

Antecedentes históricos del estudio del crecimiento general y craneofacial humano en la primera infancia*

Historical survey of general growth and human craniofacial early childhood

Laila Yaned González Bejarano ¹

ABSTRACT

In early childhood from 0 to 3 years, overall and craniofacial growth shows large changes in speed, size, shape and function attributed to genetic and environmental factors. This review aims to deepen the study of general and craniofacial growth at an early age, made from the eighteenth century that served as a reference for understanding their behavior, variability and to know the factors that may influence its course; such as nutrition, socioeconomic conditions, ecogeographical oral and general health. Longitudinal and transverse craniofacial studies are the most used and the main anthropometric measurement technique. Colombia needs to be studied to characterize craniofacial growth in early childhood to understand and construct normal reference standards to support the programs of health promotion, diagnosis and corrective surgery on children with malformations.

Keywords Child development, growth, anthropometry, biometry, longitudinal studies, cross sectional studies.

RESUMEN

En la primera infancia de 0 a 3 años, el crecimiento general y craneofacial muestra grandes cambios en cuanto a velocidad, tamaño, forma y función, atribuidos a factores genéticos y ambientales. La presente revisión pretende profundizar en los estudios de crecimiento general y craneofacial en edades tempranas, realizados a partir del siglo XVIII que han servido como referente para entender su comportamiento, variabilidad y conocer los factores determinantes que puedan influir en su curso normal; tales como la nutrición, las condiciones socioeconómicas, ecogeográficas de salud general y oral. A nivel craneofacial, los estudios longitudinales y transversales son los más utilizados y la antropometría la principal técnica de medición. Colombia requiere de estudios que caractericen el crecimiento craneofacial en la primera infancia para entender la normalidad y construir patrones de referencia que apoyen los programas de promoción de la salud, el diagnóstico y tratamiento quirúrgico correctivo en niños con malformaciones.

Palabras clave Desarrollo infantil, crecimiento, antropometría, biometría, estudios longitudinales, estudios transversales.

* Revisión de tema elaborado como estudiante de la Maestría en Odontología, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Colombia

¹ Estudiante de la Maestría en Odontología. Integrante del Grupo de Investigación en Crecimiento y desarrollo craneofacial. Profesor Asistente Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Estomatología Pediátrica, Odontólogo Universidad Nacional de Colombia. Tel.3165000 ext. 11615-16015. Bogotá, Colombia. E-mail:lygonzalezb@unal.edu.co.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento es el mejor indicador global de la salud infantil. Se sabe que el crecimiento general y craneofacial en la primera infancia presenta grandes variaciones en tamaño, forma, función e intensidad, atribuidas a factores genéticos y ambientales. Sin embargo se conoce muy poco acerca de los estudios de crecimiento craneofacial en niños de 0 a 3 años. La presente revisión tiene como finalidad profundizar en los estudios de crecimiento general y craneofacial en edades tempranas realizados a partir del siglo XVIII, que han servido como referente para entender su comportamiento, variabilidad y conocer los factores determinantes que puedan influir en su curso normal; tales como la nutrición, las condiciones socioeconómicas, ecogeográficas y las condiciones de salud general y oral.

Históricamente, los primeros estudios de crecimiento general se reportan en el siglo XVIII. La antropometría se introduce como la principal técnica de medición con un enfoque descriptivo del crecimiento. El primer estudio longitudinal lo realizó el conde Philibert Guéneau de Montbeillard en Francia, quién midió a su hijo desde el nacimiento hasta los 18 años (1759-1777). El anatomista Alemán Christian Friedrich Jampert, realiza el primer estudio transversal y publica las primeras tablas de medición por edad (promedio= 1-25 años) y sexo.

En el siglo XIX predomina el desarrollo de la estadística, Adolphe Quételet (1796-1874) y la antropometría se utiliza como una técnica cuantitativa para medir el crecimiento, Luigi Plagiani (1847-1932). Se introduce el término de ritmo de crecimiento y se despierta el interés para estudiar la pendiente de la curva de crecimiento, Franz Boas (1858-1942) (1).

En el siglo XX se destacan estudios longitudinales y de referencia internacional como el estudio de Aberdeen, Alexander Low, Escocia (1923-1927), el de Harpenden, Bransby, Tanner y Whitehouse USA (1948-1971); y el estudio de referencia de crecimiento de la National Center for Health Statistics (NCHS) Ohio, EEUU (1929 y 1975). Predomina el movimiento por el bienestar de la infancia y el desarrollo de la demografía y se evalúa el impacto de los factores ambientales: ecogeográficos, nutricionales y socioeconómicos en el crecimiento. Se reportan algunos estudios en Centroamérica, Suramérica y Colombia ya que la gran mayoría son realizados en niños mayores de 6 años y principalmente en la etapa prepuberal y puberal hasta los 18 años (2,3).

En el siglo XXI se adopta el nuevo patrón de referencia internacional en niños de 0 a 5 años, mediante el Estudio Multicentrico de las Referencias de Crecimiento (MGRS) de la OMS (Organización Mundial de la Salud) en el 2006. El objetivo de éste fue establecer patrones de crecimiento como la talla, el peso, el perímetro cefálico e índice de masa corporal, para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo y proporcionar una herramienta que represente la mejor descripción del crecimiento fisiológico en los niños menores de cinco años. Además describir el crecimiento normal en la primera infancia bajo condiciones ambientales óptimas y poder utilizarlos para estudiar a los niños de cualquier lugar, independientemente de la etnia, la situación socioeconómica y el tipo de alimentación que se les brinde (4,5).

Los estudios craneofaciales más relevantes se encuentran a partir del siglo XIX utilizando la antropometría como sistema de medición por ser menos costosa y de bajo riesgo para los niños. Sin embargo, se reportan dificultades en la técnica por falta de colaboración de los niños. Se destacan los estudios de Farkas (1981,1994) quién describe los cambios alcanzados en regiones específicas de la cabeza y de la cara y sus relaciones intra y entre regiones (6,7). Otros estudios, evalúan las diferencias y los cambios alcanzados con la edad, el sexo, la

raza, el tipo de alimentación, los hábitos, las condiciones socioeconómicas, ecogeográficas, nutricionales y el estado de salud general (8-10). Hasta la fecha la investigación cuantitativa de crecimiento craneofacial es de dos tipos transversal y longitudinal. Se mencionan limitaciones especialmente con los estudios longitudinales por el costo alto, el tamaño de la muestra requerida, pérdida de una parte de la muestra durante la investigación, por falta de disponibilidad de los individuos, por desplazamientos o por pérdida de interés por el estudio. Para finalizar la revisión se definen algunos términos: referencia, estándar, índice e indicador, los cuales sirven para evaluar el estado de salud de un individuo o grupo de individuos e interpretar el crecimiento (11).

Este tipo de revisiones fundamentan las bases para entender el crecimiento general y craneofacial en la primera infancia y su comportamiento. Además permite conocer los grupos de investigación, los avances, las dificultades y los vacíos del conocimiento en el tema. Es importante para Colombia que se investigue en este campo y se construyan referentes de crecimiento craneofacial como un aporte para la promoción de la salud, general y oral de la primera infancia.

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN, SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIOS PRIMARIOS

Consulta en bases de datos, revistas científicas electrónicas, libros, tesis, artículos originales y de revisión.

DESARROLLO DEL TEMA

TERMINOLOGÍA

Referencia

Según Cameron, es un modelo útil para establecer y apreciar las diferencias y similitudes, es decir, para comparar individuos y poblaciones entre ellos. Debe escogerse según criterios utilizados para su construcción, como la edad, la estatura de la muestra, el sexo, la pertenencia a un grupo específico social, étnico, geográfico, el periodo histórico y el objetivo del estudio propuesto.

La tendencia actual a utilizar una sola referencia, la desarrollada por NCHS y el Instituto Fels, hace que se transforme en estándar, en objetivo a alcanzar y uno puede preguntarse si los habitantes de países geopolíticamente menos influyentes, siendo comparados por las referencias de países dominantes, no corren el peligro de ser discriminados siendo considerados poblaciones inferiores. Por otro lado los referenciales deben ser revisados periódicamente, ya que es la única manera de verificar los cambios en el tiempo de la nutrición, del estado de salud y de la calidad de vida de una sociedad, y por ello de su desarrollo socioeconómico (11).

Estándar o Norma

Es un modelo que sirve para establecer un nivel de "normalidad" y se define como un objetivo a alcanzar; funciona como una norma e implica entonces una calificación, un juicio de valor.

El establecimiento de estándares de crecimiento, como parámetros somáticos, es un método reconocido para evaluar el estado de bienestar de un individuo o de un grupo de individuos de una población determinada. En las últimas décadas los grupos de

investigación han adoptado estándares antropométricos obtenidos a partir de datos que provienen de poblaciones referencia (condiciones óptimas de bienestar), considerándolos como normas a alcanzar. Se ha justificado su utilización como estándar por los estudios de Habicht y otros, quienes han evidenciado que el efecto de las diferencias étnicas en el crecimiento de los jóvenes y los niños es pequeña comparada con los efectos del medio ambiente. Este juicio ha sido aprobado en el informe de expertos de organizaciones como las FAO / OMS / UNU. Sin embargo esta posición ha sido refutada por otro grupo de investigadores: Kow y colaboradores, 1991; Sarria y colaboradores, 1998; Casas y colaboradores, 2001; Zverev y Gondwe, 2001; citados por Ireton (11), quienes consideran que este tipo de referencias, niegan los conceptos de pluralidad, diversidad y la diferencia de los procesos de crecimiento en el tiempo y en el espacio. Por tal motivo es necesario que cada país tenga sus propias referencias o que estén periódicamente evaluando las que han sido adoptadas. Una dificultad para desarrollar referencias nacionales con validez estadística son los costos y los problemas de logística en la planificación y ejecución.

Índice

Los índices son combinaciones de las mediciones. Por lo tanto, es evidente que un valor de peso por sí solo no tiene sentido a menos que esté relacionada con la edad o la altura. Los índices tienen dos funciones: son necesarios para la interpretación de las mediciones y para su agrupación. Ellos pueden adoptar diferentes formas. Un índice puede ser considerado como un concepto biológico: por ejemplo el índice facial, el índice cefálico.

Indicador

Se refiere al uso o aplicación de los índices, a veces, un índice y un indicador puede ser el mismo. Por ejemplo, la tasa de mortalidad es un índice (índice de muertes a los nacimientos), pero también puede utilizarse como un indicador del estado de salud pública. Un indicador que representa un concepto social, se puede discutir su valor, por ejemplo, su sensibilidad y especificidad para una aplicación particular. Estas distinciones pueden evitar confusión (11).

ESTUDIOS DE CRECIMIENTO GENERAL

Siglo XVIII

Durante el siglo XVIII el interés por trabajos de hombres de diferentes disciplinas. En Francia el naturalista George Louis Leclerc conde de Buffon (1707-1788), publicó por primera vez en 1749 las medidas de fetos y de niños y sus datos fueron publicados en 1751 en el artículo "Crecimiento" de la primera enciclopedia de Diderot. El conde Philibert Guénau de Montbeillard (1720-1785), bajo consejo de Buffon, midió a su hijo desde el nacimiento hasta la edad adulta entre 1759 y 1777, lo que constituye el primer estudio longitudinal de crecimiento que se ha conseguido. El anatomista Christian Friedrich Jampert publicó por primera vez las tablas de medidas en 1754, midió una serie de niños y jóvenes de 1 a 25 años del Orfanato Real de Berlín tomando un individuo por sexo y por clase de edad; a pensar de la escasez de la muestra, este trabajo es considerado como el primer estudio de tipo transversal efectuado correctamente. Finalmente J.G. Roeder (1726-1763) midió la pelvis de las mujeres y evaluó la estatura y el peso de los recién nacidos; fue el primer médico en introducir la medida sistemática de los recién nacidos en los hospitales (1,11).

Siglo XIX

En el siglo XIX la antropometría se convierte en una herramienta de las nuevas escuelas de antropología física; fue utilizada por los grupos que estudiaban los orígenes y la evolución humana. Citado, se desarrolla la estadística y los métodos cuantitativos antropométricos (1). Los más reconocidos exponentes son:

- Adolphe Quételet, Bélgica (1796-1874). Fundador de la estadística moderna reconoce la importancia de medir dos grupos de individuos para estudiar la variación, fue el primero en utilizar la curva de de crecimiento para describir la distribución de la talla.
- Luigi Plagiani, Italia (1847-1932). Orfelinato de Bonafous. Primero en diferenciar entre estudios longitudinales (individuales) y estudios transversales (generales). Evalúa desde el nacimiento hasta los tres años el peso, la talla, el perímetro torácico, la capacidad vital y la fuerza muscular de niños.
- Franz Boas Físico, antropólogo, geógrafo, Alemán (1858-1942). Aporta a la auxología el concepto de métodos antropométricos, con la rigurosidad del método científico. Utiliza el término de ritmo de crecimiento. Despierta el interés por la auxología para estudiar el desplazamiento o la pendiente de la curva de crecimiento (1,11).

Siglo XX

- Se evalúa el crecimiento en relación con factores ecogeográficos, nutricionales y los cambios socioeconómicos. Predominó el movimiento por el bienestar de la infancia y el desarrollo de la demografía. Se destacan varios estudios longitudinales y de referencia internacional.
- Alexander Low, Escocia (1868-1950). Estudio de Aberdeen entre 1923 y 1927. Tomo 21 mediciones en 900 recién nacidos. Se midieron cada cumpleaños hasta los cinco años.
- Jhon Ryle, Norteamérica. Encuesta de Salud Infantil de Oxford. Entre 1944-1947 midió 470 niños sanos desde el nacimiento hasta los cinco años. Se midieron 4 veces durante el primer año, luego cada seis meses.
- E.R. Bransby, Tanner y Whitehouse. USA. Estudio de Harpenden. Longitudinal mixto. Hogar Infantil de Harpenden. 1948-1971. Se midieron 450 niños, 260 niñas y 86 niños y 46 niñas se siguieron por 10 años. El objetivo del estudio fue evaluar si la provisión de alimentos durante la segunda guerra mundial había sido adecuada. Whitehouse tomó las mediciones y la técnica antropométrica utilizada se considera patrón internacional. Diseñó el estadiómetro de Harpenden y el calibrador de grasa (pliegues), actualmente son instrumentos de referencia.
- Falkner F., Tanner J.M., Whitehouse R.H., Instituto de Salud del niño (París), Francia. 1954-1975, medición de 224 niños de ambos sexos, el 40% se midieron del nacimiento hasta completar la madurez. Método de análisis de maduración esquelética conocido como TW (Tanner Whitehouse I, II, III). También establecieron esquema de las etapas de desarrollo sexual. Louisville., Falkner F. USA. 1962. Primer estudio longitudinal de crecimiento en gemelos monocigóticos y dicigóticos (3).
- Escuela de Salud Pública de Harvard, Norteamérica. Estudió las consecuencias de la crisis socio-económica de 1929 a 1933 sobre el desarrollo físico de niños desde su nacimiento hasta su madurez; dio origen a la construcción de estándares para la edad dental. Fue el primero en estudiar la edad ósea de individuos desde su nacimiento hasta su madurez. A partir de este trabajo que Greulich y Pyle adaptaron el Atlas de Todd (1,2).
- Estudio de Referencia de crecimiento NCHS del National Center for Health Statistics. Ohio, EEUU. 1929 y 1975 en menores de 2 años. Se basa en datos longitudinales del

Instituto de Investigaciones Fels de Ohio, EEUU (4). Los datos correspondían a lactantes de descendencia europea alimentados fundamentalmente con sucedáneos de la leche materna, residentes en una zona geográfica limitada, de estratos socioeconómicos altos. Las mediciones de talla, longitud, peso se tomaron trimestralmente. Esta referencia Internacional ha sido cuestionada porque los niños no son alimentados con leche materna y las condiciones socioeconómicas y ecogeográficas de los niños no representa a la población infantil a nivel mundial. Además el método analítico no fue el adecuado para describir el patrón y la variabilidad del crecimiento normal (11).

- Instituto de Nutrición de Centroamérica y de Panamá (INC). Guatemala, entre 1969 y 1977, niños de 0 a 7 años con desnutrición que vivían en cuatro pueblos mestizos, económica y socialmente homogéneos. Durante dos años, ciertos niños escogidos recibieron un suplemento alimenticio (bebida a base de maíz) enriquecida en proteínas, en hidratos de carbono, en vitaminas y en minerales, otros no recibieron sino una bebida aromatizada a base de agua e hidratos de carbono. Seis años después, estas dos bebidas fueron enriquecidas en igual proporción en minerales y en vitaminas. Los resultados del estudio, confirmaron que una alimentación inadecuada y reducida en proteínas ocasionaba disminución de la velocidad del crecimiento físico y retraso del desarrollo mental. Los adolescentes que se beneficiaron del complemento alimenticio rico en proteínas, recuperaron el crecimiento (10,11).
- Hospital Pediátrico de Pelotas, Brasil. Estudio longitudinal, prospectivo, en 5914 niños nacidos en 1982. Objetivo evaluar la influencia de los factores perinatales, demográficos, medioambientales, nutricionales y de acceso a los servicios de cuidados del estado de salud. Se recolectaron 700 variable. Los pesos más reducidos de los niños al momento de su nacimiento estaban asociados a los ingresos familiares más bajos, bajo nivel cultural de la madre y al hábito de fumar durante el embarazo (12).
- Santiago de Chile. 876 niños nacidos en 1982, evaluados durante un año. Este estudio dio lugar a la creación y a la validación de un instrumento regional de predicción de los trastornos del crecimiento de los lactante (13).
- Colombia. Estudio transversal en 12138 individuos de Bogotá, de 4 estratos socioeconómicos, edades de 0 a 20 años. Los datos encontrados contienen la distribución de peso, talla en percentiles (14).

Siglo XXI

Estudio Multicéntrico de las Referencias de Crecimiento (MGRS), 2006 de la OMS (Organización Mundial de la Salud). Un nuevo Patrón de referencia adoptado a nivel Internacional; La muestra constó de 8500 niños. Se realizaron dos estudios: uno de tipo longitudinal en niños de 0 a 24 meses y un estudio transversal en niños de 18 a 71 meses. El objetivo fue desarrollar nuevos criterios internacionales de evaluación del crecimiento físico, el estado nutricional y desarrollo motor de todos los niños, desde el nacimiento hasta los cinco años. Todos los niños del mundo tienen el mismo potencial de crecimiento si reciben una atención adecuada desde el comienzo de su vida y si se encuentran en condiciones de salud y bienestar adecuados, alimentación con leche materna y madres no fumadoras.

En Colombia mediante la Resolución N° 2121 de Junio 9 de 2011 se adoptan los nuevos patrones de crecimiento de la OMS en el 2006, estableciéndose la atención integral durante los primeros cinco años de vida del niño en los programas de crecimiento y desarrollo.

ESTUDIOS DE CRECIMIENTO CRANEOFACIAL

La mayoría de los estudios de crecimiento craneofacial en edades tempranas utilizan la antropometría como la técnica más adecuada para describir los cambios alcanzados en regiones específicas de la cabeza y de la cara y las relaciones entre cada una de ellas; de tal manera que se pueda conocer patrones de crecimiento normales y establecer diferencias con la anormalidad. Se destacan los estudios de Farkas 1981,1994. Otros estudios evalúan las diferencias y los cambios alcanzados con la edad, el sexo, la raza, el tipo de alimentación, los hábitos, las condiciones socioeconómicas, ecogeográficas, nutricionales y el estado de salud general.

A continuación se mencionarán los estudios más relevantes:

Siglo XIX

Brodie, en 1941, estudio en niños caucásicos de 3 meses a los 8 años de edad. Encontró que el patrón de crecimiento de la cabeza se establecía al tercer mes de vida. Ortiz y Brodie, en 1949, estudiaron 135 recién nacidos con rayos X tomados a intervalos regulares entre el nacimiento y los 3 años de edad. Encontraron que al nacimiento la base craneal anterior era mayor que la base craneal posterior. Señalaron que, con el tiempo, la base del cráneo y el esqueleto facial eran empujados hacia abajo, y que los rasgos faciales, como el punto orbital, nasal anterior y todos los dientes superiores se desplazaban hacia abajo y hacia adelante del esqueleto facial (15).

Estudios de Hellman y Goldstein encontraron que el esqueleto craneofacial mostraba mayores cambios en tamaño y forma durante los primeros 6 años. Hellman también reportó que el mayor desarrollo facial estaba acompañado por una aceleración y retardo en la velocidad de crecimiento. Hay una aceleración de crecimiento durante la infancia temprana y tardía al completarse la dentición decidua (16).

Goldstein describió el crecimiento facial basado en medidas antropométricas. Midió 50 niños entre 2.5 y 3.5 y continuó las mediciones cada año hasta los 20.5 y 21.5 años. Midió el ancho, profundidad y longitud de la cara y las dimensiones de la cabeza. Encontró que la cara crece más rápido en longitud, sigue en profundidad y luego en anchura. Observó que la altura facial superior y la altura facial inferior no se diferencian significativamente en términos de su crecimiento relativo (17). También encontró que la cabeza y la cara experimentan un pico de crecimiento entre 3,5 y 5 años y a partir de los 5 años ocurre una desaceleración hasta los 13 años.

Farkas ET AL seleccionaron 21 mediciones las cuales proporcionan información básica de 5 regiones craneofaciales (cabeza, cara, orbita, región nasolabial y oído) durante el desarrollo postnatal de la cabeza y de la cara. Estas medidas están fuertemente afectadas por cambios morfológicos en el complejo craneofacial. Se utilizan en la clínica para diagnóstico de pacientes en crecimiento cuando son sometidos a cirugía.

ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE CRECIMIENTO DE LA CABEZA

Farkas, ET AL estudiaron cinco mediciones de la cabeza entre 1 y 18 años de edad en 1537 caucásicos norteamericanos. A los 5 años de edad, el nivel de desarrollo de todas las

medidas de la cabeza, incluyendo el ancho, la longitud y circunferencia, se incrementaron acercándose a su tamaño adulto. Al primer año el perímetro cefálico y la longitud de la cabeza mostraron un mayor incremento de crecimiento comparándolo con su tamaño adulto. El perímetro cefálico es la medida frecuentemente reportada en la literatura médica. La anchura y la longitud de la cabeza se empezaron a usar cuando el anatomista Suizo Anders Retzius introdujo el índice cefálico (6).

ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE CRECIMIENTO DE CARA

Los puntos de referencia de los tejidos blandos de la cara, están influenciados por la edad, raza, sexo, por lo tanto es fundamental identificar el balance entre estos antes de la cirugía en caso de dismorfogénesis. Durante el desarrollo postnatal de la cara, el crecimiento ocurre en tres planos vertical (altura), transversal (anchura) y anteroposterior (profundidad) (16). En la literatura los estudios cefalométricos de cara reportados por Enlow (18), 1984 (19), registraron pocos cambios en la superficie de la cara al parecer por dificultades en el método de medición, puesto que cefalometría no es específica para analizar tejidos blandos superficiales.

El estudio antropométrico de la cara de Farkas y col, en 1537 caucásicos norteamericanos, entre 1 y 18 años de edad, calcularon los cambios de crecimiento relacionados con la edad y las relaciones entre sus partes, usando 3 medidas verticales, 2 horizontales y 2 medidas de superficie. Al año la anchura de la mandíbula estaba más desarrollada (80,2%), mientras que su altura alcanzó solo el 66% del tamaño adulto. La altura y anchura de la mandíbula mostraron un desarrollo significativo entre 1 y 5 años, mientras que la altura de la cara, la altura facial superior, la anchura facial y las dos medidas de profundidad facial mostraron un crecimiento gradual continuo después de los 5 años. El crecimiento mandibular y la remodelación deben ser mejor estudiados para entender los cambios morfológicos y las relaciones esqueléticas y oclusales. Además la mandíbula es la estructura del complejo craneofacial que madura más tardíamente y tiene un gran potencial de crecimiento en la infancia temprana que aún falta esclarecer (6).

Smartt y col, describieron varias características importantes de la mandíbula durante la infancia y los 2 años. El desarrollo de la mandíbula entre el nacimiento y los 2 años de edad demostró un ángulo mandibular muy obtuso (175 grados), la rama y el cóndilo pequeños, cortical delgada, presencia de gérmenes dentarios, foramen mental entre el canino y primer molar deciduo (20). Hoyte, encontró un mayor incremento de la anchura bicondilar durante los 3 primeros años de vida.

Tradicionalmente se ha pensado que los mayores centros de crecimiento residen en los cóndilos durante los 3 primeros años. Los estudios con implantes de Björk, mostraron estabilidad en la superficie anterior del mentón. El engrosamiento de la sínfisis se produce por aposición en la superficie posterior y el incremento en la altura se debe a la aposición en el borde inferior (21).

Savara y Tracy mostraron que la altura de la rama y especialmente la longitud del cuerpo mandibular, tenían una mayor velocidad de crecimiento antes de los cinco años de edad (22). Broadbent y colaboradores citado por Yi-Ping (10), en una muestra de 32 individuos, a partir de un estudio cefalométrico longitudinal, estimaron por substracción de las medias reportadas en varias edades que la velocidad de crecimiento de la altura de la rama mandibular fue mayor entre 1 y 2 años de edad. Reportaron una disminución general en la velocidad de crecimiento de la altura de la rama entre el 1 y 5 años de edad, de 2,2 mm a 1,5 mm por año en ambos sexos.

Región orbital

La órbita situada entre la bóveda craneal y la cara, es un componente estético y funcional dentro del complejo craneofacial. Conocer su comportamiento durante el crecimiento es importante para el manejo quirúrgico de las malformaciones. Farkas ET AL, encontraron al año de edad, la anchura intercantal alcanzó el 84,1% y la anchura biocular el 85,9% del tamaño adulto en ambos sexos.

Región nasolabial

Conocer la normalidad y la alteración de la región nasolabial, los cambios en las proporciones durante el crecimiento, favorece el diagnóstico y el manejo oportuno de la deformidad facial. Los cambios de crecimiento en la región nasolabial se analizaron a través de 6 medidas: 3 nasales (altura de la nariz, anchura de la nariz, protrusión punta de la nariz), 3 del labio superior (altura cutánea labial superior, altura del bermellón del labio superior, altura total labial superior). Al año de edad, la porción cutánea del labio superior y la anchura de la nariz mostraron mayores niveles de desarrollo comparado con su tamaño adulto en 80,3% y 79,5% respectivamente (6).

Farkas ET AL (7), realizaron un estudio descriptivo. Evaluaron 2371 recién nacidos en el Hospital de Gales y el Hospital de la Unión de Hong Kong presentaron una base de datos de las mediciones craneofaciales de la población china. Los resultados mostraron generalmente valores más altos en los varones. Además se realizó una comparación de los neonatos chinos en relación con los caucásicos y se observó que los chinos y los caucásicos tenían el ancho de la nariz similar pero el filtrum nasal de los chinos era más corto en relación con los Caucásicos.

Gaurav Agnihotri ET AL, midieron 60 niños nacidos en el Norte de la India (30 hombres y 30 mujeres) entre 1 y 4 meses de edad y 60 recién nacidos (30 hombres y 30 mujeres). Encontraron una correlación positiva entre la anchura del filtrum y la anchura de la boca, hallazgo importante para la reconstrucción de niños con hendiduras labiales (23).

Región del oído

El desarrollo postnatal del oído y la identificación de la edad óptima para su corrección quirúrgica cuando está malformado es motivo de controversia en la literatura médica (6).

Farkas ET AL, analizaron los cambios relacionados en el oído, midiendo el ancho y la longitud del oído en 1590 niños Norteamericanos Caucásicos, entre 1 y 18 años de edad. Al año la anchura del oído alcanzó el 93,5% del tamaño adulto en ambos sexos y la longitud alcanzó el 76,4% del tamaño adulto en ambos sexos, requiriendo un incremento de 12,3 mm para alcanzar el tamaño del oído a los 18 años. Entre los 2 y 3 años los niños mostraron un incremento más rápido en la longitud del oído.

RELACIÓN ENTRE LOS ESTUDIOS DE CRECIMIENTO GENERAL Y CRANEOFACIAL:

Los patrones de referencia y las curvas de crecimiento general presentan mayor cantidad de crecimiento somático durante los primeros cinco años de vida. Los niños y las niñas muestran marcada desaceleración del crecimiento en longitud en decúbito durante los primeros 3 años. Las tasas de crecimiento disminuyen de aproximadamente 25 cm / año durante el primer año, a menos de 10 cm / año durante el tercer año. De la misma manera se observa un marcado crecimiento craneofacial en los primeros años de vida postnatal, tal

como se anotó con los estudios de crecimiento craneofacial mencionados anteriormente por Farkas y col (6,7).

La mayoría de los estudios de crecimiento utilizados para evaluar la relación entre el crecimiento general y craneofacial se realizan en niños entre los 5 años y 15 años de edad a partir de radiografías cefalométricas. Entre los hallazgos están los reportados por Sing y col, Bishara y col (19,24), quienes no encontraron relación entre el crecimiento facial vertical, las dimensiones mandibulares y el crecimiento estatural. Hunter y cols (25) describen una evidente correlación al observar picos de crecimiento estatural y craneofacial durante el mismo año. Fishman (26) encontró que los picos de crecimiento maxilar y mandibular ocurren más tardíamente que el pico de crecimiento estatural.

En cuanto a las curvas de crecimiento Nanda y cols (27) encontraron que las curvas de crecimiento facial y estatural presentaban características similares. Las curvas que describen la cantidad relativa de crecimiento para las dimensiones de la cara y la altura del cuerpo, muestran una disminución de la tasa de crecimiento entre los 4 y 12 años, seguido por un incremento del crecimiento circumpuberal. El incremento de las curvas de crecimiento absoluto y las curvas de crecimiento relativo, mostraron que el máximo crecimiento de la cara se produjo poco después del pico de la altura del cuerpo.

FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL EN LA PRIMERA INFANCIA:

La regulación multifactorial en procesos de crecimiento, desarrollo y maduración individuales, no pueden limitarse a un enfoque específico, pudiendo originar un sesgo que conduce a conclusiones apresuradas e incompletas, por lo tanto se requiere de una investigación global. Las variaciones en el crecimiento general y craneofacial están influenciadas por factores genéticos y ambientales (1,2).

Estudios que relacionan los factores ambientales y la baja talla en los niños: Bogin (28) (procesos infecciosos), Billewicz y Mc Gregor (mala nutrición) (29), Montgomery y Power 2004 (baja posición socioeconómica) (30). Hope y Rogers, 2006 citado por Whitley E, Gunnell D y cols en 2008 (31): crecimiento favorecido por aumento en los niveles de IGFs (factor de crecimiento ligado a insulina) con el consumo de lactancia materna.

En los países en desarrollo los déficits de crecimiento son causados por dos factores prevenibles, la alimentación inadecuada y las infecciones. En general las infecciones influyen en el tamaño corporal y el crecimiento a través de sus efectos sobre el metabolismo y la nutrición. Sin embargo, un déficit en crecimiento no necesariamente es el indicador más sensible de nutrición inadecuada. Por ejemplo una inadecuada energía marginal puede causar una reducción en la actividad física antes de que se afecte el crecimiento (32,33).

Sánchez R, Echeverry J, Pardo R (34) evaluaron la relación entre estado nutricional y algunos factores relacionados con pobreza (diarrea aguda y hacinamiento) en niños menores de 6 años en Bogotá. Método: estudio transversal de base comunitaria en el área urbana de Bogotá, usando una encuesta de hogares. Muestra: 3.081 adultos que tenían en sus hogares menores de 5 años. Resultados: encontraron que los episodios de diarrea reciente y la pobreza, se relacionan con pobre condición nutricional. Los perímetros cefálico y braquial podrían ser indicadores de una condición nutricional deficiente.

Cuando la malnutrición ocurre durante la gestación y los tres primeros años de vida, se ha observado reducción de las dimensiones craneofaciales, alteración en la calidad, textura y

cronología de la erupción de los dientes (35,36,37). Según Steckel, la alimentación deficiente a una edad temprana puede superarse parcialmente, con un crecimiento acelerado de compensación posterior en las poblaciones desnutridas graves, la consecución de la altura final se puede demorar hasta mediados de los años 20 (Bogin, 1999) (28).

El estudio de la OMS 2006, demostró que todos los niños del mundo alcanzan el mismo potencial de crecimiento cuando se cuenta con condiciones ideales como lactancia materna, estado de salud y bienestar (38,39,40). Con relación a las condiciones geográficas en las que habita un individuo y su influencia en el crecimiento craneofacial, los estudios muestran pocas diferencias en las características craneofaciales en grupos humanos residentes por varias generaciones en la misma o similar área geográfica (41,42).

Los factores socioeconómicos incluyen algunas superposiciones con factores ya mencionados, como la nutrición y las condiciones ecogeográficas. Sin embargo, hay diferencias descritas en niños que viven en condiciones sociales favorables, los cuales tienden a ser más grandes y mostrar variaciones en la regulación del crecimiento, cuando se compara con niños en desventaja (35,36,37,43).

Christiansen N, Mora JO, Herrera MG (1975) estudió en 164 familias con niños menores de 5 años, nacidos en Bogotá, Colombia, peso y altura normal. Encontraron que el crecimiento físico se asoció negativamente con condiciones de hacinamiento y tamaño de la familia. Sólo la edad de la madre, el tamaño de la familia, el espaciamiento de los nacimientos y las condiciones sanitarias se relacionan con el peso y la altura, independientemente de la situación socioeconómica. Durante la infancia y la primera infancia (0 a 5 años) sigue siendo desconocido (44).

TIPOS DE ESTUDIOS

Estudios longitudinales

Los estudios longitudinales han sido ampliamente utilizados en las ciencias de la salud, en las ciencias sociales y del comportamiento, permiten estudiar de manera directa los cambios de los individuos en el tiempo y los factores que influyen en dicho cambio. Se caracterizan por la observación secuenciada de una o más variables respuesta a lo largo del tiempo. Son observaciones de medidas repetidas registradas en los mismos individuos a través del tiempo.

Hauspie y colaboradores (1994) a partir de un estudio longitudinal resaltaron un fuerte componente genético en la variación de la edad de inicio del pico de crecimiento. Los estudios longitudinales son igualmente utilizados para detectar y diagnosticar los trastornos de crecimiento individual y en la práctica clínica, para el monitoreo individual de los niños bajo tratamiento (45).

Las curvas de crecimiento son un ejemplo típico de este tipo de estudios. En las curvas de crecimiento, el investigador registra una serie de medidas en intervalos sucesivos de tiempo, de amplitud constante, en una o más muestras de sujetos, con el fin de examinar el proceso de desarrollo de cada individuo y las posibles diferencias existentes entre distintas muestras de individuos. Son útiles en los estudios longitudinales dado que tratan de explicar la variación intraindividual en función del desarrollo natural o proceso de maduración.

Ventajas de los estudios longitudinales: la información recolectada permite precisar modelos de ritmo, velocidad, las variaciones de la morfología del cuerpo, las fases de maduración (duración, intensidad); son el reflejo de la fisiología del proceso de crecimiento. Desventajas de los estudios longitudinales: son estudios costosos, se centran generalmente en una muestra pequeña debido a la pérdida de una parte de la muestra durante la investigación, por falta de disponibilidad, a consecuencia de desplazamientos o por pérdida de interés por el estudio (11,46,47).

Estudios transversales

Son el resultado de hechos sucedidos y expresados en un momento dado, pero no permiten conocer el histórico del crecimiento individual. Son importantes para estimar la tendencia central en cada edad y la variación de las características de crecimiento de un grupo de individuos. Se limitan a dar una imagen estática del crecimiento y de su variación y no proporcionan ninguna información sobre la dinámica del proceso individual de crecimiento. Pueden ser llevadas a cabo en un periodo relativamente corto y a un costo menor, son utilizadas en auxología epidemiológica para determinar los factores genéticos y medioambientales que influyen el crecimiento, pero también para detectar y observar grandes muestras de individuos. Ayudan igualmente a crear referenciales a fin de estimar el estado de crecimiento de un individuo a una edad específica según el promedio de la población, comparar el crecimiento promedio entre poblaciones y establecer la evolución del estado de crecimiento de una época histórica con otra.

Las curvas de percentiles obtenidas a partir de datos transversales no corresponden a la curva de crecimiento individual de las personas evaluadas y no sirven para evaluar la normalidad de la evolución del crecimiento en el tiempo (11).

Estudios semilongitudinales

Observa y analiza un fenómeno en diferentes etapas y le hace un seguimiento por un periodo de tiempo. Es decir mezcla las características de los estudios transversales y longitudinales.

DISCUSIÓN

Los estudios de crecimiento en primera infancia utilizan la antropometría principalmente para medir el crecimiento. Los estudios de crecimiento general y craneofacial históricamente se enmarcan en tres enfoques: descriptivo, cuantitativo y prescriptivo. En el siglo XVIII los estudios de crecimiento se basaron en una descripción antropométrica de los cambios de la forma y proporciones del cuerpo. En el siglo XIX, con la aparición de la estadística se enfatiza en la antropometría cuantitativa. En los siglos XX y XXI se hace énfasis en el impacto de los factores ambientales sobre el crecimiento craneofacial. A parecen las primeras referencias de crecimiento internacional para monitorear el estado de salud de los niños e identificar la normalidad o la alteración.

Se ha controvertido la adopción de patrones de referencia ya que la mayoría provienen de sectores de población económica y socialmente privilegiados y tuvieron la tendencia a considerar estas referencias como normas a alcanzar, negando así los conceptos de pluralidad, diversidad y la diferencia de los procesos de crecimiento en el tiempo y en el espacio (11). El nuevo patrón de referencia de la OMS realizado en condiciones óptimas de bienestar, afirma

que las variaciones genéticas y diferencias étnicas en los niños son muy pocas lo que no repercutiría en las decisiones de salud de los niños (5,32,38). Sin embargo se recomienda que cada país construya en lo posible sus propias referencias o seleccione aquellos que presenten muestras con características genéticas y medioambientales similares.

Con relación a los estudios craneofaciales en etapas tempranas (0-3 años), son escasos y los más representativos son los realizados por Farkas en población Caucásica, 1981,1992. Dicha población no sería comparable con otros grupos étnicos como lo demuestran otros estudios realizados en la china y en India (7,23).

CONCLUSIONES

El crecimiento humano está influenciado por factores genéticos y ambientales, lo que hace complejo entender su variabilidad y comportamiento. Históricamente los diseños longitudinales y transversales han permitido estudiar el crecimiento general y craneofacial humano de tal manera que es posible describir los cambios y variaciones en el tiempo. Durante los tres primeros años de vida se reportan grandes variaciones en tamaño, forma y proporción del cuerpo y regiones específicas de la cabeza y de la cara, sin embargo son pocos los estudios de referencia craneofacial y escasos los estudios de asociación entre el crecimiento general y craneofacial que permitan esclarecer dicha relación. Algunos investigadores han reportado dificultades en este tipo de estudios por el seguimiento de los niños en el tiempo, por la deserción, el tamaño de la muestra y la estandarización en la técnica empleada.

RECOMENDACIONES

Este tipo de revisiones fundamentan las bases para entender el crecimiento general y craneofacial en la primera infancia y su comportamiento. Además permite conocer los grupos de investigación, los avances, las dificultades y los vacíos del conocimiento en el tema. Es importante para Colombia que se investigue en este campo y se construyan referentes de crecimiento craneofacial como un aporte para el diagnóstico temprano de anomalías craneofaciales, para la reconstrucción quirúrgica y la promoción de la salud, general y oral de los niños.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia por su apoyo en mi formación académica como docente y estudiante de la Maestría en Odontología y a la Doctora Clementina Infante por su asesoría metodológica y orientación para profundizar en la investigación del crecimiento y desarrollo craneofacial infantil.

REFERENCIAS

1. **TANNER JM.** A History of the Study of Human Growth. Cambridge: Cambridge University Press.1981.
2. **BOGIN B.** Evolutionary perspective on human growth. Annual Rev Anthropol 1999;28:109–153.
3. **TANNER JM, WHITEHOUSE RH.** Clinical longitudinal standards for height, weight, velocity, weight velocity and the stages of puberty. Archives of disease in Childhood 1976; 51:170–179.
4. **HAMILL P, DRIZD T.A, JOHNSON C.** NCHS growth curves for children birth–18 years United States. Vital Health. 1977; Stat 11(165).
5. **DE ONIS M, HABICHT J.** Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. Am J Clin Nutr 1996; 64:650–8.
6. **FARKAS L, PONICK J, RECZKO T.** Growth patterns of the head and face: a morphometric study measurements in the regions craniofacial. Journal craneofac surg 1992; 29(4):308–315.
7. **FARKAS L, HRECSKO T, FORREST C.** Proportion indice in the craniofacial regions of 284 healthy North American white children between 1 and 5 years of Age. Journal craniofacial surg 2003; 14(1):13–28.
8. **OMOTADE O.** Facial measurements in the newborn (toward syndrome delineation). Med Genet 1990; 27: 358–362.
9. **LU-YING Z, TIAN M, SHI D, ZHI D.** Anthropometric study of the upper lip of 1500 healthy children in Chengdu, Western China. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2008; 46: 554–56.
10. **YI-PING L.** An infant and early childhood mandibular growth maturity gradient. Faculty of the Graduate School of Saint Louis University in Partial. [Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Dentistry, 2009] Disponible en: http://www.slu.edu/Documents/cade/thesis/Ping_Thesis.pdf. [Consultado junio de 2011].
11. **IRETON MJ.** Relación entre las variables biométricas, ecogeográficas, socioeconómicas y nutricionales con el crecimiento de infantes y adolescentes en la población escolar de Yopal Casanare. [Tesis Doctoral] Disponible en Biblioteca central. Universidad Nacional de Colombia. 570.15195 167r. 2003. [Consultado en Septiembre de 2010].
12. **MARTORELL R, SCHROEDER D, RIVERA J, KAPLOWITZ J.** Patterns of linear growth in rural Guatemalan adolescents and children. J Nutrition 1995;125:1060S–1067S.

13. **MARDONES R.** Predicción de fallas del crecimiento en niños menores de un año. OPS. Publicación científica 1978; 510:53–67.
14. **LUNA JASPE H, ARIZA M, MORA PJ, PARDO TF.** Estudio seccional de crecimiento, desarrollo y nutrición en 12.138 niños de Bogotá, Colombia. Rev Fac Med 1971; 1:57–71.
15. **BRODIE AG.** On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life. Am J Anat 1941; 68:209–262.
16. **HELLMAN M.** Changes in the human face brought about by development. Int J Orthod, Oral Surg 1927; 13: 475–516.
17. **GOLDSTEIN MS.** Changes in dimensions and form of the face and head with age. Am J Phys Anthropol 1936; 22: 37–89.
18. **ENLOW DH.** Handbook of Facial Growth. Philadelphia: W.B. Saunders; 1982.
19. **BISHARA G, JAMISON J, PETERSON L, DEKOCK W.** Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. Am J Orthod 1981; 80:115–135.
20. **SMARTT JM, LOW D, BARTLETT S.** The pediatric mandible: A primer on growth and development. Plast Reconstr Surg 2005;116:14–23.
21. **HOYTE DA.** The cranial base in normal and abnormal skull growth. Neurosurg Clin N Am 1991; 2:515–537.
22. **SAVARA BS, TRACY WE.** Norms of size and annual increments for five anatomical measures of the mandible in boys from three to sixteen years of age. Arch Oral Biol 1967; 12:469–486.
23. **GAURAV A, DALJIT S.** Craniofacial Anthropometry in Newborns and Infants. Iran J Pediatr 2007; 17: 4; 332–338.
24. **SINGH I, SVARA BS, MILLER PA.** Interrelations of selected measurements of the face and body in pre-adolescent and adolescent girls. Growth 1967;31:119–131.
25. **HUNTER CJ.** The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. Angle Orthod 1966; 36:44–54.
26. **FISHMAN LS.** Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. Angle Orthod 1979; 49:181–189.
27. **NANDA RS.** The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. Am J Orthod 1955; 41:658–673.
28. **BOGIN B, SULLIVAN T, HAUSPIE RC, MACVEAN RB.** Longitudinal growth in height, weight and bone age of Guatemalan Ladino and Indian schoolchildren. Am J Hum Biol 1989; 1:103–113.

29. [BILLEWICZ WZ](#), [MCGREGOR IA](#). A birth-to-maturity study of heights and weights in two West African (Gambian) villages. 1982. 1951–1975. *Ann Hum Biol* 9:309–320.
30. [MONTGOMERY S](#), [BARTLEY M](#), [WILKINSON R](#). Family conflict and slow growth. *Arch Dis Child* 1997;77:326–330.
31. [WHITLEY E](#), [GUNNELL D](#), [SMITH G](#). Childhood circumstances and anthropometry: The Boyd Orr cohort. *Annals of Human Biology*, September–October 2008; 35(5): 518–534.
32. [DE ONIS M](#), [VICTORIA CG](#), [GARZA C](#), [COLE T](#). A new International growth reference for Young children. Chapter four. Perspectives in human growth, development and maturation P. Dasgupta and R. Hauspie, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands 2001. pp 45–53.
33. [RAMER MS](#). Feeding effects on growth during infancy. *J Pediatr* 2004;145: 600–5.
34. [SÁNCHEZ R](#), [ECHEVERRY J](#), [PARDO R](#). Perímetros braquial y cefálico como indicadores de pobreza y enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años, en Bogotá. *Rev. salud pública, Bogotá* 2004.6 (2).
35. [KRAMER MS](#). Feeding effects on growth during infancy. *J Pediatr* 2004;145: 600–5.
36. [MICHAELSEN KF](#), [WEAVER L](#), [BRANCA F](#), [ROBERTSON A](#). Feeding and nutrition of infants and young children. World Health Organization 2000, updated reprint 2003.
37. [BELLO PA](#), [MACHADO M](#), [CASTILLO](#). Relación entre las dimensiones Craneofaciales y la malnutrición fetal. *Rev. Cubana Ortod.* 1988; 13(2):99–106.
38. [CORDERO VD](#), [MEJÍA SM](#). Patrones de Crecimiento OPS/OMS. La Paz. 2007.
39. [WHO](#). Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica* 2006. S450:57–66.
40. [BUTTE N](#), [GARZA C](#), [ONIS M](#). Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. *Food and Nutrition Bulletin* 2006 27:4.
41. [JELENKOVIC A](#), [POVEDA A](#), [ET AL](#). Contribution of Genetics and Environment to Craniofacial. Anthropometric Phenotypes in Belgian Nuclear Families. *Human Biology* 2008; 80(6):637–654.
42. [RICHARDSON ER](#). Racial differences in dimensional traits of the human face. *Angle Orthod* 1980;50(4):301–11.
43. [BONECKER M](#), [FERREIRA B](#). Prevalencia de anomalías dentarias en niños de 0–36 meses de edad. *Journal Brasil odontopediatria bebe Curitiba* 2008; 27(5):425–431.
44. [Koopman JS](#), [Fajardo L](#), [Bertrand W](#). Food, sanitation, and the socioeconomic determinants of child growth in Colombia. *Am J Public Health* 1981; 71(1): 31–37.

45. HAUSPIE RC, DAS SR, PREECE MA, TANNER JM. A longitudinal study of the growth in height of boys and girls of West Bengal (India) aged six months to 20 years. *Ann Hum Biol* 1980; 7:429–441.
46. YU-KANG T, FRANCESCO D, VIBEKE B, MARK S. An introduction to latent growth curve modeling for longitudinal continuous data in dental research. *Eur J Oral Sci* 2009; 117: 343–350.
47. CANCE-ROUZAUD A, AMAUD C, OLIVER I, BARBEAU C, TAUBER M. Modelisation de la croissance staturale entre 0 et 3 ans d'enfants Toulouse en 1993-1994 et comparaison avec les courbes de Semp. *Arch Pediatr* 1999; 6: 145–50.