

INSTITUTO DE MEDICINA DEPORTIVA

El uso de indicadores antropométricos como criterio de madurez biológica en niños gimnastas de 6 a 8 años de edad

Por:

Dr. ALDO LOPEZ GALARRAGA,* Dra. IDELSE PAREDES SEGREDO,*
Téc. ELENA GARCIA MORE** y Téc. ORLANDO GONZALEZ GUERRA***

López Galarraga, A. y otros. *El uso de indicadores antropométricos como criterio de madurez biológica en niños gimnastas de 6 a 8 años de edad*. Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

Se estudiaron 63 niños de uno y otro sexos, pertenecientes a la Academia Provincial de Gimnástica de Ciudad de La Habana, desglosados en subgrupos de 6, 7 y 8 años de edad cronológica y totalizando 32 varones y 31 hembras. Se tomaron 9 medidas antropométricas para la elaboración de los indicadores del desarrollo físico, complejo "C" y el Índice de Desarrollo Corporal (IDC) según *Wutscherk*, y se estableció su relación con la madurez biológica, estimada a través de la edad ósea (EO) por el método TW II. Se observó gran variabilidad en EO en los grupos estudiados y evidentes diferencias intersexos en los valores del complejo "C" y el IDC. A pesar de la disímil correlación de estos indicadores con la EO, lo que parece responder a las características estructurales de los integrantes de la muestra, los valores de $r = 0,50$ para la EO y el complejo "C"

* Especialista de I grado en medicina deportiva, del Instituto de Medicina Deportiva (IMD).

** Técnica antropometrista del IMD.

*** Técnico de Rayos X del IMD.

en el sexo femenino y de $r = 0,42$ para la EO y el IDC en el sexo masculino, significativos al 1%, plantean la posibilidad de utilizar estos indicadores en la evaluación de la madurez biológica.

INTRODUCCION

La variabilidad biológica y las amplias diferencias en la velocidad a la cual un individuo madura y pasa a través de los diversos estadios del ciclo vital humano, han incitado a auxólogos y biólogos humanos a buscar las adecuadas vías para la determinación del estado de desarrollo corporal.^{1,2} Esto se produce en el marco de la ontogénesis, fenómeno biológico sumamente complejo y multifacético que implica la transformación de genotipo a fenotipo e incluye cambios morfológicos y funcionales en cada uno de los sistemas orgánicos, así como el aumento de la capacidad de rendimiento corporal, todo ello bajo la influencia de los caracteres genéticos, el medio socioeconómico, el clima, la actividad física, etc. Este fenómeno, que tiene carácter individual, implica que niños de una misma edad cronológica muestren diferentes grados de desarrollo biológico.³

Los cambios que durante la ontogénesis se producen en la cualidad biológica, son expresados generalmente en términos de madurez biológica o abreviado, simplemente con el término de edad biológica, también llamada por otros autores "fisiológica", término introducido por *Crampton y Boas* en 1908,^{4,5} e incluso por "edad del desarrollo" según *Tanner*⁶ y *Slott*, 1970.⁷ Este concepto de edad biológica caracteriza la diferencia individual y temporal del momento promedio de la aparición de las distintas características biológicas dentro de un conglomerado poblacional.

Por tanto, durante la ontogenia, las variaciones intra e interindividuos en la velocidad de crecimiento, determinan disarmonías entre edad cronológica y edad biológica que responden a los tres grados de desarrollo biológico que existen:

1. Niños con adelanto en el desarrollo biológico.
2. Niños con desarrollo biológico normal.
3. Niños con retardo en el desarrollo biológico.

Lo anterior trae como consecuencia la existencia dentro de un mismo grupo de edad cronológica, diferentes edades biológicas, diferentes características morfológicas y diferentes rendimientos físico-motores según sean los sujetos "adelantados" o "retardados".

Para evaluar el grado de desarrollo corporal a través de la edad biológica o fisiológica, existen cuatro sistemas que de forma general han sido aceptados.⁶ Ellos son:

1. Edad morfológica.
2. Edad dental.
3. Edad de los caracteres sexuales secundarios.
4. Edad ósea.

La confiabilidad de cualesquiera de estos métodos permite su utilización individual, de acuerdo con sus posibilidades y a los objetivos que se persiguen.

En el marco de la cultura física y el deporte, la selección de los llamados talentos para las diferentes disciplinas deportivas no siempre se basa en criterios científicos, ya que el heterogéneo nivel de formación de los entrenadores puede provocar una selección inadecuada, el tener en cuenta solamente el físico, la capacidad funcional del niño o ambos. De ahí que jóvenes en aparente crecimiento y desarrollo agotan sus posibilidades biológicas al alcanzar su madurez total, deviniendo en las llamadas "estrellas fugaces", por lo que se hace necesario la aplicación de métodos de selección más idóneos que consideren el grado de desarrollo corporal del sujeto.

La edad morfológica, que relaciona el peso y la talla de un sujeto dado y ha sido ampliamente utilizado en forma errónea en la evaluación del estado nutricional durante la ontogenia, resulta inadecuada en cuanto a la determinación de la madurez biológica debido a la diferente velocidad a la cual se puede alcanzar la estatura final.¹ Sin embargo, la evaluación de las proporciones corporales mediante medidas antropométricas puede resultar una vía adecuada para obtener el grado de desarrollo biológico,⁹ dada la estrecha correlación con la madurez sexual y esquelética, si bien son pocos los trabajos que demuestran dicha correspondencia.

En 1966, *Wutscherk* dio a conocer un indicador basado en una serie de medidas antropométricas que constituye el llamado Complejo de Características Corporales o complejo "C",¹⁰⁻¹² cuya elaboración a partir de la interrelación de los complejos "A" y "B" es dependiente de la edad y ofrece una idea de desarrollo corporal. Sus valores disminuyen con el aumento del mismo y, por tanto, en proporción inversa a la edad cronológica, fluctuando desde aproximadamente 5,00 en la mediana infancia hasta 1,00 que es el valor promedio en la adultez.^{9,10} Su fórmula se ilustra en el esquema 1.

Posteriormente el mismo autor elaboró el Índice de Desarrollo Corporal (IDC),^{3,8-10} mediante el cual se compensan las diferencias tipológicas sexuales del complejo "C" y se establece numéricamente el grado de desarrollo físico en una escala ascendente que va desde aproximadamente 0,50 en la mediana infancia hasta 1,00 en la adultez, ilustrándose sus fórmulas para uno y otro sexos en el esquema 2.

Según *Tittel*, en un estudio de las características corporales de jóvenes deportistas en 1968, él pudo observar que el Complejo de Características Corporales "C" se encuentra estrechamente relacionado con el rendimiento deportivo.¹³ Esta relación también fue hallada por *León* en jóvenes nadadores cubanos en los cuales observó que sus rendimientos se encontraban en proporción inversa al valor del complejo "C", el cual a su vez disminuía a mayor madurez (adultez).¹⁰ En cuanto al IDC, *Wutscherk*, al igual que *Medved*,¹⁴ para el cálculo de la edad ósea, ha observado igual confiabilidad en la evaluación del grado de desarrollo biológico ($r = 0,85$).⁸ También aquí encontró *León* una estrecha relación entre los valores del IDC y los rendimientos deportivos de niños de ambos sexos de 7 a 16 años.¹⁰ De ahí que

Esquema 1

FORMULA DEL COMPLEJO DE CARACTERISTICAS CORPORALES "C"
 $0,5 (\text{Diam. Biacromial} + \text{Diam. Biespinal}) \text{ Talla corporal cm}^2$

$(\text{Long. Ext. Sup.} \times \text{Circ. brazo}) + (\text{Long. ext. inf.} \times \text{circ. muslo}) \text{ Peso dm}^2$

Esquema 2

FORMULAS DEL INDICE DE DESARROLLO CORPORAL PARA UNO Y OTRO SEXOS

Sexo femenino

$$\frac{[0,5 (\text{diam. biacromial} + \text{diam. biespinal})] \text{ Circ. muslo} \times \text{F. de corrección}}{\text{Talla} \times 10}$$

Sexo masculino

$$\frac{[0,5 (\text{diam. biacromial} + \text{diam. biespinal})] \text{ Circ. antebrazo} \times \text{F. de corrección}}{\text{Talla} \times 10}$$

se plantee que en cada grupo de edad, con algunas excepciones, los sujetos más eficientes o los jóvenes atletas de mayor rendimiento suelen ser biológicamente más maduros que los de más bajo rendimiento.

Si bien la edad esquelética posee la mayor validez y confiabilidad en la determinación de la edad biológica, existen una serie de motivos para evitar su utilización de forma rutinaria como son:

- Los errores relativos y sistemáticos que individualmente están implícitos en la evaluación apreciativa que sirve de base a la estimación de la edad ósea a partir de la radiografía de la mano.
- La insensibilidad de la edad esquelética como indicador biológico en las fases de calma relativa del crecimiento.⁵
- El elevado costo técnico-organizativo de estudios masivos de este tipo en nuestra población.

Todos ellos justifican e influyen en que hayamos decidido mostrar la relación del IDC y el complejo "C" con la edad ósea y su utilidad, como indicadores antropométricos del desarrollo físico del reducido costo, en la determinación del grado de madurez biológica. Este objetivo, considerando las diferencias intersexos, permitirá evaluar la edad biológica de nuestros niños y jóvenes durante su selección como futuros talentos deportivos.

MATERIAL Y METODO

Para la realización de este estudio se tomó una muestra de 63 niños de ambos sexos, principiantes de la Academia de Gimnástica de la provin-

cia Ciudad de La Habana y con un entrenamiento sistemático de 18 horas semanales. Los mismos se estudiaron por grupos de edad como sigue:

Sexo femenino:

- 6 — de 6 años de edad
- 16 — de 7 años de edad
- 9 — de 8 años de edad

Sexo masculino:

- 6 — de 6 años de edad
- 18 — de 7 años de edad
- 8 — de 8 años de edad

A todos se les midió en *short* o trusa y se tomaron 9 medidas antropométricas para la elaboración de tres índices.

Dichas medidas fueron:

- Peso, en una balanza de contrapeso, tipo Detecto Medic.
- Talla, en un estadiómetro de Harpenden, utilizando la técnica de estimamiento de Tanner.¹⁵
- Diámetros biacromial, biespinal y distancias acromiodactilio e ilioespinal al suelo, con un antropómetro de Martin.
- Circunferencia de bíceps extendido, en un punto medio entre el acromio y el olécranon.
- Circunferencia del antebrazo, en el punto más ancho del tercio superior del mismo.
- Circunferencia del muslo, en el punto medio entre el borde superior de la rótula y la espina iliaca anteroposterior.

Las circunferencias fueron tomadas con una cinta métrica de plástico. La longitud de la extremidad inferior se determinó haciendo corrección de la distancia según técnica de Martin.^{16,17} Todas las medidas impares se hicieron por el lado derecho.

A través de estas mediciones se obtuvo el complejo "C" (esquema 1) y el IDC, cuya fórmula (esquema 2), atendiendo al sexo del sujeto, utiliza un factor de corrección dado a partir del valor de la relación mutua que entre el peso y la talla ofrece el índice de Rohrer (IR)^{9,11,18,19} peso (kg)/talla³, cociente que expresa la elevación relativa del peso corporal frente a la talla, según aumenta la edad, variando con la aparición de los caracteres sexuales secundarios.²⁰

Para la obtención de sus valores se utilizó la tabla elaborada al efecto.²¹

El complejo "C" y el IDC fueron desarrollados por *Wutscherk* en 1966 y 1974 respectivamente.¹⁰⁻¹³

A cada niño se le realizó también una radiografía de la mano y muñeca para evaluar la edad ósea, siguiendo la técnica de Tanner y Whitehouse, descrita en 1959.²² Los criterios seguidos para la estimación de esta variable de madurez biológica fueron los del sistema TW en su parte II.²³ La evaluación de las placas fue hecha por el método "a doble ciegas" e individualmente por cada uno de los autores.

El procesamiento estadístico consistió en la obtención de medidas de tendencia central y variabilidad en una calculadora Commodore AI-1000. Los análisis de comparación por grupos de edades e intersexos mediante la prueba paramétrica de 1 test de Student,²⁴ (prueba "T") y de pruebas no paramétricas de rangos en casos de varianzas desiguales, así como los análisis de correlación por sexos entre los índices antropométricos y la edad ósea, se hicieron en el Centro de Matemática Aplicada del INDER.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cuadros I y II presentan los valores de las medidas de tendencia central y variabilidad encontradas en los diferentes grupos de edad y sexo. Aquí se observa en primer término muy poca variabilidad en la ED, no así en la EO, lo cual refleja las grandes diferencias interindividuales que en cuanto a madurez biológica pueden observarse durante el crecimiento y desarrollo del niño dentro de su mismo grupo de edad (cuadros III y IV). Tanto la ED como la EO, salvo excepciones, resultaron mayores en el sexo femenino que en el masculino. En cuanto al peso y la talla, los varones resultaron ser más pesados en todos los grupos de edades, que las hembras. Sin embargo, éstas resultaron ser más altas que los varones, con excepción del grupo de 7 años, aun cuando se observó una mayor variabilidad en la talla de las mismas, sobre todo en el grupo de 8 años. Esto pudiera explicarse por la gran diferencia absoluta que en cuanto a madurez

CUADRO I

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD EN LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN EL SEXO MASCULINO

Variables	6 años (n = 6)		7 años (n = 18)		8 años (n = 8)	
	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
Edad decimal	6,53 ± 0,22		7,43 ± 0,37		8,46 ± 0,24	
Edad ósea	5,98 ± 0,84		7,40 ± 1,21		8,00 ± 0,76	
Peso	20,10 ± 1,52		21,60 ± 2,25		23,80 ± 1,75	
Talla	113,90 ± 3,59		119,70 ± 3,38		122,80 ± 3,79	
I. Rohrer	1,37 ± 0,14		1,25 ± 0,10		1,30 ± 0,17	
I. D. C.	0,41 ± 0,03		0,43 ± 0,04		0,46 ± 0,02	
Complejo "C"	4,75 ± 0,37		4,63 ± 0,61		4,07 ± 0,50	

CUADRO II
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD EN LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN EL SEXO FEMENINO

Variables	6 años (n = 6)		7 años (n = 16)		8 años (n = 9)	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Edad decimal	6,62 ± 0,30		7,55 ± 0,31		8,31 ± 0,22	
Edad ósea	6,74 ± 1,30		7,12 ± 1,04		8,75 ± 1,19	
Peso	18,80 ± 1,99		19,90 ± 1,83		23,00 ± 2,25	
Talla	114,40 ± 4,25		117,70 ± 4,59		123,50 ± 6,07	
I. Rohrer	1,24 ± 0,17		1,21 ± 0,89		1,19 ± 0,10	
I. D. C.	0,53 ± 0,06		0,55 ± 0,04		0,56 ± 0,04	
Complejo "C"	5,34 ± 1,34		5,27 ± 0,69		4,59 ± 0,52	

CUADRO III
RANGOS Y DIFERENCIAS ABSOLUTAS OBSERVADAS PARA LA EDAD DECIMAL Y LA EDAD OSEA DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE EDAD CRONOLOGICA EN EL SEXO MASCULINO

Edad cronológica	Edad decimal	Diferencias absolutas	Edad ósea	Diferencias absolutas
6 años	6,3 - 6,8	0,5	4,9 - 7,4	2,5
7 años	7,0 - 7,9	0,9	5,8 - 10,2	4,4
8 años	8,1 - 8,6	0,5	6,4 - 9,3	2,9

CUADRO IV
RANGOS Y DIFERENCIAS ABSOLUTAS OBSERVADAS PARA LA EDAD DECIMAL Y LA EDAD OSEA DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE EDAD CRONOLOGICA EN EL SEXO FEMENINO

Edad cronológica	Edad decimal	Diferencias absolutas	Edad ósea	Diferencias absolutas
6 años	6,2 - 6,9	0,7	4,8 - 8,8	4,0
7 años	7,1 - 7,9	0,8	5,3 - 8,5	3,2
8 años	8,0 - 8,9	0,9	6,8 - 10,4	3,6

biológica existía en todos los grupos de niñas (cuadro II). El hallazgo de un mayor peso en los varones e incluso una mayor talla de éstos en el grupo de 7 años parece responder a la actual tendencia de selección de talentos para la gimnástica, ya que se prefiere a niñas esbeltas, de baja estatura y poco peso para la práctica de este deporte.²⁵⁻²⁸ Las hembras de 6 y 8 años eran más altas que sus compañeros de grupo, pero tenían menos peso corporal, lo que las hacía más esbeltas. Todo esto a su vez mostró la correspondencia que *Bouchard* ha observado entre las características físicas y el desarrollo biológico de atletas escolares.²⁹ En todos los grupos la mayor talla de ellas en 6 y 8 años se correspondió con una mayor EO y viceversa en el grupo de 7 años, donde la mayor talla de ellos correspondía a una mayor EO (esquema 1). Esto concuerda con las observaciones de Tanner en sus estudios de crecimiento y desarrollo.⁶

Asimismo y debido a los diferentes valores de talla antes señalados en uno y otro sexos, los valores del IR resultaron ser mayores en el sexo masculino que en el femenino y si bien en el grupo de 7 años los varones predominaban en talla, parece que la gran variabilidad de su peso corporal, también mayor que el de las hembras, compensó la mayor talla en cuanto al resultado de IR. (esquemas 1 y 2).

Los valores del IDC y del Complejo "C", tanto en el sexo masculino como en el femenino, se correspondieron con las edades de los grupos. Estos valores demostraron a su vez el adelanto de las hembras en crecimiento y desarrollo con respecto a los varones. (esquema 1 y 2).

Al establecer comparaciones entre uno y otro sexos en cada grupo de edad, mediante pruebas paramétricas y no paramétricas (cuadros V, VI y VII), se observaron diferencias significativas al 5% en peso corporal y el IR a favor del sexo masculino en los grupos de 7 y 6 años respectivamente,

CUADRO V

COMPARACION DE LOS GRUPOS DE 6 AÑOS DE UNO Y OTRO SEXO EN LAS DIFERENTES VARIABLES ESTUDIADAS MEDIANTE PRUEBAS PARAMETRICAS Y NO PARAMETRICAS

Variables	Femenino (n = 6) \bar{x}	Masculino (n = 6) \bar{x}	Nivel de significación
Edad decimal	6,62	6,53	—*
Edad ósea	6,74	5,98	—
Peso	18,80	20,10	—
Talla	114,40	113,90	—
I. Rohrer	1,24	1,37	0,05*
I. D. C.	0,53	0,41	0,05*
Complejo "C"	5,34	4,75	—*

Leyenda: * = Prueba no paramétrica 0,05 = Predominio al 5%.

CUADRO VI

COMPARACION DE LOS GRUPOS DE 7 AÑOS DE UNO Y OTRO SEXO EN LAS DIFERENTES VARIABLES ESTUDIADAS MEDIANTE PRUEBAS PARAMETRICAS Y NO PARAMETRICAS

Variables	Femenino (n = 9) \bar{x}	Masculino (n = 8) \bar{x}	Nivel de significación
Edad decimal	8,31	8,46	—
Edad ósea	8,75	8,00	—
Peso	23,00	23,80	—
Talla	123,50	122,80	—
I. Rohrer	1,19	1,30	—
I. D. C.	0,56	0,46	—*
Complejo "C"	4,59	4,07	0,05

Leyenda: * Prueba no paramétrica. 0,05 = Predominio al 5%.

CUADRO VII

COMPARACION DE LOS GRUPOS DE 8 AÑOS DE UNO Y OTRO SEXO EN LAS DIFERENTES VARIABLES ESTUDIADAS MEDIANTE PRUEBAS PARAMETRICAS Y NO PARAMETRICAS

Variables	Femenino (n = 16) \bar{x}	Masculino (n = 18) \bar{x}	Nivel de significación
Edad decimal	7,55	7,43	—
Edad ósea	7,12	7,40	—
Peso	19,90	21,60	0,05
Talla	117,70	119,70	—
I. Rohrer	1,21	1,25	—*
I. D. C.	0,55	0,43	0,01
Complejo "C"	5,27	4,63	0,01

Leyenda: * Prueba no paramétrica. 0,01 = Predominio al 1%. 0,05 = Predominio al 5%.

diferencias significativas al 1 y al 5% en el IDC de los grupos de 6 y 7 años respectivamente, en ambos a favor del sexo femenino. No hubo diferencias significativas para estas variables en el grupo de 8 años. Asimismo se comprobaron diferencias significativas, al 1 y al 5% en el complejo "C" de los grupos de 7 y 8 años, respectivamente a favor del sexo femenino. En este caso no hubo diferencias significativas para esta variable en el grupo de 6 años. No existieron diferencias significativas intersexos para el resto de las variables estudiadas.

La significación aislada de las diferencias intersexos observadas en el peso y el IR en los grupos de 7 y 6 años respectivamente, bien pudiera explicarse para el primer indicador por la mayor talla de los varones y por ser este grupo el más numeroso de los estudiados. Sin embargo, para el caso del IR éste parece corresponder a un hallazgo estadístico que caracteriza a las muestras pequeñas, pues aun cuando se ha planteado por numerosos autores la diferenciación que entre uno y otro sexos se produce en el desarrollo físico, a partir del sexto año de vida, esto no ocurrió así para la muestra estudiada. Aquí nuevamente podríamos señalar el factor selección como causante de las disímiles características físicas encontradas en los diferentes grupos. Parece ser que las diferencias significativas encontradas entre ambos sexos en el IDC y el complejo "C" responden al carácter específico de las submuestras y la edad promedio de las mismas. También se constató que las diferencias intersexos en el complejo "C" disminuyen y las del IDC aumentan con la EO de la muestra objeto de este estudio. Debe señalarse igualmente el incremento en el nivel de significación de las diferencias intersexos por el número de integrantes de los subgrupos, ya que el grupo de 7 años presentó el mayor nivel de significación en las diferencias en el complejo "C", siendo a su vez el más numeroso tanto en el sexo femenino como en el masculino.

Al tratar de demostrar la estrecha relación planteada por autores alemanes,¹¹ entre el IDC y el complejo "C" y la madurez biológica expresada por la edad ósea, se hizo un test de correlación simple por grupos de edades en uno y otro sexos, observándose muy poca o ninguna correlación en los diferentes grupos estudiados. Sin embargo, al realizar el mismo análisis estadístico por sexos y sin consideración de la edad cronológica, se obtuvo correlación significativa al 1% ($r = 0,50$) entre el complejo "C" y la EO en el grupo de las hembras y al 5% ($r = 0,43$ entre IDC y la EO en el grupo de los varones. Este resultado en el grupo femenino pudiera explicarse por las características corporales antes señaladas en las niñas gimnastas, de ser delgadas y pequeñas para su edad y lógicamente con poco peso de acuerdo con la esbeltez exigida para sus edades, la cual aumenta para una mayor talla. *Wutscherk* ha planteado un aumento en los valores del complejo "C" bajo la influencia de una tipología leptomorfa o esbelta, según metodología de *Conrad*,³⁰ lo que desde el punto de vista estadístico podría haber contribuido a la significación observada en la correlación entre este indicador y la EO. Esto se reafirma por el hecho de haber presentado las hembras un valor promedio del complejo "C" ($X = 5,04$) mayor que el de los varones ($X = 4,50$).

La ausencia de correlación significativa entre la EO y el complejo "C" en el sexo masculino, a pesar de la correspondencia de los valores de estos indicadores a los del sexo femenino, no tiene una explicación concreta y sólo podemos aducirla a características específicas de la muestra.

El carácter significativo al 5% de la correlación observada entre el IDC y la EO en el sexo masculino corrobora la hipótesis planteada con respecto a la posibilidad del IDC como evaluador de la madurez biológica, no obstante no haber una adecuada correspondencia entre los valores de dichos

indicadores en los diferentes grupos de edad estudiados. Aquí nuevamente pudiera imputarse al carácter selectivo de la muestra de varones, los cuales resultaron ser más pequeños en talla que las hembras y también más jóvenes en edad ósea de acuerdo con lo requerido. Sin embargo, en el sexo femenino y a pesar de haber correspondencia entre los valores del IDC y la EO en los diferentes grupos de edad, no hubo correlación significativa entre los mismos, lo que pudiera explicarse tal vez por una falta de compensación de las influencias tipológicas sexuales aducidas al complejo "C" por parte del IDC¹⁰ en el grupo total de niñas.

Todo esto nos obliga a considerar, dentro de los disímiles resultados encontrados, el carácter específico de la muestra y el número, tal vez pequeño, de los integrantes de la muestra en uno y otro sexo, a la vez que reafirmar la necesidad de continuar estos estudios en muestras más amplias y representativas de las diversas disciplinas deportivas.

CONCLUSIONES

1. La gran diferencia que en cuanto a madurez ósea fue observada en los diferentes grupos de edades estudiadas, reafirma la variabilidad que en desarrollo biológico puede existir en niños que practican deportes de forma sistemática.
2. Las diferencias intersexos encontradas en los indicadores antropométricos del desarrollo físico, complejo "C" e IDC, responden claramente a las particularidades tipológicas de la muestra de niños estudiadas.
3. Las disímiles relaciones halladas en este estudio entre el complejo "C" y el IDC con la edad ósea en uno y otro sexo, parecen responder a las características estructurales de los integrantes de la muestra.
4. La estrecha correlación observada entre los indicadores antropométricos del desarrollo físico y la edad ósea, plantean la existencia en la antropometría de una vía confiable y de fácil acceso para la evaluación de la madurez biológica.

SUMMARY

López Galarraga, A. et al. *Use of anthropometrical indexes as biological maturity criterion in gymnastic children aged 6 to 8 years.* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

Sixty three children of both sexes who belong to Gymnastic Provincial Academy at Havana City, detached into chronological 6, 7, and 8 year old subgroups, totalizing 32 boys and 31 girls were studied. Nine anthropometrical measures to elaborate physical developmental indexes, complex "C" and Body Developmental Index (BDI) according to Wutscherk were taken up, and their relationship to biological maturity estimated through bone age (BA) by TW II method was established. BA great variability in the groups under study and evident intersex differences for complex "C" and BDI values were seen. Despite these indexes dissimilar correlation to BA, that appears to respond to structural characteristics of the sample integrators, values of $r=0,50$ for BA and complex "C" in the female sex and $r=0,42$ for BA and BDI in the male sex, significant at 1%, possibilities to employ these indexes for biological assessment is outlined.

RÉSUMÉ

López Galarraga, A. et al. *L'emploi d'indicateurs anthropométriques comme critère de maturité biologique chez des enfants gymnastes âgés de 6 à 8 ans.* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

Les auteurs ont étudié 63 enfants des deux sexes (32 garçons et 31 filles), appartenant à l'Académie Provinciale de Gymnastique de La Havane-Ville, lesquels ont été distribués en sous-groupes de 6, 7 et 8 ans d'âge chronologique. Ils ont pris du développement physique, du complexe "C" et de l'Indice de Développement Corporel (IDC) d'après *Wutscherk*, et ont établi leur rapport avec la maturité biologique, estimée à travers l'âge osseux (AO) par la méthode TW II. Il a été observé une grande variabilité de l'AO dans les groupes étudiés et des évidentes différences entre les deux sexes en ce qui concerne les valeurs du complexe "C" et de l'IDC. Malgré la différente corrélation de ces indicateurs avec l'AO, ce qui semble répondre aux caractéristiques structurales des individus composant l'échantillon, les valeurs de $r=0,50$ pour l'AO et le complexe "C" chez le sexe féminin, et de $r=0,42$ pour l'AO et l'IDC chez le sexe masculin, significatives à 1%, posent la possibilité d'utiliser ces indicateurs pour l'évaluation de la maturité biologique.

BIBLIOGRAFIA

1. *Borms, J.; M. Hebbelinck* (eds). Methods of biological maturity assessment. Pediatrics work physiology. Medicine Sport Vol. II. S. Karger Basel, 1978.
2. *Hebbelinck, M. et al.* La variabilité de l'âge squelettique et les corrélations avec la capacité de travail dans des garçons de la même année primaire. Kinanthropologie.
3. *Gutberlett, von I.* Die Leistungsfähigkeit des Kardiopulmonalen Systems von Kindern in Abhängigkeit von biologischen Entwicklungsstand. Med Sport XVI (4, 5, 6): 138, 1976.
4. *Crampton, C.W.* Anatomical or physiological age versus chronological age. Pedagog Sem 15: 230-237, 1908.
5. *Crampton, C.W. and Boas.* Physiological age- a fundamental principle. Am Phys Educ Rev 13: 141-154, 268-283, 1908.
6. *Tanner, J.M.* Growth at adolescence. 2da. ed. Blackwell Scientific Publications. Ltd. Oxford, 1962.
7. *Slott, L. H.* Child development and individual longitudinal approach. Half, London, 1970.
8. *Kolbe, B.* Zur Anwendung anthropometrische Untersuchungsmethoden in der Praxis des Kreissportarztes. Möglichkeiten und Greuzer. Med Sport 10: 337, 1976.
9. *Gurtler, H.* Die Körperliche Entwicklung und die sportliche Leistungsfähigkeit in Kindersalter. Leipzig, 1972.
10. *León, S.* El grado de desarrollo corporal y su importancia para el trabajo deportivo con niños y adolescentes. Jornada Cient. ISCF, 1977.
11. *Wutscherk, H.* Beziehungen zwischen Körperbau und sportlicher Leistung bei jugendlichen Nachwuchssportlern. Theorie u. Praxis der Körperkultur. 17: 867-875. 1968.
12. *Wutscherk, H.* Die Anthropometrie: eine Methode für die sportliche Praxis. Theor.
13. *Tittle, K.; H. Wutscherk.* Die Bedeutung und aussagefähigkeit von komplexkörpermerkmalen für die Prognostische Beurteilung der Körperlichen Leistungsfähigkeit von Nachwuchssportlern. Theorie und Praxis der Körperkultur Nachts: 189-195, 1968.
14. *Medved, R.* Beitrag zur Bestimmung des biologischalters. Med Sport 2: 141-144, 1962.

15. *Tanner, J.M.* The physique of the Olympic Athlete. London, George Allen Urwin, 1964. u. Praxis der Körperkultur 7: 648-660, 1969.
16. *Martin, R.* Richtlinien für Körpermessungen und deren statischen Bearbeitung. München. Lehman, 1924.
17. *Martin, R.* Anthropometrie. Berlin. Springer, 1929.
18. *Rohrer, F.* Eine neune formel zur Bestimmung der Körperfülle. Forr BI Dtsch Ges Antrop 39: 5, 1908.
19. *Rohrer, F.* Die Kennzeichnung der allgemeinen Banverhältnisse des körpes für Indezahlen. Münch med WSCHR 68: 850-851, 1921.
20. *Ochmisch, W.* Die Entwicklung der körpermazebei und Jugendlichen in der D.D.R. Berlin. Dtsch. A.K. Arztl. Fortb, 1970.
21. *Gorny; Niemiec.* Tabelle zur Erreichung des Rohrer-Indexes. 1964. Im: Wutscherk, H. Die Anthropometrie in der Praxis des Kreissportarztes. Leipzig, 1973.
22. *Tanner, J.M.; R.H. Whitehouse.* Standards for skeletal Maturity, based in a study of 3 000 British children. Part I, International Children Center. Paris, 1959.
23. *Tanner, J.M. et al.* A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist with standards derived from a study of 2 600 healthy British children. Part II. The scoring system. Inertnaitonal Children Center. Paris, 1962.
24. *Tzu Wu, G. y otros.* Evaluación estadística de datos de comparación de métodos. Chem 21: 3, 315-320, 1975.
25. *Asmussen, E.* Growth and athletic performances. Symposium 1. Postwar trends of growth and development of boys and girls in each country. In: K. Kato. ed Proceedings of International Congress of Sport Sciences. Tokio, 1964.
26. *Drazil, V.* Vyber talentovanych jedincu. Gymnastika 16: 5, 8, 1, 1966.
27. *Drazil, V.* Prospivá nebo skodi. Urcholová Gymnastika. Gymnastika 18: 4, 6-7, 1968.
28. *Liassotovich, S.I.; N.A. Minaeva.* Izuchenie uzaimosviasi morfo-funksionalist. Osobennoestei I Fisicheskoi Podgotovlennosti iunij gimnastok. Gimnastika Ed. Moscú. 24-27, 1976.
29. *Bouchard, C.* Some physical and physiological problems of school sport. In: Or Grupes, D. Karz and J.M. Teipel, Eds. Sport in the modern world, changes and problems. Springer-Verlag. Berlin, 1973.
30. *Conrad, K.* Der Konstitution typus. Güttingen, Heidelberg, Springer, Berlin, 1963.

Recibido: agosto 10, 1981.

Aprobado: setiembre 8, 1981.

Dr. Aldo López Galarraga
 Instituto de Medicina Deportiva
 Santa Catalina 12453
 La Habana 5.