

RELACIÓN DE EDAD ÓSEA, DENTAL Y CRONOLÓGICA EN NIÑOS DESNUTRIDOS CRÓNICOS Y NORMALES DE SIETE A CATORCE AÑOS DE EDAD – ESTUDIO RADIOGRÁFICO –

RELATION BETWEEN CHRONOLOGY AGE, BONE AGE AND DENTAL AGE IN CHRONIC UNDERNOURISHED CHILDREN AND NORMAL NUTRITIONAL STATUS BETWEEN THE AGES OF 7 - 14 RADIOGRAFIC STUDY

Américo Munayco Magallanes,¹ Gabriel García Drago,² María Cortez Marino³

RESUMEN

Introducción: el propósito de este estudio fue determinar si la edad cronológica se relaciona con la edad ósea y edad dental en niños desnutridos crónicos y niños de estado nutricional normal.

Material y Método: la muestra fue constituida por 52 niños de 7 a 14 años de edad de sexo masculino y femenino, los cuales fueron 26 niños desnutridos crónicos y 26 con estado nutricional normal del Área de Crecimiento y Desarrollo (CREDE) del Hospital III Essalud – Chimbote, Perú. Se tomaron radiografías carpales y panorámicas, en las que la edad ósea se evaluó por el análisis de Eklof y Ringertz computarizado, el análisis de Greulich y Pyle según atlas y el análisis de Tanner y Whitehouse 2; la edad dental fue analizada por los estadios de Nolla.

Resultados: los resultados mostraron diferencia estadísticamente significativa por cuanto los niños con desnutrición crónica presentaron retardo en la edad ósea y edad dental en comparación con los niños de estado nutricional normal. Comparando la edad ósea y edad dental en los niños con estado nutricional normal se encontró influencia significativa.

Conclusiones: los niños desnutridos crónicos presentan retardo en su crecimiento y desarrollo en comparación a los niños de estado nutricional normal.

Palabras clave: desnutrición, medida de la edad por los huesos, determinación de la edad por los dientes

ABSTRACT

Introduction: The study aim was to determine if chronology age is related to bone age and dental age in chronic undernourished children and normal nutritional status children.

Material and Method: the sample was 52 male and female children between the ages of 7-14; from that sample 26 were chronic undernourished children and 26 were normal nutritional status children from "Area de Crecimiento y Desarrollo (CREDE) Hospital III Essalud"- Chimbote Perú. Carpus and panoramic X-rays were taken, to determine bone age using Eklof and Ringertz digital analysis; Greulich and Pyle atlas analysis and Tanner and Whitehouse analysis 2 and; dental age was analyzed through Nolla stages.

Results: The results showed significant statistic differences where chronic undernourished children presented late bone age and dental age compared to normal nutritional status children. Normal nutritional status children presented a slightly bone age development. Comparing bone age and dental age in children influence was significant.

Conclusions: chronic undernourished children presented late bone age an development compared to normal nutritional status children.

Key Word: malnutrition, age determination by skeleton , age determination by teeth

¹ Docente Facultad Odontología USMP. Odontólogo Asistente Instituto Nacional Materno Perinatal. Perú

² Cirujano Dentista. USMP

³ Jefe del Servicio de Odontopediatría. Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé". Perú

Correspondencia:

Mg. Munayco Magallanes, Américo
Calle Miguel de Unamuno 235 Lince. Lima –Perú
Correo electrónico: amunayco@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El crecimiento físico abarca todas las modificaciones morfológicas caracterizando el periodo de vida humana. El desarrollo del esqueleto es la parte estructural básica del cuerpo que implica formación continua del hueso y unión ósea. El crecimiento esquelético y dental tiene una estrecha relación en el desarrollo cronológico de toda persona. Existe correlación entre el desarrollo de la mano, muñeca y dientes.¹

El peso, la estatura, la edad ósea y edad dental son indicadores en la evaluación del crecimiento y desarrollo humano. Algunos de estos indicadores

muestran ser ineficientes, por no presentar una íntima relación con la maduración esquelética.²

Está establecido que el desarrollo de mineralización progresiva de la cúspide al ápice de los dientes es superior a todos los otros métodos antropológicos y forenses para evaluar la edad cronológica en niños con menos de 14 años.⁴ Para que un individuo crezca, necesita ingerir alimentos ricos en proteínas y vitaminas a fin de que se nutra y desarrolle, es decir, que la nutrición está relacionada directamente con el crecimiento y desarrollo.⁵

El aumento en estatura mas evidente ocurre en la adolescencia y es llamado surco de crecimiento

puberal, lo cual tiene gran importancia clínica, especialmente para ortodoncia y cirugía, actuando como orientador en el plan de tratamiento.⁶

La desnutrición crónica es considerada uno de los más graves problemas de salud pública en la mayoría de países en desarrollo, y afecta con mayor severidad a los más pobres, como en el Perú.⁷

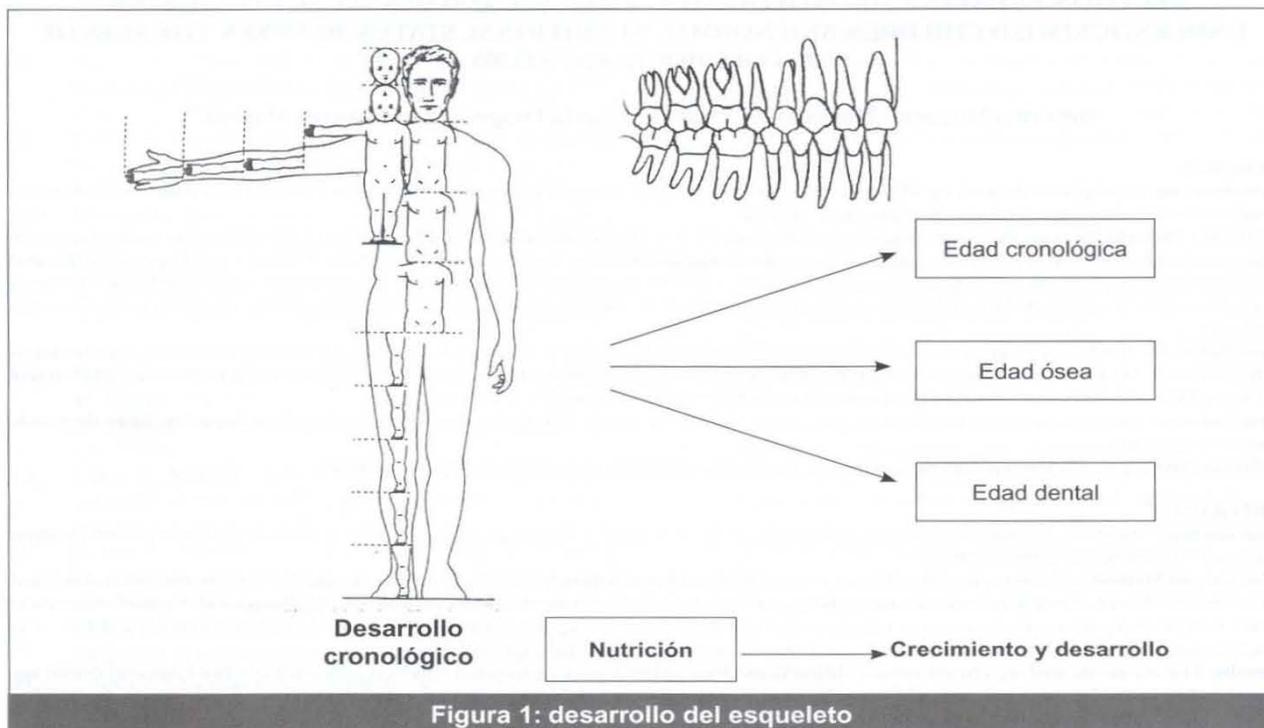


Figura 1: desarrollo del esqueleto

En todos los estudios de maduración esquelética (ver Fig.1) la radiografía de la mano (ver Fig. 2) ha sido ampliamente usada, pero el proceso también puede ser observado en el desarrollo y la erupción de la dentición temporal y permanente; la secuencia de estos cambios es aproximadamente similar para un diente o un hueso dado en cada persona.⁸

Los exámenes radiológicos nos permiten determinar hasta donde el esqueleto ha progresado. La muñeca, la mano y los dientes (ver Fig.3) son más comúnmente usados para este propósito porque hay muchos centros de osificación en estas regiones.⁴



Figura 2: radiografía carpal

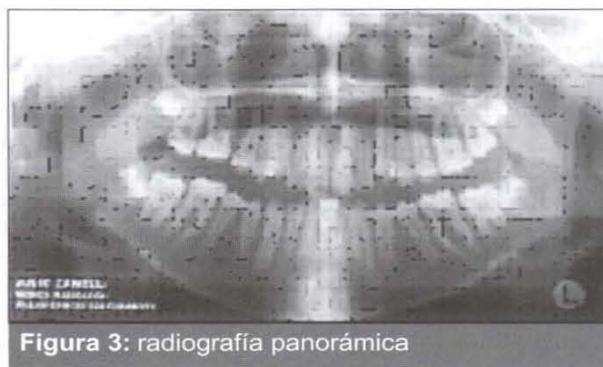


Figura 3: radiografía panorámica

MATERIAL Y MÉTODO

El tipo de estudio es transversal y comparativo. La población estuvo conformada por niños de 7 a 14 años de edad del Área de Crecimiento y Desarrollo (CREDE) del Departamento Materno Infantil del Hospital III Essalud - Chimbote.⁹ La muestra consistió en 104 radiografías entre carpales y panorámicas de un total de 52 niños de los cuales 26 fueron desnutridos crónicos y 26 nutridos normales, que accedieron en forma voluntaria y que cumplían los requisitos de tener entre 7 a 14 años de edad con estado nutricional normal y desnutrición crónica y presencia de segundas molares inferiores.¹⁰

Se excluyó a los niños que presentaban historia de traumatismo en la región carpal y maxilofacial; con historia de enfermedades sistémica y con tratamientos ortodónticos.

La recolección de datos consistió en obtener el permiso del director del Hospital III Essalud – Chimbote mediante una carta de presentación de la USMP, enviada por el Decano de la Facultad de Odontología; luego se entregó una solicitud de consentimiento informado escrito a los padres de familia de los niños a evaluar. Se recolectó los datos del niño por medio de una ficha de registro que incluía los datos del paciente: número de historia clínica, número de ficha, nombre y apellidos, edad en años y meses, sexo, fecha de nacimiento, estatura, peso y estado nutricional. Se utilizó la técnica de observación indirecta, porque determinamos la edad ósea y dental por medio de análisis radiográficos.

El estado nutricional lo determinó un especialista en nutrición basado en el indicador “talla para la edad” según edad cronológica (índice de waterloo).¹¹ Las radiografías carpales fueron tomadas mediante un equipo radiográfico de marca SHIMADZU utilizando la técnica estandarizada de mano y muñeca izquierda posicionada y centrada con la superficie palmar hacia el chasis, con 50 Kv, 100 mA, 0,07 segundos de exposición, a una distancia de tubo – película de 75cm. Se utilizaron películas T-Mat G/RA de 18 x 24 cm de marca Kodak, con su respectivo chasis y pantalla intensificadora Lanex Regular Screens de tierras raras de marca Kodak. Las radiografías panorámicas fueron tomadas mediante un equipo radiográfico

panorámico de marca SOREDEX, modelo Cranex 3 ceph, utilizando la técnica extraoral, de 63-69 Kv de acuerdo al tipo de paciente, 10 mA, 14 segundos de exposición, a una distancia de tubo – película de 55 cm y se utilizaron películas T-MAT G/RA de 15 x 30 cm de marca Kodak, con su respectivo chasis y pantalla intensificadora Lanex Médium Screens de tierras raras de marca Kodak.¹²

Los pacientes fueron protegidos con un delantal de plomo, con un espesor de 2 mm de ancho con todas las medidas de radioprotección y normas de bioseguridad. El procesamiento de las radiografías fue realizado en una procesadora automática marca AFP modelo mini-medical Americano con la velocidad rápida de 90 segundos por película y los componentes químicos de revelador y fijador de marca Kodak. Las radiografías carpales fueron digitalizadas por medio de un scanner marca AGFA modelo Arcus II con adaptador para transparencias y enviadas a una PC Pentium IV y luego fueron analizadas por el programa computarizado Radioceph de RadioMemory. Las radiografías carpales se analizaron por el índice de Eklof y Ringertz computarizado, el análisis de Greulich y el análisis de Greulich y Pyle según atlas y el análisis de Tanner y Whitehouse 2. Las radiografías panorámicas fueron analizadas por los estadios de Nolla.

Se utilizó un análisis descriptivo de las variables a estudiar mediante el programa estadístico SPSS v.12.0. Se aplicó la prueba de normalidad de KOLMOGOROV – SMIRNOFF en los grupos nutridos y desnutridos. Para comparar los promedios de las variables según grupos se utilizó la prueba de MANN –WHITNEY; para comparar los promedios de los estadios de desarrollo de la segunda molar (edad dental) con los estadios de maduración ósea (edad ósea) en los 2 grupos se utilizó la prueba estadística de WILCOXON.

RESULTADOS

El total de muestra bajo estudio es de 52 niños, de los cuales, en el grupo con desnutrición crónica el 58% (15) son de sexo femenino y el 42% (11) son de sexo masculino, y en el grupo sin desnutrición el 46% (12) son de sexo femenino y 54% (14) son de sexo masculino.

Tabla 1: estadísticas descriptivas de las variables de estudio según estado nutricional

Estado Nutricional	VARIABLES	N	Mínimo	Máximo	Promedio	S.D.
Desnutridos crónicos	Edad cronológica	26	87	172	127,65	27,98
	Edad dental	26	84	168	120,46	27,41
	Edad ósea según Eklof	26	68	148	108,88	26,32
	Edad ósea según Greulich	26	72	180	123,23	29,50
	Edad ósea según Tanner	26	79	172	123,88	27,09
	Estatura	26	105,5	151	130,21	12,06
	Peso	26	18,4	64	31,08	9,97
Normal	Edad cronológica	26	84	178	132,7	28,81
	Edad dental	26	78	180	130,62	30,98
	Edad ósea según Eklof	26	86	180	134,88	27,68
	Edad ósea según Greulich	26	84	186	137,31	30,94
	Edad ósea según Tanner	26	87	185	136,42	30,71
	Estatura	26	118	169	143,69	13,36
	Peso	26	19,5	70	38,27	10,71

En la tabla 1 se presentan las estadísticas descriptivas para cada grupo; en el grupo con desnutrición crónica la edad promedio fue de 127,65±27,98 meses, la edad dental promedio fue de 120,46±27,41 meses; la edad ósea según Eklof y Ringertz fue de 108,88±26,32 meses. La edad ósea según Greulich y Pyle fue de 123,23±29,50 meses; la edad ósea según Tanner y Whitehouse 2 fue de 123,88±27,09 meses. La estatura promedio fue de 130,21±12,06 cm. y el peso promedio fue de 31,08±9,97 Kg. En el grupo sin

desnutrición la edad promedio fue de 132,27±28,81 meses. La edad dental promedio fue de 130,62±30,98 meses. La edad ósea según Eklof y Ringertz fue de 134,88±27,68 meses. La edad ósea según Greulich y Pyle fue de 137,31±30,94 meses. La edad ósea según Tanner y Whitehouse fue de 136,42±30,71 meses. La estatura promedio fue de 143,69±13,36 cm. y el peso promedio fue de 38,27±10,71 Kg.

En la figura 4 se presenta el diagrama de cajas según

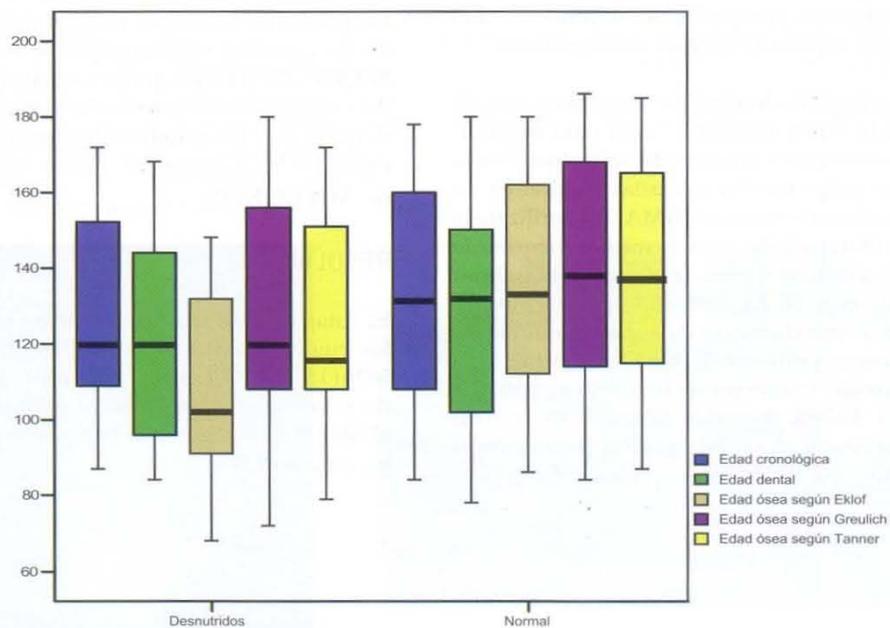


Figura 4: variable edad y estado nutricional

grupos para cada variable. El grupo con desnutrición crónica presenta menor edad dental y ósea en comparación con el grupo sin desnutrición.

Tabla 2: variables de edad según estado nutricional

Estado Nutricional	VARIABLES	Kolmogorov-Smirnov p. Valor
Desnutridos crónicos	Edad cronológica	0,05
	Edad dental	0,05
	Edad ósea según Eklof	0,06
	Edad ósea según Greulich	0,18
	Edad ósea según Tanner	0,13
Normal	Edad cronológica	0,28
	Edad dental	0,10
	Edad ósea según Eklof	0,34
	Edad ósea según Greulich	0,23
	Edad ósea según Tanner	0,17

En la tabla 2 se presenta la prueba de normalidad para cada variable según grupo.

Para un nivel de significación del 5% no todas las variables presentan distribución normal.

Tabla 3: variables de edad según estado nutricional

VARIABLES	Grupos	Promedio de rangos	p_valor
Edad cronológica	Desnutridos	25,35	0,58
	Normal	27,65	
Edad dental	Desnutridos	24,00	0,23
	Normal	29,00	
Edad ósea según Eklof	Desnutridos	20,12	0,00
	Normal	32,88	
Edad ósea según Greulich	Desnutridos	23,06	0,10
	Normal	29,94	
Edad ósea según Tanner	Desnutridos	22,96	0,09
	Normal	30,04	

En la tabla 3 se presenta la prueba de Mann Whitney para cada variable; para un nivel de significación del

5% se rechaza la hipótesis de igualdad de medias para la variable edad ósea según Eklof y Ringer.

Tabla 4: variables de edad según sexo

Variables	Femenino Grupos	Promedio de rangos	p_valor
Edad cronológica	Desnutridos	13,73	0,87
	Normal	14,33	
Edad dental	Desnutridos	13,13	0,55
	Normal	15,08	
Edad ósea según Eklof	Desnutridos	11,47	0,06
	Normal	17,17	
Edad ósea según Greulich	Desnutridos	13,00	0,49
	Normal	15,25	
Edad ósea según Tanner	Desnutridos	12,93	0,46
	Normal	15,33	

Variables	Masculino Grupos		Promedio de rangos	p_valor
	Grupos			
Edad cronológica	Desnutridos		11,95	0,54
	Normal		13,82	
Edad dental	Desnutridos		11,18	0,27
	Normal		14,43	
Edad ósea según Eklof	Desnutridos		8,91	0,01
	Normal		16,21	
Edad ósea según Greulich	Desnutridos		9,95	0,07
	Normal		15,39	
Edad ósea según Tanner	Desnutridos		9,91	0,07
	Normal		15,43	

En la tabla 4 se presenta la prueba de Mann Whitney para cada variable según sexo, para un nivel de significación del 5 % se rechaza la hipótesis nula de

igualdad de medias para la variable edad ósea según Eklof y Ringertz en ambos grupos.

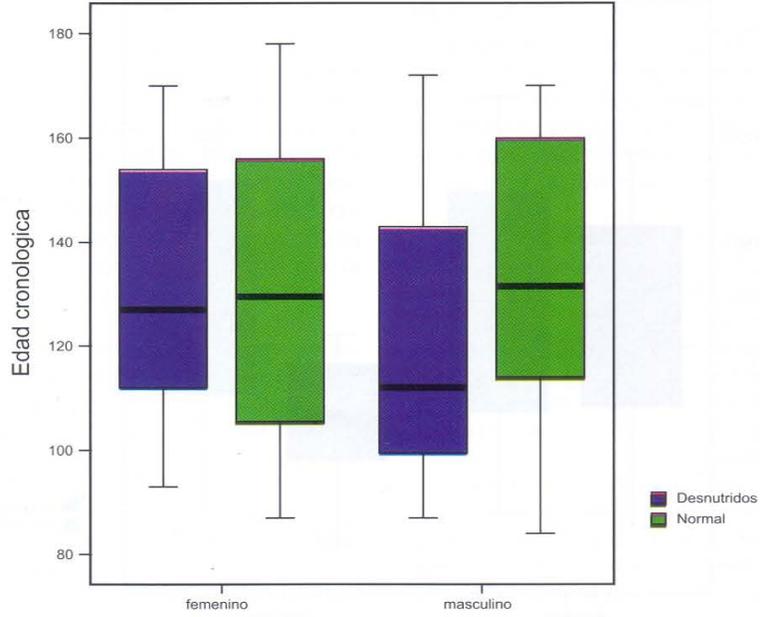


Figura 5: edad cronológica según grupo y sexo

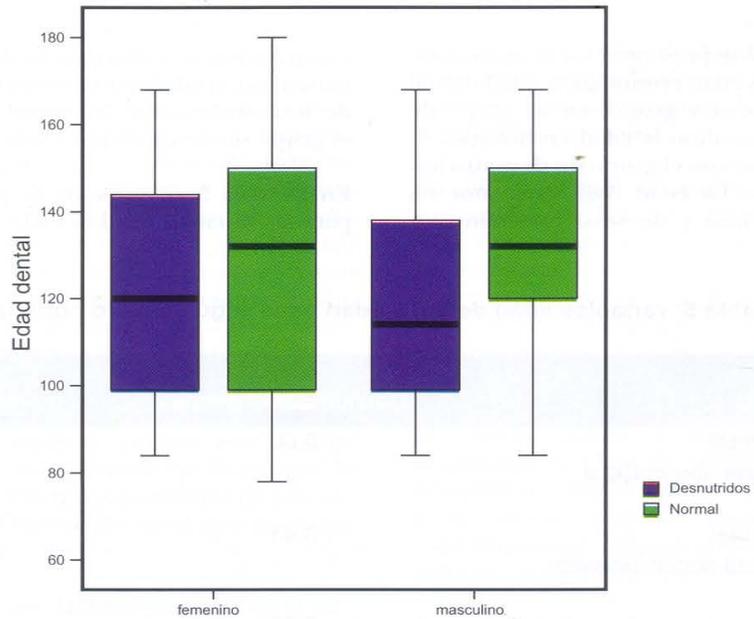


Figura 6: edad dental según grupo y sexo

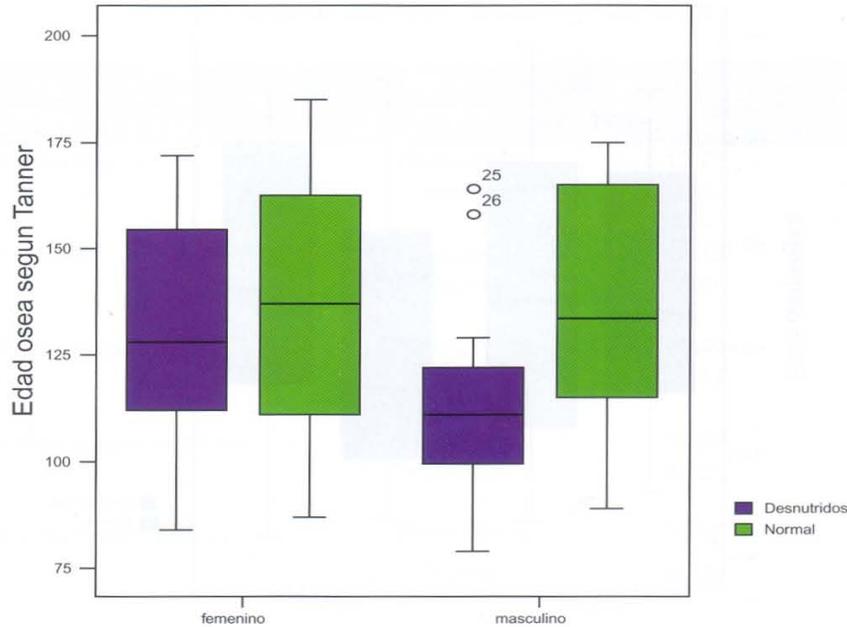


Figura 7: edad ósea según grupo y sexo

En las figuras 5, 6 y 7 se presentan los diagramas de cajas para las variables edad cronológica, edad dental y edad ósea según sexo y grupo; en el grupo de desnutrido y sexo masculino la edad cronológica es menor en comparación con el grupo sin desnutrición y de sexo masculino. La edad ósea es menor en el grupo de desnutridos y de sexo masculino en

comparación con el grupo sin desnutrición y de sexo masculino; la edad dental y ósea es menor en el grupo de desnutridos y sexo femenino en comparación con el grupo sin desnutrición y sexo femenino.

En la tabla 5 se presenta la prueba de Wilcoxon para las variables edad dental y edad ósea para cada

Tabla 5: variables edad dental y edad ósea según estado nutricional

Variables	p_valor	
	Desnutridos crónicos	Normal
Edad dental	0,00	0,04
Edad ósea según Eklof		
Edad dental	0,41	0,00
Edad ósea según Greulich		
Edad dental	0,25	0,00
Edad ósea según Tanner		

grupo; en el grupo con desnutrición crónica para un nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis de igualdad de medias para las variables edad dental

y edad ósea según Eklof y Ringertz. En el grupo sin desnutrición se rechaza la hipótesis de igualdad de medias para un nivel de significación del 5%.

DISCUSIÓN

Debido a que nuestro país presenta un alto índice de desnutrición crónica, el presente estudio evalúa los efectos de la desnutrición crónica sobre la maduración esquelética y desarrollo dentario. Para realizar este estudio se seleccionaron 52 niños de 7 a 14 años de edad y se clasificaron de acuerdo con su estado nutricional mediante el parámetro “Talla para la edad”, según los estándares sugeridos por la Organización Panamericana para la Salud (OPS).

Este estudio tiene como hipótesis que los niños desnutridos crónicos presentan retardo en la edad ósea y dental con respecto a los niños con estado nutricional normal según la edad cronológica¹³.

En el estudio realizado por Haiter, N. F.¹⁴ en 1997 para verificar si el índice propuesto por Eklof y Ringertz computarizado puede determinar la edad ósea, se determinó que hubo una alta correlación, tanto para sexo masculino (0,93) como para el femenino (0,94) entre la edad cronológica y la edad ósea. En el presente estudio se demostró que en los pacientes desnutridos crónicos se rechaza la hipótesis de igualdad de medidas para la variable edad ósea según Eklof y Ringertz. Lo más posible es que la diferencia de estos resultados se deba a que Haiter realizó el estudio en niños con aspectos nutricionales normales.

En el estudio realizado por Sannomiya E. K. y Calles, A.² en el año 2005 sobre la existencia de la correlación entre la edad cronológica y edad ósea calculada por medio del índice de Eklof y Ringertz y la eficiencia de este método aplicado en individuos portadores del síndrome de Down; se encontró que la edad cronológica fue aproximadamente dos años y cinco meses mayor que la edad ósea. En el presente estudio también se mostró diferencia estadísticamente significativa en los niños desnutridos crónicos al evaluar la edad ósea por el índice de Eklof y Ringertz computarizado. Los resultados obtenidos por Sannomiya se explican porque este estudio lo realizó en niños con síndrome de Down, por lo cual es posible que estos niños presenten un retardo en su crecimiento y desarrollo igual que los niños desnutridos crónicos.

El estudio realizado por Holderbaum, R¹⁵ en el año 2005, evaluó en un intervalo de 4 años el desarrollo óseo, dentario y cronológico de un grupo de niños portadores de VIH, comparando con un grupo control; Se encontró que los niños con VIH sufren un retardo en su edad ósea mientras que la edad dentaria fue inferior a la edad cronológica en el grupo femenino

HIV, en 1999 y 2003, y masculino HIV en 1999. En el presente estudio se encontró retardo en la edad ósea y edad dental en los niños desnutridos crónicos. Posiblemente estos resultados de Holderbaum se expliquen porque los niños portadores de VIH presentan deficiencias nutricionales como en los niños desnutridos crónicos.

El estudio realizado por Carvalho, A.⁴ en 1993, determinó la edad ósea y la comparó a la edad cronológica, edad dental, masa corporal y altura. Mostró que los valores de la edad ósea fueron significativamente menores que los de la edad cronológica. En el presente estudio se encontró que los niños con estado nutricional normal presentan un ligero desarrollo en su edad ósea comparado

con la edad cronológica, utilizando el mismo método en ambos estudios para evaluar la edad ósea. Es posible que esta diferencia de resultados se deba a que Carvalho realizó el estudio con un tamaño de muestra más amplia y que su muestra lo dividió en 4 grupos homogéneos según edades.

Se concluye que la edad ósea y edad dental en los niños desnutridos crónicos está retardada en comparación con el grupo de niños con estado nutricional normal según los análisis de Eklof computarizado; Greulich; Tanner y los estadios de Nolla. El índice de Eklof y Ringertz computarizado no proporciona mejores resultados para determinar la edad ósea en niños desnutridos crónicos.

En ambos grupos el análisis de Greulich y Pyle y el análisis de Tanner y Whitehouse 2 son iguales para determinar la edad ósea. Se evidencia que las radiografías panorámicas y carpales permiten una correcta evaluación de los maxilares y huesos de la mano y muñeca proporcionando los mejores resultados en la determinación de la edad ósea y edad dental.

El estudio ayuda a determinar un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico y ortopédico considerando el estado nutricional y su efecto sobre la maduración esquelética, específicamente en pacientes que se encuentran en edad de crecimiento.

Es importante reconocer que la radiografía carpal es indispensable como examen auxiliar en los tratamientos de ortodoncia y ortopedia y que se debe realizar más estudios sobre el índice de Eklof y Ringertz computarizado para determinar la edad ósea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dental Radiography and Photography. 1976; 49 (3)
2. Sannomiya, E. K. y Calles, A.. Comparación de la edad ósea con la edad cronológica en individuos portadores del síndrome de Down por el índice de Eklof y Ringertz por medio de radiografías carpales. *Cienc Odontol Bras.* 2005; 8 (2): 39-44.
3. Malave, Y. y Rojas, I. El análisis carpal como indicador de maduración ósea. *Acta odontológica Venezolana.* 2000; 38 (3): 4-9.
4. Carvalho, A. F. Obtención de valores medios de crecimiento en niños con edad cronológica variando de 84 a 131 meses. *Rev. Odontol. UNESP.* 1993; 22 (2):293-301.
5. De Cooper. *Nutrición y dieta.* 17ª ed. Nueva Editorial Interamericana;1985: 315-322; 393-414
6. Moraes, M. E. L. Surco de crecimiento puberal relacionada entre mineralización dentaria, edad cronológica, edad dentaria y edad ósea- método radiográfico. *Rev. Odontol. UNESP.* 1998; 27 (1):111-129.
7. Ministerio de Salud del Perú. 1989 Situación nutricional en el Perú. Oficina Panamericana de la Salud; 2004:305-333
8. Vellini - Ferreira, F. *Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica,* 2ª ed. Artes Médicas Latinoamericana. 2004: 61-71; 189-220.
9. Unidad de inteligencia sanitaria. Of. Crecimiento y desarrollo. *Estadística Hospital III ESSALUD - Chimbote;* 2006, meses feb. y mar.
10. INEI 2006, Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Encuesta demográfica y de salud familiar. Reporte 2000.*
11. Grande, F. *Conocimientos actuales en nutrición.* Tomo I. Santiago de Chile: Universidad de Chile Instituto de Nutrición y tecnología de los alimentos;1991.
12. Urzua, R. *Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales-aplicaciones.* Bogotá: Editora Amolca; 2005: 129-143; 221-233.
13. Friedenthal, M. *Diccionario de Odontología.* 2ª ed. Madrid: Editora Médica Panamericana; 2003
14. Haiter, N. F. Análisis comparativo de la edad ósea por el índice de Eklof y Ringertz con la edad cronológica por los métodos manual y computarizado. *Ortodoncia.* 1997; 30: p.31-38.
15. Holderbaum, R. y col. Comparación entre el desarrollo dental, óseo y cronológico en niños VIH. *Bras Oral res.* 2005;19 (3): 209-215.

Presentado:

18-02-2005

Acceptado para su publicación:

18-05-2005