

Utilidad de las escalas APACHE II, SOFA, PCR y VSG al ingreso a la UCI como predictores de deficiencia de vitamina D

Ricardo Teijeiro Paradis,* Sugely Fonseca Martínez,† Ignacio Rangel Rodríguez,‡ Víctor Manuel Sánchez Nava,‡ Luis Barrientos Quintanilla,‡ María del Rosario Muñoz Ramírez§

RESUMEN

Introducción: Se han documentado prevalencias altas de deficiencia de vitamina D en la población hospitalaria, y una asociación con peores desenlaces en pacientes críticos.

Objetivo: Determinar la utilidad de APACHE II, SOFA, PCR y VSG al ingreso en la UTIA como predictores de deficiencia de vitamina D; conocer la incidencia de deficiencia de vitamina D en la UCI, su asociación con la mortalidad y estancia intrahospitalaria.

Material y métodos: Realizamos un estudio observacional, longitudinal, analítico, prospectivo de casos y controles. Incluimos 46 pacientes de la UTIA de enero a julio de 2014. Determinamos PCR, VSG, APACHE II y SOFA, así como niveles de 25-hidroxivitamina D al ingreso y al séptimo día. Dividimos a los participantes en dos grupos: deficientes y no deficientes de vitamina D, y se establecieron medidas de asociación.

Resultados: APACHE II, SOFA, PCR y VSG no fueron de utilidad para predecir la deficiencia de vitamina D. Encontramos diferencia significativa en el tiempo de estancia intrahospitalaria ($p = 0.024$), que fue superior en pacientes con deficiencia severa. La incidencia a las 24 horas fue de 80%.

Conclusiones: Encontramos una alta incidencia de deficiencia de vitamina D y una asociación con el incremento de la estancia hospitalaria, lo que justifica la medición de niveles 25-OHVD en los pacientes críticos.

Palabras clave: Deficiencia de vitamina D, 25-hidroxivitamina D, críticamente enfermo, falla orgánica múltiple, mortalidad.

SUMMARY

Introduction: High prevalence of vitamin D deficiency has been documented in hospital population. In ICU patients, it has been associated with worse outcomes.

Objective: To determine the usefulness of CRP, ESR, APACHE II and SOFA as predictors of vitamin D deficiency upon patient arrival in the ICU. To find the incidence of vitamin D deficiency at the ICU, and its association with mortality and length of stay.

Material and methods: A prospective, analytical, observational, case control study using CRP, ESR, APACHE II and SOFA as predictors of vitamin D deficiency. We recruited 46 patients who were admitted to our ICU in a six-month period. CRP, ESR, APACHE II and SOFA were recorded and 25-hydroxyvitamin D levels were requested at admission and at the seventh day in the ICU. We divided the patients into two groups: those with and without deficiency.

Results: CRP, ESR, APACHE II and SOFA could not predict vitamin D deficiency. We found an increase in the length of stay in deficient patients ($p = 0.024$). No increased mortality in the vitamin D deficient population. We found 80% of our population with deficiency.

Conclusions: We found a high incidence of vitamin D deficiency and an increased length of stay justifying the measurement of 25-hydroxyvitamin D levels in the critically ill.

Key words: Vitamin D deficiency, 25-hydroxyvitamin D, critical illness, multiple organ failure, mortality.

INTRODUCCIÓN

Se ha encontrado una relación entre la deficiencia de vitamina D y aumento en la mortalidad, tanto en la pobla-

ción general como en la hospitalaria, sobre todo en los pacientes críticamente enfermos.^{1,3-7} En el análisis de correlación y causalidad de estas series, se ha observado que existen funciones extraesqueléticas operadas por receptores de la familia esteroidea a nivel nuclear, entre otros, con capacidad de mediar la respuesta inmune e inflamación, lo que pudiera explicar los desenlaces hallados en estos trabajos.^{2,8-10}

La prevalencia de niveles de vitamina D por debajo del valor de corte recomendado en las guías clínicas internacionales (30 ng/mL) en la población general de México es de 29.8% según los resultados de la Encuesta Nacional en Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006; de éstos, 9.8% presentaron rangos de deficiencia de vitamina D (< 20 ng/dL).¹¹

La prevalencia en la población intrahospitalaria y en las unidades de terapia intensiva de México se desconoce; sin embargo, en otros países se han documentado prevalencias de hasta más de 50 y 70%, respectivamente. Dentro de los desenlaces asociados con la deficiencia de vitamina D se encuentran el incremento en la mortalidad y el tiempo de estancia intrahospitalaria, sobre todo en los pacientes críticamente enfermos.^{1-6,12,13} El incremento en la mortalidad intrahospitalaria en individuos deficientes de VD es de 1.9 veces a 30 días y de 1.7 veces a 90 días, independientemente de factores comórbidos como sepsis, insuficiencia renal e hipoalbuminemia.^{5,6} Otros estudios de deficiencia de vitamina D en población críticamente enferma han demostrado mayor incidencia de falla renal,¹³ orgánica y sepsis.^{12,14,15}

Para la medición de los niveles de 25-hidroxivitamina D (25-OHVD), actualmente se considera la cromatografía líquida de alta presión (HPLC) como el estándar de oro.^{16,17} En México hay poca accesibilidad a instrumentos para determinación de 25-OHVD en sangre; la mayoría de las instituciones y laboratorios clínicos subrogan muestras a laboratorios al extranjero en caso de solicitar determinación por cromatografía líquida. El costo aproximado resultante es de \$54 USD por determinación.

Considerando la alta prevalencia en los pacientes críticamente enfermos de acuerdo con estudios extranjeros, los desenlaces adversos asociados y la falta de literatura al respecto en México, consideramos de importancia realizar estudios de determinación de estatus nutricional para vitamina D en nuestra población hospitalaria de la unidad de terapia intensiva. Sin embargo,

* Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

† Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey, Centro Médico San José Tec.

‡ Medicina Crítica del Programa Multicéntrico ITESM/SSNL.

dadas las dificultades para su determinación y el costo del escrutinio en nuestra población, consideramos de gran utilidad encontrar variables paraclinicas con poder predictivo para deficiencia de vitamina D.

MATERIAL Y MÉTODOS

El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey y las autoridades correspondientes en el Área Clínica de Servicios de Atención Médica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado de Nuevo León (ISSSTELEON).

La población del estudio se conformó por los pacientes mayores de 18 años de edad, derechohabientes de ISSSTELEON, que ingresaron a la UTIA del Hospital San José Tec de Monterrey entre enero y julio de 2014, y cumplieron más de 24 horas en la Unidad de Terapia Intensiva del hospital. Como criterios de exclusión y suspensión se consideró la estancia en la UTIA menor a 24 horas y el fracaso en el procesamiento de muestras o negación a firmar el consentimiento informado.

Posteriormente a la firma del consentimiento informado, se recolectaron del expediente físico de cada participante las variables clínicas y paraclinicas de su ingreso a la unidad de terapia intensiva, para posteriormente proceder a determinar la puntuación APACHE II y SOFA de la población estudiada. De la nota de ingreso realizada por el equipo de UTIA se tomaron los antecedentes personales patológicos del individuo y el diagnóstico de ingreso a la unidad. Se interrogó al sujeto o familiar durante la firma de consentimiento informado para determinar el uso de suplementos vitamínicos. Tras la captura inicial del enfermo, transcurridas las primeras 24 horas de estancia en la UTIA, se solicitó la toma de muestras para determinación de 25-OHVD conforme al protocolo institucional.

Las muestras se almacenaron para ser enviadas al laboratorio externo (Quest Diagnostics en San Juan Campistrano, California, EUA), para ser procesadas por cromatografía líquida de alta presión (HPLC). Se siguió al paciente a siete días de estancia intrahospitalaria en la UTIA o en hospitalización de la institución. Al séptimo día, se procedió a solicitar determinación de 25-OHVD por HPLC, albúmina, PCR y VSG siguiendo el mismo protocolo previamente mencionado.

La evolución tras el egreso del individuo y su historia de internamientos previos quedó limitada al registro del sistema interno del hospital sede para admisión y administración de pacientes. Se obtuvo si existían internamientos en esta institución en los 90 días previos al ingreso a la UTIA, así como internamiento o defunción en los siguientes 90 días. Se tomó nota del número de días de internamiento previo, el tiempo transcurrido en días hasta el internamiento índice y el número de días

posteriores al internamiento índice en caso de reingreso o defunción. Se contabilizó el número de días de estancia hospitalaria en el internamiento índice y el número de días de estancia en la UTIA.

Técnica

Se realizaron tomas de muestras para la determinación de 25-OHVD por parte del personal de laboratorio. Se depositó la muestra en un tubo seco (rojo), se protegió de la luz y, posteriormente, se almacenó -20 °C para ser transportado al laboratorio receptor (Quest Diagnostics) para ser procesado por HPLC.

Definición operacional de las variables

Para efectos de este trabajo tomamos la siguiente definición operacional sobre los valores corte de 25-OHVD:^{3,11}

Deficiencia severa de VD < 8 ng/mL (20 nmol/L).

Deficiencia moderada de VD 8-20 ng/mL (20-50 nmol/L).

Insuficiencia de VD 20-30 ng/mL (50-72 nmol/L).

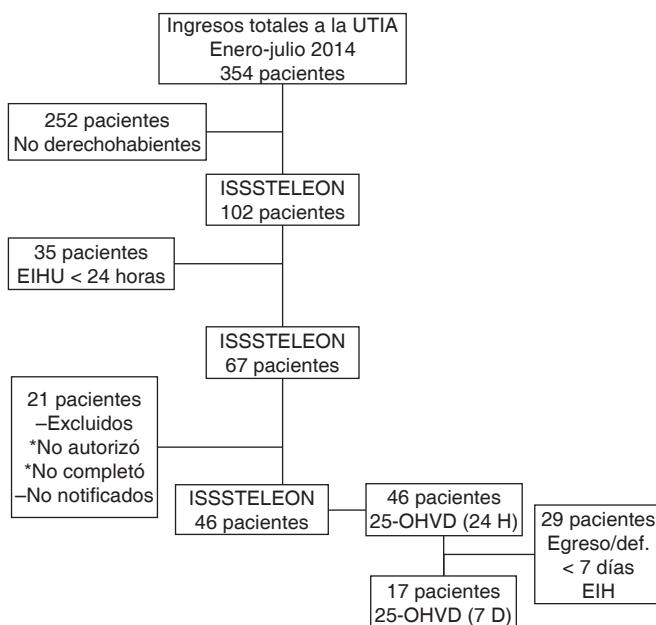
Suficiencia de VD > 30 ng/mL (> 75 nmol).

Sobredosis de VD > 150 ng (374 nmol).

Análisis estadístico

Se empleó una base de datos elaborada en hoja de cálculo Microsoft Excel 2010 para la captura de datos del participante. Posteriormente, empleando SPSS 22.0.0 (IBM), se procedió a realizar el análisis estadístico. La muestra total recabada abarca 46 pacientes, por lo que se emplearon tanto las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk. Se decidió usar como variables de agrupación inicialmente el estatus de deficiencia de vitamina D, y con base en esta variable, realizar las comparaciones y asociaciones. Se obtuvieron dos grupos de individuos: los que presentaban deficiencia de vitamina D y los que no. Para las variables de distribución normal se utilizó la prueba T de Student. Para las variables de distribución anormal se utilizaron las pruebas de Kruskal-Wallis para aquellas con tres o más grupos, y U-Mann-Whitney para aquellas de dos grupos. Las comparaciones para variables categóricas se realizaron por tablas de contingencia y chi cuadrada (χ^2). Se buscó la relación entre variables utilizando tablas de contingencia al aplicar las pruebas de Gamma, ETA y coeficiente de contingencia. Se exploró la correlación entre la media de niveles de 25-OHVD con las escalas APACHE II, SOFA, valores de PCR, VSG por medio de pruebas de correlación empleando Rho de Spearman para variables no paramétricas y coeficiente de Pearson para variables paramétricas. Se consideraron valores estadísticamente significativos aquellos con un valor de $p < 0.05$.

El financiamiento del procesamiento de muestras por HPLC en el laboratorio subrogado fue autorizado y solventado por el Área Clínica de Servicios de Atención Médica del ISSSTELEON.



UTIA = Unidad de terapia intensiva de adultos. ISSSTELEON = Instituto de Servicios y Seguridad Social de Trabajadores del Estado de Nuevo León. EIHU = Estancia intrahospitalaria en la unidad de terapia intensiva, 25-OHVD = 25-hidroxivitamina D. EIH = Estancia intrahospitalaria.

Figura 1. Reclutamiento y seguimiento de los pacientes del estudio.

RESULTADOS

Se registró un total de 102 ingresos a la UTIA del primero de enero al 31 de julio de 2014. De éstos, a 46 pacientes (68%) se les realizó la determinación de la 25-OHVD al ingreso (*Figura 1*).

La distribución por género fue 50% para masculino/femenino. El promedio de edad al ingreso a la UTIA fue de 60 años, con mínimo 19 y máximo 92, con una distribución anormal. El diagnóstico principal más frecuente fue complicaciones quirúrgicas (23.9%), seguido de sepsis (10; 21.7%) y enfermedad cardiovascular (7; 15.2%) (*Cuadros I a IV*).

La media del puntaje APACHE II obtenido fue 19.2 (2-44) y el puntaje obtenido en el score de SOFA fue de 6.33 (0-14). Veintitrés punto nueve por ciento de los enfermos se clasificaron en el grupo IV de APACHE II, siendo éste el más frecuente, con mortalidad esperada de 36.71%; mientras que 44% de la población se ubicó en los grupos de alto riesgo de acuerdo con la escala SOFA (> 9 puntos), con tasas de mortalidad desde 33% hasta 95% para aquellos con SOFA > 11. De la población estudiada, 39.1% requirió ventilación mecánica invasiva y 10.9% terapia de reemplazo renal durante su estancia en la UTIA (*Cuadros I a IV*).

En cuanto al estatus de vitamina D al ingreso (*Figuras 2 y 3*), únicamente 4.3% de los pacientes registraron niveles de suficiencia. La media en los niveles de 25-OHVD al ingreso fue de 14.87 ng/mL; valor máximo reportado en 44 ng/mL y mínimo en 3 ng/mL (*Cuadro I*). De los 46 indi-

Cuadro I. Estatus de vitamina D a las 24 horas de ingreso a UTIA.

	N = 46	Deficiencia severa		Deficiencia		Insuficiencia		Suficiencia		p
		Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	
Niveles de 25-OHVD 24 h		6.6		14.8		25.1		37.5		0.00
Género	Femenino		7		11		4		1	
	Masculino		7		12		3		1	
Edad		70		56		58		39		0.075
Índice de masa corporal		26.0		24.9		29.9		28.9		0.476
Diagnóstico	Sepsis	6		2		2		0		0.201
	Enf. cardiovascular	3		4		0		0		
	Complicaciones quirúrgicas	3		6		2		0		
Comorbilidad	Ninguna	2		8		3		1		0.624
	Inmunocompromiso/cáncer	4		3		0		0		
Valoración global subjetiva	B	6		8		3		0		0.365
	C	4		4		1		0		
Vitaminas	Calcio/vitamina D	0		1		1		1		0.086
Ocupación	Laboral activo	0		7		1		0		
	Pensionado	8		5		3		1		
	Hogar	6		11		3		1		
Evolución	Alta	9		19		4		1		0.185
	Defunción	5		2		2		1		
	Traslado	0		2		0		0		
	Defunción al reingreso	0		0		1		0		
Días de estancia intrahospitalaria		26		21		7		4		0.024
Días de estancia en la UTIA		10		6		2		2		0.1

viduos registrados para el estudio, 17 tuvieron estancias hospitalarias > 7 días, lo que permitió repetir los niveles de 25-OHVD al séptimo día; 35% tenían deficiencia severa de vitamina D (*Figuras 4 y 5*). La media de variación entre las determinaciones de 25-OHVD a las 24 horas de ingreso versus al día siete de estancia hospitalaria fue un decremento de -1.56 ng/mL (-6 - +3); sin embargo, el número de sujetos en quienes se realizó la determinación al séptimo día es bajo. La media de 25-OHVD al día siete fue de 11.97 ng/mL, con un máximo de 21 ng/mL (*Figuras 5 y 6*).

La mortalidad a 90 días del estudio fue de 24%. Únicamente en un caso la defunción ocurrió fuera del internamiento índice, en un reingreso dentro de los 90 días de seguimiento (*Figura 6*) (*Cuadros I y III*). El tiempo promedio de estancia en la UTIA fue de 6.43 días, con estancia intrahospitalaria total de 19.57 días en promedio (*Figuras 7, 8 y 9*). Veintitrés por ciento de los pacientes registraron un ingreso en los 90 días previos al internamiento índice, mientras que 19.6% presentaron reingresos a los 90 días.

Cuadro II. Estatus de vitamina D a las 24 horas de ingreso a la UTIA (severidad de la enfermedad).

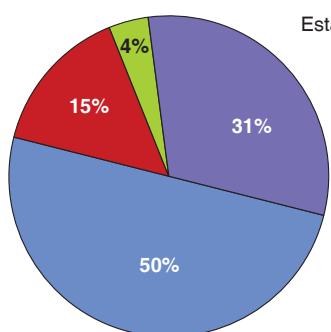
n = 46	Deficiencia severa		Deficiencia		Insuficiencia		Suficiencia		p
	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	
Puntaje APACHE II	22		17		17		27		0.2432
Puntaje SOFA	8		6		5		6		0.351
Grupo SOFA									0.062
0-7		4		15		5		1	
8-11		7		6		2		1	
> 11		3		2		0		0	
Ventilación mecánica		8		7		2		1	0.382
Terapia reemplazo renal		1		2		1		1	0.313
Vol. reanimación en primeras 24 horas (cm ³)	3,708		4,462		2,820		2,596		0.312
Balance hídrico en las primeras 24 horas (cm ³)	1,197		1,526		122		268		0.451
Calcio sérico (mg/dL)	8.1		8.4		8.9		8.4		0.647
Albúmina D0 (g/dL)	2.4		2.8		2.9		2.4		0.591
Albúmina D1 (g/dL)	2.4		2.7		2.6		2.3		0.466
Delta albúmina D0/1 (g/dL)	.1		-.1		0.0		-.2		0.734
Proteína C reactiva día 1 (g/dL)	10.17		10.67		7.45		7.99		0.96
Velocidad de sedimentación globular día (mm/h)	36.42		35.05		32.80		44.50		0.487

Cuadro III. Estatus de vitamina D a los siete días de ingreso a la UTIA.

N = 17	Deficiencia severa		Deficiencia moderada		Insuficiencia		Suficiencia		p
	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	
Niveles de 25-OHVD 7 días	5.3		14.4		21.0				< 0.05
Género									
Femenino		2		5		1		0	
Masculino		4		4		1		0	
Edad	55		64		58				
Índice de masa corporal	24.0		24.5		26.9				0.741
Diagnóstico									
Sepsis	2		0		0		0		0.475
Enf. Cardiovascular	1		0		0		0		
Complicaciones quirúrgicas	2		4		1		0		
Comorbilidad									
Ninguna	1		4		0		0		0.009
Inmunocompromiso/cáncer	4		1		0		0		
Valoración global subjetiva	B	2	2		1		0		0.734
C	2		2		0		0		
Vitaminas									
Ocupación	Calcio/vitamina D	0	0		0		0		0.624
Laboral activo	1		2		1		0		0.744
Pensionado	3		3		0		0		
Hogar	2		4		1		0		
Evolución									
Alta	5		6		2		0		0.654
Defunción	0		2		0		0		
Traslado	1		1		0		0		
Defunción al reingreso	0		0		0		0		
Días de estancia intrahospitalaria	35		40		16				0.466
Días de estancia en la UTIA	19		9		8				0.368

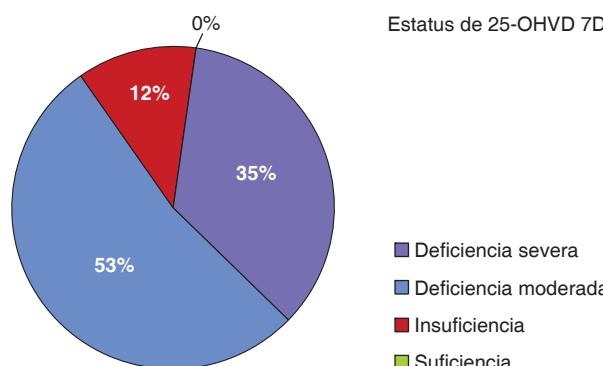
Cuadro IV. Estatus de vitamina D a los 7 días de ingreso a UTIA (severidad de la enfermedad)

N=17	Deficiencia severa		Deficiencia moderada		Insuficiencia		p < 0.05
	Media	Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	
Puntaje APACHE II	23		18		24		0.372
Puntaje SOFA	9		4		8		0.101
Grupo SOFA							0.113
0-7		2		7		1	
8-11		1		2		1	
>11		3		0		0	
Ventilación mecánica		4		4		2	0.313
Terapia reemplazo renal		1		0		0	0.378
Vol. Reanimación en primeras 24 Hrs. (cc)	6,339		4,034		4,713		0.844
Balance Hídrico en primeras 24 Hrs. (cc)	3,356		1,625		1,554		0.78
Calcio Sérico (mg/dL)	8.0		8.7		9.0		0.362
Albúmina D0 (g/dL)	2.2		2.8		3.7		0.056
Albúmina D1 (g/dL)	2.6		2.7		3.1		0.677
Delta Albúmina D0/1 (g/dL)	0.4		-0.1		-0.7		0.117
Proteína C Reactiva Día 1 (g/dL)	9.52		10.97		2.10		0.421
Velocidad de Sedimentación Globular Día 1(mm/Hrs.)	30.20		45.33		31.50		0.392
Niveles de 25-OHVD 24 Hrs. (ng/mL)	8.2		14.9		19.0		0.019
Delta Niveles de 25-OHVD (ng/mL)	-2.83		-0.5		2		0.086
Delta estatus de 25-OHVD 24Hrs	0		0		1		0.029



Estatus de 25-*OHVD 24 h

■ Def. severa
■ Def. moderada
■ Insuficiencia
■ Suficiencia



Estatus de 25-OHVD 7D

■ Deficiencia severa
■ Deficiencia moderada
■ Insuficiencia
■ Suficiencia

Figura 2. Distribución del estatus de vitamina D a las 24 horas de ingreso a UTIA. 25-OHVD: 25-Hidroxivitamina D.

Al dividir a la población por grupos de deficiencia de vitamina D al ingreso, únicamente se encontraron diferencias significativas en el tiempo de estancia intrahospitalaria ($p = 0.024$), siendo ésta superior en individuos con deficiencia severa contra los otros grupos de enfermos (*Figuras 7 y 8*) (*Cuadros I y III*).

Dividiendo a los sujetos por grupos de deficiencia de vitamina D según los niveles de 25-OHVD al día siete, no hubo diferencias significativas en el tiempo de estancia intrahospitalaria ($p > 0.05$) o el tiempo de estancia en la UTIA ($p > 0.05$). Se encontraron tendencias: grupo de SOFA de mayor severidad de la enfermedad en pacientes con deficiencia de vitamina D severa al día siete de internamiento (*Cuadro IV*).

Al correr pruebas de correlación utilizando las medias de los niveles de 25-OHVD al primer día y al séptimo día, se encontró una tendencia a mayores puntajes de SOFA en individuos con menores niveles de 25-OHVD.

Figura 3. Distribución de estatus de vitamina D en seguimiento a los 7 días desde el ingreso a la UTIA.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se observó en este estudio que los puntajes SOFA y APACHE II no se relacionaron de forma significativa con el estatus de vitamina D al ingreso o a los siete días. En algunos estudios con mayor número de población que dividieron a los pacientes con sepsis y trauma, el puntaje SAPS II y SOFA correlacionaron positivamente con los niveles de deficiencia de vitamina D en análisis uni-/multivariado.^{6,18} Consideramos que el tamaño poblacional fue limitante para que existiera una correlación más significativa entre SOFA y deficiencia de vitamina D.

Con la intención de encontrar predictores de deficiencia de vitamina D se tomaron a consideración marcadores no específicos de inflamación. Se conoce clásicamente a la PCR y a la VSG como reactantes de fase

aguda; sin embargo, en este estudio no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de deficiencia, ni al relacionar los niveles promedio de 25-OHVD a las 24 horas y día siete con los valores de PCR y VSG. Ninguno de los estudios revisados en el desarrollo del protocolo encontró diferencias significativas entre PCR, VSG y los grupos de deficiencia.^{3-6,12,18-20}

El promedio de edad en el grupo de deficiencia severa de vitamina D fue de 70.2 años, mientras que en el grupo de suficiencia fue 39 años, con un valor de ($p = 0.07$); estos hallazgos son similares a lo encontrado en la literatura, en donde se generan tendencias hacia mayor deficiencia entre mayor media de edad.²¹

Con relación a la puntuación SOFA, se generaron tres grupos según al resultado del puntaje y la mortalidad

esperada; el grupo tres, conformado por los individuos con puntaje > 11 y mortalidad esperada > 90%, obtuvo una mayor tendencia a niveles de deficiencia severa.²² El número de órganos con fracaso se ha correlacionado significativamente con mayor deficiencia de vitamina D.^{4,5} Probablemente, el tamaño de la muestra pueda explicar por qué sólo se encontró una tendencia estadística en este estudio. El puntaje SOFA por sí solo no demostró ser estadísticamente significativo.^{3,6,12,18,19,23}

En relación con el consumo de suplementos, de los pacientes con deficiencia severa, 85.7% se encontraron en el grupo de no uso de vitamínicos y 14.3% en el grupo de vitamínicos no especificados, mientras que 50% de los sujetos con niveles de suficiencia de vitamina D se encontraron en el grupo de suplementos de vitamina D/calcio y el otro 50% en el de vitamínicos no especificados. Únicamente se encontró un estudio de

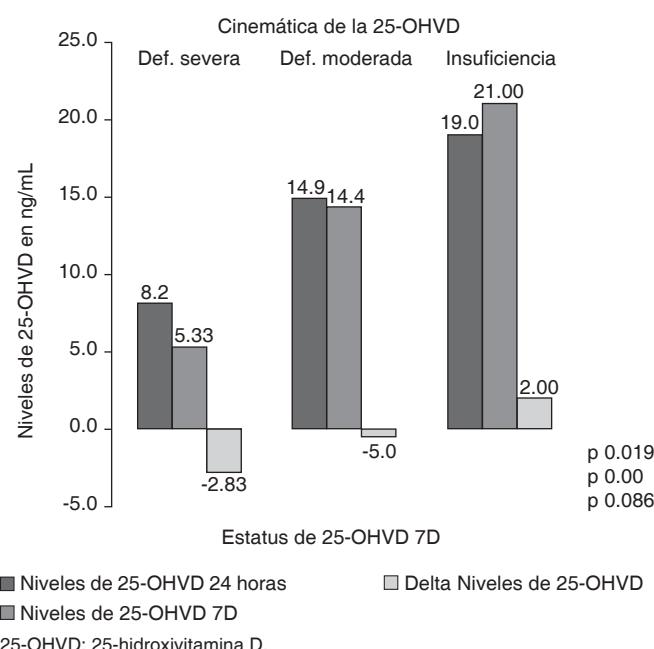


Figura 4. Cinemática y variaciones de los cambios en los niveles de 25-hidroxivitamina D entre el día 1 y el día 7 tras ingreso a la UTIA.



Figura 5. Distribución de mortalidad por grupos de vitamina D determinada a las primeras 24 horas de estancia en la UTIA.

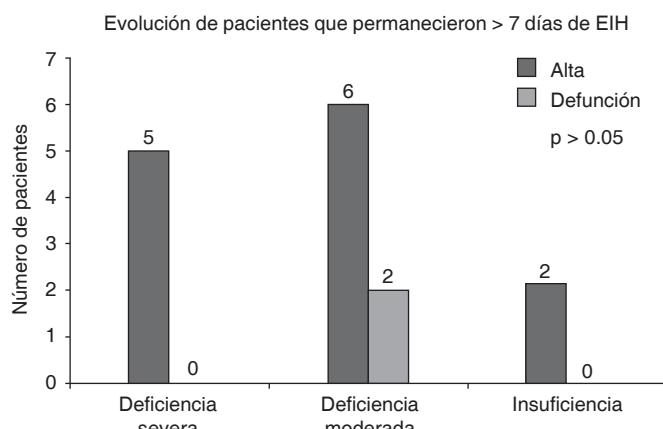


Figura 6. Distribución de mortalidad por grupos de vitamina D en pacientes con estancia hospitalaria > 7 días.

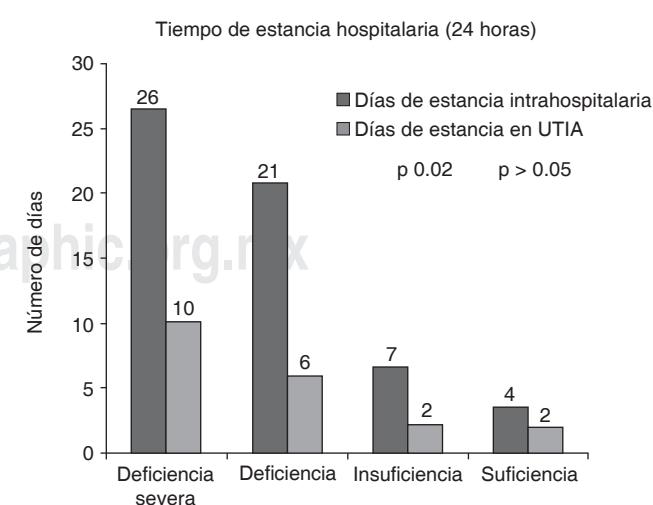


Figura 7. Distribución de tiempo de estancia hospitalaria global y en la UTIA entre grupos de vitamina D (24h).

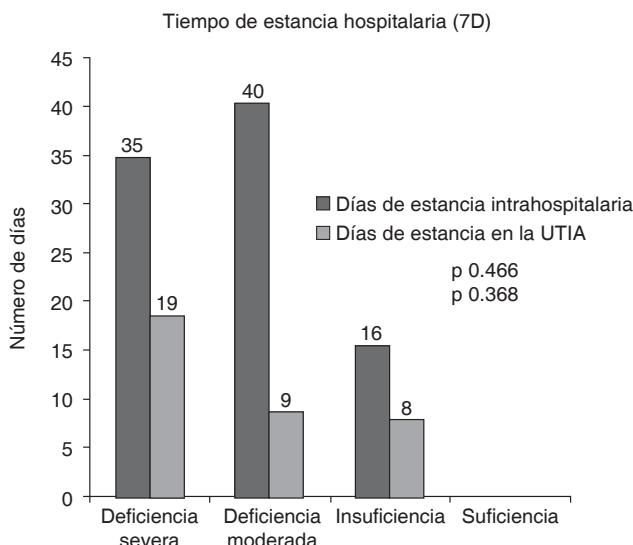


Figura 8. Distribución de tiempo de estancia hospitalaria global y en la UTIA.

investigación que utilizó este parámetro como variable. Lucindarme y colaboradores¹⁸ concluyeron que el uso de suplementos de calcio/vitamina D se relacionaba de forma significativa con niveles óptimos/subóptimos de 25-OHVD ($> 20 \text{ ng/mL}$) como un factor protector.

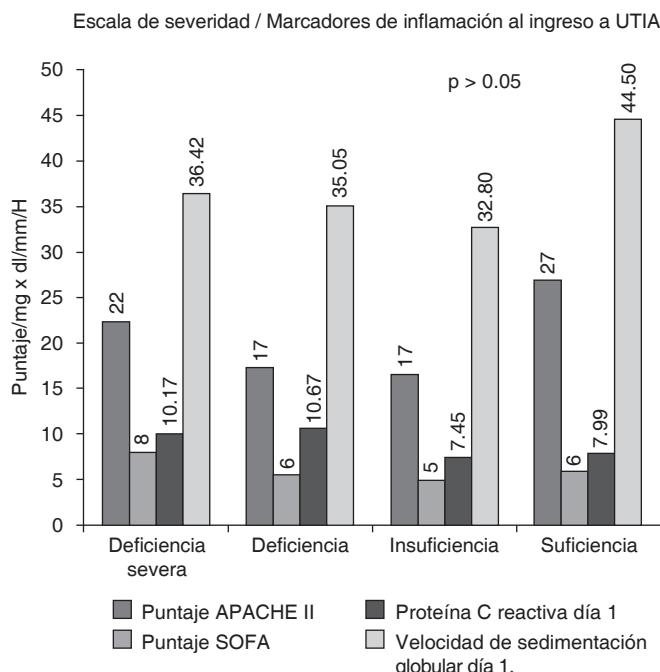
En cuanto al estatus de vitamina D a los siete días de ingreso a la UTIA, hay una limitación aún mayor debida al tamaño de la muestra. Se observó que no hubo diferencias significativas en los grupos de estatus de vitamina D en la mortalidad del paciente desde su internamiento hasta 90 días subsecuentes en la exploración de niveles de 25-OHVD a las 24 horas ni a los siete días.²⁴

El tiempo de estancia intrahospitalaria fue significativamente mayor en individuos con mayor deficiencia de vitamina D a las 24 horas de su ingreso a la UTIA ($p = 0.029$).^{24,25}

Al explorar los factores asociados al tiempo de estancia hospitalaria, se observó una tendencia a mayor uso de ventilación mecánica en los sujetos de los grupos de deficiencia de vitamina D.

La relación entre los días de estancia hospitalaria y los días de estancia en la UTIA con ventilación mecánica es estadísticamente significativa ($p = 0.049$) ($p = 0.001$). Analizando ahora las causas de mayor uso de ventilación mecánica en los pacientes de grupos de deficiencia de vitamina D, encontramos una tendencia de relación entre la necesidad de ventilación mecánica al ingreso y los diagnósticos de ingreso (sepsis y complicaciones quirúrgicas).

Este estudio tiene múltiples limitantes. La población empleada quedó restringida a derechohabientes de ISSSTELEON. La segunda limitante fue el número de participantes incluidos en el estudio. En tercer lugar, las determinaciones de la totalidad de los pacientes



UTIA: Unidad de terapia intensiva de adultos. SOFA: Sequential organ failure assessment. APACHE II: Acute physiology and chronic health evaluation II.

Figura 9. Distribución de valores de escalas de severidad y marcadores de inflamación entre los grupos de vitamina D.

se realizaron entre los meses de enero y julio, correspondiendo en temporalidad su mayoría a las estaciones invierno y primavera.^{26,27} Estudios con poblaciones mayores observaron mayor deficiencia en individuos que ingresaron a las UTIA durante estas estaciones del año.^{4,5,26,27} En cuarto lugar, en menos de 50% de la población estudiada pudo repetirse el muestreo a los siete días del ingreso a la UTIA; esto pudiera tener implicaciones en la evolución, mortalidad y otros factores de desenlace que no se registraron en los sujetos con una sola determinación.

Se puede concluir que los marcadores de inflamación PCR y VSG y las escalas de severidad APACHE II y SOFA no tienen utilidad para predecir la deficiencia de vitamina D y que existe un resultado significativo en relación con un mayor tiempo de estancia intrahospitalaria en los pacientes con deficiencia de vitamina D.

AGRADECIMIENTOS

Hospital San José Tecnológico de Monterrey. Compañeros residentes de Medicina Interna. Subdirectorías de Enfermería de las Unidades de Cuidados Intensivos. Colaboradores de las Unidades de Cuidados Intensivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrillo ER, Zárate VV. Vitamina D en el enfermo grave. Conceptos actuales. *Med Int Mex.* 2012;28(3):262-268.

2. Norman AW. From vitamin D to hormone D: fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health. *Am J Clin Nutr.* 2008;88(2):491S-499S.
3. McKinney JD, Bailey BA, Garrett LH, Peiris P, Manning T, Peiris AN. Relationship between vitamin D status and ICU outcomes in veterans. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(3):208-211.
4. Braun AB, Litonjua AA, Moromizato T, Gibbons FK, Giovannucci E, Christopher KB. Association of low serum 25-hydroxyvitamin D levels and acute kidney injury in the critically ill. *J Crit Care Med.* 2012;40(12):3170-3179.
5. Braun A, Chang D, Mahadevappa K. Association of low serum 25-hydroxyvitamin D levels and mortality in the critically ill. *Crit Care Med.* 2011;39(4):671-677.
6. Braun AB, Gibbons FK, Litonjua AA, Giovannucci E, Christopher KB. Low serum 25-hydroxyvitamin D at critical care initiation is associated with increased mortality. *Crit Care Med.* 2012;40(1):63-72.
7. Joergensen C, Hovind P, Schmedes A, Parving HH, Rossing P. Vitamin D levels, microvascular complications, and mortality in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(5):1081-1085.
8. DeLuca HF. Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6 Suppl):1689S-1696S.
9. Amrein K, Sourij H, Wagner G, et al. Short-term effects of high-dose oral vitamin D3 in critically ill vitamin D deficient patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Crit Care.* 2011;15(2):R104.
10. Lee P. Vitamin D metabolism and deficiency in critical illness. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2011;25(5):769-781.
11. Flores M, Sanchez RL y cols. Concentraciones Séricas de vitamina D en niños, adolescentes y adultos mexicanos. Resultados ESNAUT 2006. *Salud Pública Mex.* 2011;5-29.
12. Cecchi A, Bonizzoli M, Douar S, et al. Vitamin D deficiency in septic patients at ICU admission is not a mortality predictor. *Minerva Anestesiol.* 2011;77(12):1139-1140.
13. Schenk LK. Low 25-hydroxyvitamin D: a significant risk factor for acute kidney injury in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2012;40(12):3314-3315.
14. Jeng L, Yamshchikov AV, Judd SE, et al. Alterations in vitamin D status and anti-microbial peptide levels in patients in the intensive care unit with sepsis. *J Transl Med.* 2009;7:28.
15. Ginde AA, Camargo CA Jr, Shapiro NI. Vitamin D insufficiency and sepsis severity in emergency department patients with suspected infection. *Acad Emerg Med.* 2011;18(5):551-554.
16. Miranda CD, Leiva BL, León SJP, De la Maza C. Diagnóstico y tratamiento de la deficiencia de Vitamina D. *Rev Chil Nutr.* 2009;36(3):269-277.
17. Mathieu C, Van der Schueren BJ. Vitamin D deficiency is not good for you. *Diabetes Care.* 2011;34(5):1245-1256.
18. Lucidarme O, Messai E, Mazzoni T, Arcade M, du Cheyron D. Incidence and risk factors of vitamin D deficiency in critically ill patients: results from a prospective observational study. *Intensive Care Med.* 2010;36(9):1609-1611.
19. Matthews LR, Ahmed Y, Wilson KL, Griggs DD, Danner OK. Worsening severity of vitamin D deficiency is associated with increased length of stay, surgical intensive care unit cost, and mortality rate in surgical intensive care unit patients. *Am J Surg.* 2012;204(1):37-43.
20. Krishnan A, Ochola J, Mundy J, et al. Acute fluid shifts influence the assessment of serum vitamin D status in critically ill patients. *Crit Care.* 2010;14(6):R216.
21. Dawson-Hughes B. Serum 25-hydroxyvitamin D and functional outcomes in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2008;88(2):537S-540S.
22. Ferreira FL, Boda DP, Bross A, Mélot C. Serial evaluation of the sofa score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA.* 2001;286(14):1754-1758.
23. Cecchi A, Zagli G, Peris A. Vitamin D deficiency in septic patients at ICU admission is not a mortality predictor. *Minerva Anestesiol.* 2012;78(4):511-512.
24. Higgins DM, Wischmeyer PE, Queensland KM, Sillau SH, Sufit AJ, Heyland DK. Relationship of vitamin d deficiency to clinical outcomes in critically ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(6):713-720.
25. Flynn L, Zimmerman LH, McNorton K, et al. Effects of vitamin D deficiency in critically ill surgical patients. *Am J Surg.* 2012;203(3):379-382.
26. Unger MD, Cuppari L, Titan SM, et al. Vitamin D status in a sunny country: where has the sun gone? *Clin Nutr.* 2010;29(6):784-788.
27. Mascitelli L, Grant WB, Goldstein MR. Statins, vitamin D, and severe sepsis. *Eur J Intern Med.* 2011;22(4):e25-26.

Correspondencia:

Dra. Sugely Fonseca Martínez
Santa Judith Núm. 1326,
Col. Cumbres San Patricio, 66024, García, Nuevo León.
Tel: (81)80905148
E-mail: dra.sugely@hotmail.com