

HIPOVITAMINOSIS D EN ADULTOS MAYORES HABITANTES DE BUENOS AIRES*

L. PLANTALECH,⁽¹⁾ M.B. OLIVERI,⁽²⁾ H. SALERNI,⁽³⁾ M.J. POZZO,⁽⁴⁾ M. ERCOLANO,⁽⁵⁾ M. LADIZESKY,⁽²⁾ C. CASCO,⁽²⁾ S.N. ZENI,⁽²⁾ J. SOMOZA,⁽²⁾ J. FASSI,⁽¹⁾ A. BAGUR.⁽²⁾

Comité de Investigación de la Asociación Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral (AAOMM).

¹⁾Sección Osteopatías Médicas, Servicio de Endocrinología, Hospital Italiano de Buenos Aires

²⁾ Sección Osteopatías Médicas del Hospital de Clínicas, Universidad de Buenos Aires

³⁾ Sección Osteopatías Metabólicas del Hospital de Agudos Durand de la Ciudad de Buenos Aires

⁴⁾Servicio de Endocrinología del Hospital Alemán de Buenos Aires

⁵⁾Unidad de Osteopatías Médicas del Servicio de Endocrinología, Hospital de Agudos Ramos Mejía de la Ciudad de Buenos Aires.

Resumen

Los adultos mayores son una población de alto riesgo de hipovitaminosis D, especialmente los que habitan grandes urbes. El objetivo de este trabajo fue estudiar los niveles séricos de 25(OH)D en invierno y sus factores determinantes en ancianos sanos de Buenos Aires (34° S). Se estudiaron 169 sujetos (56 hombres), de edad promedio 71,5±5,4 años, a fines del invierno. La exposición solar, el hábitat, el tipo de vestimenta, la ingesta de vitamina D y el estatus socio-económico se evaluaron mediante cuestionarios. Se midió calcemia, parthormona, marcadores de recambio óseo y 25(OH)D séricos. Los niveles promedio de 25(OH)D circulante fueron 17,9±0,64 ng/ml. El 51% de los sujetos tenía salidas frecuentes al aire libre, y el 63% consumía alimentos ricos en vitamina D. Los niveles de 25(OH)D fueron más elevados en los hombres y en sujetos con más de 3,5 h/semana de exposición a la luz solar, en los que consumían alimentos ricos en vitamina D tres o más veces por semana, vivían en casas y vestían ropa liviana en verano. El sexo, la exposición a la luz solar y la ingesta de alimentos ricos en vitamina D predicen los niveles séricos de 25(OH)D. La clase social baja se exponía menos horas semanales al sol, consumía escasos alimentos ricos en vitamina D y presentaba niveles elevados de parathormona y marcadores del recambio óseo. Los niveles séricos de 25(OH)D fueron similares en las tres clases socioeconómicas, pero la clase alta presentaba los niveles más elevados.

Palabras clave: Hipovitaminosis D; adultos mayores; población urbana; exposición solar; alimentos ricos en vitamina D.

Abstract

* Correspondencia y pedido de separatas: Dra. Luisa Plantalech, Sección Osteopatías Médicas, Servicio de Endocrinología, Hospital Italiano, Gascón 450, (C11814ACH) Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: luisa.plantalech@hospitalitaliano.org.ar

VITAMIN D INSUFFICIENCY IN ELDERLY ADULTS LIVING IN BUENOS AIRES

The urban population is prone to hypovitaminosis D due to the type of habitat and indoors lifestyle. Elderly people are susceptible to hypovitaminosis D. Furthermore, low-income elderly subjects have been identified as a target population. The aim of this study was to investigate serum levels of 25(OH)D in winter, and determinant factors in an aged population living at home, in a large overpopulated city. We studied healthy people aged 71.5 ± 5.4 years (113 women and 56 men) living in the city of Buenos Aires (34° S) at the end of winter. Exposure to sunlight, habitat, type of clothing worn in summer, vitamin D-rich food (D-food) intake and socioeconomic status were assessed by specific questionnaires. We measured serum calcium, parathormone, markers of bone turnover and 25OHD. Mean circulating 25(OH)D levels were 17.9 ± 0.64 ng/ml. Only 51% of subjects received sunlight exposure; 63% consumed vitamin D-rich foods. 25(OH)D levels were higher in men and in subjects with more than 3.5 hr/week of sun exposure, who ate vitamin D-rich foods three times/week or more, lived in a house, and those who wore light clothes during the summer. A multivariate linear regression model showed that sex, sunlight exposure and vitamin D-rich food intake are predictors of 25(OH)D serum levels. Subjects with low income received less time of sunlight exposure per week, had poor intake of D- food, and an increased level of parathormone and bone turnover rate. Serum levels of 25(OH)D were similar in the three socioeconomic classes, but high-income subjects show a trend toward better vitamin D status.

Key words: Vitamin D deficiency; elderly adults; urban population; sun exposure; vitamin D-rich foodstuffs.

INTRODUCCIÓN

La hipovitaminosis D en ancianos constituye un problema mundial de salud pública. Se ha asociado la deficiencia de vitamina D a la pérdida ósea y las fracturas.^{1, 2} Los principales factores responsables son: la exposición solar restringida, la disminución de la síntesis a nivel cutáneo y la baja ingesta de alimentos naturalmente ricos o fortificados.³ La ingesta adecuada mediante dieta o sustitución contrarresta la deficiencia provocada por los cambios estacionales, las latitudes geográficas y el tiempo de permanencia en el interior de las viviendas.⁴

La población urbana es proclive a sufrir hipovitaminosis D debido al tipo de hábitat (grandes edificios de departamentos), la escasez de espacios verdes, la contaminación ambiental y el estilo de vida que favorece la permanencia en los espacios cerrados. Los ancianos con bajos ingresos económicos también son una población vulnerable al deficiencia de vitamina D. Harris y col. lo han demostrado en ancianos caucásicos y afro-americanos de Boston, pertenecientes a clases socioeconómicas bajas.⁵

Buenos Aires (34°S) es una ciudad superpoblada. Varios estudios de investigación han observado hipovitaminosis D en ancianos, principalmente en sujetos que viven en instituciones.⁶⁻⁸ Sin embargo, las causas medioambientales no han sido completamente evaluadas. El objetivo de este estudio ha sido investigar el nivel de vitamina D en ancianos sanos que viven en Buenos Aires y evaluar su relación con la exposición solar, la ingesta de vitamina D que aporta la dieta y el estatus socioeconómico.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Población

Aceptaron participar de este estudio 169 sujetos de más de 65 años de edad, de hospitales y centros médicos de Buenos Aires. Los sujetos fueron reclutados en los programas de prevención de cada hospital y centro médico, y también entre los familiares de pacientes internados y el personal de las instituciones. No presentaban historia previa de falla orgánica, enfermedades malignas, síndromes de mala absorción gastro-intestinal, fracturas por osteoporosis o enfermedades del metabolismo óseo. Ninguno de los sujetos estaba medicado con vitamina D ni ninguna otra medicación que pudiera interferir con el metabolismo mineral. Los resultados de las determinaciones bioquímicas llevaron a la exclusión de dos mujeres que presentaban hiperparatiroidismo primario y ocho sujetos con niveles elevados de creatinina sérica (>1,4 mg/dl). La población incluida en el estudio comprendió 157 sujetos (102 mujeres y 55 hombres). El estudio se realizó hacia fines del invierno y comienzos de la primavera (15 de agosto a 15 de octubre de 2000).

Todos los sujetos otorgaron su consentimiento informado antes del inicio del estudio. Los Comités de Investigación de cada hospital o institución y la Asociación Argentina de Osteología y Metabolismo Mineral aprobaron el protocolo de estudio.

Métodos

1-Cuestionarios

Fueron completados tres tipos de cuestionarios distintos:

- a- La información obtenida con respecto a la exposición solar en invierno fue evaluada en horas totales por semana (horas de períodos soleados). Se interrogó a los sujetos sobre la cantidad de tiempo que pasaban al aire libre (horario 10 a 16; 8 a 10; 16 a 18; y después de las 18). Para estimar la exposición solar indirecta durante el verano, se analizó el tipo de vestimenta –mangas largas y cortas; vestimenta liviana– y se diseñó un puntaje de piel cubierta a piel descubierta (0 a 3). También se evaluó el tipo de hábitat: casa o edificio de departamentos.

- b- La ingesta de calcio y de alimentos ricos en vitamina D (huevos, pescado, hongos, hígado de pollo) fueron evaluados mediante una lista de verificación administrada por un médico entrenado. El puntaje se calculó según las veces por semana (0 a 7) de consumo de alimentos ricos en vitamina D. La ingesta diaria de calcio se calculó a partir del consumo de productos lácteos y se expresó en mg/día.

Las preguntas realizadas en los ítems a) y b) se adaptaron del estudio EURONUT SENECA.⁹

- c- El estatus socioeconómico fue evaluado según una prueba provista por la Asociación Argentina de Marketing.¹⁰ Se describieron tres clases socioeconómicas según el ingreso, el nivel cultural, las propiedades, los automóviles y los muebles:
 - 1- Clase alta (puntaje ≥ 64).
 - 2- Clase media (puntaje 64-34).
 - 3- Clase baja (puntaje < 34).

Ciento cuarenta y cinco sujetos completaron el cuestionario socioeconómico.

2- Se realizaron las siguientes determinaciones bioquímicas séricas: calcio (espectrofotometría de absorción atómica), creatinina (colorimetría), fosfatasa alcalina ósea [BAP] (precipitación con lectina de trigo), 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] (radioinmunoensayo RIA-IDS) y fragmento medio-molecular de hormona paratiroidea [PTH] (radioinmunoensayo, utilizando el antisuero que reconoce la hormona intacta como si hubiera fragmentos medio-moleculares y carboxiterminales). Todas las determinaciones bioquímicas se realizaron en el laboratorio del Hospital de Clínicas, utilizando métodos descriptos en otras publicaciones.^{11, 12}

Los niveles séricos de 25(OH)D expresaron el estado de la vitamina D y fueron clasificados como deseables (>30 ng/ml); hipovitaminosis D (<30 ng/ml); insuficiencia de vitamina D (<20 ng/ml); deficiencia de vitamina D (<10 ng/ml).

El análisis estadístico se realizó mediante el *software* estadístico Stata 8. Se analizaron las variables continuas con la prueba de Kruskal-Wallis, el test de la suma de los rangos de Wilcoxon y/o los análisis de regresión lineal múltiple, según correspondiera. Un valor de $p < 0,05$ se consideró indicador de significación estadística.

RESULTADOS

La edad media de la población fue de 71,5±5,4 años; los niveles de albúmina expresaban un estado de nutrición normal (4,1 mg/ml) y los niveles insuficientes de vitamina D se reflejaban en niveles séricos promedio de 25(OH)D de 17,9±0,6 ng/ml. Las mujeres presentaron niveles significativamente inferiores de 25(OH)D (Tabla 1).

Tabla 1: Niveles de Vitamina D (x±es) en la población mayor de Buenos Aires según sexo, tiempo y calidad de exposición solar en invierno, vestimentas de verano, hábitat, e ingesta de alimentos ricos en Vitamina D.

	25(OH)D ng/ml	n	p
Horas de exposición solar			
≥ 3,5 h/semana	21,4±1,5	45	
< 3,5 h/semana	16,6±0,6	112	0,0001
Horario de exposición solar			
10 a 16	21,3±0,2	49	
Otras horas	18,8±0,2	32	
Sin exposición	15,2±0,8	76	0,0006
Vestimenta de verano			
Cobertura total	18,0±2,7	10	
Cobertura media	16,8±0,7	112	
Descubierta	20,9±2,3	35	0,006
Habitat			
Departamento	17,1±0,1	103	
Casa	19,5±0,1	51	0,018
Ingesta de alimentos ricos en Vit D			
< 3 veces/semana	16,4±0,1	112	
≥ 3 veces/semana	21,6±0,2	45	0,0001

Sólo el 52% de los sujetos pasaba tiempo al aire libre y se exponía a la luz solar durante el día. La cantidad promedio de horas semanales de permanencia al aire libre y con exposición solar fue de $3,5 \pm 0,4$ (es decir, 30 minutos por día). La población que permanecía en el interior de las viviendas (menos de media hora semanal al aire libre) representaba el 12,4%. El 68% de los sujetos vivía en un departamento (Tabla 1).

Los sujetos consumían alimentos ricos en vitamina D 1,8 veces por semana. La ingesta de calcio fue muy baja en la población total (media $473,7 \pm 23,8$ mg /día) [Tabla 1].

Al analizar las enfermedades asociadas, el 69% de los sujetos tenía co-morbilidades relacionadas con su edad. El 15,2% de la población pertenecía a la clase alta, el 37,3% a la clase media y el 47,5% a la clase baja.

Los sujetos con una exposición solar mayor a 3,5 horas por semana presentaron mejores niveles de 25(OH)D. Lo mismo sucedió con los que permanecían al aire libre durante el pico de radiación solar o en períodos de sol. La población que vestía ropa liviana durante el verano y vivía en una casa presentó niveles más altos de 25(OH)D comparados con las personas que vestían ropa que cubría mayor superficie corporal y vivían en edificios de departamentos. Un hallazgo similar se observó en sujetos que consumían alimentos ricos en vitamina D más de tres veces por semana (Tabla 1).

Para evaluar el efecto independiente de cada característica, todas estas variables fueron incluidas en un modelo multivariado de regresión lineal. Los predictores independientes de los niveles de 25(OH)D fueron: la exposición solar durante el horario de 10 a 16 (coeficiente beta 0,96; IC 95% 0,45-1,46; $p < 0,0001$), el sexo (coeficiente beta 2,44; IC 0,25-5,15; $p < 0,076$) y la ingesta de alimentos ricos en vitamina D (coeficiente beta 5,03; IC -2,0-8,1; $p < 0,001$), con R^2 ajustado = 0,22; $p < 0,0001$.

Tomando en cuenta las clasificaciones internacionales, los niveles aceptables de 25(OH)D se consideraron superiores a 30 ng/ml. Esta población eran los más jóvenes, recibían mayor exposición solar, su ingesta de calcio era importante y consumían alimentos naturales ricos en vitamina D más de tres veces por semana (Tabla 2).

Tabla 2: Niveles séricos de 25(OH)vitamina D y su relación con la edad, la ingesta de calcio, consumo de alimentos ricos en vitamina D y exposición solar.

	<10 ng/ml (18)	10-19,9 ng/ml (79)	20-30 ng/ml (47)	>30 ng/ml (15)
Edad (años)	71,8±1,2	72,1±0,7	72,7±0,8	68,3±0,7 *
Ingesta de calcio gr /día	345,7±46,9	437,1±32,8	553,4±45,8	573,6±8,1*
Alimento ricos en Vit D (veces /sem)	1,3±0,2	1,8±0,1	2,0±0,2	2,4±0,3*
Exposición solar (horas /semana)	1,4±0,6	2,6±0,6	3,7±0,8	8,9±2,5**
Exposición solar 10 a 16hs (hs /sem)	0,7±0,4	1,0±0,3	1,8±0,4	4,2±1,4***

Anova * p < 0,05; ** p: 0,0001; ***p: 0,002; (n).

Los sujetos de clase baja presentaban más co-morbilidades vinculadas a la edad, menos exposición solar durante las horas de mayor radiación (un promedio de 34 minutos por semana), con un total de exposición diaria de 16 minutos en distintos horarios. En contraste, el 60% de la exposición semanal de los sujetos de clase alta se producía durante el pico de radiación solar y el promedio diario total era de 50 minutos (30 minutos entre las 10 y las 16). El 31,8% de los sujetos de clase alta, el 38,9% de los sujetos de clase media y el 62,3% de los sujetos de clase baja no recibía exposición solar (chi cuadrado p <0,001). No se observaron variaciones atribuibles a la clase social, en la ingesta de calcio y vitamina D procedentes de lácteos. Sin embargo, sí se han encontrado diferencias significativas en el consumo de alimentos naturalmente ricos en vitamina D (Tabla 3).

Tabla 3. Evaluación de parámetros que determinan los niveles circulantes de 25(OH)vitamina D según las clases socio-económicas.

Parámetro	Clase alta	Clase media	Clase baja	p
Edad (años)	70,4±0,9	71,0±0,8	72,8±0,6	ns
Sexo F/M	9/13	36/18	56/13	-
Co-morbilidad	45 %	62%	80%	0,0001
Casa/Departamento	18%	33%	34%	ns
Ingesta de calcio gr /día	461,6±13,7	466,5±6,3	471,9±4,5	ns
Alimentos ricos en Vitamin D				
Ingesta (>3 veces/sem.)	60%	22,9%	19%	0,002
Ingesta de Vit D según				
lácteos UI/día	121,7±21,9	104,1±19,1	123,7±16,3	ns
Exposición a la luz solar				
10 a 16 hs (hs/ semana)	3,9±1,2	1,4±0,3	0,6±0,2	0,001
Exposición a la luz solar				
Total (horas /semana)	5,8±1,6	2,9±0,6	1,9±0,5	0,004

Las clases sociales más bajas presentaron menores niveles de 25(OH)D (tendencia) asociada a niveles más altos de hormona paratiroidea y parámetros de recambio óseo –FAO– (Tabla 4). El 68,1% de esta población presentó niveles de 25(OH)D menores a 20 ng/ml, en tanto que el 59,1% de la población de clase social alta tenía valores ≥ 20 ng/ml.

Tabla 4. Niveles séricos de 25(OH)D y parámetros del metabolismo mineral y óseo según clases socioeconómicas.

Parámetros	Clase alta (20)	Clase media (47)	Clase baja (68)
Calcemia mg/dl	9,4±0,1	9,5±0,1	9,5±0,1
25(OH)D ng/ml	21,2±2,1	18,4 ± 1,3	16,4±0,8
PTH ⁽¹⁾ pg/ml	43,5±0,8	50,3 ± 0,4	61,3±0,5*
FAO ⁽²⁾ UI/ml	53,4±0,7	59,5 ± 0,4	64,9±0,3**

* p =0,06 **p =0,04 , (n).

1) hormona paratiroidea; 2) fosfatasa alcalina ósea

DISCUSIÓN

La importancia del hábitat y su relación con hipovitaminosis D se describió ya en el siglo XVII. Con el advenimiento de la industrialización y la urbanización aparecieron enfermedades óseas en niños y adultos que se relacionaron con la contaminación ambiental, el hacinamiento y la falta de radiación directa de la luz solar.¹³ En el siglo XIX se observó que la exposición a la luz solar curaba estas enfermedades ¹⁴ conocidas después como raquitismo y osteomalacia. En las últimas décadas se ha comprobado que la hipovitaminosis D favorece en primera instancia la pérdida ósea y la osteoporosis.¹⁵ Las poblaciones de riesgo son los adultos mayores y la consecuencia más temida es la fractura de cadera.¹⁶ Las grandes urbes representan un potencial peligro para las mismas.

La ciudad de Buenos Aires es una ciudad con alta densidad poblacional (3.055.000 habitantes),¹⁷ ubicada a 34°S, con cambios en cuatro estaciones climáticas definidas. Predomina el hábitat urbano con edificios de departamentos. La contaminación ambiental es variada por momentos, habiendo días de sol diáfano según consta en estudios previos. La fortificación de alimentos con vitamina D no es obligatoria; sin embargo, más del 80% de los productos lácteos están enriquecidos.

Siguiendo los criterios modernos de definición de valores óptimos de vitamina D [25(OH)D >30 ng/ml],^{18, 19} verificamos hipovitaminosis D en la población mayor de 65 años de nuestra ciudad. Este estudio coincide con anteriores donde se ha comprobado valores similares en adultos mayores y jóvenes y marcada deficiencia en ancianos institucionalizados durante el invierno.^{7, 8} Buenos Aires pertenece a una zona templada, por ello los niveles circulantes de 25(OH)D encontrados superan los promedios de otras poblaciones similares de altas latitudes del país.¹⁸ Los niveles de 25(OH)D hallados son similares al estudio EPIDOS efectuado en Francia,¹⁹ y superiores al promedio en población adulta mayor ambulatoria de Europa investigado en el trabajo EURONUT-SENECA entre otros.¹⁰

En el período invernal la radiación solar, la acumulación vitamina D en los depósitos durante el verano, la ingesta de alimentos ricos en vitamina D o de suplementos contribuyen a los tenores circulantes de 25(OH)D.^{20, 21} Hemos comprobado que el tiempo de permanencia al aire libre de la población es de 30 minutos diarios. Solamente el 21% se expone en horarios de buena radiación solar. Los valores promedio de 25(OH)D de esta

subpoblación superan los 20 ng/ml si la exposición es de más de 3,5 horas semanales. Los sujetos con niveles de 25(OH)D mayores de 30 ng/ml representan el 9% de la población estudiada, permanecen al aire libre en promedio durante 9 h/semana, y 4,14 h/semana en el pico de radiación solar. Lo que es equivalente a más de una hora diaria de exposición en cualquier horario de luz solar y 35 minutos/día de exposición en el mejor horario de radiación UV. La cantidad de horas de exposición es comparable a la observada a fines de otoño por Holick y col.,²² quienes midieron la radiación UV mediante etiquetas de polisulfona. En Buenos Aires los inviernos son menos rigurosos que en otras latitudes y se preserva la fotoconversión de pro-vitamina D₃ a colexicalciferol aun en época invernal.²³ Se debe al clima más templado la diferencia observada con el trabajo de Weiss y col.: 48% (Buenos Aires) *versus* el 55% (Boston) de sujetos con 25(OH)D inferior a 15 ng/ml.

El hábitat también contribuye a un mejor tenor de niveles circulantes de vitamina D; quienes viven en casas y disponen de espacios de aireación como jardines o patios presentan 25OHD superior al de aquellas personas que viven en departamentos. Como es conocido la ciudad presenta un riesgo *per se* de hipovitaminosis D en relación a zonas rurales, debido a los escasos espacios verdes, la polución ambiental, el estilo de vida que favorece la permanencia en el interior de las viviendas, factores que dificultan la radiación UV sobre la piel y la síntesis de vitamina D. Antiguos y recientes estudios evalúan la diferencia ciudad-campo en poblaciones jóvenes de países con buena radiación solar.²⁴

El efecto verano fue evaluado indirectamente en distintos trabajos en zonas de inviernos rigurosos. La ausencia de vacaciones (movilización en verano a regiones soleadas) representa un riesgo importante de hipovitaminosis D.²⁵ Estudios realizados en EUA verifican mejores niveles de 25(OH)D en aquellos sujetos que permanecieron más de tres meses en regiones soleadas de los estados del sur.²⁶ En el nuestro evaluamos indirectamente la síntesis de vitamina D en el periodo estival: se verificó que las personas que vestían en verano indumentarias poco cubiertas, presentan niveles de 25(OH)D más elevados. Estas observaciones coinciden con el estudio EURONUT-SENECA,¹⁰ sin embargo los valores hallados son superiores (20,9 ng/ml vs. 16,4 ng/ml) y se adscriben a la latitud y al clima templado de Buenos Aires, que permiten las salidas al aire libre. Los problemas de vestimenta en relación a niveles de vitamina D fueron evaluados en grupos poblacionales jóvenes de mujeres árabes, libanesas, judías ortodoxas y turcas, quienes presentan

deficiencia de 25(OH)D por usar vestimentas que cubren todo el cuerpo en países de buena radiación solar.²⁷⁻³⁰

El consumo de alimentos naturalmente ricos en vitamina D, alimentos fortificados y suplementos farmacológicos contribuyen a los valores circulantes de 25(OH)D en invierno. En nuestro medio la leche y el yogur fortificados contienen 40 y 30 UI respectivamente de vitamina D cada 100 ml. El enriquecimiento de la leche no es obligatoria, sin embargo casi la totalidad de los productos en venta están fortificados. Observamos que la población que ingiere más de tres veces/semana alimentos ricos en D presenta valores de 25(OH)D superiores a 20 ng/ml. Los sujetos con niveles suficientes de 25(OH)D consumen más de dos veces/semana alimentos naturalmente ricos en vitamina D. Nuestra valoración cualitativa y semi-cuantitativa coincide con los hallazgos cuantitativos del estudio EURONUT-SENECA.¹⁰ Sin embargo, otras observaciones discrepan sobre la importancia del aporte exclusivo de vitamina D con alimentos. En el trabajo de Weiss y col.²² se calculó que el aporte dietario representaba 24 UI/día, y en la observación de Omdhall, 80 y 100 UI/día en mujeres y en varones, respectivamente.³¹ Burnand y col.²⁵ sostienen que la ingesta de carnes y pescados tiene bajo valor predictivo sobre los niveles de 25(OH)D (*odds ratio* 0,9). Similares conclusiones se observan en el trabajo de Salomone,³² donde la población que solamente ingiere alimentos naturales presenta valores de 25(OH)D promedio de 16 ng/ml. El exclusivo consumo de alimentos ricos en vitamina D asociada a la escasa radiación solar de latitudes altas y clima riguroso que impide las salidas de las viviendas, justifican las diferencias con nuestro estudio.

La ingesta de vitamina D por fortificación de los alimentos (leches y yogures) representa un aporte bajo (117 UI /día) en relación a las recomendaciones diarias sugeridas por organismos internacionales (400 UI/día) para esta población. Weiss y col.²² verifican que el aporte de vitamina D procedente de los alimentos fortificados tiene un rango de 52 a 352 UI/día. En nuestra población oscila entre 0 y 460 UI/día; el 14,5% no consume lácteos y por lo tanto no tiene esta fuente de vitamina D. Se comprobó que las personas que ingieren más de 500 mg/día de calcio presentaban valores de 25(OH)D superiores a 20 ng/ml. La ingesta de calcio y los niveles de 25(OH)D se correlacionan en forma directa en diversos estudios.^{28, 31, 32} Verificamos que la ingesta de calcio es baja en esta observación y coincide con otros estudios.³³ El incremento del consumo de calcio –y por tanto, de vitamina D–

significa aumento del consumo de productos lácteos fortificados. Por otra parte la baja ingesta de calcio condiciona el hiperparatiroidismo secundario, el aumento de la síntesis de calcitriol y la disminución del sustrato, 25(OH)D.³⁴

El suplemento con vitamina D previene la hipovitaminosis D y es utilizado en forma frecuente en EUA.³⁵ En el estudio de Krall y col.³⁶ se observa que los suplementos diarios mayores a 316 UI se correlacionan con niveles de 25(OH)D mayores a 30 ng/ml; en quienes consumen menos de 220 UI/día se verifica mayor incremento de PTH a fines del invierno y en primavera. Por otra parte, el estudio de Framingham demuestra que la ingesta inferior a 200 UI/día incrementa el cociente de probabilidades de hipovitaminosis D en la población de adultos mayores.³⁷ En este estudio hemos excluido a la población que recibía suplementos con el objetivo de evaluar los factores ambientales. Se observó en éste y otros trabajos efectuados en Buenos Aires que el 61% de la población presenta niveles de 25(OH)D inferiores a 20 ng/ml en invierno, mientras que en el período estival alcanza niveles promedio de 28,6 ng/ml, presentando franca hipovitaminosis D solamente el 14,7% de la población.^{6,7} Sin embargo, el grupo de personas mayores de 80 años no logra alcanzar niveles de vitamina D satisfactorios en el verano.⁶ Se infiere que la población adulta mayor deberá recibir suplementos de vitamina D durante el invierno. Estarían exceptuadas aquellas personas que se exponen más de 30 minutos por día en el período de máximo brillo solar, o consumen lácteos fortificados y alimentos ricos en vitamina D más de 3 veces por semana. Es conveniente indicar en forma permanente suplementos de vitamina D a los sujetos muy ancianos.

¿Qué características tiene la población que alcanza niveles de 25(OH)D óptimos sin necesidad de suplementos? Representa el 9% de la población, es más joven, se expone más tiempo al aire libre, ingiere más calcio y más vitamina D por el aporte de los lácteos fortificados y de los alimentos naturalmente ricos en vitamina D. No se observaron diferencias socioeconómicas.

En una regresión lineal y múltiple se verificó que los factores que predicen los niveles de 25(OH)D en nuestra población son la exposición a la luz solar en horarios de mayor brillo, el consumo de vitamina D procedente de alimentos naturalmente ricos y el sexo del paciente. Otros estudios verifican similares parámetros de predicción independientes:

valoraciones de exposición solar como la estación del año, invierno, la ausencia de vacaciones recientes, el tiempo diario utilizado fuera de las vivienda, el sexo, la edad, la ingesta de vitamina D, el escaso consumo de lácteos y el índice de masa corporal.^{22, 25, 31, 36,}

³⁷ Corresponden al sexo femenino los menores tenores circulantes de vitamina D debido a la mayor proporción de tejido adiposo donde se depositan los metabolitos de la vitamina D.³⁸

Pocos trabajos vinculan los niveles de 25(OH)D de los ancianos con su condición socioeconómica; un reciente estudio inglés señala que la población mayor de 75 años de bajos ingresos tiene alto riesgo de hipovitaminosis D, entre otras carencias alimentarias.³⁹

Varias investigaciones se realizaron en poblaciones de bajos ingresos.^{22, 31, 40, 41} La estratificación socioeconómica y su relación con los niveles de 25(OH)D se estudió en mujeres jóvenes de Bangladesh,⁴² observando mayor porcentaje de hipovitaminosis D en la población de menores recursos económicos. En nuestra observación comprobamos que la clase social baja está más expuesta a la hipovitaminosis D: el 23% presenta valores de 25(OH)D inferiores a 10 ng/ml, mientras que el 5% se verifica en la alta clase social. Se atribuye a la escasa exposición a la luz solar (60% no se expone a la luz directa del sol), y a la baja ingesta de alimentos naturalmente ricos en vitamina D. Las alteraciones descritas se adscriben a la alta tasa de co-morbilidad (excluidas las enfermedades graves) que presenta este grupo socio-económico. Las mismas impiden el bienestar en el diario vivir y dificultan las salidas fuera del hogar: la preferencia es permanecer en del interior de las casas. Estos problemas se han evaluado en estudios como el EURONUT-SENECA,¹⁰ y el trabajo de Framingham,³⁷ o el de Weiss y col.,²² donde se advierten niveles bajos de 25(OH)D en personas con mayores alteraciones en el diario vivir. La máxima expresión se verifica en personas enfermas hospitalizadas.⁴³⁻⁴⁵ Hemos comprobado que la clase social baja ingiere igual cantidad de vitamina D y calcio procedente de los lácteos que las otras, sin embargo el aporte diario por esta vía es escaso. El aporte de otras fuentes de vitamina D como los alimentos naturales es pobre y se debe a las dificultades económicas para su adquisición.

Se ha observado una mayor tendencia a la hipovitaminosis D tanto en la clase media como baja, en esta última asociada con mayores niveles de parthormona e incremento del remodelado óseo expresado por la FAO. Si bien la edad promedio de la población de esta clase social no difiere significativamente de las otras, se advierte que la población es más añosa y que la mayor edad favorecería menores niveles circulantes de 25(OH)D. Los

factores ambientales antes señalados contribuirían a los niveles descendidos de 25(OH)D. El incremento de hormona paratiroidea también se explicaría por la edad y caída del filtrado glomerular y co-morbilidades, y contribuiría al incremento de la FAO. El grado de inmovilización que se adscribe a co-morbilidades incrementa la remodelación ósea. Otros autores (estudio Framingham) comprueban mejores niveles de vitamina D en las personas más activas.³⁷

En conclusión, hemos observado hipovitaminosis D en la población ambulatoria adulta mayor de la ciudad de Buenos Aires; los factores ambientales involucrados son la pobre exposición solar durante invierno, y el escaso consumo de alimentos ricos en D y lácteos fortificados. La población de bajos recursos es la más afectada. El suplemento de vitamina D durante el invierno debe considerarse necesario en adultos mayores de grandes conglomerados urbanos y en las clases sociales de menores ingresos.

(Recibido: agosto de 2005. Aceptado: septiembre de 2005)

Bibliografía

- 1- Parfitt MA, Gallagher JC, Heaney RP, et al. Vitamin D and bone health in the elderly. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 1014-31.
- 2- Chapuy MC, Arlot M, Duboeuf F, et al. Vitamin D₃ and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992; 327: 1637-42.
- 3- Chapuy CM, Meunier P. Vitamin D: Vitamin D insufficiency in adults and the elderly. Feldman D, Glorieux F, Wesley Picke J (eds). San Diego: American Press, 1997. Pp 679-94.
- 4- Holick MF. MacCollum Award Lecture, 1994: Vitamin D-new horizons for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 619-30.
- 5- Harris SS, Soteriades E, Coolidge JA, Mudgal S, Dawson-Hudges B. Vitamin D insufficiency in low income, multiracial, elderly population. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 4125-30.
- 6- Fradinger E, Zanchetta J. Niveles de vitamina D en mujeres de la ciudad de Buenos Aires. *Medicina (Buenos Aires)* 1999; 59: 449-52.
- 7- Fassi J, Russo Picasso MF, Furci A, et al. Seasonal variations in 25-hydroxyvitamin D in young and elderly population in Buenos Aires City. *Medicina (Buenos Aires)* 2003; 63: 215-20.
- 8- Plantalech L, Knoblovits P, Cambiazzo E, et al. Hipovitaminosis D en ancianos institucionalizados de Buenos Aires. *Medicina (Buenos Aires)* 1997; 57: 29-35.
- 9- Van der Wielen R, Lowik M, Van der Berg H, et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet* 1995; 346: 207-10.
- 10- Comisión de Investigación de Mercado. Índice de Nivel Socioeconómico Argentino. Asociación Argentina de Marketing. Buenos Aires, 1998. Pp 43-72.

- 11-Farrel E. *Methods in Clinical Chemistry*. New York: Mosby, 1987.
- 12-Casco C, Bagur A, Mautalen C. Determinación de parathormona con un suero polivalente. Su utilidad en el diagnóstico y en la estimación de la severidad del hiperparatiroidismo primario. *Rev Arg Endocrinol Metab* 1988; 25: 3-8.
- 13-Kumaravel R. Vitamin D, cod liver, sunlight and rickets: a historical perspective. *Pediatrics* 2003; 112: 132-35.
- 14-McKenna MJ, Freaney R. Secondary hyperparathyroidism in the elderly: means to defining hypovitaminosis D. *Osteop Int* 1998; 8(Suppl): S3-6.
- 15-Censo Nacional Poblacional 2001 de la República Argentina. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de la República Argentina (INDEC). www.indec.gov.ar
- 16-Oliveri B, Plantalech L, Bagur A, et al. High prevalence of vitamin D insufficiency in healthy elderly people living at home in Argentina. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 337-42.
- 17-Chapuy M, Schott A, Garnero P, et al. Healthy elderly French women living at home have secondary hyperparathyroidism and high bone turnover in winter. *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81: 1129-33.
- 18-Webb AR, Pilbeam C, Hanafin N, Holick MF. An evaluation of the relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D in an elderly nursing home population in Boston. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 1075-81.
- 19-Jacques PF, Felson DT, Tucker KL, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D and its determinants in an elderly population sample. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 929-36.
- 20-Salamone L, Dallal GE, Zantos D, Makraner F, Dawson-Hudges B. Contribution of vitamin D intake and seasonal sunlight exposure to plasma 25-hydroxyvitamin D circulation in elderly women. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 80-6.
- 21-Ladizesky M, Lu Z, Oliveri B, et al. Solar ultraviolet B radiation and photoproduction of vitamin D₃ in central and southern areas of Argentina. *J Bone Miner Res* 1995; 10: 545-49.
- 22-Gannagé-Yared MH, Chemali R, Yaacoub N, Halaby G. Hypovitaminosis D in a sunny country: Relation to lifestyle and bone markers. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 1856-62.
- 23-Burnard B, Sloutskis F, Gianoli F, et al. Serum 25 hydroxyvitamin D: Distribution and determinants in the Swiss population. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 537-42.
- 24-Mishal AA. Effects of different dress styles on vitamin D levels in healthy young Jordanian women. *Osteoporosis Int* 2001; 12: 931-5.
- 25-Mukamel MN, Weisman Y, Somech R, et al. Vitamin D deficiency and insufficiency in Orthodox and non-Orthodox Jewish mothers in Israel. *Isr Med Assoc* 2001; 3: 419-21.
- 26-Diamond TH, Levy S, Smith A, Day P. High bone turnover in Muslim women with vitamin D deficiency. *Med J Aust* 2002; 177: 139-41.
- 27-Omdhall JL, Garry PJ, Hunsareck LA, Hunt WC, Goodwin JS. Nutritional status in a healthy elderly population: Vitamin D. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 1225-33.
- 28-Krall E, Sahyoun N, Tannenbaum S, Dallal G, Dawson-Hughes B. Effect of vitamin D intake on seasonal variations in parathyroid hormone secretion in postmenopausal women. *N Eng J Med* 1989; 321: 1777-83.

- 29- Ercolano M, Drnovsek M, Morán M, et al. Encuesta sobre ingesta de calcio en mujeres de Capital federal y Gran Buenos Aires. *Rev Arg Endocrinol Metab* 2001; 36(Supl): S91-3.
- 30- Clements MR, Johnson L, Frase DR. A new mechanism for induced vitamin D deficiency in calcium deprivation. *Nature* 1987; 325: 62-5.
- 31- Dawson-Hughes B, Harris SS, Dallal GE. Plasma calcidiol, season and serum parathyroid hormone concentrations in healthy elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 1997;65: 67-71.
- 32- Arunabh S, Pollack S, Yeh J, Aloia JF. Body fat content and 25-hydroxyvitamin D levels in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 157-61.
- 33- McNeill G, Vyvyan J, Peace H, et al. Predictors of micronutrient status in men and women over 75 years old living in the community. *Br J Nutr* 2004; 88: 555-61.
- 34- Delvin E, Imbach A, Copi M. Vitamin D nutritional status and related biochemical indices in an autonomous elderly population. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 373-8.
- 35- Gonzalez-Clemente JM, Martinez-Osaba MJ, Minarro A, et al. Hipovitaminosis D: its high prevalence in elderly outpatients in Barcelona. Associated factors. *Med Clin (Barcelona)* 1999; 113: 641-5.
- 36- Islam MZ, Lamberg-Allardt C, Karkkainen M, et al. Vitamin D deficiency: a concern in pre-menopausal Bangladeshi women of two socioeconomic groups in rural and urban region. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 51-6.
- 37- Semba RD, Garret E, Johnson BA, Garalnik JM, Freid LP. Vitamin D deficiency among older women with and without disability. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1529-34
- 38- Nashimoto M, Nakamura K, Matsuyama S, Hatakeyama M, Yamamoto M. Hypovitaminosis D and hyperparathyroidism in physically inactive elderly Japanese living in nursing homes: relationship with age, sunlight exposure and activities of daily living. *Aging Clin Exp Res* 2002; 14: 5-12.
- 39- Zamboni M, Zoico E, Tosoni P, et al. Relation between vitamin D; physical performance and disability in elderly persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: M7-11.
- 40- Thomas MK, Lloyd-Jones DM, Thadhani RI, et al. Hypovitaminosis D in medical in patients. *N Engl J Med* 1998; 338: 777-83.
- 41- Hochwald O, Harman-Boehm I, Castel H. Hypovitaminosis D among inpatients in a sunny country. *Isr Med Assoc J* 2004; 6: 82-7.
- 42- Kauppinen-Makelin R, Tahtela R, Loyttyneimi E, Karkkainen, J, Valimaki MJ. A high prevalence of hypovitaminosis D in Finnish medical in- and outpatients. *J Intern Med* 2001; 249: 559-63.
- 43- Warodowichit D, Leelawattana R, Luanseng N, Thammakumpee N. Hypovitaminosis D in long stay hospitalized patients in Songklanarind. *J Med Assoc Thai* 2002; 85: 990-7.
- 44- Theiler R, Stähelin HB, Kränzlin M, et al. Influence of physical mobility and season on 25-hydroxyvitamin D-parathyroid hormone interaction and bone remodeling in the elderly. *Eur J Endocrinol* 2000; 143: 673-79.