11 años de edad, pero a partir de ese momento, los valores se incrementan pero en menor magnitud que en nuestro caso. Esto podría explicarse por la actividad física que incide en ese grupo frenando la tendencia a la adquisición de grasa en esta edad en la que se produce un rápido incremento de masa grasa.

Los diferentes estudios sobre este pliegue cutáneo y los cambios en sus valores a lo largo del crecimiento, muestran que, tras una pérdida de grasa entre los 2 y los 5-6 años, se produce un aumento entre los 6 y los 10 años en ambos sexos. A partir de ese momento, en varones, se produce un aumento para luego disminuir en la adolescencia. En las mujeres, se produce un importante aumento en el período puberal para estabilizarse en la adolescencia [WOLANSKI, 1998]. Este patrón también se muestra en el estudio de FREEDMAN y cols. [1999] en el Bogalusa Heart Study, en el que este pliegue permanece estable en la adolescencia en las chicas, o incluso se incrementa, mientras que desciende en un 20-40% en los varones.

El valor del pliegue tricípital es un indicador bastante fiable de la adiposidad en adultos y niños [MICOZZI y cols., 1986; REVICKI e ISRAEL, 1986; HATTORI y cols., 1991; DEURENBERG, 1992; ROLLAND-CACHERA, 1993]. Se correlaciona positivamente con el índice de masa corporal [ZANOLLI y MORGESE, 1996].

Los valores del coeficiente de correlación de Pearson que hemos obtenido en nuestra muestra, para el pliegue tricípital, son de 0,646 para el peso y 0,353 para la estatura, siendo estos valores significativos al nivel 0,01. Cuando se comparan con los de BOLZAN y cols., [1999] vemos que son similares a los nuestros, aunque con menor correlación en el estudio argentino (0.56 para el peso y 0.24 para la estatura).



La correlación del pliegue tricípital con el índice de masa corporal es muy alto, encontrándose valores de 0.798 en nuestra muestra y de 0.76 en el estudio de BOLZAN y cols. [1999]. Como ya se ha comentado anteriormente, el índice de masa corporal es un índice que se correlaciona con la grasa corporal, por lo que ha sido y es utilizado como una herramienta diagnóstica en la valoración del riesgo de obesidad en niños y adultos [YOUNG y SEVENHUYSEN, 1989; VISSER y cols., 1994; ABELLA-GILARDÓN y LEJARRAGA, 1995].

### **Subescapular**

El pliegue subescapular, en la muestra estudiada por nosotros, presenta un valor medio, en los varones, de 6.6 mm desde los 6 a los 10 años de edad, presentando un incremento a partir de esta edad, hasta alcanzar un valor máximo de 14.2 mm a los 11-12 años, para descender luego a 10.7 mm entre los 12 y los 13 años de edad.

Estos valores se encuentran entre los percentiles 75 y 90, en las gráficas obtenidas por TANNER [1978], en todos los grupos de edad estudiados por nosotros.

Estos valores más elevados se encuentran también al comparar nuestros datos con los de la Fundación Orbegozo, para una población infantil española, sobre todo en las edades de 10 a 13 años, donde las diferencias se establecen en 3-4 mm.

Cuando nuestros datos se comparan con los de RUBIO y FRANCO [1995], para el período de edad entre los 6 y los 10 años se observa, en nuestro caso, un valor del pliegue bastante estable a lo largo de este período, mientras que en los datos de aquellos se observa un aumento lento pero constante de los valores. Entre los 10 y los 12 años se produce un mayor incremento del valor del pliegue en nuestra muestra, para reducirse luego a valores similares entre los 12 y los 13 años de edad.

Los datos de nuestro estudio para este pliegue subescapular son muy parecidos, en cuanto al patrón general de su variación, a los presentados por FREEDMAN y cols. [1999] en el Bogalusa Heart Study. Este pliegue presenta valores similares hasta los 9 años de edad, alcanzando a partir de esa edad valores más altos en nuestro estudio, para luego descender entre los 12 y 13 años hasta valores parecidos a los de estos autores.

Los valores de este pliegue, en las niñas, son superiores, en todos los grupos de edad, a los obtenidos en varones. En el grupo de 6 a 7 años, su valor medio es de 7.9 mm, para aumentar hasta 9.5 en edades entre los 7 y los 10 años. A partir de ahí, se incrementa todavía más, llegando a valores de 17.9 entre los 12 y los 13 años de edad.

Cuando comparamos estos datos con las gráficas obtenidas por TANNER [1978], vemos que se sitúan entre los percentiles 75 y 90, en todos los grupos de edad estudiados por nosotros.

Esta misma tendencia se observa al comparar nuestros datos con los de FREEDMAN y cols. [1999] en el Bogalusa Heart Study. En todos los grupos de edad, las niñas estudiadas por nosotros presentan valores superiores de este pliegue subescapular, presentándose la mayor diferencia en el grupo de 12 a 13 años, de más de 3 mm.



Las diferencias expuestas son todavía más notorias cuando se comparan nuestros datos con los de RUBIO y FRANCO [1995] y los de HERNÁNDEZ y cols. [1988]. En los grupos de edad de 6 a 10 años, no existen diferencias excesivas, pero es a partir de los 10 años cuando éstas se ponen de manifiesto, llegando a existir una diferencia de hasta 7 mm a la edad de 12-13 años. Este hecho, como ya se ha comentado en relación con el pliegue tricípital, podría estar condicionado por la práctica de una mayor actividad física que explicaría la menor adquisición de tejido graso en estas edades en las que se incrementa la velocidad de crecimiento.

La comparación de nuestros datos con los obtenidos por WOLANSKI [1998] en niños y niñas de diferentes países, entre ellos Méjico, permite observar valores similares entre los varones de ambos grupos, aunque el incremento en grasa es un poco anterior en el grupo de Méjico que en el nuestro. Sin embargo, en el grupo de niñas, los valores son superiores, prácticamente en todos los grupos de edad, en el estudio mejicano.

### **Suprailíaco**

En la muestra que hemos estudiado, el valor medio obtenido para este pliegue cutáneo en el grupo de varones, varía entre 6.0 mm en el grupo de 6-7 años, hasta los 9.5 mm en el de 9-10 años. A partir de los 10 años se produce un incremento en los valores de este pliegue, alcanzando cifras que llegan hasta un máximo de 13.6 mm a los 10-11 años, para luego descender a un valor de 12.9 mm en el grupo de 12-13 años.

Los valores del pliegue suprailíaco obtenidos en nuestro estudio, se sitúan por encima del percentil 90, en todos los grupos de edad, cuando los comparamos con los datos de KARLBERG y TARANGER [1976], basados en el estudio de una población de niños suecos. Los datos de nuestro estudio, cuando los comparamos con los del estudio de crecimiento Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991], también muestran valores superiores en todos los grupos de edad, pero mantienen el mismo patrón de evolución: aumentos pequeños hasta los 10-11 años, un aumento mayor a partir de esa edad, para luego descender hacia los 13 años y estabilizarse.

Nuestros hallazgos también presentan valores superiores a los de RUBIO y FRANCO [1995], con cifras superiores a las encontradas por éstos en todos los grupos etarios, pero aproximándose en el grupo de 12-13 años, con una diferencia de 1.5 mm.

En lo que hace referencia a las niñas, los valores que hemos obtenido en la medición del pliegue suprailíaco son de 7.5 mm en el grupo de 6-7 años, aumenta paulatinamente hasta los 9.8 mm (grupo de 9-10 años) para sufrir un importante incremento desde los 10-11 años donde alcanza un valor medio de 14.3 mm hasta llegar a los 18.5 mm en el grupo de 12 a 13 años.

Estos valores son muy superiores a los observados en los estudios de KARLBERG y TARANGER [1976], situándose próximos al percentil 90 para, finalmente, rebasar este percentil en el grupo de 12 a 13 años. Lo mismo ocurre con los datos del estudio de crecimiento Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991], con valores para este pliegue claramente inferiores a nuestros hallazgos, en todos los



grupos de edad. Las diferencias llegan a ser incluso mayores cuando las comparamos con el estudio antes citado de KARLBERG y TARANGER.

Cuando comparamos nuestros datos con los de RUBIO y FRANCO [1995], no se observan diferencias en los grupos de menor edad, esto es, hasta los 9-10 años. Sin embargo, a partir de los 10 años, las diferencias comienzan a ser importantes, llegando a representar unos 8 mm en el grupo de 12 a 13 años de edad, continuando la tendencia observada en los pliegues tricípital y subescapular, antes estudiados.

### **Pliegue abdominal**

En nuestro estudio, el valor medio obtenido para este pliegue abdominal, cuando nos referimos al grupo de varones, presenta un aumento en sus cifras desde 8.0 mm en el grupo de 6-7 años hasta los 17.4 mm en el grupo de 10-11 años, para ir luego estabilizándose hasta alcanzar un valor de 16.1 mm en el grupo de 12-13 años.

Estos valores obtenidos en nuestro estudio, son superiores en todos los grupos de edad a los obtenidos por ROSS y MARFELL-JONES [1991], representando una diferencia de unos 2 mm en los valores del pliegue a los 12-13 años de edad.

Por el contrario, nuestros datos son similares a los obtenidos por RUBIO y FRANCO [1995], presentando éstos valores muy parecidos, sobre todo en los grupos de más edad, es decir, los correspondientes a 11-12 años y 12-13 años.

Cuando estudiamos los datos de las niñas, los valores obtenidos en la medición del pliegue abdominal son superiores a los de los varones, aumentando paulatinamente hasta los 10-11 años en que se produce un salto importante (de 13.7 a 18.8 mm), para presentar un valor medio de 25.3 mm, en el grupo de mayor edad.

Los valores obtenidos por nosotros son superiores, en todos los grupos de edad, a los aportados por el estudio de crecimiento de Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991]. Estas diferencias son importantes, de más de 6 mm desde el grupo de 7-8 años en adelante, para acabar siendo de 12 mm en el grupo de niñas de 12 a 13 años.

Las diferencias citadas no son tan marcadas cuando comparamos nuestros datos con los de RUBIO y FRANCO [1995], ya que, aunque también obtenemos valores superiores en nuestra muestra, estas diferencias se sitúan en unos 3 mm prácticamente en todos los grupos etarios, salvo en el grupo de 12-13 años donde la diferencia llega a ser de unos 9 mm.

La presencia de tejido adiposo excesivo en la región abdominal se asocia con una concentración elevada de lípidos e insulina en sangre [FREEDMAN y cols., 1999], siendo esta asociación independiente de la estatura, peso y edad [FREEDMAN y cols., 1989]. Se ha sugerido que la lipólisis de los adipocitos intraabdominales podrían conducir a concentraciones elevadas de ácidos grasos en sangre [BJÖRNTORP, 1990].

### **Pliegue del muslo anterior**

Los resultados obtenidos en la medición de este pliegue cutáneo indican un aumento del grosor del pliegue en los varones desde los 6-7 años (15.8 mm de



media) hasta los 10-11 años, en que alcanza un valor medio de 19.9 mm, para descender luego, al llegar a los 12-13 años, hasta los 18.6 mm.

Estos resultados son superiores, en todos los grupos de edad estudiados, a los aportados por RUBIO y FRANCO [1995], con diferencias de aproximadamente 3 mm. El grupo de mayor edad (12-13 años) presenta un valor medio para este pliegue de 15.43 mm, unos 3 mm inferior a los datos que nosotros presentamos.

Sin embargo, cuando comparamos nuestros resultados con los del estudio de crecimiento de Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991], observamos que son similares en los grupos de menor edad, entre los 6 y los 10 años. A partir de ese momento, los valores recogidos por nosotros son menores, con diferencias de casi 3 mm, como ocurre en el grupo de más edad: 18.6 mm en nuestro grupo y 21.53 mm el de ROSS y MARFELL-JONES.

Los resultados obtenidos en nuestro grupo, en el conjunto de las chicas, son claramente más altos que en el grupo de sexo masculino, con valores que van desde los 14.9 mm en el grupo de menor edad (6-7 años), valores próximos a los 21 mm en los grupos de 8 a 12 años, para incrementarse bruscamente en el grupo de mayor edad (12-13 años) alcanzando en éste un valor medio de 28.1 mm.

Estos resultados presentan bastante similitud con los obtenidos por RUBIO y FRANCO [1995], en los que los valores de este pliegue son ligeramente más bajos en todos los grupos de edad. La única diferencia importante es en el grupo de 12-13 años, donde la diferencia se sitúa alrededor de 6 mm, con un mayor grosor de este pliegue en los sujetos estudiados por nosotros.

En cambio, al comparar nuestros hallazgos con los de ROSS y MARFELL-JONES [1991], vemos que los resultados de estos autores son inferiores a los obtenidos por nosotros en los grupos de menor edad, con diferencias de 3-4 mm. Sin embargo, entre los 10-12 años, los valores para este pliegue son inferiores en nuestro grupo para, finalmente, en el grupo de 12-13 años, volver a ser más altos (unos 4.6 mm).

### **Pliegue medial de la pierna**

Los resultados obtenidos en nuestro estudio, para el grupo de varones, siguen un patrón bastante estable a lo largo del tiempo. En el grupo de 6 a 10 años, presentan un valor medio para el pliegue de la pierna de 11.1 mm, aumentando hasta los 14.3 mm que alcanza en el grupo de 12-13 años.

Nuestros resultados son claramente inferiores a los aportados por RUBIO y FRANCO [1995], con diferencias de más de 6 mm en los grupos de edad de 7 a 10 años, y que llegan a ser de casi 8 mm en el grupo de mayor edad, de 12 a 13 años.

Por el contrario, obtenemos resultados más parecidos a los del estudio de crecimiento de Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991], que presenta valores de este pliegue de unos 10 mm entre los 6 y los 9 años de edad, pero que aumenta hasta los 13.5 mm en el grupo de 12-13 años. Vemos, por tanto, que las diferencias se establecen alrededor de 1 mm, con valores más altos en nuestro estudio.

Cuando se analizan los resultados en el grupo perteneciente al sexo femenino, podemos ver que los valores obtenidos son superiores a los de los varones, con cifras



que oscilan desde los 12.2 mm en el grupo de 6-7 años a los 15.2 mm en el período de 8 a 12 años, para alcanzar el valor máximo en el grupo de mayor edad, con valores medios de 22.1 mm.

Estos resultados son más altos que los reflejados en el estudio de crecimiento de Coquitlam [ROSS y MARFELL-JONES, 1991], con unas diferencias de unos 3 mm, a excepción del último grupo de edad, donde las diferencias se elevan a más de 8 mm.

En cambio, los datos aportados por RUBIO y FRANCO [1995] muestran valores para este pliegue que son superiores a los nuestros, del mismo modo que ocurría en el grupo de varones. Las diferencias son de unos 5 mm en todos los grupos de edad, desde los 8 a los 12 años. Sin embargo, en el último grupo, de 12 a 13 años de edad, los resultados son prácticamente iguales (22.3 mm frente a 22.1 mm de nuestro grupo).

El espesor de los pliegues cutáneos aumenta con la edad, sobre todo en las etapas puberales. YOUNG y cols. [1968] demostraron que desde los 10 a los 16 años, el espesor de los pliegues aumenta en un 51%, disminuyendo la densidad corporal en un 0.7%. El incremento en la masa grasa desde los 10 a los 18 años en chicas también ha sido resaltado por CHUMLEA y cols. [1983], incremento que es significativamente mayor en el sexo femenino.

En resumen, puede decirse que las diferentes poblaciones, con distinto origen étnico, presentan el mismo patrón de crecimiento de los pliegues cutáneos, ya expuesto por GARN y CLARK [1976], aunque los valores para cada pliegue y los momentos en que se producen los cambios, pueden variar. Probablemente, el crecimiento del tejido adiposo está bajo un fuerte control genético, al menos el de la grasa subcutánea, por medio de acciones hormonales sobre el crecimiento y la maduración. Las diferencias en la edad de aparición de los cambios y el nivel de grasa entre las diferentes poblaciones está relacionado probablemente con las condiciones de vida, especialmente la nutrición, la cantidad y las proporciones en nutrientes [WOLANSKI, 1998].

### **Somatotipo**

Los resultados obtenidos para el somatotipo, en la muestra estudiada por nosotros, fueron los siguientes:

- 22 casos de ecto-mesomorfia, de los que 14 eran varones y 8 mujeres.
- 44 de endo-mesomorfia, de los que 23 eran varones y 21 mujeres.
- 15 casos de meso-endomorfia, siendo 2 varones y 13 mujeres.
- 12 casos de meso-ectomorfia, correspondiendo 6 a cada sexo.
- 4 casos de endo-ectomorfia, perteneciendo 2 casos a cada sexo.

Vemos que la mayor parte de los sujetos estudiados se sitúan en la endo-mesomorfia, con un segundo grupo en importancia incluido en la ecto-mesomorfia.

Si consideramos la posición en la somatocarta en función del grupo de edad y el sexo, observamos que en el caso de los varones, existe una tendencia a aumentar la endomorfia y a disminuir la ectomorfia, manteniendo los valores del componente



mesomórfico a lo largo de la edad. Por tanto, no hay cambios notorios con el incremento en el grupo de edad, predominando el somatotipo endo-mesomórfico.

Cuando analizamos los datos de las niñas, se observa un incremento en los valores de endomorfia, que en los grupos de mayor edad, llega a igualar y superar al componente de mesomorfia: habría una evolución hacia la endo-mesomorfia. Los valores de ectomorfia son más bajos que en los varones, prácticamente en todos los grupos de edad.

Estos datos pueden ser comparados con los de diferentes estudios transversales llevados a cabo en distintos países como la antigua Checoslovaquia, Hungría, Finlandia, Bélgica, India, etc.

En lo que se refiere al somatotipo de los varones del grupo estudiado por nosotros, cuando tomamos los valores medios del somatotipo y los analizamos en función del grupo de edad, vemos que presentan unos valores que, comparados con los datos de RUBIO y FRANCO [1995], nos permiten observar que los niños de la muestra estudiada por nosotros, presentan un componente mesomórfico ligeramente más marcado en todos los grupos de edad. En los otros dos componentes del somatotipo se observa que los valores son similares a los valores medios de endomorfia y ectomorfia recogidos en dicho estudio. Por tanto, aunque presentando valores ligeramente más altos del componente mesomórfico, los varones de nuestro estudio mantienen, al igual que los del estudio citado de RUBIO y FRANCO, el somatotipo predominante endo-mesomórfico en todos los grupos de edad.

Datos similares a los nuestros, en cuanto al componente de mesomorfia, se observan en el estudio de ŠTĚPNIČKA, [1976], en las regiones de Bohemia y Moravia, pero difiere este estudio en que los valores medios de ectomorfia son superiores a los obtenidos por nosotros y los de endomorfia son ligeramente inferiores. El somatotipo medio del estudio checoslovaco cambia desde una ecto-mesomorfia hacia una ecto-mesomorfia balanceada, mientras que en nuestro estudio se mantiene en la endo-mesomorfia.

Lo mismo sucede cuando comparamos nuestros datos con los de FARMOSI [1982], cuyo estudio se realizó en atletas varones de 9 a 25 años. Los datos de mesomorfia son ligeramente superiores en nuestra muestra, así como los de endomorfia, pero los valores de ectomorfia son claramente superiores en los niños húngaros de dicho estudio. Pero hay que tener en cuenta que se trata de sujetos que practican deporte competitivo, frente a nuestro grupo en el que no realizaban más que la actividad física obligatoria en sus colegios. Resultados similares se observan en otro estudio realizado en Hungría, en la ciudad de Kőrmend, por EIBEN [1985], en el que los valores medios de ectomorfia son superiores en todos los grupos de edad a los obtenidos por nosotros, mientras que los valores de mesomorfia y endomorfia son inferiores a los nuestros. Otros estudios realizados en Hungría, por SZMODIS [1977], el cual estudió unos 1400 niños que practicaban distintos deportes, y BODZSAR [1982] muestran hallazgos similares a los citados por EIBEN.

Los hallazgos obtenidos en nuestro estudio para el somatotipo presentan también el mismo patrón cuando se comparan con los resultados de un estudio realizado por HOLOPAINEN y cols. [1984] en la región central de Finlandia. En este estudio, los valores de ectomorfia son superiores a los obtenidos por nosotros, mientras que los valores medios de mesomorfia y endomorfia son inferiores.



Predomina, por tanto, la linealidad de este grupo frente al nuestro, con una gran tendencia a la ecto-mesomorfia.

Nuestros datos, para el grupo de varones de 6 años, son similares a los de DUQUET [1980], aunque a partir de esta edad, los componentes mesomórfico y endomórfico son mayores en los estudiados por nosotros, ya que en los niños belgas del citado estudio disminuye la mesomorfia y se produce un incremento del componente ectomórfico. Se produce un cambio desde una mesomorfia balanceada hacia una meso-ectomorfia. También se obtuvieron resultados parecidos en otro estudio belga, llevado a cabo por CLARYS y cols. [1970].

Un estudio realizado por HEAT y CARTER [1971], iniciado por MEAD [1968], en los territorios de Nueva Guinea, describió el somatotipo de los niños de la isla de Manus. Los valores más altos corresponden al componente mesomórfico, encuadrándose los resultados dentro del grupo de ecto-mesomorfos. Los valores de endomorfia son muy bajos en este grupo de varones. Este estudio tiene la particularidad de haberse realizado en un grupo étnico que no ha tenido prácticamente contacto con otros grupos, debido a su aislamiento geográfico. En nuestra muestra, los sujetos varones se incluyen en el grupo de endo-mesomorfia y, en menor grado, en el de ecto-mesomorfia.

Los aspectos nutricionales y su influencia sobre el crecimiento, se ponen de manifiesto cuando se comparan nuestros datos con los de SINGH y SIDHU [1980], basados en un estudio de sujetos de 4 a 20 años de edad, en una región del noroeste de la India. En dicho estudio, los valores de ectomorfia son muy altos, mientras que los de endomorfia presentan valores muy bajos, cuando son comparados con los obtenidos en nuestro estudio. Se produce un cambio desde la endo-mesomorfia en edades más tempranas, pasando por una ecto-mesomorfia, hasta llegar a una meso-ectomorfia. Estos resultados se dan también en otro estudio hindú, desarrollado por RANGAN [1982] en la ciudad de Bangalore. Estos estudios muestran que entre los factores que intervienen están el status socioeconómico y, consecuentemente, la nutrición y el origen étnico.

Hemos comentado ya que, cuando analizamos los datos del somatotipo del grupo estudiado por nosotros, se observa en el sexo femenino un incremento en los valores de endomorfia, que en los grupos de mayor edad, llega a igualar y superar al componente de mesomorfia, por lo que se produciría una evolución desde la endo-mesomorfia, en los grupos de menor edad, hacia la endo-mesomorfia balanceada, en los grupos de 11-13 años.

En lo que hace referencia al grupo de niñas estudiadas, también podemos comparar nuestros datos del somatotipo con los de otros estudios transversales.

Los valores del somatotipo de las niñas del grupo estudiado por nosotros, si los analizamos en función del grupo de edad, cuando se comparan con los datos obtenidos por RUBIO y FRANCO [1995], nos permiten observar que las niñas presentan un componente mesomórfico más marcado en todos los grupos de edad. En nuestro grupo, los valores de mesomorfia se mantienen en valores de  $4.69 \pm 1.14$ ,



mientras que en el grupo de estos autores catalanes, presenta valores más próximos a 3.80, por lo que la diferencia es clara entre ambos grupos. En cuanto a los otros dos componentes del somatotipo, también se observan cifras más elevadas de endomorfia media en nuestro grupo, en casi todos los grupos de edad, mientras que, en los datos de ectomorfia, los valores más elevados se presentan en el grupo de niñas catalanas.

Por tanto, nuestro grupo de niñas presenta un somatotipo medio endo-mesomórfico con una tendencia hacia el mesomorfo-endomorfo, siendo esta tendencia más marcada que en el grupo citado de RUBIO y FRANCO.

Cuando comparamos nuestros datos con los obtenidos en el estudio llevado a cabo por ŠTĚPNIČKA, [1976], en las regiones de Bohemia y Moravia, observamos que los valores medios de endomorfia son similares a nuestro grupo, pero las diferencias son claras en los otros dos componentes: nuestro grupo presenta valores más altos de mesomorfia (4.69 frente a 3.80) y valores mucho menores para el componente de ectomorfia, que en nuestro grupo presenta un valor medio de 2.22 frente a valores de 3.4 en el grupo checoslovaco.

El somatotipo medio del estudio checoslovaco cambia desde una ecto-mesomorfia hacia una ecto-mesomorfia balanceada, mientras que en nuestro estudio predomina la endo-mesomorfia.

Nuestros datos, para el grupo de niñas estudiadas, difieren también de los obtenidos por DUQUET [1980] en niñas belgas. En la muestra estudiada por nosotros, se obtienen valores más altos de los componentes mesomórfico y endomórfico, en todos los grupos de edad. Por el contrario, los valores de la ectomorfia son superiores en el grupo de niñas belgas de dicho estudio.

Hay, por tanto, claras diferencias en el somatotipo: en nuestro grupo de niñas el somatotipo medio es endo-mesomórfico, mientras que el grupo de DUQUET se incluye en el ecto-mesomórfico, con una tendencia en los grupos de 10 a 13 años a cambiar a una mesomorfia-ectomorfia.

Los estudios realizados en Hungría, ya citados anteriormente, de BODZSAR [1982] y el llevado a cabo en la ciudad de Kőrmend por EIBEN [1985], para el estudio del somatotipo, también se realizaron en grupos de niñas.

En el estudio de BODZSAR [1982], se recogen datos de niñas correspondientes a grupos de edades entre 10 y 14 años. En ellos se observa que el somatotipo es ectomorfo balanceado mostrando una tendencia, en los grupos de mayor edad, hacia el endomorfo-ectomorfo. Estos resultados coinciden con los obtenidos por EIBEN [1985].

La muestra estudiada por nosotros es más mesomórfica que las niñas húngaras de estos estudios, donde predomina la ectomorfia, lo que podría explicarse por las diferencias étnicas y por la práctica de actividad física en estas últimas, incluidas en programas de ejercicio físico adicional al realizado en el colegio de manera obligatoria.

Los hallazgos obtenidos en nuestro estudio para el somatotipo siguen la misma tendencia ya citada, cuando se comparan con los resultados de un estudio realizado por HOLOPAINEN y cols. [1984] en la región central de Finlandia. Los



valores de ectomorfia, en el estudio finlandés, son superiores a los obtenidos por nosotros, mientras que los valores medios para la mesomorfia y endomorfia son inferiores a los nuestros.

El somatotipo evoluciona en este grupo de niñas finlandesas desde una situación central, con valores similares de los tres componentes, hacia un somatotipo endomorfo-ectomorfo. La diferencia es clara con nuestro grupo, donde la tendencia es hacia la endo-mesomorfia.

En cuanto al estudio de HEAT y CARTER [1971], en los territorios de Nueva Guinea, observamos que los valores del componente mesomórfico son similares a los obtenidos por nosotros, pero, en cambio, los componentes de endomorfia y ectomorfia varían sensiblemente: la endomorfia es más baja y la ectomorfia es más alta en el grupo de niñas melanesias que en las nuestras. Por tanto, la ecto-mesomorfia es el grupo predominante frente al de endo-mesomorfia que predomina en nuestro grupo de niñas. Sin embargo, a partir de los 16 años, el componente endomórfico de las niñas melanesias se incrementa notablemente, lo que podría explicarse con cambios en la maduración sexual más tardía y la adquisición de masa grasa.

Otro estudio realizado en Caracas (Venezuela) por PÉREZ y cols. [1985] muestra cómo la endomorfia se va incrementando con la edad, junto con un ligero descenso en la mesomorfia y ectomorfia. El somatotipo, en los grupos de 12-13 años se sitúa en el grupo meso-endomórfico. Hay, por tanto, cuando se comparan ambos grupos, un predominio de la mesomorfia frente a la endomorfia en nuestro grupo de niñas, que podría explicarse por la maduración más tardía y el retraso en la madurez sexual que retrasaría el incremento en el porcentaje de grasa.

A la vista de todos los datos anteriores, se comprueba que los somatotipos de los niños están sujetos a cambios durante la niñez y la adolescencia. El somatotipo de algunos niños es claramente estable en algunos períodos de crecimiento y, por supuesto, existen variaciones individuales claras dentro de una tendencia general del grupo [CARTER y HEAT, 1990]. Así en los varones, tiende a producirse un cambio en la adolescencia, disminuyendo su mesomorfia e incrementándose la ectomorfia; por el contrario, en las chicas, se produce un descenso en la mesomorfia con un incremento notable de la endomorfia.

Las diferencias étnicas constituyen un factor que influye también en el somatotipo. Así, los niños melanesios de Manus son más mesomórficos que los niños de poblaciones del norte de Europa [HEAT y CARTER [1971]. Estudios llevados a cabo sobre poblaciones mayas de Guatemala demuestran que su componente de ectomorfia es menor que el de niños estadounidenses, y que en el caso de mayas emigrados a los Estados Unidos de América, siguen presentando tallas más bajas que los niños de raza negra o blanca de este país [BOGIN y LOUCKY, 1997]. También hemos comprobado en los resultados obtenidos por RANGAN [1982] y SINGH y SIDHU [1980], que los niños en la India son menos mesomórficos y más ectomórficos que otros grupos de población. Y, por último, se pueden apreciar diferencias también en muestras de diferentes poblaciones europeas [BODZSAR,



1982; DUQUET, 1980; EIBEN, 1985; HOLOPAINEN y cols., 1984; RUBIO y FRANCO, 1995; ŠTĚPNIČKA, 1976].

La distribución del somatotipo presenta también un evidente dimorfismo sexual dentro de cada grupo étnico. Las diferencias en las edades tempranas, entre los 2 y los 6 años, ya son evidentes para algunos autores [AMADOR y cols., 1983], pero es a partir de esa edad cuando comienzan a ser más aparentes. Podemos afirmar que los varones son, por lo general, más mesomórficos y menos endomórficos que las mujeres, incrementándose estas diferencias tras la adolescencia. El dimorfismo sexual es mayor en edades de 13 a 16 años que entre los 11 y los 13 años [GUEDES, 1983; TORIOLA y IGBOKWE, 1985]. El somatotipo reflejaría las diferencias biológicas en la composición corporal de chicos y chicas [HALL, 1982].

### **Composición corporal**

Las medidas de composición corporal pueden ser utilizadas para seguir los cambios que tiene lugar durante el crecimiento y el desarrollo y clasificar el nivel de adiposidad que posee el niño. Diversos investigadores han sugerido que los niños con mayor adiposidad tienen una mayor tendencia a ser obesos en su vida adulta [ABRAHAM y NORDSIECK, 1960; CHARNEY y cols., 1976] y a presentar un riesgo relativamente alto de enfermedades cardiovasculares. Niños con más de un 25% de grasa corporal y niñas con valores superiores al 30% presentan valores elevados de presión arterial, colesterol total y de las ratios lipoproteínas/colesterol, lo que incrementa dicho riesgo de enfermedad cardiovascular [WILLIAMS y cols., 1992].

Las ecuaciones que calculan la composición corporal, basadas en modelos de dos componentes (masa grasa y masa libre de grasa) como las de SIRI [1961] y BROZEK y cols. [1963] tienden sistemáticamente a sobrevalorar la masa grasa en los niños en un 2-4% [LOHMAN, 1992; NIELSEN y cols., 1993]. Es por este motivo por el que los expertos recomiendan utilizar modelos de composición corporal de múltiples componentes para establecer datos de referencia y desarrollar ecuaciones de predicción para niños o bien modelos de conversión de dos componentes que ajusten la densidad de la masa libre de grasa en niños [LOHMAN, 1992]. Entre estos métodos se encuentran ecuaciones basadas en mediciones de los pliegues cutáneos, siendo este método el que nosotros utilizaremos en nuestro estudio. Autores como NIELSEN y cols. [1993] han demostrado una concordancia en los resultados obtenidos por métodos de cuatro componentes y el modelo ajustado de dos componentes, tanto en niños como en niñas, entre los 8 y los 20 años de edad.

Las ecuaciones utilizadas son las propuestas por SLAUGHTER y cols. [1988], utilizadas tanto para niños blancos como negros, así como para obesos y no obesos. Las ecuaciones son diferentes para los varones y las mujeres:

Varones: % de grasa =  $0.735 (\text{pliegue tricipital} + \text{pliegue de la pierna}) + 1.0$

Mujeres: % de grasa =  $0.610 (\text{pliegue tricipital} + \text{pliegue de la pierna}) + 5.1$



Los datos de GUTIN y cols. [1996], obtenidos en niños y niñas de 9 a 11 años de edad muestran valores similares a los obtenidos por nosotros. El porcentaje de grasa corporal en niños de estas edades es de 19.38% en el estudio de GUTIN y cols. y de 19.98 % en los datos obtenidos por nosotros. En cuanto a las niñas, los porcentajes de grasa son 22.65% y 23.44% en nuestro estudio.

Los datos obtenidos en nuestro estudio podemos compararlos con los de MESA y cols. [1996], que estudiaron una población infantil del centro de España en los medios urbano y rural. El porcentaje de grasa es mayor en todos los grupos de varones de nuestro estudio (entre 1-2 % más de porcentaje grasa), tanto si los comparamos con el grupo rural como con el urbano, a excepción del grupo de 10 a 11 años, en que los valores son similares. En lo que respecta a las niñas, los valores son similares en todos los grupos de edad, tanto en el medio rural como en el urbano, a excepción del grupo de 12 a 13 años, en el que los valores de porcentaje grasa de nuestro estudio son más elevados.

Sin embargo, la ecuación utilizada por MESA y cols. es la propuesta por BROZEK y cols. [1963] que sobreestima la masa grasa, por lo que nuestros datos probablemente reflejen un porcentaje de grasa que supere realmente en un cierto grado al expuesto por ellos.

Las diferencias entre las áreas rurales y urbanas pueden ser muy variables, dependiendo de las condiciones socioeconómicas de las mismas. TOJO y cols. [1981] en su estudio llevado a cabo en Galicia encontraron diferencias significativas entre los niños del medio rural y el urbano, presentando éstos valores más altos, sobre todo, en el área muscular del brazo y el porcentaje de grasa. Las niñas del medio urbano de la región de Madrid también presentaban mayores valores del pliegue tricipital y del porcentaje de grasa que las del medio rural [MARRODAN y SÁNCHEZ-ANDRES, 1987]. Estos resultados pueden explicarse por los diferentes patrones nutricionales característicos de los ambientes rural y urbano y la diferente cantidad en la ingesta.

Los porcentajes de grasa corporal obtenidos por nosotros son más altos que los que aporta el estudio de ZAVALETA y MALINA [1982] en niños mejicanos. Las diferencias llegan a ser de un 7 % en los grupos de varones de 13 años de edad. Pero en el estudio mejicano, los niños pertenecen a grupos de bajo nivel socioeconómico que explicaría tales diferencias.

El desarrollo de los países, su creciente industrialización y la mejora de las comunicaciones están originando una tendencia a la disminución de las diferencias existentes entre los medios rural y urbano, con una atenuación o incluso desaparición de las divergencias en el crecimiento y maduración de los niños de ambos medios [FERRO-LUZZI, 1984; EVELETH y TANNER, 1990].

### **Altura nasion-gnation**

La altura nasion-gnation o altura entre los puntos nasion y gnation, también llamada altura nasomentoniana, representa la altura de la cara. Es la altura morfológica de la cara, en contraposición a la altura fisonómica (distancia entre el



gnation y el trichion, situado en la línea de arranque del pelo, en la línea media de la frente).

Esta medida es enormemente utilizada en el estudio antropométrico de la cara. Así, en el análisis cefalométrico de STEINER [1953], los puntos N (nasion) y Gn (gnation) son puntos de referencia importantes, para establecer distancias y ángulos. El punto gnation se utiliza también en el análisis de TWEED [1954], para establecer el plano mandibular y comparar con él la inclinación del incisivo inferior, así como para la determinación del biotipo facial (dolicofacial o braquiofacial). El punto nasion es utilizado como punto de referencia en el análisis cefalométrico de McNAMARA [1981] para la medida de la posición anteroposterior del maxilar. El gnation también representa un punto de referencia en el análisis de HARVOLD [SUÁREZ QUINTANILLA, 1991].

La comparación de los datos obtenidos para los varones estudiados por nosotros, con los valores de referencia de sujetos caucasianos del Norte de América (E.E.U.U. y Canadá) [FARKAS y cols., 1994a] permite observar una gran coincidencia entre ambos estudios. En nuestro grupo, la altura de la cara aumenta con la edad, con valores que van desde 9,9 cm a los 6 años de edad; 10,6 cm a los 10 años de edad, para aumentar hasta los 11,1 cm a los 13 años. Los valores de referencia del norte de América son casi coincidentes con los nuestros, siendo de 9,85 cm a los 6 años, 10,5 cm a los 10 años y de 11,1 cm a los 13 años.

En cuanto a los resultados del grupo de niñas, cuando los comparamos con los mismos estándares del norte de América, vemos que la altura de la cara es similar en ambos grupos, y también aumenta con la edad. Los valores obtenidos por nosotros son: 9,6 cm a los 6 años de edad; 10,0 cm a los 10 años de edad, para ir aumentando hasta los 10,9 cm a los 13 años. Los valores de referencia del norte de América son casi coincidentes con los nuestros, siendo de 9,57 cm a los 6 años, 10,3 cm a los 10 años y de 10,9 cm a los 13 años.

A la vista de estos datos, se constata que los valores son ligeramente superiores en los varones que en las mujeres, en todos los grupos de edad, pero sin diferencias significativas.

Los resultados son ligeramente diferentes cuando se comparan con valores de la población china de Singapur [FARKAS y cols., 1994b].

En los varones de 6 años, los chinos presentan una altura ligeramente mayor que los de nuestro grupo (10,3 cm frente a 9,9 cm) y lo mismo ocurre en los niños de 12 años (11,2 cm frente a 11,0).

En cuanto a las niñas, a los 6 años, las chinas presentan una altura facial de 10,1 cm, claramente superior a las de nuestro grupo, que presentaban un valor medio de 9,6 cm. La diferencia persiste, aunque algo menor, a los 12 años de edad, con una altura facial de 11,0 cm en las chinas frente a 10,7 cm en nuestro grupo.

### **Altura subnasal-gnation**

La altura subnasal-gnation, también llamada altura espinomentoniana, representa la altura de la parte baja de la cara.



Aunque el punto subnasal no es exactamente superponible al punto óseo, en las medidas de alturas faciales puede hacerse coincidir. De este modo, representa un punto de referencia importante, ya que el punto óseo ENA es utilizado en diferentes análisis cefalométricos, como el HARVOLD, en el que se mide el tamaño maxilar absoluto como la distancia entre el punto más pósterio-superior del cóndilo mandibular (TM) y dicho punto ENA. En este análisis cefalométrico se mide también el tamaño mandibular absoluto, como la distancia entre el gnation y el TM [SUÁREZ QUINTANILLA, 1991].

Los resultados obtenidos por nosotros, cuando se comparan con los valores estándar de sujetos caucasianos de Norteamérica [FARKAS y cols., 1994a], muestran unas claras diferencias.

Los valores de nuestro grupo, en el grupo de varones, fueron de 5,6 cm a los 6 años de edad, con valores inferiores a los de los niños norteamericanos de la misma edad (6, 14 cm). A los 10 años de edad, persisten las diferencias, siendo los valores medios de nuestro grupo (5,9 cm) inferiores a los americanos (6, 35 cm). Lo mismo sucede a los 13 años de edad, en que nuestro grupo presenta valores para la altura facial inferior de 6,2 cm, frente a 6,65 cm de media que presentan los norteamericanos. Las diferencias muestran que la altura facial inferior es menor en nuestro grupo, aunque, como ya se ha visto en el apartado anterior, las alturas del total de la cara eran similares.

En lo que respecta al grupo de niñas, las alturas faciales inferiores presentan también valores más bajos en nuestro grupo, con unas diferencias de casi 0,5 cm. Así, a los 6 años de edad, la altura media en nuestro grupo es de 5,4 cm frente al grupo de niñas norteamericanas cuyo valor medio es de 5,88 cm. Las diferencias continúan existiendo a los 10 años de edad (5, 6 cm frente a 6,22 cm) y lo mismo ocurre a la edad de 13 años, en la que nuestro grupo presenta una altura media de 5,8 cm frente a 6,39 cm en el grupo de caucasianas de Norteamérica.

Vemos, por tanto, que sucede lo mismo que en el grupo de varones: los valores de la altura facial total son similares a los obtenidos por nosotros, pero la altura facial inferior es menor en nuestro grupo.

La comparación de nuestros datos con los de FARKAS y cols. [1994b] obtenidos de la población china de Singapur demuestra también diferencias entre ambos grupos.

Los varones chinos de dicho grupo presentan valores superiores a los obtenidos por nosotros al medir la altura facial inferior. Los valores medios, en los niños chinos estudiados, a los 6 años de edad, son de 6,19 cm (diferencia de casi 0,6 cm); a los 12 años de edad, la altura media es de 6,76 cm, frente a los 6,1 cm de nuestro grupo. Vemos, por tanto, que la diferencia de altura persiste a lo largo de toda la infancia.

Lo mismo sucede en el grupo de las niñas; las niñas chinas, a los 6 años de edad, presentan una altura media de 5,95 cm, frente a los 5,4 cm de nuestro grupo.



También existe diferencia a los 12 años de edad, siendo de 6,43 cm frente a 5,8 cm, del grupo estudiado por nosotros.

Por tanto, el aumento en la altura total de la cara, que hemos visto en el grupo de población china, se produce a expensas del aumento en la parte inferior de la cara, manteniéndose los valores de la altura entre el punto subnasal y el nasión (altura facial superior) en un nivel similar entre ambos grupos estudiados.

### **Diámetro bicondíleo de la mandíbula.**

Este diámetro se mide entre los dos puntos condylion laterale, que son los puntos más laterales de la superficie del cóndilo mandibular, identificables por palpación en cada articulación temporomandibular cuando la boca está abierta.

También se denomina anchura bicondílea, o distancia entre las partes más externas de los cóndilos del maxilar inferior, y se utiliza para determinar el índice mandibular [REVERTE COMA, 1991].

Aunque el punto condylion laterale no se utiliza en el análisis cefalométrico de HARVOLD, sí se usa uno muy próximo, que es el punto más pósterio-superior del cóndilo mandibular (TM), que permite la medición del tamaño maxilar absoluto (distancia entre TM y el punto ENA). En este análisis cefalométrico se mide también el tamaño mandibular absoluto, como la distancia entre el gnation y el TM [SUÁREZ QUINTANILLA, 1991].

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que el diámetro bicondíleo aumenta con la edad, con valores medios que van desde los 10,1 cm en los varones de 6 años, hasta los 11,2 cm a los 13 años. Los valores son ligeramente inferiores en las niñas, aumentando desde 9,7 cm a los 6 años hasta los 11,1 cm a los 13 años.

El crecimiento que se produce en la mandíbula, en cuanto a su anchura, se debe en un principio al cartilago medio que une las dos hemimandíbulas, permitiendo que las piezas dentarias se puedan ir acomodando al espacio disponible. Pero este crecimiento cesa a los 8 meses de edad, lo que representa una gran diferencia en relación con el maxilar superior, cuya sutura palatina media sigue abierta hasta la adolescencia [CANUT, 1988].

El crecimiento a partir de ese momento se produce en el cóndilo mandibular, en dirección hacia arriba, atrás y afuera. La dirección del crecimiento es, sobre todo, hacia abajo y hacia delante, mientras que hacia fuera crece muy poco, prácticamente hasta los 3 años de edad, momento en el que cesa el crecimiento en anchura de la base del cráneo. De hecho, la base del cráneo crece a un ritmo de 4-6 mm/año en el primer y segundo año de vida, para descender el ritmo de crecimiento a 2-3mm hasta la edad adulta [FARKAS y cols., 1994].

Cuando comparamos los datos obtenidos en nuestro estudio con los del diámetro de la base del cráneo, expresado como diámetro bitragion, obtenidos por FARKAS y cols., [1994] en una muestra de sujetos norteamericanos de raza caucasiana, observamos un paralelismo en el crecimiento del cráneo en anchura con el diámetro bicondíleo de la mandíbula, lo que confirma los datos de BJORK [1963] y MOSS y SALENTIEN [1974].



El patrón de crecimiento es similar en sujetos de una población china, con incrementos parecidos entre los 6 y los 12 años de edad, pero con valores superiores en esta población. Por tanto, existen también diferencias en la anchura de la base del cráneo, del mismo modo que se observaron en la altura total de la cara, con el grupo estudiado por nosotros [FARKAS y cols., 1994].

Los datos de alturas y anchuras faciales permiten la clasificación de la morfología facial de un sujeto. Esta clasificación también puede realizarse también mediante análisis cefalométrico, como el de TWEED [1954] que distinguía dos tipos de morfología facial: dolicofacial y braquiofacial. También puede llevarse a cabo una clasificación tomando como referencia el índice facial, o relación entre la altura total de la cara y la anchura medida entre los dos puntos zygion. En función de los datos obtenidos en nuestro estudio, podemos establecer que la población que hemos estudiada es muy similar a la de raza caucásica de Norteamérica, pero presenta diferencias con la población china estudiada por FARKAS y cols. [1994] que presentan anchuras y alturas faciales superiores a las nuestras, incrementadas sobre todo en la parte inferior de la cara.

#### **Diámetro entre las cúspides del primer molar superior.**

La elección de la medición de este diámetro se debe a que los primeros molares superiores representan el punto de referencia para la clasificación de las maloclusiones, en función de la posición de la cúspide mesio-bucal de esta pieza en relación con el surco mesio-bucal del primer molar inferior (clases I, II y III de la clasificación de ANGLE). La importancia de esta relación hizo que los primeros molares superiores fuesen definidos por ANGLE como las "llaves de la oclusión" [SUÁREZ QUINTANILLA y cols., 2000].

El análisis cefalométrico de RICKETTS [1981] también tiene en cuenta la localización y posición del molar superior, para calcular la distancia a la vertical pterigoidea, aunque no lo hace desde la cúspide sino desde el punto más distal de la corona.

Los valores obtenidos para este diámetro, en los sujetos estudiados por nosotros, muestran que en los varones, aumenta este diámetro desde 3,7 cm hasta valores de 4,0 cm a los 12-13 años, mientras que en las mujeres, aumenta desde 3,6 cm a 4,1 cm.

Estos datos son similares a los aportados por CANUT [1988], para el que la anchura molar aumentaría unos 3,3 mm, entre la erupción de los molares hasta la adolescencia, siendo este ensanchamiento tres veces mayor en la parte posterior que en la parte anterior, en la que la anchura canina aumenta solamente en 1,1 mm.

El crecimiento de este diámetro presenta relación con el desarrollo óseo, existiendo correlación con los diámetros óseos estudiados en los miembros (fémur, húmero, cúbito y radio), lo que indica que el maxilar superior crece en anchura siguiendo, en general, el mismo patrón de desarrollo que el esqueleto. El crecimiento en anchura del maxilar superior se produce, sobre todo, a expensas de la sutura palatina media, interviniendo más este factor que la aposición sobre la cara externa de los maxilares [BOJRK y SKIELLER, 1976]. La sutura palatina media, aunque se

pensó que solamente era activa en el período fetal y en los primeros meses de vida extrauterina [SCOTT, 1967], se demostró posteriormente que permanecía abierta hasta la adolescencia, cerrándose hacia los 17 años junto con las demás suturas faciales y presentando un brote puberal de crecimiento que coincide con el estirón somático [PERSON, 1973].

Sin embargo, este incremento en anchura es menor que el que tiene lugar en sentido mesial, ya que el primer molar superior sufre una mesialización de 5 mm entre los 10 y los 20 años. Esta mesialización conlleva una compresión del diámetro transversal intermolar e intercanino que enmascara, en parte, el aumento en anchura provocado por el crecimiento en la sutura palatina media [CANUT, 1988].

Este diámetro entre las cúspides del primer molar superior también presenta una correlación con el diámetro entre los cóndilos de la mandíbula (coeficiente de correlación de Pearson de 0,304), lo que pone de manifiesto una relación en el crecimiento de la mandíbula y la anchura de la apófisis alveolar del maxilar superior [ENLOW y BANG, 1965; CANUT, 1988].

El diámetro entre las cúspides del primer molar superior no presenta correlación con las dos alturas faciales estudiadas, la nasion-gnation y la altura de la parte inferior de la cara, subnasal-gnation. El crecimiento vertical del maxilar superior, sumando la actividad de las suturas faciales y el crecimiento de la apófisis alveolar en sentido vertical, supera en 7-8 veces el crecimiento del diámetro bicuspídeo [BJORK y SKIELLER, 1976].

Podemos concluir diciendo que el crecimiento en anchura del maxilar superior, en la infancia, representado por el diámetro entre las cúspides del primer molar superior, supone una etapa de crecimiento muy estable, con escaso incremento de este diámetro.



## **VI. Conclusiones.**

## **VI. Conclusiones.**

### **Primera:**

El peso de los niños gallegos ha aumentado en los últimos veinte años, tanto en el sexo masculino como en el femenino, en los grupos de edades comprendidas entre los 6 y los 13 años. Este incremento de peso presenta un valor medio del 15,8 % a los 13 años de edad.

### **Segunda:**

La estatura de los varones gallegos se ha incrementado en las dos últimas décadas, entre los 6 y los 13 años de edad, con un incremento medio del 2,5 % a los 13 años de edad. Por el contrario, en el sexo femenino y en el mismo grupo de edad, la estatura no ha experimentado dicho aumento, manteniéndose en valores similares a los de hace veinte años.

### **Tercera:**

Los diámetros óseos de los miembros no muestran variaciones significativas.

### **Cuarta:**

Los perímetros de los miembros han aumentado en los últimos años, en los niños de ambos sexos, debido, sobre todo, al incremento de la adiposidad. Este incremento es más marcado en niñas.

### **Quinta:**

El espesor de los pliegues cutáneos se incrementa con la edad, siendo este incremento mayor en el grupo de sexo femenino. El aumento de adiposidad tiene lugar en todos los pliegues estudiados, aunque es más marcado en los pliegues del tronco.

### **Sexta:**

El índice de masa corporal presenta un incremento en ambos sexos, observándose los valores más altos en el grupo de niñas de 13 años.

### **Séptima:**

El somatotipo de la muestra estudiada es de predominio endo-mesomórfico. A medida que aumenta la edad, existe una tendencia a la endomorfia en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino se observa un descenso de la mesomorfia y un incremento de la ectomorfia.



**Octava:**

Los datos de composición corporal de la muestra estudiada indican un incremento, con la edad, del peso correspondiente a cada uno de los cuatro compartimentos estudiados: óseo, graso, muscular y residual. Sin embargo, cuando consideramos los porcentajes sobre el peso total, solamente se produce un aumento en el porcentaje de masa grasa, a expensas de los otros componentes, siendo este incremento mucho más marcado en el sexo femenino.

**Novena:**

La altura facial total experimenta un aumento con la edad, correlacionándose con el aumento en estatura. El incremento en los valores de la altura facial total es ligeramente mayor en los varones, en todos los grupos de edad.

**Décima:**

La altura subnasal-gnation presenta un incremento con la edad, en ambos sexos. Este incremento es siempre menor que el que se produce en la altura nasion-subnasal.

**Undécima:**

El diámetro bicondíleo de la mandíbula se incrementa con la edad, en relación con el tipo de crecimiento de la mandíbula.

**Duodécima:**

El diámetro entre las cúspides del primer molar superior muestra valores muy estables en las edades comprendidas entre los 6 y los 13 años, en ambos sexos. Sus valores se modifican muy poco a lo largo de este período, no presentando correlación con los parámetros de alturas de la cara, ni con la estatura, lo que indica un tipo de crecimiento diferente al patrón de crecimiento general del ser humano.

## **VII. Bibliografía.**



## VII. Bibliografía.

ABELLA-GILARDÓN, E; LEJARRAGA, H. (1995). Prevalencia de obesidad en 88861 varones de 18 años, Argentina 1987. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 93:71-79.

ABRAHAM, S; NORDSIECK, M. (1960). Relationship of excess weight in children and adults. *Public Health Reports*, 75, 263-273.

ALASTRUÉ, A; SITGES SERRA, A; JAURRIETA, E; SITGES CREUS, A. (1983). Valoración antropométrica del estado de nutrición: normas y criterios de desnutrición y obesidad. *Med Clin (Barc)*, 691-699.

ALAVI, DG; BeGOLE, EA; SCHNEIDER, EA. (1988). Facial and dental arch asymmetries. *Am J Orthod*, 93, 38-46.

AMADOR, M; BACALLAO, J; HERMELO, M. (1992). Adiposity and growth: relationship of stature at fourteen years with relative body weight at different ages and several measures of adiposity and body bulk. *European Journal of Clinical Nutrition*, 46, 213-219.

AMADOR, M; RODRÍGUEZ, C; GONZALES, ME. (1983). Somatotyping as a tool for nutritional assessment in preschool children. *Anthropologiai Közlemények*, 27: 109-18.

APRILE, H; FIGÚN, ME. (1956). *Anatomía Odontológica*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. pp. 249-251.

ARAGONÉS CLEMENTE, MT; CASAJÚS MALLÉN, JA; RODRÍGUEZ GUIADO, F.; CABAÑAS ARMESILLA, MD. (1993). Protocolo de medidas antropométricas. En: *Manual de Cineantropometría*. Colección de Monografías de Medicina del Deporte FEMEDE nº 3, bajo la dirección de F. Esparza Ros. Pp. 35-66.

ASHLEY-MONTAGU, MF. (1935). Location of the nasion in the living. *Am J Phys Anthropol*, 22: 477-494.

BAGENHOLM, G; NASHER, A; KRISTIANSSON, B. (1990). Stunting and tissue depletion in Yemeni children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 44, 425-433.

BARRACHINA MATAIX, C. (1988). Cefalometría. En: Canut Brusola, JA. *Ortodoncia clínica*. Salvat Ed. S.A. Barcelona. Pp. 161-185.

BEGUM, G; CHOUDHURY, B. [1999]. Age changes in some somatometric characters of the Assamese Muslims of Kamrup district, Assam. *Annals of Human Biology*, vol. 26, nº 3, 203-217.

- BEHNKE, AR. (1963). Anthropometric evaluation of body composition throughout life. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 110, 450.
- BEHNKE, AR; FEEN, BG; WELHAM, WC. (1942). The specific gravity of healthy man. *JAMA*, 118, 495-498.
- BENEFICE, E; MALINA, R. (1996). Body size, body composition and motor performance of mild-to-moderately undernourished Senegalese children. *Annals of Human Biology*, 23, 307-321.
- BERDASCO, A. (1994). Body mass index in the Cuban adult population. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48, 155-163.
- BERKEY, CS; REED, RB; VALADIAN, I. (1983). Midgrowth spurt in height of Boston children. *Annals of Human Biology*, 10, 25-30.
- BIASUTTI, R. (1959). *Le Razze e i Popoli della Terra*. Torino: Unione tipografico.
- BILLY, G. (1981). Migration et evolution chez quelques populations actuelles. En Ferembach, D. Ed. *Les processus d'hominisation . L'évolution humaine, les faites, les modalités*. Paris: Colloque International du CNRS, no. 599:265-268.
- BJORK, A. (1947). *The face in profile*. Svensk, Tandlak, Tidsskr, 40, Suppl. 5b.
- BJORK, A. (1963). Variation in the growth pattern of the human mandible. *J Dent Res*, 42, 400-411.
- BJORK, A. (1968). The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol*, 29:243.
- BJORK, A. (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod*, 55:585-599.
- BJORK, A; HELM, S. (1967). Prediction of age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod*, 37:134-143.
- BJORK, A; SKIELLER, V. (1976). Postnatal growth and development of the maxillary complex. En: *Factors affecting the growth of the midface*. Monogr. Universidad de Michigan.
- BJORK, A; SKIELLER, V. (1977). Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod*, 4:53.
- BJÖRNTORP, P. (1990). "Portal" adipose tissue as a generator of risk factors for cardiovascular disease and diabetes. *Arteriosclerosis*, 10:493-496.
- BLALOCK, HM Jr. (1960). *Social Statistics*. New York: McGraw Hill. Pp. 158-162.



- BLOOM, BS. (1964). *Stability and change in human characteristics*. New York: Wiley.
- BODZSAR, EB. (1982). The indices of the physique and the socio-economic factors based on a growth study in Bakony girls. *Anthropologiai Közlemények*, 26, 129-34.
- BOGIN, B; LOUCKY, J. (1997). Plasticity, Political Economy, and Physical Growth Status of Guatemala Maya Children living in the United States. *Am J of Phys Anthropol*, 102: 17-32.
- BOGIN, B; McVEAN, RB. (1984). Growth Status of non-agrarian, semi-urban living Indians in Guatemala. *Hum Biol.*, 56:527-538.
- BOLZAN, A; GUIMAREY, L; FRISANCHO, AR. (1999). Study of growth in rural school children from Buenos Aires, Argentina, using upper arm muscle area by height and other anthropometric dimensions of body composition. *Annals of Human Biology*, Vol. 26(2):185-193.
- BROADBENT, BH. (1931). A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.*, 1:45.
- BROADBENT, BH. (1937). Bolton standards and technique in orthodontic practice. *Angle Orthod.*, 7:209-233.
- BRODIE, A. (1941). On the growth pattern of the human head, from the third month to the eighth year of life. *Am J Anat*, 68:209-262.
- BRODIE, A. (1953). Late growth changes in the human face. *Angle Orthod*, 23: 146.
- BRODIE, A. (1955). The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. *Angle Orthod*, 25: 148.
- BRODIE, DA; ATKINSON, PJ; BUCKLER, JMH; BURKINSHAW, L; LAUGHLAND, A; REED, GW. (1989). A longitudinal study of the growth of boys from 11 to 16 years of age. En: *Children and exercise XIII*. Págs. 91-101. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- BROWN, JL; POLLIT, E. (1996). Malnutrition, poverty, and intellectual development. *Sci Am*, 274(2): 38-43.
- BROZEK, J; KEYS, A. (1951). The evaluation of leanness-fatness in man: norms and interrelationships. *Brit. J. Nutrition*, 5, 194.
- BROZEK, J. (1966). Body composition: Models and estimation equations. *American Journal of Physical Anthropology*, 24, 239-246.

- BROZEK, J.; GRANDE, F.; ANDERSON, JT.; KEYS, A. (1963). Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* Vol 110:113-140.
- BROZEK, J; HENSCHER, A. (1961). *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Sciences- National Research Council.
- BRUES, AM. (1992). Applied physical anthropology in the Army Air Force and the development of the ball turret. *Anthropology Newsletter*, 33, 3.
- BRŮŽEK, J; HAJNIŠ, K; TLASKÁL, P; BLAŽEK, V; KRÁSNIČANOVÁ, H. (1988). Temporal trends and debrachycephalization in Czech children in the first year of life. *Cěšk Pediatr*, 43:199-203.
- BURKE, PH. (1971). Stereophotogrammetric measurement of normal facial asymmetry. *Human Biology*, 43:536-539.
- BURKE, PH; HEALY, MJR. (1993). A serial study of normal facial asymmetry in monozygotic twins. *Annals of Human Biology*, 20(6):527-534.
- BURKE, PH; HUGHES-LAWSON, CA. (1988). The adolescent growth spurt in the face. *Annals of Human Biology*, 15:253-262.
- BURMEISTER, W. (1965). Body cell mass as the basis of allometric growth functions. *Annales Paediatrici*, 204, 65-72.
- BUSCHANG, PH; TANGUAY, R; DEMIRJIAN, A. (1985). Growth instability of French-Canadian children during the first three years of life. *Canadian Journal of Public Health*, 76, 191-194.
- BUTLER, GE; McKIE, M; RATCLIFFE, SG. (1990). The cyclical nature of prepubertal growth. *Annals of Human Biology*, 17, 177-198.
- CALLAWAY, CW. (1985). Relevance of body composition to public health. En Roche, AF, ed. *Body composition assessments in youth and adults*. Sixth Ross Conference on Medical Research Acts, Columbus, Ohio: Ross Laboratories, 102-107.
- CAMERON, N. (1984). *The measurement of human growth*. London: Croon-Helm.
- CAMERON, N. (1984). Standards for human growth, their construction and use. *South Africa Medical Journal*, 70, 422-425.
- CANUT BRUSOLA, JA. (1988). Crecimiento postnatal. En: Canut Brusola, JA. *Ortodoncia clinica*. Salvat Ed. S.A. Barcelona. Pp. 69-93.



- CANUT, JA; MIÑANA, P; PLASENCIA, E. (1987). Facial differences between Northern and Southern European Children. *Angle Orthod*, 63-69.
- CARTER, JEL. (1980). *The Heat-Carter somatotype method*. San Diego: San Diego State University. Syllabus Service.
- CARTER, JEL.; HEAT, BH. (1971). Somatotype methodology and kinesiological research. En: *Kinesiology Review 1971* (pp. 10-19). Washington D.C.: American Association for Health, Physical Education and Recreation.
- CARTER, JEL.; HEAT, BH. (1990). Analysis. En: Lasker, G.W.; Mascie-Taylor, C.G.N.; Roberts, D.F. (Eds). *Somatotyping. Development and applications*. pp.398-420. Cambridge: Cambridge University Press.
- CARTER, JEL; PARIZKOVÁ, J. (1978). Changes in somatotypes of European males between 17 and 24 years. *American Journal of Physical Anthropology*, 48, 251-254.
- CHARNEY, E; GOODMAN, HC; McBRIDGE, M; LYON, B; PRATT, R. (1976). Childhood antecedents of adult obesity: Do chubby infants become obese adults?. *The New England Journal of Medicine*, 295, 6-9.
- CHUMLEA, WC; SIERVOGEL, RM; ROCHE, AF; WEBB, P; ROGERS, E. (1983). Increments across age in body composition for children 10 to 18 years of age. *Human Biology*, 55, 845-852.
- CHUNG, CS; KAU, MCW; WALKER, GF. (1982). Racial variation of cephalometric measurements in Hawaii. *J Craniofac Genet Dev Biol*, 2:99-106.
- CHUNG, CS; RUNCK, DW; BILBEN, SE; KAU, MCW. (1986). Effects of interracial crosses on cephalometric measurements. *Am J Phys Anthropol*, 69:465-472.
- CLAESSENS, A; BEUNEN,G; SIMONS, J. (1986). Stability of anthroposcopic and anthropometric estimates of physique in Belgian boys followed longitudinally from 13 to 18 years of age. *Annals of Human Biology*, 13, 235-244.
- CLAESSENS, A; BEUNEN,G; SIMONS, J; SWALUS, P; OSTYN, M; RENSON, R; VAN GERVEN, D. (1980). A modification of Sheldon's anthroposcopic somatotype method. *Anthropologiai Közlemények*, 24, 45-54.
- CLARYS, JP; BORMS, J; HEBBELINCK, M. (1970). Somatotypology of children from primary education. *Belgisch Archief van Sociale Geneeskunde en Hygiene*, 6, 427-40.
- CLARKE, HH. (1971). *Physical and motor test in the Medford Boy's Growth Study*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- COBB, WM. (1944). The artistic canons in the teaching of anatomy. *J Natl Med Assoc*, 36:3-14.
- COBEN, SE. (1966). Growth and class II treatment. *Am J Orthod*, 52:5-17.
- COLE, T. (1986). Weight/height<sup>p</sup> compared to weight/height<sup>2</sup> for assessing adiposity in childhood: influence of age and bone age on p during puberty. *Annals of Human Biology*, 13, 433-451.
- COLE, TJ. (1990). The LMS method for constructing normalized growth standards. *European Journal of Clinical Nutrition*, 44, 45-60.
- COLE, TJ; GREEN, PJ. (1992). Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statistics in Medicine*, 11, 1305-1319.
- COLE, TJ; FREEMAN, JV; PREECE, MA. (1995). Body mass index reference curves for the UK. *Archives of Disease in Childhood*, 73, 25-29.
- COLE, TJ; FREEMAN, JV; PREECE, MA. (1998). British 1990 growth reference centiles for weight, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Statistics in Medicine*, 17, 407-429.
- COLE, TJ; ROEDE, MJ. (1999). Centiles of body mass index for Dutch children aged 0-20 years in 1980- a baseline to assess recent trends in obesity. *Annals of Human Biology*, Vol. 26(4):303-308.
- COMAS, J. (1966). *Manual de Antropología Física*. México. Universidad Nacional Autónoma. Instituto de Investigaciones Históricas.
- CONWAY, JM; NORRIS, KH; BODWELL, CE. (1984). A new approach for the estimation of body composition: Infrared interactance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:255-9.
- COON, CS. (1962). *The origin of races*. New York: AA Knopf.
- COUNT, EW. (1943). Growth patterns of the human physique: an approach to kinetic anthropometry. *Human Biology*, 15, 1-32.
- CRABB ID, O'KEEFE RJ, PUZAS JE y cols. (1989). PTH effects on chondrocytes from different maturational stages of the growth plate. *Trans Orthop Res Soc*. 14:84.
- CROOKS, DL. (1999). Child growth and nutritional status in a high-poverty community in Eastern Kentucky. *Am J Phys Anthropol*, 109:129-142.
- CRUZ, M. (1994). Crecimiento normal. En: *Tratado de Pediatría*. 7ª edición. Edit. Espaxs S.A. Vol. 1, pp. 885-900. Barcelona.



DE ARANZADI, T. *Antropometría*. Manuales Soler. Nº 35. Sucesores de Manuel Soler editores. Barcelona. 1908.

DE LA PUENTE, ML; CANELA, J; ALVAREZ, J; SALLERAS, L; VICENS-CALVET, E. (1997). Cross-sectional study of the child and adolescent population of Catalonia (Spain). *Annals of Human Biology*, Vol. 24(5), 435-452.

DE ROSE, HE. (1984). *Cineantropometria, Educação física e Treinamento Desportivo*. Edit. Ministerio de Educação e Cultura. Fundação de Assistência ao Estudante. Rio de Janeiro.

DENIKER, J. (1926). *Les races et peuples de la terre*. Paris: Masson et Cie.

DEURENBERG, P. (1992). The assessment of body composition: uses and minuses. *Nestlé Foundation Annual Report*. Lausanne, Switzerland: Nestlé Foundation Secretariat: 35-72.

DIBLEY, MJ; GOLDSBY, JB; STAEHLING, NW; TROWBRIDGE, FL. (1987). Development of normalized curves for the international growth reference: historical and technical considerations. *Am J Clin Nutr*, 46, 736-748.

DOWNS, WB. (1948). Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.*, 34:812-840.

DRINKWATER, DT; ROSS, WD. (1980). *The anthropometric fractionation of body mass*. En Kinanthropometry III. Editado por Beunen, G; Ostyn, M y Simon, J. University Park Press. Baltimore, pp. : 177-189.

DUARTE-SANTOS, LA. (1960). *Biotipologia humana*. 2ª edición. Coleç. Studium. Arménio Amado, editor. Coimbra.

DUERENBERG, P. (1992). Methods for determining fat mass and fat distribution. *Acta Paediatrica Supplement*, 383: 57-57.

DUQUET, W. (1980). *Studie van de toepasbaarheid van de Heath & Carter somatotype-methode op kinderen van 6 tot 13 jaar (Applicability of the Heath-Carter somatotype meted to 6 to 13 years old children)*. PhD Dissertation, Vrije Universiteit Brussel, Belgium.

EIBEN, OG. (1985). The Körmend Growth Study: Body Measurements. *Anthropologiai Közlemények*, 26, 181-210.

ELLIS, KJ; ABRAMS, SA; WONG, WW. (1997). Body composition of a young, multiethnic female population. *Am J Clin Nutr*, 65: 724-31.

ENLOW, DH. (1975). *Handbook of facial growth*. W.B. Saunders. Philadelphia.

ENLOW, DH; BANG, S. (1965). Growth and remodelling of the human maxilla. *Am J Orthod*, 51:446.

ENLOW, DH; HANS, MG. (1998). Revisión del crecimiento y desarrollo craneofaciales. En: *Crecimiento facial*. MacGraw-Hill Interamericana. Págs. 1-18.

EVELETH, PB; TANNER, JM. (1976). *Worldwide variation in human growth*. Cambridge: Cambridge University Press.

EVELETH, PB; TANNER, JM. (1990). *Worldwide variation in human growth*. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge: Cambridge University Press.

FALKNER, F; TANNER, JM. (1978). *Human growth: vol. 2. Postnatal growth*. New York. Plenum.

FALKNER, F; TANNER, JM. (Eds.) (1986). *Human growth: A comprehensive treatise. Vol. 3. Methodology; ecological, genetic and nutritional effects on growth*. (2<sup>a</sup> ed.). New York. Plenum.

FARKAS, LG. (1978). Anthropometry of normal and anomalous ears. *Clin Plast Surg*, 5:401-412.

FARKAS, LG. (1981). *Anthropometry of the head and face in medicine*. New York, Elsevier.

FARKAS, LG. (1990). Anthropometry of the normal and defective ear. *Clin Plast Surg*, 17:213-221.

FARKAS, LG. (1994). *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press.

FARKAS, LG; DEUTSCH, CK. (1982). Two new instruments to identify the standard positions of the head and face during anthropometry. *Plast Reconst Surg*, 90:507-510.

FARKAS, LG; HRECZKO, TA. (1994). Age-related changes in select linear and angular measurements of the craniofacial complex in healthy North American Caucasians. En: *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press. Pp. 89-102.

FARKAS, LG; HRECZKO, TA; KATIC, MJ. (1994a). Craniofacial Norms in North American Caucasians from birth (one year ) to young adulthood. En: *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press. Pp. 241-336.

FARKAS, LG; KOLAR, JC. (1987). Anthropometrics and art in the aesthetics of women's faces. *Clin Plast Surg*, 14:599-616.



- FARKAS, LG; HRECZKO, TA; KOLAR, JC; MUNRO, IR. (1985). Vertical and horizontal proportions on the face in young adult North American Caucasians: revision of neoclassical canons. *Plast Reconst Surg*, 75:328-337.
- FARKAS, LG; MUNRO, IR. (1987). *Anthropometric facial proportions in medicine*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- FARKAS, LG; NGIM, RCK; LEE, ST. (1988). The fourth dimension of the face: A preliminary report of growth potential in the face of the Chinese population of Singapore. *Ann Acad Med Singapore*, 17:319-327.
- FARKAS, LG; NGIM, RCK; LEE, ST. (1994b). Craniofacial Norms in 6-, 12-, and 18-year-old Chinese subjects. En: *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press. Pp. 337-346.
- FARKAS, LG; POSNICK, JC. (1992). Growth and development of regional units in the head and face based on anthropometric measurements. *Cleft Palate Craniofac J*, 29:301-302.
- FARKAS, LG; POSNICK, JC; HRECZKO, TM. (1992a). Growth patterns of the face: a morphometric study. *Cleft Palate Craniofac J*, 29:324-329.
- FARKAS, LG; POSNICK, JC; HRECZKO, TM; PRON, GE. (1992b). Growth patterns of the nasolabial region: a morphometric study. *Cleft Palate Craniofac J*, 29:318-324.
- FARKAS, LG; VENKATADRI, G; GUBBI, AV. (1994c). Craniofacial norms in young adult African-americans. En: *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press. Pp. 347-358.
- FARMOSI, I. (1982). Results of constitutional and motor examinations of male athletes. *Glasnik Antropoloskog Drustva Jugoslavije*, 19, 35-51.
- FERRO-LUZZI, A. (1984). Environmental and physical growth. En *Genetic and Environmental Factors during the Growth period*, ed. C. Susanne (New York: Plenum Press), pp. 169-198.
- FLYNN, MA; HANNA, FM; LUTZ, RN. (1967). Estimation of body water compartments of preschool children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 20, 1125-1128.
- FOGEL, RW. (1986). *Physical growth as a measure of the economic wellbeing of populations: The eighteenth and nineteenth centuries*. En: F. Faulkner y JM Tanner (eds). *Human Growth*, 2<sup>nd</sup>. Ed. Vol. 3. New York: Plenum, pp. 263-281.

- FOMON, SJ; HASCHKE, F; ZIEGLER, EE; NELSON, SE. (1982). Body composition of reference children from birth to age 10 years. *American Journal of Clinical Nutrition*, 35, 1169-1175.
- FONDEVILA, F; CARRIÓ, R. (1993). Estudio antropométrico de deportistas de 10 a 14 años. *Apunts*, Vol. XXX, 71-85.
- FORBES, GB. (1987). *Human body composition: Growth, aging, nutrition and activity*. New York: Springer-Verlag.
- FOREST, MG. (1974). Plasma androgen in normal and premature newborns and infants. Evidence for maturation of the gonadostat's regulation. *XIV International Congress of Pediatrics*, Buenos Aires.
- FRAGOSO, MI.; VIEIRA MF. (1994). *Desenvolvimento e adaptação motora. Crescimento e morfologia. Curso prático*. Edição Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa.
- FREEDMAN, DS; SERDULA, MK; SRINIVASAN, SR; BERENSON, GS. (1999). Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*, 69:308-317.
- FREEDMAN, DS; SRINIVASAN, SR; HARSHA, DW; WEBER, LS; BERENSON, GS. (1989). Relationship of body fat patterning to lipid and lipoprotein concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*, 50:930-9.
- FREEDMAN, DS; SRINIVASAN, SR; VALDEZ, RA; WILLIAMSON, DF; BERENSON, GS. (1997). Secular increases in relative weight and adiposity among children over two decades: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 99:420-426.
- FRIIS-HANSEN, B. (1963). The body density of newborn infants. *Acta Paediatrica*, 52, 513-521.
- FRISANCHO, AR. (1990). *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- FRISANCHO, A; TRACER, D. (1987). Standards of arm muscle by stature for assessment of nutritional status in children. *American Journal of Physical Anthropology*, 73, 459-465.
- GARN, SM. (1980). Human growth. *Annual Review of Anthropology*, 9, 275-292.
- GARN, SM; CLARK, DC. (1976). Trends in fatness and the origin of obesity. *Pediatrics*, 57, 443-456.



GARN, SM; ROHMANN, CG. (1966). Interaction of nutrition and genetics in the timing of growth and development. *Pediat. Clin North Am.*, 13, 353-379.

GASSER, T; MULLER, HG; KOHLER, W; PRADER, A; LARGO, R; MOLINARI, L. (1985). An analysis of the mid-growth and adolescent spurts of height based on acceleration. *Annals of Human Biology*, 12, 129-148.

GODYCKI, M. (1956). *Basic Anthropometry*. Warsaw: State Publishing House.

GOLDSTEIN, MS. (1936). Changes in dimensions and form of the face and head with age. *Am J Phys Anthropol*, 22:37-89.

GONZALEZ DE SUSO, JM; PUJOL, J; PORTA, J; BANQUELLS, M; PRAT, JA; CAPDEVILA, A. (1992). *Estudio de la composición corporal por resonancia magnética nuclear en atletas de élite*. Simposio Internacional sobre Metabolismo y Nutrición en el Deporte. C.A.R. Barcelona.

GOSMAN, SD. (1950). Anthropometric method of facial analysis in orthodontics. *Am J Orthod*, 36:749-762.

GRAY, H. (1941). Individual growth rates from birth to maturity for 15 physical traits. *Human Biology*, 13, 306-333.

GUEDES, DP. (1983). Estudos antropometricos entre escolares. *Reviste Brasileira de Educaçao Física e Desportos*, out/mar, 12-17.

GUO, SS; ZELLER, C; CHUMLEA, WC; SIERVOGEL, RM. (1999). Aging, body composition and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr*, 70:405-411.

GUTIN, B; LITAKER, M; ISLAM, S; MANOS, T; SMITH, C; TREIBER, F. (1996). Body-composition measurement in 9-11 years old children by dual energy X-ray absorptiometry, skinfold-thickness measurements, and bioimpedance analysis. *Am J Clin Nutr*, 66:287-92.

GUYURON, B. (1988). Precision rhinoplasty, part 1: the role of life-size photographs and soft-tissue cephalometric analysis. *Plast Reconstr Surg*, 81:489-499.

HABITCH, JP; YARBROUGH, C; MARTORELL, R; MALINA, RM; KLEIN, RE. (1974). Height and weight standards for preschool children. *Lancet*, 1, 611-615.

HAJNIŠ, K. (1976). Nose of patients with cheilo-, gnato-, palatoschisis unilateralis immediately after lip suture. *Acta Fac Rerum Nat Univ Comenianae Anthropol*, 22:87-92.

HAJNIŠ, K; FARKAS, LG; NGIM, RCK; LEE, ST; VENKATADRI, G. (1994). Racial and ethnic morphometric differences in the craniofacial complex. En: *Anthropometry of the Head and Face*. 2<sup>nd</sup> edition, New York, Raven Press.

- HAJNIŠ, K; HAJNIŠOVÁ, M. (1966). Determination of the time for corrective operations of the face according to growth dynamics. *Rozhledy Chir*, 45:533-544.
- HAJNIŠOVÁ, M. (1968). Growth of the face and basic characteristics of the skull in children and youth from 6 to 18 years. Praha. Chair of Anthropology, Charles University, Faculty of Natural Sciences, PhD thesis.
- HALL, R. (1982). *Sexual dimorphism in Homo Sapiens*. New York: Praeger.
- HAMILL, PVV; DRIZD, TA; JOHNSON, CL; REED, RB; ROCHE, AF. (1977). NCHS growth curves for children, birth-18 years, United States. *Vital and Health Statistics*, Series 11, n° 165, pp. 1-74
- HAMILL, PVV; DRIZD, TA; JOHNSON, CL; REED, RB; ROCHE, AF; MOORE, WM. (1979). Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *American Journal of Clinical Nutrition*. 32, 607-629.
- HAMMER, LD; KRAEMER, HC; WILSON DM. (1991). Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *Am J Dis Child*, 145:259.
- HANLEY, AJG; HARRIS SB; GITTELSON, J; WOLEWER, T; SAKSVIG, B; ZINMAN, B. (2000). Overweight among children and adolescents in a native Canadian Community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nut*, 71:693-700.
- HASCHKE, F. (1983). Body composition of adolescent males. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Suppl. 307, 1-23.
- HATTORI, K; NUMATA, N; IKOMA, M; MATSUZAKA, A; DANIELSON, R. (1991). Sex differences in the distribution of subcutaneous and internal fat. *Human Biology*, 63: 53-63.
- HAUSPIE, R. (1979). Adolescent growth. En *Human Physical Growth and Maturation*. Johnston, FE; Roche, AF; Susanne, C. (Eds.). New York: Plenum Press.
- HEALY, MJR; RASBASH, J; YANG, M. (1988). Distribution-free estimation of age-related centiles. *Annals of Human Biology*, 15, 17-22.
- HEATH, BH. (1963). Need for modification of somatotype methodology. *American Journal of Physical Anthropology*, 21, 227-233.
- HEATH, BH.; CARTER, JEL. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, 27, 57-74.
- HEATH, BH.; CARTER, JEL. (1971). Growth and somatotype patterns of Manus children, Territory of Papua and New Guinea: application of a modified somatotype



method to the study of growth patterns. *American Journal of Physical Anthropology*, 35, 49-67.

HEATH, BH.; MEAD, B; SCHWARTZ, T. (1968). A somatotype study of a Melanesian population. *Proceedings of the VIIIth Congress of Anthropological and Ethnographic Sciences*, Tokyo, vol. I, pp- 9-11. Science Council of Japan.

HEBBELINCK, M.; BORMS, J. (1987). *Kinanthropometry course for Spanish Association of Sport Medicine*. (I curso avanzado en Cineantropometría). FE.ME.DE., ICATME, Barcelona.

HERNÁNDEZ, M; CASTELLET, J; NARVAIZA, JL; RINCÓN, JM; RUIZ, I; SOBRADILLO, B; ZURIMENDI, A. (1988). *Curvas y tablas de crecimiento*. (Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo, Fundación F. Orbeago). Bilbao.

HEYMSFIELD, SB; ARTEAGO, C; McMANUS, C; SMITH, J; MOFFIT, S. (1983). Measurement of muscle mass in humans: Validity of the 24-hour urinary creatinine method. *American Journal of Clinical Nutrition*, 37, 478-494.

HEYMSFIELD, SB; SMITH, R; AULET, M. (1990). Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorpciometry. *American Journal of Clinical Nutrition*, 52:214-218.

HEYMSFIELD, SB; WAKI, M; KEHAYIAS, J.(1991). Body composition in human: advances in the development of multicompartement chemical models. *Nutr Rev*, 49:97-108.

HEYMSFIELD, SB; WANG, J; KEHAYIAS, J; HESHKA, S; LICHTMAN, S; PIERSON, RN. (1989). Chemical determination of human body density in vivo: Relevance of hydrodensitometry. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1282-1289.

HOEY, H; TANNER, JM; COX, LA. (1987). Irish clinical longitudinal growth standards. *Acta Paediatrica Scandinava*, Suppl. 338.

HOLOPAINEN, S; LUMIAHO-HÄKINEN, P; TELAMA, R. (1984).Level and rate of development of motor fitness, motor abilities and skills by somatotype. *Scandinavian Journal of Sport Sciences*, 6(2), 67-75.

HOWELLS, WW. (1937). The designation of the principal anthropometric landmarks on the head and skull. *Am J Phys Anthropol*, 22: 477-494.

HRDLIČKA, A. (1920). *Anthropometry*. Philadelphia: The Wistar Institute of Anatomy and Biology.

HUGHES, JM; LI, L; CHINN, S; RONA, R. (1997). Trends in growth in England and Scotland, 1972 to 1994. *Archives of Disease of Children*, 76, 182-189.

HUNT, EE; BARTON, WH. (1959). The inconstancy of physique in adolescent boys and other limitations of somatotyping. *American Journal of Physical Anthropology*, 17, 27-35.

HUXLEY, JS. (1932). *Problems in relative growth*. Methuen, Londres.

IANNOTTI JP, GOLDSTEIN S, KUHN J, LIPIELLO L, KAPLAN F (1997). Lámina de crecimiento y desarrollo óseo. En : *Ciencias básicas en Ortopedia. Vol. 1*. (Sheldon R. Simon, ed.). American Academy of Orthopaedic Surgeons. Barcelona, pp. 194-226.

JEEJEEBHOY, KN; DETSKY, AS; BAKER, JP. (1990). Assessment of nutritional status. *JPEN*, 14, Suppl:183.196.

JOHNSON, CL; FULWOOD, R; ABRAHAM, S; BRYNER, JD. (1981). Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1-74 years of age. United States, 1971-1975. *Vital and Health Statistics*, Series 11, Nº 219.

JOHNSTON, FE. (1986). *Somatic growth of the infant and preschool child*. En: Falkner, F. y Tanner, JM. Human growth: A comprehensive treatise: Vol 2. Developmental Biology; Postnatal growth; Neurobiology (2<sup>nd</sup>. Ed.), pp. 3-24. New York: Plenum.

KAPLOWITZ, HJ; WILD, KA; MUELLER, WH; DECKER, M; TANNER, JM. (1988). Serial and parent-child changes in components of body fat distribution and fatness in children from the London Longitudinal Growth Study, ages two to eighteen years. *Human Biology*, 60, 739-758.

KARLBERG, P; TARANGER, J. (1976). The somatic development of children in a Swedish urban community. A prospective longitudinal study. *Acta Paediatrica Scandinavica*. Supp. 258.

KERR, DA. (1988). *An anthropometric method for the fractionation of skin, adipose, muscle, bone and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years*. M. Sc. Thesis. Simon Fraser University. Canada.

KLISH, WJ; KRETCHMER, N. (Eds.). (1989). *Body composition measurements in infants and children*. (Report of the 98<sup>th</sup> Ross Conference on Pediatric Research). Columbus, Ohio: Ross Laboratories.

KOLAR, JC. (1993). Methods in anthropometric studies. (Letter). *Cleft Palate Craniofac J*, 30:429-431.



- KOMLOS, J. (1994). *Stature, Living Standards and Economic Development*. Chicago: University of Chicago Press.
- KRETSCHMER, E. (1921). *Körperbau und Charakter*. Berlin: Springer-Verlag.
- KROGMAN, WM (1970). Growth of head, face, trunk and limbs in Philadelphia White and Negro children of elementary and high school age. *Monographs of the society for Research in Child Development*, 35 (Serial N° 136).
- KROGMAN, WM (1972). *Child growth*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- KUCZMARSKI, RJ. (1992). Prevalence of overweight and weight gain in the United States. *Am J Clin Nutr*, 55: 495S-502S.
- KUCZMARSKI, RJ; FLEGAL, KM; CAMPBELL, SM; JOHNSON, CL. (1994). Increasing prevalence of overweight among US adults. *JAMA*, 272:205-211.
- LAÍN ENTRALGO, P. (1977). *Historia de la Medicina*. Ed. Salvat.
- LASKER, GW. (1969). Human biological adaptability. *Science*, 166: 1480-1486.
- LASKER, GW. (1994). The place of anthropometry in human biology. En: *Anthropometry: the individual and the population*. Ed. S.J. Ulijaszek, C.G.N. Mascie-Taylor. Cambridge University Press.
- LATHAM, RA. (1968). A new concept of the early maxillary growth mechanism. *Eur. Orth. Trans.*, 53:63.
- LEIBER, B. (1972). Ohrmuscheldystopie, Ohrmuscheldysplasie und Ohrmuschelmissbildung- Klinische Wertung und Bedeutung als Symptom. *Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd*, 202:51-84.
- LESSER, GT; PERL, W; STEELE, JM. (1960). Determination of total body fat by absorption of an inert gas: Measurements and results in normal human subject. *J. Clin Invest.*, 39: 1791-1806.
- LEUNG, SSF; COLE, TJ; TSE, LY; LAU, JTF. (1998). Body mass index reference curves for Chinese children. *Annals of Human Biology*, vol. 25(2):169-74.
- LEUNG, SSF; LAU, JTF; XU, YY; TSE, LY; HUEN, KF; WONG, GWK; LAW, WY; YEUNG, VTF; YEUNG, WKY; LEUNG, NK. (1996). Secular changes in standing height, sitting height and sexual maturation of Chinese- The Hong Kong growth study, 1993. *Annals of Human Biology*, vol. 23(4):297-306.
- LEVIN, EI. (1978). Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthetic Dent*, 40:244-252.

LINDGREN, G. (1978). Growth of schoolchildren with early, average, and late ages of peak height velocity. *Ann. Hum. Biol.*, 5, 23.

LINDGREN, G; STRANDELL, A; COLE, TJ; HEALY, MJR; TANNER, JM. (1995). Swedish population reference standards for height, weight, body mass index attained at 6 to 16 years (girls) or 19 years (boys). *Acta Paediatrica*, 84, 1019-1028.

LOHMAN, TG. (1984). Research progress in validation of laboratory methods of assessing body composition. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 16: 596-603.

LOHMAN, TG. (1986). Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 14, 325-357.

LOHMAN, TG. (1992). *Advances in body composition assessment*. Current issues in exercise sciences series. Monograph nº 3. Champaign, IL: Human Kinetics.

LOHMAN, TG.; ROCHE, AF.; MARTORELL, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois. Human Kinetics Books.

LOMBARDI, RE. (1973). The principles of visual perception and their application to denture esthetics. *J Prosthetic Dent*, 29, 358-363.

LOPEZ CALVET, JA; DORADO GARCÍA, C; CAVAREN CABRERO, J; ARMENGOL RAMOS, O; GARCÍA MANSO, JM. (1993). Efectos de una hora de ejercicio extenuante sobre la composición corporal determinada por DEXA. *V Congreso de FEMEDE*. Pamplona.

LOWREY, GH. (1973). *Growth and development of children* (6ª ed.). Chicago: Year Book Medical.

LUKASKI, HC. (1987). Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr*, 46: 537-556.

LUKASKI, HC; JOHNSON, PE; BOLONCHUK, WW; LYKKEN, GI. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr*, 41: 810-817.

MALINA, RM. (1969). Quantification of fat, muscle and bone in man. *Clinical Orthopaedics*, 65, 9-38.

MALINA, RM. (1978a). *Physical growth and maturity characteristics of young athletes*. En *Children in Sport, A Contemporary Anthology*. Magill, RA; Ash, MJ; Smoll, FL (eds.). Human Kinetic Publishers. Champaign, Illinois.

MALINA, RM. (1978b). Adolescent growth and maturation: Selected aspects of current research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 21, 63-94.



- MALINA, RM. (1983). Human growth, maturation and regular physical activity. *Acta Medica Auxologica*, 15, 5-23.
- MALINA, RM. (1988). *Young athletes. Biological, psychological and educational perspectives*. Malina, RM, ed. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- MALINA, R. (1994). Anthropometry, strength and motor fitness. En: *Anthropometry: the individual and the population*, edited by S. Ulijaszek and C. Mascie-Taylor (Cambridge: Cambridge University Press) pp. 160-177.
- MALINA, RM; BOUCHARD, CL. (1991). *Growth, Maturation and Physical activity*. Human Kinetics Publishers, Inc. Winsor, Ontario. Canadá.
- MALINA, RM; BOUCHARD, C; BEUNEN, G. (1988). Human growth: Selected aspects of current research on well-nourished children. *Annual Review of Anthropology*, 17, 187-219.
- MALINA, RM; HAMILL, PVV; LEMESHOW, S. (1974). Body dimensions and proportions, White and Negro children 6-11 years. United States. *Vital and Health Statistics*, Series 11, N° 143.
- MALINA, RM; ROCHE, AF. (1983). *Manual of physical status and performance in childhood: Vol. 2. Physical performance*. New York: Plenum.
- MARRODAN, MD; SANCHEZ-ANDRES, A. (1987). Estado nutricional y hábitos alimenticios en escolares. *Actas del V Congreso Español de Antropología Biológica* (León, España), 1, 105-114.
- MARTIN, AD. (1984). An anatomical basis for assessing human body composition: evidence from 25 cadavers. PH. D. Thesis. Simon Fraser University, Canada.
- MARTIN, AD.; ROSS, WD; DRINKWATER, DT.; CLARYS, JP. (1985). Prediction of body fat by skinfold calliper: assumptions and cadaver evidence. *Int. J. Obesity*, 9 (Suppl. 1): 31-39.
- MARTIN, AD.; DRINKWATER, DT.; SPENST, LF.; CLARYS, JP. (1990a). Cadaver-validated estimation of muscle mass in men. En: *Sports, medicine and health*. Proceedings of the XXIV World Congress of Sports Medicine, Amsterdam, 27 mayo-1 junio 1990. G.P.H. Hermans y W.L. Mosterd editors. Excerpta Medica, Amsterdam-New York-Oxford. 671-76.
- MARTIN, AD.; SPENST, LF.; DRINKWATER, DT.; CLARYS, JP. (1990b). Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med Sci Sports Exerc.* 22(5):729-33.

MARTORELL, R; MALINA, RM; CASTILLO, RO; MENDOZA, FS; PAWSON, IG. (1988). Body proportions in three ethnics groups: Children and youths 2-17 years in NHANES II and HHANES. *Human Biology*, 60, 205-222.

MATIEGKA, J. (1921). The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.* 4, 223-230.

MAUGHMAN, RJ; WATSON, JS; WEIR, J. (1984). The relative proportions of fat, muscle and bone in the normal human forearm as determined by computed tomography. *Clin. Sci.*, 66: 683-689.

MAZESS, RB; PEPPLER, WW; CHESNUT, CH III; NELP, WB; COHN SH. (1981). Total body bone mineral and lean body mass by dual-photon absorptiometry. II. Comparison with total body calcium by neutron activation analysis. *Calcif. Tissue. Int.* 33: 361-363.

McCAMMON, RB. (1970). *Human growth and development*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.

McKEANG, DB. (1991). The role of Exercise on children and adolescents. *Clinics in Sports Medicine*, 10(1) 117-130.

McNAMARA, JA Jr. (1981). Functional determinants of craniofacial size and shape. En: *Craniofacial Biology*. Ed. By D.S. Carlson. Ann Arbor, University of Michigan, Center for Human Growth and Development.

MEREDITH, HV. (1935). *The rhythm of physical growth*. University of Iowa Studies in Child Welfare, Vol. XI (3).

MEREDITH, HV. (1978). *Human body growth in the first ten years of life*. Columbia, SC: State Printing.

MEREDITH, HV; KNOTT, VB. (1962). Illness history and physical growth. *American Journal of Diseases of Children*, 103, 146-151.

MESA, MS; SANCHEZ-ANDRES, A; MARRODÁN, MD; MARTÍN, J; FUSTER, V. (1996). Body Composition of rural and urban children from the Central Region of Spain. *Annals of Human Biology*, Vol 23(3):203-212.

MICOZZI, M; ALNBANES, D; JONES, V; CHUMLEA, W. (1986). Correlation of body mass index with weight, stature and body composition in men and women in NHANES 1 and 2. *Am J Clin Nutr.* 44: 725-731.

MOLINARI, L; LARGO, RH; PRADER, A. (1980). Analysis of the growth spurt at age seven (midgrowth spurt). *Helvetica Paediatrica Acta.* 35, 325-334.



MOORE, KL. (1988). *The developing Human: clinically Oriented Embryology*. 4ª ed. Philadelphia, WB Saunders.

MOORE, KL. (1993). *Anatomía con orientación clínica*. Edit. Médica Panamericana. 3ª edición. Madrid.

MOORE, FD; OLESEN, KH; McMURRAY, JD; PARKER, HU; BALL, MR; BOYDEN, CM. *The body cell mass and its supporting environment*. Philadelphia: WB Saunders.

MOSS, ML; SALENTIJN, L. (1974). The logarithmic properties of active and passive mandibular growth. *Am J Orthod*, 66:645-659.

MOULTON, CR. (1923). Age and chemical development in mammals. *Journal of Biological Chemistry*, 57, 79-97.

MUELLER, WH; WEAR, ML; HANIS, CL; BARTON, SA; SCHULL, WJ. (1987). Body circumferences as alternatives to skinfold measurements of body fat distribution in Mexican Americans. *International Journal of Obesity*, 11, 309-318.

MULLICK, JF. (1965). An investigation of cranio-facial asymmetry using the serial twin study method. *Am J Orthod*, 51:112-129.

MUST, A; DALLAL, GE; DIETZ, WH. (1991). 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*, 53: 839-46.

NAIDU, A; RAO, N. (1994). Body mass index: a measure of the nutritional status in India populations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48, 131-140.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. (1973). Plan and Operation of Health and Nutrition Examination Survey, United States, 1971-1973. *Vital Health Stat* [1] 1973; n° 10a, 10b:1-46, 1-77.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. (1977). Plan and Operation of the Second National Health and Nutrition Examination Survey, United States, 1976-1980. Hyattsville, MD: DHHS Publ. No. PHS 81-1317..

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. Plan and Operation of the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Hyattsville, Maryland: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1994. *Vital Health Stat Serie 1*, n° 32.

NEEDLMAN, RD. (1997). Crecimiento y desarrollo. En: Nelson. *Tratado de Pediatría*. Editado por: RE. Behrman, RM Kliegman y M Arvin. 15ª edición. Mc Graw Hill Interamericana. Vol. I, pp. 35-85. Madrid.

- NELSON DA; BARONDESS, DA. (1997). Whole body bone, fat and lean mass in children: comparison of three ethnic groups. *Am J Phys Anthropol*, 103:157-162.
- NIELSEN, DH; CASSADY, SL; JANZ, KF; COOK, JS; HANSEN, JR; WU, Y. (1993). Criterion methods of body composition analysis for children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 5, 211-223.
- NILSON, A, ISGUARD, J, LINDAHL, A. (1986). Regulation by growth hormone of number of chondrocytes containing IGF-I in rat growth plate. *Science*, 233:571-574.
- NORTON, K. (1996). *Olds Anthropometrica*. Sidney: University of New South Wales.
- OGDEN, CL; TROIANO, RP; BRIEFEL, RR; KUCZMARSKI, RJ; FLEGAL, KM; JOHNSON, CL. (1997). Prevalence of overweight among preschool children in the United States, 1971 through 1994. *Pediatrics*, 99(4)E1.
- OGUZ, Ö. (1996). The proportion of the face in younger adults using the thumb rule of Leonardo da Vinci. *Surg Radiol Anat*, 18:111-114.
- O'KEEFE, RJ, CRABB, ID, PUZAS, JE. (1989). The influence of prostaglandins on DNA and matrix synthesis by chick growth plate chondrocytes. *Endocrinology*, Trans Orthop Soc, 14:535.
- OLIVIER, G. (1971). *Morphologie des types humaines*. Vigot Frères. Paris.
- OWEN, GM; JENSEN, RL; FOMON, SJ. (1962). Sex-related difference in total body water and exchangeable chloride during infancy. *Journal of Pediatrics*, 60, 858-868.
- PAN, HQ; GOLDSTEIN, H; YANG, Q. (1990). Nonparametric estimation of age related centiles over wide age ranges. *Annals of Human Biology*, 17, 475-481.
- PARIZKOVÁ, J. (1976). Growth and growth velocity of lean body mass and fat in adolescent boys. *Pediatric Research*, 10, 647-650.
- PARIZKOVÁ, J. (1977). *Body fat and physical fitness*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- PARIZKOVÁ, J; CARTER, JEL. (1976). Influence of physical activity on stability of somatotypes of boys. *American Journal of Physical Anthropology*, 44, 327-340.
- PARNELL, RW. (1958). *Behaviour and physique: An introduction to practical and applied somatometry*. London: Edward Arnold.



PELLIETIER, DL. (1991). *Relationships between child anthropometry and mortality in developing countries: Implications for policy, programs and future research*. Monograph 12. Ithaca, NY: Cornell Food and Nutrition Program.

PELTO, GH; PELTO, PJ. (1989). Small but healthy ?. An anthropological perspective. *Human Organization*, 48: 11-15.

PÉREZ, B; CASTILLO, TL; BRIEF, FK. (1985). *Características somatotípicas asociadas con la edad y sexo en un grupo de escolares venezolanos*. Caracas: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. FACES Universidad Central de Venezuela.

PERSON, M. (1973). Structure and growth of facial sutures. *Odont Rev*, 24 (Suppl. 26), 1-146.

PETERSEN, G. (1967). *Atlas for somatotyping children*. Assen, the Netherlands: Van Gorcum.

PORTA, J.; GALIANO, D.; TEJEDO, A.; GONZÁLEZ, JM. (1993). La valoración de la composición corporal. Utopías y realidades. En: *Manual de Cineantropometría*. Colección de Monografías de Medicina del Deporte FEMEDE n° 3, bajo la dirección de F. Esparza Ros. Pp. 113-170.

POSNICK, JC; BITE, U; NAKANO, P. Et al. (1992). Indirect intracranial volume measurements using CT scans: clinical applications for craniosynostosis. *Plast Reconstr Surg*, 89:1; 34-35.

PREUSS, LE.; BOLIN, FP. (1988). Biophysical methods for estimating in vivo body composition: The determination of the adipose compartment. *Henry Ford Hosp. Med. J.* 36(2):92-102.

PUCCIARELLI, H; CARNESE, F; PINOTTI, L; GUIMAREY, L; GOICOECHEA, A. (1993). Sexual dimorphism in schoolchildren of the Villa Iapi neighborhood (Quilmes, Buenos Aires, Argentina). *American Journal of Physical Anthropology*, 92, 165-172.

RANGAN, SCB. (1982). *Validity of age, socio-economic belonging and dietary type as somatotype determinants in boys of secondary schools*. PhD Thesis, Bangalore University, Bangalore, India.

RANLY, DM. (1980). *A synopsis of craniofacial growth*. Appleton-Century-Crofts. Nueva York.

RATHBURN, EN; PACE, N. (1945). Studies on body composition: The determination of total body fat by means of the body specific gravity. *J. Biol. Chem.*, 158: 667-676.

- REMMELINK, HJ. (1985). *The postnatal development of the human maxillary sutural surfaces*. Tesis Doctoral. Universidad de Groningen.
- REVERTE COMA, JM. (1991). *Antropología forense*. Centro de Publicaciones. Ministerio de Justicia. Madrid.
- REVICKI, D; ISRAEL, R. (1986). Relationship between body mass indices and measures of body adiposity. *American Journal of Public Health*, 76: 992-994.
- RICART, W; GONZALEZ-HUIX, F; CONDE, V. (1992). Valoración del estado de nutrición a través de la determinación de los parámetros antropométricos: nuevas tablas en la población laboral de Cataluña. *Med Clin (Barc)*, 100: 681-691.
- RICHARDSON, ER. (1980). Racial differences in dimensional traits of the human face. *Angle Orthod*, 50: 301-311.
- RICKETTS, RM. (1960). Cephalometric synthesis. *Am J Orthod*, 46:647-673.
- RICKETTS, RM. (1981). Perspectives in clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod*, 115-150.
- RICKETTS, R. (1982). *Orthodontic diagnosis and planning*. Rocky Mountain, Denver.
- RIEDEL, RA. (1952). The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod*, 22:142-145.
- RIOS, M; FLUITERS, E; PEREZ MENDEZ, LF; GARCIA-MAYOR, EG; GRACIA-MAYOR, RV. (1999). Prevalence of childhood overweight in Northwest Spain: a comparative study of two periods with a ten year interval. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23(10):1095-98.
- RIVET, P. (1912). Entente internationales pour l'unification des mesures anthropométriques sur le vivant. *L'anthropologie*, 23, 623.627.
- ROCHA, MSL. (1975). Peso ósseo do brasileiro de ambos sexos de 17 a 25 anos. *Arquivos de Anatomia e Antropologia*, 1: 445-451. Rio de Janeiro.
- ROCHE, AF; DAVILA, GH. (1972). Late adolescent growth in stature. *Pediatrics*, 50, pp 874-880.
- ROCHE, AF; MALINA, RM. (1983). *Manual of physical status and performance in childhood: Vol 1. Physical status*. New York. Plenum.
- ROCHE, AF; MUKHERJEE, D; GUO, S. (1986). Head circumference reference data: Birth to 18 years. *Human Biology*, 58, 893-906.



- ROCHE, AF; MUKHERJEE, D; GUO, S; MOORE, WM. (1987). Head circumference growth patterns: Birth to 18 years. *Pediatrics*, 79, 706-712.
- ROEDE, MJ; VAN WIERINGEN, JC. (1985). Growth diagrams, 1980. *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, 63 (suppl. 1985), 1-34.
- ROLLAND-CACHERA, M. (1993). Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Hormonal Research*, 39, 25-40.
- ROLLAND-CACHERA, MF; COLE, TJ; SEMPÉ, M; TICHET, J; ROSSIGNOL, C; CHARRAUD, A. (1991). Body mass index variations-centiles from birth to 87 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, 45, 13-21.
- RONA, R; CHINN, S. (1986). National study of health and growth: social and biological factors associated with height of children from ethnic groups living in England. *Annals of Human Biology*, 5, 453-471.
- ROOT, AW. (1973). Endocrinology of puberty. 1. Normal sexual maturation. *J. Pediat.*, 83, 187.
- ROSS, WD. (1991). *Basic Anthropometry for Human Biology and Sport Medicine*. School of Kinesiology. Faculty of Applied Sciences. SFU, Burnaby, B.C. Canada.
- ROSS, WD. (1978). *Kinanthropometry: an emerging scientific technology*. En: Landry F., Orban W.A.R. (eds.). *Biomechanics of Sports and Kinanthropometry*. Vol. 6. (Symposia specialists, Miami), pp. 269, 282.
- ROSS, WD.; HEBBELINCK, M.; BROWN, SR.; FAULKNER, RA. (1978). Kinanthropometric landmarks and terminology. En: R.J. Shepard & H. Lacallee (eds.), *Fitness assesement* (pp. 44-50). Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- ROSS, AF; LEGER, L; GUARDO, R; DE GUISE, J; PIKE, PG. (1991). Adipose tissue volume measured by magnetic resonance imaging and computerized tomography in rats. *J. Appl. Physiol.*, 70 (5):2164-72.
- ROSS, AF; LEGER, L; MARTIN, P. (1989). Sensitivity of bioelectrical impedance to detect changes in human body composition. *J. Appl. Physiol.*, 67 (4):1643-48.
- ROSS, WD.; MARFELL-JONES, MJ. (1991). Kinanthropometry. En: MacDougall, J.D. ; Wenger, H.A.; Green H.J. (eds). *Physiological Testing of high-performance Athletes*. Pp. 223-308. Champaign, III. Human Kinetics Publ.
- ROSS, WD; WILSON, NC. (1974). A stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediarica. Belgica.*, Suppl., 28: 169-182.

- ROSSITER, JE. (1991). Calculating centile curves using kernel density estimation methods with application of infant kidney lengths. *Statistics in Medicine*, 11, 1693-1701.
- RUBIO PÉREZ, FJ.; FRANCO BONAFONTE, L. (1995). Estudio descriptivo antropométrico y de forma física de escolares integrados en programas deportivos de iniciación. *Apunts*, Vol. XXXII, 33-40.
- RUFF, CB; JONES, HH. (1981). Bilateral asymmetry in cortical bone of the humerus and tibia- sex and age factors. *Human Biology*, 53:69-86.
- SANTOS, R; COIMBRA, C. (1991). Socioeconomic transition of the Aripuana Park Brazilian Amazon. *Human Biology*, 63, 795-819.
- SCAMMON, RE. (1930). *The measurement of the body in childhood*. En Harris, JA; Jackson, CM; Paterson, DG & Scammon, RE (eds), pp. 173-215. Minnesota University Press.
- SCHELL, LM. (1986). Community health assessment through physical anthropology: Auxological epidemiology. *Human organization*, 45:321-327.
- SCOTT, JH. (1956). Growth at facial sutures. *Am J Orthod*, 42:381.
- SCOTT, JM. (1967). *Dentofacial development and growth*. Pergamon Press. Londres.
- SEGAL, KR; GUTIN, B; PRESTA, E; WANG, J; VAN ITALLIE, TB. (1985). Estimation of human body composition by electrical impedance methods: a comparative study. *J. Appl. Physiol.*, 58: 1565-1571.
- SEIDELL, JC. (1997). Time trends in obesity: an epidemiological perspective. *Hormone Metabolism Research*, 29, 155-158.
- SEIDELL, JC; BAKKER, CJG; VAN DER KOOY, K. (1990). Imaging techniques for measuring adipose-tissues distribution-a comparison between computed tomography and 1.5-T magnetic resonance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51:953-957.
- SEMPÉ, M; PÉDRON, G; ROY-PERNOT, M-P. (1979). *Auxologie: méthode et sequences*. Paris: Théraplix.
- SHELDON, WH. (1940). (Con la colaboración de S.S. Stevens y W.B. Tucker). *The varieties of Human Physique*. New York: Harper and Brothers.
- SHELDON, WH; DUPERTUIS, CW; McDERMOTT, E. (1954). *Atlas of men: A Guide for somatotyping the adult male at all ages*. New York: Harper & Brothers.



SHENG, HP; HUGGINS, RA. (1979). A review of body composition studies with emphasis on total body water and fat. *Am J Clin Nutr*, 32:630-47.

SHEPHARD, RJ. (1991). *Body composition in biological anthropology*. Londres, Cambridge University Press.

SINGH, SP; SIDHU, LS. (1980). Changes in somatotypes during 4 to 20 years in Gaddi Rajput boys. *Zeitschrift Fur Morphologie und Anthropologie*, 71, 285-93.

SINCLAIR, CB. (1985). *Human growth after birth*. (4<sup>a</sup> ed.). London. Oxford University Press.

SIRI, WE. (1956). The gross composition of the body. *Advances in Biological and Medical Physics*, 4, 239-280.

SIRI, WE. (1961). *Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. A: Techniques for measure of body composition*. Editado por J. Brozek y A. Henschel, Washington, D.C. *Natl. Acad. Sci. Nat. Res. Council*; pp:223-24.

SLAUGHTER, MH; LOHMAN, TG. (1977). Relationship of body composition to somatotype in boys ages 7 to 12 years. *Research Quarterly*, 48, 750-758.

SLAUGHTER, MH; LOHMAN, TG; BOILEAU, RA. (1977). Relationship of Heath-Carter's second component to lean body mass and height in college women. *Research Quarterly*, 48, 759-768.

SLAUGHTER, MH; LOHMAN, TG; BOILEAU, RA. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biol*, 60:709-23.

SOBRAL, F. (1985). *Curso de Antropometria*. Universidad Técnica de Lisboa. Ed. ISEF, Centro de Documentação e Informação, pp. 2-4.

SOLLOW, B; TALLGREN, A. (1972). Postural changes in craniocervical relationships. *Tandlaegebladet*, 75:1247-1257.

SPENST, LF.; MARTIN, AD.; DRINKWATER, DT. (1993). Muscle mass of competitive male athletes. *J Sports Sci*. 11:3-8.

SPURR, GB. (1983). Nutritional status and physical work capacity. *Yearbook of Physical Anthropology*, 26:1-35.

STEINER, C. (1953). Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.*, 39:729-755.

STEINER, C. (1959). Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.*, 29:8-29.

ŠTĚPNIČKA, J (1976). Somatotypes of Bohemian and Moravian youth. *Acta Facultatis Medicae Universitatis Brunensis*, 57, 233-42.

STRICKLAND, S; ULIJASZEK, S. (1994). Body mass index and illness in rural Sarawak. *European Journal of Clinical Nutrition*, 36, 691-696.

SUÁREZ QUINTANILLA, D. (1991). *Prácticas de Ortodoncia*. Volumen I. Santiago de Compostela.

SUÁREZ QUINTANILLA, D; ABELLEIRA PAZOS, MT; SUÁREZ QUINTANILLA, J. (2000). Diagnóstico de maloclusiones en Atención Primaria. En: *Odontología en Atención Primaria*. Págs. 49-68. Santiago de Compostela.

SUBTELNY, JD. (1959). A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod*, 45: 481-507.

SZMODIS, I. (1977). Physique and growth estimated by Conrad's and Heath-Carter's somatocharts in athletic children. En *Growth and Development: Physique*, ed. O. Eiben, pp. 407-415. Budapest: Akadémiai Kiadó (Hungarian Academy of Sciences).

TANNER, JM. (1947). The morphological level of personality. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 40, 301-303.

TANNER, JM. (1962). *Growth at adolescence*. 2ª ed. Oxford: Blackwell Scientific.

TANNER, JM. (1978). *Fetus into man: Physical growth from conception to Maturity*. Cambridge, MA. Harvard University Press.

TANNER, JM. (1981). *A history of the study of human growth*. Cambridge: Cambridge University Press.

TANNER, JM. (1986). Uses and abuses of growth standards. En: *Human growth*, editado por F. Falkner y JM Tanner, (New York: Plenum) 2<sup>nd</sup> ed. Pp. 95-109..

TANNER, JM; CAMERON, N. (1980). Investigation of the mid-growth spurt in height, weight and limb circumferences in single year velocity data from the London 1966-67 growth survey. *Annals of Human Biology*, 7, 565-577.

TANNER, JM; DAVIES, PSW. (1985). Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *Journal of Pediatrics*, 107, 317-329.

TANNER, JM; HAYASHI, T; PREECE, MA; CAMERON, N. (1982). Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: Comparison with British and with Japanese Americans. *Annals of Human Biology*, 9, 411-423.



TANNER, JM; HEALY, MJR; LOCKHART, RD; MacKENZIE, JD; WHITEHOUSE, RH. (1956). Aberdeen Growth Study: The prediction of adult body measurements from measurements taken each year from birth to 5 years. *Archives of Disease in Childhood*, 31, 372-381.

TANNER, JM; WHITEHOUSE, RH. (1982). *Atlas of children's growth: normal variation and growth disorders*. New York: Academic Press.

TANNER, JM; WHITEHOUSE, RH; CAMERON, N; MARSHALL, WA; HEALY MJR; GOLDSTEIN, H. (1983). *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height*. (2<sup>nd</sup>. Ed.). New York: Academic Press.

TANNER, JM; WHITEHOUSE, RH; MARSHALL, WA; HEALY MJR; GOLDSTEIN, H. (1975). *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW 2 method)*. (2<sup>nd</sup>. Ed.). New York: Academic Press.

TANNER, JM; WHITEHOUSE, RH; MARUBINI, E; RESELE, LF. (1976). The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden growth study. *Annals of Human Biology*, 3, 109-126.

TANNER, JM; WHITEHOUSE, RH; TAKAISHI, M. (1966). Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965-I. *Archives of Disease in Childhood*, 41, 454-471, 613-635.

TESTUT, L; LATARJET, A. (1974). *Anatomía Humana*. Tomo I, Osteología-Artrología-Miología, pág. 287. Ed. Salvat, Barcelona.

TOBIAS, PV. (1985). The negative secular trend. *J. Hum. Evol.*, 14:347-356.

TOJO SIERRA, R. (1984). *Medicina escolar. Manual de reconocimiento médico escolar*. Xunta de Galicia.

TOJO SIERRA, R; FRAGA, JM; PEÑA, J. (1981). Nutritional and growth status in children and adolescents of Galicia: Anthropometric and biochemical survey. *Biblhca. Nutr. Diet.* 30:43.

TOPINARD, P. (1885). *Eléments d'antropologie générale*. Paris: A. Delahaye et E. Legrosivier.

TORIOLA, AL; IGBOKWE, NU. (1985). Relationship between perceived physique and somatotype characteristics of 10 to 18 years old boys and girls. *Perceptual and Motor skills*, 60, 878.

TRIPPEL, SB; DOCTROW, S; WHELAN, MC; MANKIN, HJ. (1989). Modulation of growth plate chondrocyte response to Sm-C/IGF-I and basic FGF by growth factor interaction. *ORS Trans.* 14:256.

- TUCKER, WB.; LESSA, WA. (1940). Man: A constitutional investigation. *The Quarterly Review of Biology*, 15, 411-55.
- TWEED, CH. (1954). The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment, planning and prognosis. *Angle Orthod*, 24:121.
- ULIJASZEK, SJ; STRICKLAND, SS. (1993). *Nutritional Anthropology: Prospects and Perspectives*. Londres: Smith-Gordon.
- VALLOIS, HV. (1965). Anthropometric techniques. *Current Anthropol.*, 6, 2, 127-143.
- VAN DER KOOY, L; SEIDELL, JC. (1993). Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. *Int J Obes*, 17:187-96.
- VAN WIERINGEN, JC. (1986). *Secular growth changes*. En: F. Faulkner y JM Tanner (eds.): *Human growth: A Comprehensive Treatise*, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 3. New York: Plenum, pp. 307-331.
- VENKATADRI, G; FARKAS, LG; KOOIMAN, J. (1992). Multipurpose anthropometric facial anglemeter. *Plast Reconstr Surg*, 90:507-510.
- VERCAUTEREN, M; SUSANNE, C; ORBAN R. (1983). Évolution seculaire des dimensions céphaliques chez les enfants Belges, entre 1960 et 1980. *Bull Mem Soc Anthropol Paris*, 10:13-24.
- VOGEL, F. (1984). Short leg syndrome. *Clinical Podiatry*, 1:581-599.
- VISSER, M; VAN DEN HENUEL, E; DEURENBERG, P. (1994). Prediction equations for the estimation of body composition in the elderly using anthropometric data. *British Journal of Nutrition*. 71: 823-833.
- WACHHOLDER, A; HAUSPIE, RC. (1986). Clinical standards for growth in height of Belgian boys and girls, aged 2 to 18 years. *International Journal of Anthropology*, 1, 327-338.
- WAITZMAN, AA; POSNICK, JC; AMSTRONG, D, et al. (1992). Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography, part 2: normal values and growth trends. *Cleft Palate Craniofac J*, 29:118-128.
- WALES, JKH. (1998). A brief history of the study of human growth dynamics. *Annals of Human Biology*, Vol. 25(2):175-184.
- WALKER, RN. (1962). Body build and behaviour in young children: 1. Body build and nursery school teachers' ratings. *Monographs of the Society for Research in child Development*. 27 (Serial N° 84).



- WALKER, RN. (1978). Pre-school physique and late-adolescent somatotype. *Annals of Human Biology*, 5, 113-129.
- WALKER, RN. (1979). Sheldon's trunk index and the growth of the thoracic and lumbar trunk. *Annals of Human Biology*, 6, 315-336.
- WALKER, RN; TANNER, JM. (1980). Prediction of adult Sheldon somatotypes I and II from ratings and measurements at childhood ages. *Annals of Human Biology*, 7, 213-224.
- WANG, Z.; HESHKA, S.; PIERSON, RN.; HEYMSFIELD, SB. (1995). Systematic organization of body-composition methodology: an overview with emphasis on component-based. *Am J Clin Nutr.*, 61:457-65.
- WANG, Z.; PIERSON, RN.; HEYMSFIELD, SB. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr.*, 56:19-28.
- WARD, RE. (1989). Facial morphology as determined by anthropometry: keeping it simple. *J Craniofac Genet Dev Biol*, 9:45-60.
- WATERLOW, JC; BUZINA, R; KELLER, W; LANE, JM; NICHAMAN, MZ; TANNER, JM. (1977). The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10. *Bulletin of the World Health Organization*, 55, 489-98.
- WEINER, JS; LOURIE, JA. (1969). *Human Biology: A Guide to Field Methods*. I.B.P. Handbook n° 9. Oxford: Blackwell Scientific Publishing.
- WHITE, EM; WILSON, AC; GREENE, SA; MCGOWAN, C; THOMAS, GE; CAIRNS, AY; RICKETTS, IW. (1995). Body mass index centile charts to assess fatness of British children. *Archives of Diseases in Childhood*, 72, 38-41.
- WHO WORKING GROUP. (1986). Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the WHO*, 6: 929-941.
- WILLIAMS, DP; GOING, SB; LOHMAN, TG; HARSHA, DW; SRINIVASAN, SR; WEBBER, LS; BERENSON, GS. (1992). Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *American Journal of Public Health*, 82-358-363.
- WILMORE, JH. (1970). Validation of the first and second components of the Heath-Carter modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, 32, 369-372.
- WOLANSKI, N. (1998). Comparison of growth patterns of subcutaneous fat tissue in Mexican and Polish with US and Peruvian populations. *Annals of Human Biology*, Vol. 25 (5), 467-477.

WOLANSKI, N; KOWALCZYK, K; TETER, A. (1990). Subcutaneous fat tissue patterning in Polish populations. *Studies in Human Ecology*, 9, 247-264.

WOODSIDE, D. (1973). Some effects of activator treatment on the growth rate of the mandible. Transactions of the Third International Orthodontic Congress. Crosby Lockwood Staples, Londres.

YASAMURA, D; COHN, SH; ELLIS, KJ. (1983). Measurement of extracellular space by total body neutron activation. *Am J Physiol*, 244:R36-40.

YOUNG, K; SEVENHUYSEN, G. (1989). Obesity in northern Canadian Indians: patterns, determinants and consequences. *American Journal of Clinical Nutrition*, 49: 786-793.

YOUNG, CM; SIPIN, SS; ROE, DA. (1968). Body composition of pre-adolescent and adolescent girls, I: Density and skinfolds. *Journal of the American Dietetic Association*, 53, 25-31.

YSSING, M; FRIIS-HANSEN, B. (1965). Body composition of newborn infants. *Acta Paediatrica Scandinavica* (Suppl. 159), 117-118.

ZANOLLI, R; MORGESE, G. (1996). Distribution of BMI in children: prevalence of wasting and fattening conditions. *Annals of Human Biology*, 23, 23-29.

ZAVALETA, AN; MALINA, RM. (1982). Growth and body composition of Mexican-American boys 9 through 14 years of age. *Am J Phys Anthropol*, 57:261-271.

ZUK, GH. (1958). The plasticity of the physique from early adolescence through adulthood. *Journal of Genetic Psychology*, 92, 205-214.



36

UNIVERSIDADE DA CORUÑA  
Servicio de Bibliotecas



1700690046