

Las adolescentes no pierden densidad mineral ósea en el posparto: estudio comparativo con adultas

Reyna Sámano, Nutr, M en Antrop Soc,⁽¹⁾ Rosa María Morales, Ing Quím,⁽¹⁾
Adriana Flores-García, L en Nutr,⁽²⁾ Josefina Lira, Ginecol,⁽¹⁾ Fernando Isoard, M en Quím,⁽³⁾
Soledad de Santiago, Dr en C de la Salud,⁽⁴⁾ Esther Casanueva,[†] Dr en C de la Salud.

Sámano R, Morales RM, Flores-García A, Lira J, Isoard F, De Santiago S, Casanueva E.[†]
Las adolescentes no pierden densidad mineral ósea en el posparto: estudio comparativo con adultas
Salud Publica Mex 2011;53:2-10.

Resumen

Objetivo. Analizar el patrón de la densidad mineral ósea (DMO), calcio y estradiol séricos, consumo de calcio, índice de masa corporal (IMC) y lactancia en adolescentes y adultas a 15, 90 y 365 días posparto (dpp). **Material y métodos.** Cohorte prospectivo en 33 adolescentes y 39 adultas con evaluación antropométrica, dietética y ósea en L2-L4 y cuello de fémur; bioquímica con estradiol y calcio séricos. **Resultados.** Las adolescentes aumentaron de los 15 a los 365 dpp 16% su DMO de L2-L4, las adultas 3%. La edad se asoció a este cambio ($\beta=13.779$, $EE=3.5$, $p=0.001$); la lactancia no se asoció ($\beta=-0.705$, $EE=0.647$, $p=0.283$). Las adultas presentaron mayor DMO de L2-L4 a 15, 90 y 365 dpp respectivamente (1.151 vs 0.978 g/cm², 1.195 vs 1.070 g/cm², 1.195 vs 1.123 g/cm², $p<0.003$). **Conclusiones.** Las adolescentes incrementaron su DMO tres veces más que las adultas. El cambio en la DMO fue dependiente de la edad e independiente de la práctica de lactancia.

Palabras clave: densidad mineral ósea; adolescentes; periodo de posparto; calcio; estradiol; México

Sámano R, Morales RM, Flores-García A, Lira J, Isoard F, De Santiago S, Casanueva E.[†]
Adolescents do not lose bone mineral density postpartum: comparative study with adult women.
Salud Publica Mex 2011;53:2-10.

Abstract

Objective. To analyze the pattern of bone mineral density (BMD), serum concentrations of estradiol and calcium levels, dietary calcium, body mass index (BMI), and lactation in adolescents and adult women at 15, 90, and 365 postpartum days (ppd). **Material and Methods.** A prospective cohort study was conducted of 33 adolescents and 39 adult women. Anthropometric and dietetic evaluations were performed, as well as evaluations of bone mineral density in L2-L4 and femur neck. Estradiol concentrations and calcium serum levels were determined. **Results.** L2-L4 BMD increased by 16% in adolescents, and 3% in adult women from day 15 to 365 ppd. While age was associated with this change ($\beta=13.779$, $EE=3.5$, $p=0.001$), lactation was not ($\beta=-0.705$, $EE=0.647$, $p=0.283$). The adult women had a higher L2-L4 BMD at 15, 90, and 365 ppd (1.151 vs 0.978 g/cm², 1.195 vs 1.070 g/cm², 1.195 vs 1.123 g/cm², respectively) ($p<0.003$). **Conclusions.** Adolescents' BMD increased three times more than that of adult women. For all women, BMD was dependent of age and independent of lactation.

Key words: bone mineral density; adolescents; postpartum period; calcium; estradiol; Mexico

(1) Instituto Nacional de Perinatología. México DF, México.

(2) Universidad del Altiplano de Tlaxcala. Tlaxcala, México.

(3) Universidad Iberoamericana. México DF, México.

(4) Universidad del Valle de México. México DF, México.

Fecha de recibido: 3 de diciembre de 2009 • Fecha de aceptado: 15 de octubre de 2010

Solicitud de sobretiros: Mtra. Reyna Sámano. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Montes Urales 800, col. Lomas de Virreyes. 11000 delegación Miguel Hidalgo, México, DF, México.

Correo electrónico: ssmr0119@yahoo.com.mx

El embarazo adolescente se considera un problema de salud pública en México, dada su prevalencia, pues en 2007 era de cerca de 17.2%, con una tasa de 107.4 por cada mil embarazos en menores de 17 años.¹ La densidad mineral ósea (DMO) alcanzada durante la adolescencia representa 40-50% de la masa ósea de la etapa adulta, es así que a los 29 años se llega a tener un aproximado de 99.5% de la totalidad.² Se ha postulado que la DMO de las adolescentes durante el embarazo y posparto disminuye con efectos negativos en hueso, principalmente en el cortical.³ El embarazo, por sí mismo, conlleva adaptaciones fisiológicas para la sobrevivencia del feto como pérdida de masa ósea materna que se cede al bebé. Adicionalmente, otros factores como la cantidad y fuente (animal o vegetal) de calcio consumido, edad materna, hormonas y lactancia materna exclusiva influyen en la pérdida o recuperación de DMO durante el posparto. Aunque se ha documentado que durante la lactancia hay disminución ósea fisiológica, independiente de la ingestión dietaria de calcio,⁴⁻⁶ es un fenómeno temporal, pues aunque el calcio materno se usa para la producción de leche del bebé, cuando se deja de lactar se presenta una recuperación⁴⁻⁶ debida a un aumento en los estrógenos que promueven una mayor fijación del calcio en hueso.^{5,7} Además, la edad en la que se presenta un embarazo podría ser importante para el comportamiento de la masa ósea después del parto ya que en el caso de las adolescentes se compromete su crecimiento por sus necesidades y las del feto,⁸ en gran medida porque frecuentemente no cubren sus requerimientos nutricionales.⁹⁻¹⁰

Por su parte, las adultas pierden masa ósea en el posparto y posteriormente la recuperan; los estrógenos tienen un papel importante sobre la recuperación, ya que participan en la homeostasis de la salud ósea, aunque todavía es controversial este hecho.^{5,7} Sin embargo, no hay datos que confirmen o rechacen estos postulados en población mexicana, por lo tanto, la hipótesis de este trabajo es establecer si las adolescentes pierden más DMO en el posparto que las adultas, dadas las necesidades de nutrimentos propias de las menores de edad. Al considerar que las mujeres de 12 a 49 años cubren únicamente de 55 a 60%⁹ de su ingestión diaria sugerida de calcio (IDS).¹⁰ La relación entre la DMO, la lactancia, la ingestión y la edad cronológica en población mexicana es incierta, ya que se tienen bases de estudios realizados en otros países con diferentes costumbres y fuentes alimentarias. Por ejemplo, la DMO en Gambia fue mayor cuando se comparó con grupos poblacionales de hombres y mujeres de Inglaterra.¹¹⁻¹² En el caso de México, en mujeres de zonas rurales el consumo de fibra alto (32 g/d) afectó negativamente el balance de calcio y la DMO.¹³ La presente investigación se realizó con el

objetivo de analizar el patrón de la DMO, concentración de calcio y estradiol séricos, porcentaje de adecuación de calcio dietético, grasa corporal, índice de masa corporal (IMC) y actividad física en adolescentes y adultas a los 15, 90 y 365 días posparto (dpp), con la finalidad de identificar el patrón en la DMO en esos grupos de edad después de un proceso reproductivo, para verificar si hay pérdida de la DMO en el posparto.

Material y métodos

Estudio de cohorte prospectivo, realizado en el período de mayo de 2003 a diciembre de 2008, con una muestra dividida en dos grupos: 33 adolescentes menores de 17 años de edad (adolescentes) y 39 adultas de 19 a 29 años cumplidos (adultas),* el tamaño de la muestra se calculó considerando una diferencia de 7% en la pérdida de densidad mineral ósea con un alfa de 0.05 y una beta de 0.20. Con los siguientes criterios de inclusión: clínica y aparentemente sanas, primigestas, con producto único a término y eutrófico, con métodos de planificación naturales o el dispositivo intrauterino (DIU). Se excluyeron las que tuvieron antecedentes personales de alguna enfermedad ósea, crónica y/o aguda, adicción a drogas, alcohol o tabaco o que no desearan participar en la investigación. Se eliminaron a las que se embarazaron durante el estudio. Las mujeres fueron invitadas a participar cuando estaban en la sala de recuperación posparto del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes (INPerIER). Se realizó revisión del expediente clínico de cada una de las participantes con la finalidad de identificar alguna comorbilidad antes y durante el embarazo, con el objetivo de excluir las que padecieron o padecían alguna enfermedad que confundiera nuestros resultados, tales como raquitismo, osteomalacia o padecimientos que requirieran el consumo de hormonas o calcio. Las que aceptaron participar en el estudio firmaron carta de consentimiento informado; en las adolescentes se solicitó además autorización y firma de sus padres o tutores. Posteriormente, se procedió a citar a la participante para su primera valoración que fue a los 15 dpp; las otras citas fueron a los 90 y 365 dpp, en los consultorios del Departamento de Investigación en Nutrición del mismo Instituto.

Inicialmente, participaron 49 adolescentes y 56 adultas; se contó con los datos completos de 33 adolescentes y 39 adultas, con lo que se tuvo una tasa de

* De acuerdo con la definición de la OMS la adolescencia es el período que va de los 10 a 19 años. Sin embargo, en la Clínica del Adolescente del INPerIER, únicamente se acepta como *madre adolescente* a la menor de 17 años, por lo tanto las de 18 años quedaron excluidas de este estudio.

deserción de 25% aproximadamente. Al comparar las medias de los casos completos y las bajas no se encontró diferencia estadística significativa en edad cronológica y ginecológica, estatura, peso pregestacional, peso máximo gestacional, IMC, % de grasa, DMO en L2-L4 y cuello de fémur.

A las participantes se les hizo valoración antropométrica; con el peso y la estatura se calculó el IMC, con los pliegues bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco se estimó el porcentaje de grasa corporal usando las tablas y ecuaciones de Durnin y Womersley.¹⁴ todas las mediciones se hicieron con previa estandarización en técnicas antropométricas.

La valoración dietética se hizo mediante la aplicación de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y los datos se procesaron en un programa computarizado (SNUT) del Instituto Nacional de Salud Pública.¹⁵ De los resultados arrojados por ese programa se tomó la cantidad aproximada de calcio en mg; con ello se estimó el porcentaje de adecuación de calcio dietético al tomar como referencia su ingestión diaria sugerida (IDS).¹⁰ Es necesario mencionar que todas las encuestas dietéticas tienen como limitante la capacidad de memoria del encuestado, sin embargo, son herramientas que ayudan a calcular un aproximado de la cantidad de nutrimentos consumidos en cierto tiempo. Los alimentos que aportaban más calcio en esta muestra fueron los lácteos y la tortilla de maíz.

La valoración de la DMO fue por absorciometría dual de rayos X (DEXA) con densitómetro de la serie Lunar Prodigy; los sitios de medición fueron de la segunda a la cuarta vértebra lumbar (L2-L4) y cuello de fémur, y se realizaron por personal especializado del INPerIER.

La concentración de estradiol en suero se realizó por el método automatizado de ELISA y detección por quimioluminiscencia en el equipo IMMULITE-1000 y se utilizó 500 μ L de suero en el laboratorio del Departamento de Investigación en Nutrición del INPerIER. El calcio en suero se determinó por medio de espectrofotometría de absorción atómica en equipo Perkin Elmer modelo 3110.

La actividad física se exploró por medio de un cuestionario que cuantificaba las horas de caminata y labores domésticas por semana.

La lactancia exclusiva se determinó cuando se daban más de ocho tetadas al día, sin ofrecer atoles, té o leche de fórmula al bebé.

Para expresar los datos se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión. La comparación de grupos se hizo con prueba *t* de Student y U de Mann Whitney. Con ANOVA se compararon medias con relación al tiempo y edad; se hizo análisis multivariado de la DMO controlando variables confusoras como actividad física, IMC, % de grasa corporal y consumo de energía. Se calculó j^2 de Pearson para identificar correlación entre variables; todo se realizó con ayuda del programa estadístico SPSS v11 para Windows. El estudio fue aprobado por los comités de Ética e Investigación del INPerIER.

Resultados

Las adolescentes presentaron peso y estatura inferiores que las adultas a los 15, 90 y 365 dpp, pero ambos grupos tuvieron el mismo porcentaje de grasa corporal (cuadro I). Las adolescentes aumentaron 1.5cm en su estatura durante el año de seguimiento, pasando de 155.3 a 156.8 cm ($p<0.001$).

Cuadro I
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y DE SU RECIÉN NACIDO DE ADOLESCENTES Y ADULTAS A LOS 15 DÍAS POSPARTO.
INPerIER 2003-2008

	Adolescentes(n=33)	Adultas(n=39)	p*
Mujer			
Edad (años)	15.6 \pm 0.74	22.7 \pm 3.4	0.001
Edad menarca (años)	11.6 \pm 1.2	12.4 \pm 1.5	0.102
Peso pregestacional (kg)	53.2 \pm 9.4	59.1 \pm 7.6	0.004
Peso máximo gestacional (kg)	65.2 \pm 7.9	70.4 \pm 8.4	0.007
Peso basal 15 dpp (kg)	55.7 \pm 7.7	61 \pm 7.6	0.002
Estatura (cm)	155.3 \pm 5.3	160.8 \pm 5.0	0.001
Grasa corporal (%)	30.9 \pm 3.5	30.6 \pm 6.9	0.822
IMC basal	22.9 \pm 2.4	23.7 \pm 2.9	0.240
Características de su hijo al nacer			
Peso (g)	3610.9 \pm 290	3654 \pm 621	0.710
Longitud (cm)	49.6 \pm 2.800	50.0 \pm 2.3	0.683

* *t* de Student

IMC: índice de masa corporal

INPerIER: Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

Las adolescentes presentaron menor DMO en L2-L4, en los tres tiempos de medición (15, 90 y 365 dpp), misma que incrementaron en las subsecuentes mediciones, sin alcanzar los valores de las adultas. A los 90 dpp las adultas perdieron DMO (cuadro II).

Los cambios de DMO de L2-L4 expresados en porcentaje permitieron ver que las adolescentes aumen-

taron en mayor cantidad su masa ósea, acrecentando 11% de los 15 a los 90 dpp mientras que las adultas perdieron 2% ($p \leq 0.001$); de los 90 a los 365 dpp ambos grupos aumentaron aproximadamente 5% ($p = 0.967$). El cambio total de los 15 a 365 dpp fue de 16 vs 3% en adolescentes y adultas respectivamente; el primer grupo con un comportamiento hacia el aumento (efecto lineal

Cuadro II
PATRÓN DE LAS DIFERENTES MEDICIONES EN ADOLESCENTES Y ADULTAS EN TRES MOMENTOS POSPARTO.
INPerIER 2003-2008

Días posparto	Adolescentes (n=33)	Adultas(n=39)	p
*L2-L4 (g/cm²)			
15	0.978±0.15	1.151±0.14	0.001
90	1.070±0.11	1.134±0.13	0.034
365	1.123±0.11	1.195±0.12	0.013
‡Cuello de fémur (g/cm²)			
15	0.979±0.13	1.000±0.36	0.690
90	1.006±0.12	0.974±0.35	0.729
365	1.037±0.13	1.043±0.12	0.629
‡Calcio en suero (mg/dL)			
15	11.1±1.8	11.6±1.9	0.195
90	11.2±1.4	12.1±2.3	0.046
365	10.7±1.2	10.9±1.4	0.453
‡Porcentaje de adecuación de calcio			
15	68.5±31	105±36	0.001
90	56±22	88±35	0.001
365	48±19	77±36	0.001
‡Porcentaje de grasa corporal			
15	30.9±3.5	29.7±3.1	0.134
90	31.1±4.1	29.1±3.6	0.036
365	29.5±5.1	30.4±7.1	0.576
‡IMC[#]			
15	23.0±2.4	23.7±3.0	0.249
90	22.8±3.1	23.4±3.2	0.497
365	22.2±3.5	23.2±3.4	0.206
Estradiol (pg/dL)[§]			
15	25.8 (19.2-32.5)	29.2 (22-35)	0.890
90	58.2 (45.2-71.2)	34.2 (21.8-46.6)	0.028
365	84.5 (55.8-110.7)	84.5 (58.4-110.6)	0.140
‡Actividad física semanal (horas)			
15	5.8±1.6	6.8±1.5	0.056
90	6.5±1.5	7.4±1.8	0.178
365	6.5±1.3	7.3±1.6	0.169

* ANOVA intersujetos $F=13.527$, $p \leq 0.001$, intrasujetos $F=23.819$ $p \leq 0.001$

‡ t de Student

§ Ajustado por duración de la lactancia y reinstalación de la menstruación ($B=665$, $p=0.605$)

Ajustado por porcentaje de grasa corporal, duración de la lactancia materna ($B=0.004$, $p=0.982$)

IMC: índice de masa corporal

INPerIER: Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

F= 33.552, $p \leq 0.001$). En este sentido la edad fue la única variable que se asoció a este cambio. En cuello de fémur no hubo diferencia por grupos pues las adolescentes continuaron con el patrón hacia el incremento, mientras que las adultas perdieron DMO a los 90 dpp, con una recuperación a los 365 dpp.

La concentración de estradiol fue más alta entre las adolescentes a los 90 dpp ($p=0.028$); este resultado se asoció con la duración de la lactancia ($\beta=-850$ $p=0.033$) (cuadro II). Sin embargo, las adolescentes tuvieron menor concentración de calcio en suero en ese mismo tiempo, que correlacionó con el porcentaje de adecua-

Cuadro III
CAMBIO DE ALGUNAS VARIABLES SEGÚN TIPO DE LACTANCIA. INPERIER 2003-2008

Días posparto	Adolescentes		Adultas		Todas	
	Exclusiva (16)	No exclusiva (17)	Exclusiva (n=19)	No exclusiva (n=20)	Exclusiva (n=27)	No exclusiva (n=42)
L2-L4 (g/cm ²) [§]						
15*	0.926±0.14	0.960±0.10	1.202±0.10	1.135±0.13	1.114±0.04	1.024±0.03
90*	1.053±0.11	1.046±0.12	1.179±0.13	1.121±0.12	1.189±0.04	1.044±0.02
365*	1.109±0.13	1.111±0.08	1.224±0.09	1.173±0.13	1.218±0.04	1.109±0.02
% de cambio en L2-L4 [§]						
15 a 90	113±16	108±12	98.7±2.5	98.7±4.0	106.2±4.2	101.3±3.0
15 a 365	117±9.6	114.4±12	103.7±6.3	103.5±5.3	112.9±2.8	108.5±2.0
∞ Estradiol (pg/dL) [#]						
15	29.3±19	25.9±22	24.5±10	27.3±16	27.2±16	26.7±18
90*	37.8±31	68.1±44	23.3±12	34.4±24	31.6±25	48.6±38
365	74.5±47	346±87	94.7±70	66±59	83.2±68	184±98
Calcio en suero (mg/dL) ^{&}						
15 dpp	11.5±2	10.5±2	10.7±1.6	12.0±1.9	11.2±1.8	11.4±1.9
90 dpp	11±0.9	11±1.8	12.1±1.8	12.2±2.7	11.4±1.4	11.9±2.4
365 dpp	10.8±1.1	10.5±1.2	11.0±1.5	10.8±1.4	10.8±1.2	10.9±1.4
Porcentaje de adecuación de calcio [*]						
15*	65.8±34	68.2±27	101.6±36	107±36	82.6±36	91.1±38
90*	55.2±22	56.4±22	88.5±36	88.5±36	70.7±33	75.2±35
365*	54.1±22	43.8±15	81.0±37	76.0±37	66.6±33	62.6±34
Energía (kcal) [∞]						
15	2234±800	2306±590	2258±781	2579±800	2258±780	2466±730
90	2063±710	2240±680	2227±620	1420±600	2139±660	2341±670
365	1983±550	1838±450	2232±880	3342±801	2099±720	2074±700
% Grasa corporal [°]						
15	31.1±3.4	30.9±3.8	28.4±4.1	30.7±2.2	29.9±4.0	30.8±4.3
90 [‡]	31.1±4	31.1±4	27.7±4.1	30.5±2.6	29.9±4.3	30.2±3.0
365	29.4±4.7	29.6±5.6	30.1±9.6	30.6±4.0	30.1±8.1	30.0±6.3
IMC [°]						
15	23.1±2.2	22.8±2.7	22.8±2.9	24.4±2.9	23.2±2.5	22.7±3.4
90 [‡]	22.9±2.7	22.8±3.5	22.3±3.3	24.4±2.9	22.8±3.5	23.8±3.2
365	21.9±3.0	22.4±3.9	22.2±3.4	24.1±3.2	22.2±3.1	23.6±3.4

* Diferencia significativa entre adolescentes y adultas $p < 0.01$

‡ Diferencia significativa por tipo de lactancia en el grupo de adultas $p < 0.05$

§ Ajustado por consumo de calcio, de energía, IMC, concentración de estradiol, actividad física, y edad $p < 0.01$, el % de grasa corporal a los 3 meses y la actividad física (caminata) a los 3 meses

Ajustado por IMC, % grasa corporal, edad, duración de lactancia materna y reinstalación de la menstruación. La única que se asoció fue la duración de la lactancia y por grupos de edad

& Ajustado por duración de lactancia y consumo de calcio por dieta, sin significancia

* Ajustado por consumo de energía y edad

∞ Ajustado por duración de la lactancia y edad

° Ajustado por edad, actividad física, consumo de energía

IMC: índice de masa corporal

INPerIER: Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

ción en el consumo de calcio dietético (cuadros II y III). En ambos grupos se encontró que a mayor consumo de calcio más altas eran sus concentraciones en suero a los 90 dpp $r=0.336$ ($p=0.009$) y a los 12 meses $r=0.248$ ($p=0.042$).

La lactancia materna exclusiva se practicó en 45% de todas las participantes durante los primeros cuatro meses posparto; posteriormente disminuyó esta práctica. A los 15 dpp, 67% de adolescentes y 64% de las adultas practicaban lactancia exclusiva; a los 90 dpp 49 y 46% de adolescentes y adultas seguían amamantando, y al año continuaba lactando 12% de adolescentes y 2% de adultas.

La DMO en L2-L4 y en cuello de fémur no mostró diferencia por tipo de lactancia practicada ni por concentración de estradiol y calcio en suero. Sólo el porcentaje

de grasa corporal e IMC fue menor en las adultas cuando lactaban exclusivamente durante los primeros 120 días posparto (cuadro IV).

En el cuadro V se aprecia que en adolescentes el IMC de los 15 días posparto se asoció con mayor DMO de L2-L4 y cuello de fémur en los tres tiempos de medición. Además, en ese mismo grupo se encontró que a mayor porcentaje de grasa, mayor DMO en L2-L4 ($r=0.440$ $p=0.012$).

Discusión

En nuestros hallazgos las adolescentes aumentaron su DMO, aunque con cifras inferiores a las adultas en L2-L4 y cuello de fémur, similar a lo documentado por Ward y colaboradores.³ No obstante, es importante

Cuadro IV
CAMBIO EN PORCENTAJE DE LA DMO DE L2-L4 Y COVARIABLES DE LOS 15 A 90 DÍAS Y DE 15 A 365 DÍAS POSPARTO.
INPerIER 2003-2008

	Media	β	Error estándar	Intervalo de confianza 95%	p
Cambio de 15 a 90 dpp (%)	103		1.7	100.2-107.3	
Grupo de edad		14.48	6.51	3.89-25.08	0.009
Duración de lactancia		1.329	0.958	-3.27-0.611	0.174
Estradiol 15 dpp		0.163	0.112	-0.65-0.391	0.155
Estradiol 90 dpp		-0.001	0.059	-0.120-0.118	0.986
Energía 15 dpp		-0.015	0.076	-0.169-0.140	0.849
Energía 90 dpp		-0.088	0.071	-0.233-0.56	0.224
% adecuación de calcio de dieta 15 dpp		-0.62	0.076	-0.217-0.093	0.425
% adecuación calcio 90 dpp		0.041	0.092	-0.145-0.227	0.659
Reinstalación de menstruación en meses		-2.540	3.841	-10.32-2.202	0.512
IMC basal		-0.028	0.189	-0.061-0.004	0.083
Actividad física caminata		-0.035	0.011	-0.014-0.035	0.055
Cambio de 15 a 365 dpp (%)	110		1.2	108-113.1	
Grupo de edad		13.779	3.5	2.74-27.21	<0.001
Duración de lactancia		-0.705	0.647	-2.016-0.606	0.283
Estradiol 15 dpp		0.155	0.076	0.001-0.309	0.049
Estradiol 90 dpp		0.015	0.040	-0.066-0.096	0.709
Estradiol 365 mpp		-0.005	0.003	-0.010-0.001	0.098
Energía 15 dpp		0.020	0.052	-0.084-0.125	0.699
Energía 90 dpp		-0.065	0.048	-0.163-0.032	0.184
% adecuación de calcio de dieta 15 dpp		0.018	0.052	-0.123-0.087	0.731
% adecuación calcio 90 dpp		-0.062	0.062	-0.188-0.063	0.322
% adecuación calcio 365 dpp		0.041	0.040	-0.041-0.123	0.314
Reinstalación de menstruación en meses		-4.812	2.595	-10.069-4.46	0.072
IMC basal		-0.034	0.015	-0.064-0.060	0.023
Actividad física		-0.018	0.010	-0.039-0.003	0.098

IMC: índice de masa corporal

DMO: densidad mineral ósea

INPerIER: Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

Cuadro V
DMO SEGÚN IMC A LOS 15 DPP, EN ADOLESCENTES Y ADULTAS POSPARTO. INPerIER 2003-2008

Días posparto IMC	Adolescentes (n=33)			Adultas (n=39)		
	<23 (16)	≥ 23 (17)	p	<23 (22)	≥ 23 (17)	p
L2-L4 (g/cm ²)						
15	0.902±0.15	1.049±0.11	0.003	1.109±0.14	1.191±0.11	0.068
90	1.016±0.10	1.121±0.10	0.006	1.103±0.15	1.164±0.10	0.162
365	1.058±0.10	1.183±0.08	0.001	1.171±0.14	1.217±0.09	0.269
Cuello de fémur (g/cm ²)						
15	0.926±0.10	1.029±0.10	0.022	0.941±0.49	1.055±0.15	0.341
90	0.951±0.09	1.057±0.13	0.014	0.916±0.47	1.030±0.15	0.329
365	0.982±0.11	1.089±0.14	0.025	1.037±0.10	1.048±0.14	0.789

Ajustados por actividad física y consumo de energía, sin significancia estadística

DMO: densidad mineral ósea

IMC: índice de masa corporal

INPerIER: Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

mencionar que los valores de DMO en L2-L4 de los 12 meses en las adolescentes de la presente investigación fueron mayores a los de adultas jóvenes, nulíparas y sanas de Morelos (1.123 ± 0.11 vs 1.060 ± 0.10 g/cm²).¹⁶ En este sentido, el promedio de la DMO de adolescentes de nuestra investigación fue similar al de un grupo de la misma edad, caucásicas, sanas y nulíparas (0.123 g/cm² vs 0.121 g/cm²).⁸

En relación con el consumo de calcio, los datos proporcionados en la presente investigación fueron diferentes a los reportados en Estados Unidos, donde a una ingestión alta de calcio, alto era el contenido mineral óseo en adolescentes y adultas en período de lactancia.¹⁷ Respecto a la DMO posparto, en adultas se ha reportado una pérdida cercana a 5% durante los primeros seis meses, con recuperación al año o a seis meses después de la ablactación;¹⁸ en adolescentes la recuperación comienza después de la ablactación aún con bajas ingestiones de calcio dietético.¹⁹ Así, en cierta forma esos resultados fueron semejantes a los de nuestra investigación, donde las adultas perdieron 2% de la DMO de L2-L4 en los primeros tres meses después del parto, cifra menor a la reportada de 5 a 6%.^{18,20} Hubo una capacidad limitada de acumulación de calcio en hueso, a pesar de que nuestro grupo de adultas era de menores de 30 años; no obstante, presentaron valores superiores en los tres tiempos de medición a los documentados en adultas jóvenes y nulíparas.²¹ Eso se debe a que el pico de acumulación de masa ósea se presenta antes de los 20 años,² dato corroborado por nuestra investigación al encontrar que la edad fue la única variable que se asoció con el hecho de que las adolescentes tuvieran

una recuperación mayor en la DMO desde la segunda medición.

La pérdida de DMO en adultas a los tres meses posparto, aunque no significativa, se asoció con cifras inferiores de estradiol al compararse con las adolescentes. Dicha hormona participa en la homeostasis del metabolismo de calcio, y para fijarlo de forma óptima en hueso se requiere de la $1.25(\text{OH})_2\text{D}$ y de otras hormonas osteoblásticas.²¹ Al dejar de lactar se eleva el estradiol y comienza con las actividades arriba mencionadas en el organismo, lo que es similar a los presentes hallazgos en los que las cifras de estradiol se asociaron a la duración de la lactancia.

En nuestra investigación se encontró que el cambio de la DMO en las adolescentes en el posparto tuvo un patrón hacia el incremento desde los 90 dpp, justamente cuando en las adultas se ha documentado la pérdida, lo que coincide parcialmente con lo reportado en 2004 por Chantry y colaboradores. Además, reportaron que en adolescentes de diferentes grupos étnicos la lactancia parece proteger de la pérdida de DMO.¹⁹

Los datos mostrados en la presente investigación indicaron que las mujeres que lactaron de forma exclusiva durante los primeros cuatro meses posparto no tuvieron asociación de pérdida o ganancia de su DMO con dicha práctica. En este sentido, las adolescentes forman parte de una población que todavía está en crecimiento físico, y esto se comprobó al encontrar que esta muestra creció más de 1 cm al año posparto al igual que lo señalado por la OMS para no embarazadas de la misma edad.²² Es necesario recalcar que estos efectos se optimizan cuando hay un aporte adecuado de diferentes

nutrimentos orgánicos e inorgánicos como el calcio.^{23,24} De este modo, nuestro estudio tuvo diferentes resultados a lo documentado por Sadler y colaboradores²⁴ que evidenciaron que la dieta y la práctica de la lactancia posparto pueden interferir en la adquisición o pérdida de masa ósea.

Otro hallazgo de la presente investigación fue que en las adolescentes la DMO de cuello de fémur y L2-L4 tuvo mayores cifras cuando el IMC o grasa corporal también lo eran; esto es semejante a lo documentado por Kurabayashi en 2009²⁵ quien encontró que a menor peso corporal e IMC había menor DMO, correlacionado esto a su vez con procesos de osteopenia en los 5 a 10 años subsecuentes. Habría que hacer estudios que corroboren este hallazgo, ya que entre las adultas de la presente investigación no hubo tal asociación.

En nuestro estudio, la concentración de calcio no se asoció con el cambio en la DMO, pero sus valores fueron superiores a los documentados por Chan con grávidas adolescentes y adultas hispanas que tuvieron ingestiones desde 900 hasta 1 850 mg de calcio al día; en ellas la concentración fue de 9.8 mg/dL a los 5 meses posparto,²⁶ mientras que en la muestra de la presente investigación los valores fueron mayores a 10.5 mg/dL en los tres tiempos de medición. Además, en los presentes datos la DMO no se asoció con la ingestión de calcio.⁵ Al respecto, se puede mencionar que cuando hay una inadecuada ingestión de calcio se presenta una mayor eficiencia en la absorción del nutriente, y disminuye la pérdida urinaria para conservar calcio necesario en la adquisición de DMO.^{27,28}

Por su parte, la actividad física no tuvo diferencia por edad y su asociación con el cambio en la DMO fue nula, diferente a lo reportado por Boot y colaboradores en 1997, quienes señalaron que la DMO de adolescentes es determinada por el grado de desarrollo puberal y, en segundo término, por el peso, la edad, la actividad física y los factores étnicos.²³

Conclusiones

El grupo de adolescentes de esta muestra evidenció un aumento de la DMO tres veces mayor a las adultas durante su primer año posparto.

Las adultas no presentaron cambio significativo en su DMO en el período de estudio y el patrón de DMO fue independiente de la práctica de lactancia.

En adolescentes, la lactancia no se asoció con cambios en el IMC o grasa corporal, sin embargo, en las adultas esta asociación sí se presentó a los 3 meses, justamente cuando su DMO también disminuyó.

La lactancia se debe seguir promoviendo, ya que no hubo elementos que evidenciaron su asociación con la pérdida de DMO.

Se recomienda mejorar la orientación alimentaria en conjunto con actividad física para lograr una mayor DMO desde edades tempranas de la vida.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2007. Tasas de embarazo adolescente. ENSANUT, 2006. [Consultado 2009 noviembre] Disponible en : http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/eventos/vigen07/doctos/6%20de%20sep/panel%203%20a/a_del_rio.ppt#304,25.
2. Orito S, Kuroda T, Onoe Y, Sato Y, Ohta H. Age-related distribution of bone and skeletal parameters in 1,322 Japanese young women. *J Bone Miner Metab* 2009;27(6):698-704.
3. Ward KA, Adams JE, Roberts SA, Mughal Z, Seif MW. Postpartum bone status in teenage mothers assessed using peripheral quantitative computed tomography. *J Clin Densitom* 2009;12(2):219-223.
4. Sowers MF, Hollis BW, Shapiro B, Randolph J, Janney CA, Zhang D, et al. Elevated parathyroid hormone-related peptide associated with lactation and bone density loss. *JAMA* 1996;276:549-554.
5. Olausson H, Laskey MA, Goldberg GR, Prentice A. Changes in bone mineral status and bone size during pregnancy and the influences of body weight and calcium intake. *Am J Clin Nutr* 2008;88(4):1032-1039.
6. Prentice A. Calcium in pregnancy and lactation. *Annu Rev Nutr* 2000;20:249-272.
7. Sowers MF, Zhang D, Hollis BW, Janney CA, Crutchfield M, Schork MA, et al. Role of calciotropic hormones in calcium mobilization of lactation. *Am J Clin Nutr* 1998;67:284-291.
8. Scholl TO, Hediger ML, Schall JI, Khoo CS, Fisher RL. Maternal growth during pregnancy and the competition for nutrients. *Am J Clin Nutr* 1994;64:183-188.
9. Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, González-Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de la Nutrición 1999. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
10. De Santiago S, Halhali A, Frenk S, Bourges H. Calcio y fosfato. En: Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1. México DF: Médica Panamericana, 2005;17-29.
11. Prentice A. maternal calcium metabolism and one mineral status. *Am J Clin Nutr* 2000;71(5 suppl):131S-136S.
12. Dibba B, Prentice A, Laskey MA, Stirling TJ, Cole TJ. An investigation of ethnic differences in bone mineral, hip axis length, calcium metabolism and bone turnover between West African and Caucasian adults living in the United Kingdom. *Ann Hum Biol* 1999;26(3):229-242.
13. De- Santiago S, Alonso L, Halhali A, Larrea F, Isoard F, Bourges H. Negative calcium during lactation in rural Mexican women. *Am J Clin Nutr* 2002;76:845-851.
14. Durnin JVEA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974;32:77.
15. Hernández-Ávila JE, González-Avilés L, Rosales-Mendoza E. Manual de usuario. SNUT Sistema de Evaluación de Hábitos Nutricionales y Consumo de Nutrimentos. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.

16. Padilla-Vázquez AV, Lamadrid-Figueroa H, Cruz-Valdéz A. El peso, porcentaje de grasa y densidad mineral ósea materna son determinantes de la densidad mineral ósea en mujeres adolescentes y adultas jóvenes. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2007; 64:72-82.
17. Chan GM, McMurry M, Westover K, Engelbert-Fenton K, Thomas MR. Effects of increase dietary calcium intake upon the calcium and bone mineral status of lactating adolescent and adult women. *J Clin Nutr* 1987;46:319-323.
18. Sowers MF, Crutchfield M, Jannausch M, Updike S, Corton G. A prospective evaluation of bone mineral change in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991; 77:841-845.
19. Chantry CJ, Auinger P, Byrd RS. Lactation among adolescent mothers and subsequent bone mineral density. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158:650-656.
20. Bezerra FF, Mendonça LM, Lobato EC, O'Brien KO, Donangelo CM. Bone mass is recovered from lactation to posweaning in adolescent mothers with low calcium intakes. *Am J Clin Nutr* 2004;80:1322-1326.
21. Avendaño-Badillo D, Hernández-Avila M, Hernández-Cadena L, Rueda-Hernández G, Solano-González M, Ibarra LG, et al. High dietary calcium intake decreases bone mobilization during pregnancy in humans. *Salud Publica Mex* 2009; 51 Suppl 1:S100-S107.
22. Talla para la Edad- Niñas. Patrones de crecimiento de la OMS 2007- 5 a 19 años. [Consultado 2010 abril 26] Disponible en: http://www.saluddealtura.com/fileadmin/PDF/CURVASOMS/Talla_Ninas_5_a_19_anos.pdf
23. Boot AM, De-Ridder MAJ, Pols HA, Krenning EP, Muinck Keizer-Schrama SMJ. Bone mineral density in children and adolescents: relation to puberty calcium intake, and physical activity. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82:57-62.
24. Sandler RB, Slemenda CW, LaPorte RE, Cauley JA, Schramm MM, Barresi ML, et al. Postmenopausal bone density and milk consumption in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 1985;42:270-274.
25. Kurabayashi T, Nagata H, Takeyama N, Matsushita H, Tanaka K. Bone mineral density measurement in puerperal women as a predictor of persistent osteopenia. *J Bone Miner Metab* 2009;27(2):205-212.
26. Chan GM, McMurry M, Westover K, Engelbert-Fenton K, Thomas MR. Effects of increase dietary calcium intake upon the calcium and bone mineral status of lactating adolescent and adult women. *J Clin Nutr* 1987;46:319-323.
27. O'Brien KO, Abrams SA, Liagn LK, Ellis KJ, Gagel RF. Increased efficiency of calcium absorption during short periods of inadequate calcium intake in girls. *Am J Clin Nutr* 1996;63:579.
28. Weaver CM, Martin BR, Plawecki KL, Peacock M, Wood OB, Smith DL, et al. Differences in calcium metabolism between adolescent and adult females. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(3):577-581.