

Efectos de la desnutrición infantil en la erupción dental

Vaillard-Jiménez Esther*, Huitzil-Muñoz Enrique E.*, Moyaho-Bernal María Ángeles*,
Ortega-Cambranis Aida*, Castillo-Domínguez Loida.**

Resumen

Los alcances de los efectos de la desnutrición tienen manifestaciones clínicas dentales que se conocen poco, entre ellos la alteración en la secuencia y edades de erupción cuya evaluación adecuada puede contribuir en forma importante en el análisis de los casos de talla baja e identificar aquellos asociados con desnutrición, por lo que el objetivo de este estudio es describir y cuantificar diferencias cronológicas y secuenciales eruptivas de la dentición permanente de la población infantil con desnutrición. Métodos. En estudio clínico epidemiológico, transversal, descriptivo y comparativo se analizó una muestra probabilística, estratificada por sexo y edad de 1172 escolares, de 20 municipios del Valle de Puebla. Se midió el peso, estatura y erupción dental por un solo observador (k=.8992). Se evaluó talla para la edad, peso para la edad e IMC Resultados La proporción muestral de las niñas en estado de desnutrición es del 8%. De hombres es del 14%. Global: 10% Razón desnutridos/normales: Mujeres =1:10 Hombres= 1:5 Global=1:7. Muestra organizada en Q1 y Q2 para reportar las edades de erupción. Se probó el retardo eruptivo en la población con desnutrición con t Student ($p \leq .05$) Conclusiones. Es significativo el retardo. Cada género presenta una secuencia de erupción característica que se altera en el grupo con desnutrición.

Palabras clave: Desnutrición infantil, Erupción dental, Evaluación del crecimiento.

Abstract

Undernourishment has dental clinical manifestations known just a little; like changes in sequences and dental chronology. Its right evaluation can help in cases of short stature and identified those associated with undernourishment. Objective. To describe and quantified chronological and sequential dental crowding for permanent dentition for child population with undernourishment Methods. Clinical epidemiology, descriptive comparative, cross sectional survey with a probabilistic, stratified by sex and age sample (n=1172) of scholar population from 20 municipals of Puebla's valley. Weight, height and dental crowding was measuring by just one observer (k=.8992). Evaluating parameter for age and BMI. Results. Sample proportion of girls with undernourishment: 8%, for boys: 14%, global 10%. Ratio undernourishment/normal females:1:10, males:1:5, global ratio:1:7. Survey organized by quartile 1 and 2 with reports age and sequence of crowd for each dental permanent teeth. Dental retard in undernourishment child population was tested by t student ($p \leq .05$) Conclusions. Retard of dental crowding is statistics significant. Each gender shows a characteristic sequence altered in undernourishment population

Key Words: Child Undernourishment, Dental eruption, Growth evaluation.

*Docentes de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Residente de segundo año de la Maestría en Ciencias Estomatológicas en Pediatría.

Correspondencia: Esther Vaillard Jiménez. e-mail: evaillard@gmail.com

Recibido: Abril 2014 Aceptado: Septiembre 2014

Introducción

Los efectos de la desnutrición son conocidos desde la óptica del médico, el rendimiento escolar, preocupa como un problema de salud pública y de inequidad social, como un factor de riesgo que altera el desarrollo infantil, se le considera como un estado patológico que se caracteriza por la falta de un aporte adecuado de energía y/o nutrientes acordes a las necesidades biológicas de un organismo y que produce un estado catabólico, sistémico y que es potencialmente reversible. También se le conoce como desnutrición energético proteica infantil al conjunto de signos y síntomas clínicos que se observan en niños a consecuencia de ingestión o aprovechamiento deficiente de los alimentos, lo cual provoca que las células del organismo no

cuenten con cantidades adecuadas de nutrientes para cumplir con sus funciones metabólicas normales. Cuando se modifica el equilibrio entre el consumo de nutrientes y el gasto energético, se interrumpe el crecimiento y desarrollo del niño.¹ Sin embargo; los alcances de sus efectos tienen manifestaciones clínicas dentales que se conocen poco, entre ellos la alteración en la secuencia y edades de erupción cuya evaluación adecuada puede contribuir en forma importante en el análisis de los casos de talla baja e identificar aquellos asociados con desnutrición.

La erupción dental suele definirse como el movimiento de los órganos dentales desde su sitio de desarrollo al interior de los maxilares hasta su

posición funcional dentro de la cavidad oral. Para su estudio se reconocen las etapas intraósea o pre-eruptiva y la supra-ósea. En cada una de ellas existen eventos que indican que la erupción dental significa más que movimientos dentales; también implica rotaciones de las bases óseas, porque se trata de actividad de proliferación celular, de la formación, biosíntesis, transformación del folículo dental y su migración acelerada con el desarrollo radicular,² donde el metabolismo óseo (formación y reabsorción) depende directamente de él para su remodelación; a través de una intensa proliferación que requiere del factor epidérmico de crecimiento (EGF) celular, donde los poli péptidos son elementos indispensables en la síntesis de proteínas en una secuencia de información celular que también incluye a enzimas que las transforman; con activación o desactivación en determinadas etapas y funciones que armonizan y hacen posibles los procesos de mineralización ósea y dental.³

La proteína morfogénica ósea (*BMPs* o *bone morphogenetic protein*) de la familia de los factores de crecimiento aislada a partir de la matriz extracelular del tejido óseo ha demostrado estar presente en el epitelio dental en las etapas odontogénicas de formación de la lámina dental, de tal forma que se afecta cuando los factores de crecimiento se ven comprometidos⁴ bajo esquemas nutricionales deficientes o condiciones perinatales que afectan a la formación dental⁵ que se expresa como retardo de la erupción dental que acompaña a los periodos de retardo en el crecimiento somático.⁶

El orden de la erupción de las denticiones es un factor importante en la conformación y oclusión de los arcos dentales permanentes; producto de la erupción de órganos dentarios inmersos en el mecanismo fisiológico somático que involucra el crecimiento y desarrollo corporal, de la oclusión, de la masticación,⁷ así como del estado nutricional que se expresa en la capacidad de incrementar en forma adecuada el peso y la estatura en los niños, por lo que la calidad de la dentición ha sido asociada a diversos factores medioambientales, nutricionales y genéticos que influyen sobre el

cuerpo humano desde antes del nacimiento⁸ y que afectan a las estructuras dentales, a su capacidad de erupción⁹ así como su secuencia de aparición en los arcos dentales y que debe analizarse de acuerdo a cada sexo¹⁰ porque se considera como un factor que tiene influencia sobre el patrón secuencial que se presenta a edades más tempranas en las mujeres.¹¹

Clínicamente se demostró la correlación que existe entre el peso, la estatura y la erupción dental y se comprobó que la maduración dental y esquelética aparece antes en el grupo femenino, además se señala la necesidad de construir tablas de evaluación del crecimiento y desarrollo que incluyan las edades de erupción dental para cada región porque el crecimiento es un fenómeno multifacético que afectan a ambas denticiones humanas.^{11,12}

Los patrones de erupción afectan de la misma forma a los pares de órganos dentales homólogos que son diferentes entre hombres y mujeres, con la influencia de los factores locales y generales (alimentación y proceso carioso) sobre la capacidad de emergencia para cada órgano dental, por lo que pueden existir diferentes secuencias de erupción.¹⁴ Los cambios seculares en la estatura y en el peso también tienen expresión en la erupción dental, por lo que se debe actualizar la información y establecer tablas que ayuden a la evaluación completa en cada sexo de los elementos clínicos donde los factores nutricionales se manifiesten como signos tempranos del estado nutricional de la población infantil.¹⁵ Porque el crecimiento es el resultado de las interacciones continuas entre los sistemas endocrino y esquelético, de tal forma que las hormonas del crecimiento humano, la tiroxina,¹⁶ insulina y corticoesteroides influyen en los episodios de crecimiento, en tanto que la paratohormona, el metabolismo de la vitamina D y posiblemente la calcitonina afectan a la formación ósea y su osificación;¹⁷ a esto se agregan también las gonadotropinas y esteroides que son relevantes en el proceso de maduración esquelética y en el estímulo del crecimiento puberal. Para su valoración la Organización Mundial de la Salud estableció protocolos para la

evaluación del estado nutricional para diferentes grupos de edad y sexo con la finalidad de calcular los riesgos para el desarrollo de otras enfermedades, limitar el daño y prevenir estados de malnutrición, para lo que conformó tablas y criterios de diagnóstico,¹ basados en estudios multicéntricos.¹⁹

Las curvas de evaluación del crecimiento somático son muy semejantes, pero difieren en las relaciones de tiempo, es decir; que los incrementos de estatura tienen lugar antes que los de peso. Un problema frecuente que enfrenta el médico pediatra es el determinar los límites normales para cada edad y sexo para grupos étnicos, nivel socioeconómico y lugar geográfico de asentamiento, por lo que se deben elaborar parámetros bien establecidos para definir la talla baja.

La talla baja se define como los valores ubicados por debajo del percentil 3 (corresponde la resta de 2 Desviaciones estándar al valor promedio de una muestra poblacional) para la edad y para el sexo. Se han identificado tres tipos de talla baja: Familiar, constitucional y la patológica frecuentemente asociada a trastornos metabólicos, nutricionales o enfermedades crónicas. Esta última se relaciona en forma consistente con una alta prevalencia de desnutrición crónica.²⁰ La edad ósea está retardada respecto a la edad cronológica y con retardo en la maduración ósea y dental.²¹⁻²³

La desnutrición se considera como una enfermedad multifactorial que tiene expresiones clínicas desde la vida intrauterina y la infancia temprana, pero también puede aparecer en cualquier edad como consecuencia de patrones alimenticios deficientes y se asocia con infecciones y enfermedades crónicas, sobre todo con deficiencias importantes en el aporte proteico y energético y con privación económica como un importante indicador de calidad de vida de las poblaciones; sobre todo en países en vías de desarrollo.^{24,25}

En la literatura existen reportes que la desnutrición proteico energética contribuye a exacerbar la morbilidad y contribuye como un factor de

comorbilidad en el campo de la salud bucal que involucra al proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial que ya ha sido relacionado con procesos cariogénicos agresivos,²⁶ con la insuficiencia de desarrollo de los arcos dentales, con la erupción dental, con retardo de la maduración esquelética y dental, que finalmente desembocan en maloclusiones.²⁷

Los mecanismos que hacen posible la erupción dentaria representan un punto importante para tomar en cuenta en el análisis y discusión de la metodología seguida en algunos estudios. Existen muchas teorías dominantes acerca del fenómeno con poco sustento científico que llevan a hacer inferencias equivocadas, sobre todo en cuanto se refiere a los movimientos pre eruptivos (o intra-óseos), donde la variable velocidad de erupción resulta particularmente importante.²⁸

Algunos autores proponen el análisis de la cronología dental desde la perspectiva de los cuartiles, que permitan determinar los adelantos,²⁹ retardos o la normalidad de la edad en la que los órganos dentales emergen, que otros métodos estadísticos no permiten reconocer la uniformidad de las tendencias, lo que lleva a pensar que la maduración de la dentición humana es predominantemente determinada por la información genética.⁵

En la literatura especializada existen reportes que abordan el orden de emergencia de alguna de las denticiones, la mayoría de ellos son de tipo transversal y cuya preocupación primordial está en la prevención de las maloclusiones^{30,31} en que la exfoliación puede ser un factor determinante de la maduración de cada individuo que afecta a la secuencia de la dentición permanente,³² no obstante, las infecciones de origen dental pueden afectar de manera importante al hueso alveolar, cuya pérdida favorece la erupción prematura, sobre todo en los segmentos laterales, donde se analiza si el fenómeno es simétrico y si es significativo en el desarrollo de la oclusión.³³

El objetivo de este estudio es describir la secuencia y cronología de erupción de la dentición permanente de la población infantil con desnutrición y establecer las diferencias respecto a la población con estándares de normalidad en su crecimiento y desarrollo somático y dental.

Materiales y Métodos

Previa autorización del comité de investigación de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por reunir los criterios éticos y metodológico de la normatividad institucional, se realizó un estudio clínico epidemiológico, transversal, descriptivo y comparativo, en el que se analizó una muestra de tipo probabilística, estratificada por sexo y edad de 1172 escolares desde 5 años hasta 12 años con 11 meses de edad, de 20 municipios de la zona del Valle de Estado de Puebla. Se incluyeron en el estudio a la población infantil inscrita en las escuelas elegidas en forma aleatoria, de padres y abuelos mexicanos y sin apellidos extranjeros, sin historia de extracciones dentales y con caries tipo ICDAS 3 o cavitaciones con paredes delimitadas. Se excluyeron a los niños enfermos sistémicos o con síndromes y con grandes infecciones de origen dental y con ausencia de órganos dentales por exodoncias. Se eliminaron a los que se negaron a ser pesados, medidos y revisados.

Se revisaron, pesaron y midieron con la autorización previa de los padres o tutores y la firma de una carta de consentimiento informado, bajo luz natural y con la ayuda de un abatelenguas de madera. Se anotaron los datos en un formato individual con odontograma diseñado con las características anatómicas de la corona y raíz de ambas denticiones cuyo orden empezó por el cuadrante superior derecho y se siguió de acuerdo a la dirección de las manecillas del reloj. Se trazó una línea de erupción para cada órgano dental que se calificó de acuerdo a la escala: 0 = Ausencia del órgano dentario porque no ha terminado la fase eruptiva intraósea, y no ha iniciado la ruptura de la mucosa, 1 = Presencia del borde incisal o cuspídeo, en contacto con saliva hasta un tercio de la corona. 2 = Presencia del órgano dentario hasta la mitad de la corona y finalmente 3 = Presencia del órgano dentario en oclusión o completamente erupcionado. La variable erupción dentaria se define en este estudio como la capacidad de un órgano dentario para atravesar la mucosa gingival y ponerse en contacto con su antagonista. La revisión la realizó un solo observador ($k=0.8992$).

Se utilizaron básculas digitales estandarizadas (Tanita-the ultimate scale) con capacidad máxima de 136 Kgr con incrementos de 0.2 kg. La estatura se obtuvo con estadímetros Sca bodymeter modelo 208 con escala milimetrada. En la obtención de ambos parámetros antropométricos se observaron las indicaciones de la organización mundial de la salud. (OMS)

Cada caso se evaluó de acuerdo a las tablas y curvas de crecimiento de la OMS y se identificaron los casos con desnutrición y los casos con estándares de normalidad en su crecimiento de acuerdo a la edad. Ambos grupos se trataron estadísticamente en forma independiente para identificar la edad exacta de la erupción de cada órgano dental que corresponde al número 1 de la escala descrita.

Resultados

De acuerdo con los criterios establecidos por OMS, se identificaron los casos de talla baja para la edad cuando sus valores de estatura se ubicaron por debajo del percentil 3 y se trataron bajo parámetros de la estadística descriptiva las edades puntuales de erupción dental bajo el código 1. El mismo tratamiento estadístico recibió el grupo bajo los parámetros de normalidad de OMS.

La razón de desnutridos/normales: Mujeres =1:10
Hombres= 1:5 Global=1:7

La edad de erupción para cada órgano dental de la muestra de niños y niñas en estado de desnutrición se presenta de acuerdo a las medidas de posición en los cuartiles 1 y 2. Para establecer la diferencia en tiempo y la significación estadística se aplicó la prueba t de *Student* para grupos independientes porque cada grupo mostró distribuciones normales de muestra (Tablas 1 y 2) El tiempo de retardo en la población femenina oscila entre los dos meses hasta los dos años con 6 meses. En la población masculina el tiempo de retardo de erupción dental va desde un año con un mes, hasta los dos años con un mes.

Para cada órgano dental se indican las edades de erupción calculadas para intervalos de confianza al 95%, establecidos con los límites inferiores y

Tabla 1. Cronología de erupción de la dentición permanente para el cuartil 1 y 2 y valores t para grupos independientes de mujeres en edad escolar

OD Sup.	Q 1	DE	Lim. De Confianza 95%	Tiempo de Retardo	Q2 o X	DE	Lim de Confianza 95%	t	p
Inc. Cent	8.6	.41	8.5-8.7	.7	7.5	.27	7.4 -7.5	15.987	.001
Inc. Lat	9.7	.35	9.6-9.8	.2	7.9	.74	7.78 - 8.01	21.116	.001
Canino	12.8	1.5	12.4-13.2	2.6	10.2	1.1	10.04-10.35	9.627	.001
1ª Pm	11.3	.21	11.2-11.4	1.1	9.6	1.2	9.44 -9.75	14.592	.001
2ª Pm	10.9	.61	10.7-11.1	1.2	9.7	1.19	9.48 - 9.91	8.233	.001
1ª Mol	7.0	.82	6.7-7.3	.5	6.6	1.03	6.44 -6.75	2.3911	.02
2ª Mol	12.9	.1	12.8-12.10	1.2	11.7	.83	11.6 -11.8	15.394	.001
OD Inf.									
In Cent	7.8	.21	7.7-7.9	1.7	6.1	.76	5.98 -6.21	21.612	.001
Inc lat	8.6	.21	8.5-8.7	1.3	7.3	.66	7.2 -7.4	18.841	.001
Canino	11.8	1.1	11.4-12.2	2.2	9.6	.89	9.5 -9.7	10.871	.001
1ª Pm	11.9	1.14	11.5-12.3	2.1	9.8	1.1	9.6 -9.9	8.993	.001
2ª Pm	10.8	.57	10.6-11.1	.9	9.9	1.1	9.77-10.20	6.012	.001
1ª Mol	7.11	.74	6.8-7.4	.5	6.6	.92	6.48 -6.71	2.919	.01
2ª Mol	12.9	.25	12.8-13.1	1.3	11.6	.79	11.5-11.69	13.448	.001

Tabla 2. Cronología de erupción de la dentición permanente para el cuartil 1 y 2 y valores t para grupos independientes de hombres en edad escolar

OD Sup	Q 1	DE	Lim de Confianza 95%	Tiempo de Retardo	Q2 o X	DE	Lim de Confianza 95%	t	p
Inc Cent	9.4	.1	9.3-9.5	1.9	7.5	1.04	7.2 -7.8	20.0	.001
Inc lat	9.7	.75	9.5-9.9	1.6	8.1	1.1	7.8-8.3	12.0	.001
Canino	11.8	.90	11.6-12.0	1.6	10.2	1.3	9.98-10.4	10.1	.001
1º Pm	12.3	.84	12.1-12.5	1.6	10.7	1.5	10.4-10.10	9.48	.001
2º Pm	12	.92	11.8-12.2	1.1	10.9	1.4	10.6-11.2	6.51	.001
1º Molar	7.6	.55	7.5-7.7	1.4	6.5	.68	6.38 -6.6	11.9	.001
2º Molar	13	.43	12.7-13.2	1.1	11.9	1.05	11.8-12.05	10.6	.001
OD Inf									
Inc Cent	7.4	.47	7.3-7.5	1.4	6	.59	5.88-6.11	18.3	.001
Inc lat	7.6	.99	7.4-7.8	1.4	7.2	.74	7.1 -7.3	3.02	.01
Canino	12.5	1.14	12.2-12.8	2.1	10.4	1.28	10.2-10.5	11.0	.001
1ª Pm	11.9	1.4	11.6-12.2	1.3	10.6	1.4	10.3-10.9	5.96	.001
2ª Pm	11.3	1.2	10.9-11.7	1.8	10.9	1.56	10.6-11.2	2.48	.05
1ª Molar	7.6	.15	7.5-7.7	1.1	6.5	.72	6.5 -6.7	18.3	.001
2ª Molar	13.1	.61	12.9-13.3	1.9	12.0	1.06	11.7 -12.1	9.67	.001

Fuente: Directa. Las edades de erupción, así como el tiempo de retardo se reportan en años y la fracción son meses.

superior respecto al valor promedio de edad de erupción.

Los valores de las pruebas T de *student* indican una significación estadística con valores menores o iguales a .05 en todos los casos, con lo que se demuestra que existen diferencias entre las edades de erupción dental de la población con desnutrición respecto a la que se encuentra en condiciones de normalidad de talla para la edad y peso para la talla.

La secuencia de la erupción dental para cada sexo y para grupo de acuerdo a su condición nutricia aparece en la tabla 3 en la que se pueden observar patrones secuenciales diferentes para cada género. Las constantes entre géneros respecto a la secuencia de erupción están en los incisivos centrales inferiores y los incisivos laterales superiores.

Discusión

La deficiencia de la talla para la edad, de acuerdo con lo discutido por Ávila-Curiel y cols²⁰ puede deberse al efecto acumulativo de la desnutrición crónica, condición que puede explicar la alteración en la proliferación celular, de la formación, biosíntesis y transformación del folículo dental que permiten su migración acelerada con el desarrollo radicular altamente relacionado con el proceso de mineralización donde los elementos indispensables son proteínas que incluyen a enzimas que transforman, activan o desactivan funciones que posibilitan la mineralización ósea y dental, así como su capacidad de erupción.

De acuerdo con lo reportado por Park, Gorski, Moreno y cols, Guerrero y cols, Páez y cols; la erupción dental se ve afectada por factores nutricionales que alteran la formación de las proteínas de los tejidos dentales, los receptores de los factores de crecimiento, la calcificación dental y remodelación ósea. Los estudios de laboratorio ahora se pueden complementar con evidencias clínicas que confirman que las deficiencias nutricionales afectan todo el proceso del crecimiento y desarrollo humano y se expresa también como un retardo en la edad de erupción que resulta estadísticamente significativa para todos y cada uno de los órganos dentales de la

dentición permanente.^{3,6,20,22}

A diferencia de Thomaz y cols que no pudieron demostrar en su estudio la asociación de la erupción dental alterada en pacientes con desnutrición, en este estudio se logró establecer la edad exacta por la forma de medir la variable erupción, donde el valor 1 indica la edad precisa en que el tejido dental atraviesa la mucosa gingival y se pone en contacto con saliva. Así mismo el poder calcular las diferencias estadísticas del retardo en la cronología dental fue posible cuando se comparó con respecto al grupo que reunió los parámetros de la normalidad del crecimiento y desarrollo en peso y estatura para la edad.²⁷

La secuencia de erupción del grupo que presentó desnutrición tiene un comportamiento errático y cada sexo presenta un patrón diferente que solo coincide en 4 grupos de órganos dentales, que de acuerdo con Moyers y Lo puede significar un riesgo para el desarrollo de maloclusiones.

Los resultados demuestran que a pesar de los programas de asistencia social y de salud, aún existe un pequeño porcentaje de la población escolar en el valle del Estado de Puebla, México con desnutrición y corresponde al medio rural. Las políticas del sector salud han logrado la cobertura total del seguro popular en el Estado de Puebla, sin embargo; los efectos sobre el estado nutricional necesitan tiempo y mejores estrategias para garantizar la disponibilidad educativa, económica y social de los alimentos y de servicios de salud.

En la NOM 008-SSA-2-1993 referente al control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente de la población mexicana no existe un apartado para la valoración de la dentición que debe estar presente de acuerdo a las características del paciente infantil y adolescente. Existen diferencias genéricas en la cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente. La desnutrición afecta en forma significativa a ambos procesos por lo que la evaluación del crecimiento y desarrollo de la población infantil debe incluir la condición de la erupción dental.

Tabla 3. Cuadro comparativo de secuencias de erupción

Mujeres		Hombres	
Q1	Q2	Q1	Q2
Inc cent inferior	Inc cent inferior	Inc cent inferior	Inc cent inferior
1ª molar superior	1ª mol inferior	1ª molar inferior	1ª molar inferior
1ª molar inferior	1ª molar superior	1a molar superior	1a molar superior
Inc central sup	Inc lateral inferior	ln lateral inferior	Inc lateral inferior
Inc lateral inferior	Inc central superior	Inc central superior	Inc central superior
Inc Lateral Superior	Inc lateral superior	Inc lateral superior	Inc lateral superior
1ª prem superior	1er prem superior	Canino superior	Canino superior
2º prem inferior	Canino inferior	1er prem inferior	Canino inferior
2º prem superior	2º prem superior	2o prem superior	1er prem inferior
Canino inferior	1er prem inferior	1er prem superior	1er prem superior
1er prem inferior	2º prem inferior	Canino inferior	2o prem superior
Canino superior	Canino superior	2o prem inferior	2o prem inferior
2º molar superior	2º molar inferior	2a molar superior	2o molar superior
2º molar inferior	2º molar superior	2a molar inferior	2o molar inferior

Fuente: Directa.

Referencias bibliográficas

- Ortiz-Andrelluchi A, Peña L, Albino A, Mönckerberg F, Serra L. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutr Hops*. 2006; 21(4):533-41.
- Proffit WR, Frazier-Bowers SA. Mechanism and control of tooth eruption: overview and clinical implications. *Orthod Craniofacial Res*. 2009;12:59-66.
- Gorski JP, Marks SC. Current concepts of the biology of tooth eruption. *Critical reviews in oral biology and medicine*. 1992; 3(3):185-206.
- Helder M, Karg H, Bervoets T, Vukicevics S, Burger E, D'Souza R, Wöltgens J, Karsenty G, Bronkers A. Bone Morphogenetic Protein-7 (Osteogenic protein-1 OP) and tooth development. *Oral Biol*. 1998; 2(2):1-5.
- Pelsmaekers B, Loos R, Carels C, Derom C, Vlietinck R. The genetic contribution to dental maturation. *J. Dent Res*. 1997;76(7):1337-40.
- Park A. Response of tooth eruption and alveolar bone subject to somatic growth retardation in the rat. *Acta Morphool Neerl Scand*. 1981; 19(2):97-125
- Sato S, Parsons P. Erupción de los dientes permanentes. Atlas a color. Tokyo Actualidades Médico odontológicas Latinoamérica. C.A. 1992; 6-8
- Bello P, Machado M, Castillo H, Barreto F. Efecto de la malnutrición fetal sobre los tejidos dentarios. 1997 *Rev. Cubana de Estomatol*. 1997; 34(2) :57-61.
- Moreno B, Betancourt P, Fernández J, Solís S. Retardo en el brote dentario en el niño de bajo peso. *Rev. Cubana Orto*. 1988; 13(2): 94-8.
- Adler P. Effect of some environmental factors on sequence of permanent tooth eruption. *J Dent Res*. 1963;42(2):605-16.
- Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvieni J. Factors influencing permanent teeth eruption. Part one-General factors. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2010; 12: 67-72
- Vaillard-Jiménez E, Castro-Bernal C, Carrasco-Gutiérrez R, Espinosa I, Lezama-Flores G, Meléndez-Ocampo A. Correlación de peso y estatura con erupción dental. *Rev Cubana de Estomatología*. 2008; 45:1-6.
- Infante PF, Owen GM. Relation of chronology of deciduous tooth emergence to height, weight and head circumference in children. *Archs oral Biol*. 1973; 18:1411-17.
- Parner ET, Heidemann JM, Kjaer I, Vaeth M, Poulsen S. Biological interpretation of the correlation of emergence times of permanent teeth. *J Dent Res*. 2002; 81(7):451-4.
- Kromeyer K, Wurschi F. Tooth eruption in Jena children in the first phase of mixed dentition. *Antropol Anz*. 1996; 54(1):57-70.
- Baume LJ, Becks H, Evans HM. Hormonal control of tooth eruption. I. The effect of thyroidectomy on the upper rat incisor and the response to growth hormone, thyroxin, or the combination of both. *J Dent Res*. 1954;33:80-90.
- Li J, Duncan RL, Burr DB, Gattone VH, Turner C. Parathyroid hormone enhances mechanically induced bone formation, possibly involving L-type voltage-sensitive calcium channels. *Endocrinology*. 2003; 144(4):1226-33.
- World Health Organization. Child growth standars and the identification of severe acute malnutritions in infants and children. A joint statement by the world health organization and the United Nations Children's fund. 2009:12.
- Department of nutrition for health and development. Child growth standars. Growth velocity based on weigth, length and head circumference. *Methods and development*. WHO 2009: 262.
- Avila-Curiel A, Shamah-Levy T, Galindo-GómezC, Rodríguez-Hernández G, Barragán-Heredia LM. La desnutrición infantil en el medio rural mexicano. *Salud Pública de México*. 1998;40(2): 150-160.
- Loredo A. Medicina interna. Ed Interamericana Mc Graw Hill. 3º. Ed México. 1996.
- Guerrero SO, Lacassie Y, Gattas V, Aguayo M, Hasbun J, Jaque G, Monckeberg F. Efecto de la desnutrición sobre el crecimiento y el desarrollo dentario. *Rev Chilena Pediatría*. 1973;44(5):423-9.
- Páez G, Erbiti S, Navarro A, Romero S, D'Urso M, Delgado AM. Repercusión del estado nutricional en el desarrollo dentario y esquelético de escolares de Tucumán, Argentina, año 2004. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008; 46(3):1-8.

24. UNICEF. Progress for children: A world fit for children statistical review. UNICEF: New York, NY, USA, 2007; Available online: http://www.unicef.org/publications/files/Progress_for_Children_No_6_revised.pdf (accessed on 12 January 2008).
25. World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation; WHO: Geneva, Switzerland, 2003.
26. Alvarez JO, Navia JM. Nutritional status, tooth eruption, and dental caries: a review 1-3. *Am J. Clin Nutr* 1989;49:417-26.
27. Thomaz EBAF, Cangussu MCT, Da Silva AAM, Assis AMO. Is malnutrition associated with crowding in permanent dentition?. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010; 8:3531-44.
28. Marks S, Schroeder H. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec*. 1996; 245(2): 374-93.
29. Glockner B. New investigations on the question of secular acceleration of permanent dentition. *Z. Morphol Anthropol*. 1995; 81(1): 111-23.
30. Lysell L, Magnusson B, Thilander B. Eruption of the deciduous teeth as regards time and order. *Int. Dental Journal*. 1964; 14: 330-42.
31. Lo R, Moyers E. Studies in the etiology and prevention of malocclusion. The sequence of eruption of the permanent dentition. *Am. J. Orthod*. 1953; 39: 460-7.
32. Ripa W, Leske G, Levinson A, Simon G, Moresco T. Chronology and sequence of exfoliation of primary teeth. *JADA*. 1982; 105: 641-44.
33. Odajima T. Eruption of lateral segments of permanent dentition differences between right and left sides. *Shikwa Gakuho*. 1989; 89; 1021-2.